aws

Panduan Developer

AWS Lambda

AWS Lambda: Panduan Developer

Table of Contents

Apa itu AWS Lambda?

AWS Lambda adalah layanan komputasi yang memungkinkan Anda menjalankan kode tanpa menyediakan atau mengelola server.

Lambda menjalankan kode Anda pada infrastruktur komputasi ketersediaan tinggi dan melakukan semua administrasi sumber daya komputasi, termasuk pemeliharaan server dan sistem operasi, penyediaan kapasitas dan penskalaan otomatis, dan pencatatan. Dengan Lambda, yang perlu Anda lakukan hanyalah menyediakan kode Anda di salah satu runtime bahasa yang didukung Lambda.

Anda mengatur kode Anda ke fungsi Lambda. Layanan Lambda menjalankan fungsi Anda hanya jika diperlukan dan menskalakan secara otomatis. Anda hanya membayar untuk waktu komputasi yang Anda konsumsi — tidak ada biaya ketika kode Anda tidak berjalan. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Harga AWS Lambda.

> **Tip**
>
> Untuk mempelajari cara membuat solusi tanpa server, lihat Panduan Pengembang Tanpa Server.

Kapan menggunakan Lambda

Lambda adalah layanan komputasi yang ideal untuk skenario aplikasi yang perlu ditingkatkan dengan cepat, dan skala turun ke nol saat tidak diminati. Misalnya, Anda dapat menggunakan Lambda untuk:

- Pemrosesan file: Gunakan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) untuk memicu pemrosesan data Lambda secara real time setelah upload.
- Pemrosesan streaming: Gunakan Lambda dan Amazon Kinesis untuk memproses data streaming waktu nyata untuk pelacakan aktivitas aplikasi, pemrosesan pesanan transaksi, analisis aliran klik, pembersihan data, penyaringan log, pengindeksan, analisis media sosial, telemetri data perangkat Internet of Things (IoT), dan pengukuran.
- Aplikasi web: Gabungkan Lambda dengan AWS layanan lain untuk membangun aplikasi web yang kuat yang secara otomatis meningkatkan dan menurunkan skala dan berjalan dalam konfigurasi yang sangat tersedia di beberapa pusat data.
- Backend IoT: Bangun backend tanpa server menggunakan Lambda untuk menangani permintaan API web, seluler, IoT, dan pihak ketiga.

- Backend seluler: Buat backend menggunakan Lambda dan Amazon API Gateway untuk mengautentikasi dan memproses permintaan API. Gunakan AWS Amplify untuk mengintegrasikan dengan mudah dengan frontend iOS, Android, Web, dan React Native Anda.

Saat menggunakan Lambda, Anda hanya bertanggung jawab atas kode Anda. Lambda mengelola armada komputasi yang menawarkan keseimbangan memori, CPU, jaringan, dan sumber daya lainnya untuk menjalankan kode Anda. Karena Lambda mengelola sumber daya ini, Anda tidak dapat masuk untuk menghitung instans atau menyesuaikan sistem operasi di runtime yang disediakan.

Lambda melakukan aktivitas operasional dan administrasi atas nama Anda, termasuk mengelola kapasitas, memantau, dan mencatat fungsi Lambda Anda.

Jika Anda perlu mengelola sumber daya komputasi, AWS mintalah layanan komputasi lain yang perlu dipertimbangkan, seperti:

- AWS App Runner membangun dan menyebarkan aplikasi web kontainer secara otomatis, memuat saldo lalu lintas dengan enkripsi, skala untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas Anda, dan memungkinkan konfigurasi bagaimana layanan diakses dan berkomunikasi dengan aplikasi lain AWS dalam VPC Amazon pribadi.
- AWS Fargate dengan Amazon ECS menjalankan kontainer tanpa harus menyediakan, mengonfigurasi, atau menskalakan cluster mesin virtual.
- Amazon EC2 memungkinkan Anda menyesuaikan sistem operasi, pengaturan jaringan dan keamanan, dan seluruh tumpukan perangkat lunak. Anda bertanggung jawab untuk menyediakan kapasitas, memantau status dan performa armada, serta menggunakan Availability Zone untuk toleransi kesalahan.

Fitur utama

Fitur utama berikut membantu Anda mengembangkan aplikasi Lambda yang dapat diskalakan, aman, dan dapat diperluas dengan mudah:

Variabel lingkungan

Gunakan variabel lingkungan untuk menyesuaikan perilaku fungsi Anda tanpa memperbarui kode.

Versi

Kelola penerapan fungsi Anda dengan versi, sehingga, misalnya, fungsi baru dapat digunakan untuk pengujian beta tanpa memengaruhi pengguna versi produksi stabil.

Gambar kontainer

Buat gambar kontainer untuk fungsi Lambda dengan menggunakan gambar dasar yang AWS disediakan atau gambar dasar alternatif sehingga Anda dapat menggunakan kembali perkakas kontainer yang ada atau menerapkan beban kerja yang lebih besar yang bergantung pada dependensi yang cukup besar, seperti pembelajaran mesin.

Lapisan

Package library dan dependensi lainnya untuk mengurangi ukuran arsip deployment dan membuatnya lebih cepat untuk menyebarkan kode Anda.

Ekstensi Lambda

Tingkatkan fungsi Lambda Anda dengan alat untuk pemantauan, pengamatan, keamanan, dan tata kelola.

URL fungsi

Tambahkan titik akhir HTTP (S) khusus ke fungsi Lambda Anda.

Streaming respons

Konfigurasikan URL fungsi Lambda Anda untuk mengalirkan muatan respons kembali ke klien dari fungsi Node.js, untuk meningkatkan kinerja time to first byte (TTFB) atau mengembalikan muatan yang lebih besar.

Kontrol konkurensi dan penskalaan

Terapkan kontrol berbutir halus atas penskalaan dan daya tanggap aplikasi produksi Anda.

Penandatanganan kode

Verifikasi bahwa hanya pengembang yang disetujui yang menerbitkan kode tepercaya yang tidak berubah di fungsi Lambda Anda

Jaringan pribadi

Buat jaringan pribadi untuk sumber daya seperti database, instance cache, atau layanan internal.

Akses sistem file

Konfigurasikan fungsi untuk memasang Amazon Elastic File System (Amazon EFS) ke direktori lokal, sehingga kode fungsi Anda dapat mengakses dan memodifikasi sumber daya bersama dengan aman dan pada konkurensi tinggi.

Lambda SnapStart untuk Jawa

Tingkatkan kinerja startup untuk runtime Java hingga 10x tanpa biaya tambahan, biasanya tanpa perubahan pada kode fungsi Anda.

Memulai Lambda

Untuk memulai Lambda, gunakan konsol Lambda untuk membuat fungsi. Dalam beberapa menit, Anda dapat membuat dan menerapkan fungsi dan mengujinya di konsol.

Saat Anda menjalankan tutorial, Anda akan mempelajari beberapa konsep dasar Lambda, seperti cara meneruskan argumen ke fungsi Anda menggunakan objek acara Lambda. Anda juga akan mempelajari cara mengembalikan output log dari fungsi Anda, dan cara melihat log pemanggilan fungsi Anda di Log. CloudWatch

Agar semuanya tetap sederhana, Anda membuat fungsi Anda menggunakan runtime Python atau Node.js. Dengan bahasa yang ditafsirkan ini, Anda dapat mengedit kode fungsi langsung di editor kode bawaan konsol. Dengan bahasa yang dikompilasi seperti Java dan C#, Anda perlu membuat paket penerapan di mesin build lokal Anda dan mengunggahnya ke Lambda. Untuk mempelajari tentang penerapan fungsi ke Lambda menggunakan runtime lain, lihat tautan di bagian. the section called “Sumber daya tambahan dan langkah selanjutnya”

> **Tip**
>
> Untuk mempelajari cara membuat solusi tanpa server, lihat Panduan Pengembang Tanpa Server.

Prasyarat

Mendaftar Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar Akun AWS, Pengguna root akun AWS akan dibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik

keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS akan mengirimkan email konfirmasi kepada Anda setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat sebuah pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Mengamankan Pengguna root akun AWS Anda

1. Masuk ke AWS Management Console sebagai pemilik akun dengan memilih Pengguna root dan memasukkan alamat email Akun AWS Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In.

2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuknya, silakan lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna root Akun AWS Anda (konsol) dalam Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.

2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk mendapatkan tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, silakan lihat Mengonfigurasi akses pengguna dengan Direktori Pusat Identitas IAM default di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal akses AWS dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In.

Membuat fungsi Lambda dengan konsol

Dalam contoh ini, fungsi Anda mengambil objek JSON yang berisi dua nilai integer berlabel `"length"` dan. `"width"` Fungsi mengalikan nilai-nilai ini untuk menghitung area dan mengembalikan ini sebagai string JSON.

Fungsi Anda juga mencetak area yang dihitung, bersama dengan nama grup CloudWatch lognya. Kemudian dalam tutorial, Anda akan belajar menggunakan CloudWatch Log untuk melihat catatan pemanggilan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi Anda, pertama-tama Anda menggunakan konsol untuk membuat fungsi Hello world dasar. Pada langkah berikut, Anda kemudian menambahkan kode fungsi Anda sendiri.

Untuk membuat fungsi Hello world Lambda dengan konsol

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Pilih Penulis dari awal.
4. Di panel Informasi dasar, untuk nama Fungsi masukkan**`myLambdaFunction`**.
5. Untuk Runtime, pilih Node.js 20.x atau Python 3.12
6. Biarkan arsitektur diatur ke x86_64 dan pilih Create function.

Lambda menciptakan fungsi yang mengembalikan pesan `Hello from Lambda!` Lambda juga menciptakan peran eksekusi untuk fungsi Anda. Peran eksekusi adalah peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses dan sumber daya. Layanan AWS Untuk fungsi Anda, peran yang dibuat Lambda memberikan izin dasar untuk menulis ke Log. CloudWatch

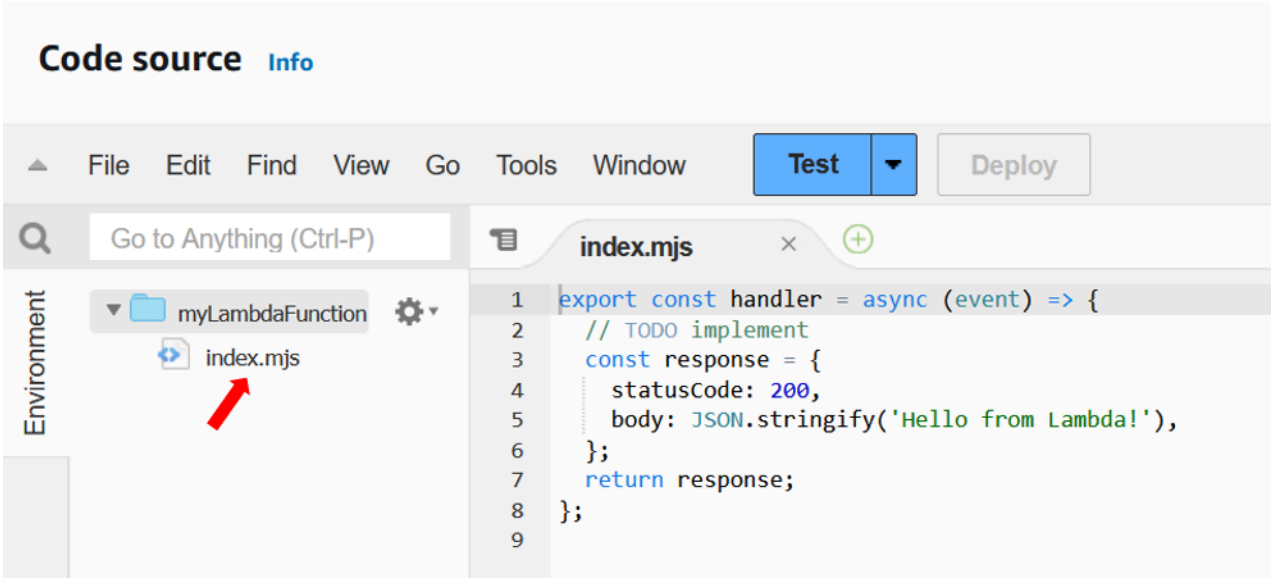
Anda sekarang menggunakan editor kode bawaan konsol untuk mengganti kode Hello world yang dibuat Lambda dengan kode fungsi Anda sendiri.

Node.js

Untuk memodifikasi kode di konsol

1. Pilih tab Kode.

   Di editor kode bawaan konsol, Anda akan melihat kode fungsi yang dibuat Lambda. Jika Anda tidak melihat tab index.mjs di editor kode, pilih index.mjs di file explorer seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut.



2. Tempelkan kode berikut ke tab index.mjs, ganti kode yang dibuat Lambda.

```
export const handler = async (event, context) => {

  const length = event.length;
  const width = event.width;
  let area = calculateArea(length, width);
  console.log(`The area is ${area}`);

  console.log('CloudWatch log group: ', context.logGroupName);

  let data = {
    "area": area,
  };
    return JSON.stringify(data);
```

```
  function calculateArea(length, width) {
    return length * width;
  }
};
```

3. Pilih Deploy untuk memperbarui kode fungsi Anda. Ketika Lambda telah menerapkan perubahan, konsol menampilkan spanduk yang memberi tahu Anda bahwa itu berhasil memperbarui fungsi Anda.

Memahami kode fungsi Anda

Sebelum Anda pindah ke langkah berikutnya, mari kita luangkan waktu sejenak untuk melihat kode fungsi dan memahami beberapa konsep Lambda utama.

- Pawang Lambda:

  Fungsi Lambda Anda berisi fungsi Node.js bernama. `handler` Fungsi Lambda di Node.js dapat berisi lebih dari satu fungsi Node.js, tetapi fungsi handler selalu menjadi titik masuk ke kode Anda. Ketika fungsi Anda dipanggil, Lambda menjalankan metode ini.

  Saat Anda membuat fungsi Hello world menggunakan konsol, Lambda secara otomatis menyetel nama metode handler untuk fungsi Anda. `handler` Pastikan untuk tidak mengedit nama fungsi Node.js ini. Jika Anda melakukannya, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda ketika Anda menjalankan fungsi Anda.

  Untuk mempelajari selengkapnya tentang penangan Lambda di Node.js, lihat. the section called “Handler”
- Objek acara Lambda:

  Fungsi ini `handler` mengambil dua argumen, `event` dan`context`. Peristiwa di Lambda adalah dokumen berformat JSON yang berisi data untuk diproses fungsi Anda.

  Jika fungsi Anda dipanggil oleh yang lainLayanan AWS, objek acara berisi informasi tentang peristiwa yang menyebabkan pemanggilan. Misalnya, jika bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) memanggil fungsi Anda saat objek diunggah, acara tersebut akan berisi nama bucket Amazon S3 dan kunci objek.

  Dalam contoh ini, Anda akan membuat acara di konsol dengan memasukkan dokumen berformat JSON dengan dua pasangan nilai kunci.

- Objek konteks Lambda:

  Argumen kedua yang diambil fungsi Anda adalah`context`. Lambda meneruskan objek konteks ke fungsi Anda secara otomatis. Objek konteks berisi informasi tentang fungsi pemanggilan dan lingkungan eksekusi.

  Anda dapat menggunakan objek konteks untuk menampilkan informasi tentang pemanggilan fungsi Anda untuk tujuan pemantauan. Dalam contoh ini, fungsi Anda menggunakan `logGroupName` parameter untuk menampilkan nama grup CloudWatch lognya.

  Untuk mempelajari lebih lanjut tentang objek konteks Lambda di Node.js, lihat. the section called “Konteks”

- Masuk ke Lambda:

  Dengan Node.js, Anda dapat menggunakan metode konsol seperti `console.log` dan `console.error` untuk mengirim informasi ke log fungsi Anda. Kode contoh menggunakan `console.log` pernyataan untuk menampilkan area terhitung dan nama grup CloudWatch Log fungsi. Anda juga dapat menggunakan pustaka logging apa pun yang menulis ke `stdout` ataustderr.

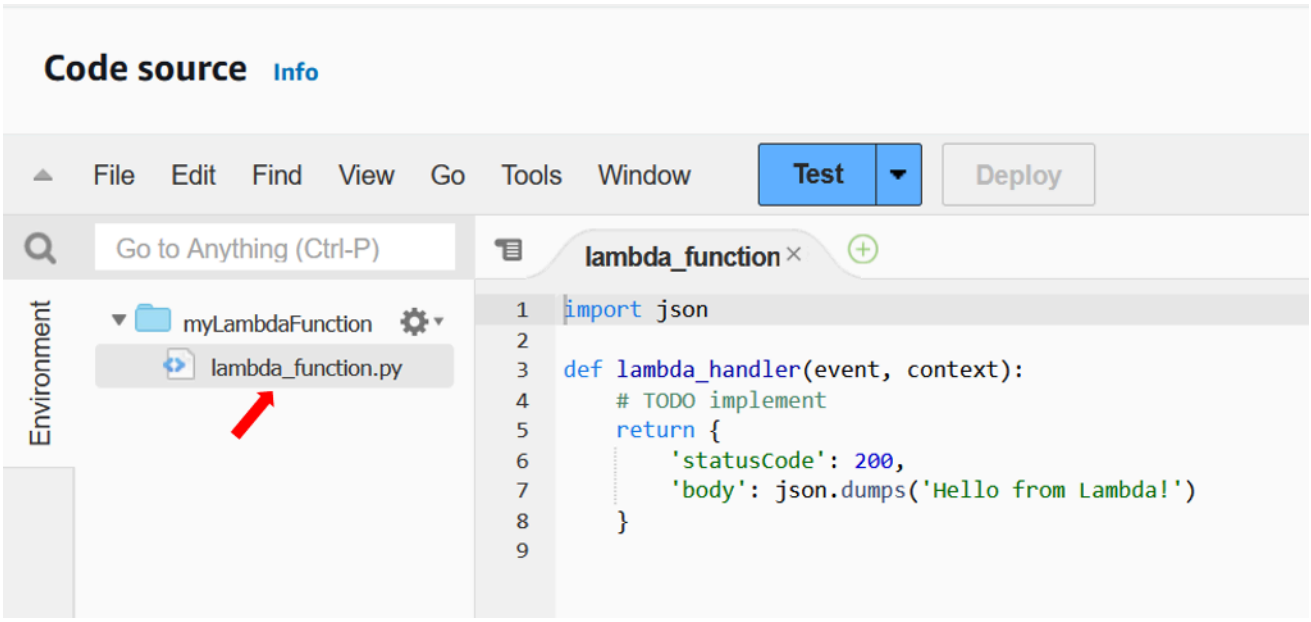
  Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Pencatatan log”. Untuk mempelajari tentang login di runtime lain, lihat halaman 'Membangun dengan' untuk runtime yang Anda minati.

Python

Untuk memodifikasi kode di konsol

1. Pilih tab Kode.

   Di editor kode bawaan konsol, Anda akan melihat kode fungsi yang dibuat Lambda. Jika Anda tidak melihat tab lambda_function.py di editor kode, pilih lambda_function.py di file explorer seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut.



2. Tempelkan kode berikut ke tab lambda_function.py, ganti kode yang dibuat Lambda.

```
import json
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)

def lambda_handler(event, context):

    # Get the length and width parameters from the event object. The
    # runtime converts the event object to a Python dictionary
    length=event['length']
    width=event['width']

    area = calculate_area(length, width)
    print(f"The area is {area}")

    logger.info(f"CloudWatch logs group: {context.log_group_name}")

    # return the calculated area as a JSON string
    data = {"area": area}
    return json.dumps(data)

def calculate_area(length, width):
    return length*width
```

3. Pilih Deploy untuk memperbarui kode fungsi Anda. Ketika Lambda telah menerapkan perubahan, konsol menampilkan spanduk yang memberi tahu Anda bahwa itu berhasil memperbarui fungsi Anda.

Memahami kode fungsi Anda

Sebelum Anda pindah ke langkah berikutnya, mari kita luangkan waktu sejenak untuk melihat kode fungsi dan memahami beberapa konsep Lambda utama.

- Pawang Lambda:

  Fungsi Lambda Anda berisi fungsi Python bernama. `lambda_handler` Fungsi Lambda di Python dapat berisi lebih dari satu fungsi Python, tetapi fungsi handler selalu menjadi titik masuk ke kode Anda. Ketika fungsi Anda dipanggil, Lambda menjalankan metode ini.

  Saat Anda membuat fungsi Hello world menggunakan konsol, Lambda secara otomatis menyetel nama metode handler untuk fungsi Anda. `lambda_handler` Pastikan untuk tidak mengedit nama fungsi Python ini. Jika Anda melakukannya, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda ketika Anda menjalankan fungsi Anda.

  Untuk mempelajari selengkapnya tentang penangan Lambda dengan Python, lihat. the section called “Handler”
- Objek acara Lambda:

  Fungsi ini `lambda_handler` mengambil dua argumen, `event` dan`context`. Peristiwa di Lambda adalah dokumen berformat JSON yang berisi data untuk diproses fungsi Anda.

  Jika fungsi Anda dipanggil oleh yang lainLayanan AWS, objek acara berisi informasi tentang peristiwa yang menyebabkan pemanggilan. Misalnya, jika bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) memanggil fungsi Anda saat objek diunggah, acara tersebut akan berisi nama bucket Amazon S3 dan kunci objek.

  Dalam contoh ini, Anda akan membuat acara di konsol dengan memasukkan dokumen berformat JSON dengan dua pasangan nilai kunci.
- Objek konteks Lambda:

  Argumen kedua yang diambil fungsi Anda adalah`context`. Lambda meneruskan objek konteks ke fungsi Anda secara otomatis. Objek konteks berisi informasi tentang fungsi pemanggilan dan lingkungan eksekusi.

Anda dapat menggunakan objek konteks untuk menampilkan informasi tentang pemanggilan fungsi Anda untuk tujuan pemantauan. Dalam contoh ini, fungsi Anda menggunakan `log_group_name` parameter untuk menampilkan nama grup CloudWatch lognya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang objek konteks Lambda dengan Python, lihat. the section called “Konteks”

- Masuk ke Lambda:

  Dengan Python, Anda dapat menggunakan `print` pernyataan atau pustaka logging Python untuk mengirim informasi ke log fungsi Anda. Untuk mengilustrasikan perbedaan dalam apa yang ditangkap, kode contoh menggunakan kedua metode. Dalam aplikasi produksi, kami menyarankan Anda menggunakan pustaka logging.

  Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Pencatatan log”. Untuk mempelajari tentang login di runtime lain, lihat halaman 'Membangun dengan' untuk runtime yang Anda minati.

Memanggil fungsi Lambda menggunakan konsol

Untuk menjalankan fungsi Anda menggunakan konsol Lambda, pertama-tama Anda membuat acara pengujian untuk dikirim ke fungsi Anda. Acara ini adalah dokumen berformat JSON yang berisi dua pasangan kunci-nilai dengan kunci dan. `"length"` `"width"`

Untuk membuat acara pengujian

1. Di panel Sumber kode, pilih Uji.
2. Pilih Buat acara baru.
3. Untuk nama Acara masukkan**`myTestEvent`**.
4. Di panel Event JSON, ganti nilai default dengan menempelkan berikut ini:

```
{
  "length": 6,
  "width": 7
}
```

5. Pilih Simpan.

Anda sekarang menguji fungsi Anda dan menggunakan konsol Lambda dan CloudWatch Log untuk melihat catatan pemanggilan fungsi Anda.

Untuk menguji fungsi Anda dan melihat catatan pemanggilan di konsol

- Di panel Sumber kode, pilih Uji. Ketika fungsi Anda selesai berjalan, Anda akan melihat log respons dan fungsi ditampilkan di tab Hasil eksekusi. Anda akan melihat hasil yang mirip dengan berikut ini.

  Node.js

```
Test Event Name
myTestEvent

Response
"{\"area\":42}"

Function Logs
START RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a Version: $LATEST
2023-08-31T23:39:45.313Z 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a INFO The area is
 42
2023-08-31T23:39:45.331Z 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a INFO CloudWatch
 log group:  /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a
REPORT RequestId: 5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a Duration: 20.67 ms Billed
 Duration: 21 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 66 MB Init Duration:
 163.87 ms

Request ID
5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a
```

  Python

```
Test Event Name
myTestEvent

Response
"{\"area\": 42}"

Function Logs
START RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b Version: $LATEST
The area is 42
```

```
[INFO] 2023-08-31T23:43:26.428Z 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b CloudWatch
 logs group: /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b
REPORT RequestId: 2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b Duration: 1.42 ms Billed
 Duration: 2 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 39 MB Init Duration: 123.74
 ms

Request ID
2d0b1579-46fb-4bf7-a6e1-8e08840eae5b
```

Dalam contoh ini, Anda memanggil kode menggunakan fitur pengujian konsol. Ini berarti Anda dapat melihat hasil eksekusi fungsi Anda secara langsung di konsol. Saat fungsi Anda dipanggil di luar konsol, Anda perlu menggunakan CloudWatch Log.

Untuk melihat catatan pemanggilan fungsi Anda di Log CloudWatch

1. Buka halaman Grup log CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (`/aws/lambda/myLambdaFunction`). Ini adalah nama grup log yang fungsi Anda cetak ke konsol.
3. Di tab Log streams, pilih aliran log untuk pemanggilan fungsi Anda.

   Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

   Node.js

   ```
   INIT_START Runtime Version: nodejs:20.v13    Runtime Version ARN:
    arn:aws:lambda:us-
   west-2::runtime:e3aaabf6b92ef8755eaae2f4bfdcb7eb8c4536a5e044900570a42bdba7b869d9
   START RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20 Version: $LATEST
   2023-08-23T22:04:15.809Z    5c012b0a-18f7-4805-b2f6-40912935034a  INFO The area
    is 42
   2023-08-23T22:04:15.810Z    aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20  INFO
    CloudWatch log group:  /aws/lambda/myLambdaFunction
   END RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20
   REPORT RequestId: aba6c0fc-cf99-49d7-a77d-26d805dacd20    Duration: 17.77 ms
    Billed Duration: 18 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 67 MB    Init
    Duration: 178.85 ms
   ```

Python

```
INIT_START Runtime Version: python:3.12.v16    Runtime Version ARN:
 arn:aws:lambda:us-
west-2::runtime:ca202755c87b9ec2b58856efb7374b4f7b655a0ea3deb1d5acc9aee9e297b072
START RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e Version: $LATEST
The area is 42
[INFO] 2023-09-01T00:05:22.464Z 9315ab6b-354a-486e-884a-2fb2972b7d84 CloudWatch
 logs group: /aws/lambda/myLambdaFunction
END RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e
REPORT RequestId: 9d4096ee-acb3-4c25-be10-8a210f0a9d8e    Duration: 1.15 ms
 Billed Duration: 2 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 40 MB
```

Hapus

Ketika Anda selesai bekerja dengan fungsi contoh, hapus itu. Anda juga dapat menghapus grup log yang menyimpan log fungsi, dan peran eksekusi yang dibuat konsol.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Di kotak dialog Hapus fungsi, masukkan hapus, lalu pilih Hapus.

Untuk menghapus grup log

1. Buka halaman Grup log CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log fungsi (`/aws/lambda/my-function`).
3. Pilih Tindakan, Hapus grup log.
4. Di kotak dialog Hapus grup log, pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih peran eksekusi fungsi (misalnya,`myLambdaFunction-role-31exxmpl`).

3. Pilih Hapus.
4. Di kotak dialog Hapus peran, masukkan nama peran lalu pilih Hapus.

Anda dapat mengotomatisasi pembuatan dan pembersihan fungsi, grup log, dan peran dengan AWS CloudFormation dan AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Sumber daya tambahan dan langkah selanjutnya

Sekarang Anda telah membuat dan menguji fungsi Lambda sederhana menggunakan konsol, ambil langkah berikut:

- Pelajari cara menambahkan dependensi ke kode Anda dan menerapkannya menggunakan paket.zip deployment. Pilih dari tautan berikut untuk bahasa yang Anda minati.

  Node.js

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  Typescript

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  Python

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  Ruby

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  Java

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  Go

  Lihat the section called “Deploy arsip file .zip”

  C#

  Lihat the section called “Paket deployment”

- Lakukan tutorial Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Lambda untuk mempelajari cara mengonfigurasi fungsi Lambda agar dipanggil oleh yang lain. Layanan AWS

- Pilih salah satu tutorial berikut untuk contoh yang lebih kompleks menggunakan Lambda dengan yang lain. Layanan AWS
  - Menggunakan Lambda dengan API Gateway: Buat API REST Amazon API Gateway yang memanggil fungsi Lambda.
  - Menggunakan fungsi Lambda untuk mengakses database Amazon RDS: Gunakan fungsi Lambda untuk menulis data ke database Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) melalui RDS Proxy.
  - Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk membuat gambar thumbnail: Gunakan fungsi Lambda untuk membuat thumbnail setiap kali file gambar diunggah ke bucket Amazon S3.

AWS Lambda yayasan

Fungsi Lambda adalah sumber daya utama layanan Lambda.

Anda dapat mengonfigurasi fungsi Anda menggunakan konsol Lambda, Lambda API, atau. AWS CloudFormation AWS SAM Anda membuat kode untuk fungsi dan mengunggah kode menggunakan paket penyebaran. Lambda memanggil fungsi ketika suatu peristiwa terjadi. Lambda menjalankan beberapa instance fungsi Anda secara paralel, diatur oleh batas konkurensi dan penskalaan.

Topik

Konsep Lambda

Lambda menjalankan instance fungsi Anda untuk memproses peristiwa. Anda dapat menjalankan fungsi Anda secara langsung menggunakan API Lambda, atau Anda dapat mengonfigurasi AWS layanan atau sumber daya untuk menjalankan fungsi Anda.

Konsep

- Fungsi
- Pemicu
- Peristiwa
- Lingkungan eksekusi
- Arsitektur set instruksi
- Paket deployment
- Waktu Aktif
- Lapisan
- Ekstensi
- Konkurensi
- Pengualifikasi
- Tujuan

Fungsi

Fungsi adalah sumber daya yang dapat Anda panggil untuk menjalankan kode Anda di Lambda. Fungsi memiliki kode untuk memproses peristiwa bahwa Anda masuk ke dalam fungsi atau yang dikirim layanan AWS lain ke fungsi tersebut.

Pemicu

Pemicu adalah sumber daya atau konfigurasi yang memanggil fungsi Lambda. Pemicu mencakup AWS layanan yang dapat Anda konfigurasikan untuk memanggil fungsi dan pemetaan sumber peristiwa. Pemetaan sumber peristiwa adalah sumber daya di Lambda yang membaca item dari arus atau antrean dan mengaktifkan fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memanggil fungsi Lambda dan Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

Peristiwa

Peristiwa adalah dokumen yang diformat JSON yang berisi data untuk memproses fungsi Lambda. Runtime mengonversi peristiwa menjadi objek dan meneruskannya ke kode fungsi Anda. Saat Anda memanggil fungsi, Anda menentukan struktur dan konten peristiwa.

Example peristiwa kustom – data cuaca

```
{
  "TemperatureK": 281,
  "WindKmh": -3,
  "HumidityPct": 0.55,
  "PressureHPa": 1020
}
```

Saat layanan AWS memanggil fungsi Anda, layanan ini menentukan bentuk peristiwa.

Example peristiwa layanan – notifikasi Amazon SNS

```
{
  "Records": [
    {
      "Sns": {
        "Timestamp": "2019-01-02T12:45:07.000Z",
        "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi+tE/1+82j...65r==",
        "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
        "Message": "Hello from SNS!",
        ...
```

Untuk informasi selengkapnya tentang peristiwa dari layanan AWS, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

Lingkungan eksekusi

Lingkungan eksekusi menyediakan lingkungan runtime yang aman dan terisolasi tempat Lambda mengaktifkan fungsi Anda. Lingkungan eksekusi mengelola proses dan sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan fungsi Anda. Lingkungan eksekusi menyediakan dukungan siklus hidup untuk runtime dan untuk ekstensi apa pun yang berkaitan dengan fungsi Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Lingkungan eksekusi Lambda.

Arsitektur set instruksi

Arsitektur set instruksi menentukan jenis prosesor komputer yang digunakan Lambda untuk menjalankan fungsi. Lambda menyediakan pilihan arsitektur set instruksi:

- arm64 - arsitektur ARM 64-bit, untuk prosesor AWS Graviton2.
- x86_64 - arsitektur x86 64-bit, untuk prosesor berbasis x86.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Arsitektur set instruksi Lambda (ARM/x86).

Paket deployment

Anda men-deploy kode fungsi Lambda Anda menggunakan paket deployment. Lambda mendukung dua tipe paket deployment:

- Buat arsip file .zip yang berisi kode fungsi dan dependensi Anda. Lambda menyediakan sistem operasi dan runtime untuk fungsi Anda.
- Gambar kontainer yang kompatibel dengan spesifikasi Inisiatif Kontainer Terbuka (OCI). Anda menambahkan kode fungsi dan dependensi ke gambar. Anda juga harus menyertakan sistem operasi dan runtime Lambda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Paket deployment Lambda.

Waktu Aktif

Runtime menyediakan lingkungan khusus bahasa yang berjalan di lingkungan eksekusi. Runtime menyampaikan peristiwa invokasi, informasi konteks, dan respons antara Lambda dan fungsi. Anda dapat menggunakan runtime yang disediakan Lambda, atau membangun sendiri. Jika Anda mengemas kode Anda sebagai arsip file .zip, Anda harus mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan runtime yang sesuai dengan bahasa pemrograman Anda. Untuk gambar kontainer, Anda menyertakan runtime ketika Anda membangun gambar.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Runtime Lambda.

Lapisan

Lapisan Lambda adalah arsip file .zip yang dapat berisi kode tambahan atau konten lainnya. Lapisan dapat berisi pustaka, runtime kustom, data, atau file konfigurasi.

Lapisan menyediakan cara yang nyaman untuk mengemas pustaka dan dependensi lain yang dapat Anda gunakan dengan fungsi Lambda Anda. Menggunakan lapisan mengurangi ukuran arsip deployment yang diunggah dan membuatnya lebih cepat untuk men-deploy kode Anda. Lapisan juga mendukung berbagi kode dan pemisahan tanggung jawab agar Anda dapat mengiterasi lebih cepat saat menulis logika bisnis.

Anda dapat menyertakan hingga lima lapisan per fungsi. Lapisan menghitung terhadap standar kuota ukuran deployment Lambda. Ketika Anda menyertakan lapisan dalam fungsi, konten diekstrak ke direktori `/opt` di lingkungan eksekusi.

Secara default, lapisan yang Anda buat bersifat privat untuk akun AWS Anda. Anda dapat memilih untuk berbagi lapisan dengan akun lain atau untuk membuat lapisan menjadi publik. Jika fungsi Anda menggunakan lapisan yang diterbitkan oleh akun lain, fungsi Anda dapat terus menggunakan versi lapisan setelah dihapus, atau setelah izin Anda untuk mengakses layer dicabut. Namun, Anda tidak dapat membuat fungsi baru atau memperbarui fungsi menggunakan versi lapisan yang dihapus.

Fungsi yang di-deploy sebagai gambar kontainer tidak menggunakan lapisan. Sebaliknya, Anda mengemas runtime pilihan, pustaka, dan dependensi lainnya ke dalam kontainer gambar ketika Anda membangun gambar.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Lapisan Lambda.

Ekstensi

Ekstensi Lambda memungkinkan Anda memperbanyak fungsi Anda. Misalnya, Anda dapat menggunakan ekstensi untuk mengintegrasikan fungsi Anda dengan alat bantu pemantauan, pengamatan, keamanan, dan pengaturan pilihan Anda. Anda dapat memilih dari serangkaian luas alat yang disediakan oleh AWS LambdaMitra, atau Anda dapat membuat ekstensi Lambda Anda sendiri.

Ekstensi internal berjalan dalam proses runtime dan berbagi siklus hidup yang sama dengan runtime. Ekstensi eksternal berjalan sebagai proses terpisah dalam lingkungan eksekusi. Ekstensi eksternal dimulai sebelum fungsi diaktifkan, berjalan secara paralel dengan runtime fungsi, dan terus berjalan setelah invokasi fungsi selesai.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Ekstensi Lambda.

Konkurensi

Konkurensi adalah jumlah permintaan yang dilayani fungsi Anda pada waktu tertentu. Ketika fungsi Anda diaktifkan, Lambda menyediakan instans untuk memproses peristiwa. Saat selesai dijalankan, kode fungsi dapat menangani permintaan lain. Jika fungsi diaktifkan kembali ketika permintaan masih diproses, instans lain disediakan, meningkatkan konkurensi fungsi tersebut.

Konkurensi tergantung pada kuota pada tingkat Wilayah AWS. Anda dapat mengonfigurasi fungsi individu untuk membatasi konkurensi, atau memungkinkan mereka mencapai tingkat konkurensi tertentu. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi konkurensi terpesan.

Pengualifikasi

Saat Anda mengaktifkan atau melihat fungsi, Anda dapat menyertakan pengualifikasi untuk menentukan versi atau alias. Versi adalah snapshot tetap dari kode dan konfigurasi fungsi yang memiliki pengualifikasi numerik. Sebagai contoh, `my-function:1`. Alias adalah penunjuk ke versi yang dapat diperbarui untuk memetakan ke versi berbeda, atau membagi lalu lintas di antara dua versi. Sebagai contoh, `my-function:BLUE`. Anda dapat menggunakan versi dan alias bersama-sama untuk menyediakan antarmuka yang stabil bagi klien guna mengaktifkan fungsi Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Versi fungsi Lambda.

Tujuan

Tujuan adalah AWS sumber daya tempat Lambda dapat mengirim peristiwa dari pemanggilan asinkron. Anda dapat mengonfigurasi tujuan untuk acara yang gagal diproses. Beberapa layanan juga mendukung tujuan untuk acara yang berhasil diproses.

Lihat informasi yang lebih lengkap di Mengonfigurasi tujuan untuk invokasi asinkron.

Model pemrograman Lambda

Lambda menyediakan model pemrograman yang umum untuk semua runtime. Model pemrograman mendefinisikan antarmuka antara kode Anda dan sistem Lambda. Anda memberi tahu Lambda titik masuk ke fungsi Anda dengan mendefinisikan handler dalam konfigurasi fungsi. Runtime berlalu dengan objek ke handler yang berisi acara invokasi dan konteks, seperti nama fungsi dan ID permintaan.

Setelah handler selesai memproses peristiwa pertama, runtime mengirimkan peristiwa lain. Kelas fungsi tetap di dalam memori, sehingga klien dan variabel yang dinyatakan di luar metode handler dalam kode inisialisasi dapat digunakan kembali. Untuk menghemat waktu pemrosesan pada peristiwa berikutnya, buat sumber daya yang dapat digunakan kembali seperti klien AWS SDK selama inisialisasi. Setelah diinisialisasi, setiap instans fungsi Anda dapat memproses ribuan permintaan.

Fungsi Anda juga memiliki akses ke penyimpanan lokal di direktori `/tmp`. Isi direktori tetap ada ketika lingkungan eksekusi dibekukan, menyediakan cache sementara yang dapat digunakan untuk beberapa invokasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Lingkungan eksekusi Lambda.

Saat AWS X-Raypelacakan diaktifkan, runtime mencatat subsegmen terpisah untuk inisialisasi dan eksekusi.

Runtime menangkap output logging dari fungsi Anda dan mengirimkannya ke Amazon CloudWatch Logs. Selain mencatat output fungsi Anda, runtime juga mencatat entri saat invokasi fungsi dimulai dan berakhir. Ini termasuk catatan laporan dengan ID permintaan, durasi yang ditagih, durasi inisialisasi, dan perincian lainnya. Jika fungsi Anda menampilkan kesalahan, runtime mengembalikan kesalahan tersebut ke pemanggil.

> **Note**
>
> Logging tunduk pada kuota CloudWatch Log. Data log dapat hilang karena pelambatan atau, dalam beberapa kasus, ketika satu instans fungsi Anda dihentikan.

Lambda memperluas fungsi Anda dengan menjalankan instans tambahannya seiring peningkatan permintaan, dan dengan menghentikan instans seiring dengan penurunan permintaan. Model ini mengarah pada variasi dalam arsitektur aplikasi, seperti:

- Kecuali dinyatakan sebaliknya, permintaan masuk dapat diproses di luar pesanan atau bersamaan.

- Jangan mengandalkan contoh fungsi Anda yang berumur panjang, alih-alih simpan status aplikasi Anda di tempat lain.
- Gunakan penyimpanan lokal dan objek tingkat kelas untuk meningkatkan performa, tetapi jaga ukuran paket deployment Anda seminimum mungkin dan jumlah data yang Anda transfer ke lingkungan eksekusi.

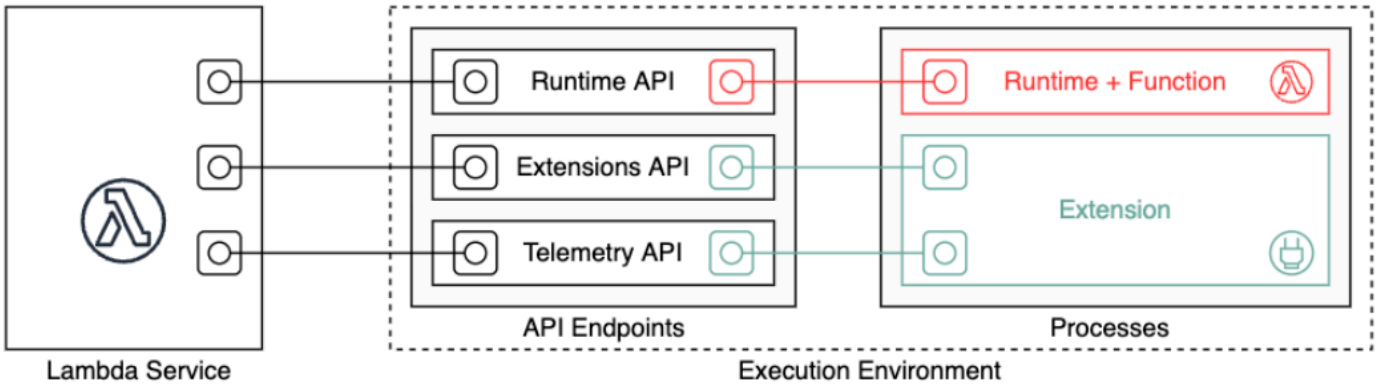
Untuk pengenalan langsung model pemrograman dalam bahasa pemrograman pilihan Anda, lihat bab berikut.

- Membangun fungsi Lambda dengan Node.js
- Membangun fungsi Lambda dengan Python
- Membangun fungsi Lambda dengan Ruby
- Membangun fungsi Lambda dengan Java
- Membangun fungsi Lambda dengan Go
- Membangun fungsi Lambda dengan C#
- Membangun fungsi Lambda dengan PowerShell

Lingkungan eksekusi Lambda

Lambda melakukan invokasi fungsi dalam lingkungan eksekusi, yang menyediakan lingkungan waktu pengoperasian yang aman dan terisolasi. Lingkungan eksekusi mengelola sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan fungsi Anda. Lingkungan eksekusi juga menyediakan dukungan siklus hidup untuk waktu pengoperasian fungsi dan ekstensi eksternal terkait fungsi Anda.

Waktu pengoperasian fungsi tersebut berkomunikasi dengan Lambda menggunakan API Waktu Pengoperasian. Ekstensi berkomunikasi dengan Lambda menggunakan API Ekstensi. Ekstensi juga dapat menerima pesan log dan telemetri lain dari fungsi dengan menggunakan API Telemetri.



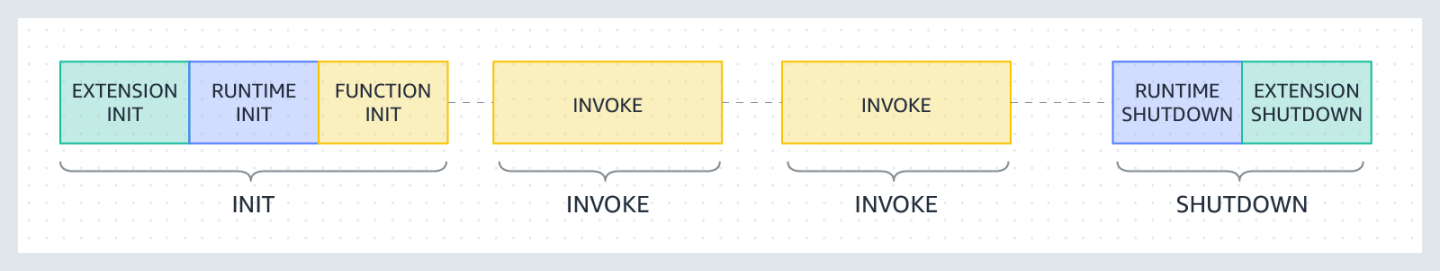
Saat membuat fungsi Lambda, Anda menentukan informasi konfigurasi, seperti jumlah memori yang tersedia dan waktu eksekusi maksimal yang diizinkan untuk fungsi Anda. Lambda menggunakan informasi ini untuk menyiapkan lingkungan eksekusi.

Waktu pengoperasian fungsi dan setiap ekstensi eksternal adalah proses yang berjalan di dalam lingkungan eksekusi. Izin, sumber daya, kredensial, dan variabel lingkungan dibagikan di antara fungsi dan ekstensi.

Topik

- Siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda

Siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda



Setiap fase dimulai dengan kejadian yang dikirimkan Lambda ke waktu pengoperasian dan ke semua ekstensi terdaftar. Waktu pengoperasian dan setiap ekstensi menunjukkan penyelesaian dengan mengirimkan permintaan API `Next`. Lambda membekukan lingkungan eksekusi saat waktu pengoperasian dan setiap ekstensi telah selesai dan tidak ada kejadian yang tertunda.

Topik

- Fase inisialisasi
- Kegagalan selama fase Init
- Fase pemulihan (hanya Lambda SnapStart)
- Fase invokasi
- Kegagalan selama fase pemanggilan
- Fase pematian

Fase inisialisasi

Di fase `Init`, Lambda melakukan tiga tugas:

- Memulai semua ekstensi (`Extension init`)
- Melakukan bootstrap waktu pengoperasian (`Runtime init`)
- Menjalankan kode statis fungsi (`Function init`)
- Jalankan kait `beforeCheckpoint` runtime apa pun (hanya Lambda) SnapStart

Fase `Init` berakhir ketika waktu pengoperasian dan semua ekstensi menandakan bahwa ekstensi siap dengan mengirim permintaan API `Next`. Fase `Init` dibatasi 10 detik. Jika ketiga tugas tidak selesai dalam 10 detik, Lambda mencoba kembali `Init` fase pada saat pemanggilan fungsi pertama dengan batas waktu fungsi yang dikonfigurasi.

Ketika Lambda SnapStart diaktifkan, `Init` fase terjadi ketika Anda mempublikasikan versi fungsi. Lambda menyimpan snapshot memori dan status disk dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi, mempertahankan snapshot terenkripsi, dan menyimpannya dalam cache untuk akses latensi rendah. Jika Anda memiliki hook `beforeCheckpoint` runtime, maka kode berjalan di akhir `Init` fase.

> **Note**
>
> Batas waktu 10 detik tidak berlaku untuk fungsi yang menggunakan konkurensi yang disediakan atau. SnapStart Untuk konkurensi dan SnapStart fungsi yang disediakan, kode inisialisasi Anda dapat berjalan hingga 15 menit. Batas waktu adalah 130 detik atau batas waktu fungsi yang dikonfigurasi (maksimum 900 detik), mana yang lebih tinggi.

Saat Anda menggunakan konkurensi yang disediakan, Lambda menginisialisasi lingkungan eksekusi saat Anda mengonfigurasi pengaturan PC untuk suatu fungsi. Lambda juga memastikan bahwa lingkungan eksekusi yang diinisialisasi selalu tersedia sebelum pemanggilan. Anda mungkin melihat kesenjangan antara fase pemanggilan dan inisialisasi fungsi Anda. Bergantung pada runtime dan konfigurasi memori fungsi Anda, Anda juga dapat melihat latensi variabel pada pemanggilan pertama pada lingkungan eksekusi yang diinisialisasi.

Untuk fungsi yang menggunakan konkurensi sesuai permintaan, Lambda terkadang dapat menginisialisasi lingkungan eksekusi sebelum permintaan pemanggilan. Ketika ini terjadi, Anda juga dapat mengamati kesenjangan waktu antara fase inisialisasi dan pemanggilan fungsi Anda. Kami menyarankan Anda untuk tidak mengambil ketergantungan pada perilaku ini.

Kegagalan selama fase Init

Jika fungsi macet atau habis waktu selama `Init` fase, Lambda memancarkan informasi kesalahan di log. `INIT_REPORT`

Example — Log INIT_REPORT untuk batas waktu

```
INIT_REPORT Init Duration: 1236.04 ms Phase: init Status: timeout
```

Example — Log INIT_REPORT untuk kegagalan ekstensi

```
INIT_REPORT Init Duration: 1236.04 ms Phase: init Status: error Error Type:
 Extension.Crash
```

Jika `Init` fase berhasil, Lambda tidak memancarkan `INIT_REPORT` log SnapStart— kecuali diaktifkan. SnapStart fungsi selalu memancarkan`INIT_REPORT`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemantauan untuk Lambda SnapStart.

Fase pemulihan (hanya Lambda SnapStart)

Saat Anda pertama kali memanggil SnapStartfungsi dan saat fungsi ditingkatkan, Lambda melanjutkan lingkungan eksekusi baru dari snapshot yang bertahan alih-alih menginisialisasi fungsi dari awal. Jika Anda memiliki hook `afterRestore()` runtime, kode berjalan di akhir `Restore` fase. Anda dikenakan biaya untuk durasi kait `afterRestore()` runtime. Runtime (JVM) harus dimuat dan kait `afterRestore()` runtime harus selesai dalam batas waktu tunggu (10 detik). Jika tidak, Anda akan mendapatkan SnapStartTimeoutException. Ketika `Restore` fase selesai, Lambda memanggil fungsi handler (the). Fase invokasi

Kegagalan selama fase Restore

Jika `Restore` fase gagal, Lambda memancarkan informasi kesalahan di log. `RESTORE_REPORT`

Example — RESTORE_REPORT log untuk batas waktu

```
RESTORE_REPORT Restore Duration: 1236.04 ms Status: timeout
```

Example — RESTORE_REPORT log untuk kegagalan hook runtime

```
RESTORE_REPORT Restore Duration: 1236.04 ms Status: error Error Type: Runtime.ExitError
```

Untuk informasi lebih lanjut tentang `RESTORE_REPORT` log, lihatPemantauan untuk Lambda SnapStart.

Fase invokasi

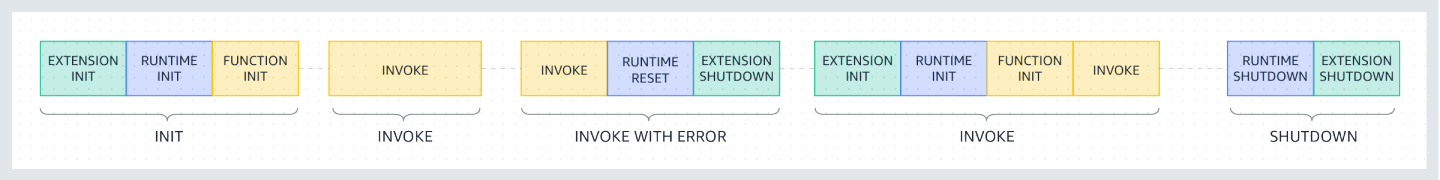
Saat fungsi Lambda diinvokasi untuk menanggapi permintaan API `Next`, Lambda mengirim kejadian `Invoke` ke waktu pengoperasian dan untuk setiap perpanjangan.

Pengaturan waktu habis fungsi membatasi durasi seluruh fase `Invoke`. Misalnya, jika Anda mengatur waktu fungsi habis sebagai 360 detik, fungsi dan semua ekstensi harus selesai dalam 360 detik. Perhatikan bahwa tidak ada fase pasca-invokasi yang independen. Durasi adalah jumlah semua waktu invokasi (waktu pengoperasian + ekstensi) dan tidak dihitung hingga fungsi dan semua ekstensi selesai dijalankan.

Fase invokasi berakhir ketika waktu pengoperasian dan semua ekstensi menandakan bahwa ekstensi selesai dengan mengirim permintaan API `Next`.

Kegagalan selama fase pemanggilan

Jika fungsi Lambda mengalami crash atau waktu habis selama fase `Invoke`, Lambda mengatur ulang lingkungan eksekusi. Diagram berikut menggambarkan perilaku lingkungan eksekusi Lambda ketika ada kegagalan pemanggilan:



Pada diagram sebelumnya:

- Fase pertama adalah fase INIT, yang berjalan tanpa kesalahan.
- Fase kedua adalah fase INVOKE, yang berjalan tanpa kesalahan.
- Pada titik tertentu, misalkan fungsi Anda mengalami kegagalan pemanggilan (seperti batas waktu fungsi atau kesalahan runtime). Fase ketiga, berlabel INVOKE WITH ERROR, menggambarkan skenario ini. Ketika ini terjadi, layanan Lambda melakukan reset. Reset berperilaku seperti kejadian `Shutdown`. Pertama, Lambda mematikan runtime, lalu mengirimkan `Shutdown` acara ke setiap ekstensi eksternal terdaftar. Kejadian ini mencakup alasan untuk pematian. Jika lingkungan ini digunakan untuk pemanggilan baru, Lambda menginisialisasi ulang ekstensi dan runtime bersama dengan pemanggilan berikutnya.

  > **Note**
  >
  > Reset Lambda tidak menghapus konten `/tmp` direktori sebelum fase init berikutnya. Perilaku ini konsisten dengan fase shutdown reguler.

- Fase keempat mewakili fase INVOKE segera setelah kegagalan pemanggilan. Di sini, Lambda menginisialisasi lingkungan lagi dengan menjalankan kembali fase INIT. Ini disebut init yang ditekan. Ketika init yang ditekan terjadi, Lambda tidak secara eksplisit melaporkan fase INIT tambahan di Log. CloudWatch Sebagai gantinya, Anda mungkin memperhatikan bahwa durasi di baris LAPORAN menyertakan durasi INIT tambahan+durasi INVOKE. Misalnya, Anda melihat log berikut di CloudWatch:

```
2022-12-20T01:00:00.000-08:00 START RequestId: XXX Version: $LATEST
```

```
2022-12-20T01:00:02.500-08:00 END RequestId: XXX
2022-12-20T01:00:02.500-08:00 REPORT RequestId: XXX Duration: 3022.91 ms
Billed Duration: 3000 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 157 MB
```

Dalam contoh ini, perbedaan antara stempel waktu REPORT dan START adalah 2,5 detik. Ini tidak cocok dengan durasi yang dilaporkan 3022,91 milldetik, karena tidak memperhitungkan INIT ekstra (init yang ditekan) yang dilakukan Lambda. Dalam contoh ini, Anda dapat menyimpulkan bahwa fase INVOKE yang sebenarnya membutuhkan waktu 2,5 detik.

Untuk wawasan lebih lanjut tentang perilaku ini, Anda dapat menggunakanAPI Telemetri Lambda. API Telemetri memancarkan`INIT_START`,`INIT_RUNTIME_DONE`, dan `INIT_REPORT` peristiwa dengan `phase=invoke` setiap kali masuk yang ditekan terjadi di antara fase pemanggilan.

- Fase kelima mewakili fase SHUTDOWN, yang berjalan tanpa kesalahan.

Fase pematian

Ketika Lambda akan mematikan runtime, ia mengirimkan `Shutdown` acara ke setiap ekstensi eksternal terdaftar. Ekstensi dapat menggunakan waktu ini untuk tugas pembersihan akhir. Kejadian `Shutdown` adalah respons terhadap permintaan API `Next`.

Durasi: Keseluruhan fase `Shutdown` dibatasi hingga 2 detik. Jika waktu pengoperasian atau ekstensi tidak merespons, Lambda menghentikannya melalui sinyal (`SIGKILL`).

Setelah fungsi dan semua ekstensi selesai, Lambda mempertahankan lingkungan eksekusi selama beberapa waktu untuk mengantisipasi invokasi fungsi lain. Akibatnya, Lambda membekukan lingkungan eksekusi. Saat fungsinya diinvokasi lagi, Lambda mencairkan lingkungan untuk digunakan kembali. Menggunakan kembali lingkungan eksekusi memiliki implikasi berikut:

- Objek yang dinyatakan di luar metode penangan fungsi tetap diinisialisasi, memberikan pengoptimalan tambahan ketika fungsi diinvokasi lagi. Misalnya, jika fungsi Lambda Anda menetapkan koneksi database, alih-alih menetapkan kembali koneksi, koneksi asli digunakan dalam invokasi berikutnya. Kami menyarankan Anda menambahkan logika dalam kode untuk memeriksa apakah ada koneksi sebelum membuat yang baru.
- Setiap lingkungan eksekusi menyediakan antara 512 MB dan 10.240 MB, dalam peningkatan 1-MB, ruang disk dalam direktori. `/tmp` Isi direktori tetap ada ketika lingkungan eksekusi dibekukan, menyediakan cache sementara yang dapat digunakan untuk beberapa invokasi. Anda dapat menambahkan kode tambahan untuk memeriksa apakah cache memiliki data yang Anda simpan. Untuk informasi lebih lanjut tentang batas ukuran deployment, lihat Kuota Lambda.

- Proses latar belakang atau panggilan balik yang diinisialisasi fungsi Lambda Anda dan tidak selesai ketika fungsi berakhir akan dilanjutkan jika Lambda menggunakan kembali lingkungan eksekusi. Pastikan setiap proses latar belakang atau panggilan balik dalam kode Anda selesai sebelum kode tersebut ditutup.

Saat Anda menulis kode fungsi, jangan berasumsi bahwa Lambda secara otomatis menggunakan kembali lingkungan eksekusi untuk invokasi fungsi berikutnya. Faktor lain mungkin menentukan kebutuhan Lambda untuk membuat lingkungan eksekusi baru, yang dapat menyebabkan hasil yang tidak diharapkan, seperti kegagalan koneksi database.

Paket deployment Lambda

Kode AWS Lambda fungsi Anda terdiri dari skrip atau program yang dikompilasi dan dependensinya. Gunakan paket deployment untuk men-deploy fungsi kode Anda ke Lambda. Lambda mendukung dua tipe paket deployment: gambar kontainer dan arsip file .zip.

Topik

Gambar kontainer

Gambar kontainer termasuk sistem operasi dasar, runtime, ekstensi Lambda, kode aplikasi Anda, dan dependensinya. Anda juga dapat menambahkan data statis, seperti model machine learning, ke dalam gambar.

Lambda menyediakan satu set gambar dasar sumber terbuka yang dapat Anda gunakan untuk membangun gambar kontainer. Untuk membuat dan menguji gambar kontainer, Anda dapat menggunakan antarmuka baris perintah AWS Serverless Application Model (AWS SAM) (CLI) atau alat kontainer asli seperti CLI Docker.

Unggah gambar kontainer Anda ke Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR), layanan registri gambar kontainer AWS terkelola. Untuk menerapkan gambar ke fungsi Anda, tentukan URL image Amazon ECR menggunakan konsol Lambda, API Lambda, alat baris perintah, atau SDK. AWS

Untuk informasi selengkapnya tentang gambar kontainer Lambda, lihat Bekerja dengan gambar kontainer Lambda.

arsip file .zip

Arsip file. zip termasuk kode aplikasi Anda dan dependensinya. Ketika Anda menulis fungsi menggunakan konsol Lambda atau toolkit, Lambda secara otomatis membuat arsip file .zip dari kode Anda.

Saat Anda membuat fungsi dengan API Lambda, alat baris perintah, atau AWS SDK, Anda harus membuat paket penerapan. Anda juga harus membuat paket deployment jika fungsi Anda

menggunakan bahasa yang dikompilasi, atau untuk menambahkan dependensi ke fungsi Anda. Untuk menerapkan kode fungsi Anda, unggah paket penerapan dari Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) atau mesin lokal Anda.

Anda dapat mengunggah file.zip sebagai paket penyebaran menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

Menggunakan konsol Lambda

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara mengunggah file .zip sebagai paket deployment Anda menggunakan konsol Lambda.

Untuk mengunggah file .zip pada konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Di panel Sumber Kode, pilih Unggah dari, lalu file .zip.
4. Pilih Unggah untuk memilih file .zip lokal Anda.
5. Pilih Simpan.

Menggunakan AWS CLI

Anda dapat mengunggah file.zip sebagai paket penyebaran Anda menggunakan AWS Command Line Interface ()AWS CLI. Untuk petunjuk khusus bahasa, lihat topik berikut.

Node.js

- Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip

Python

- Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda

Ruby

- Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Ruby Lambda

Java

- Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR

Go

- Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip

C#

- Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip

PowerShell

- Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

Menggunakan Amazon S3

Anda dapat mengunggah file .zip sebagai paket deployment Anda menggunakan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Untuk informasi selengkapnya, lihat .

Lapisan

Jika Anda men-deploy kode fungsi Anda menggunakan arsip file .zip, Anda dapat menggunakan lapisan Lambda sebagai mekanisme distribusi untuk pustaka, runtime kustom, dan dependensi fungsi lainnya. Lapisan memungkinkan Anda mengelola kode fungsi dalam pengembangan Anda secara independen dari kode yang tidak dapat diubah dan sumber daya yang digunakan. Anda dapat mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan lapisan yang Anda buat, lapisan yang AWS menyediakan, atau lapisan dari AWS pelanggan lain.

Anda tidak dapat menggunakan lapisan dengan gambar kontainer. Sebagai gantinya, paketkan runtime pilihan Anda, pustaka, dan dependensi lainnya ke dalam image container saat Anda membuat image.

Untuk informasi selengkapnya tentang lapisan, lihat Lapisan Lambda.

Menggunakan AWS layanan lain untuk membangun paket penyebaran

Bagian berikut menjelaskan AWS layanan lain yang dapat Anda gunakan untuk mengemas dependensi untuk fungsi Lambda Anda.

Paket deployment dengan pustaka C atau C++

Jika paket deployment berisi pustaka asli, Anda dapat membuat paket deployment dengan AWS Serverless Application Model ().AWS SAM Anda dapat menggunakan `sam build` perintah AWS

SAM CLI dengan `--use-container` untuk membuat paket penyebaran Anda. Opsi ini membangun paket deployment Anda di dalam gambar Docker yang kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat build sam di Panduan Developer AWS Serverless Application Model .

Paket deployment lebih dari 50 MB

Jika paket penerapan Anda lebih besar dari 50 MB, unggah kode fungsi dan dependensi Anda ke bucket Amazon S3.

Anda dapat membuat paket penerapan dan mengunggah file.zip ke bucket Amazon S3 di AWS Wilayah tempat Anda ingin membuat fungsi Lambda. Ketika Anda membuat fungsi Lambda Anda, tentukan nama bucket S3 dan nama kunci objek pada konsol Lambda, atau menggunakan AWS CLI.

Untuk membuat bucket menggunakan konsol Amazon S3, lihat Membuat bucket di Panduan Pengguna Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon.

Menggunakan Lambda dengan infrastruktur sebagai kode (IAc)

Lambda menawarkan beberapa cara untuk menyebarkan kode Anda dan membuat fungsi. Misalnya, Anda dapat menggunakan konsol Lambda atau AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk membuat atau memperbarui fungsi Lambda secara manual. Selain opsi manual ini, AWS menawarkan sejumlah solusi untuk menerapkan fungsi Lambda dan aplikasi tanpa server menggunakan infrastruktur sebagai kode (IAc). Dengan IAc, Anda dapat menyediakan dan memelihara fungsi Lambda dan sumber daya AWS lainnya menggunakan kode alih-alih menggunakan proses dan pengaturan manual.

Sebagian besar waktu, fungsi Lambda tidak berjalan secara terpisah. Sebaliknya, mereka membentuk bagian dari aplikasi tanpa server dengan sumber daya lain seperti database, antrian, dan penyimpanan. Dengan IAc, Anda dapat mengotomatiskan proses penyebaran Anda untuk menyebarkan dan memperbarui seluruh aplikasi tanpa server dengan cepat dan berulang yang melibatkan banyak sumber daya terpisah. AWS Pendekatan ini mempercepat siklus pengembangan Anda, membuat manajemen konfigurasi lebih mudah, dan memastikan bahwa sumber daya Anda digunakan dengan cara yang sama setiap saat.

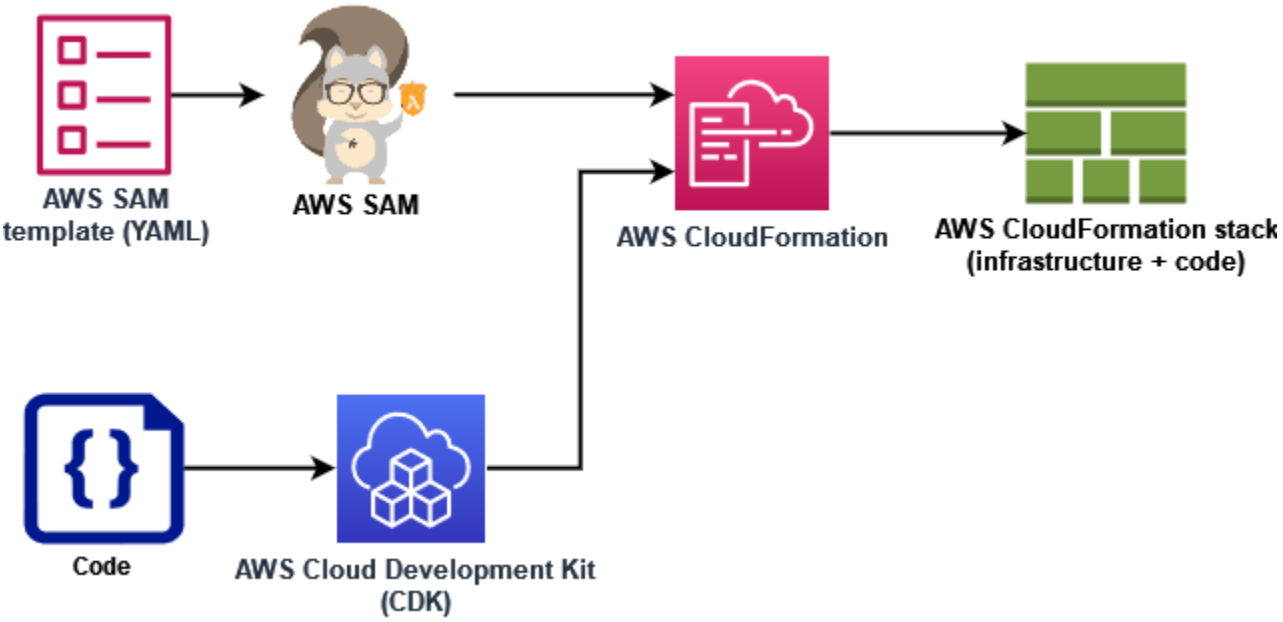
Topik

Alat IAc untuk Lambda

Untuk menyebarkan fungsi Lambda dan aplikasi tanpa server menggunakan IAcAWS, menawarkan sejumlah alat dan layanan yang berbeda.

AWS CloudFormationadalah layanan pertama yang ditawarkan oleh AWS untuk membuat dan mengkonfigurasi sumber daya cloud. DenganAWS CloudFormation, Anda membuat templat teks untuk menentukan infrastruktur dan kode. Ketika AWS diperkenalkan lebih banyak layanan baru dan kompleksitas pembuatan AWS CloudFormation template meningkat, dua alat lebih lanjut dirilis. AWS SAMadalah kerangka kerja berbasis template lain untuk mendefinisikan aplikasi tanpa server. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)Ini adalah pendekatan kode-pertama untuk mendefinisikan dan menyediakan infrastruktur menggunakan konstruksi kode dalam banyak bahasa pemrograman populer.

Dengan keduanya AWS SAM danAWS CDK, AWS CloudFormation beroperasi di belakang layar untuk membangun dan menyebarkan infrastruktur Anda. Diagram berikut menggambarkan hubungan antara alat-alat ini, dan paragraf setelah diagram menjelaskan fitur utama mereka.



- AWS CloudFormation- Dengan CloudFormation Anda memodelkan dan menyiapkan AWS sumber daya Anda menggunakan template YAMB atau JSON yang menjelaskan sumber daya Anda dan propertinya. CloudFormation menyediakan sumber daya Anda dengan cara yang aman dan berulang, memungkinkan Anda untuk sering membangun infrastruktur dan aplikasi Anda tanpa langkah manual. Saat Anda mengubah konfigurasi, CloudFormation tentukan operasi yang tepat untuk dilakukan untuk memperbarui tumpukan Anda. CloudFormation bahkan dapat memutar kembali perubahan.
- AWS Serverless Application Model(AWS SAM) - AWS SAM adalah kerangka kerja sumber terbuka untuk mendefinisikan aplikasi tanpa server. AWS SAMtemplate menggunakan sintaks singkatan untuk mendefinisikan fungsi, API, database, dan pemetaan sumber peristiwa hanya dengan beberapa baris teks (YAMB) per sumber daya. Selama penyebaran, AWS SAM mengubah dan memperluas sintaks menjadi AWS SAM sintaks. AWS CloudFormation Karena itu, CloudFormation sintaks apa pun dapat ditambahkan ke AWS SAM template. Ini memberikan AWS SAM semua kekuatan CloudFormation, tetapi dengan garis konfigurasi yang lebih sedikit.
- AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)- DenganAWS CDK, Anda mendefinisikan infrastruktur Anda menggunakan konstruksi kode dan menyediakannya melaluiAWS CloudFormation. AWS CDKmemungkinkan Anda untuk memodelkan infrastruktur aplikasi dengan TypeScript, Python, Java, .NET, dan Go (dalam Pratinjau Pengembang) menggunakan IDE yang ada, alat pengujian,

dan pola alur kerja. Anda mendapatkan semua manfaatAWS CloudFormation, termasuk penerapan berulang, rollback yang mudah, dan deteksi drift.

AWSjuga menyediakan layanan yang dipanggil Komposer Aplikasi AWS untuk mengembangkan template IAC menggunakan antarmuka grafis sederhana. Dengan Application Composer, Anda merancang arsitektur aplikasi dengan menyeret, mengelompokkan, dan menghubungkan Layanan AWS dalam kanvas visual. Application Composer kemudian membuat AWS SAM template atau AWS CloudFormation template dari desain Anda yang dapat Anda gunakan untuk menyebarkan aplikasi Anda.

Pada the section called “Memulai dengan IAc untuk Lambda” bagian di bawah ini, Anda menggunakan Application Composer untuk mengembangkan template untuk aplikasi tanpa server berdasarkan fungsi Lambda yang ada.

Memulai dengan IAc untuk Lambda

Dalam tutorial ini, Anda dapat mulai menggunakan IAc dengan Lambda dengan membuat template dari fungsi Lambda AWS SAM yang ada dan kemudian membangun aplikasi tanpa server di Application Composer dengan menambahkan sumber daya lainnya. AWS

Jika Anda lebih suka memulai dengan melakukan AWS SAM atau AWS CloudFormation tutorial untuk mempelajari cara bekerja dengan template tanpa menggunakan Application Composer, Anda akan menemukan tautan ke sumber daya lain di the section called “Langkah selanjutnya” bagian di akhir halaman ini.

Saat Anda menjalankan tutorial ini, Anda akan mempelajari beberapa konsep dasar, seperti bagaimana AWS sumber daya ditentukanAWS SAM. Anda juga akan belajar cara menggunakan Application Composer untuk membangun aplikasi tanpa server yang dapat Anda gunakan menggunakan atau. AWS SAM AWS CloudFormation

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda akan melakukan langkah-langkah berikut:

- Buat contoh fungsi Lambda
- Gunakan konsol Lambda untuk melihat AWS SAM template untuk fungsi
- Ekspor konfigurasi fungsi Anda ke Komposer Aplikasi AWS dan rancang aplikasi tanpa server sederhana berdasarkan konfigurasi fungsi Anda
- Menyimpan AWS SAM template yang diperbarui yang dapat Anda gunakan sebagai dasar untuk menyebarkan aplikasi tanpa server Anda

Di the section called “Langkah selanjutnya” bagian ini, Anda akan menemukan sumber daya yang dapat Anda gunakan untuk mempelajari lebih lanjut tentang AWS SAM dan Application Composer. Sumber daya ini mencakup tautan ke tutorial yang lebih canggih yang mengajarkan Anda cara menggunakan aplikasi tanpa server. AWS SAM

Prasyarat

Dalam tutorial ini, Anda menggunakan fitur sinkronisasi lokal Application Composer untuk menyimpan file template dan kode Anda ke mesin build lokal Anda. Untuk menggunakan fitur ini, Anda memerlukan browser yang mendukung File System Access API, yang memungkinkan aplikasi web membaca, menulis, dan menyimpan file di sistem file lokal Anda. Sebaiknya gunakan Google Chrome atau Microsoft Edge. Untuk informasi selengkapnya tentang API Akses Sistem File, lihat Apa itu API Akses Sistem File?

Buat fungsi Lambda

Pada langkah pertama ini, Anda membuat fungsi Lambda yang dapat Anda gunakan untuk menyelesaikan sisa tutorial. Untuk menjaga hal-hal sederhana, Anda menggunakan konsol Lambda untuk membuat fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime Python 3.11.

Untuk membuat fungsi Lambda 'Hello world' menggunakan konsol

1. Buka Konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Biarkan Penulis dari awal dipilih, dan di bawah Informasi dasar, masukkan **`LambdaIaCDemo`** untuk nama Fungsi.
4. Untuk Runtime, pilih Python 3.11.
5. Pilih Buat fungsi.

Lihat AWS SAM template untuk fungsi Anda

Sebelum Anda mengekspor konfigurasi fungsi Anda ke Application Composer, gunakan konsol Lambda untuk melihat konfigurasi fungsi Anda saat ini sebagai AWS SAM template. Dengan mengikuti langkah-langkah di bagian ini, Anda akan belajar tentang anatomi AWS SAM template dan cara mendefinisikan sumber daya seperti fungsi Lambda untuk mulai menentukan aplikasi tanpa server.

Untuk melihat AWS SAM template untuk fungsi Anda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang baru saja Anda buat (`LambdaIaCDemo`).
3. Di panel Ikhtisar fungsi, pilih Template.

   Di tempat diagram yang mewakili konfigurasi fungsi Anda, Anda akan melihat AWS SAM template untuk fungsi Anda. Template akan terlihat seperti berikut ini.

```
# This AWS SAM template has been generated from your function's
# configuration. If your function has one or more triggers, note
# that the AWS resources associated with these triggers aren't fully
# specified in this template and include placeholder values.Open this template
# in AWS Application Composer or your favorite IDE and modify
# it to specify a serverless application with other AWS resources.
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Specification template describing your function.
Resources:
  LambdaIaCDemo:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 3
      Handler: lambda_function.lambda_handler
      Runtime: python3.11
      Architectures:
        - x86_64
      EventInvokeConfig:
        MaximumEventAgeInSeconds: 21600
        MaximumRetryAttempts: 2
      EphemeralStorage:
        Size: 512
      RuntimeManagementConfig:
        UpdateRuntimeOn: Auto
      SnapStart:
        ApplyOn: None
      PackageType: Zip
      Policies:
        Statement:
```

```
          - Effect: Allow
            Action:
              - logs:CreateLogGroup
            Resource: arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:*
          - Effect: Allow
            Action:
              - logs:CreateLogStream
              - logs:PutLogEvents
            Resource:
              - >-
                arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/lambda/
LambdaIaCDemo:*
```

Mari luangkan waktu sejenak untuk melihat template YAMB untuk fungsi Anda dan memahami beberapa konsep kunci.

Template dimulai dengan deklarasi`Transform: AWS::Serverless-2016-10-31`. Deklarasi ini diperlukan karena di balik layar, AWS SAM template digunakan melaluiAWS CloudFormation. Menggunakan `Transform` pernyataan mengidentifikasi template sebagai file AWS SAM template.

Setelah `Transform` deklarasi datang `Resources` bagian. Di sinilah AWS sumber daya yang ingin Anda terapkan dengan AWS SAM template Anda ditentukan. AWS SAMtemplate dapat berisi kombinasi AWS SAM sumber daya dan sumber AWS CloudFormation daya. Ini karena selama penerapan, AWS SAM templat diperluas ke AWS CloudFormation templat, sehingga AWS CloudFormation sintaks apa pun yang valid dapat ditambahkan ke templat. AWS SAM

Saat ini, hanya ada satu sumber daya yang ditentukan di `Resources` bagian template, fungsi Lambda Anda. `LambdaIaCDemo` Untuk menambahkan fungsi Lambda ke AWS SAM template, Anda menggunakan jenis `AWS::Serverless::Function` sumber daya. Sumber daya fungsi Lambda menentukan runtime fungsi, penangan fungsi, dan opsi konfigurasi lainnya. `Properties` Jalur ke kode sumber fungsi Anda yang AWS SAM harus digunakan untuk menyebarkan fungsi juga didefinisikan di sini. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang sumber daya fungsi LambdaAWS SAM, lihat AWS::Serverless::Functiondi Panduan AWS SAMPengembang.

Selain properti dan konfigurasi fungsi, template juga menentukan kebijakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk fungsi Anda. Kebijakan ini memberikan izin fungsi Anda untuk menulis log ke Amazon CloudWatch Logs. Saat Anda membuat fungsi di konsol Lambda, Lambda secara otomatis melampirkan kebijakan ini ke fungsi Anda. Untuk mempelajari selengkapnya tentang

menentukan kebijakan IAM untuk fungsi dalam AWS SAM templat, lihat `policies` properti di AWS::Serverless::Functionhalaman Panduan AWS SAMPengembang.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang struktur AWS SAM templat, lihat anatomi AWS SAM templat.

Gunakan Komposer Aplikasi AWS untuk mendesain aplikasi tanpa server

Untuk mulai membangun aplikasi tanpa server sederhana menggunakan AWS SAM template fungsi Anda sebagai titik awal, Anda mengekspor konfigurasi fungsi Anda ke Application Composer dan mengaktifkan mode sinkronisasi lokal Application Composer. Sinkronisasi lokal secara otomatis menyimpan kode fungsi dan AWS SAM template Anda ke mesin build lokal Anda dan membuat template tersimpan Anda tetap disinkronkan saat Anda menambahkan AWS sumber daya lain di Application Composer.

Untuk mengekspor fungsi Anda ke Application Composer

1. Di panel Ikhtisar Fungsi, pilih Ekspor ke Komposer Aplikasi.

   Untuk mengekspor konfigurasi dan kode fungsi Anda ke Application Composer, Lambda membuat bucket Amazon S3 di akun Anda untuk menyimpan sementara data ini.
2. Di kotak dialog, pilih Konfirmasi dan buat proyek untuk menerima nama default untuk bucket ini dan ekspor konfigurasi dan kode fungsi Anda ke Application Composer.
3. (Opsional) Untuk memilih nama lain untuk bucket Amazon S3 yang dibuat Lambda, masukkan nama baru dan pilih Konfirmasi dan buat proyek. Nama bucket Amazon S3 harus unik secara global dan mengikuti aturan penamaan bucket.

   Memilih Konfirmasi dan membuat proyek membuka konsol Application Composer. Di kanvas, Anda akan melihat fungsi Lambda Anda.
4. Dari menu tarik-turun, pilih Aktifkan sinkronisasi lokal.
5. Di kotak dialog yang terbuka, pilih Pilih folder dan pilih folder di mesin build lokal Anda.
6. Pilih Aktifkan untuk mengaktifkan sinkronisasi lokal.

Untuk mengekspor fungsi Anda ke Application Composer, Anda memerlukan izin untuk menggunakan tindakan API tertentu. Jika Anda tidak dapat mengekspor fungsi Anda, lihat the section called “Izin yang diperlukan” dan pastikan Anda memiliki izin yang Anda butuhkan.

> **Note**
>
> Harga Amazon S3 standar berlaku untuk bucket yang dibuat Lambda saat Anda mengekspor fungsi ke Application Composer. Objek yang dimasukkan Lambda ke dalam bucket secara otomatis dihapus setelah 10 hari, tetapi Lambda tidak menghapus bucket itu sendiri. Untuk menghindari biaya tambahan yang ditambahkan ke AndaAkun AWS, ikuti petunjuk dalam Menghapus ember setelah Anda mengekspor fungsi Anda ke Application Composer. Untuk informasi selengkapnya tentang bucket Amazon S3 yang dibuat Lambda, lihat. the section called “Komposer Aplikasi”

Untuk mendesain aplikasi tanpa server Anda di Application Composer

Setelah mengaktifkan sinkronisasi lokal, perubahan yang Anda buat di Application Composer akan tercermin dalam AWS SAM template yang disimpan di mesin build lokal Anda. Anda sekarang dapat menarik dan melepas AWS sumber daya tambahan ke kanvas Application Composer untuk membangun aplikasi Anda. Dalam contoh ini, Anda menambahkan antrean sederhana Amazon SQS sebagai pemicu fungsi Lambda dan tabel DynamoDB untuk fungsi yang akan menulis data.

1. Tambahkan pemicu Amazon SQS ke fungsi Lambda Anda dengan melakukan hal berikut:
   a. Di bidang pencarian di palet Sumber Daya, masukkan**SQS**.
   b. Seret sumber daya SQS Queue ke kanvas Anda dan posisikan di sebelah kiri fungsi Lambda Anda.
   c. Pilih Detail, dan untuk Logical ID masukkan**LambdaIaCQueue**.
   d. Pilih Simpan.
   e. Hubungkan sumber daya Amazon SQS dan Lambda Anda dengan mengklik port Langganan pada kartu antrian SQS dan menyeretnya ke port sebelah kiri pada kartu fungsi Lambda. Munculnya garis antara dua sumber daya menunjukkan koneksi yang sukses. Application Composer juga menampilkan pesan di bagian bawah kanvas yang menunjukkan bahwa dua sumber daya berhasil terhubung.
2. Tambahkan tabel Amazon DynamoDB untuk fungsi Lambda Anda untuk menulis data dengan melakukan hal berikut:
   a. Di bidang pencarian di palet Sumber Daya, masukkan**DynamoDB**.
   b. Seret sumber daya DynamoDB Table ke kanvas Anda dan posisikan di sebelah kanan fungsi Lambda Anda.

c. Pilih Detail, dan untuk Logical ID masukkan**`LambdaIaCTable`**.

d. Pilih Simpan.

e. Hubungkan tabel DynamoDB ke fungsi Lambda Anda dengan mengklik port kanan kartu fungsi Lambda dan menyeretnya ke port kiri pada kartu DynamoDB.

Sekarang Anda telah menambahkan sumber daya tambahan ini, mari kita lihat AWS SAM template yang diperbarui Application Composer telah dibuat.

Untuk melihat AWS SAM template Anda yang diperbarui

- Pada kanvas Application Composer, pilih Template untuk beralih dari tampilan kanvas ke tampilan template.

AWS SAMTemplate Anda sekarang harus berisi sumber daya dan properti tambahan berikut:

- Antrian Amazon SQS dengan pengenal `LambdaIaCQueue`

```
LambdaIaCQueue:
    Type: AWS::SQS::Queue
    Properties:
      MessageRetentionPeriod: 345600
```

Saat Anda menambahkan antrean Amazon SQS menggunakan Application Composer, Application Composer menetapkan properti. `MessageRetentionPeriod` Anda juga dapat mengatur **`FifoQueue`** properti dengan memilih Detail pada kartu SQS Queue dan memeriksa atau menghapus centang antrian Fifo.

Untuk mengatur properti lain untuk antrian Anda, Anda dapat mengedit template secara manual untuk menambahkannya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang *`AWS::SQS::Queue`* sumber daya dan properti yang tersedia, lihat AWS: :SQS: :Queue di Panduan Pengguna. AWS CloudFormation

- `Events`Properti dalam definisi fungsi Lambda Anda yang menentukan antrean Amazon SQS sebagai pemicu fungsi

```
Events:
  LambdaIaCQueue:
    Type: SQS
    Properties:
      Queue: !GetAtt LambdaIaCQueue.Arn
```

```
      BatchSize: 1
```

`Events`Properti terdiri dari jenis acara dan satu set properti yang bergantung pada jenisnya. Untuk mempelajari tentang perbedaan yang dapat Layanan AWS Anda konfigurasikan untuk memicu fungsi Lambda dan properti yang dapat Anda atur, lihat EventSourcedi Panduan AWS SAMPengembang.

- Sebuah tabel DynamoDB dengan identifier `LambdaIaCTable`

```
LambdaIaCTable:
    Type: AWS::DynamoDB::Table
    Properties:
      AttributeDefinitions:
        - AttributeName: id
          AttributeType: S
      BillingMode: PAY_PER_REQUEST
      KeySchema:
        - AttributeName: id
          KeyType: HASH
      StreamSpecification:
        StreamViewType: NEW_AND_OLD_IMAGES
```

Ketika Anda menambahkan tabel DynamoDB menggunakan Application Composer, Anda dapat mengatur kunci tabel Anda dengan memilih Detail pada kartu tabel DynamoDB dan mengedit nilai-nilai kunci. Application Composer juga menetapkan nilai default untuk sejumlah properti lain termasuk `BillingMode` dan`StreamViewType`.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang properti ini dan properti lain yang dapat Anda tambahkan ke AWS SAM template Anda, lihat AWS: :DynamoDB: :Table di Panduan Pengguna. AWS CloudFormation

- Kebijakan IAM baru yang memberikan izin fungsi Anda untuk melakukan operasi CRUD pada tabel DynamoDB yang Anda tambahkan.

```
Policies:
...
  - DynamoDBCrudPolicy:
    TableName: !Ref LambdaIaCTable
```

AWS SAMTemplate akhir yang lengkap akan terlihat seperti berikut ini.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Specification template describing your function.
Resources:
  LambdaIaCDemo:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 3
      Handler: lambda_function.lambda_handler
      Runtime: python3.11
      Architectures:
        - x86_64
      EventInvokeConfig:
        MaximumEventAgeInSeconds: 21600
        MaximumRetryAttempts: 2
      EphemeralStorage:
        Size: 512
      RuntimeManagementConfig:
        UpdateRuntimeOn: Auto
      SnapStart:
        ApplyOn: None
      PackageType: Zip
      Policies:
        - Statement:
            - Effect: Allow
              Action:
                - logs:CreateLogGroup
              Resource: arn:aws:logs:us-east-1:594035263019:*
            - Effect: Allow
              Action:
                - logs:CreateLogStream
                - logs:PutLogEvents
              Resource:
                - arn:aws:logs:us-east-1:594035263019:log-group:/aws/lambda/
LambdaIaCDemo:*
        - DynamoDBCrudPolicy:
            TableName: !Ref LambdaIaCTable
      Events:
        LambdaIaCQueue:
          Type: SQS
```

```
        Properties:
          Queue: !GetAtt LambdaIaCQueue.Arn
          BatchSize: 1
    Environment:
      Variables:
        LAMBDAIACTABLE_TABLE_NAME: !Ref LambdaIaCTable
        LAMBDAIACTABLE_TABLE_ARN: !GetAtt LambdaIaCTable.Arn
LambdaIaCQueue:
  Type: AWS::SQS::Queue
  Properties:
    MessageRetentionPeriod: 345600
LambdaIaCTable:
  Type: AWS::DynamoDB::Table
  Properties:
    AttributeDefinitions:
      - AttributeName: id
        AttributeType: S
    BillingMode: PAY_PER_REQUEST
    KeySchema:
      - AttributeName: id
        KeyType: HASH
    StreamSpecification:
      StreamViewType: NEW_AND_OLD_IMAGES
```

Terapkan aplikasi tanpa server Anda menggunakan AWS SAM (opsional)

Jika Anda ingin menggunakan AWS SAM untuk menyebarkan aplikasi tanpa server menggunakan template yang baru saja Anda buat di Application Composer, Anda harus menginstal file terlebih dahulu. AWS SAM CLI Untuk melakukan ini, ikuti instruksi di Instalasi AWS SAM CLI.

Sebelum Anda menyebarkan aplikasi Anda, Anda juga perlu memperbarui kode fungsi yang disimpan oleh Application Composer bersama dengan template Anda. Saat ini, `lambda_function.py` file yang disimpan oleh Application Composer hanya berisi kode dasar 'Hello world' yang disediakan Lambda saat Anda membuat fungsi.

Untuk memperbarui kode fungsi Anda, salin kode berikut dan tempel ke `lambda_function.py` file Application Composer yang disimpan ke mesin build lokal Anda. Anda menentukan direktori untuk Application Composer untuk menyimpan file ini ketika Anda mengaktifkan mode Local Sync.

Kode ini menerima pasangan nilai kunci dalam pesan dari antrian Amazon SQS yang Anda buat di Application Composer. Jika kedua kunci dan nilai adalah string, kode kemudian menggunakannya untuk menulis item ke tabel DynamoDB didefinisikan dalam template Anda.

Kode fungsi Python yang diperbarui

```
import boto3
import os
import json

# define the DynamoDB table that Lambda will connect to
tablename = os.environ['LAMBDAIACTABLE_TABLE_NAME']

# create the DynamoDB resource
dynamo = boto3.client('dynamodb')

def lambda_handler(event, context):
    # get the message out of the SQS event
    message = event['Records'][0]['body']
    data = json.loads(message)
    # write event data to DDB table
    if check_message_format(data):
        key = next(iter(data))
        value = data[key]
        dynamo.put_item(
            TableName=tablename,
            Item={
                'id': {'S': key},
                'Value': {'S': value}
            }
        )
    else:
        raise ValueError("Input data not in the correct format")

# check that the event object contains a single key value
# pair that can be written to the database
def check_message_format(message):
    if len(message) != 1:
        return False

    key, value = next(iter(message.items()))

    if not (isinstance(key, str) and isinstance(value, str)):
        return False

    else:
        return True
```

Untuk menerapkan aplikasi tanpa server

Untuk menyebarkan aplikasi Anda menggunakan AWS SAMCLI, lakukan langkah-langkah berikut. Agar fungsi Anda dapat membangun dan menerapkan dengan benar, Python versi 3.11 harus diinstal pada mesin build Anda dan di mesin Anda. PATH

1. Jalankan perintah berikut dari direktori di mana Application Composer menyimpan `lambda_function.py` file Anda `template.yaml` dan.

   ```
   sam build
   ```

   Perintah ini mengumpulkan artefak build untuk aplikasi Anda dan menempatkannya dalam format dan lokasi yang tepat untuk menerapkannya.

2. Untuk menerapkan aplikasi Anda dan membuat sumber daya Lambda, Amazon SQS, dan DynamoDB yang ditentukan AWS SAM dalam template Anda, jalankan perintah berikut.

   ```
   sam deploy --guided
   ```

   Menggunakan `--guided` tanda berarti itu AWS SAM akan menunjukkan kepada Anda petunjuk untuk memandu Anda melalui proses penerapan. Untuk penerapan ini, terima opsi default dengan menekan Enter.

Selama proses penerapan, AWS SAM buat sumber daya berikut di: Akun AWS

- Sebuah AWS CloudFormation tumpukan bernama `sam-app`
- Fungsi Lambda dengan format nama `sam-app-LambdaIaCDemo-`*`99VXPpYQVv1M`*
- Antrian Amazon SQS dengan format nama `sam-app-LambdaIaCQueue-`*`xL87VeKsGiIo`*
- Sebuah tabel DynamoDB dengan format nama `sam-app-LambdaIaCTable-`*`CN0S66C0VLNV`*

AWS SAMjuga membuat peran dan kebijakan IAM yang diperlukan sehingga fungsi Lambda Anda dapat membaca pesan dari antrian Amazon SQS dan melakukan operasi CRUD pada tabel DynamoDB.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang penggunaan AWS SAM untuk menyebarkan aplikasi tanpa server, lihat sumber daya di bagian ini. the section called “Langkah selanjutnya”

Menguji aplikasi yang Anda gunakan (opsional)

Untuk mengonfirmasi bahwa aplikasi tanpa server Anda diterapkan dengan benar, kirim pesan ke antrian Amazon SQS Anda yang berisi pasangan nilai kunci dan periksa apakah Lambda menulis item ke tabel DynamoDB Anda menggunakan nilai-nilai ini.

Untuk menguji aplikasi tanpa server

1. Buka halaman Antrian konsol Amazon SQS dan pilih antrian AWS SAM yang dibuat dari template Anda. Namanya memiliki format`sam-app-LambdaIaCQueue-`*`xL87VeKsGiIo`*.
2. Pilih Kirim dan terima pesan dan tempelkan JSON berikut ke Isi pesan di bagian Kirim pesan.

   ```
   {
       "myKey": "myValue"
   }
   ```

3. Pilih Kirim pesan.

   Mengirim pesan ke antrian menyebabkan Lambda memanggil fungsi Anda melalui pemetaan sumber peristiwa yang ditentukan dalam templat Anda. AWS SAM Untuk mengonfirmasi bahwa Lambda telah memanggil fungsi Anda seperti yang diharapkan, konfirmasikan bahwa item telah ditambahkan ke tabel DynamoDB Anda.
4. Buka halaman Tabel konsol DynamoDB dan pilih tabel Anda. Namanya memiliki format`sam-app-LambdaIaCTable-`*`CN0S66C0VLNV`*.
5. Pilih Jelajahi item tabel. Di panel Item yang dikembalikan, Anda akan melihat item dengan id `myKey` dan Nilai`myValue`.

Langkah selanjutnya

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan Application Composer dengan AWS SAM danAWS CloudFormation, mulailah dengan Menggunakan Application Composer dengan AWS CloudFormation dan. AWS SAM

Untuk tutorial terpandu yang digunakan AWS SAM untuk menyebarkan aplikasi tanpa server yang dirancang di Application Composer, kami juga menyarankan Anda melakukan Komposer Aplikasi AWStutorial di Workshop Pola Tanpa Server. AWS

AWS SAMmenyediakan antarmuka baris perintah (CLI) yang dapat Anda gunakan dengan AWS SAM templat dan integrasi pihak ketiga yang didukung untuk membangun dan menjalankan aplikasi

tanpa server Anda. Dengan itu AWS SAMCLI, Anda dapat membangun dan menerapkan aplikasi Anda, melakukan pengujian dan debugging lokal, mengonfigurasi pipeline CI/CD, dan banyak lagi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan AWS SAMCLI, lihat Memulai AWS SAM di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

Untuk mempelajari cara menerapkan aplikasi tanpa server dengan AWS SAM templat menggunakan AWS CloudFormation konsol, mulailah dengan Menggunakan AWS CloudFormation konsol di Panduan Pengguna. AWS CloudFormation

Daerah yang didukung untuk integrasi Lambda dengan Application Composer

Integrasi Lambda dengan Application Composer didukung sebagai berikut: Wilayah AWS

- AS Timur (N. Virginia)
- AS Timur (Ohio)
- AS Barat (California Utara)
- AS Barat (Oregon)
- Afrika (Cape Town)
- Asia Pasifik (Hong Kong)
- Asia Pasifik (Hyderabad)
- Asia Pasifik (Jakarta)
- Asia Pasifik (Melbourne)
- Asia Pasifik (Mumbai)
- Asia Pasifik (Osaka)
- Asia Pasifik (Seoul)
- Asia Pasifik (Singapura)
- Asia Pasifik (Sydney)
- Asia Pasifik (Tokyo)
- Kanada (Pusat)
- Eropa (Frankfurt)
- Eropa (Zurich)
- Eropa (Irlandia)

- Europe (London)
- Eropa (Stockholm)
- Timur Tengah (UEA)

Jaringan pribadi dengan VPC

Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) adalah jaringan virtual di AWS cloud, yang didedikasikan untuk akun Anda AWS . Anda dapat menggunakan Amazon VPC untuk membuat jaringan pribadi untuk sumber daya seperti database, instance cache, atau layanan internal. Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon VPC, lihat Apa itu Amazon VPC?

Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. Lambda menerapkan akses jaringan dan aturan keamanan untuk VPC ini dan Lambda memelihara dan memantau VPC secara otomatis. Jika fungsi Lambda Anda perlu mengakses sumber daya di VPC akun Anda, konfigurasikan fungsi untuk mengakses VPC. Lambda menyediakan sumber daya terkelola bernama Hyperplane ENIS, yang digunakan fungsi Lambda Anda untuk terhubung dari VPC Lambda ke ENI (antarmuka jaringan elastis) di VPC akun Anda.

Tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan VPC atau Hyperplane ENI. Ada biaya untuk beberapa komponen VPC, seperti gateway NAT. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Harga Amazon VPC.

Topik

Elemen jaringan VPC

Jaringan Amazon VPC mencakup elemen jaringan berikut:

- Elastic Network Interface — elastic network interface adalah komponen jaringan logis dalam VPC yang mewakili kartu jaringan virtual.

- Subnet — Berbagai alamat IP di VPC Anda. Anda dapat menambahkan AWS sumber daya ke subnet tertentu. Gunakan subnet publik untuk sumber daya yang harus terhubung ke internet, dan subnet pribadi untuk sumber daya yang tidak terhubung ke internet.
- Kelompok keamanan — menggunakan grup keamanan untuk mengontrol akses ke AWS sumber daya di setiap subnet.
- Access Control List (ACL) — menggunakan ACL jaringan untuk memberikan keamanan tambahan dalam subnet. Subnet ACL default memungkinkan semua lalu lintas masuk dan keluar.
- Tabel rute - berisi serangkaian rute yang AWS digunakan untuk mengarahkan lalu lintas jaringan untuk VPC Anda. Anda dapat secara eksplisit mengaitkan subnet dengan tabel rute khusus. Secara default, subnet dikaitkan dengan tabel rute utama.
- Route — setiap rute dalam tabel rute menentukan rentang alamat IP dan tujuan di mana Lambda mengirimkan lalu lintas untuk rentang tersebut. Rute juga menentukan target, yang merupakan gateway, antarmuka jaringan, atau koneksi untuk mengirim lalu lintas.
- Gateway NAT — Layanan AWS Network Address Translation (NAT) yang mengontrol akses dari subnet pribadi VPC pribadi ke Internet.
- Titik akhir VPC — Anda dapat menggunakan titik akhir VPC Amazon untuk membuat konektivitas pribadi ke layanan yang dihosting AWS, tanpa memerlukan akses melalui internet atau melalui perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi. AWS Direct Connect Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS PrivateLink dan titik akhir VPC.

> **Tip**
>
> Untuk mengonfigurasi fungsi Lambda Anda untuk mengakses VPC dan subnet, Anda dapat menggunakan Konsol Lambda atau API.
> Lihat `VpcConfig` bagian di CreateFunctionuntuk mengkonfigurasi fungsi Anda. Lihat Mengonfigurasi akses VPC (konsol) dan Mengonfigurasi akses VPC (API) untuk langkah-langkah rinci.

Untuk informasi selengkapnya tentang definisi jaringan VPC Amazon, lihat Cara kerja Amazon VPC di Panduan Pengembang VPC Amazon dan FAQ Amazon VPC.

Menghubungkan fungsi Lambda ke VPC Anda

Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. Secara default, fungsi Lambda tidak terhubung ke VPC di akun Anda. Ketika Anda menghubungkan fungsi ke VPC di akun Anda, fungsi tidak dapat mengakses internet kecuali VPC Anda memberikan akses.

Lambda mengakses sumber daya di VPC Anda menggunakan Hyperplane ENI. Hyperplane ENIS menyediakan kemampuan NAT dari VPC Lambda ke VPC akun Anda menggunakan VPC-to-VPC NAT (V2N). V2N menyediakan konektivitas dari VPC Lambda ke VPC akun Anda, tetapi tidak ke arah lain.

Saat Anda membuat fungsi Lambda (atau memperbarui pengaturan VPC-nya), Lambda mengalokasikan Hyperplane ENI untuk setiap subnet dalam konfigurasi VPC fungsi Anda. Beberapa fungsi Lambda dapat berbagi antarmuka jaringan, jika fungsi berbagi subnet dan grup keamanan yang sama.

Untuk terhubung ke AWS layanan lain, Anda dapat menggunakan titik akhir VPC untuk komunikasi pribadi antara VPC Anda dan layanan yang didukung. AWS Pendekatan alternatif adalah dengan menggunakan gateway NAT untuk merutekan lalu lintas keluar ke layanan lain AWS .

Untuk memberi fungsi Anda akses ke internet, arahkan lalu lintas keluar ke gateway NAT dalam subnet publik. Gateway NAT memiliki alamat IP publik dan dapat terhubung ke internet melalui gateway internet VPC. Untuk informasi, lihat Aktifkan akses internet untuk fungsi Lambda yang terhubung dengan VPC.

Subnet bersama

Berbagi VPC memungkinkan beberapa AWS akun untuk membuat sumber daya aplikasinya, seperti instans Amazon EC2 dan fungsi Lambda, di cloud pribadi virtual (VPC) bersama yang dikelola secara terpusat. Dalam model ini, akun yang memiliki VPC (pemilik) berbagi satu atau lebih subnet dengan akun lain (peserta) yang termasuk dalam Organisasi yang sama. AWS

Untuk mengakses sumber daya pribadi, sambungkan fungsi Anda ke subnet bersama pribadi di VPC Anda. Pemilik subnet harus berbagi subnet dengan Anda sebelum Anda dapat menghubungkan fungsi ke sana. Pemilik subnet juga dapat membatalkan pembagian subnet di lain waktu, sehingga menghapus konektivitas. Untuk detail tentang cara berbagi, membatalkan pembagian, dan mengelola sumber daya VPC di subnet bersama, lihat Cara membagikan VPC Anda dengan akun lain di panduan Amazon VPC.

Lambda Hyperplane ENis

Hyperplane ENI adalah sumber daya jaringan terkelola yang dibuat dan dikelola oleh layanan Lambda. Beberapa lingkungan eksekusi di VPC Lambda dapat menggunakan Hyperplane ENI untuk mengakses sumber daya di dalam VPC di akun Anda dengan aman. Hyperplane ENIS menyediakan kemampuan NAT dari VPC Lambda ke VPC akun Anda.

Untuk setiap subnet, Lambda membuat antarmuka jaringan untuk setiap kumpulan grup keamanan yang unik. Fungsi di akun yang berbagi kombinasi subnet dan grup keamanan yang sama akan menggunakan antarmuka jaringan yang sama. Koneksi yang dilakukan melalui lapisan Hyperplane secara otomatis dilacak, bahkan jika konfigurasi grup keamanan tidak memerlukan pelacakan. Paket masuk dari VPC yang tidak sesuai dengan koneksi yang ditetapkan dijatuhkan di lapisan Hyperplane. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pelacakan koneksi grup keamanan di Panduan Pengguna Amazon EC2 untuk Instans Linux.

Karena fungsi di akun Anda berbagi sumber daya ENI, siklus hidup ENI lebih kompleks daripada sumber daya Lambda lainnya. Bagian berikut menjelaskan siklus hidup ENI.

Siklus hidup ENI

- Membuat ENI
- Mengelola ENI
- Menghapus ENIS

Membuat ENI

Lambda dapat membuat sumber daya Hyperplane ENI untuk fungsi berkemampuan VPC yang baru dibuat atau untuk perubahan konfigurasi VPC ke fungsi yang ada. Fungsi tetap dalam status tertunda sementara Lambda membuat sumber daya yang diperlukan. Ketika Hyperplane ENI siap, fungsi transisi ke keadaan aktif dan ENI menjadi tersedia untuk digunakan. Lambda membutuhkan beberapa menit untuk membuat Hyperplane ENI.

Untuk fungsi berkemampuan VPC yang baru dibuat, pemanggilan atau tindakan API lainnya yang beroperasi pada fungsi gagal hingga status fungsi bertransisi ke aktif.

Untuk perubahan konfigurasi VPC ke fungsi yang ada, pemanggilan fungsi apa pun terus menggunakan Hyperplane ENI yang terkait dengan subnet lama dan konfigurasi grup keamanan hingga status fungsi beralih ke aktif.

Jika fungsi Lambda tetap menganggur selama 30 hari, Lambda merebut kembali ENI Hyperplane yang tidak digunakan dan menyetel status fungsi ke idle. Pemanggilan berikutnya menyebabkan Lambda mengaktifkan kembali fungsi idle. Pemanggilan gagal, dan fungsi memasuki status tertunda hingga Lambda menyelesaikan pembuatan atau alokasi ENI Hyperplane.

Untuk informasi selengkapnya tentang status fungsi, lihat Status fungsi Lambda.

Mengelola ENI

Lambda menggunakan izin dalam peran eksekusi fungsi Anda untuk membuat dan mengelola antarmuka jaringan. Lambda membuat ENI Hyperplane saat Anda menentukan subnet unik plus kombinasi grup keamanan untuk fungsi berkemampuan VPC di akun. Lambda menggunakan kembali Hyperplane ENI untuk fungsi berkemampuan VPC lainnya di akun Anda yang menggunakan kombinasi subnet dan grup keamanan yang sama.

Tidak ada kuota jumlah fungsi Lambda yang dapat menggunakan Hyperplane ENI yang sama. Namun, setiap Hyperplane ENI mendukung hingga 65.000 koneksi/port. Jika jumlah koneksi melebihi 65.000, Lambda membuat Hyperplane ENI baru untuk menyediakan koneksi tambahan.

Saat Anda memperbarui konfigurasi fungsi untuk mengakses VPC yang berbeda, Lambda menghentikan konektivitas ke Hyperplane ENI di VPC sebelumnya. Proses untuk memperbarui konektivitas ke VPC baru dapat memakan waktu beberapa menit. Selama waktu ini, pemanggilan ke fungsi terus menggunakan VPC sebelumnya. Setelah pembaruan selesai, pemanggilan baru mulai menggunakan Hyperplane ENI di VPC baru. Pada titik ini, fungsi Lambda tidak lagi terhubung ke VPC sebelumnya.

Menghapus ENIS

Saat Anda memperbarui fungsi untuk menghapus konfigurasi VPC-nya, Lambda membutuhkan waktu hingga 20 menit untuk menghapus Hyperplane ENI yang terpasang. Lambda hanya menghapus ENI jika tidak ada fungsi lain (atau versi fungsi yang diterbitkan) yang menggunakan Hyperplane ENI itu.

Lambda mengandalkan izin dalam peran eksekusi fungsi untuk menghapus ENI Hyperplane. Jika Anda menghapus peran eksekusi sebelum Lambda menghapus ENI Hyperplane, Lambda tidak akan dapat menghapus ENI Hyperplane. Anda dapat melakukan penghapusan secara manual.

Lambda tidak menghapus antarmuka jaringan yang digunakan oleh fungsi atau versi fungsi di akun Anda. Anda dapat menggunakan Lambda ENI Finder untuk mengidentifikasi fungsi atau versi fungsi

yang menggunakan Hyperplane ENI. Untuk fungsi atau versi fungsi apa pun yang tidak lagi Anda perlukan, Anda dapat menghapus konfigurasi VPC sehingga Lambda menghapus Hyperplane ENI.

Koneksi

Lambda mendukung dua jenis koneksi: TCP (Transmission Control Protocol) dan UDP (User Datagram Protocol).

Saat Anda membuat VPC, Lambda secara otomatis membuat serangkaian opsi DHCP dan mengaitkannya dengan VPC. Anda dapat mengonfigurasi pilihan DHCP Anda sendiri yang ditetapkan untuk VPC Anda. Untuk detail selengkapnya, lihat opsi Amazon VPC DHCP.

Amazon menyediakan server DNS (resolver Amazon Route 53) untuk VPC Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Dukungan DNS untuk VPC Anda.

Dukungan IPv6

Lambda mendukung koneksi masuk ke titik akhir dual-stack publik Lambda, dan koneksi keluar ke subnet VPC dual-stack melalui IPv6.

Ke dalam

- Untuk menjalankan fungsi Anda melalui IPv6, gunakan titik akhir tumpukan ganda publik Lambda. Dual-stack endpoint mendukung IPv4 dan IPv6. Titik akhir dual-stack Lambda menggunakan sintaks berikut:

  ```
  protocol://lambda.us-east-1.api.aws
  ```

  Anda juga dapat menggunakan URL fungsi Lambda untuk memanggil fungsi melalui IPv6. Titik akhir URL fungsi memiliki format berikut:

  ```
  https://url-id.lambda-url.us-east-1.on.aws
  ```

Ke luar

- Fungsi Anda dapat terhubung ke sumber daya dalam subnet VPC dual-stack melalui IPv6. Opsi ini dimatikan secara default. Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, gunakan konsol atau `--vpc-config Ipv6AllowedForDualStack=true` opsi dengan fungsi atau perintah buat. update-function-configuration

> **Note**
>
> Untuk memungkinkan lalu lintas IPv6 keluar di VPC, semua subnet yang terhubung ke fungsi harus subnet dual-stack. Lambda tidak mendukung koneksi IPv6 keluar untuk subnet khusus IPv6 di VPC, koneksi IPv6 keluar untuk fungsi yang tidak terhubung ke VPC, atau koneksi IPv6 masuk menggunakan titik akhir VPC ().AWS PrivateLink

Anda dapat memperbarui kode fungsi Anda untuk secara eksplisit terhubung ke sumber daya subnet melalui IPv6. Contoh Python berikut membuka soket dan menghubungkan ke server IPv6.

Example — Connect ke server IPv6

```
def connect_to_server(event, context):
    server_address = event['host']
    server_port = event['port']
    message = event['message']
    run_connect_to_server(server_address, server_port, message)

def run_connect_to_server(server_address, server_port, message):
    sock = socket.socket(socket.AF_INET6, socket.SOCK_STREAM, 0)
    try:
        # Send data
        sock.connect((server_address, int(server_port), 0, 0))
        sock.sendall(message.encode())
        BUFF_SIZE = 4096
        data = b''
        while True:
            segment = sock.recv(BUFF_SIZE)
            data += segment
            # Either 0 or end of data
            if len(segment) < BUFF_SIZE:
                break
        return data
    finally:
        sock.close()
```

Keamanan

AWS menyediakan grup keamanan dan ACL jaringan untuk meningkatkan keamanan di VPC Anda. Grup keamanan mengontrol lalu lintas masuk dan keluar untuk sumber daya Anda, dan ACL jaringan mengontrol lalu lintas masuk dan keluar untuk subnet Anda. Grup keamanan menyediakan kontrol akses yang cukup untuk sebagian besar subnet. Anda dapat menggunakan ACL jaringan jika Anda menginginkan lapisan keamanan tambahan untuk VPC Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Privasi lalu lintas Internetwork di Amazon VPC. Setiap subnet yang Anda buat secara otomatis dikaitkan dengan ACL jaringan default milik VPC . Anda dapat mengubah pengaitan, dan Anda dapat mengubah isi ACL jaringan default.

Untuk praktik terbaik keamanan umum, lihat Praktik terbaik keamanan VPC. Untuk detail tentang cara menggunakan IAM untuk mengelola akses ke API Lambda dan sumber daya,AWS Lambda lihat izin.

Anda dapat menggunakan kunci syarat khusus Lambda untuk pengaturan VPC guna memberikan kontrol izin tambahan untuk fungsi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang kunci kondisi VPC, lihat Menggunakan kunci kondisi IAM untuk pengaturan VPC.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda dapat dipanggil dari internet publik atau titik akhir. AWS PrivateLink Anda dapat mengakses URL Fungsi hanya melalui Internet publik. Sementara fungsi Lambda mendukung AWS PrivateLink, URL Fungsi tidak.

Observabilitas

Anda dapat menggunakan VPC Flow Logs untuk menangkap informasi tentang lalu lintas IP yang menuju dan dari antarmuka jaringan di VPC Anda. Anda dapat mempublikasikan data log Flow ke Amazon CloudWatch Logs atau Amazon S3. Setelah Anda membuat log alur, Anda dapat mengambil dan melihat data-nya di tujuan yang dipilih.

Catatan: saat Anda melampirkan fungsi ke VPC, pesan CloudWatch log tidak menggunakan rute VPC. Lambda mengirim mereka menggunakan routing reguler untuk log.

Arsitektur set instruksi Lambda (ARM/x86)

Arsitektur set instruksi dari fungsi Lambda menentukan jenis prosesor komputer yang digunakan Lambda untuk menjalankan fungsi tersebut. Lambda menyediakan pilihan arsitektur set instruksi:

- arm64 - arsitektur ARM 64-bit, untuk prosesor AWS Graviton2.
- x86_64 - arsitektur x86 64-bit, untuk prosesor berbasis x86.

> **Note**
>
> Arsitektur arm64 tersedia di sebagian besarWilayah AWS. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Harga AWS Lambda. Dalam tabel harga memori, pilih tab Arm Price, lalu buka daftar dropdown Region untuk melihat Wilayah AWS dukungan arm64 dengan Lambda. Untuk contoh cara membuat fungsi dengan arsitektur arm64, lihat AWS LambdaFungsi Didukung oleh Prosesor AWS Graviton2.

Topik

Keuntungan menggunakan arsitektur arm64

Fungsi Lambda yang menggunakan arsitektur arm64 (prosesor AWS Graviton2) dapat mencapai harga dan kinerja yang jauh lebih baik daripada fungsi setara yang berjalan pada arsitektur x86_64. Pertimbangkan untuk menggunakan arm64 untuk aplikasi komputasi intensif seperti komputasi kinerja tinggi, pengkodean video, dan beban kerja simulasi.

CPU Graviton2 menggunakan inti Neoverse N1 dan mendukung Armv8.2 (termasuk CRC dan ekstensi crypto) ditambah beberapa ekstensi arsitektur lainnya.

Graviton2 mengurangi waktu baca memori dengan menyediakan cache L2 yang lebih besar per vCPU, yang meningkatkan kinerja latensi backend web dan seluler, layanan mikro, dan sistem

pemrosesan data. Graviton2 juga menyediakan peningkatan kinerja enkripsi dan mendukung set instruksi yang meningkatkan latensi inferensi pembelajaran mesin berbasis CPU.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AWS Graviton2, lihat AWS Prosesor Graviton.

Persyaratan untuk migrasi ke arsitektur arm64

Saat Anda memilih fungsi Lambda untuk bermigrasi ke arsitektur arm64, untuk memastikan migrasi lancar, pastikan fungsi Anda memenuhi persyaratan berikut:

- Fungsi saat ini menggunakan runtime Lambda Amazon Linux 2.
- Paket penyebaran hanya berisi komponen sumber terbuka dan kode sumber yang Anda kontrol, sehingga Anda dapat membuat pembaruan yang diperlukan untuk migrasi.
- Jika kode fungsi menyertakan dependensi pihak ketiga, setiap pustaka atau paket menyediakan versi arm64.

Kompatibilitas kode fungsi dengan arsitektur arm64

Kode fungsi Lambda Anda harus kompatibel dengan arsitektur set instruksi fungsi. Sebelum Anda memigrasikan fungsi ke arsitektur arm64, perhatikan poin-poin berikut tentang kode fungsi saat ini:

- Jika Anda menambahkan kode fungsi Anda menggunakan editor kode tertanam, kode Anda mungkin berjalan pada salah satu arsitektur tanpa modifikasi.
- Jika Anda mengunggah kode fungsi, Anda harus mengunggah kode baru yang kompatibel dengan arsitektur target Anda.
- Jika fungsi Anda menggunakan lapisan, Anda harus memeriksa setiap lapisan untuk memastikan bahwa itu kompatibel dengan arsitektur baru. Jika lapisan tidak kompatibel, edit fungsi untuk mengganti versi lapisan saat ini dengan versi lapisan yang kompatibel.
- Jika fungsi Anda menggunakan ekstensi Lambda, Anda harus memeriksa setiap ekstensi untuk memastikan bahwa itu kompatibel dengan arsitektur baru.
- Jika fungsi Anda menggunakan jenis paket penyebaran gambar kontainer, Anda harus membuat image kontainer baru yang kompatibel dengan arsitektur fungsi.

Cara bermigrasi ke arsitektur arm64

Untuk memigrasikan fungsi Lambda ke arsitektur arm64, sebaiknya ikuti langkah-langkah berikut:

1. Buat daftar dependensi untuk aplikasi atau beban kerja Anda. Ketergantungan umum meliputi:
   - Semua pustaka dan paket yang digunakan fungsi.
   - Alat yang Anda gunakan untuk membangun, menyebarkan, dan menguji fungsi, seperti kompiler, rangkaian pengujian, integrasi berkelanjutan dan pipeline pengiriman berkelanjutan (CI/CD), alat penyediaan, dan skrip.
   - Ekstensi Lambda dan alat pihak ketiga yang Anda gunakan untuk memantau fungsi dalam produksi.
2. Untuk setiap dependensi, periksa versinya, lalu periksa apakah versi arm64 tersedia.
3. Bangun lingkungan untuk memigrasikan aplikasi Anda.
4. Bootstrap aplikasi.
5. Uji dan debug aplikasi.
6. Uji kinerja fungsi arm64. Bandingkan kinerjanya dengan versi x86_64.
7. Perbarui pipeline infrastruktur Anda untuk mendukung fungsi Lambda arm64.
8. Tahap penyebaran Anda ke produksi.

   Misalnya, gunakan konfigurasi perutean alias untuk membagi lalu lintas antara versi x86 dan arm64 fungsi, dan bandingkan kinerja dan latensi.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara membuat lingkungan kode untuk arsitektur arm64, termasuk informasi khusus bahasa untuk Java, Go, .NET, dan Python, lihat repositori Memulai dengan Graviton. AWS GitHub

Mengkonfigurasi arsitektur set instruksi

Anda dapat mengonfigurasi arsitektur set instruksi untuk fungsi Lambda baru dan yang sudah ada menggunakan konsol Lambda, AWS SDK, (), AWS Command Line Interface atau. AWS CLI AWS CloudFormation Ikuti langkah-langkah ini untuk mengubah arsitektur set instruksi untuk fungsi Lambda yang ada dari konsol.

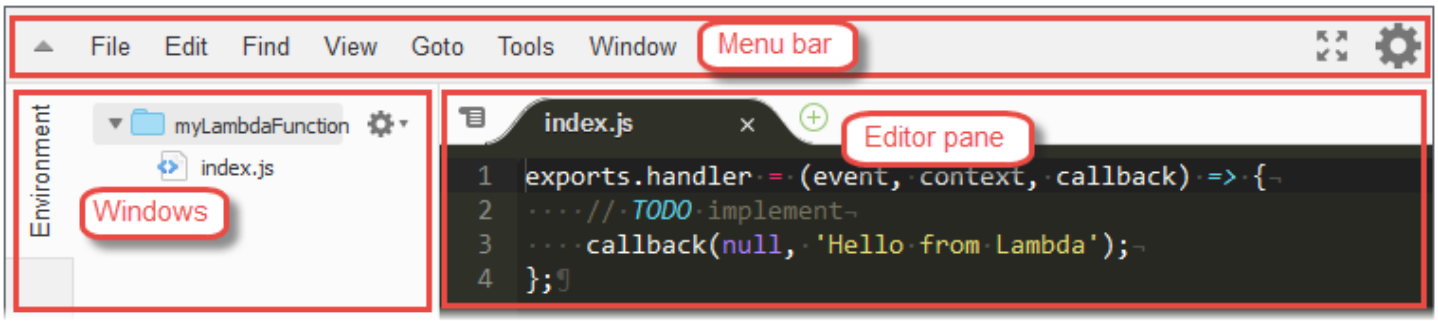
1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda konfigurasikan arsitektur set instruksi.
3. Pada tab Kode utama, untuk bagian Pengaturan Runtime, pilih Edit.
4. Di bawah Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi yang ingin digunakan oleh fungsi Anda.
5. Pilih Simpan.

> **Note**
>
> Semua runtime Amazon Linux 2 mendukung arsitektur CPU x86_64 dan ARM. Runtime yang tidak menggunakan Amazon Linux 2, seperti Go 1.x, tidak mendukung arsitektur arm64. Untuk menggunakan arsitektur arm64 dengan Go 1.x, Anda dapat menjalankan fungsi Anda dalam runtime. Al2 yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat petunjuk penerapan untuk paket.zip dan gambar kontainer.

Edit kode menggunakan editor konsol Lambda

Anda dapat menggunakan editor kode di konsol Lambda untuk menulis, menguji, dan melihat hasil eksekusi kode fungsi Lambda Anda. Editor kode mendukung bahasa yang tidak memerlukan kompilasi, seperti Node.js dan Python. Editor kode hanya mendukung paket penyebaran arsip file.zip, dan ukuran paket penyebaran harus kurang dari 3 MB.

Editor kode tersebut mencakup bilah menu, jendela, dan panel editor.



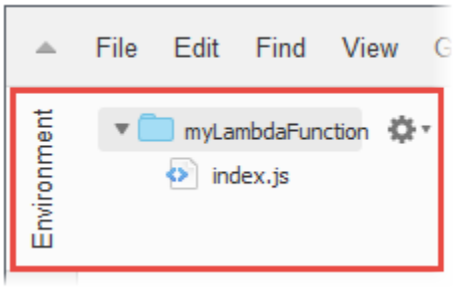
Untuk daftar apa yang dilakukan perintah, lihat referensi perintah bilah menu di Panduan AWS Cloud9 Pengguna. Perhatikan bahwa beberapa perintah yang tercantum dalam referensi tersebut tidak tersedia dalam editor kode.

Topik

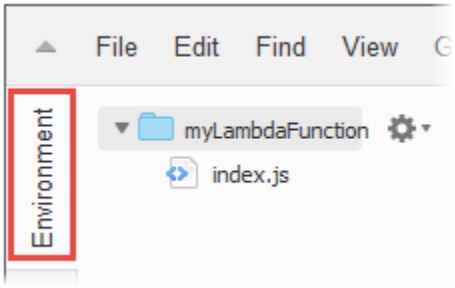
- Mengerjakan dengan file dan folder
- Bekerja dengan kode
- Bekerja dalam mode layar penuh
- Bekerja dengan preferensi

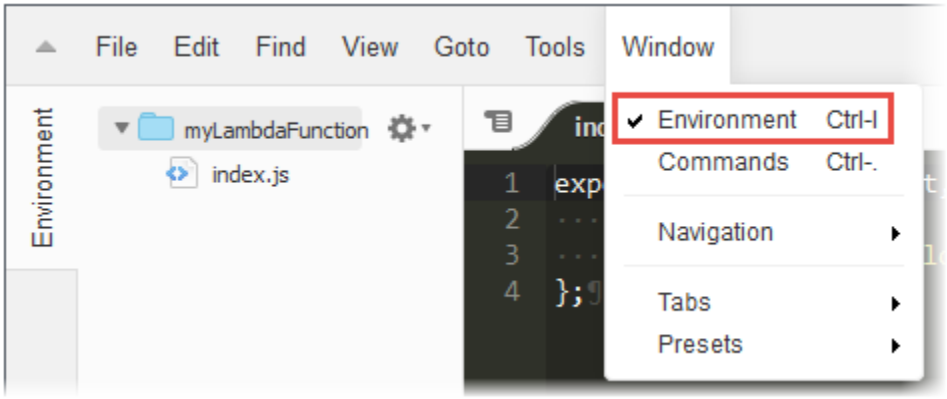
Mengerjakan dengan file dan folder

Anda dapat menggunakan jendela Lingkungan editor kode untuk membuat, membuka, dan mengelola file untuk fungsi Anda.



Untuk menampilkan atau menyembunyikan jendela Lingkungan, pilih tombol Lingkungan. Jika Lingkungan tidak terlihat, pilih Jendela, Lingkungan di bilah menu.





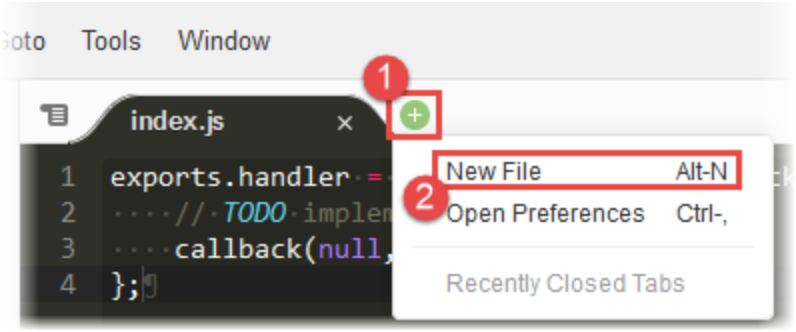
Untuk membuka satu file dan menampilkan kontennya di panel editor, klik dua kali file di jendela Lingkungan.

Untuk membuka beberapa file dan menampilkan kontennya di panel editor, pilih file di jendela Lingkungan. Klik kanan pada pilihan, lalu pilih Buka.

Untuk membuat file baru, lakukan salah satu dari hal berikut:

- Di jendela Lingkungan, klik kanan folder tempat Anda ingin membuka file baru, lalu pilih File Baru. Masukkan nama dan ekstensi file, lalu tekan Enter.

- Pilih File, File Baru di bilah menu. Saat Anda siap untuk menyimpan file, pilih File, Simpan atau File, Simpan Sebagai di bilah menu. Lalu gunakan kotak dialog Simpan Sebagai yang ditampilkan untuk memberi nama file dan memilih tempat untuk menyimpannya.
- Pada bilah tombol tab di panel editor, pilih tombol +, kemudian pilih File Baru. Saat Anda siap untuk menyimpan file, pilih File, Simpan atau File, Simpan Sebagai di bilah menu. Lalu gunakan kotak dialog Simpan Sebagai yang ditampilkan untuk memberi nama file dan memilih tempat untuk menyimpannya.



Untuk membuat folder baru, klik kanan folder di jendela Lingkungan tempat Anda ingin menempatkan folder baru ini, lalu pilih Folder Baru. Masukkan nama folder, lalu tekan Enter.

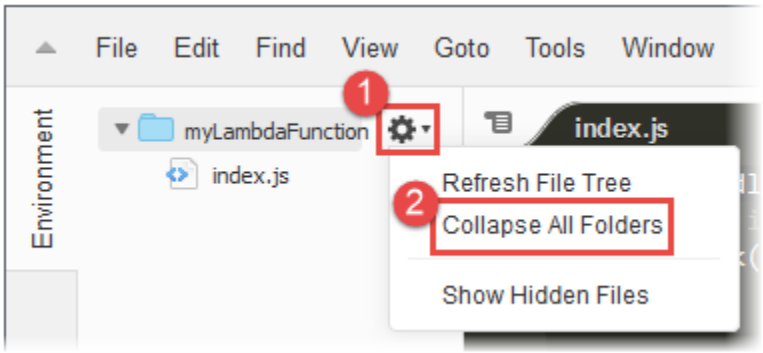
Untuk menyimpan file, dengan file terbuka dan kontennya terlihat di panel editor, pilih File, Simpan di bilah menu.

Untuk mengganti nama file atau folder, klik kanan file atau folder di jendela Lingkungan. Masukkan nama pengganti, lalu tekan Enter.

Untuk menghapus file atau folder, pilih file atau folder di jendela Lingkungan. Klik kanan pada pilihan, lalu pilih Hapus. Lalu konfirmasi penghapusan dengan memilih Ya (untuk satu pilihan) atau Ya untuk Semua.

Untuk memotong, menyalin, menempelkan, atau menduplikasi file atau folder, pilih file atau folder di jendela Lingkungan. Klik kanan pada pilihan, lalu pilih Potong, Salin, Tempel, atau Duplikat, masing-masing.

Untuk menciutkan folder, pilih ikon roda gigi di jendela Lingkungan, lalu pilih Ciutkan Semua Folder.



Untuk menampilkan atau menyembunyikan file tersembunyi, pilih ikon roda gigi di jendela Lingkungan, lalu pilih Tampilkan File Tersembunyi.

Untuk melihat variabel lingkungan yang dikonfigurasi untuk fungsi, lakukan hal berikut:

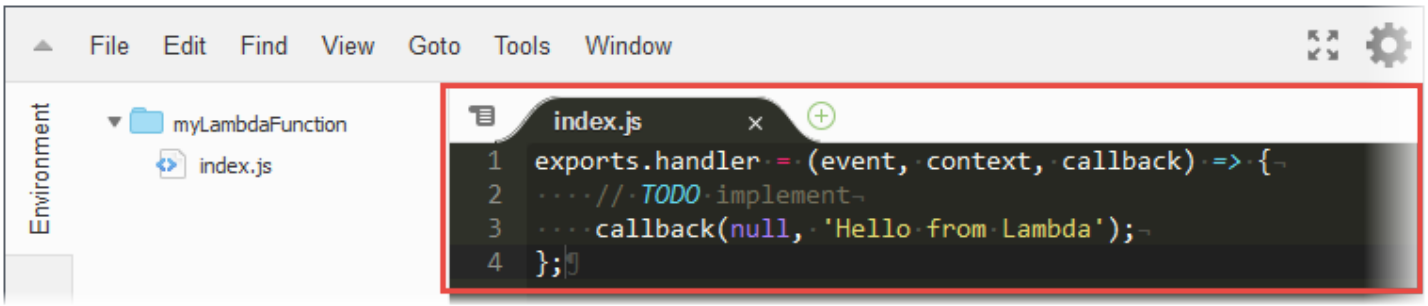
1. Pilih tab Kode.
2. Pilih tab Variabel Lingkungan.
3. Pilih Alat, Tampilkan Variabel Lingkungan.

Variabel lingkungan tetap dienkripsi saat terdaftar di editor kode konsol. Jika Anda mengaktifkan pembantu enkripsi untuk enkripsi dalam perjalanan, maka pengaturan tersebut tetap tidak berubah. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengamankan variabel lingkungan.

Daftar variabel lingkungan hanya-baca dan hanya tersedia di konsol Lambda. File ini tidak disertakan saat Anda mengunduh arsip file.zip fungsi, dan Anda tidak dapat menambahkan variabel lingkungan dengan mengunggah file ini.

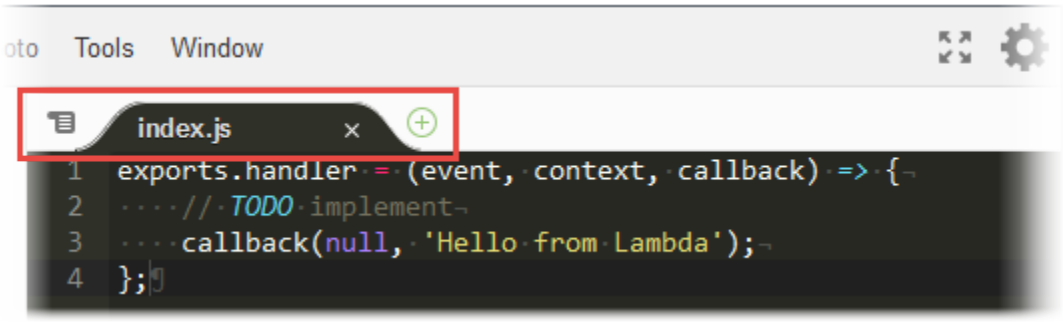
Bekerja dengan kode

Gunakan panel editor dalam editor kode untuk melihat dan menuliskan kode.



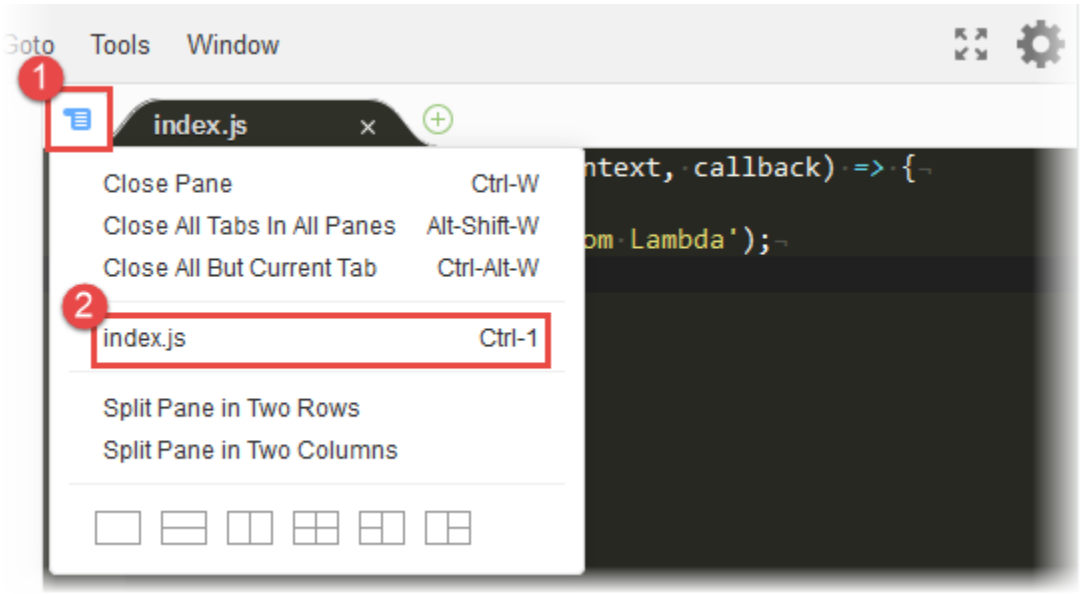
Bekerja dengan tombol tab

Gunakan bilah tombol tab untuk memilih, melihat, dan membuat file.



Untuk menampilkan konten file yang terbuka, lakukan salah satu hal berikut:

- Pilih tab file.
- Pilih tombol menu pilihan menurun di bilah tombol tab, lalu pilih nama file.



Untuk menutup file yang dibuka, lakukan salah satu hal berikut:

- Pilih ikon X di tab file.
- Pilih tab file. Lalu pilih tombol menu pilihan menurun di bilah tombol tab, dan pilih Tutup Panel.

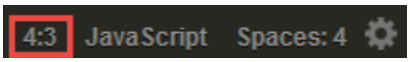
Untuk menutup beberapa file yang dibuka, pilih menu pilihan menurun di bilah tombol tab, lalu pilih Tutup Semua Tab dalam Semua Panel atau Tutup Semua Kecuali Tab Saat Ini sesuai kebutuhan.

Untuk membuat file baru, pilih tombol + di bilah tombol tab, kemudian pilih File Baru. Saat Anda siap untuk menyimpan file, pilih File, Simpan atau File, Simpan Sebagai di bilah menu. Lalu gunakan kotak dialog Simpan Sebagai yang ditampilkan untuk memberi nama file dan memilih tempat untuk menyimpannya.

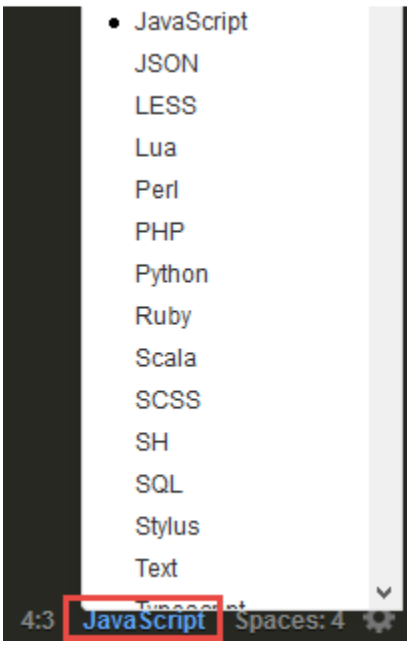
Bekerja dengan bilah status

Gunakan bilah status untuk berpindah dengan cepat ke baris dalam file aktif dan untuk mengubah cara kode ditampilkan.

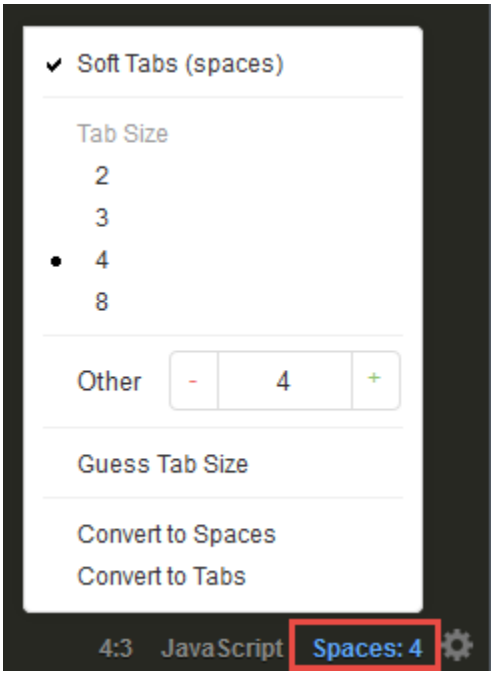
Untuk bergerak cepat ke baris di file aktif, pilih pemilih baris, masukkan nomor baris yang akan dituju, lalu tekan Enter.



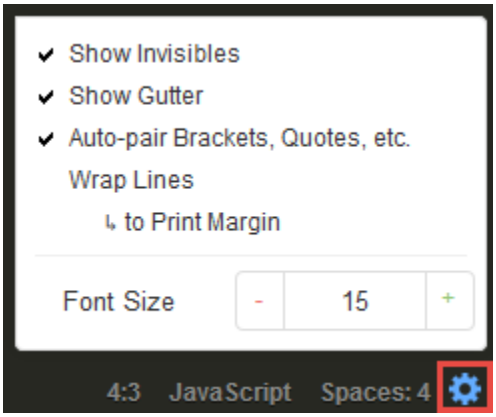
Untuk mengubah skema warna kode di file aktif, pilih pemilih skema warna kode, lalu pilih skema warna kode baru.



Untuk mengubah file aktif, apakah menggunakan tab atau spasi, ukuran tab, atau apakah akan mengonversi ke spasi atau tab, pilih pemilih spasi dan tab, lalu pilih pengaturan baru.



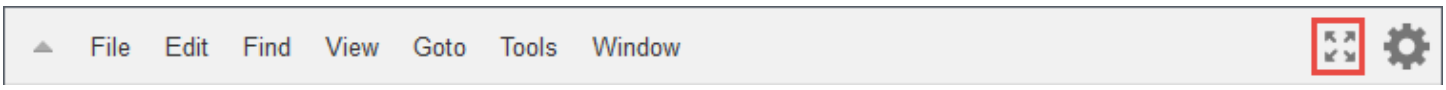
Untuk mengubah semua file, apakah menampilkan atau menyembunyikan karakter yang tidak terlihat atau gutter, tanda kurung atau tanda kutip otomatis, garis pembungkus, atau ukuran huruf, pilih ikon roda gigi, lalu pilih pengaturan baru.



Bekerja dalam mode layar penuh

Anda dapat memperluas editor kode untuk mendapatkan lebih banyak ruang untuk bekerja dengan kode Anda.

Untuk memperluas editor kode hingga ke tepi jendela browser web, pilih tombol Atur layar penuh di bilah menu.



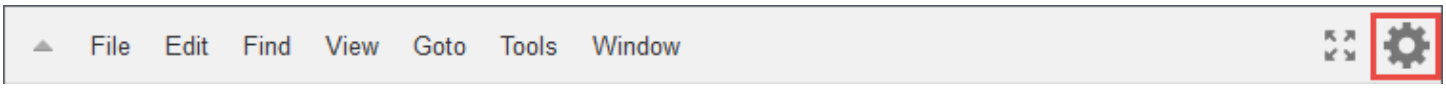
Untuk mengecilkan editor kode ke ukuran aslinya, pilih tombol Atur layar penuh lagi.

Dalam mode layar penuh, opsi tambahan ditampilkan di bilah menu: Simpan dan Uji. Memilih Simpan menyimpan kode fungsi. Memilih Uji atau Konfigurasi Acara memungkinkan Anda membuat atau mengedit peristiwa pengujian fungsi.

Bekerja dengan preferensi

Anda dapat mengubah berbagai pengaturan editor kode seperti petunjuk pengodean dan peringatan mana yang ditampilkan, perilaku pelipatan kode, perilaku pelengkapan otomatis kode, dan banyak lagi.

Untuk mengubah pengaturan editor kode, pilih ikon roda gigi Preferensi di bilah menu.



Untuk daftar hal yang dilakukan pengaturan, lihat referensi berikut di AWS Cloud9 Panduan Pengguna.

- Pengaturan proyek yang dapat Anda ubah
- Perubahan pengaturan pengguna yang dapat Anda lakukan

Perhatikan bahwa beberapa pengaturan yang tercantum dalam referensi tersebut tidak tersedia dalam editor kode.

Fitur Lambda tambahan

Lambda menyediakan konsol manajemen dan API untuk mengelola dan memanggil fungsi. Ini menyediakan runtime yang mendukung satu set fitur standar agar Anda dapat dengan mudah beralih antara bahasa dan kerangka kerja, tergantung pada kebutuhan Anda. Selain fungsi, Anda juga dapat membuat versi, alias, lapisan, dan runtime kustom.

Fitur lanjutan

- Penskalaan
- Kontrol konkurensi
- URL fungsi
- Invokasi asinkron
- Pemetaan sumber peristiwa
- Tujuan
- Cetak biru fungsi
- Alat pengujian dan deployment
- Templat aplikasi

Penskalaan

Lambda mengelola infrastruktur yang menjalankan kode Anda, dan secara otomatis menyesuaikan diri terhadap permintaan masuk. Ketika fungsi Anda diaktifkan lebih cepat daripada pemrosesan peristiwa oleh satu instans fungsi Anda, Lambda akan berkembang dengan menjalankan instans tambahan. Saat lalu lintas berkurang, instans yang tidak aktif akan dibekukan atau dihentikan. Anda hanya membayar untuk waktu fungsi Anda menginisialisasi atau memproses acara.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Penskalaan fungsi Lambda.

Kontrol konkurensi

Gunakan pengaturan konkurensi untuk memastikan aplikasi produksi Anda selalu tersedia dan sangat responsif.

Untuk mencegah terlalu banyak penggunaan konkurensi, dan untuk memesan sebagian dari ketersediaan konkurensi akun Anda untuk suatu fungsi, gunakan konkurensi terpesan. Konkurensi

terpesan membagi kumpulan konkurensi yang tersedia ke dalam subset. Fungsi dengan konkurensi cadangan hanya menggunakan konkurensi dari subset khusus.

Untuk mengaktifkan fungsi untuk menskalakan tanpa fluktuasi dalam latensi, gunakan konkurensi terprovisi. Untuk fungsi yang membutuhkan waktu lama untuk inisialisasi, atau yang memerlukan latensi yang sangat rendah untuk semua invokasi, konkurensi terprovisi memungkinkan Anda melakukan inisialisasi awal instans fungsi Anda dan menjaganya tetap berjalan setiap saat. Lambda berintegrasi dengan Application Auto Scaling untuk mendukung penskalaan otomatis untuk konkurensi terprovisi berdasarkan pemanfaatan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi konkurensi terpesan.

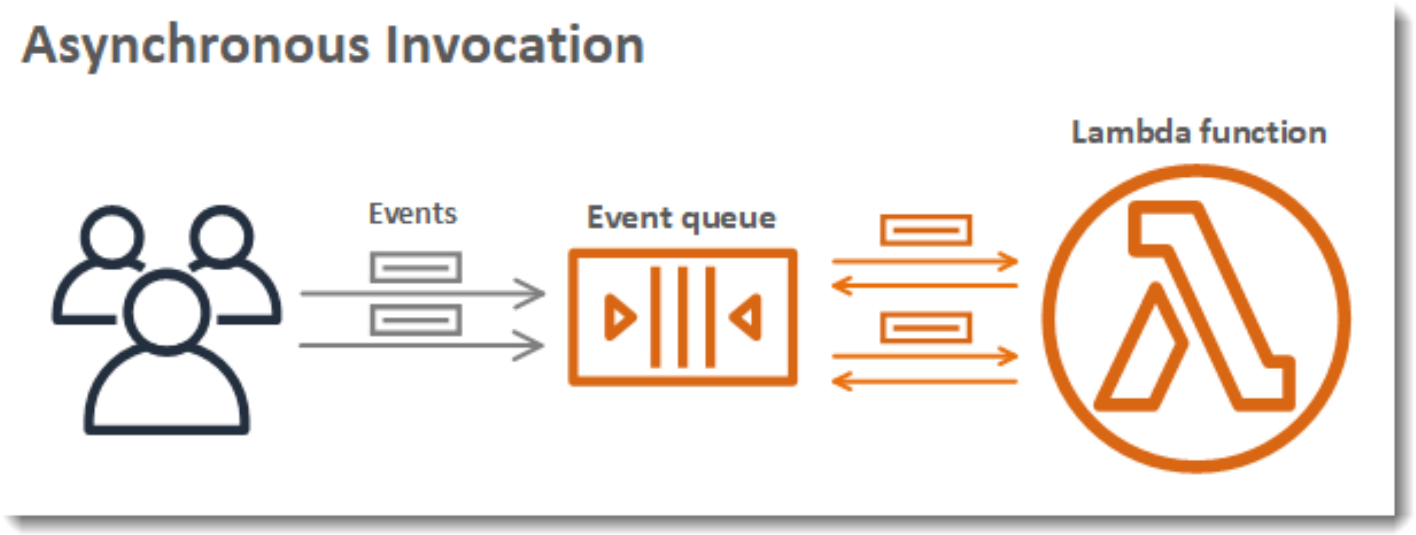
URL fungsi

Lambda menawarkan dukungan endpoint HTTP (S) bawaan melalui URL fungsi. Dengan URL fungsi, Anda dapat menetapkan titik akhir HTTP khusus ke fungsi Lambda Anda. Ketika URL fungsi Anda dikonfigurasi, Anda dapat menggunakannya untuk menjalankan fungsi Anda melalui browser web, curl, Postman, atau klien HTTP apa pun.

Anda dapat menambahkan URL fungsi ke fungsi yang ada, atau membuat fungsi baru dengan URL fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memanggil URL fungsi Lambda.

Invokasi asinkron

Saat Anda mengaktifkan suatu fungsi, Anda dapat memilih untuk mengaktifkannya secara sinkron atau asinkron. Dengan invokasi sinkron, Anda menunggu fungsi untuk memproses peristiwa dan mengirimkan respons. Dengan invokasi asinkron, Lambda membuat antrean kejadian untuk memproses dan mengembalikan respons dengan segera.

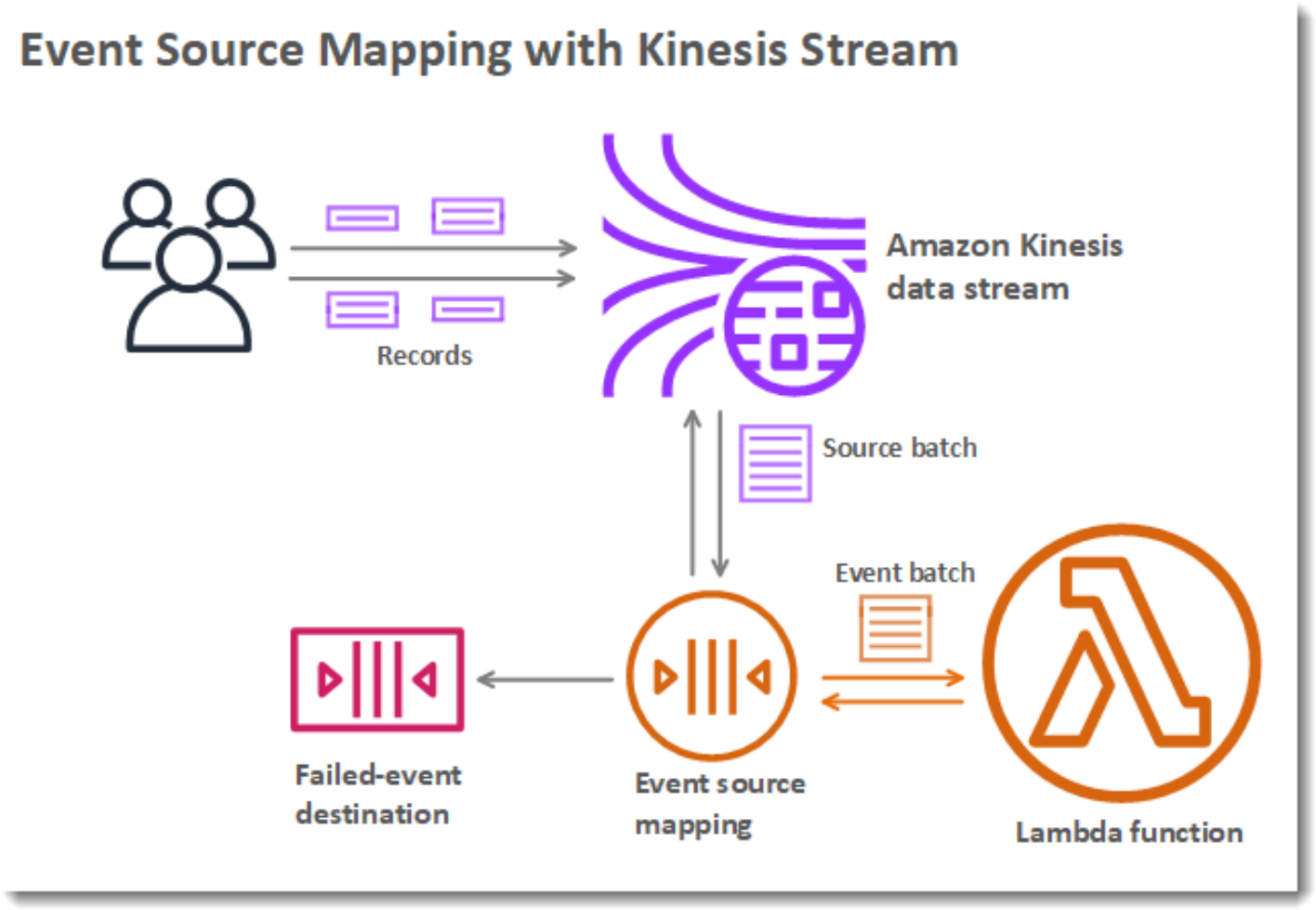


Untuk invokasi asinkron, Lambda menangani percobaan ulang jika fungsi mengembalikan kesalahan atau terlambat. Untuk menyesuaikan perilaku ini, Anda dapat mengonfigurasi pengaturan penanganan kesalahan pada fungsi, versi, atau alias. Anda juga dapat mengonfigurasi Lambda untuk mengirim peristiwa yang gagal diproses ke antrean dead-letter, atau untuk mengirim catatan invokasi apa pun ke tujuan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Invokasi asinkron.

Pemetaan sumber peristiwa

Untuk memproses item dari pengaliran atau antrean, Anda dapat membuat pemetaan sumber peristiwa. Pemetaan sumber peristiwa adalah sumber daya di Lambda yang membaca item dari antrean Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), Amazon Kinesis stream, atau Amazon DynamoDB stream, dan mengirimkannya ke fungsi Anda dalam batch. Setiap peristiwa yang diproses fungsi Anda dapat berisi ratusan atau ribuan item.

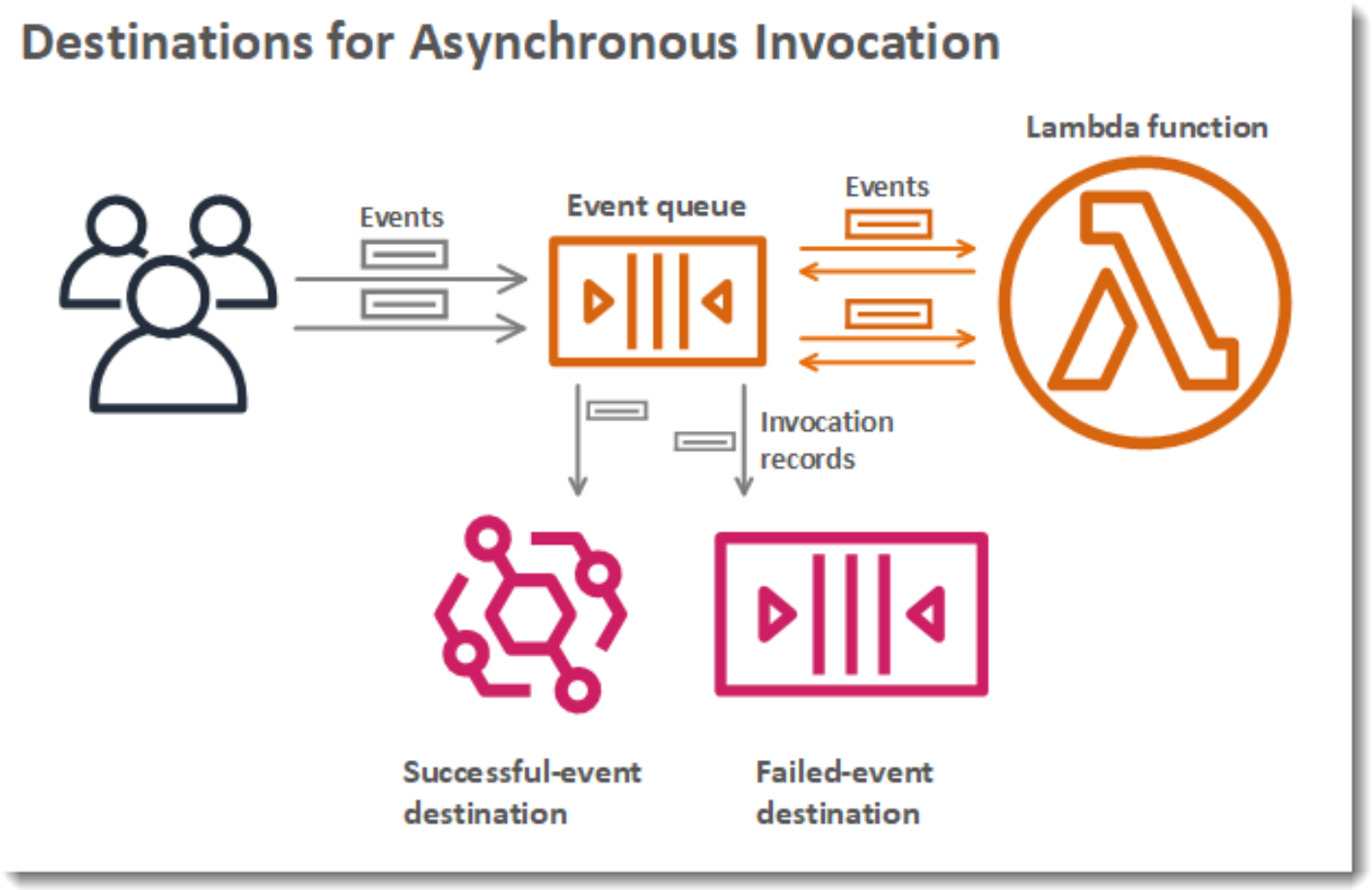


Pemetaan sumber peristiwa mempertahankan antrean lokal item yang belum diproses, dan menangani percobaan ulang jika fungsi mengembalikan kesalahan atau terlambat. Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk menyesuaikan perilaku batch dan menangani kesalahan, atau mengirimkan catatan item yang gagal diproses ke tujuan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemetaan sumber acara Lambda.

Tujuan

Tujuan adalah sumber daya AWS yang menerima catatan invokasi untuk fungsi. Untuk invokasi asinkron, Anda dapat mengonfigurasi Lambda untuk mengirim catatan invokasi ke antrean, topik, fungsi, atau bus peristiwa. Anda dapat mengonfigurasi tujuan terpisah untuk invokasi yang berhasil dan acara yang gagal diproses. Catatan invokasi berisi perincian tentang peristiwa, respons fungsi, dan alasan mengapa arsip dikirim.



Untuk pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari aliran, Anda dapat mengonfigurasi Lambda untuk mengirim rekaman batch yang gagal diproses ke antrean atau topik. Rekaman kegagalan untuk pemetaan sumber peristiwa berisi metadata tentang batch, dan menunjuk pada item dalam aliran.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Mengonfigurasi tujuan untuk invokasi asinkron dan bagian penanganan kesalahan Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon DynamoDB dan Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis.

Cetak biru fungsi

Saat Anda membuat fungsi di konsol Lambda, Anda dapat memilih untuk memulai dari awal, menggunakan cetak biru, atau menggunakan gambar kontainer. Cetak biru menyediakan kode sampel yang menunjukkan cara menggunakan layanan Lambda dengan layanan AWS atau aplikasi pihak ketiga yang populer. Cetak biru termasuk kode sampel dan preset konfigurasi fungsi untuk runtime Node.js dan Python.

Cetak biru disediakan untuk digunakan berdasarkan Lisensi Amazon Software. Semuanya hanya tersedia di konsol Lambda.

Alat pengujian dan deployment

Lambda mendukung deployment kode sebagaimana adanya atau sebagai gambar kontainer. Anda dapat menggunakan AWS layanan dan alat komunitas populer seperti antarmuka baris perintah Docker (CLI) untuk membuat, membangun, dan menyebarkan fungsi Lambda Anda. Untuk menyiapkan Docker CLI, lihat Dapatkan Docker di situs web Docker Docs. Untuk pengenalan menggunakan Docker dengan AWS, lihat Memulai dengan Amazon ECR menggunakan AWS CLI di Panduan Pengguna Amazon Elastic Container.

The AWS CLIand AWS SAMCLI adalah alat baris perintah untuk mengelola tumpukan aplikasi Lambda. Selain perintah untuk mengelola tumpukan aplikasi dengan AWS CloudFormation API, AWS CLI mendukung perintah tingkat yang lebih tinggi yang menyederhanakan tugas seperti mengunggah paket penerapan dan memperbarui template. AWS SAMCLI menyediakan fungsionalitas tambahan, termasuk memvalidasi template, menguji secara lokal, dan mengintegrasikan dengan sistem CI/CD.

- Memasang AWS SAM CLI
- Menguji dan men-debug aplikasi tanpa server dengan AWS SAM
- Menyebarkan aplikasi tanpa server menggunakan sistem CI/CD dengan AWS SAM

Templat aplikasi

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk membuat aplikasi dengan alur pengiriman berkelanjutan. Templat aplikasi di konsol Lambda mencakup kode untuk satu fungsi atau lebih, templat aplikasi yang menentukan fungsi dan sumber daya AWS yang didukung, dan templat infrastruktur yang menentukan alur AWS CodePipeline. Alur sudah membangun dan men-deploy tahapan yang berjalan setiap kali Anda mendorong perubahan ke repositori Git yang disertakan.

Templat aplikasi disediakan untuk digunakan berdasarkan lisensi MIT No Attribution. Semuanya hanya tersedia di konsol Lambda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan di konsol Lambda.

Pelajari cara membuat solusi tanpa server

> **Tip**
>
> Untuk mempelajari cara membuat solusi tanpa server, lihat Panduan Pengembang Tanpa Server.

Runtime Lambda

Lambda mendukung banyak bahasa melalui penggunaan runtime. Runtime menyediakan lingkungan khusus bahasa yang menyampaikan peristiwa pemanggilan, informasi konteks, dan respons antara Lambda dan fungsinya. Anda dapat menggunakan runtime yang disediakan Lambda, atau membangun sendiri.

Setiap rilis bahasa pemrograman utama memiliki runtime terpisah, dengan pengidentifikasi runtime yang unik, seperti atau. `nodejs20.x` `python3.12` Untuk mengonfigurasi fungsi untuk menggunakan versi bahasa utama yang baru, Anda perlu mengubah pengenal runtime. Karena AWS Lambda tidak dapat menjamin kompatibilitas mundur antara versi utama, ini adalah operasi yang digerakkan oleh pelanggan.

Untuk fungsi yang didefinisikan sebagai image container, Anda memilih runtime dan distribusi Linux saat membuat image container. Untuk mengubah runtime, Anda membuat gambar kontainer baru.

Ketika Anda menggunakan arsip file .zip untuk paket deployment, Anda memilih runtime ketika Anda membuat fungsi. Untuk mengubah runtime, Anda dapat memperbarui konfigurasi fungsi. Runtime dipasangkan dengan salah satu distribusi Amazon Linux. Lingkungan eksekusi yang mendasari menyediakan pustaka dan variabel lingkungan tambahan yang dapat Anda akses dari kode fungsi Anda.

Lambda memanggil fungsi Anda di lingkungan eksekusi. Lingkungan eksekusi menyediakan lingkungan runtime yang aman dan terisolasi yang mengelola sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan fungsi Anda. Lambda menggunakan kembali lingkungan eksekusi dari pemanggilan sebelumnya jika tersedia, atau dapat membuat lingkungan eksekusi baru.

Untuk menggunakan bahasa lain di Lambda, seperti Go atau Rust, gunakan runtime khusus OS. Area pelaksanaan Lambda menyediakan antarmuka runtime atas adanya event invokasi dan mengirimkan tanggapan. Anda dapat menerapkan bahasa lain dengan menerapkan runtime kustom di samping kode fungsi Anda, atau dalam lapisan.

Waktu aktif yang didukung

Tabel berikut mencantumkan runtime Lambda yang didukung dan tanggal penghentian yang diproyeksikan. Setelah runtime tidak digunakan lagi, Anda masih dapat membuat dan memperbarui fungsi untuk jangka waktu terbatas. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Penggunaan runtime setelah penghentian”. Tabel menyediakan tanggal yang diperkirakan saat ini

untuk penghentian runtime. Tanggal-tanggal ini disediakan untuk tujuan perencanaan dan dapat berubah sewaktu-waktu.

Runtime yang Didukung

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023			
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2			
Node.js 16	`nodejs16.x`	Amazon Linux 2	12 Jun 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025
Python 3.12	`python3.12`	Amazon Linux 2023			
Python 3.11	`python3.11`	Amazon Linux 2			
Python 3.10	`python3.10`	Amazon Linux 2			
Python 3.9	`python3.9`	Amazon Linux 2			
Python 3.8	`python3.8`	Amazon Linux 2	Okt 14, 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025
Jawa 21	`java21`	Amazon Linux 2023			
Jawa 17	`java17`	Amazon Linux 2			
Java 11	`java11`	Amazon Linux 2			

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Java 8	`java8.al2`	Amazon Linux 2			
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023			
.NET 7 (hanya wadah)	`dotnet7`	Amazon Linux 2	14 Mei 2024		
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	November 12, 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025
Ruby 3.3	`ruby3.3`	Amazon Linux 2023			
Ruby 3.2	`ruby3.2`	Amazon Linux 2			
Runtime Khusus OS	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023			
Runtime Khusus OS	`provided.al2`	Amazon Linux 2			

> **Note**
>
> Untuk wilayah baru, Lambda tidak akan mendukung runtime yang ditetapkan untuk tidak digunakan lagi dalam 6 bulan ke depan.

Lambda membuat runtime terkelola dan gambar dasar kontainer yang sesuai diperbarui dengan tambalan dan dukungan untuk rilis versi minor. Untuk informasi selengkapnya, lihat pembaruan runtime Lambda.

Lambda terus mendukung bahasa pemrograman Go setelah penghentian runtime Go 1.x. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memigrasi AWS Lambda fungsi dari runtime Go1.x ke runtime khusus di Amazon Linux 2 di Blog Komputasi.AWS

Semua runtime Lambda yang didukung mendukung arsitektur x86_64 dan arm64.

Rilis runtime baru

Lambda menyediakan runtime terkelola untuk versi bahasa baru hanya ketika rilis mencapai fase dukungan jangka panjang (LTS) dari siklus rilis bahasa. Misalnya, untuk siklus rilis Node.js, saat rilis mencapai fase LTS Aktif.

Sebelum rilis mencapai fase dukungan jangka panjang, ia tetap dalam pengembangan dan masih dapat mengalami perubahan yang melanggar. Lambda menerapkan pembaruan runtime secara otomatis secara default, sehingga melanggar perubahan pada versi runtime dapat menghentikan fungsi Anda berfungsi seperti yang diharapkan.

Lambda tidak menyediakan runtime terkelola untuk versi bahasa yang tidak dijadwalkan untuk rilis LTS.

Daftar berikut menunjukkan bulan peluncuran target untuk runtime Lambda mendatang. Tanggal-tanggal ini hanya bersifat indikatif dan dapat berubah sewaktu-waktu.

- Python 3.13 - November 2024
- Node.js 22 - November 2024

Kebijakan penghentian runtime

Runtime Lambda untuk arsip file .zip dibangun di sekitar kombinasi sistem operasi, bahasa pemrograman, dan pustaka perangkat lunak yang tunduk pada pemeliharaan dan pembaruan keamanan. Kebijakan penghentian standar Lambda adalah menghentikan runtime ketika komponen utama runtime mencapai akhir dukungan jangka panjang komunitas (LTS) dan pembaruan keamanan tidak lagi tersedia. Biasanya, ini adalah runtime bahasa, meskipun dalam beberapa kasus, runtime dapat dihentikan karena sistem operasi (OS) mencapai akhir LTS.

Setelah runtime tidak digunakan lagi, AWS mungkin tidak lagi menerapkan patch keamanan atau pembaruan ke runtime tersebut, dan fungsi yang menggunakan runtime tersebut tidak lagi memenuhi syarat untuk dukungan teknis. Runtime yang tidak digunakan lagi tersebut disediakan 'apa adanya', tanpa jaminan apa pun, dan mungkin mengandung bug, kesalahan, cacat, atau kerentanan lainnya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang mengelola upgrade runtime dan penghentian, lihat bagian berikut dan Mengelola upgrade AWS Lambda runtime di Compute Blog.AWS

> **Important**
>
> Lambda terkadang menunda penghentian runtime Lambda untuk periode terbatas di luar akhir tanggal dukungan versi bahasa yang didukung runtime. Selama periode ini, Lambda hanya menerapkan patch keamanan ke OS runtime. Lambda tidak menerapkan patch keamanan untuk runtime bahasa pemrograman setelah mereka mencapai akhir tanggal dukungan mereka.

penghentian runtime untuk Node.js 16

Menanggapi umpan balik pelanggan, AWS menunda penghentian runtime Node.js 16 hingga 9 bulan setelah berakhirnya komunitas LTS. Runtime Node.js 16 akan dihentikan pada tanggal yang disediakan dalam tabel Runtime yang Didukung. Seperti yang dinyatakan dalam catatan sebelumnya, antara akhir LTS pada 11 September 2023 dan tanggal penghentian, Lambda hanya akan menerapkan patch OS ke runtime. Tidak ada patch keamanan untuk runtime bahasa yang akan diterapkan selama periode ini.

Menunda penghentian Node.js 16 memberi pelanggan yang menggunakan runtime ini kesempatan untuk memigrasikan fungsi mereka langsung ke Node.js 20, melewatkan Node.js 18.

Model tanggung jawab bersama

Lambda bertanggung jawab untuk mengkurasi dan menerbitkan pembaruan keamanan untuk semua runtime terkelola dan gambar dasar kontainer yang didukung. Secara default, Lambda akan menerapkan pembaruan ini secara otomatis ke fungsi menggunakan runtime terkelola. Jika pengaturan pembaruan runtime otomatis default telah diubah, lihat model tanggung jawab bersama kontrol manajemen runtime. Untuk fungsi yang digunakan menggunakan gambar kontainer, Anda bertanggung jawab untuk membangun kembali gambar kontainer fungsi Anda dari gambar dasar terbaru dan menerapkan kembali gambar kontainer.

Ketika runtime tidak digunakan lagi, tanggung jawab Lambda untuk memperbarui runtime terkelola dan gambar dasar kontainer berhenti. Anda bertanggung jawab untuk meningkatkan fungsi Anda untuk menggunakan runtime atau gambar dasar yang didukung.

Dalam semua kasus, Anda bertanggung jawab untuk menerapkan pembaruan pada kode fungsi Anda, termasuk dependensinya. Tanggung jawab Anda di bawah model tanggung jawab bersama dirangkum dalam tabel berikut.

Fase siklus hidup runtime	Tanggung jawab Lambda	Tanggung jawab Anda
Runtime terkelola yang didukung	Berikan pembaruan runtime reguler dengan tambalan keamanan dan pembaruan lainnya. Menerapkan pembaruan runtime secara otomatis secara default (lihat the section called “Kontrol manajemen runtime” perilaku non-default).	Perbarui kode fungsi Anda, termasuk dependensi, untuk mengatasi kerentanan keamanan apa pun.
Gambar kontainer yang didukung	Berikan pembaruan rutin ke gambar dasar kontainer dengan tambalan keamanan dan pembaruan lainnya.	Perbarui kode fungsi Anda, termasuk dependensi, untuk mengatasi kerentanan keamanan apa pun. Buat ulang dan terapkan ulang image container Anda secara teratur menggunakan image dasar terbaru.
Runtime terkelola mendekati penghentian	Beri tahu pelanggan sebelum penghentian runtime melalui dokumentasi,, email, AWS Health Dashboard dan. Trusted Advisor Tanggung jawab untuk pembaruan runtime berakhir pada penghentian.	Pantau dokumentasi Lambda, email AWS Health Dashboard, atau informasi Trusted Advisor penghentian runtime. Tingkatkan fungsi ke runtime yang didukung sebelum runtime sebelumnya tidak digunakan lagi.

Fase siklus hidup runtime	Tanggung jawab Lambda	Tanggung jawab Anda
Gambar kontainer mendekati penghentian	Pemberitahuan penghentian tidak tersedia untuk fungsi yang menggunakan gambar kontainer. Tanggung jawab atas pembaruan gambar dasar kontainer berakhir dengan penghentian.	Perhatikan jadwal penghenti an dan tingkatkan fungsi ke gambar dasar yang didukung sebelum gambar sebelumnya tidak digunakan lagi.

Penggunaan runtime setelah penghentian

Setelah runtime tidak digunakan lagi, AWS mungkin tidak lagi menerapkan patch keamanan atau pembaruan ke runtime tersebut, dan fungsi yang menggunakan runtime tersebut tidak lagi memenuhi syarat untuk dukungan teknis. Runtime yang tidak digunakan lagi tersebut disediakan 'apa adanya', tanpa jaminan apa pun, dan mungkin mengandung bug, kesalahan, cacat, atau kerentanan lainnya. Fungsi yang menggunakan runtime usang juga dapat mengalami penurunan kinerja atau masalah lain, seperti kedaluwarsa sertifikat, yang dapat menyebabkan mereka berhenti bekerja dengan benar.

Setidaknya selama 30 hari setelah runtime tidak digunakan lagi, Anda masih dapat membuat fungsi Lambda baru menggunakan runtime tersebut. Mulai dari 30 hari setelah penghentian, Lambda mulai memblokir pembuatan fungsi baru.

Setidaknya selama 60 hari setelah runtime tidak digunakan lagi, Anda masih dapat memperbarui kode fungsi dan konfigurasi untuk fungsi yang ada. Mulai dari 60 hari setelah penghentian, Lambda mulai memblokir pembaruan kode fungsi dan konfigurasi untuk fungsi yang ada.

> **Note**
>
> Untuk beberapa runtime, AWS menunda block-function-update tanggal block-function-create dan melebihi 30 dan 60 hari biasa setelah penghentian. AWS telah membuat perubahan ini sebagai tanggapan atas umpan balik pelanggan untuk memberi Anda lebih banyak waktu untuk meningkatkan fungsi Anda. Lihat tabel di the section called “Waktu aktif yang didukung” dan the section called “Waktu pengoperasian terdepresiasi” untuk melihat tanggal runtime Anda.

Anda dapat memperbarui fungsi untuk menggunakan runtime yang didukung lebih baru tanpa batas waktu setelah runtime tidak digunakan lagi. Anda harus menguji apakah fungsi Anda berfungsi dengan runtime baru sebelum menerapkan perubahan runtime di lingkungan produksi, karena Anda tidak akan dapat kembali ke runtime yang tidak digunakan lagi setelah periode 60 hari berlalu. Sebaiknya gunakan versi fungsi dan alias untuk mengaktifkan penerapan yang aman dengan rollback.

Perhatikan bahwa lamanya waktu yang tepat untuk terus membuat dan memperbarui fungsi tidak tetap. Periode ini dapat bervariasi untuk setiap penghentian dan untuk yang berbeda. Wilayah AWS Tanggal nominal untuk pemblokiran pembuatan dan pembaruan fungsi disediakan di tabel Runtime yang Didukung di bagian pertama halaman ini. Lambda tidak akan mulai memblokir fungsi membuat atau memperbarui sebelum tanggal yang diberikan dalam tabel ini.

Anda dapat terus menjalankan fungsi Anda tanpa batas waktu setelah runtime tidak digunakan lagi. Namun, AWS sangat disarankan agar Anda memigrasikan fungsi ke runtime yang didukung sehingga fungsi Anda terus menerima tambalan keamanan dan tetap memenuhi syarat untuk mendapatkan dukungan teknis.

Menerima pemberitahuan penghentian runtime

Saat runtime mendekati tanggal penghentiannya, Lambda mengirimi Anda peringatan email jika ada fungsi dalam penggunaan runtime tersebut. Akun AWS Pemberitahuan juga ditampilkan di dalam AWS Health Dashboard dan di AWS Trusted Advisor.

- Menerima pemberitahuan email:

  Lambda mengirimi Anda peringatan email setidaknya 180 hari sebelum runtime tidak digunakan lagi. Email ini mencantumkan versi $LATEST dari semua fungsi menggunakan runtime. Untuk melihat daftar lengkap versi fungsi yang terpengaruh, gunakan Trusted Advisor atau lihatthe section called “Mencantumkan fungsi yang menggunakan runtime usang”.

  Lambda mengirimkan pemberitahuan email ke kontak akun Akun AWS utama Anda. Untuk informasi tentang melihat atau memperbarui alamat email di akun Anda, lihat Memperbarui informasi kontak di Referensi AWS Umum.
- Menerima pemberitahuan melalui AWS Health Dashboard:

  Ini AWS Health Dashboard menampilkan pemberitahuan setidaknya 180 hari sebelum runtime tidak digunakan lagi. Pemberitahuan muncul di halaman kesehatan akun Anda di bawah

Pemberitahuan lain. Tab Sumber daya yang terpengaruh pada notifikasi mencantumkan versi $LATEST dari semua fungsi menggunakan runtime.

> **Note**
>
> Untuk melihat lengkap dan up-to-date daftar versi fungsi yang terpengaruh, gunakan Trusted Advisor atau lihatthe section called “Mencantumkan fungsi yang menggunakan runtime usang”.

AWS Health Dashboard notifikasi kedaluwarsa 90 hari setelah runtime yang terpengaruh tidak digunakan lagi.

- Menggunakan AWS Trusted Advisor

  Trusted Advisor menampilkan pemberitahuan 180 hari sebelum runtime tidak digunakan lagi. Pemberitahuan muncul di halaman Keamanan. Daftar fungsi yang terpengaruh ditampilkan di bawah AWS Lambda Functions Using Deprecated Runtimes. Daftar fungsi ini menunjukkan versi $LATEST dan yang diterbitkan dan diperbarui secara otomatis untuk mencerminkan status fungsi Anda saat ini.

  Anda dapat mengaktifkan notifikasi email mingguan dari Trusted Advisor halaman Preferensi Trusted Advisor konsol.

Mencantumkan fungsi yang menggunakan runtime usang

Selain menggunakan Trusted Advisor untuk melihat daftar langsung fungsi yang dipengaruhi oleh penghentian runtime terjadwal, Anda juga dapat menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk mencantumkan semua versi fungsi yang menggunakan runtime tertentu. Untuk menghasilkan daftar ini, jalankan perintah berikut. Ganti `RUNTIME_IDENTIFIER` dengan nama runtime yang sudah tidak digunakan lagi dan pilih sendiri. Wilayah AWS Untuk daftar hanya versi fungsi $LATEST, hilangkan `--function-version ALL` dari perintah.

```
aws lambda list-functions --function-version ALL --region us-east-1 --output text --
query "Functions[?Runtime=='RUNTIME_IDENTIFIER'].FunctionArn"
```

> **Tip**
>
> Contoh perintah mencantumkan fungsi di `us-east-1` wilayah untuk tertentu Akun AWS Anda harus mengulangi perintah ini untuk setiap wilayah di mana akun Anda memiliki fungsi dan untuk masing-masing Akun AWS.

Anda juga dapat menggunakan fitur Kueri AWS Config lanjutan untuk mencantumkan semua fungsi yang menggunakan runtime yang terpengaruh. Kueri ini hanya mengembalikan fungsi $LATEST versi, tetapi Anda dapat menggabungkan kueri ke daftar fungsi di semua wilayah dan beberapa Akun AWS dengan satu perintah. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat Menanyakan Status AWS Auto Scaling Sumber Daya Konfigurasi Saat Ini di Panduan AWS Config Pengembang.

Waktu pengoperasian terdepresiasi

Runtime berikut telah mencapai akhir dukungan:

Waktu pengoperasian terdepresiasi

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Java 8	`java8`	Amazon Linux	8 Jan 2024	Februari 8, 2024	Februari 28, 2025
Jalankan 1.x	`go1.x`	Amazon Linux	8 Jan 2024	Februari 8, 2024	Februari 28, 2025
Runtime Khusus OS	`provided`	Amazon Linux	8 Jan 2024	Februari 8, 2024	Februari 28, 2025
Ruby 2.7	`ruby2.7`	Amazon Linux 2	7 Desember 2023	9 Jan 2024	Februari 28, 2025
Node.js 14	`nodejs14.x`	Amazon Linux 2	4 Desember 2023	9 Jan 2024	Februari 28, 2025
Python 3.7	`python3.7`	Amazon Linux	4 Desember 2023	9 Jan 2024	Februari 28, 2025

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
.NET Core 3.1	`dotnetcore3.1`	Amazon Linux 2	Apr 3, 2023	Apr 3, 2023	3 Mei 2023
Node.js 12	`nodejs12.x`	Amazon Linux 2	31 Mar 2023	31 Mar 2023	Apr 30, 2023
Python 3.6	`python3.6`	Amazon Linux	Jul 18, 2022	Jul 18, 2022	Agustus 29, 2022
.NET 5 (hanya wadah)	`dotnet5.0`	Amazon Linux 2	10 Mei 2022		
.NET Core 2.1	`dotnetcore2.1`	Amazon Linux	Jan 5, 2022	Jan 5, 2022	Apr 13, 2022
Node.js 10	`nodejs10.x`	Amazon Linux 2	Juli 30, 2021	Juli 30, 2021	Feb 14, 2022
Ruby 2.5	`ruby2.5`	Amazon Linux	Juli 30, 2021	Juli 30, 2021	Mar 31, 2022
Python 2.7	`python2.7`	Amazon Linux	Juli 15, 2021	Juli 15, 2021	Mei 30, 2022
Node.js 8.10	`nodejs8.10`	Amazon Linux	Mar 6, 2020		Mar 6, 2020
Node.js 4.3	`nodejs4.3`	Amazon Linux	Mar 5, 2020		Mar 5, 2020
Node.js 4.3 edge	`nodejs4.3-edge`	Amazon Linux	Mar 5, 2020		Apr 30, 2019
Node.js 6.10	`nodejs6.10`	Amazon Linux	Agustus 12, 2019	Agustus 12, 2019	

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
.NET Core 1.0	`dotnetcore1.0`	Amazon Linux	27 Jun 2019		30 Jul 2019
.NET Core 2.0	`dotnetcore2.0`	Amazon Linux	30 Mei 2019		30 Mei 2019
Node.js 0.10	`nodejs`	Amazon Linux			Okt 31, 2016

Dalam hampir semua kasus, end-of-life tanggal versi bahasa atau sistem operasi sudah diketahui sebelumnya. Tautan berikut memberikan end-of-life jadwal untuk setiap bahasa yang didukung Lambda sebagai runtime terkelola.

Kebijakan dukungan bahasa dan framework

- Node.js – github.com
- Python – devguide.python.org
- Ruby – www.ruby-lang.org
- Java – www.oracle.com and FAQ Corretto
- Go – golang.org
- .NET — dotnet.microsoft.com

Pembaruan runtime Lambda

Lambda selalu memperbarui setiap runtime yang dikelola dengan pembaruan keamanan, perbaikan bug, fitur baru, peningkatan kinerja, dan dukungan untuk rilis versi minor. Pembaruan runtime ini diterbitkan sebagai versi runtime. Lambda menerapkan pembaruan runtime ke fungsi dengan memigrasikan fungsi dari versi runtime sebelumnya ke versi runtime baru.

Secara default, untuk fungsi yang menggunakan runtime terkelola, Lambda menerapkan pembaruan runtime secara otomatis. Dengan pembaruan runtime otomatis, Lambda menanggung beban operasional untuk menambal versi runtime. Bagi sebagian besar pelanggan, pembaruan otomatis adalah pilihan yang tepat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kontrol manajemen runtime.

Lambda juga menerbitkan setiap versi runtime baru sebagai gambar kontainer. Untuk memperbarui versi runtime untuk fungsi berbasis container, Anda harus membuat image container baru dari image dasar yang diperbarui dan menerapkan ulang fungsi Anda.

Setiap versi runtime dikaitkan dengan nomor versi dan ARN (Amazon Resource Name). Nomor versi runtime menggunakan skema penomoran yang didefinisikan Lambda, terlepas dari nomor versi yang digunakan bahasa pemrograman. ARN versi runtime adalah pengidentifikasi unik untuk setiap versi runtime.

Anda dapat melihat ARN versi runtime fungsi Anda saat ini di `INIT_START` baris log fungsi Anda dan di konsol Lambda.

Versi runtime tidak boleh disamakan dengan pengidentifikasi runtime. Setiap runtime memiliki pengenal runtime yang unik, seperti atau. `python3.9` `nodejs18.x` Ini sesuai dengan setiap rilis bahasa pemrograman utama. Versi runtime menjelaskan versi patch dari runtime individual.

> **Note**
>
> ARN untuk nomor versi runtime yang sama dapat bervariasi antara Wilayah AWS dan arsitektur CPU.

Topik

- Konfigurasikan pengaturan manajemen runtime
- Model tanggung jawab bersama
- Aplikasi kepatuhan tinggi

Kontrol manajemen runtime

Lambda berusaha untuk menyediakan pembaruan runtime yang kompatibel dengan fungsi yang ada. Namun, seperti halnya patching perangkat lunak, ada kasus yang jarang terjadi di mana pembaruan runtime dapat berdampak negatif pada fungsi yang ada. Misalnya, patch keamanan dapat mengekspos masalah mendasar dengan fungsi yang ada yang bergantung pada perilaku tidak aman sebelumnya. Kontrol manajemen runtime Lambda membantu mengurangi risiko dampak pada beban kerja Anda jika terjadi ketidakcocokan versi runtime yang jarang terjadi. Untuk setiap versi fungsi ($LATESTatau versi yang diterbitkan), Anda dapat memilih salah satu mode pembaruan runtime berikut:

- Otomatis (default) - Secara otomatis memperbarui ke versi runtime terbaru dan aman menggunakanPeluncuran versi runtime dua fase. Kami merekomendasikan mode ini untuk sebagian besar pelanggan sehingga Anda selalu mendapat manfaat dari pembaruan runtime.
- Pembaruan fungsi - Perbarui ke versi runtime terbaru dan aman saat Anda memperbarui fungsi Anda. Saat memperbarui fungsi, Lambda memperbarui runtime fungsi Anda ke versi runtime terbaru dan aman. Pendekatan ini menyinkronkan pembaruan runtime dengan penerapan fungsi, memberi Anda kendali atas kapan Lambda menerapkan pembaruan runtime. Dengan mode ini, Anda dapat mendeteksi dan mengurangi ketidakcocokan pembaruan runtime yang jarang terjadi lebih awal. Saat menggunakan mode ini, Anda harus memperbarui fungsi secara teratur agar runtime tetap up to date.
- Manual - Perbarui versi runtime Anda secara manual. Anda menentukan versi runtime dalam konfigurasi fungsi Anda. Fungsi ini menggunakan versi runtime ini tanpa batas waktu. Dalam kasus yang jarang terjadi di mana versi runtime baru tidak kompatibel dengan fungsi yang ada, Anda dapat menggunakan mode ini untuk memutar kembali fungsi Anda ke versi runtime sebelumnya. Sebaiknya jangan menggunakan mode Manual untuk mencoba mencapai konsistensi runtime di seluruh penerapan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kembalikan versi runtime.

Tanggung jawab untuk menerapkan pembaruan runtime ke fungsi Anda bervariasi sesuai dengan mode pembaruan runtime yang Anda pilih. Untuk informasi selengkapnya, lihat Model tanggung jawab bersama.

Peluncuran versi runtime dua fase

Lambda memperkenalkan versi runtime baru dengan urutan sebagai berikut:

1. Pada fase pertama, Lambda menerapkan versi runtime baru setiap kali Anda membuat atau memperbarui fungsi. Sebuah fungsi akan diperbarui saat Anda memanggil operasi UpdateFunctionCodeatau UpdateFunctionConfigurationAPI.
2. Pada fase kedua, Lambda memperbarui fungsi apa pun yang menggunakan mode pembaruan runtime Otomatis dan yang belum diperbarui ke versi runtime yang baru.

Durasi keseluruhan proses peluncuran bervariasi sesuai dengan beberapa faktor, termasuk tingkat keparahan patch keamanan apa pun yang termasuk dalam pembaruan runtime.

Jika Anda secara aktif mengembangkan dan menerapkan fungsi Anda, kemungkinan besar Anda akan mengambil versi runtime baru selama fase pertama. Ini menyinkronkan pembaruan runtime dengan pembaruan fungsi. Jika versi runtime terbaru berdampak negatif pada aplikasi Anda, pendekatan ini memungkinkan Anda mengambil tindakan korektif yang cepat. Fungsi yang tidak dalam pengembangan aktif masih menerima manfaat operasional dari pembaruan runtime otomatis selama fase kedua.

Pendekatan ini tidak memengaruhi fungsi yang disetel ke pembaruan Fungsi atau mode Manual. Fungsi yang menggunakan mode pembaruan Fungsi menerima pembaruan runtime terbaru hanya ketika Anda membuat atau memperbaruinya. Fungsi yang menggunakan mode Manual tidak menerima pembaruan runtime.

Lambda menerbitkan versi runtime baru secara bertahap dan bergulir. Wilayah AWS Jika fungsi Anda disetel ke mode pembaruan Otomatis atau Fungsi, kemungkinan fungsi yang diterapkan secara bersamaan ke Wilayah yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda di Wilayah yang sama, akan mengambil versi runtime yang berbeda. Pelanggan yang memerlukan konsistensi versi runtime yang dijamin di seluruh lingkungan mereka harus menggunakan gambar kontainer untuk menerapkan fungsi Lambda mereka. Mode Manual dirancang sebagai mitigasi sementara untuk mengaktifkan rollback versi runtime jika versi runtime tidak kompatibel dengan fungsi Anda.

Kembalikan versi runtime

Jika versi runtime baru tidak kompatibel dengan fungsi yang ada, Anda dapat memutar kembali versi runtime-nya ke versi sebelumnya. Ini membuat aplikasi Anda tetap berfungsi dan meminimalkan

gangguan, memberikan waktu untuk memperbaiki ketidakcocokan sebelum kembali ke versi runtime terbaru.

Lambda tidak memaksakan batas waktu berapa lama Anda dapat menggunakan versi runtime tertentu. Namun, kami sangat menyarankan untuk memperbarui ke versi runtime terbaru sesegera mungkin untuk mendapatkan manfaat dari patch keamanan terbaru, peningkatan kinerja, dan fitur. Lambda menyediakan opsi untuk memutar kembali ke versi runtime sebelumnya hanya sebagai mitigasi sementara jika terjadi masalah kompatibilitas pembaruan runtime yang jarang terjadi. Fungsi yang menggunakan versi runtime sebelumnya untuk jangka waktu yang lama pada akhirnya dapat mengalami penurunan kinerja atau masalah, seperti kedaluwarsa sertifikat, yang dapat menyebabkan mereka berhenti bekerja dengan benar.

Anda dapat memutar kembali versi runtime dengan cara berikut:

- Menggunakan mode pembaruan runtime Manual
- Menggunakan versi fungsi yang diterbitkan

Untuk informasi selengkapnya, lihat Memperkenalkan kontrol manajemen AWS Lambda runtime di Blog AWS Compute.

Kembalikan versi runtime menggunakan mode pembaruan runtime Manual

Jika Anda menggunakan mode pembaruan versi runtime otomatis, atau menggunakan versi **$LATEST** runtime, Anda dapat memutar kembali versi runtime menggunakan mode Manual. Untuk versi fungsi yang ingin Anda putar kembali, ubah mode pembaruan versi runtime ke Manual dan tentukan ARN dari versi runtime sebelumnya. Untuk informasi selengkapnya tentang menemukan ARN dari versi runtime sebelumnya, lihat. Mengidentifikasi perubahan versi runtime

> **Note**
>
> Jika $LATEST versi fungsi Anda dikonfigurasi untuk menggunakan mode Manual, maka Anda tidak dapat mengubah arsitektur CPU atau versi runtime yang digunakan fungsi Anda. Untuk membuat perubahan ini, Anda harus mengubah ke mode pembaruan Otomatis atau Fungsi.

Kembalikan versi runtime menggunakan versi fungsi yang diterbitkan

Versi fungsi yang diterbitkan adalah snapshot yang tidak dapat diubah dari kode $LATEST fungsi dan konfigurasi pada saat Anda membuatnya. Dalam mode Otomatis, Lambda secara otomatis

memperbarui versi runtime dari versi fungsi yang diterbitkan selama fase dua peluncuran versi runtime. Dalam mode pembaruan Fungsi, Lambda tidak memperbarui versi runtime dari versi fungsi yang diterbitkan.

Versi fungsi yang diterbitkan menggunakan mode pembaruan Fungsi karenanya membuat snapshot statis dari kode fungsi, konfigurasi, dan versi runtime. Dengan menggunakan mode pembaruan Fungsi dengan versi fungsi, Anda dapat menyinkronkan pembaruan runtime dengan penerapan Anda. Anda juga dapat mengoordinasikan rollback versi kode, konfigurasi, dan runtime dengan mengarahkan lalu lintas ke versi fungsi yang diterbitkan sebelumnya. Anda dapat mengintegrasikan pendekatan ini ke dalam integrasi berkelanjutan dan pengiriman berkelanjutan (CI/CD) untuk rollback otomatis sepenuhnya jika terjadi ketidakcocokan pembaruan runtime yang jarang terjadi. Saat menggunakan pendekatan ini, Anda harus memperbarui fungsi Anda secara teratur dan menerbitkan versi fungsi baru untuk mengambil pembaruan runtime terbaru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Model tanggung jawab bersama.

Mengidentifikasi perubahan versi runtime

Nomor versi runtime dan ARN dicatat di `INIT_START` baris log, yang dipancarkan Lambda CloudWatch ke Log setiap kali menciptakan lingkungan eksekusi baru. Karena lingkungan eksekusi menggunakan versi runtime yang sama untuk semua pemanggilan fungsi, Lambda memancarkan `INIT_START` baris log hanya ketika Lambda mengeksekusi fase init. Lambda tidak memancarkan baris log ini untuk setiap pemanggilan fungsi. Lambda memancarkan baris log ke CloudWatch Log, tetapi tidak terlihat di konsol.

Example Contoh baris log INIT_START

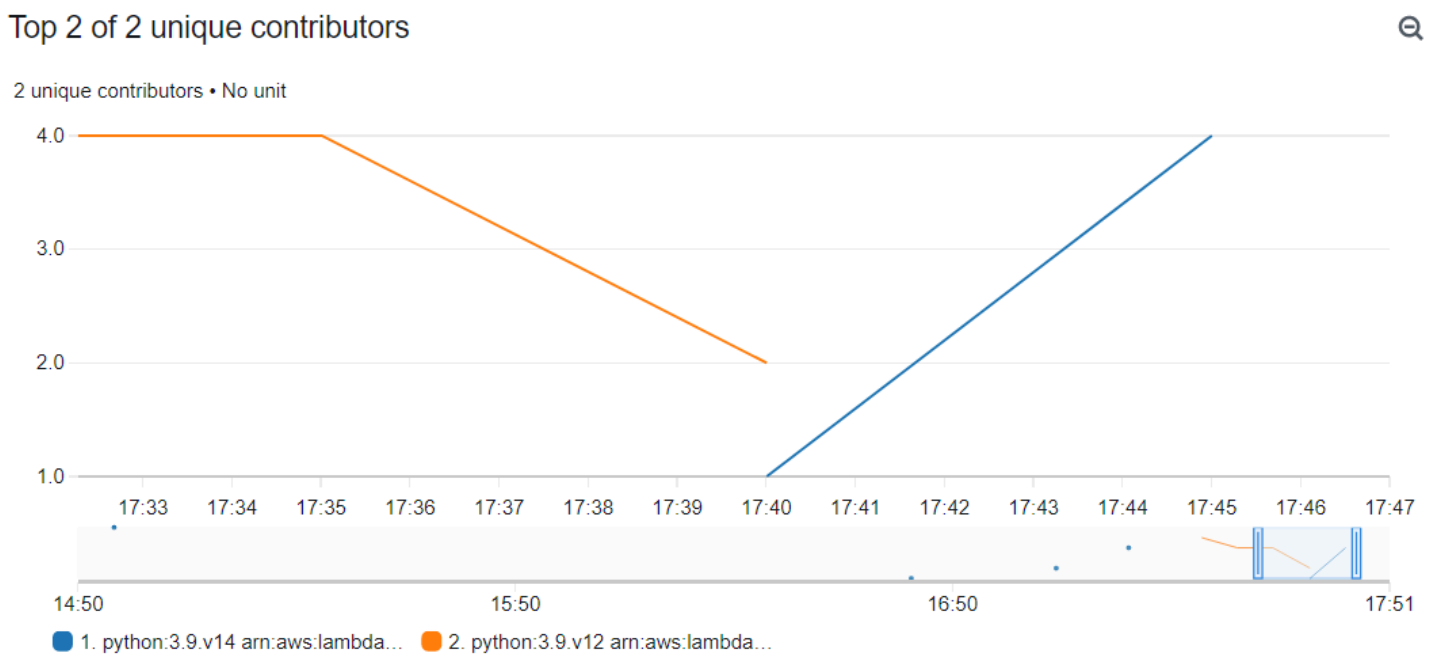
```
INIT_START Runtime Version: python:3.9.v14    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-
south-1::runtime:7b620fc2e66107a1046b140b9d320295811af3ad5d4c6a011fad1fa65127e9e6I
```

Daripada bekerja secara langsung dengan log, Anda dapat menggunakan Amazon CloudWatch Contributor Insights untuk mengidentifikasi transisi antar versi runtime. Aturan berikut menghitung versi runtime yang berbeda dari setiap baris `INIT_START` log. Untuk menggunakan aturan, ganti contoh nama grup log `/aws/lambda/*` dengan awalan yang sesuai untuk fungsi atau grup fungsi Anda.

```
{
  "Schema": {
    "Name": "CloudWatchLogRule",
```

```
    "Version": 1
  },
  "AggregateOn": "Count",
  "Contribution": {
    "Filters": [
      {
        "Match": "eventType",
        "In": [
          "INIT_START"
        ]
      }
    ],
    "Keys": [
      "runtimeVersion",
      "runtimeVersionArn"
    ]
  },
  "LogFormat": "CLF",
  "LogGroupNames": [
    "/aws/lambda/*"
  ],
  "Fields": {
    "1": "eventType",
    "4": "runtimeVersion",
    "8": "runtimeVersionArn"
  }
}
```

Laporan CloudWatch Contributor Insights berikut menunjukkan contoh transisi versi runtime seperti yang ditangkap oleh aturan sebelumnya. Baris oranye menunjukkan inisialisasi lingkungan eksekusi untuk versi runtime sebelumnya (python:3.9.v12), dan garis biru menunjukkan inisialisasi lingkungan eksekusi untuk versi runtime baru (python: 3.9.v14).



Konfigurasikan pengaturan manajemen runtime

Anda dapat mengonfigurasi pengaturan manajemen runtime menggunakan konsol Lambda atau ()AWS Command Line Interface. AWS CLI

> **Note**
>
> Anda dapat mengonfigurasi pengaturan manajemen runtime secara terpisah untuk setiap versi fungsi.

Untuk mengonfigurasi cara Lambda memperbarui versi runtime Anda (konsol)

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pada tab Kode, di bawah pengaturan Runtime, pilih Edit konfigurasi manajemen runtime.
4. Di bawah Konfigurasi manajemen runtime, pilih salah satu dari berikut ini:
   - Agar fungsi Anda diperbarui ke versi runtime terbaru secara otomatis, pilih Otomatis.
   - Agar fungsi Anda diperbarui ke versi runtime terbaru saat Anda mengubah fungsi, pilih Pembaruan fungsi.

- Agar fungsi Anda diperbarui ke versi runtime terbaru hanya ketika Anda mengubah ARN versi runtime, pilih Manual.

> **Note**
>
> Anda dapat menemukan ARN versi runtime di bawah konfigurasi manajemen Runtime. Anda juga dapat menemukan ARN di `INIT_START` baris log fungsi Anda.

5. Pilih Simpan.

Untuk mengonfigurasi cara Lambda memperbarui versi runtime Anda () AWS CLI

Untuk mengonfigurasi manajemen runtime untuk suatu fungsi, Anda dapat menggunakan [put-runtime-management-config](AWS CLIperintah, bersama dengan mode pembaruan runtime. Saat menggunakan `Manual` mode, Anda juga harus menyediakan ARN versi runtime.

```
aws lambda put-runtime-management-config --function-name arn:aws:lambda:eu-west-1:069549076217:function:myfunction --update-runtime-on Manual --runtime-version-arn arn:aws:lambda:eu-west-1::runtime:8eeff65f6809a3ce81507fe733fe09b835899b99481ba22fd75b5a7338290ec1
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
{
  "UpdateRuntimeOn": "Manual",
  "FunctionArn": "arn:aws:lambda:eu-west-1:069549076217:function:myfunction",
  "RuntimeVersionArn": "arn:aws:lambda:eu-west-1::runtime:8eeff65f6809a3ce81507fe733fe09b835899b99481ba22fd75b5a7338290ec1"
}
```

Model tanggung jawab bersama

Lambda bertanggung jawab untuk mengkurasi dan menerbitkan pembaruan keamanan untuk semua runtime terkelola dan gambar kontainer yang didukung. Tanggung jawab untuk memperbarui fungsi yang ada untuk menggunakan versi runtime terbaru bervariasi tergantung pada mode pembaruan runtime yang Anda gunakan.

Lambda bertanggung jawab untuk menerapkan pembaruan runtime ke semua fungsi yang dikonfigurasi untuk menggunakan mode Pembaruan runtime Otomatis.

Untuk fungsi yang dikonfigurasi dengan mode pembaruan runtime pembaruan Fungsi, Anda bertanggung jawab untuk memperbarui fungsi secara teratur. Lambda bertanggung jawab untuk menerapkan pembaruan runtime saat Anda melakukan pembaruan tersebut. Jika Anda tidak memperbarui fungsi Anda, maka Lambda tidak memperbarui runtime. Jika Anda tidak memperbarui fungsi Anda secara teratur, maka kami sangat menyarankan untuk mengonfigurasinya untuk pembaruan runtime otomatis sehingga terus menerima pembaruan keamanan.

Untuk fungsi yang dikonfigurasi untuk menggunakan mode pembaruan runtime Manual, Anda bertanggung jawab untuk memperbarui fungsi agar menggunakan versi runtime terbaru. Kami sangat menyarankan Anda menggunakan mode ini hanya untuk memutar kembali versi runtime sebagai mitigasi sementara jika terjadi ketidakcocokan pembaruan runtime yang jarang terjadi. Kami juga menyarankan agar Anda mengubah ke mode Otomatis secepat mungkin untuk meminimalkan waktu di mana fungsi Anda tidak ditambal.

Jika Anda menggunakan gambar kontainer untuk menerapkan fungsi Anda, Lambda bertanggung jawab untuk menerbitkan gambar dasar yang diperbarui. Dalam hal ini, Anda bertanggung jawab untuk membangun kembali image container fungsi Anda dari image dasar terbaru dan menerapkan kembali image container.

Ini dirangkum dalam tabel berikut:

Mode deployment	Tanggung jawab Lambda	Tanggung jawab pelanggan
Runtime terkelola, mode Otomatis	Publikasikan versi runtime baru yang berisi tambalan terbaru. Terapkan patch runtime ke fungsi yang ada.	Kembalikan ke versi runtime sebelumnya jika terjadi masalah kompatibilitas pembaruan runtime yang jarang terjadi.
Runtime terkelola, Mode pembaruan Fungsi	Publikasikan versi runtime baru yang berisi tambalan terbaru.	Perbarui fungsi secara teratur untuk mengambil versi runtime terbaru. Ganti fungsi ke mode Otomatis saat Anda tidak memperbarui fungsi secara teratur.

Mode deployment	Tanggung jawab Lambda	Tanggung jawab pelanggan
		Kembalikan ke versi runtime sebelumnya jika terjadi masalah kompatibilitas pembaruan runtime yang jarang terjadi.
Runtime terkelola, mode Manual	Publikasikan versi runtime baru yang berisi tambalan terbaru.	Gunakan mode ini hanya untuk rollback runtime sementara jika terjadi masalah kompatibilitas pembaruan runtime yang jarang terjadi. Ganti fungsi ke mode pembaruan Otomatis atau Fungsi dan versi runtime terbaru sesegera mungkin.
Gambar kontainer	Publikasikan gambar kontainer baru yang berisi tambalan terbaru.	Menerapkan ulang fungsi secara teratur menggunakan gambar dasar kontainer terbaru untuk mengambil tambalan terbaru.

Untuk informasi selengkapnya tentang tanggung jawab bersamaAWS, lihat Model Tanggung Jawab Bersama di situs AWS Cloud Keamanan.

Aplikasi kepatuhan tinggi

Untuk memenuhi persyaratan penambalan, pelanggan Lambda biasanya mengandalkan pembaruan runtime otomatis. Jika aplikasi Anda tunduk pada persyaratan kesegaran penambalan yang ketat, Anda mungkin ingin membatasi penggunaan versi runtime sebelumnya. Anda dapat membatasi kontrol manajemen runtime Lambda dengan menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk menolak pengguna di akses AWS akun Anda ke operasi API. PutRuntimeManagementConfig Operasi ini digunakan untuk memilih mode pembaruan runtime untuk suatu fungsi. Menolak akses ke operasi ini menyebabkan semua fungsi default ke mode Otomatis. Anda dapat menerapkan pembatasan ini di seluruh organisasi Anda dengan menggunakan kebijakan kontrol layanan (SCP). Jika Anda harus memutar kembali fungsi ke versi runtime yang lebih lama, Anda dapat memberikan pengecualian kebijakan case-by-case berdasarkan.

Memodifikasi lingkungan waktu pengoperasian

Anda dapat menggunakan ekstensi internal untuk memodifikasi proses waktu pengoperasian. Ekstensi internal bukan proses terpisah—ekstensi ini berjalan sebagai bagian dari proses waktu pengoperasian.

Lambda menyediakan variabel lingkungan spesifik bahasa yang dapat Anda atur untuk menambahkan opsi dan alat pada waktu pengoperasian. Lambda juga menyediakan skrip pembungkus, yang memungkinkan Lambda mendelegasikan startup waktu pengoperasian ke skrip Anda. Anda dapat membuat skrip pembungkus untuk mengustomisasikan perilaku startup waktu pengoperasian.

Variabel lingkungan spesifik bahasa

Lambda mendukung cara konfigurasi saja untuk mengaktifkan kode yang akan dipramuat selama inisialisasi fungsi melalui variabel lingkungan spesifik bahasa berikut:

- `JAVA_TOOL_OPTIONS`— Di Java, Lambda mendukung variabel lingkungan ini untuk mengatur variabel baris perintah tambahan di Lambda. Variabel lingkungan ini memungkinkan Anda menentukan inisialisasi alat, khususnya peluncuran agen bahasa pemrograman asli atau Java menggunakan opsi `agentlib` atau `javaagent`. Untuk informasi selengkapnya, lihat variabel `JAVA_TOOL_OPTIONS` lingkungan.
- `NODE_OPTIONS`- Tersedia di runtime Node.js.
- `DOTNET_STARTUP_HOOKS` – Pada NET Core 3.1 dan di atas, variabel lingkungan ini menentukan jalur ke rakitan (dll) yang dapat Lambda gunakan.

Menggunakan variabel lingkungan spesifik bahasa adalah cara yang lebih disukai untuk mengatur properti startup.

Skrip pembungkus

Anda dapat membuat skrip pembungkus untuk mengustomisasikan perilaku startup waktu pengoperasian fungsi Lambda. Skrip pembungkus memungkinkan Anda mengatur parameter konfigurasi yang tidak dapat diatur melalui variabel lingkungan spesifik bahasa.

> **Note**
>
> Invokasi dapat gagal jika skrip pembungkus tidak berhasil memulai proses waktu pengoperasian.

Skrip pembungkus didukung pada semua runtime Lambda asli. Skrip pembungkus tidak didukung pada Runtime khusus OS (keluarga `provided` runtime).

Saat Anda menggunakan skrip pembungkus untuk fungsi, Lambda memulai waktu pengoperasian menggunakan skrip Anda. Lambda mengirim ke skrip Anda jalur ke interpreter dan semua argumen asli untuk startup waktu pengoperasian standar. Skrip Anda dapat memperluas atau mengubah perilaku startup program. Misalnya, skrip dapat menyuntikkan dan mengubah argumen, mengatur variabel lingkungan, atau menangkap metrik, kesalahan, dan informasi diagnostik lainnya.

Anda menentukan skrip dengan mengatur nilai dari variabel lingkungan `AWS_LAMBDA_EXEC_WRAPPER` sebagai jalur sistem file dari biner atau skrip yang dapat dijalankan.

Contoh: Buat dan gunakan skrip pembungkus dengan Python 3.8

Dalam contoh berikut, Anda membuat skrip pembungkus untuk memulai interpreter Python dengan opsi `-X importtime`. Saat Anda menjalankan fungsi, Lambda membuat entri log untuk menampilkan durasi waktu impor untuk tiap impor.

Untuk membuat dan gunakan skrip pembungkus dengan Python 3.8

1. Untuk membuat skrip pembungkus, tempelkan kode berikut ke file bernama `importtime_wrapper`:

```
#!/bin/bash

# the path to the interpreter and all of the originally intended arguments
args=("$@")

# the extra options to pass to the interpreter
extra_args=("-X" "importtime")

# insert the extra options
args=("${args[@]:0:$#-1}" "${extra_args[@]}" "${args[@]: -1}")
```

```
# start the runtime with the extra options
exec "${args[@]}"
```

2. Untuk memberi skrip izin yang dapat dijalankan, masukkan `chmod +x importtime_wrapper` dari baris perintah.
3. Terapkan skrip sebagai Lapisan Lambda.
4. Buat fungsi menggunakan konsol Lambda.
   a. Buka konsol Lambda.
   b. Pilih Buat fungsi.
   c. Di bagian Informasi dasar, untuk Nama fungsi, masukkan **`wrapper-test-function`**.
   d. Untuk Waktu pengoperasian, pilih Python 3.8.
   e. Pilih Buat fungsi.
5. Tambahkan lapisan ke fungsi Anda.
   a. Pilih fungsi Anda, lalu pilih Kode jika belum dipilih.
   b. Pilih Tambahkan lapisan.
   c. Di bagian Pilih lapisan, pilih Nama dan Versi dari lapisan kompatibel yang Anda buat sebelumnya.
   d. Pilih Tambahkan.
6. Tambahkan kode dan variabel lingkungan ke fungsi Anda.
   a. Dalam fungsi editor kode, tempelkan kode fungsi berikut:

```
import json

  def lambda_handler(event, context):
      # TODO implement
      return {
          'statusCode': 200,
          'body': json.dumps('Hello from Lambda!')
      }
```

   b. Pilih Simpan.
   c. Pada Variabel lingkungan, pilih Edit.
   d. Pilih Tambahkan variabel lingkungan.

e. Untuk Kunci, masukkan `AWS_LAMBDA_EXEC_WRAPPER`.

f. Untuk Nilai, masukkan `/opt/importtime_wrapper`.

g. Pilih Simpan.

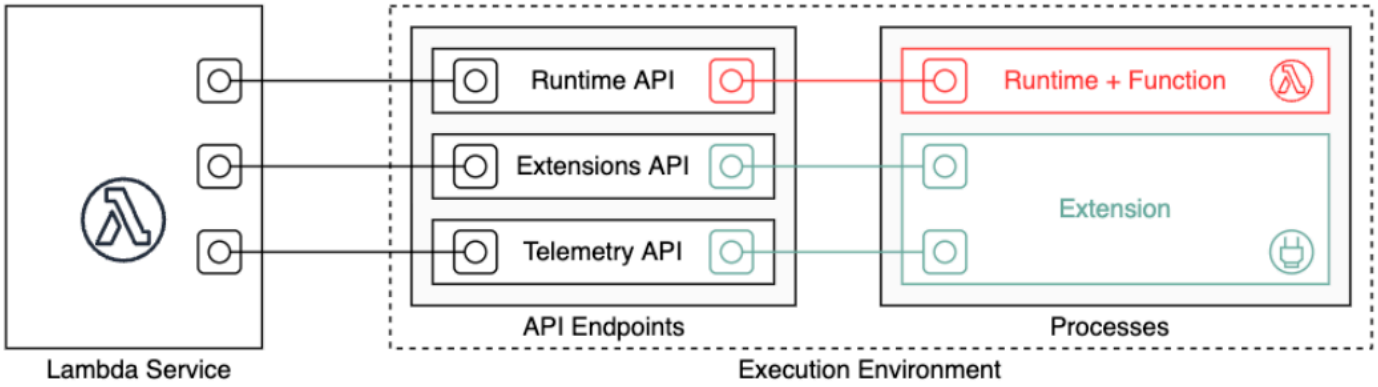
7. Untuk menjalankan fungsi, pilih Uji.

   Karena skrip pembungkus Anda memulai interpreter Python dengan opsi `-X importtime`, log menunjukkan waktu yang diperlukan untuk setiap impor. Sebagai contoh:

```
...
2020-06-30T18:48:46.780+01:00 import time: 213 | 213 | simplejson
2020-06-30T18:48:46.780+01:00 import time: 50 | 263 | simplejson.raw_json
...
```

API runtime Lambda

AWS Lambda menyediakan HTTP API untuk runtime kustom untuk menerima peristiwa invokasi dari Lambda dan mengirimkan data respons kembali ke lingkungan eksekusi Lambda.



Spesifikasi OpenAPI untuk versi API runtime 2018-06-01 tersedia di runtime-api.zip

Untuk membuat URL permintaan API, runtime mendapatkan titik akhir API dari variabel lingkungan `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`, menambahkan versi API, dan menambahkan jalur sumber daya yang diinginkan.

Example Permintaan

```
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next"
```

Metode API

- Invokasi berikutnya
- Respons invokasi
- Kesalahan inisialisasi
- Kesalahan invokasi

Invokasi berikutnya

Jalur – `/runtime/invocation/next`

Metode – GET

Runtime mengirimkan pesan ini ke Lambda untuk meminta peristiwa invokasi. Isi respons berisi muatan dari invokasi, yang merupakan dokumen JSON yang berisi data kejadian dari pemicu fungsi. Header respons berisi data tambahan tentang invokasi.

Header respons

- `Lambda-Runtime-Aws-Request-Id` – ID permintaan, yang mengidentifikasi permintaan pemicu invokasi fungsi.

  Sebagai contoh, `8476a536-e9f4-11e8-9739-2dfe598c3fcd`.
- `Lambda-Runtime-Deadline-Ms` – Tanggal saat fungsi berakhir, dalam milidetik waktu Unix.

  Sebagai contoh, `1542409706888`.
- `Lambda-Runtime-Invoked-Function-Arn` – ARN dari fungsi, versi, atau alias Lambda yang ditentukan dalam invokasi.

  Sebagai contoh, `arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:custom-runtime`.
- `Lambda-Runtime-Trace-Id` – Header pelacakan AWS X-Ray.

  Sebagai contoh, `Root=1-5bef4de7-ad49b0e87f6ef6c87fc2e700;Parent=9a9197af755a6419;Sampled=1`.
- `Lambda-Runtime-Client-Context` – Untuk invokasi dari AWS Mobile SDK, data tentang aplikasi dan perangkat klien.
- `Lambda-Runtime-Cognito-Identity` – Untuk invokasi dari AWS Mobile SDK, data tentang penyedia identitas Amazon Cognito.

Jangan atur waktu habis permintaan `GET` karena respons dapat tertunda. Antara saat Lambda melakukan bootstrap pada waktu pengoperasian dan saat waktu pengoperasian memiliki kejadian untuk dikembalikan, proses waktu pengoperasian mungkin dibekukan selama beberapa detik.

ID permintaan melacak invokasi di dalam Lambda. Gunakan untuk menentukan invokasi saat Anda mengirim respons.

Header pelacakan berisi ID jejak, ID induk, dan keputusan penyampelan. Jika permintaan diambil sampelnya, permintaan diambil sampelnya oleh Lambda atau layanan hulu. Waktu pengoperasian harus menetapkan `_X_AMZN_TRACE_ID` dengan nilai header. X-Ray SDK membaca ini untuk mendapatkan ID dan menentukan apakah akan melacak permintaan tersebut.

Respons invokasi

Jalur – `/runtime/invocation/AwsRequestId/response`

Metode – POST

Setelah fungsi selesai dijalankan, runtime mengirimkan respon invokasi untuk Lambda. Untuk invokasi sinkron, Lambda mengirimkan respons ke klien.

Example permintaan berhasil

```
REQUEST_ID=156cb537-e2d4-11e8-9b34-d36013741fb9
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
response"  -d "SUCCESS"
```

Kesalahan inisialisasi

Jika fungsi mengembalikan kesalahan atau runtime mengalami kesalahan saat inisialisasi, runtime menggunakan metode ini untuk melaporkan kesalahan ke Lambda.

Jalur – `/runtime/init/error`

Metode – POST

Header

`Lambda-Runtime-Function-Error-Type`— Jenis kesalahan yang ditemui runtime. Wajib: tidak.

Header ini terdiri dari nilai string. Lambda menerima string apa pun, tetapi kami merekomendasikan format <category.reason>. Sebagai contoh:

- Runtime. NoSuchHandler
- Runtime.API KeyNotFound
- Runtime. ConfigInvalid
- Runtime. UnknownReason

Parameter tubuh

`ErrorRequest` – Informasi tentang kesalahan. Wajib: tidak.

Bidang ini adalah objek JSON dengan struktur berikut:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Perhatikan bahwa Lambda menerima nilai apa pun untuk `errorType`.

Contoh berikut menunjukkan pesan kesalahan fungsi Lambda ketika fungsi tidak dapat mengurai data peristiwa yang disediakan dalam invokasi.

Example Kesalahan fungsi

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Parameter isi respons

- `StatusResponse` – String. Informasi status, dikirim dengan kode respons 202.
- `ErrorResponse` – Informasi kesalahan tambahan, dikirim dengan kode respons kesalahan. ErrorResponse berisi jenis kesalahan dan pesan kesalahan.

Kode respons

- 202 – Diterima
- 403 – Dilarang
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Runtime harus segera keluar.

Example permintaan kesalahan inisialisasi

```
ERROR="{\"errorMessage\" : \"Failed to load function.\", \"errorType\" :
 \"InvalidFunctionException\"}"
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/init/error" -d "$ERROR" --
header "Lambda-Runtime-Function-Error-Type: Unhandled"
```

Kesalahan invokasi

Jika fungsi mengembalikan kesalahan atau runtime mengalami kesalahan, runtime menggunakan metode ini untuk melaporkan kesalahan ke Lambda.

Jalur – `/runtime/invocation/AwsRequestId/error`

Metode – POST

Header

`Lambda-Runtime-Function-Error-Type`— Jenis kesalahan yang ditemui runtime. Wajib: tidak.

Header ini terdiri dari nilai string. Lambda menerima string apa pun, tetapi kami merekomendasikan format <category.reason>. Sebagai contoh:

- Runtime. NoSuchHandler
- Runtime.API KeyNotFound
- Runtime. ConfigInvalid
- Runtime. UnknownReason

Parameter tubuh

`ErrorRequest` – Informasi tentang kesalahan. Wajib: tidak.

Bidang ini adalah objek JSON dengan struktur berikut:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Perhatikan bahwa Lambda menerima nilai apa pun untuk `errorType`.

Contoh berikut menunjukkan pesan kesalahan fungsi Lambda ketika fungsi tidak dapat mengurai data peristiwa yang disediakan dalam invokasi.

Example Kesalahan fungsi

```
{
```

```
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Parameter isi respons

- `StatusResponse` – String. Informasi status, dikirim dengan kode respons 202.
- `ErrorResponse` – Informasi kesalahan tambahan, dikirim dengan kode respons kesalahan. ErrorResponse berisi jenis kesalahan dan pesan kesalahan.

Kode respons

- 202 – Diterima
- 400 – Permintaan Buruk
- 403 – Dilarang
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Runtime harus segera keluar.

Example permintaan kesalahan

```
REQUEST_ID=156cb537-e2d4-11e8-9b34-d36013741fb9
ERROR="{\"errorMessage\" : \"Error parsing event data.\", \"errorType\" :
 \"InvalidEventDataException\"}"
curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/error"
 -d "$ERROR" --header "Lambda-Runtime-Function-Error-Type: Unhandled"
```

Runtime khusus OS untuk AWS Lambda

Lambda menyediakan runtime terkelola untuk Java, Python, Node.js, .NET, dan Ruby. Untuk membuat fungsi Lambda dalam bahasa pemrograman yang tidak tersedia sebagai runtime terkelola, gunakan runtime khusus OS (keluarga runtime). `provided` Ada tiga kasus penggunaan utama untuk runtime khusus OS:

- Kompilasi asli ahead-of-time (AOT): Bahasa seperti Go, Rust, dan C++ dikompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, yang tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Bahasa-bahasa ini hanya membutuhkan lingkungan OS di mana biner yang dikompilasi dapat berjalan. Anda juga dapat menggunakan runtime khusus OS Lambda untuk menyebarkan binari yang dikompilasi dengan.NET Native AOT dan Java GraalVM Native.

  Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam biner Anda. Klien antarmuka runtime memanggil API runtime Lambda untuk mengambil pemanggilan fungsi dan kemudian memanggil penangan fungsi Anda. Lambda menyediakan klien antarmuka runtime untuk Go, .NET Native AOT, C ++, dan Rust (eksperimental).

  Anda harus mengkompilasi biner Anda untuk lingkungan Linux dan untuk arsitektur set instruksi yang sama yang Anda rencanakan untuk digunakan untuk fungsi (x86_64 atau arm64).
- Runtime pihak ketiga: Anda dapat menjalankan fungsi Lambda off-the-shelf menggunakan runtime seperti Bref untuk PHP atau Swift Runtime untuk Swift. AWS Lambda
- Runtime kustom: Anda dapat membuat runtime sendiri untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan runtime terkelola, seperti Node.js 19. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun runtime khusus untuk AWS Lambda. Ini adalah kasus penggunaan yang paling tidak umum untuk runtime khusus OS.

Lambda mendukung runtime khusus OS berikut:

Hanya OS

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Runtime Khusus OS	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023			

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Runtime Khusus OS	`provided.al2`	Amazon Linux 2			

Runtime Amazon Linux 2023 (`provided.al2023`) memberikan beberapa keunggulan dibandingkan Amazon Linux 2, termasuk jejak penyebaran yang lebih kecil dan versi pustaka yang diperbarui seperti. `glibc`

`provided.al2023`Runtime digunakan `dnf` sebagai manajer paket, bukan`yum`, yang merupakan manajer paket default di Amazon Linux 2. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara `provided.al2023` dan`provided.al2`, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di Blog AWS Komputasi.

Membangun runtime khusus untuk AWS Lambda

Anda dapat menerapkan AWS Lambda runtime dalam bahasa pemrograman apa pun. Runtime adalah program yang menjalankan metode handler fungsi Lambda saat fungsi tersebut dipanggil. Anda dapat menyertakan runtime dalam paket penerapan fungsi Anda atau mendistribusikannya dalam lapisan. Saat Anda membuat fungsi Lambda, pilih runtime khusus OS (keluarga runtime). `provided`

> **Note**
>
> Membuat runtime kustom adalah kasus penggunaan lanjutan. Jika Anda mencari informasi tentang kompilasi ke biner asli atau menggunakan off-the-shelf runtime pihak ketiga, lihat. Runtime khusus OS untuk AWS Lambda

Untuk panduan tentang proses penerapan runtime kustom, lihat. Tutorial: Membangun runtime khusus Anda juga dapat menjelajahi runtime khusus yang diterapkan di C++ di aws-lambda-cppawslabs/ on. GitHub

Topik

- Persyaratan
- Menerapkan streaming respons dalam runtime khusus

Persyaratan

Runtime kustom harus menyelesaikan tugas inisialisasi dan pemrosesan tertentu. Runtime menjalankan kode penyiapan fungsi, membaca nama handler dari variabel lingkungan, dan membaca peristiwa pemanggilan dari API runtime Lambda. Runtime meneruskan data event ke handler fungsi, dan memposting respons dari handler kembali ke Lambda.

Tugas intitialisasi

Tugas inisialisasi dijalankan sekali per instans fungsi untuk menyiapkan lingkungan untuk menangani invokasi.

- Ambil pengaturan – Baca variabel lingkungan untuk mendapatkan detail tentang fungsi dan lingkungan.

- `_HANDLER` – Lokasi ke handler, dari konfigurasi fungsi. Format standar adalah *`file`*`.`*`method`*, dengan `file` adalah nama file tanpa ekstensi, dan `method` merupakan nama metode atau fungsi yang ditentukan dalam file.
- `LAMBDA_TASK_ROOT` – Direktori yang berisi kode fungsi.
- `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API` – Host dan port API runtime.

  Untuk daftar lengkap variabel yang tersedia, lihatVariabel lingkungan runtime yang ditetapkan.
- Inisialisasi fungsi – Muat file handler dan jalankan kode global atau statis yang ada di dalamnya. Fungsi harus membuat sumber daya statis seperti klien SDK dan koneksi database satu kali, dan menggunakannya kembali untuk beberapa invokasi.
- Mengatasi kesalahan – Jika terjadi kesalahan, hubungi kesalahan inisialisasi API dan segera keluar.

Inisialisasi diperhitungkan dalam waktu dan batas waktu eksekusi yang ditagih. Saat eksekusi memicu inisialisasi instans baru dari fungsi, Anda dapat melihat waktu inisialisasi dalam log dan jejak AWS X-Ray.

Example log

```
REPORT RequestId: f8ac1208... Init Duration: 48.26 ms   Duration: 237.17 ms   Billed
 Duration: 300 ms   Memory Size: 128 MB   Max Memory Used: 26 MB
```

Memproses tugas

Saat belajar, runtime menggunakan antarmuka runtime Lambda untuk mengelola event masuk dan melaporkan kesalahan. Setelah menyelesaikan tugas inisialisasi, runtime memproses event masuk secara berulang. Dalam kode runtime Anda, lakukan langkah berikut secara berurutan.

- Dapatkan event – Hubungi API invokasi beikutnya untuk mendapatkan event berikutnya. Badan respons berisi data event. Header respons berisi ID permintaan dan informasi lainnya.
- Sebakan header pelacakan – Dapatkan header pelacakan X-Ray dari header `Lambda-Runtime-Trace-Id` di respons API. Tetapkan variabel lingkungan `_X_AMZN_TRACE_ID` secara lokal dengan nilai yang sama. X-Ray SDK menggunakan nilai ini untuk menghubungkan data pelacakan di antara layanan.
- Buat objek konteks – Buat objek dengan informasi konteks dari variabel lingkungan dan header dalam respons API.

- Memanggil handler fungsi – Berikan event dan objek konteks ke handler.
- Menangani respons – Hubungi respons pemanggil API untuk memposting respons dari penanggung jawab.
- Mengatasi kesalahan – Jika terjadi kesalahan, hubungi kesalahan invokasi API.
- Pembersihan – Lepaskan sumber daya yang tidak digunakan, kirim data ke layanan lain, atau lakukan tugas tambahan sebelum melanjutkan ke event berikutnya.

Entrypoint

Titik entri runtime kustom adalah file eksekusi bernama `bootstrap`. File bootstrap dapat menjadi runtime, atau dapat memanggil file lain yang membuat runtime. Jika root paket penyebaran Anda tidak berisi file bernama`bootstrap`, Lambda mencari file di lapisan fungsi. Jika `bootstrap` file tidak ada atau tidak dapat dieksekusi, fungsi Anda mengembalikan `Runtime.InvalidEntrypoint` kesalahan saat pemanggilan.

Berikut adalah contoh `bootstrap` file yang menggunakan versi bundel Node.js untuk menjalankan JavaScript runtime dalam file terpisah bernama. `runtime.js`

Example bootstrap

```
#!/bin/sh
    cd $LAMBDA_TASK_ROOT
    ./node-v11.1.0-linux-x64/bin/node runtime.js
```

Menerapkan streaming respons dalam runtime khusus

Untuk fungsi streaming respons, titik akhir `response` dan `error` titik akhir memiliki perilaku yang sedikit dimodifikasi yang memungkinkan runtime mengalirkan sebagian respons ke klien dan mengembalikan muatan dalam potongan. Untuk informasi selengkapnya tentang perilaku tertentu, lihat berikut ini:

- `/runtime/invocation/AwsRequestId/response`— Menyebarkan `Content-Type` header dari runtime untuk dikirim ke klien. Lambda mengembalikan payload respons dalam potongan melalui HTTP/1.1 chunked transfer encoding. Stream respons dapat berukuran maksimum 20 MiB. Untuk melakukan streaming respons ke Lambda, runtime harus:
  - Atur header `Lambda-Runtime-Function-Response-Mode` HTTP `kestreaming`.
  - Atur header `Transfer-Encoding` ke `chunked`.

  - Tulis respons yang sesuai dengan spesifikasi pengkodean transfer chunked HTTP/1.1.
  - Tutup koneksi yang mendasarinya setelah berhasil menulis respons.
- `/runtime/invocation/AwsRequestId/error`— Runtime dapat menggunakan titik akhir ini untuk melaporkan kesalahan fungsi atau runtime ke Lambda, yang juga menerima header. `Transfer-Encoding` Titik akhir ini hanya dapat dipanggil sebelum runtime mulai mengirimkan respons pemanggilan.
- Laporkan kesalahan midstream menggunakan trailer kesalahan di `/runtime/invocation/AwsRequestId/response` — Untuk melaporkan kesalahan yang terjadi setelah runtime mulai menulis respons pemanggilan, runtime dapat secara opsional melampirkan header trailing HTTP bernama dan. `Lambda-Runtime-Function-Error-Type` `Lambda-Runtime-Function-Error-Body` Lambda memperlakukan ini sebagai respons yang berhasil dan meneruskan metadata kesalahan yang disediakan runtime kepada klien.

  > **Note**
  >
  > Untuk melampirkan header tambahan, runtime harus menetapkan nilai `Trailer` header di awal permintaan HTTP. Ini adalah persyaratan dari spesifikasi pengkodean transfer chunked HTTP/1.1.

  - `Lambda-Runtime-Function-Error-Type`— Jenis kesalahan yang ditemui runtime. Header ini terdiri dari nilai string. <category.reason>Lambda menerima string apa pun, tetapi kami merekomendasikan format. Misalnya, `Runtime.APIKeyNotFound`.
  - `Lambda-Runtime-Function-Error-Body`— Informasi yang dikodekan Base64 tentang kesalahan.

Tutorial: Membangun runtime khusus

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda dengan waktu pengoperasian kustom. Anda memulai dengan memasukkan waktu pengoperasian dalam paket deployment fungsi. Kemudian Anda memigrasikannya ke lapisan yang Anda kelola secara terpisah dari fungsi. Terakhir, Anda membagikan lapisan waktu pengoperasian kepada dunia dengan memperbarui kebijakan izin berbasis sumber daya.

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Anda memerlukan IAM role untuk membuat fungsi Lambda. Peran memerlukan izin untuk mengirim CloudWatch log ke Log dan mengakses AWS layanan yang digunakan fungsi Anda. Jika Anda tidak memiliki peran untuk pengembangan fungsi, buatlah sekarang juga.

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.

   - Entitas tepercaya – Lambda.
   - Izin – AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nama peran – **`lambda-role`**.

   AWSLambdaBasicExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke CloudWatch Log.

Buat fungsi

Buat fungsi Lambda dengan waktu pengoperasian kustom. Contoh ini mencakup dua file: file runtime `bootstrap` dan function handler. Keduanya diterapkan di Bash.

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir runtime-tutorial
   cd runtime-tutorial
   ```

2. Buat file baru bernama`bootstrap`. Ini adalah runtime khusus.

   Example bootstrap

   ```
   #!/bin/sh

   set -euo pipefail

   # Initialization - load function handler
   source $LAMBDA_TASK_ROOT/"$(echo $_HANDLER | cut -d. -f1).sh"

   # Processing
   ```

```
while true
do
  HEADERS="$(mktemp)"
  # Get an event. The HTTP request will block until one is received
  EVENT_DATA=$(curl -sS -LD "$HEADERS" "http://
${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next")

  # Extract request ID by scraping response headers received above
  REQUEST_ID=$(grep -Fi Lambda-Runtime-Aws-Request-Id "$HEADERS" | tr -d
 '[:space:]' | cut -d: -f2)

  # Run the handler function from the script
  RESPONSE=$($(echo "$_HANDLER" | cut -d. -f2) "$EVENT_DATA")

  # Send the response
  curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
response"  -d "$RESPONSE"
done
```

Waktu pengoperasian memuat skrip fungsi dari paket deployment. Runtime menggunakan dua variabel untuk menemukan skrip.`LAMBDA_TASK_ROOT` memberi tahu tempat paket diekstrak, dan `_HANDLER` mencakup nama skrip.

Setelah runtime memuat skrip fungsi, ia menggunakan API runtime untuk mengambil peristiwa pemanggilan dari Lambda, meneruskan acara ke handler, dan memposting respons kembali ke Lambda. Untuk mendapatkan ID permintaan, waktu pengoperasian menyimpan header dari respons API ke file sementara, dan membaca header `Lambda-Runtime-Aws-Request-Id` dari file.

> **Note**
>
> Waktu pengoperasian memiliki tanggung jawab tambahan, termasuk penanganan kesalahan, dan memberikan informasi konteks kepada penangan. Untuk detailnya, lihat Persyaratan.

3. Buat skrip untuk fungsi tersebut. Contoh skrip berikut mendefinisikan fungsi handler yang mengambil data peristiwa, log `kestderr`, dan mengembalikannya.

   Example function.sh

```
function handler () {
```

```
  EVENT_DATA=$1
  echo "$EVENT_DATA" 1>&2;
  RESPONSE="Echoing request: '$EVENT_DATA'"

  echo $RESPONSE
}
```

`runtime-tutorial`Direktori sekarang akan terlihat seperti ini:

```
runtime-tutorial
# bootstrap
# function.sh
```

4. Buat file dapat dijalankan dan tambahkan ke arsip file .zip. Ini adalah paket penyebaran.

```
chmod 755 function.sh bootstrap
zip function.zip function.sh bootstrap
```

5. Buat fungsi bernama `bash-runtime`. Untuk`--role`, masukkan ARN peran eksekusi Lambda Anda.

```
aws lambda create-function --function-name bash-runtime \
--zip-file fileb://function.zip --handler function.handler --runtime
 provided.al2023 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role
```

6. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name bash-runtime --payload '{"text":"Hello"}'
 response.txt --cli-binary-format raw-in-base64-out
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
```

```
}
```

7. Verifikasi responsnya.

```
cat response.txt
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
Echoing request: '{"text":"Hello"}'
```

Buat lapisan

Untuk memisahkan kode waktu pengoperasian dari kode fungsi, buat lapisan yang hanya berisi waktu pengoperasian. Lapisan memungkinkan Anda mengembangkan dependensi fungsi secara independen, dan dapat mengurangi penggunaan penyimpanan ketika Anda menggunakan lapisan yang sama dengan beberapa fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan lapisan Lambda.

1. Buat file.zip yang berisi `bootstrap` file.

```
zip runtime.zip bootstrap
```

2. Buat lapisan dengan perintah publish-layer-version.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name bash-runtime --zip-file fileb://
runtime.zip
```

Ini menciptakan versi pertama lapisan.

Perbarui fungsi

Untuk menggunakan layer runtime dalam fungsi, konfigurasikan fungsi untuk menggunakan layer, dan hapus kode runtime dari fungsi.

1. Perbarui konfigurasi fungsi untuk menarik lapisan.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name bash-runtime \
--layers arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:bash-runtime:1
```

Ini menambahkan waktu pengoperasian ke fungsi di direktori `/opt`. Untuk memastikan bahwa Lambda menggunakan runtime di layer, Anda harus menghapus `boostrap` dari paket penerapan fungsi, seperti yang ditunjukkan dalam dua langkah berikutnya.

2. Buat file.zip yang berisi kode fungsi.

```
zip function-only.zip function.sh
```

3. Perbarui kode fungsi untuk hanya memasukkan skrip penangan.

```
aws lambda update-function-code --function-name bash-runtime --zip-file fileb://
function-only.zip
```

4. Panggil fungsi untuk mengonfirmasi bahwa ia berfungsi dengan layer runtime.

```
aws lambda invoke --function-name bash-runtime --payload '{"text":"Hello"}'
 response.txt --cli-binary-format raw-in-base64-out
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

5. Verifikasi responsnya.

```
cat response.txt
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
Echoing request: '{"text":"Hello"}'
```

Perbarui waktu pengoperasian

1. Untuk mencatat log informasi tentang lingkungan eksekusi, perbarui skrip waktu pengoperasian ke variabel lingkungan output.

   Example bootstrap

   ```
   #!/bin/sh

   set -euo pipefail

   # Configure runtime to output environment variables
   echo "##  Environment variables:"
   env

   # Load function handler
   source $LAMBDA_TASK_ROOT/"$(echo $_HANDLER | cut -d. -f1).sh"

   # Processing
   while true
   do
     HEADERS="$(mktemp)"
     # Get an event. The HTTP request will block until one is received
     EVENT_DATA=$(curl -sS -LD "$HEADERS" "http://
   ${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/next")

     # Extract request ID by scraping response headers received above
     REQUEST_ID=$(grep -Fi Lambda-Runtime-Aws-Request-Id "$HEADERS" | tr -d
    '[:space:]' | cut -d: -f2)

     # Run the handler function from the script
     RESPONSE=$($(echo "$_HANDLER" | cut -d. -f2) "$EVENT_DATA")

     # Send the response
     curl "http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2018-06-01/runtime/invocation/$REQUEST_ID/
   response"  -d "$RESPONSE"
   done
   ```

2. Buat file.zip yang berisi versi baru `bootstrap` file.

   ```
   zip runtime.zip bootstrap
   ```

3. Buat versi baru dari `bash-runtime` layer.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name bash-runtime --zip-file fileb://
runtime.zip
```

4. Konfigurasikan fungsi untuk menggunakan versi baru lapisan.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name bash-runtime \
--layers arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2
```

Bagikan lapisan

Untuk memberikan izin penggunaan lapisan ke akun lain, tambahkan pernyataan ke kebijakan izin versi lapisan menggunakan perintah add-layer-version-permission. Dalam setiap pernyataan, Anda dapat memberikan izin ke satu akun, semua akun, atau organisasi.

Contoh berikut memberikan akun 111122223333 akses ke versi 2 lapisan. `bash-runtime`

```
aws lambda add-layer-version-permission --layer-name bash-runtime --statement-id
 xaccount \
--action lambda:GetLayerVersion --principal 111122223333 --version-number 2 --output
 text
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
e210ffdc-e901-43b0-824b-5fcd0dd26d16    {"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:
east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2"}
```

Izin hanya berlaku untuk satu versi lapisan. Ulangi proses ini tiap kali Anda membuat versi lapisan baru.

Hapus

Hapus setiap versi lapisan.

```
aws lambda delete-layer-version --layer-name bash-runtime --version-number 1
aws lambda delete-layer-version --layer-name bash-runtime --version-number 2
```

Karena fungsi memiliki referensi ke lapisan versi 2, ia masih ada di Lambda. Fungsi terus bekerja, tetapi fungsi tidak dapat lagi dikonfigurasi untuk menggunakan versi yang dihapus. Jika Anda

memodifikasi daftar lapisan pada fungsi, Anda harus menentukan versi baru atau menghilangkan lapisan yang dihapus.

Hapus fungsi dengan perintah hapus-fungsi.

```
aws lambda delete-function --function-name bash-runtime
```

Menggunakan vektorisasi AVX2 di Lambda

Advanced Vector Extensions 2 (AVX2) adalah ekstensi vektorisasi untuk set instruksi Intel x86 yang dapat melakukan instruksi single instruction multiple data (SIMD) atas vektor 256 bit. Untuk algoritme yang dapat divektorisasi dengan operasi yang sangat dapat diparalelkan, menggunakan AVX2 dapat meningkatkan kinerja CPU, menghasilkan latensi yang lebih rendah dan throughput yang lebih tinggi. Gunakan set instruksi AVX2 untuk beban kerja intensif komputasi, seperti inferensi machine learning, pemrosesan multimedia, simulasi ilmiah, dan aplikasi pemodelan keuangan.

> **Note**
>
> Lambda arm64 menggunakan arsitektur NEON SIMD dan tidak mendukung ekstensi X86 AVX2.

Untuk menggunakan AVX2 dengan fungsi Lambda, pastikan kode fungsi mengakses kode yang dioptimalkan AVX2. Untuk beberapa bahasa, Anda dapat menginstal versi pustaka dan paket yang didukung AVX2. Untuk bahasa lain, Anda dapat mengompilasi ulang kode dan dependensi dengan set bendera kompilator yang sesuai (jika kompilator mendukung vektorisasi otomatis). Anda juga dapat mengompilasi kode Anda dengan pustaka pihak ketiga yang menggunakan AVX2 untuk mengoptimalkan operasi matematika. Misalnya, Intel Math Kernel Library (Intel MKL), OpenBLAS (Basic Linear Algebra Subprograms), dan AMD BLAS-like Library Instantiation Software (BLIS). Bahasa yang divektorisasi otomatis, seperti Java, menggunakan AVX2 secara otomatis untuk komputasi.

Anda dapat membuat beban kerja Lambda baru atau memindahkan beban kerja dengan dukungan AVX2 ke Lambda tanpa biaya tambahan.

Untuk informasi lebih lanjut tentang AVX2, lihat Advanced Vector Extensions 2 di Wikipedia.

Kompilasi dari sumber

Jika fungsi Lambda Anda menggunakan pustaka C atau C++ untuk melakukan operasi tervektorisasi yang intensif komputasi, Anda dapat mengatur bendera kompilator yang sesuai dan mengompilasi kode fungsi. Kemudian, kompilator tersebut secara otomatis menvektorisasikan kode Anda.

Untuk kompilator `gcc` atau `clang`, tambahkan `-march=haswell` ke perintah atau atur `-mavx2` sebagai opsi perintah.

```
~ gcc -march=haswell main.c
or
~ gcc -mavx2 main.c

~ clang -march=haswell main.c
or
~ clang -mavx2 main.c
```

Untuk menggunakan pustaka tertentu, ikuti petunjuk di dokumentasi pustaka untuk mengompilasi dan membangun pustaka. Misalnya, untuk membangun TensorFlow dari sumber, Anda dapat mengikuti petunjuk instalasi di TensorFlow situs web. Pastikan untuk menggunakan opsi kompilasi `-march=haswell`.

Mengaktifkan AVX2 untuk Intel MKL

Intel MKL adalah pustaka operasi matematika yang dioptimalkan yang secara implisit menggunakan instruksi AVX2 ketika platform komputasi mendukungnya. Kerangka kerja seperti PyTorch build dengan Intel MKL secara default, jadi Anda tidak perlu mengaktifkan AVX2.

Beberapa pustaka, seperti TensorFlow, menyediakan opsi dalam proses pembuatannya untuk menentukan pengoptimalan Intel MKL. Misalnya, dengan TensorFlow, gunakan `--config=mkl` opsi.

Anda juga dapat membangun perpustakaan Python ilmiah populer, seperti SciPy dan NumPy, dengan Intel MKL. Untuk petunjuk cara membangun pustaka ini dengan Intel MKL, lihat Numpy/Scipy dengan Intel MKL dan Intel Compilers di situs web Intel.

Untuk informasi lebih lanjut tentang Intel MKL dan perpustakaan serupa, lihat Perpustakaan Kernel Matematika di Wikipedia, situs web OpenBLAS, dan repositori AMD BLIS di. GitHub

Dukungan AVX2 dalam bahasa lain

Jika tidak menggunakan pustaka C atau C++ dan tidak membangun dengan Intel MKL, Anda masih bisa mendapatkan peningkatan kinerja AVX2 untuk aplikasi. Perhatikan bahwa peningkatan aktual bergantung pada kemampuan kompilator atau interpreter untuk memanfaatkan AVX2 pada kode Anda.

Python

Pengguna Python umumnya menggunakan SciPy dan NumPy pustaka untuk beban kerja intensif komputasi. Anda dapat mengompilasi pustaka ini untuk mendukung AVX2, atau Anda dapat menggunakan versi pustaka dengan dukungan Intel MKL.

Node

Untuk beban kerja yang intensif komputasi, gunakan versi pustaka dengan dukungan AVX2 atau dengan dukungan Intel MKL yang Anda butuhkan.

Java

Kompilator JIT Java dapat otomatis memvektorkan kode Anda untuk menjalankan instruksi AVX2. Untuk informasi tentang mendeteksi kode tervektorisasi, lihat presentasi Vektorisasi kode dalam JVM di situs web OpenJDK.

Go

Kompilator Go standar saat ini tidak mendukung vektorisasi otomatis, tetapi Anda dapat menggunakan gccgo, kompilator GCC untuk Go. Atur opsi `-mavx2`:

```
gcc -o avx2 -mavx2 -Wall main.c
```

Intrinsik

Anda dapat menggunakan fungsi intrinsik dalam banyak bahasa untuk vektorisasi kode secara manual untuk menggunakan AVX2. Namun, kami tidak menganjurkan pendekatan ini. Kode tervektorisasi yang ditulis secara manual membutuhkan upaya signifikan. Selain itu, men-debug dan memelihara kode seperti itu lebih sulit daripada menggunakan kode yang bergantung pada vektorisasi otomatis.

Mengkonfigurasi fungsi AWS Lambda

Pelajari cara mengonfigurasi kemampuan dan opsi inti untuk fungsi Lambda Anda menggunakan API atau konsol Lambda.

Memori

Pelajari bagaimana dan kapan harus meningkatkan memori fungsi.

Penyimpanan fana

Pelajari bagaimana dan kapan harus meningkatkan kapasitas penyimpanan sementara fungsi Anda.

Batas waktu

Pelajari bagaimana dan kapan harus meningkatkan nilai batas waktu fungsi Anda.

Variabel lingkungan

Anda dapat membuat kode fungsi Anda portabel dan menyimpan rahasia dari kode Anda dengan menyimpannya dalam konfigurasi fungsi Anda dengan menggunakan variabel lingkungan.

Jaringan keluar

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda Anda dengan AWS sumber daya di VPC Amazon. Menghubungkan fungsi Anda ke VPC memungkinkan Anda mengakses sumber daya dalam subnet privat seperti basis data dan cache relasional.

Jaringan masuk

Anda dapat menggunakan titik akhir VPC antarmuka untuk menjalankan fungsi Lambda Anda tanpa melintasi internet publik.

Sistem berkas

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memasang Amazon EFS ke direktori lokal. Sistem file memungkinkan kode fungsi Anda untuk mengakses dan memodifikasi sumber daya bersama dengan aman dan pada konkurensi tinggi.

Alias

Anda dapat mengonfigurasi klien Anda untuk memanggil versi fungsi Lambda tertentu dengan menggunakan alias, alih-alih memperbarui klien.

Versi

Dengan menerbitkan versi fungsi Anda, Anda dapat menyimpan kode dan konfigurasi Anda sebagai sumber daya terpisah yang tidak dapat diubah.

Streaming respons

Anda dapat mengonfigurasi URL fungsi Lambda Anda untuk mengalirkan muatan respons kembali ke klien. Streaming respons dapat menguntungkan aplikasi sensitif latensi dengan meningkatkan kinerja time to first byte (TTFB). Ini karena Anda dapat mengirim sebagian tanggapan kembali ke klien saat tersedia. Selain itu, Anda dapat menggunakan streaming respons untuk membangun fungsi yang mengembalikan muatan yang lebih besar.

Konfigurasikan memori fungsi Lambda

Lambda memberikan daya CPU sebanding dengan jumlah memori yang dikonfigurasi. Memori adalah jumlah memori yang tersedia untuk fungsi Lambda saat waktu aktif. Anda dapat menambah atau mengurangi memori dan daya CPU yang dialokasikan ke fungsi Anda menggunakan pengaturan Memori. Anda dapat mengonfigurasi memori antara 128 MB dan 10.240 MB dengan peningkatan 1-MB. Pada 1.769 MB, fungsi memiliki ekuivalensi sebesar satu vCPU (satu detik vCPU dari kredit per detik).

Halaman ini menjelaskan bagaimana dan kapan harus memperbarui pengaturan memori untuk fungsi Lambda.

Bagian-bagian

Menentukan pengaturan memori yang sesuai untuk fungsi Lambda

Memori adalah tuas utama untuk mengontrol kinerja suatu fungsi. Pengaturan default, 128 MB, adalah pengaturan serendah mungkin. Kami menyarankan Anda hanya menggunakan 128 MB untuk fungsi Lambda sederhana, seperti yang mengubah dan merutekan acara ke layanan lain AWS . Alokasi memori yang lebih tinggi dapat meningkatkan kinerja untuk fungsi yang menggunakan pustaka impor, lapisan Lambda, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) atau Amazon Elastic File System (Amazon EFS). Menambahkan lebih banyak memori secara proporsional meningkatkan jumlah CPU, meningkatkan daya komputasi keseluruhan yang tersedia. Jika suatu fungsi adalah CPU, jaringan atau terikat memori, maka meningkatkan pengaturan memori dapat secara dramatis meningkatkan kinerjanya.

Untuk menemukan konfigurasi memori yang tepat untuk fungsi Anda, sebaiknya gunakan alat AWS Lambda Power Tuning open source. Alat ini digunakan AWS Step Functions untuk menjalankan beberapa versi bersamaan dari fungsi Lambda pada alokasi memori yang berbeda dan mengukur kinerja. Fungsi input berjalan di AWS akun Anda, melakukan panggilan HTTP langsung dan interaksi SDK, untuk mengukur kemungkinan kinerja dalam skenario produksi langsung. Anda juga dapat

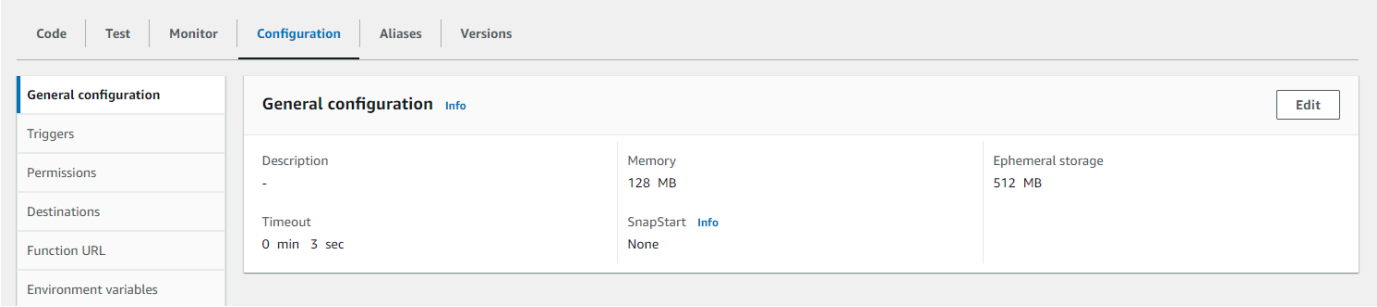
menerapkan proses CI/CD untuk menggunakan alat ini untuk secara otomatis mengukur kinerja fungsi baru yang Anda terapkan.

Mengonfigurasi memori fungsi (konsol)

Anda dapat mengonfigurasi memori fungsi Anda di konsol Lambda.

Untuk memperbarui memori fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi dan kemudian pilih Konfigurasi umum.



4. Di bagian Konfigurasi umum, pilih Edit.
5. Untuk Memori, tetapkan nilai dari 128 MB menjadi 10.240 MB.
6. Pilih Simpan.

Mengkonfigurasi memori fungsi ()AWS CLI

Anda dapat menggunakan update-function-configurationperintah untuk mengkonfigurasi memori fungsi Anda.

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --memory-size 1024
```

Mengkonfigurasi memori fungsi ()AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Modeluntuk mengkonfigurasi memori untuk fungsi Anda. Perbarui MemorySizeproperti di `template.yaml` file Anda dan kemudian jalankan sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 1024
      # Other function properties...
```

Menerima rekomendasi memori fungsi (konsol)

Jika Anda memiliki izin administrator di AWS Identity and Access Management (IAM), Anda dapat memilih untuk menerima rekomendasi pengaturan memori fungsi Lambda dari. AWS Compute Optimizer Untuk petunjuk cara memilih rekomendasi memori untuk akun atau organisasi Anda, lihat Memilih akun Anda di AWS Compute Optimizer Panduan Pengguna.

> **Note**
>
> Compute Optimizer hanya mendukung fungsi yang menggunakan arsitektur x86_64.

Ketika Anda telah memilih dan fungsi Lambda Anda memenuhi persyaratan Compute Optimizer, Anda dapat melihat dan menerima rekomendasi memori fungsi dari Compute Optimizer di konsol Lambda dalam konfigurasi Umum.

Konfigurasikan penyimpanan singkat untuk fungsi Lambda

Lambda menyediakan penyimpanan sementara untuk fungsi dalam direktori. `/tmp` Penyimpanan ini bersifat sementara dan unik untuk setiap lingkungan eksekusi. Anda dapat mengontrol jumlah penyimpanan sementara yang dialokasikan ke fungsi Anda menggunakan pengaturan penyimpanan Ephemeral. Anda dapat mengonfigurasi penyimpanan sementara antara 512 MB dan 10.240 MB, dengan peningkatan 1-MB. Semua data yang disimpan `/tmp` dienkripsi saat istirahat dengan kunci yang dikelola oleh. AWS

Halaman ini menjelaskan kasus penggunaan umum dan cara memperbarui penyimpanan sementara untuk fungsi Lambda.

Bagian-bagian

- Kasus penggunaan umum untuk peningkatan penyimpanan sementara
- Mengkonfigurasi penyimpanan sementara (konsol)
- Mengkonfigurasi penyimpanan sementara ()AWS CLI
- Mengkonfigurasi penyimpanan sementara ()AWS SAM

Kasus penggunaan umum untuk peningkatan penyimpanan sementara

Berikut adalah beberapa kasus penggunaan umum yang mendapat manfaat dari peningkatan penyimpanan sementara:

- Pekerjaan E xtract-transform-load (ETL): Tingkatkan penyimpanan sementara saat kode Anda melakukan komputasi menengah atau mengunduh sumber daya lain untuk menyelesaikan pemrosesan. Lebih banyak ruang sementara memungkinkan pekerjaan ETL yang lebih kompleks untuk berjalan di fungsi Lambda.
- Inferensi pembelajaran mesin (ML): Banyak tugas inferensi bergantung pada file data referensi besar, termasuk perpustakaan dan model. Dengan penyimpanan yang lebih singkat, Anda dapat mengunduh model yang lebih besar dari Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) `/tmp` ke dan menggunakannya dalam pemrosesan Anda.
- Pemrosesan data: Untuk beban kerja yang mengunduh objek dari Amazon S3 sebagai respons terhadap peristiwa S3, `/tmp` lebih banyak ruang memungkinkan untuk menangani objek yang lebih besar tanpa menggunakan pemrosesan dalam memori. Beban kerja yang membuat PDF atau media proses juga mendapat manfaat dari penyimpanan yang lebih singkat.

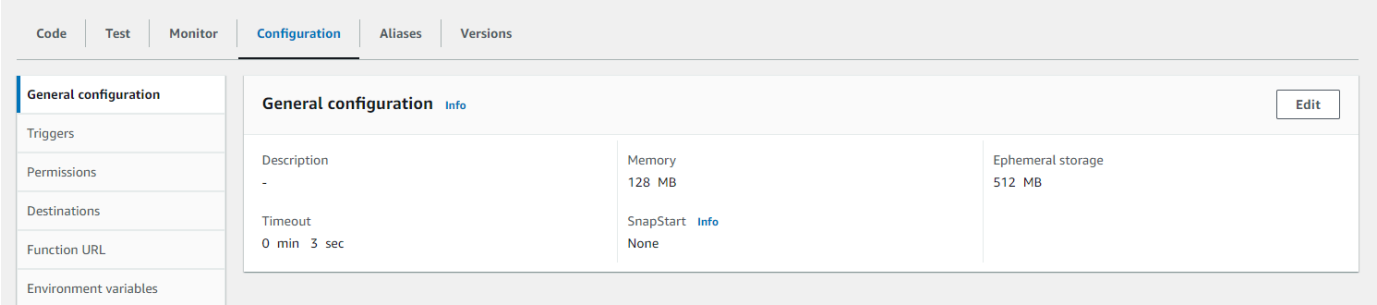
- Pemrosesan grafis: Pemrosesan gambar adalah kasus penggunaan umum untuk aplikasi berbasis Lambda. Untuk beban kerja yang memproses file TIFF besar atau citra satelit, penyimpanan yang lebih singkat memudahkan penggunaan pustaka dan melakukan perhitungan di Lambda.

Mengkonfigurasi penyimpanan sementara (konsol)

Anda dapat mengonfigurasi penyimpanan sementara di konsol Lambda.

Untuk memodifikasi penyimpanan sementara untuk suatu fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi dan kemudian pilih Konfigurasi umum.



4. Di bagian Konfigurasi umum, pilih Edit.
5. Untuk penyimpanan Ephemeral, tetapkan nilai antara 512 MB dan 10.240 MB, dengan peningkatan 1-MB.
6. Pilih Simpan.

Mengkonfigurasi penyimpanan sementara ()AWS CLI

Anda dapat menggunakan update-function-configurationperintah untuk mengkonfigurasi penyimpanan sementara.

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --ephemeral-storage '{"Size": 1024}'
```

Mengkonfigurasi penyimpanan sementara ()AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Modeluntuk mengkonfigurasi penyimpanan sementara untuk fungsi Anda. Perbarui EphemeralStorageproperti di `template.yaml` file Anda dan kemudian jalankan sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 120
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs20.x
      Architectures:
        - x86_64
      EphemeralStorage:
        Size: 10240
      # Other function properties...
```

Konfigurasikan batas waktu fungsi Lambda

Lambda menjalankan kode Anda untuk jangka waktu tertentu sebelum waktu habis. Timeout adalah jumlah waktu maksimum dalam hitungan detik yang dapat dijalankan oleh fungsi Lambda. Nilai default untuk pengaturan ini adalah 3 detik, tetapi Anda dapat menyesuaikannya dengan penambahan 1 detik hingga nilai maksimum 900 detik (15 menit).

Halaman ini menjelaskan bagaimana dan kapan harus memperbarui pengaturan batas waktu untuk fungsi Lambda.

Bagian-bagian

Menentukan nilai batas waktu yang sesuai untuk fungsi Lambda

Jika nilai batas waktu mendekati durasi rata-rata suatu fungsi, ada risiko yang lebih tinggi bahwa fungsi tersebut akan habis secara tak terduga. Durasi suatu fungsi dapat bervariasi berdasarkan jumlah transfer dan pemrosesan data, dan latensi layanan apa pun yang berinteraksi dengan fungsi tersebut. Beberapa penyebab umum batas waktu meliputi:

- Unduhan dari Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) lebih besar atau memakan waktu lebih lama dari rata-rata.
- Fungsi membuat permintaan ke layanan lain, yang membutuhkan waktu lebih lama untuk merespons.
- Parameter yang disediakan untuk suatu fungsi membutuhkan lebih banyak kompleksitas komputasi dalam fungsi, yang menyebabkan pemanggilan memakan waktu lebih lama.

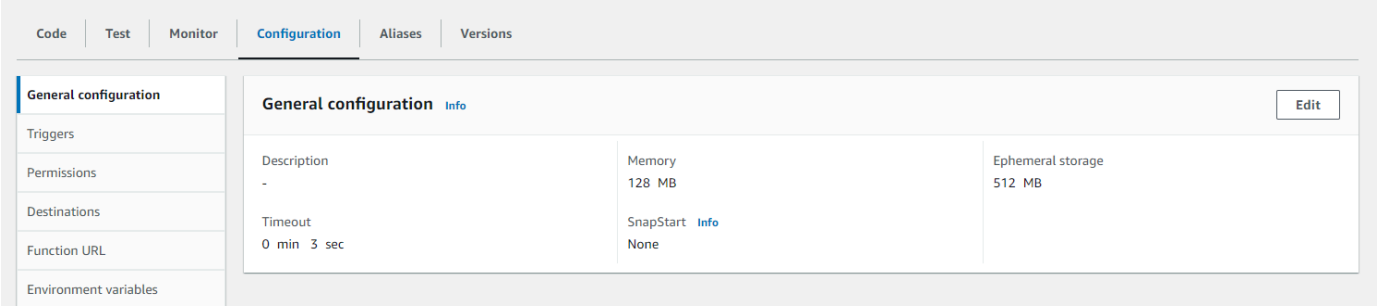
Saat menguji aplikasi Anda, pastikan pengujian Anda secara akurat mencerminkan ukuran dan kuantitas data serta nilai parameter yang realistis. Pengujian sering menggunakan sampel kecil untuk kenyamanan, tetapi Anda harus menggunakan kumpulan data di batas atas dari apa yang diharapkan secara wajar untuk beban kerja Anda.

Mengkonfigurasi batas waktu (konsol)

Anda dapat mengonfigurasi batas waktu fungsi di konsol Lambda.

Untuk memodifikasi batas waktu untuk suatu fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi dan kemudian pilih Konfigurasi umum.



4. Di bagian Konfigurasi umum, pilih Edit.
5. Untuk Timeout, tetapkan nilai antara 1 dan 900 detik (15 menit).
6. Pilih Simpan.

Mengkonfigurasi batas waktu ()AWS CLI

Anda dapat menggunakan update-function-configurationperintah untuk mengonfigurasi nilai batas waktu, dalam hitungan detik. Contoh perintah berikut meningkatkan batas waktu fungsi menjadi 120 detik (2 menit).

Example

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --timeout 120
```

Mengkonfigurasi batas waktu ()AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Modeluntuk mengkonfigurasi nilai batas waktu untuk fungsi Anda. Perbarui properti Timeout di `template.yaml` file Anda dan kemudian jalankan sam deploy.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
      Timeout: 120
      # Other function properties...
```

Menggunakan variabel lingkungan Lambda

Anda dapat menggunakan variabel lingkungan untuk menyesuaikan perilaku fungsi Anda tanpa memperbarui kode. Variabel lingkungan adalah sepasang string yang disimpan dalam konfigurasi spesifik versi fungsi. Runtime Lambda membuat variabel lingkungan tersedia bagi kode Anda dan mengatur variabel lingkungan tambahan yang berisi informasi tentang fungsi dan permintaan invokasi.

> **Note**
>
> Untuk meningkatkan keamanan, sebaiknya Anda menggunakan AWS Secrets Manager variabel lingkungan untuk menyimpan kredensi database dan informasi sensitif lainnya seperti kunci API atau token otorisasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat dan mengelola rahasia dengan AWS Secrets Manager.

Variabel lingkungan tidak dievaluasi sebelum pemanggilan fungsi. Nilai apa pun yang Anda tentukan dianggap sebagai string harafiah dan tidak diperluas. Lakukan evaluasi variabel dalam kode fungsi Anda.

Bagian-bagian

- Mengkonfigurasi variabel lingkungan (konsol)
- Mengkonfigurasi variabel lingkungan (API)
- Mengkonfigurasi variabel lingkungan ()AWS CLI
- Mengkonfigurasi variabel lingkungan ()AWS SAM
- Contoh skenario untuk variabel lingkungan
- Mengambil variabel lingkungan
- Variabel lingkungan runtime yang ditetapkan
- Mengamankan variabel lingkungan
- Kode sampel dan templat

Mengkonfigurasi variabel lingkungan (konsol)

Anda menentukan variabel lingkungan pada versi fungsi yang belum dipublikasikan. Saat Anda mempublikasikan versi, variabel lingkungan dikunci untuk versi tersebut bersama dengan pengaturan konfigurasi khusus versi lainnya.

Anda membuat variabel lingkungan untuk fungsi Anda dengan mendefinisikan kunci dan nilai. Fungsi Anda menggunakan nama kunci untuk mengambil nilai variabel lingkungan.

Untuk mengatur variabel lingkungan di konsol Lambda

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. PilihKonfigurasi, lalu pilih Variabel lingkungan.
4. Pada Variabel lingkungan, pilih Edit.
5. Pilih Tambahkan variabel lingkungan.
6. Masukkan kunci dan nilai.

   Persyaratan

   - Kunci dimulai dengan huruf dan setidaknya dua karakter.
   - Kunci hanya berisi huruf, angka, dan karakter garis bawah (_).
   - Kunci tidak dicadangkan oleh Lambda.
   - Ukuran total semua variabel lingkungan tidak lebih dari 4 KB.
7. Pilih Simpan.

Untuk menghasilkan daftar variabel lingkungan di editor kode konsol

Anda dapat membuat daftar variabel lingkungan di editor kode Lambda. Ini adalah cara cepat untuk mereferensikan variabel lingkungan Anda saat Anda membuat kode.

1. Pilih tab Kode.
2. Pilih tab Variabel Lingkungan.
3. Pilih Alat, Tampilkan Variabel Lingkungan.

Variabel lingkungan tetap dienkripsi saat terdaftar di editor kode konsol. Jika Anda mengaktifkan pembantu enkripsi untuk enkripsi dalam perjalanan, maka pengaturan tersebut tetap tidak berubah. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengamankan variabel lingkungan.

Daftar variabel lingkungan hanya-baca dan hanya tersedia di konsol Lambda. File ini tidak disertakan saat Anda mengunduh arsip file.zip fungsi, dan Anda tidak dapat menambahkan variabel lingkungan dengan mengunggah file ini.

Mengkonfigurasi variabel lingkungan (API)

Untuk mengelola variabel lingkungan dengan AWS CLI atau AWS SDK, gunakan operasi API berikut.

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Mengkonfigurasi variabel lingkungan ()AWS CLI

Contoh berikut menetapkan dua variabel lingkungan pada fungsi yang diberi nama `my-function`.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --environment "Variables={BUCKET=my-bucket,KEY=file.txt}"
```

Ketika Anda menerapkan variabel lingkungan dengan perintah `update-function-configuration`, seluruh isi dari struktur `Variables` digantikan. Untuk mempertahankan variabel lingkungan yang ada saat Anda menambahkan yang baru, sertakan semua nilai yang ada dalam permintaan Anda.

Untuk mendapatkan konfigurasi saat ini, gunakan perintah `get-function-configuration`.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
```

```
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:111122223333:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "Role": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-role",
    "Environment": {
        "Variables": {
            "BUCKET": "my-bucket",
            "KEY": "file.txt"
        }
    },
    "RevisionId": "0894d3c1-2a3d-4d48-bf7f-abade99f3c15",
    ...
}
```

Anda dapat meneruskan ID revisi dari output `get-function-configuration` sebagai parameter keu`pdate-function-configuration`. Ini memastikan bahwa nilai tidak berubah antara saat Anda membaca konfigurasi dan saat Anda memperbaruinya.

Untuk mengonfigurasi kunci enkripsi fungsi, atur opsi `KMSKeyARN`.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --kms-key-arn arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/055efbb4-xmpl-4336-
ba9c-538c7d31f599
```

Mengkonfigurasi variabel lingkungan ()AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Modeluntuk mengkonfigurasi variabel lingkungan untuk fungsi Anda. Perbarui properti Lingkungan dan Variabel dalam `template.yaml` file Anda dan kemudian jalankan sam deploy.

Example template.yaml

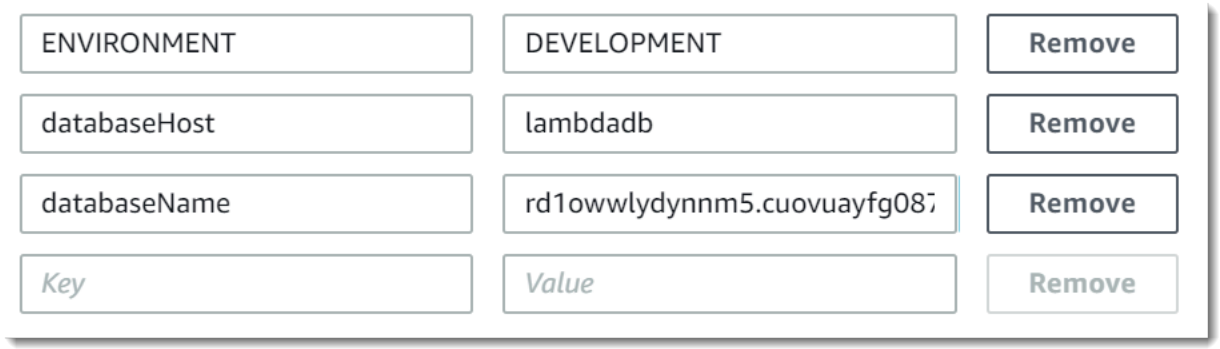
```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: An AWS Serverless Application Model template describing your function.
Resources:
  my-function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: .
      Description: ''
      MemorySize: 128
```

```
      Timeout: 120
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Architectures:
        - x86_64
      EphemeralStorage:
        Size: 10240
      Environment:
        Variables:
          BUCKET: my-bucket
          KEY: file.txt
      # Other function properties...
```

Contoh skenario untuk variabel lingkungan

Anda dapat menggunakan variabel lingkungan untuk menyesuaikan perilaku fungsi di lingkungan pengujian Anda dan lingkungan produksi. Misalnya, Anda dapat membuat dua fungsi dengan kode yang sama, tetapi konfigurasi yang berbeda. Satu fungsi terhubung ke basis data uji, dan fungsi lainnya terhubung ke basis data produksi. Dalam situasi ini, Anda menggunakan variabel lingkungan untuk meneruskan nama host dan detail koneksi lainnya untuk database ke fungsi.

Contoh berikut menunjukkan cara menentukan host basis data dan nama basis data sebagai variabel lingkungan.



Jika Anda ingin lingkungan pengujian Anda menghasilkan lebih banyak informasi debug daripada lingkungan produksi, Anda dapat mengatur variabel lingkungan untuk mengonfigurasi lingkungan pengujian Anda untuk menggunakan lebih banyak log verbose atau pelacakan yang lebih terperinci.

Mengambil variabel lingkungan

Untuk mengambil variabel lingkungan dalam kode fungsi Anda, gunakan metode standar untuk bahasa pemrograman Anda.

Node.js

```
let region = process.env.AWS_REGION
```

Python

```
import os
  region = os.environ['AWS_REGION']
```

> **Note**
>
> Pada beberapa kasus, Anda mungkin perlu menggunakan format berikut:
>
> ```
> region = os.environ.get('AWS_REGION')
> ```

Ruby

```
region = ENV["AWS_REGION"]
```

Java

```
String region = System.getenv("AWS_REGION");
```

Go

```
var region = os.Getenv("AWS_REGION")
```

C#

```
string region = Environment.GetEnvironmentVariable("AWS_REGION");
```

PowerShell

```
$region = $env:AWS_REGION
```

Lambda menyimpan variabel lingkungan secara aman dengan mengenkripsinya saat istirahat. Anda dapat mengonfigurasi Lambda untuk menggunakan kunci enkripsi yang berbeda, mengenkripsi nilai

variabel lingkungan di sisi klien, atau mengatur variabel lingkungan AWS CloudFormation dalam templat dengan. AWS Secrets Manager

Variabel lingkungan runtime yang ditetapkan

Runtime Lambda menetapkan beberapa variabel lingkungan selama inisialisasi. Sebagian besar variabel lingkungan memberikan informasi tentang fungsi atau runtime. Kunci untuk variabel lingkungan ini dicadangkan dan tidak dapat diatur dalam konfigurasi fungsi Anda.

Variabel lingkungan yang tersimpan

- `_HANDLER` – Lokasi handler dikonfigurasi pada fungsi.
- `_X_AMZN_TRACE_ID` – Header pelacakan X-Ray. Variabel lingkungan ini berubah dengan setiap pemanggilan.
  - Variabel lingkungan ini tidak ditentukan untuk runtime khusus OS (keluarga runtime). `provided` Anda dapat mengatur `_X_AMZN_TRACE_ID` runtime kustom menggunakan header `Lambda-Runtime-Trace-Id` respons dari file. Invokasi berikutnya
  - Untuk Java runtime versi 17 dan yang lebih baru, variabel lingkungan ini tidak digunakan. Sebaliknya, Lambda menyimpan informasi penelusuran di properti sistem. `com.amazonaws.xray.traceHeader`
- `AWS_DEFAULT_REGION`— Default Wilayah AWS di mana fungsi Lambda dijalankan.
- `AWS_REGION`— Wilayah AWS Tempat fungsi Lambda dijalankan. Jika didefinisikan, nilai ini mengesampingkan. `AWS_DEFAULT_REGION`
  - Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan variabel Wilayah AWS lingkungan dengan AWS SDK, lihat AWS Wilayah dalam Panduan Referensi AWS SDK dan Alat.
- `AWS_EXECUTION_ENV`— Pengidentifikasi runtime, diawali oleh `AWS_Lambda_` (misalnya,). `AWS_Lambda_java8` Variabel lingkungan ini tidak ditentukan untuk runtime khusus OS (keluarga runtime). `provided`
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME` – Nama fungsi.
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE` – Jumlah memori yang tersedia untuk fungsi dalam MB.
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION` – Versi fungsi yang sedang dijalankan.
- `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE`— Jenis inisialisasi fungsi, yaitu, `on-demand``provisioned-concurrency`, atau`snap-start`. Untuk selengkapnya, lihat Mengonfigurasi konkurensi yang disediakan atau. Meningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart

- `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME`, `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME` — Nama grup Amazon CloudWatch Logs dan streaming untuk fungsi tersebut. Variabel `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME` dan `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME` lingkungan tidak tersedia dalam fungsi Lambda SnapStart .
- `AWS_ACCESS_KEY`,`AWS_ACCESS_KEY_ID`,`AWS_SECRET_ACCESS_KEY`, `AWS_SESSION_TOKEN` — Kunci akses yang diperoleh dari peran eksekusi fungsi.
- `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API` – (Runtime kustom) Host dan port API runtime.
- `LAMBDA_TASK_ROOT` – Jalur ke kode fungsi Lambda Anda.
- `LAMBDA_RUNTIME_DIR` – Jalur ke pustaka runtime.

Variabel lingkungan tambahan berikut ini tidak dicadangkan dan dapat diperluas dalam konfigurasi fungsi Anda.

Variabel lingkungan yang tidak dicadangkan

- `LANG` – Lokal runtime (`en_US.UTF-8`).
- `PATH` – Jalur eksekusi (`/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin`).
- `LD_LIBRARY_PATH` – Jalur pustaka sistem (`/var/lang/lib:/lib64:/usr/lib64:$LAMBDA_RUNTIME_DIR:$LAMBDA_RUNTIME_DIR/lib:$LAMBDA_TASK_ROOT:$LAMBDA_TASK_ROOT/lib:/opt/lib`).
- `NODE_PATH` – (Node.js) Jalur pustaka Node.js (`/opt/nodejs/node12/node_modules/:/opt/nodejs/node_modules:$LAMBDA_RUNTIME_DIR/node_modules`).
- `PYTHONPATH` – (Python 2.7, 3.6, 3.8) Jalur pustaka Python (`$LAMBDA_RUNTIME_DIR`).
- `GEM_PATH` – (Ruby) Jalur pustaka Ruby (`$LAMBDA_TASK_ROOT/vendor/bundle/ruby/2.5.0:/opt/ruby/gems/2.5.0`).
- `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING` Untuk pelacakan X-Ray, Lambda mengatur ini menjadi `LOG_ERROR` untuk menghindari membuang kesalahan runtime dari X-Ray SDK.
- `AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS` – Untuk pelacakan X-Ray, alamat IP dan port daemon X-Ray.
- `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT`— Untuk runtime .NET 6 dan .NET 7, atur variabel ini untuk mengaktifkan atau menonaktifkan optimasi runtime tertentu.NET. Nilai mencakup `always`, `never`, dan `provisioned-concurrency`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi konkurensi yang tersedia.
- `TZ` – Zona waktu lingkungan (`UTC`). Lingkungan eksekusi menggunakan NTP untuk menyinkronkan jam sistem.

Nilai sampel yang ditampilkan mencerminkan runtime terbaru. Adanya variabel tertentu atau nilainya dapat bervariasi pada runtime awal.

Mengamankan variabel lingkungan

Untuk mengamankan variabel lingkungan Anda, Anda dapat menggunakan enkripsi sisi server untuk melindungi data Anda saat istirahat dan enkripsi sisi klien untuk melindungi data Anda dalam perjalanan.

> **Note**
>
> Untuk meningkatkan keamanan database, kami sarankan Anda menggunakan AWS Secrets Manager bukan variabel lingkungan untuk menyimpan kredensi database. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon RDS.

Keamanan saat istirahat

Lambda selalu menyediakan enkripsi sisi server saat istirahat dengan file. AWS KMS key Secara default, Lambda menggunakan file. Kunci yang dikelola AWS Jika perilaku default ini sesuai dengan alur kerja Anda, Anda tidak perlu menyiapkan hal lain. Lambda membuat Kunci yang dikelola AWS di akun Anda dan mengelola izin untuk itu untuk Anda. AWS tidak membebankan biaya untuk menggunakan kunci ini.

Jika mau, Anda dapat memberikan kunci yang dikelola AWS KMS pelanggan sebagai gantinya. Anda dapat melakukan ini untuk memiliki kontrol atas rotasi kunci KMS atau untuk memenuhi persyaratan organisasi Anda untuk mengelola kunci KMS. Saat Anda menggunakan kunci yang dikelola pelanggan, hanya pengguna di akun Anda dengan akses ke kunci KMS yang dapat melihat atau mengelola variabel lingkungan pada fungsi tersebut.

Kunci yang dikelola pelanggan dikenakan AWS KMS biaya standar. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS Key Management Service.

Keamanan dalam perjalanan

Untuk keamanan tambahan, Anda dapat mengaktifkan helper untuk enkripsi dalam perjalanan, yang memastikan bahwa variabel lingkungan Anda dienkripsi sisi klien untuk perlindungan dalam perjalanan.

Untuk mengonfigurasi enkripsi untuk variabel lingkungan Anda

1. Gunakan AWS Key Management Service (AWS KMS) untuk membuat kunci terkelola pelanggan apa pun yang digunakan Lambda untuk enkripsi sisi server dan sisi klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat kunci di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.
2. Menggunakan konsol Lambda, navigasikan ke halaman Edit variabel lingkungan.
   a. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
   b. Pilih fungsi.
   c. Pilih Konfigurasi, lalu pilih variabel Lingkungan dari bilah navigasi kiri.
   d. Di bagian Variabel lingkungan, pilih Edit.
   e. Perluas Konfigurasi enkripsi.
3. (Opsional) Aktifkan pembantu enkripsi konsol untuk menggunakan enkripsi sisi klien untuk melindungi data Anda saat transit.
   a. Di bawah Enkripsi dalam perjalanan, pilih Aktifkan pembantu untuk enkripsi saat transit.
   b. Untuk setiap variabel lingkungan yang ingin Anda aktifkan pembantu enkripsi konsol, pilih Enkripsi di sebelah variabel lingkungan.
   c. Di bawah AWS KMS key untuk mengenkripsi saat transit, pilih kunci terkelola pelanggan yang Anda buat di awal prosedur ini.
   d. Pilih Kebijakan peran eksekusi dan salin kebijakan. Kebijakan ini memberikan izin untuk peran eksekusi fungsi Anda untuk mendekripsi variabel lingkungan.

      Simpan kebijakan ini untuk digunakan pada langkah terakhir prosedur ini.
   e. Tambahkan kode ke fungsi Anda yang mendekripsi variabel lingkungan. Untuk melihat contoh, pilih Dekripsi cuplikan rahasia.
4. (Opsional) Tentukan kunci terkelola pelanggan Anda untuk enkripsi saat istirahat.
   a. Pilih Gunakan kunci utama pelanggan.
   b. Pilih kunci yang dikelola pelanggan yang Anda buat di awal prosedur ini.
5. Pilih Simpan.
6. Menyiapkan izin.

   Jika Anda menggunakan kunci yang dikelola pelanggan dengan enkripsi sisi server, berikan izin kepada pengguna atau peran apa pun yang Anda inginkan untuk dapat melihat atau mengelola

variabel lingkungan pada fungsi tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola izin ke kunci KMS enkripsi sisi server Anda.

Jika Anda mengaktifkan enkripsi sisi klien untuk keamanan dalam perjalanan, fungsi Anda memerlukan izin untuk memanggil operasi API. `kms:Decrypt` Tambahkan kebijakan yang Anda simpan sebelumnya dalam prosedur ini ke peran eksekusi fungsi.

Mengelola izin ke kunci KMS enkripsi sisi server Anda

Tidak ada AWS KMS izin yang diperlukan untuk pengguna Anda atau peran eksekusi fungsi untuk menggunakan kunci enkripsi default. Untuk menggunakan kunci yang dikelola pelanggan, Anda memerlukan izin untuk menggunakan kunci tersebut. Lambda menggunakan izin Anda untuk membuat izin pada kunci. Ini memungkinkan Lambda menggunakannya untuk enkripsi.

- `kms:ListAliases` – Untuk melihat kunci di konsol Lambda.
- `kms:CreateGrant`, `kms:Encrypt` — Untuk mengonfigurasi kunci yang dikelola pelanggan pada suatu fungsi.
- `kms:Decrypt`— Untuk melihat dan mengelola variabel lingkungan yang dienkripsi dengan kunci yang dikelola pelanggan.

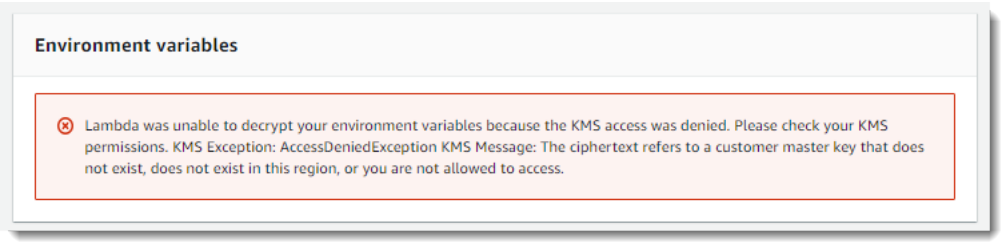
Anda bisa mendapatkan izin ini dari Akun AWS atau dari kebijakan izin berbasis sumber daya kunci. `ListAliases`disediakan oleh kebijakan terkelola untuk Lambda. Kebijakan kunci memberikan izin yang tersisa kepada pengguna di grup Pengguna utama.

Pengguna tanpa `Decrypt` izin masih dapat mengelola fungsi, tetapi mereka tidak dapat melihat variabel lingkungan atau mengelolanya di konsol Lambda. Untuk mencegah pengguna melihat variabel lingkungan, tambahkan pernyataan ke izin pengguna yang menolak akses ke kunci default, kunci yang dikelola pelanggan, atau semua kunci.

Example Kebijakan IAM – Menolak akses dengan ARN kunci

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "VisualEditor0",
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
```

```
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/3be10e2d-xmpl-4be4-
bc9d-0405a71945cc"
        }
    ]
}
```



Untuk detail tentang mengelola izin utama, lihat Kebijakan utama AWS KMS di Panduan AWS Key Management Service Pengembang.

Kode sampel dan templat

Contoh aplikasi dalam GitHub repositori panduan ini menunjukkan penggunaan variabel lingkungan dalam kode fungsi dan AWS CloudFormation templat.

Aplikasi sampel

- Fungsi kosong — Buat fungsi dasar yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, AWS X-Ray penelusuran, lapisan, pengujian unit, dan AWS SDK.
- RDS MySQL - Buat VPC dan instans DB Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) dalam satu templat, dengan kata sandi yang disimpan di Secrets Manager. Dalam templat aplikasi, impor detail basis data dari tumpukan VPC, baca kata sandi dari Secrets Manager, dan teruskan semua konfigurasi koneksi ke fungsi di variabel lingkungan.

Menghubungkan jaringan keluar ke sumber daya dalam VPC

Anda dapat mengonfigurasi fungsi Lambda untuk terhubung ke subnet privat di virtual private cloud (VPC) di akun AWS Anda. Gunakan Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) untuk membuat jaringan privat untuk sumber daya seperti basis data, instans cache, atau layanan internal. Hubungkan fungsi Anda ke VPC untuk mengakses sumber daya privat saat fungsi berjalan. Bagian ini memberikan ringkasan koneksi VPC Lambda. Untuk detail tentang jaringan VPC di Lambda, lihat. the section called “Jaringan pribadi”

Saat Anda menghubungkan fungsi ke VPC, Lambda menetapkan fungsi Anda ke Hyperplane ENI (elastic network interface) untuk setiap subnet dalam konfigurasi VPC fungsi Anda. Lambda membuat Hyperplane ENI pertama kali kombinasi subnet dan grup keamanan yang unik didefinisikan untuk fungsi VPC yang mendukung akun.

Sementara Lambda membuat ENI Hyperplane, Anda tidak dapat melakukan operasi tambahan yang menargetkan fungsi, seperti membuat versi atau memperbarui kode fungsi. Untuk fungsi baru, Anda tidak dapat memanggil fungsi sampai statusnya berubah dari `Pending` ke `Active`. Untuk fungsi yang ada, Anda masih dapat menggunakan versi sebelumnya saat pembaruan sedang berlangsung. Untuk detail tentang siklus hidup Hyperplane ENI, lihat. the section called “Lambda Hyperplane ENIs”

Fungsi Lambda tidak dapat terhubung langsung ke VPC dengan tenancy instans khusus. Untuk terhubung ke sumber daya dalam VPC khusus, sambungkan ke VPC kedua dengan penyewaan default.

Bagian-bagian

- Mengelola koneksi VPC
- Peran eksekusi dan izin pengguna
- Mengonfigurasi akses VPC (konsol)
- Mengonfigurasi akses VPC (API)
- Menggunakan kunci syarat IAM untuk pengaturan VPC
- Tutorial VPC
- Sampel konfigurasi VPC

Mengelola koneksi VPC

Beberapa fungsi dapat berbagi antarmuka jaringan, jika fungsi berbagi subnet dan grup keamanan yang sama. Menghubungkan fungsi tambahan ke konfigurasi VPC yang sama (subnet dan grup

keamanan) yang memiliki antarmuka jaringan yang dikelola Lambda jauh lebih cepat daripada membuat antarmuka jaringan baru.

Jika fungsi Anda tidak aktif untuk jangka waktu yang lama, Lambda mengambil kembali antarmuka jaringannya, dan fungsi menjadi `Idle`. Untuk mengaktifkan kembali fungsi idle, panggil fungsi. Invokasi gagal, dan fungsi memasukkan status `Pending` lagi hingga antarmuka jaringan tersedia.

Jika Anda memperbarui fungsi Anda untuk mengakses VPC yang berbeda, itu menghentikan konektivitas dari Hyperplane ENI ke VPC sebelumnya. Proses untuk memperbarui konektivitas ke VPC baru dapat memakan waktu beberapa menit. Selama waktu ini, Lambda menghubungkan pemanggilan fungsi ke VPC sebelumnya. Setelah pembaruan selesai, pemanggilan baru mulai menggunakan VPC baru dan fungsi Lambda tidak lagi terhubung ke VPC lama.

Untuk operasi jangka pendek, seperti query DynamoDB, overhead latensi pengaturan koneksi TCP mungkin lebih besar daripada operasi itu sendiri. Untuk memastikan penggunaan kembali koneksi untuk fungsi yang berumur pendek/jarang dipanggil, sebaiknya Anda menggunakan TCP keep-alive untuk koneksi yang dibuat selama inisialisasi fungsi Anda, untuk menghindari pembuatan koneksi baru untuk pemanggilan berikutnya. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan kembali koneksi menggunakan keep-alive, lihat dokumentasi Lambda tentang penggunaan kembali koneksi.

Peran eksekusi dan izin pengguna

Lambda menggunakan izin fungsi Anda untuk membuat dan mengelola antarmuka jaringan. Untuk terhubung ke VPC, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

Izin peran eksekusi

- EC2: CreateNetworkInterface
- ec2: DescribeNetworkInterfaces — Tindakan ini hanya berfungsi jika diizinkan di semua sumber daya (`"Resource": "*"`).
- EC2: DescribeSubnets
- ec2: DeleteNetworkInterface — Jika Anda tidak menentukan ID sumber daya untuk DeleteNetworkInterfacedalam peran eksekusi, fungsi Anda mungkin tidak dapat mengakses VPC. Entah menentukan ID sumber daya yang unik, atau sertakan semua ID sumber daya, misalnya,`"Resource": "arn:aws:ec2:us-west-2:123456789012:*/*"`.
- EC2: AssignPrivateIpAddresses
- EC2: UnassignPrivateIpAddresses

Izin ini disertakan dalam kebijakan AWS AWSLambdaVPCAccessExecutionRoleterkelola. Perhatikan bahwa izin ini hanya diperlukan untuk membuat antarmuka jaringan elastis, bukan untuk menjalankan fungsi VPC Anda. Dengan kata lain, Anda masih dapat menjalankan fungsi VPC Anda dengan sukses bahkan jika Anda menghapus izin ini dari peran eksekusi Anda. Untuk sepenuhnya memisahkan fungsi Lambda Anda dari VPC, perbarui pengaturan konfigurasi VPC fungsi menggunakan konsol atau API. UpdateFunctionConfiguration

Izin Amazon EC2 yang Anda berikan ke peran eksekusi fungsi Anda digunakan oleh layanan Lambda untuk melampirkan fungsi Anda ke VPC. Namun, izin ini juga secara implisit diberikan ke kode fungsi Anda. Ini berarti bahwa kode fungsi Anda diberikan izin untuk melakukan panggilan API Amazon EC2 ini. Untuk mengikuti praktik terbaik keamanan dan menerapkan izin hak istimewa terkecil, tambahkan kebijakan penolakan seperti contoh berikut ke peran eksekusi fungsi Anda. Kebijakan ini memblokir fungsi Anda agar tidak melakukan panggilan API Amazon EC2.

Example Lambda Amazon EC2 menolak kebijakan

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                 "ec2:CreateNetworkInterface",
                 "ec2:DeleteNetworkInterface",
                 "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                 "ec2:DetachNetworkInterface",
                 "ec2:AssignPrivateIpAddresses",
                 "ec2:UnassignPrivateIpAddresses",
            ],
            "Resource": [ "*" ],
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": [
                        "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my_function"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

Saat Anda mengonfigurasi konektivitas VPC, Lambda menggunakan izin Anda untuk memverifikasi sumber daya jaringan. Untuk mengonfigurasi fungsi untuk terhubung ke VPC, pengguna Anda memerlukan izin berikut:

Izin pengguna

- EC2: DescribeSecurityGroups
- EC2: DescribeSubnets
- EC2: DescribeVpcs

Mengonfigurasi akses VPC (konsol)

Jika izin IAM hanya mengizinkan Anda membuat fungsi Lambda yang terhubung ke VPC, Anda harus mengonfigurasi VPC saat membuat fungsi. Jika izin IAM mengizinkan Anda membuat fungsi yang tidak terhubung ke VPC, Anda dapat menambahkan konfigurasi VPC setelah Anda membuat fungsi.

Untuk mengonfigurasi VPC saat Anda membuat fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Di bawah Informasi Dasar, untuk Nama fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
4. Perluas Pengaturan lanjutan.
5. Pilih Aktifkan VPC, lalu pilih VPC yang ingin Anda akses fungsinya.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Pilih subnet dan grup keamanan. Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

   > **Note**
   >
   > Untuk mengakses sumber daya privat, sambungkan fungsi Anda ke subnet privat. Jika fungsi Anda membutuhkan akses internet, lihatAktifkan akses internet untuk fungsi Lambda yang terhubung dengan VPC. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet atau alamat IP publik.

8. Pilih Buat fungsi.

Untuk mengonfigurasi VPC untuk fungsi yang ada

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih VPC.
4. Di bagian VPC, pilih Edit.
5. Pilih VPC yang ingin Anda akses fungsinya.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Pilih subnet dan grup keamanan. Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

   > **Note**
   >
   > Untuk mengakses sumber daya privat, sambungkan fungsi Anda ke subnet privat. Jika fungsi Anda membutuhkan akses internet, lihatAktifkan akses internet untuk fungsi Lambda yang terhubung dengan VPC. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet atau alamat IP publik.

8. Pilih Simpan.

Mengonfigurasi akses VPC (API)

Untuk menghubungkan fungsi Lambda ke VPC, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- UpdateFunctionConfiguration

Untuk membuat fungsi dan menghubungkannya ke VPC menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), Anda dapat menggunakan `create-function` perintah dengan opsi. VpcConfig Contoh berikut membuat fungsi dengan koneksi VPC. Fungsi ini memiliki akses ke dua subnet dan satu grup keamanan dan memungkinkan lalu lintas IPv6 keluar.

```
aws lambda create-function --function-name my-function \
--runtime nodejs20.x --handler index.js --zip-file fileb://function.zip \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
```

```
--vpc-config
 Ipv6AllowedForDualStack=true,SubnetIds=subnet-071f712345678e7c8,subnet-07fd123456788a036,Secur
```

Untuk menghubungkan fungsi yang sudah ada ke VPC, gunakan perintah `update-function-configuration` dengan opsi `vpc-config`.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--vpc-config
 SubnetIds=subnet-071f712345678e7c8,subnet-07fd123456788a036,SecurityGroupIds=sg-085912345678
```

Untuk melepas sambungan fungsi Anda dari VPC, perbarui konfigurasi fungsi dengan daftar kosong subnet dan grup keamanan.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--vpc-config SubnetIds=[],SecurityGroupIds=[]
```

Menggunakan kunci syarat IAM untuk pengaturan VPC

Anda dapat menggunakan kunci syarat khusus Lambda untuk pengaturan VPC guna memberikan kontrol izin tambahan untuk fungsi Lambda Anda. Misalnya, Anda dapat meminta semua fungsi dalam organisasi Anda terhubung ke VPC. Anda juga dapat menentukan subnet dan grup keamanan yang dapat dan tidak dapat digunakan oleh pengguna fungsi.

Lambda mendukung kunci syarat berikut dalam kebijakan IAM:

- lambda: VpcIds — Izinkan atau tolak satu atau lebih VPC.
- lambda: SubnetIds — Izinkan atau tolak satu atau lebih subnet.
- lambda: SecurityGroupIds — Izinkan atau tolak satu atau lebih grup keamanan.

Operasi API Lambda CreateFunctiondan UpdateFunctionConfigurationmendukung kunci kondisi ini. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan kunci syarat dalam kebijakan IAM, lihat elemen kebijakan IAM JSON: Syarat di Panduan Pengguna IAM.

> **Tip**
>
> Jika fungsi Anda sudah mencakup konfigurasi VPC dari permintaan API sebelumnya, Anda dapat mengirim permintaan `UpdateFunctionConfiguration` tanpa konfigurasi VPC.

Contoh kebijakan dengan kunci syarat untuk pengaturan VPC

Contoh-contoh berikut ini menunjukkan cara menggunakan kunci syarat untuk pengaturan VPC. Setelah Anda membuat pernyataan kebijakan dengan batasan yang diinginkan, tambahkan pernyataan kebijakan untuk pengguna atau peran target.

Pastikan pengguna hanya men-deploy fungsi yang terhubung dengan VPC

Untuk memastikan semua pengguna hanya men-deploy fungsi yang terhubung dengan VPC, Anda dapat menolak operasi pembuatan dan pembaruan fungsi yang tidak mencakup ID VPC yang valid.

Perhatikan bahwa ID VPC bukan parameter input ke `CreateFunction` atau permintaan `UpdateFunctionConfiguration`. Lambda mengambil nilai ID VPC berdasarkan parameter subnet dan grup keamanan.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceVPCFunction",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "Null": {
           "lambda:VpcIds": "true"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Menolak akses pengguna ke VPC, subnet, atau grup keamanan tertentu

Untuk menolak akses pengguna ke VPC tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:VpcIds`. Contoh berikut menolak akses pengguna ke `vpc-1` dan `vpc-2`.

```
{
```

```
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceOutOfVPC",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
            "lambda:VpcIds": ["vpc-1", "vpc-2"]
        }
      }
    }
```

Untuk menolak akses pengguna ke subnet tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:SubnetIds`. Contoh berikut menolak akses pengguna ke `subnet-1` dan `subnet-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceOutOfSubnet",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAnyValue:StringEquals": {
            "lambda:SubnetIds": ["subnet-1", "subnet-2"]
        }
      }
    }
```

Untuk menolak akses pengguna ke grup keamanan tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:SecurityGroupIds`. Contoh berikut menolak akses pengguna ke `sg-1` dan `sg-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceOutOfSecurityGroups",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAnyValue:StringEquals": {
            "lambda:SecurityGroupIds": ["sg-1", "sg-2"]
        }
      }
    }
  ]
}
```

Mengizinkan pengguna untuk membuat dan memperbarui fungsi dengan pengaturan VPC tertentu

Untuk mengizinkan pengguna mengakses VPC tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:VpcIds`. Contoh berikut mengizinkan pengguna mengakses `vpc-1` dan `vpc-2`.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "EnforceStayInSpecificVpc",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
            "lambda:VpcIds": ["vpc-1", "vpc-2"]
        }
      }
    }
```

Untuk mengizinkan pengguna mengakses subnet tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:SubnetIds`. Contoh berikut mengizinkan pengguna mengakses `subnet-1` dan `subnet-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceStayInSpecificSubnets",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "lambda:SubnetIds": ["subnet-1", "subnet-2"]
        }
      }
    }
```

Untuk mengizinkan pengguna mengakses grup keamanan tertentu, gunakan `StringEquals` untuk memeriksa nilai syarat `lambda:SecurityGroupIds`. Contoh berikut mengizinkan pengguna mengakses `sg-1` dan `sg-2`.

```
{
      "Sid": "EnforceStayInSpecificSecurityGroup",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
          "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
       ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Condition": {
        "ForAllValues:StringEquals": {
            "lambda:SecurityGroupIds": ["sg-1", "sg-2"]
        }
      }
    }
  ]
}
```

Tutorial VPC

Dalam tutorial berikut, Anda menghubungkan fungsi Lambda ke sumber daya di VPC Anda.

- Tutorial: Menggunakan fungsi Lambda untuk mengakses Amazon RDS di Amazon VPC
- Tutorial: Mengonfigurasi fungsi Lambda untuk mengakses Amazon di ElastiCache VPC Amazon

Sampel konfigurasi VPC

Anda dapat menggunakan contoh AWS CloudFormation template berikut untuk membuat konfigurasi VPC untuk digunakan dengan fungsi Lambda. Ada dua template yang tersedia di GitHub repositori panduan ini:

- vpc private.yaml – VPC dengan dua subnet privat dan VPC endpoint untuk Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) dan Amazon DynamoDB. Gunakan templat ini untuk membuat VPC untuk fungsi yang tidak memerlukan akses internet. Konfigurasi ini mendukung penggunaan Amazon S3 dan DynamoDB dengan AWS SDK, dan akses ke sumber daya basis data dalam VPC yang sama melalui koneksi jaringan lokal.
- vpc-privatepublic.yaml – VPC dengan dua subnet privat, VPC endpoint, subnet publik dengan gateway NAT, dan gateway internet. Lalu lintas terikat Internet dari fungsi di subnet privat diarahkan ke gateway NAT menggunakan tabel rute.

Untuk membuat VPC menggunakan template, pada halaman AWS CloudFormation Console Stacks, pilih Create stack, lalu ikuti petunjuk di wizard Create stack.

Aktifkan akses internet untuk fungsi Lambda yang terhubung dengan VPC

Secara default, fungsi Lambda berjalan di VPC yang dikelola Lambda yang memiliki akses internet. Untuk mengakses sumber daya dalam VPC di akun Anda, Anda dapat menambahkan konfigurasi VPC ke suatu fungsi. Ini membatasi fungsi untuk sumber daya dalam VPC itu, kecuali VPC memiliki akses internet. Halaman ini menjelaskan cara menyediakan akses internet ke fungsi Lambda yang terhubung dengan VPC.

Saya belum memiliki VPC

Buat VPC

Alur kerja Buat VPC menciptakan semua sumber daya VPC yang diperlukan untuk fungsi Lambda untuk mengakses internet publik dari subnet pribadi, termasuk subnet, gateway NAT, gateway internet, dan entri tabel rute.

Untuk membuat VPC

1. Buka konsol Amazon VPC di https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. Di dasbor, pilih Buat VPC.
3. Agar Sumber Daya dapat dibuat, pilih VPC dan lainnya.
4. Konfigurasikan VPC
    a. Untuk Pembuatan otomatis tanda nama, masukkan nama untuk VPC.
    b. Untuk blok IPv4 CIDR, Anda dapat menyimpan saran default, atau sebagai alternatif Anda dapat memasukkan blok CIDR yang diperlukan oleh aplikasi atau jaringan Anda.
    c. Jika aplikasi Anda berkomunikasi dengan menggunakan alamat IPv6, pilih blok IPv6 CIDR, blok IPv6 CIDR yang disediakan Amazon.
5. Konfigurasikan subnet
    a. Untuk Jumlah Availability Zone, pilih 2. Kami merekomendasikan setidaknya dua AZ untuk ketersediaan tinggi.
    b. Untuk Jumlah subnet publik, pilih 2.
    c. Untuk Jumlah subnet pribadi, pilih 2.

d. Anda dapat menyimpan blok CIDR default untuk subnet publik, atau sebagai alternatif Anda dapat memperluas Kustomisasi blok CIDR subnet dan memasukkan blok CIDR. Untuk informasi selengkapnya, lihat Blok CIDR Subnet.

6. Untuk gateway NAT, pilih 1 per AZ untuk meningkatkan ketahanan.
7. Untuk gateway internet Egress saja, pilih Ya jika Anda memilih untuk menyertakan blok CIDR IPv6.
8. Untuk titik akhir VPC, pertahankan default (S3 Gateway). Tidak ada biaya untuk opsi ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Jenis titik akhir VPC untuk Amazon S3.
9. Untuk opsi DNS, pertahankan pengaturan default.
10. Pilih Buat VPC.

Konfigurasikan fungsi Lambda

Untuk mengonfigurasi VPC saat Anda membuat fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Di bawah Informasi Dasar, untuk Nama fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
4. Perluas Pengaturan lanjutan.
5. Pilih Aktifkan VPC, lalu pilih VPC.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Untuk Subnet, pilih semua subnet pribadi. Subnet pribadi dapat mengakses internet melalui gateway NAT. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet.

> **Note**
>
> Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

8. Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan yang memungkinkan lalu lintas keluar.
9. Pilih Buat fungsi.

Lambda secara otomatis membuat peran eksekusi dengan kebijakan AWSLambdaVPCAccessExecutionRole AWS terkelola. Izin dalam kebijakan ini hanya diperlukan untuk membuat antarmuka jaringan elastis untuk konfigurasi VPC, bukan untuk menjalankan fungsi Anda. Untuk menerapkan izin hak istimewa paling sedikit, Anda dapat menghapus AWSLambdaVPCAccessExecutionRolekebijakan dari peran eksekusi setelah membuat fungsi dan konfigurasi VPC. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peran eksekusi dan izin pengguna.

Untuk mengonfigurasi VPC untuk fungsi yang ada

Untuk menambahkan konfigurasi VPC ke fungsi yang ada, peran eksekusi fungsi harus memiliki izin untuk membuat dan mengelola antarmuka jaringan elastis. Kebijakan AWSLambdaVPCAccessExecutionRole AWS terkelola mencakup izin yang diperlukan. Untuk menerapkan izin hak istimewa paling sedikit, Anda dapat menghapus AWSLambdaVPCAccessExecutionRolekebijakan dari peran eksekusi setelah membuat konfigurasi VPC.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih VPC.
4. Di bagian VPC, pilih Edit.
5. Pilih VPC.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Untuk Subnet, pilih semua subnet pribadi. Subnet pribadi dapat mengakses internet melalui gateway NAT. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet.

   > **Note**
   >
   > Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

8. Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan yang memungkinkan lalu lintas keluar.
9. Pilih Simpan.

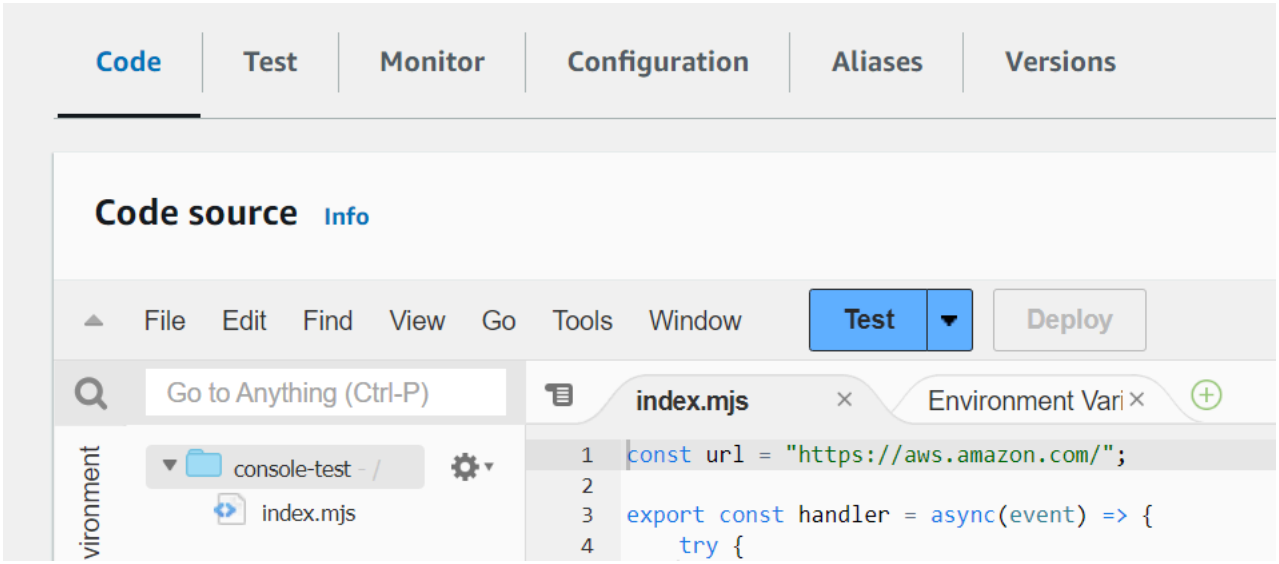
Uji fungsi

Gunakan kode contoh berikut untuk mengonfirmasi bahwa fungsi Anda yang terhubung dengan VPC dapat menjangkau internet publik. Jika berhasil, kode mengembalikan kode `200` status. Jika tidak berhasil, fungsi akan habis.

Node.js

Contoh ini menggunakan`fetch`, yang tersedia di `nodejs18.x` dan kemudian runtime.

1. Di panel Sumber kode di konsol Lambda, tempel kode berikut ke dalam file index.mjs. Fungsi ini membuat permintaan HTTP GET ke titik akhir publik dan mengembalikan kode respons HTTP untuk menguji apakah fungsi tersebut memiliki akses ke internet publik.

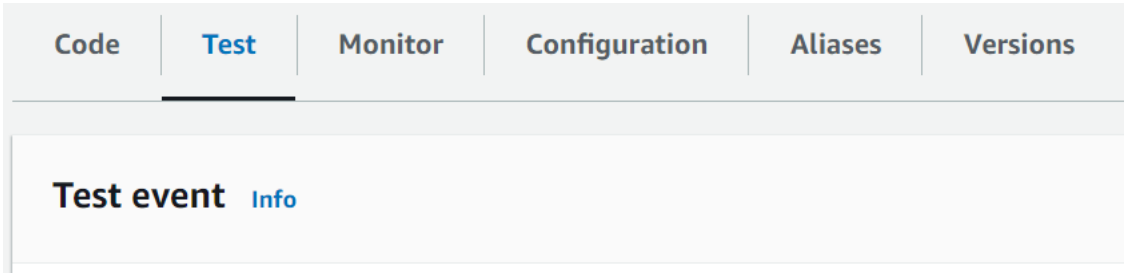


Example — Permintaan HTTP dengan async/await

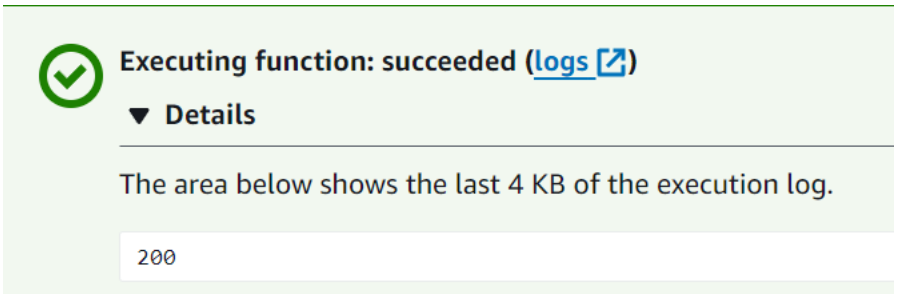
```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18 and later runtimes
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
```

```
    }
};
```

2. Pilih Deploy.
3. Pilih tab Uji.



4. Pilih Uji.
5. Fungsi mengembalikan kode `200` status. Ini berarti bahwa fungsi tersebut memiliki akses internet keluar.

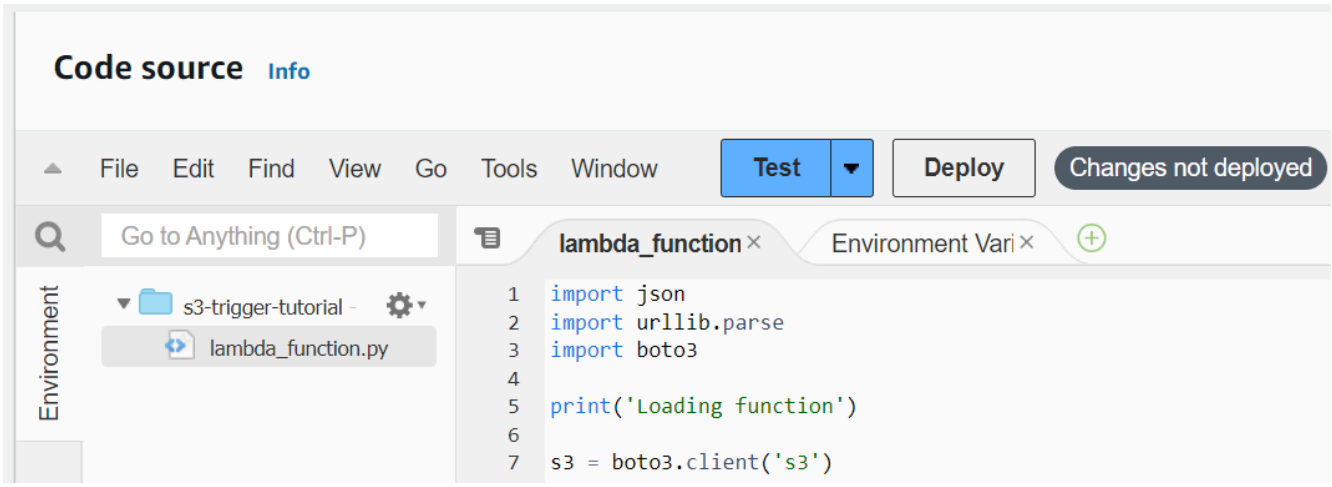


Jika fungsi tidak dapat menjangkau internet publik, Anda mendapatkan pesan kesalahan seperti ini:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

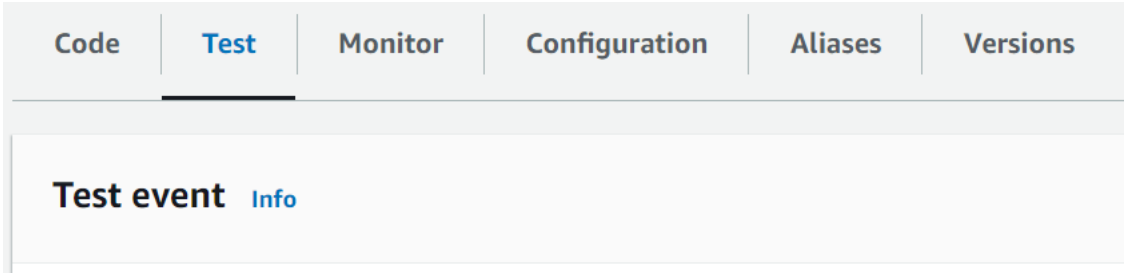
Python

1. Di panel Sumber kode di konsol Lambda, tempel kode berikut ke dalam file lambda_function.py. Fungsi ini membuat permintaan HTTP GET ke titik akhir publik dan mengembalikan kode respons HTTP untuk menguji apakah fungsi tersebut memiliki akses ke internet publik.

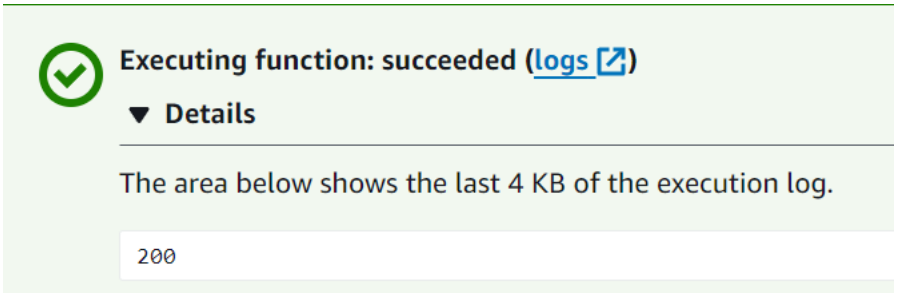



```
import urllib.request

def lambda_handler(event, context):
    try:
        response = urllib.request.urlopen('https://aws.amazon.com')
        status_code = response.getcode()
        print('Response Code:', status_code)
        return status_code
    except Exception as e:
        print('Error:', e)
        raise e
```

2. Pilih Deploy.
3. Pilih tab Uji.



4. Pilih Uji.
5. Fungsi mengembalikan kode `200` status. Ini berarti bahwa fungsi tersebut memiliki akses internet keluar.



Jika fungsi tidak dapat menjangkau internet publik, Anda mendapatkan pesan kesalahan seperti ini:

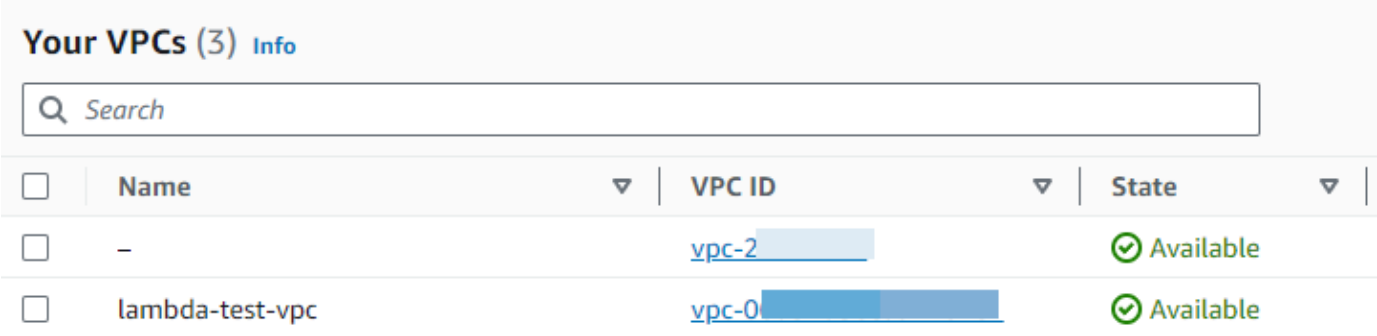
```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

Saya sudah memiliki VPC

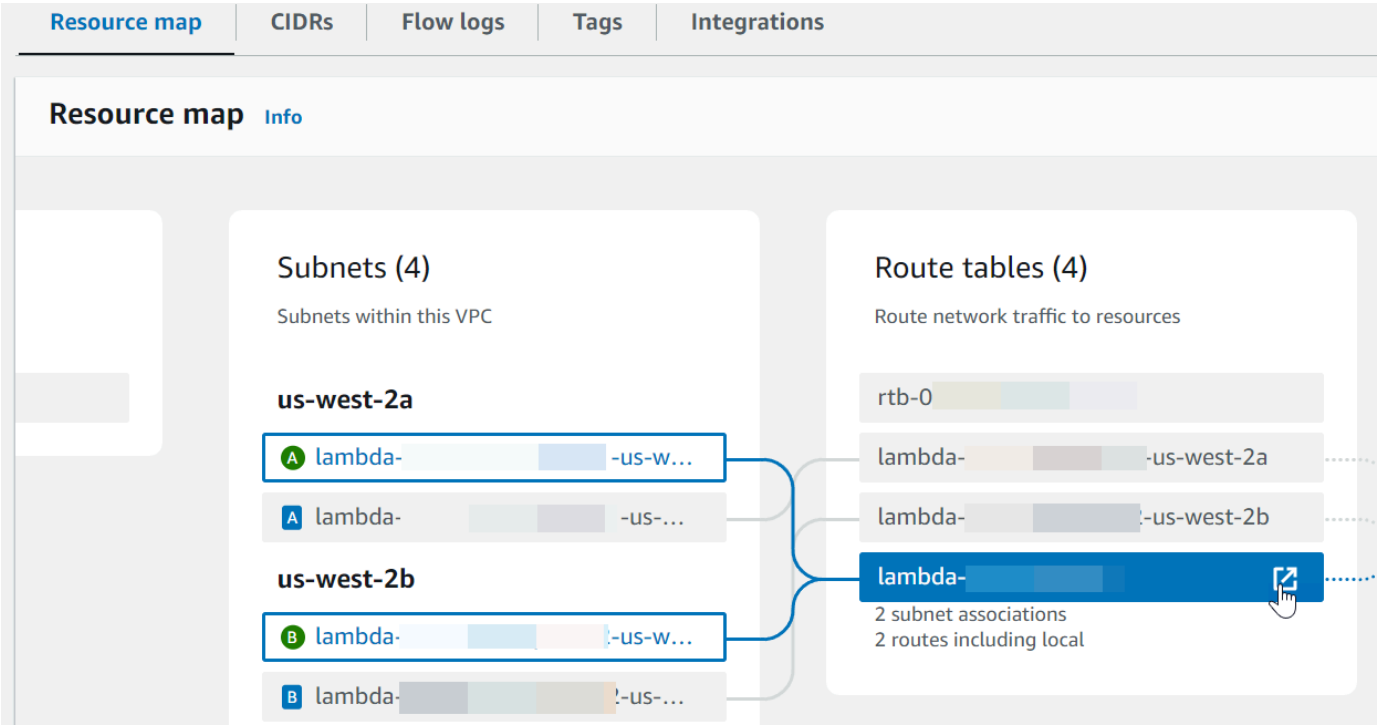
Jika Anda sudah memiliki VPC tetapi Anda perlu mengonfigurasi akses internet publik untuk fungsi Lambda, ikuti langkah-langkah ini. Prosedur ini mengasumsikan bahwa VPC Anda memiliki setidaknya dua subnet. Jika Anda tidak memiliki dua subnet, lihat Membuat subnet di Panduan Pengguna Amazon VPC.

Verifikasi konfigurasi tabel rute

1. Buka konsol Amazon VPC di https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. Pilih ID VPC.



3. Gulir ke bawah ke bagian Peta sumber daya. Perhatikan pemetaan tabel rute. Buka setiap tabel rute yang dipetakan ke subnet.

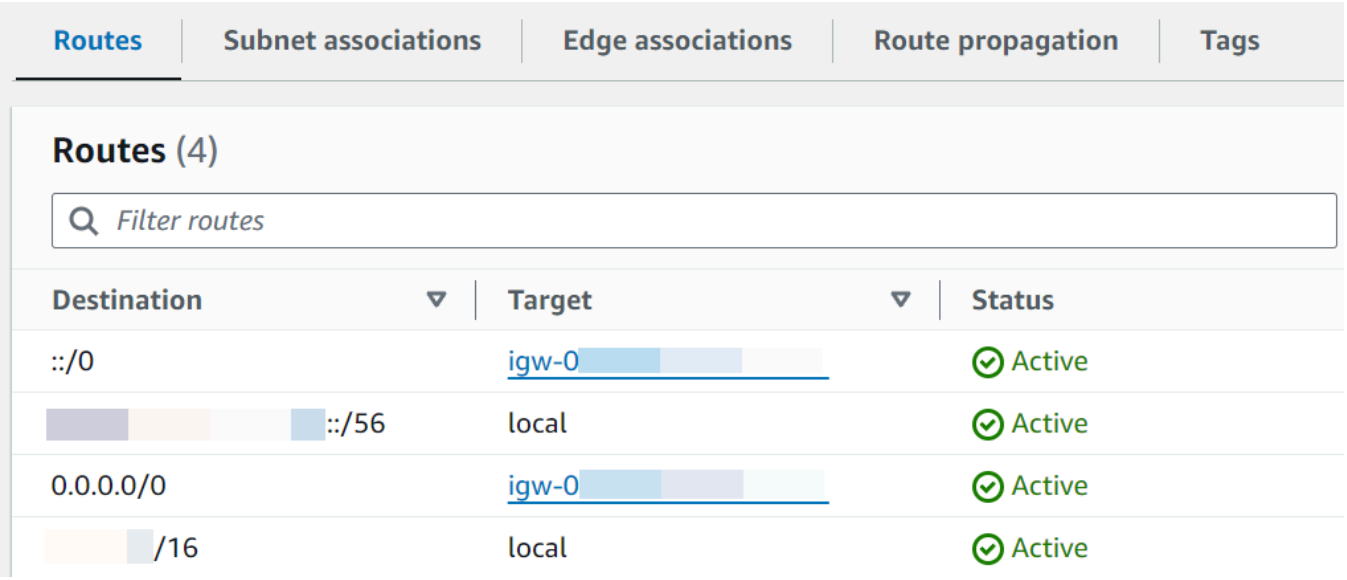


4. Gulir ke bawah ke tab Rute. Tinjau rute untuk menentukan apakah salah satu dari berikut ini benar. Masing-masing persyaratan ini harus dipenuhi oleh tabel rute terpisah.

   - Lalu lintas internet (`0.0.0.0/0`untuk IPv4, `::/0` untuk IPv6) dirutekan ke gateway internet (). `igw-xxxxxxxxxx` Ini berarti bahwa subnet yang terkait dengan tabel rute adalah subnet publik.

     > **Note**
     >
     > Jika subnet Anda tidak memiliki blok IPv6 CIDR, Anda hanya akan melihat rute IPv4 (). `0.0.0.0/0`

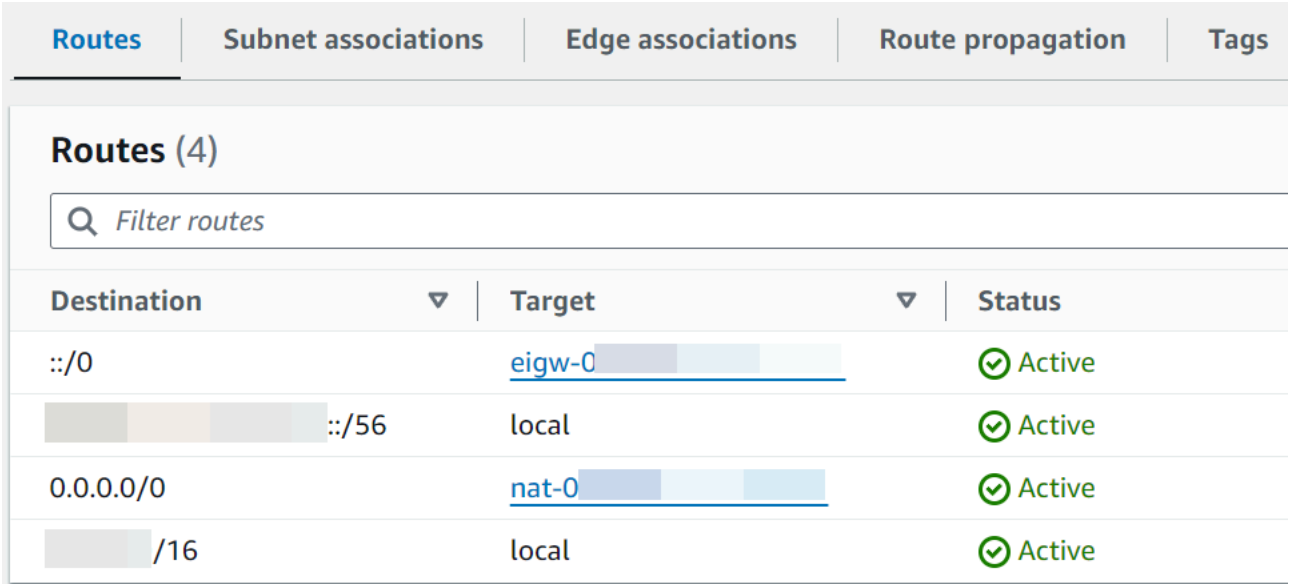
Example tabel rute subnet publik



- Lalu lintas internet untuk IPv4 (`0.0.0.0/0`) dirutekan ke gateway NAT (`nat-xxxxxxxxxx`) yang terkait dengan subnet publik. Ini berarti bahwa subnet adalah subnet pribadi yang dapat mengakses internet melalui gateway NAT.

> **Note**
>
> Jika subnet Anda memiliki blok IPv6 CIDR, tabel rute juga harus merutekan lalu lintas IPv6 yang terikat internet () ke gateway internet khusus keluar (`::/0`). `eigw-xxxxxxxxxx` Jika subnet Anda tidak memiliki blok IPv6 CIDR, Anda hanya akan melihat rute IPv4 (). `0.0.0.0/0`

Example tabel rute subnet pribadi



5. Ulangi langkah sebelumnya hingga Anda meninjau setiap tabel rute yang terkait dengan subnet di VPC Anda dan mengonfirmasi bahwa Anda memiliki tabel rute dengan gateway internet dan tabel rute dengan gateway NAT.

   Jika Anda tidak memiliki dua tabel rute, satu dengan rute ke gateway internet dan satu dengan rute ke gateway NAT, ikuti langkah-langkah ini untuk membuat sumber daya dan entri tabel rute yang hilang.

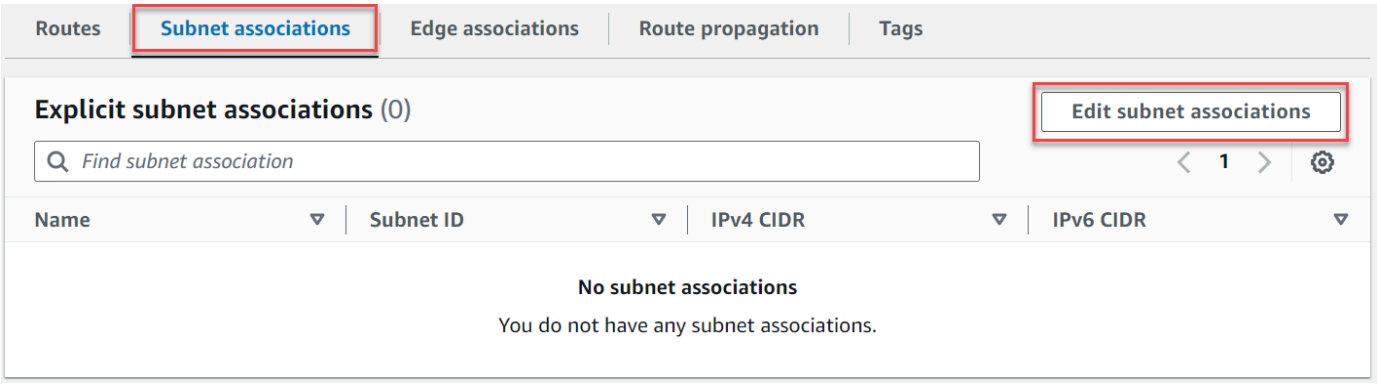
Membuat tabel rute

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat tabel rute dan mengaitkannya dengan subnet.

Untuk membuat tabel rute kustom menggunakan konsol Amazon VPC

1. Buka konsol Amazon VPC di https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. Di panel navigasi, pilih Tabel rute.
3. Pilih Buat tabel rute.
4. (Opsional) Untuk Nama, masukkan nama untuk tabel rute Anda.
5. Untuk VPC, pilih VPC Anda.
6. (Opsional) Untuk menambahkan tag, pilih Tambahkan tag baru dan masukkan kunci tag dan nilai tag.

7. Pilih Buat tabel rute.
8. Pada tab Pengaitan subnet, pilih Sunting pengaitan subnet.



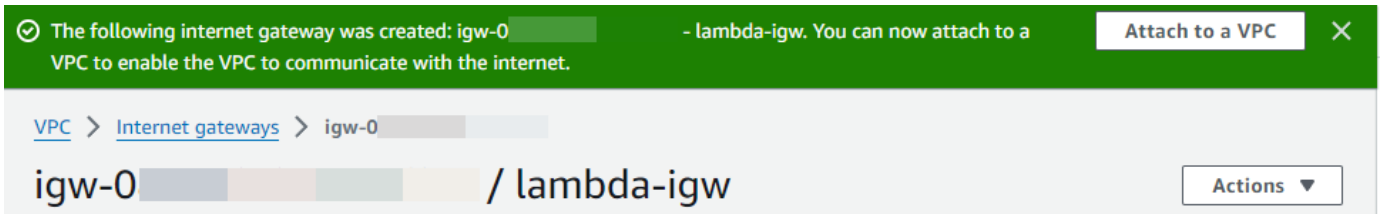
9. Pilih kotak centang untuk subnet untuk dikaitkan dengan tabel rute.
10. Pilih Simpan pengaitan.

Membuat gateway internet baru

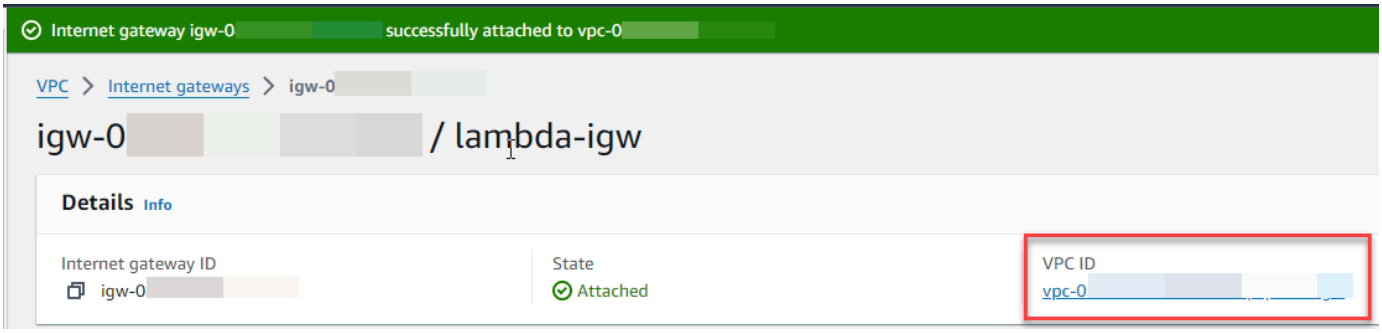
Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat gateway internet, melampirkannya ke VPC Anda, dan menambahkannya ke tabel rute subnet publik Anda.

Untuk membuat gateway internet

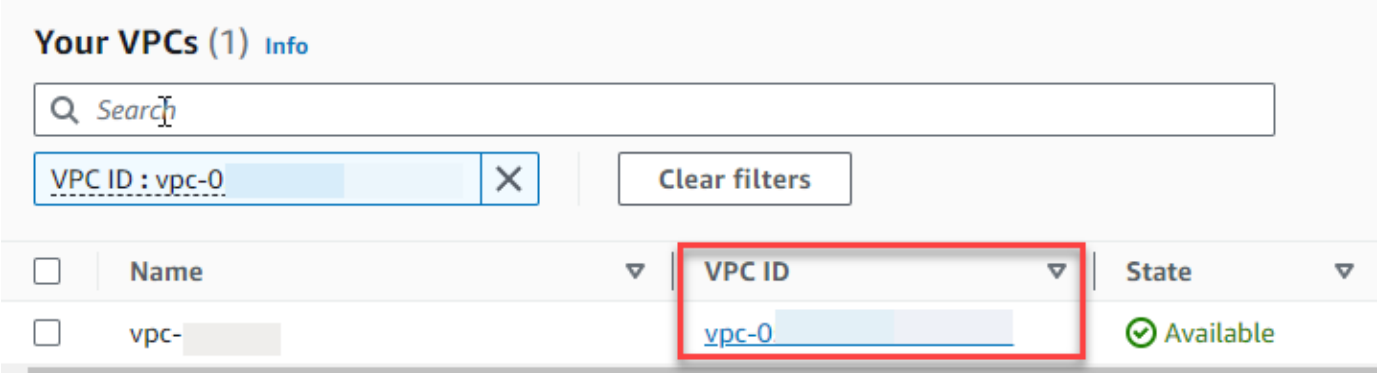
1. Buka konsol Amazon VPC di https://console.aws.amazon.com/vpc/.
2. Di panel navigasi, pilih gateway Internet.
3. Pilih Buat gateway internet.
4. (Opsional) Masukkan nama untuk gateway internet Anda.
5. (Opsional) Untuk menambahkan tag, pilih Tambahkan tag baru dan masukkan kunci tag dan nilai.
6. Pilih Buat gateway internet.
7. Pilih Lampirkan ke VPC dari spanduk di bagian atas layar, pilih VPC yang tersedia, lalu pilih Lampirkan gateway internet.



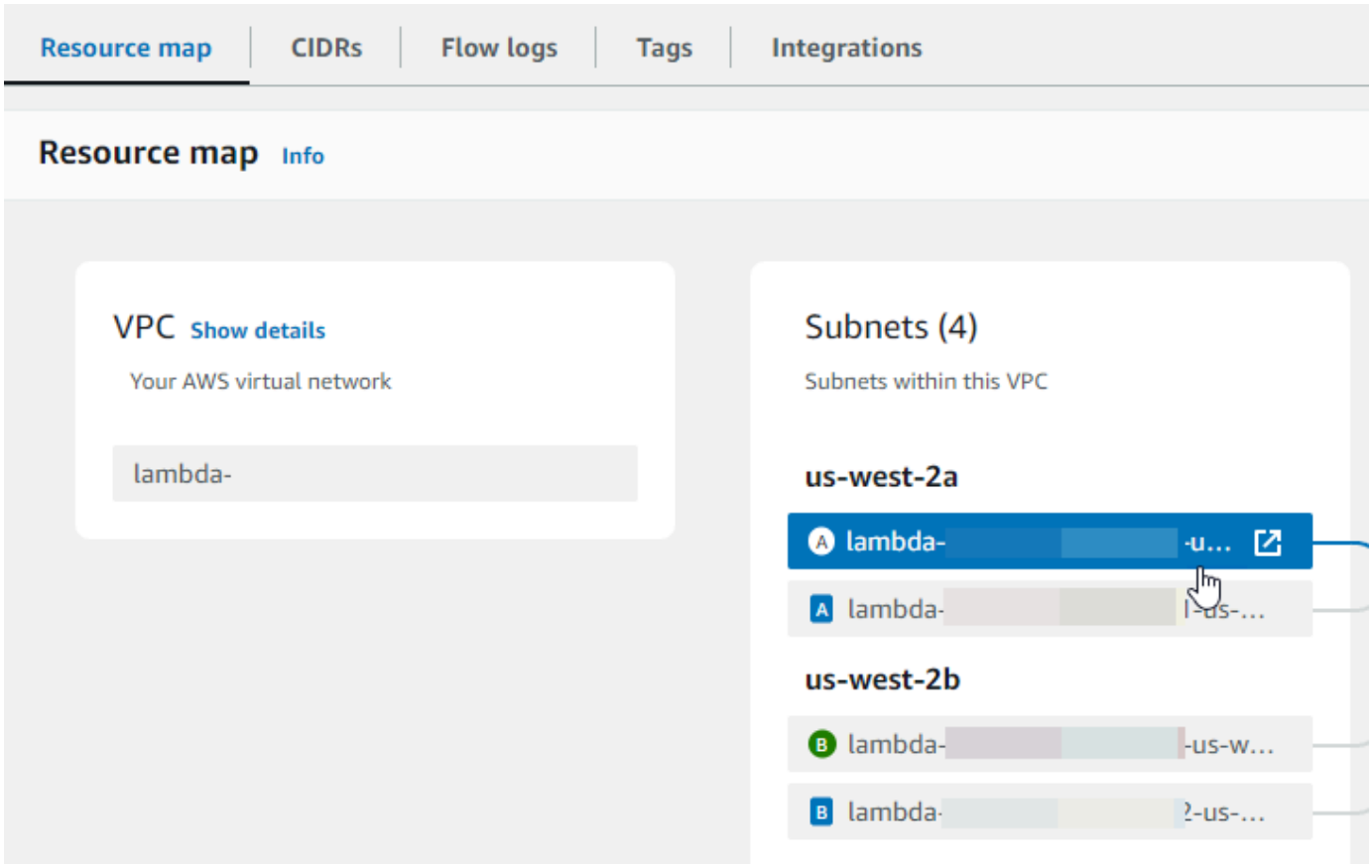
8. Pilih ID VPC.



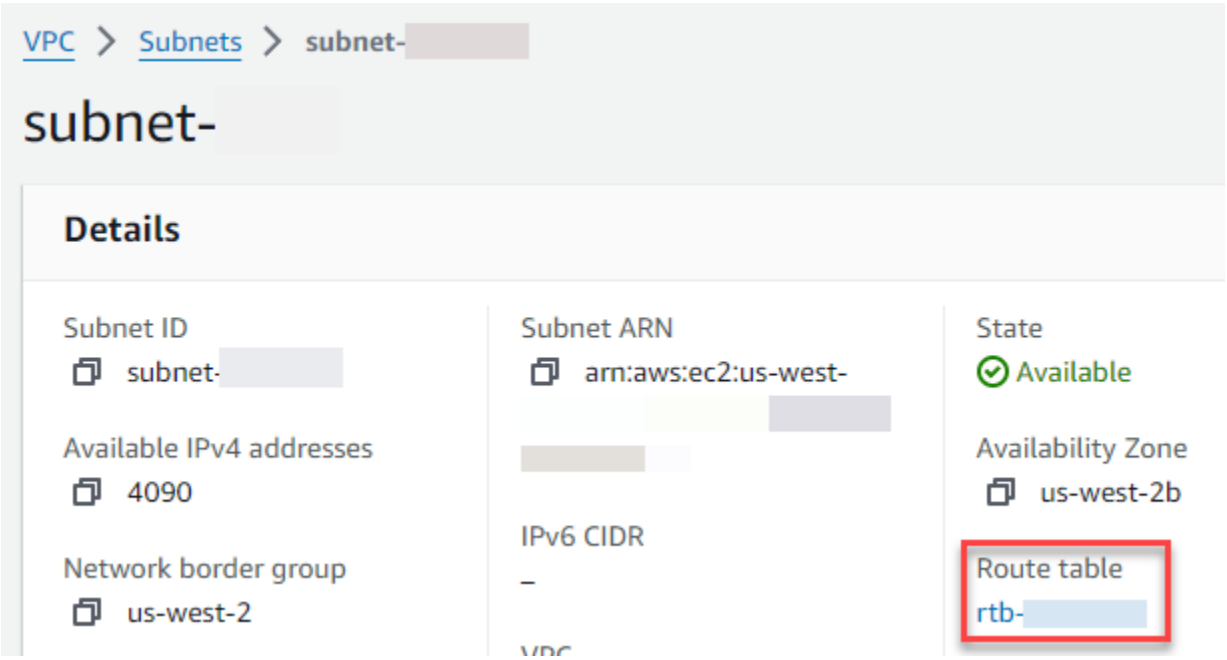
9. Pilih ID VPC lagi untuk membuka halaman detail VPC.



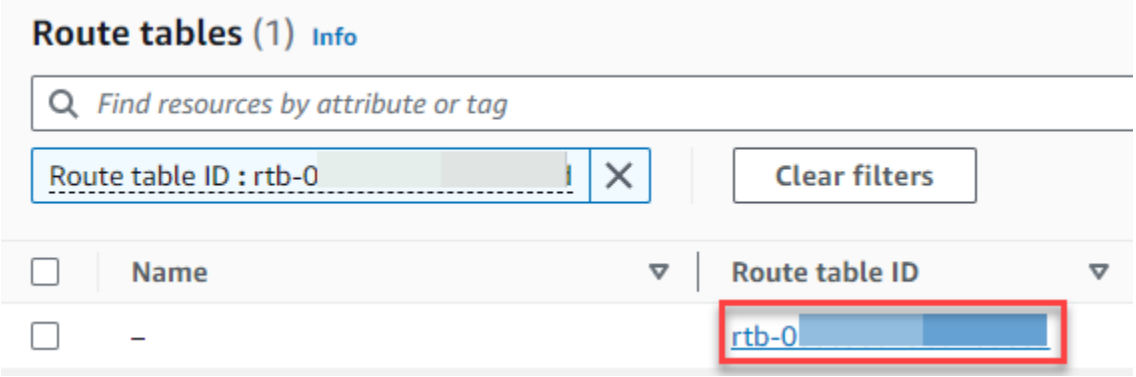
10. Gulir ke bawah ke bagian Peta sumber daya dan kemudian pilih subnet. Detail subnet ditampilkan di tab baru.



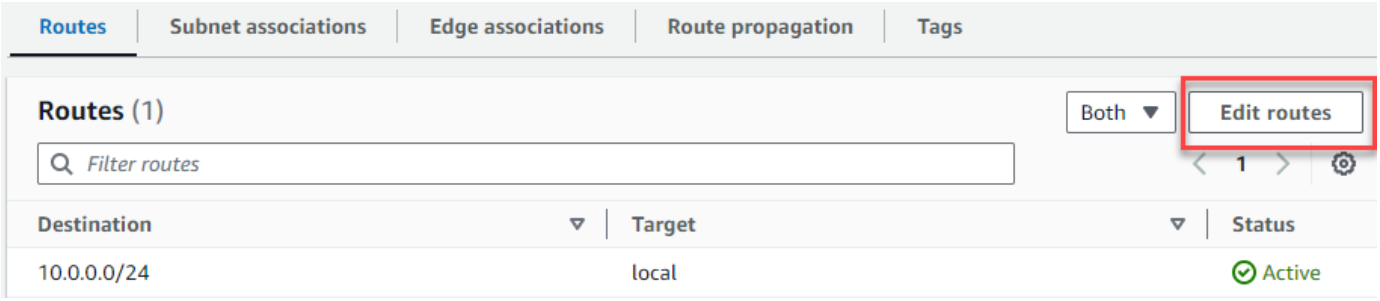
11. Pilih tautan di bawah Tabel rute.



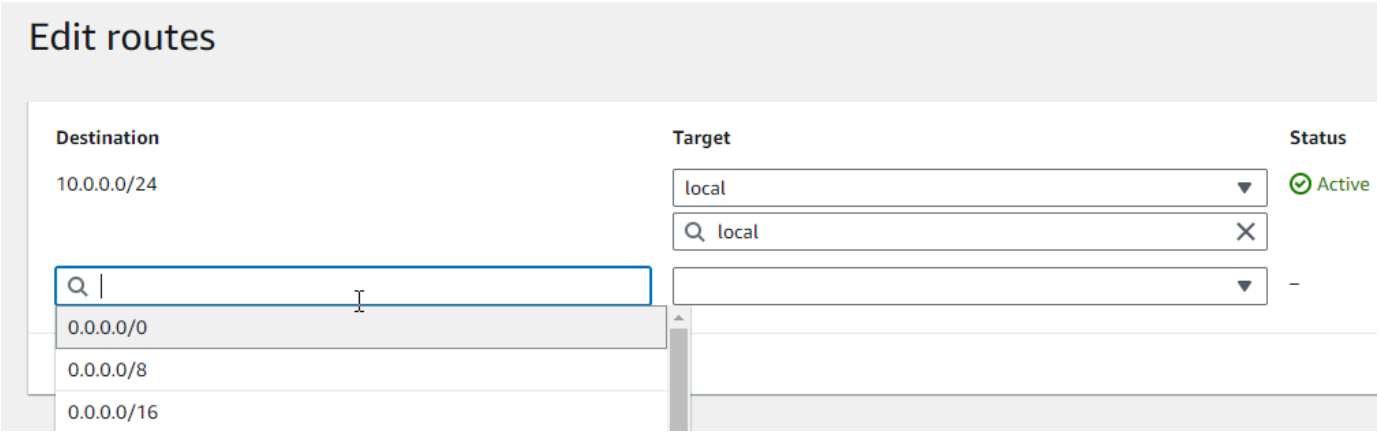
12. Pilih ID tabel Route untuk membuka halaman detail tabel rute.



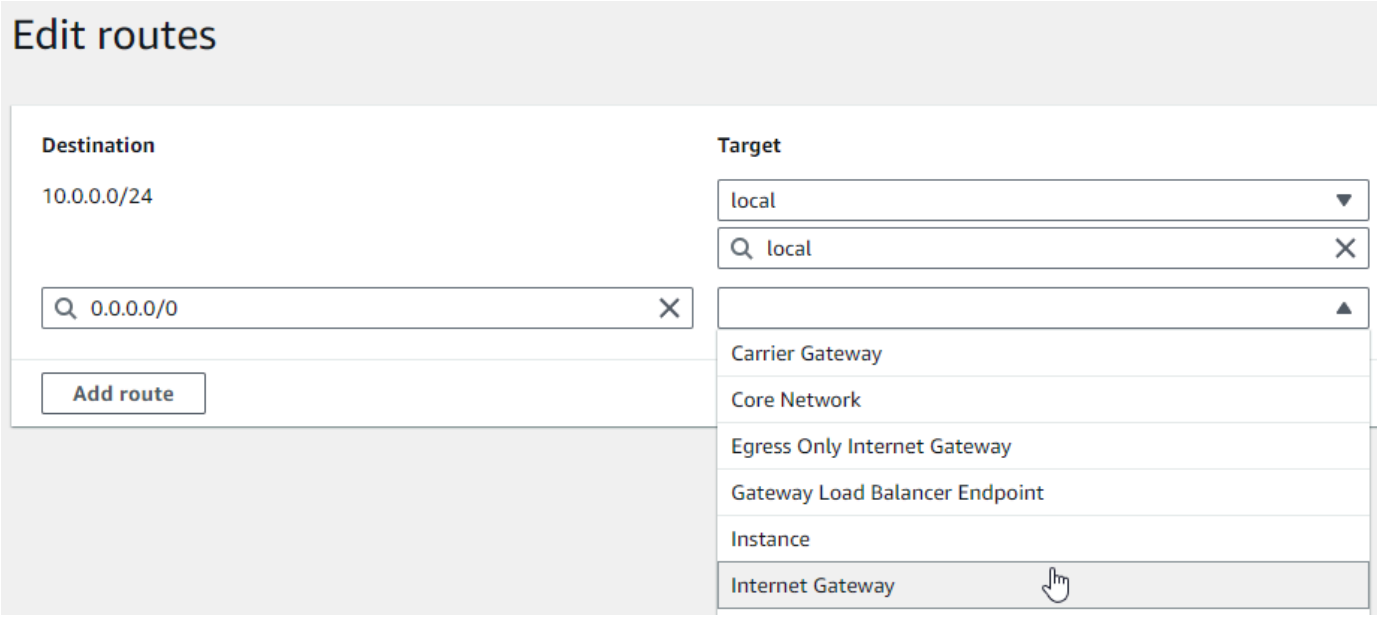
13. Di bawah Rute, pilih Edit rute.



14. Pilih Tambah rute, lalu masukkan `0.0.0.0/0` di kotak Tujuan.



15. Untuk Target, pilih Internet gateway, lalu pilih gateway internet yang Anda buat sebelumnya. Jika subnet Anda memiliki blok IPv6 CIDR, Anda juga harus menambahkan rute `::/0` ke gateway internet yang sama.



16. Pilih Simpan perubahan.

Buat gateway NAT

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat gateway NAT, mengaitkannya dengan subnet publik, dan kemudian menambahkannya ke tabel rute subnet pribadi Anda.

Untuk membuat gateway NAT dan mengaitkannya dengan subnet publik

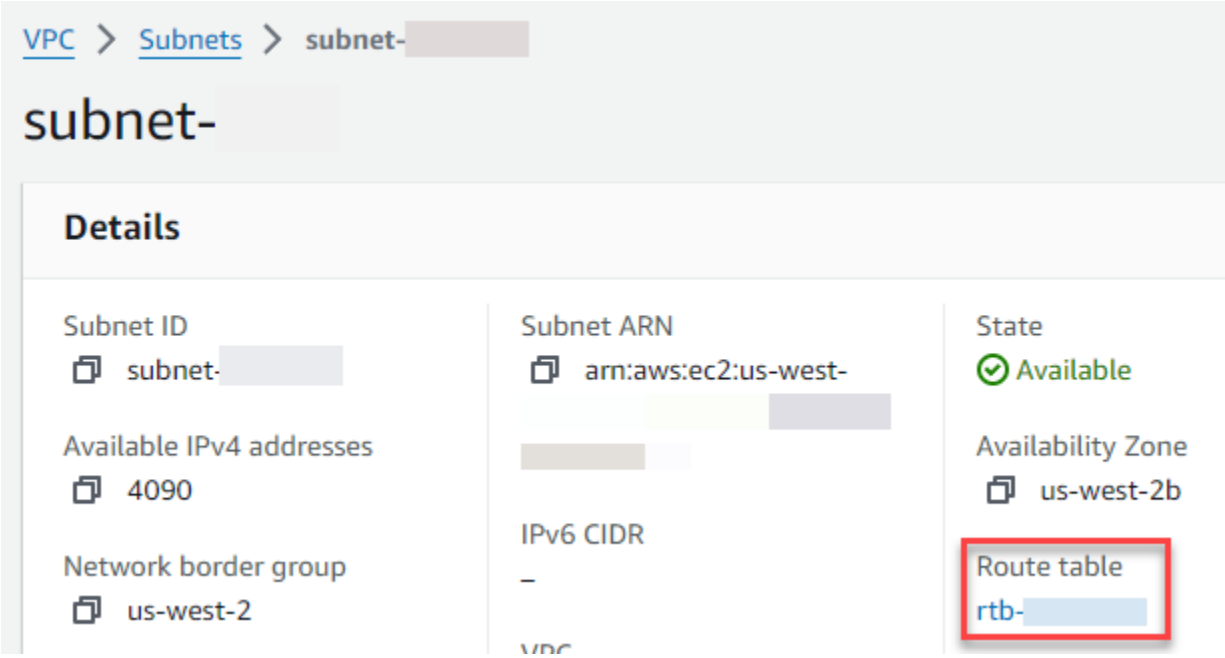
1. Di panel navigasi, pilih gateway NAT.
2. Pilih Buat gateway NAT.
3. (Opsional) Masukkan nama untuk gateway NAT Anda.
4. Untuk Subnet, pilih subnet publik di VPC Anda. (Subnet publik adalah subnet yang memiliki rute langsung ke gateway internet dalam tabel rutenya.)

> **Note**
>
> Gateway NAT dikaitkan dengan subnet publik, tetapi entri tabel rute ada di subnet pribadi.

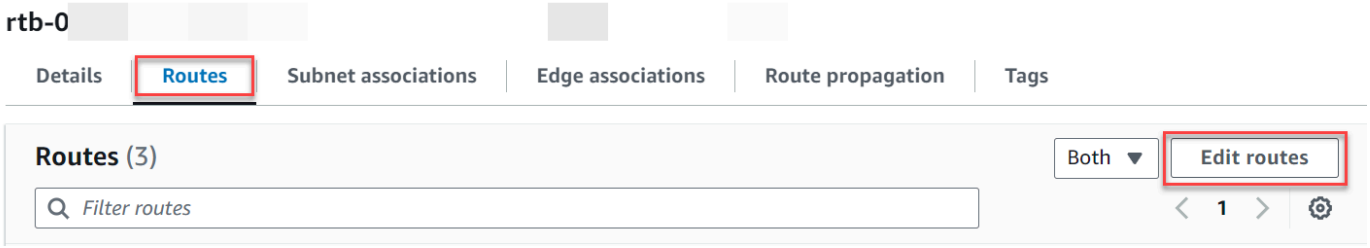
5. Untuk ID alokasi IP elastis, pilih alamat IP elastis atau pilih Alokasikan IP Elastis.
6. Pilih Buat gateway NAT.

Untuk menambahkan rute ke gateway NAT di tabel rute subnet pribadi

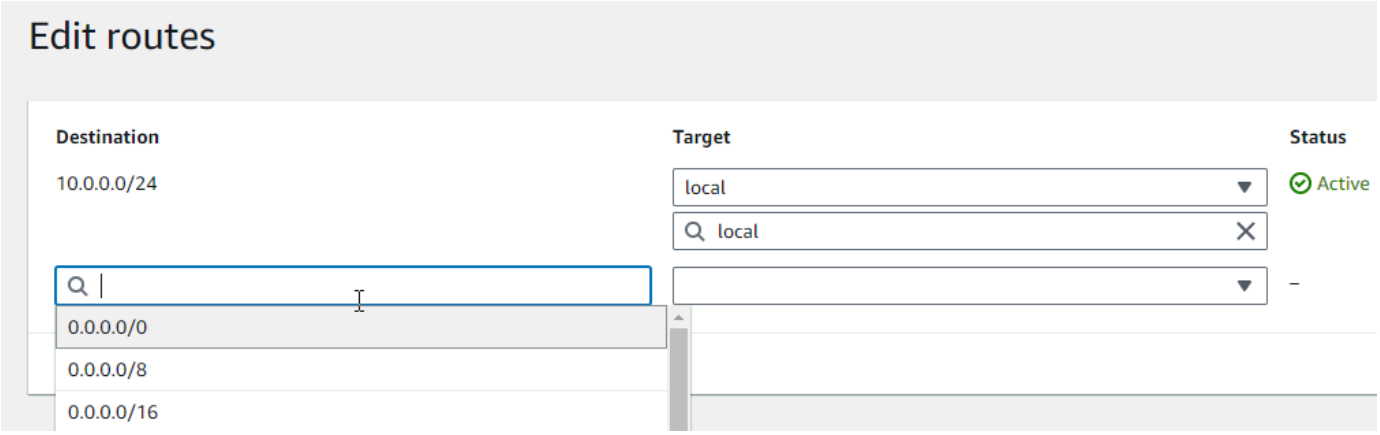
1. Di panel navigasi, pilih Pengguna.
2. Pilih subnet pribadi di VPC Anda. (Subnet pribadi adalah subnet yang tidak memiliki rute ke gateway internet di tabel rutenya.)
3. Pilih tautan di bawah Tabel rute.



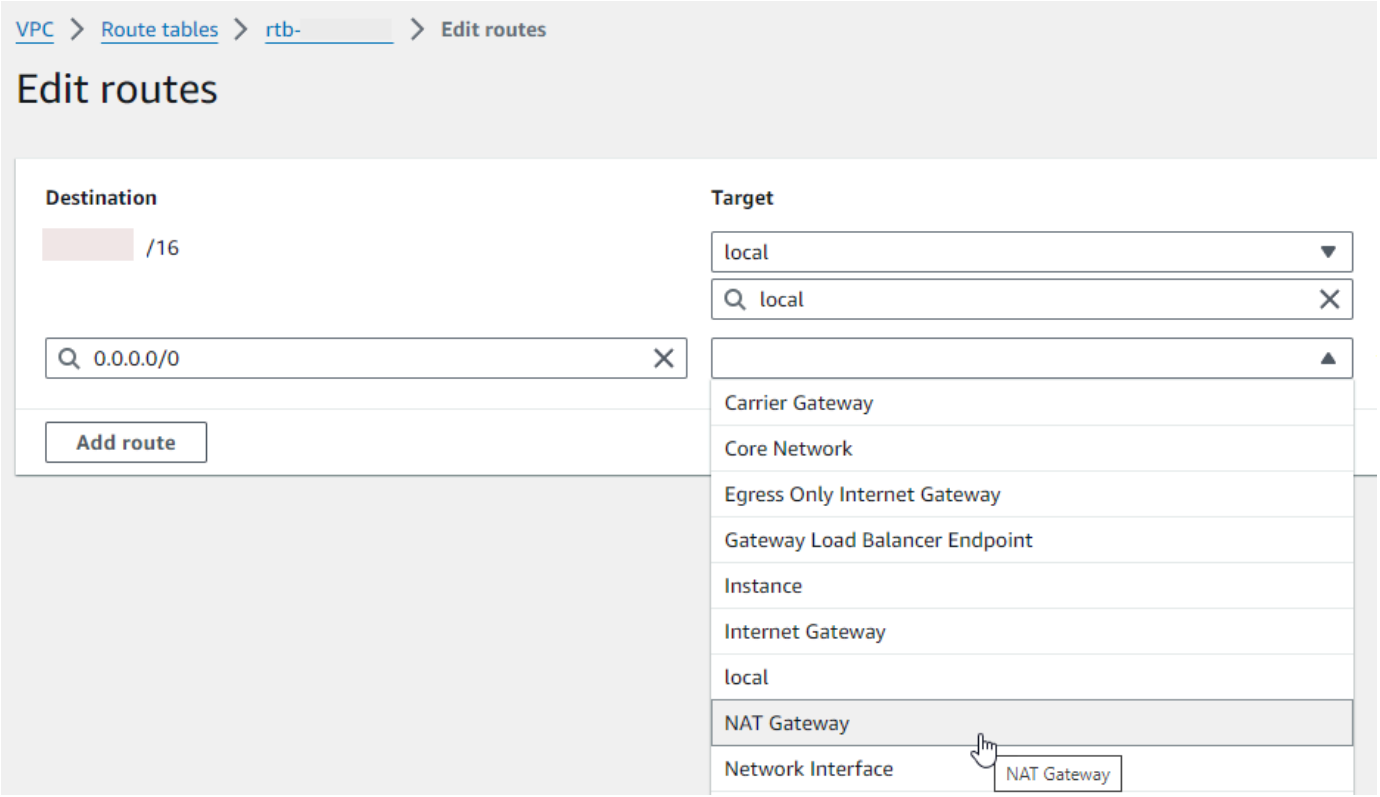
4. Gulir ke bawah dan pilih tab Rute, lalu pilih Edit rute



5. Pilih Tambah rute, lalu masukkan `0.0.0.0/0` di kotak Tujuan.



6. Untuk Target, pilih gateway NAT, lalu pilih gateway NAT yang Anda buat sebelumnya.



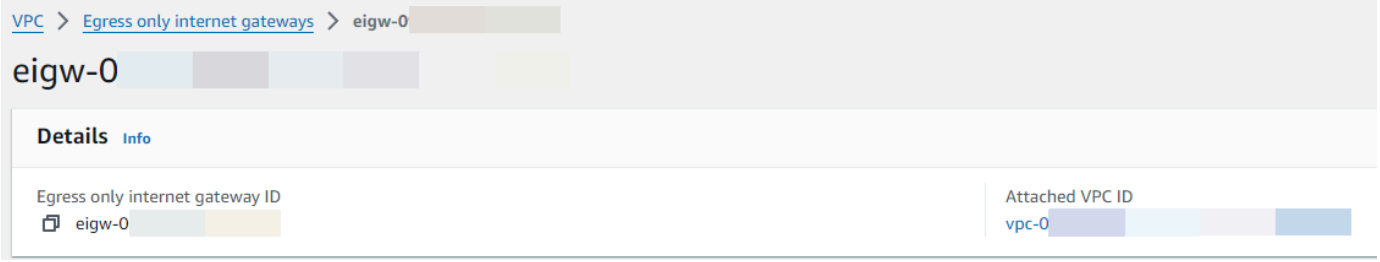
7. Pilih Simpan perubahan.

Buat gateway internet khusus egres (hanya IPv6)

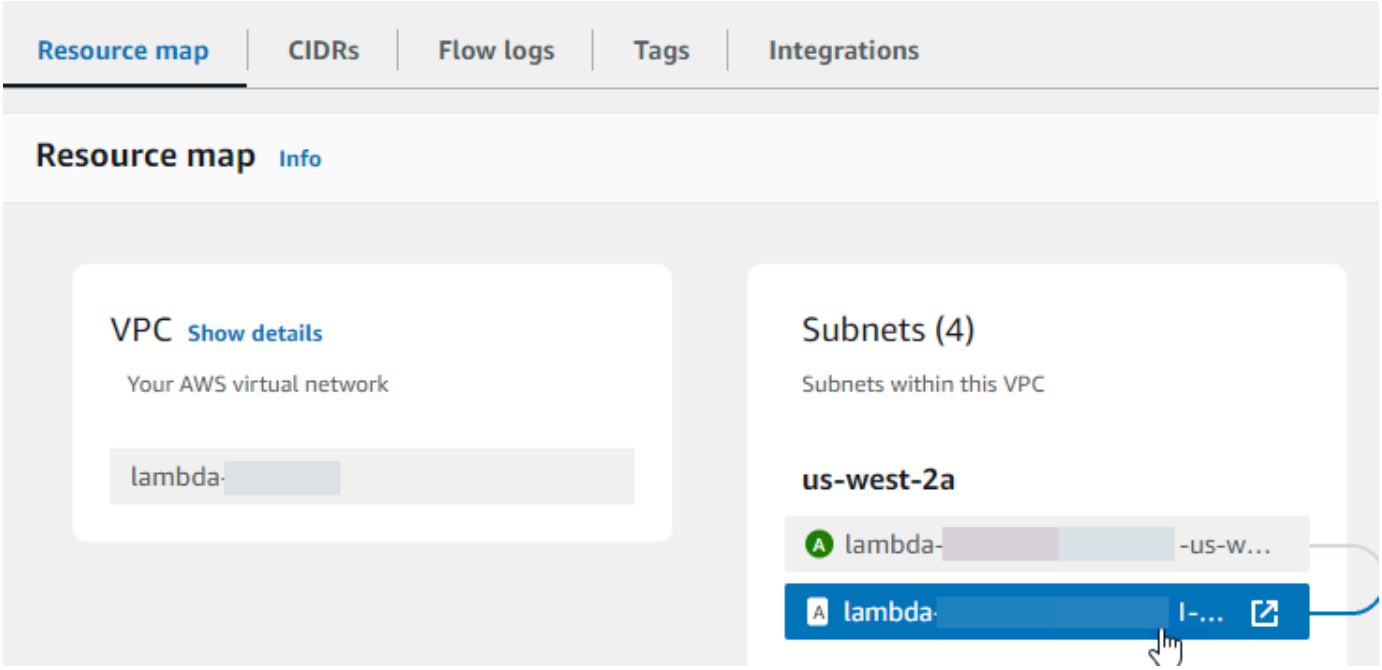
Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat gateway internet khusus egres dan menambahkannya ke tabel rute subnet pribadi Anda.

Untuk membuat gateway internet egress-only

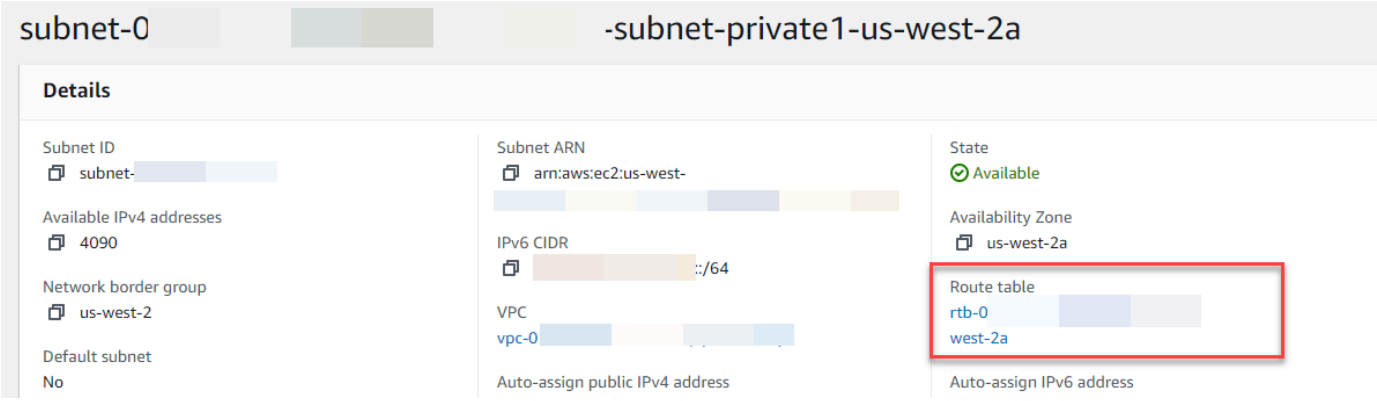
1. Di panel navigasi, pilih gateway internet khusus Egress.
2. Pilih Buat gateway internet hanya jalan keluar.
3. (Opsional) Masukkan nama.
4. Pilih VPC tempat untuk membuat gateway internet egress-only.
5. Pilih Buat gateway internet hanya jalan keluar.
6. Pilih tautan di bawah ID VPC Terlampir.



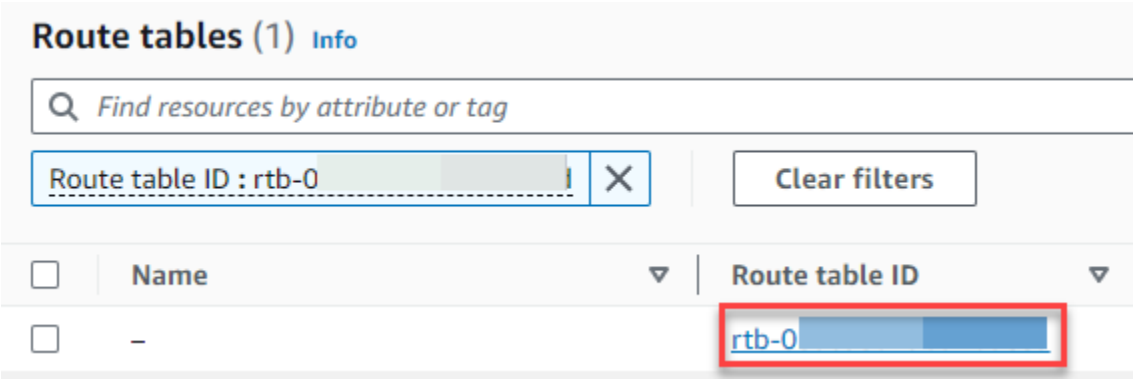
7. Pilih tautan di bawah ID VPC untuk membuka halaman detail VPC.
8. Gulir ke bawah ke bagian Peta sumber daya dan kemudian pilih subnet pribadi. Detail subnet ditampilkan di tab baru.



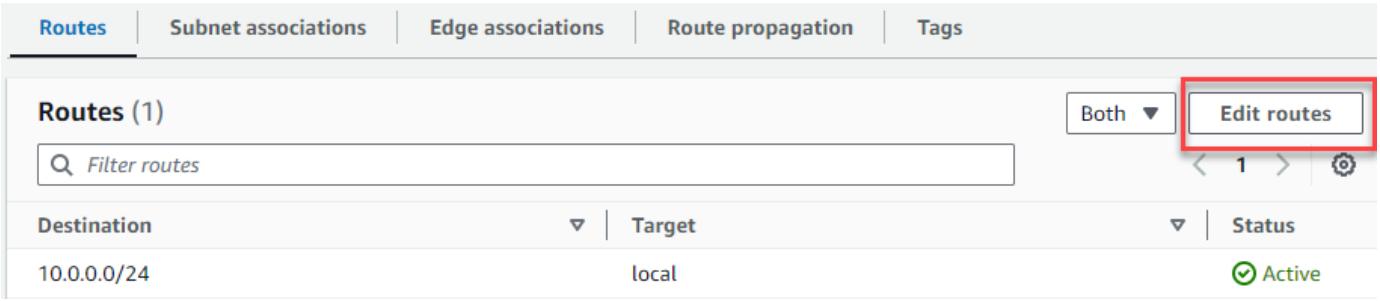
9. Pilih tautan di bawah Tabel rute.



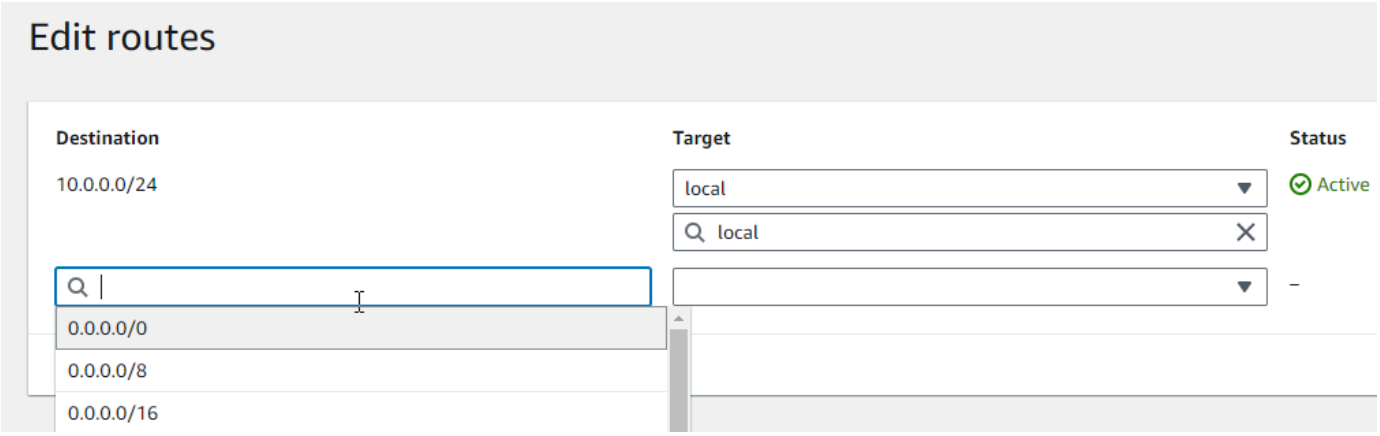
10. Pilih ID tabel Route untuk membuka halaman detail tabel rute.



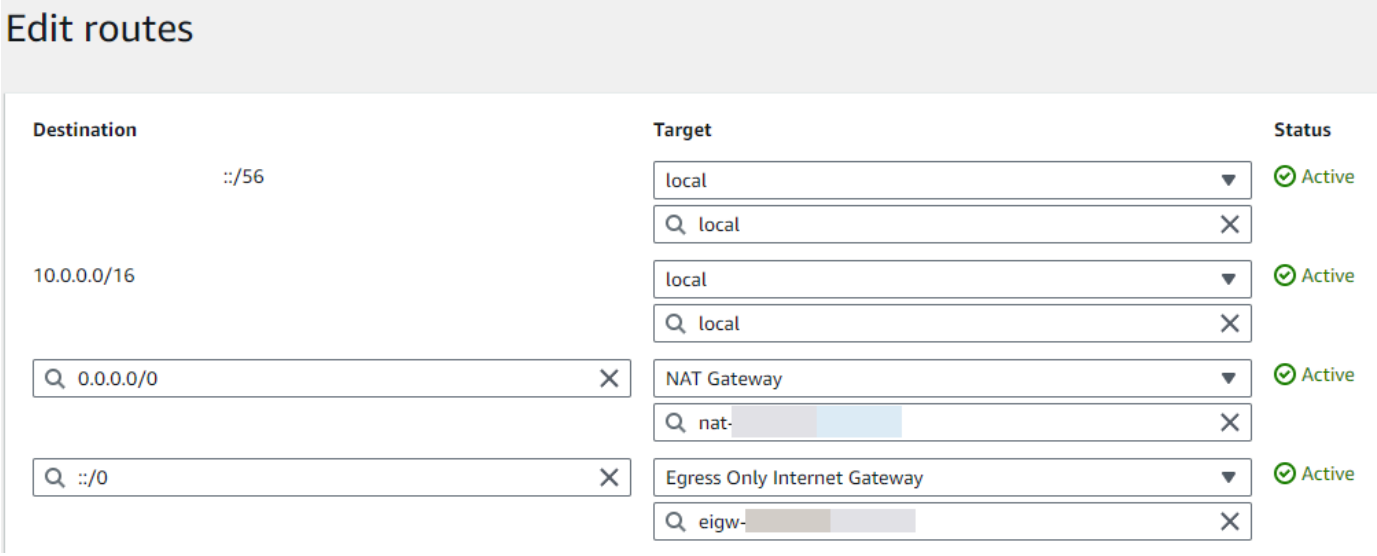
11. Di bawah Rute, pilih Edit rute.



12. Pilih Tambah rute, lalu masukkan `::/0` di kotak Tujuan.



13. Untuk Target, pilih Egress Only Internet Gateway, lalu pilih gateway yang Anda buat sebelumnya.



14. Pilih Simpan perubahan.

Konfigurasikan fungsi Lambda

Untuk mengonfigurasi VPC saat Anda membuat fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Di bawah Informasi Dasar, untuk Nama fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
4. Perluas Pengaturan lanjutan.
5. Pilih Aktifkan VPC, lalu pilih VPC.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Untuk Subnet, pilih semua subnet pribadi. Subnet pribadi dapat mengakses internet melalui gateway NAT. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet.

> **Note**
>
> Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

8. Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan yang memungkinkan lalu lintas keluar.

9. Pilih Buat fungsi.

Lambda secara otomatis membuat peran eksekusi dengan kebijakan AWSLambdaVPCAccessExecutionRole AWS terkelola. Izin dalam kebijakan ini hanya diperlukan untuk membuat antarmuka jaringan elastis untuk konfigurasi VPC, bukan untuk menjalankan fungsi Anda. Untuk menerapkan izin hak istimewa paling sedikit, Anda dapat menghapus AWSLambdaVPCAccessExecutionRolekebijakan dari peran eksekusi setelah membuat fungsi dan konfigurasi VPC. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peran eksekusi dan izin pengguna.

Untuk mengonfigurasi VPC untuk fungsi yang ada

Untuk menambahkan konfigurasi VPC ke fungsi yang ada, peran eksekusi fungsi harus memiliki izin untuk membuat dan mengelola antarmuka jaringan elastis. Kebijakan AWSLambdaVPCAccessExecutionRole AWS terkelola mencakup izin yang diperlukan. Untuk menerapkan izin hak istimewa paling sedikit, Anda dapat menghapus AWSLambdaVPCAccessExecutionRolekebijakan dari peran eksekusi setelah membuat konfigurasi VPC.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih VPC.
4. Di bagian VPC, pilih Edit.
5. Pilih VPC.
6. (Opsional) Untuk mengizinkan lalu lintas IPv6 keluar, pilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack.
7. Untuk Subnet, pilih semua subnet pribadi. Subnet pribadi dapat mengakses internet melalui gateway NAT. Menghubungkan fungsi ke subnet publik tidak memberikan akses internet.

   > **Note**
   >
   > Jika Anda memilih Izinkan lalu lintas IPv6 untuk subnet dual-stack, semua subnet yang dipilih harus memiliki blok CIDR IPv4 dan blok CIDR IPv6.

8. Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan yang memungkinkan lalu lintas keluar.
9. Pilih Simpan.

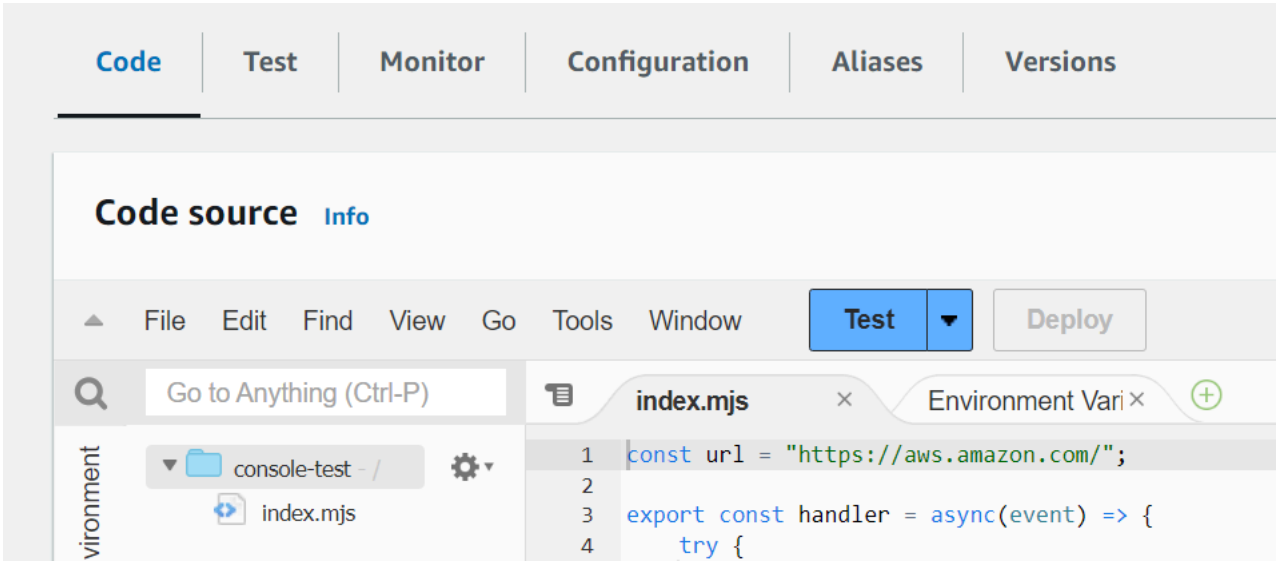
Uji fungsi

Gunakan kode contoh berikut untuk mengonfirmasi bahwa fungsi Anda yang terhubung dengan VPC dapat menjangkau internet publik. Jika berhasil, kode mengembalikan kode `200` status. Jika tidak berhasil, fungsi akan habis.

Node.js

Contoh ini menggunakan`fetch`, yang tersedia di `nodejs18.x` dan kemudian runtime.

1. Di panel Sumber kode di konsol Lambda, tempel kode berikut ke dalam file index.mjs. Fungsi ini membuat permintaan HTTP GET ke titik akhir publik dan mengembalikan kode respons HTTP untuk menguji apakah fungsi tersebut memiliki akses ke internet publik.

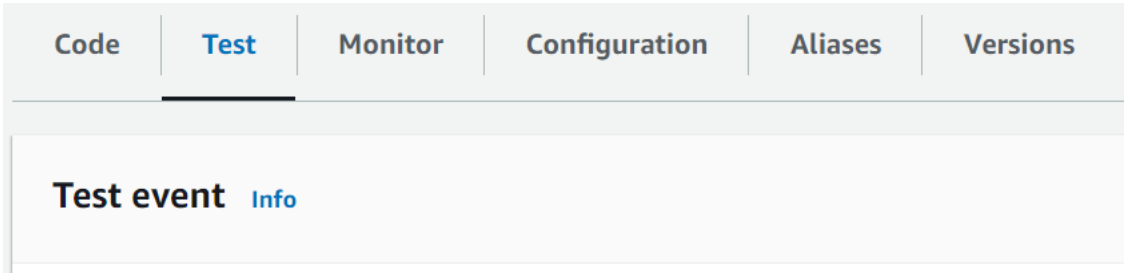


Example — Permintaan HTTP dengan async/await

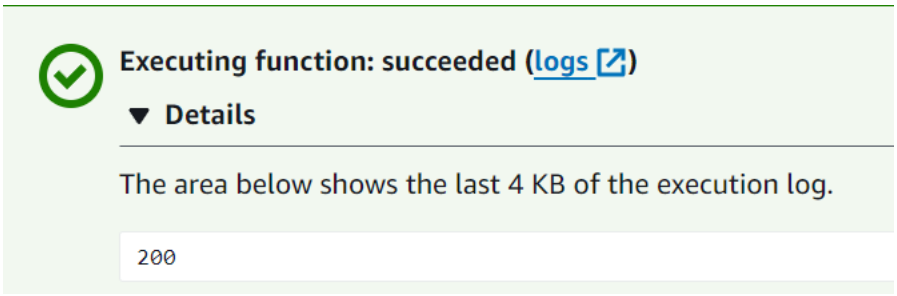
```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18 and later runtimes
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
```

```
    }
};
```

2. Pilih Deploy.
3. Pilih tab Uji.



4. Pilih Uji.
5. Fungsi mengembalikan kode `200` status. Ini berarti bahwa fungsi tersebut memiliki akses internet keluar.

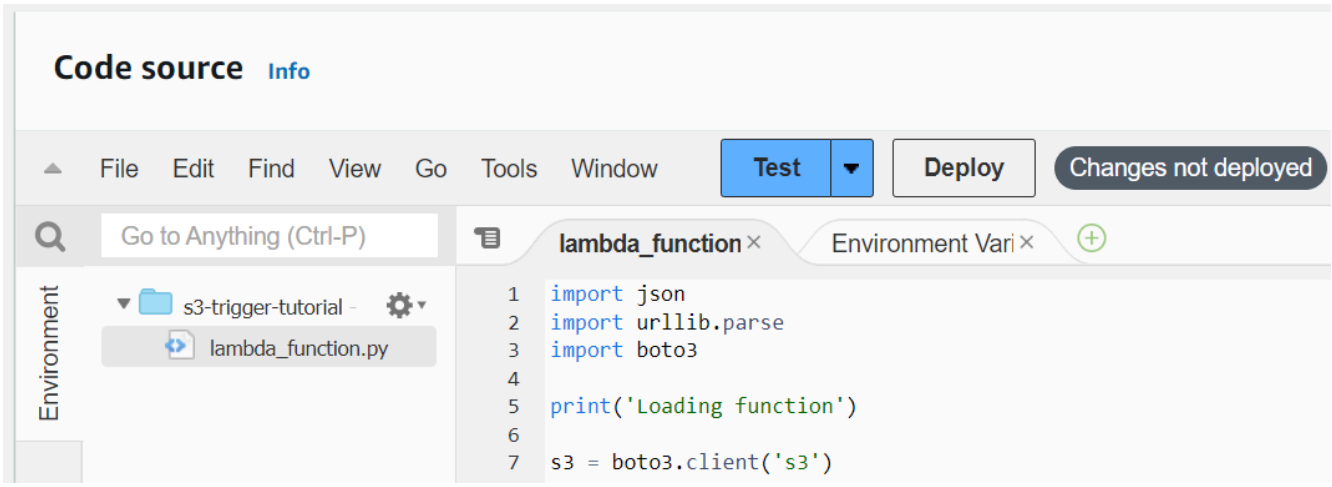


Jika fungsi tidak dapat menjangkau internet publik, Anda mendapatkan pesan kesalahan seperti ini:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

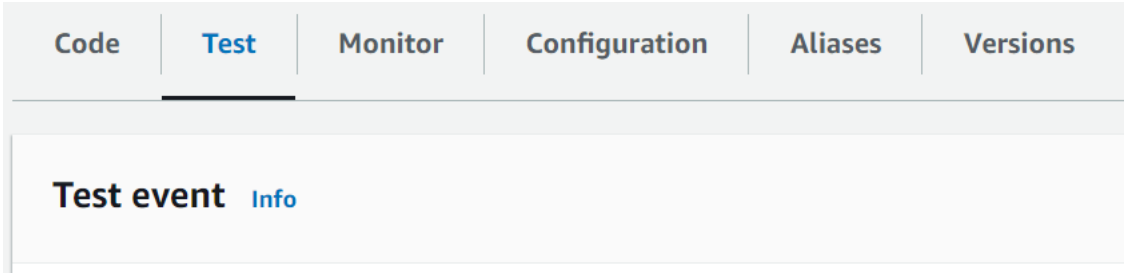
Python

1. Di panel Sumber kode di konsol Lambda, tempel kode berikut ke dalam file lambda_function.py. Fungsi ini membuat permintaan HTTP GET ke titik akhir publik dan mengembalikan kode respons HTTP untuk menguji apakah fungsi tersebut memiliki akses ke internet publik.

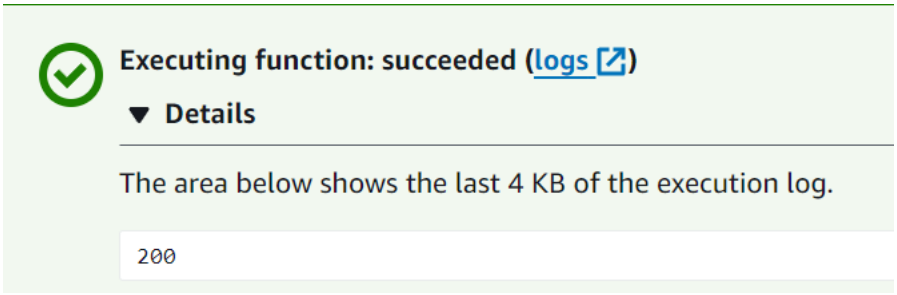



```
import urllib.request

def lambda_handler(event, context):
    try:
        response = urllib.request.urlopen('https://aws.amazon.com')
        status_code = response.getcode()
        print('Response Code:', status_code)
        return status_code
    except Exception as e:
        print('Error:', e)
        raise e
```

2. Pilih Deploy.
3. Pilih tab Uji.



4. Pilih Uji.
5. Fungsi mengembalikan kode `200` status. Ini berarti bahwa fungsi tersebut memiliki akses internet keluar.



Jika fungsi tidak dapat menjangkau internet publik, Anda mendapatkan pesan kesalahan seperti ini:

```
{
  "errorMessage": "2024-04-11T17:22:20.857Z abe12jlc-640a-8157-0249-9be825c2y110
 Task timed out after 3.01 seconds"
}
```

Menghubungkan titik akhir VPC antarmuka masuk untuk Lambda

Jika Anda menggunakan Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) untuk meng-host sumber daya AWS Anda, Anda dapat membuat koneksi antara VPC Anda dan Lambda. Anda dapat menggunakan koneksi ini untuk mengaktifkan fungsi Lambda Anda tanpa menyeberangi internet publik.

Untuk membangun koneksi privat antara VPC Anda dan Lambda, buat VPC endpoint antarmuka. Titik akhir antarmuka didukung oleh AWS PrivateLink, yang memungkinkan Anda mengakses API Lambda secara privat tanpa gateway internet, perangkat NAT, koneksi VPN, atau koneksi AWS Direct Connect. Instans dalam VPC Anda tidak memerlukan alamat IP publik untuk berkomunikasi dengan API Lambda. Lalu lintas antara VPC Anda dan Lambda tidak meninggalkan jaringan AWS.

Setiap titik akhir antarmuka diwakili oleh satu atau lebih antarmuka jaringan elastis dalam subnet Anda. Antarmuka jaringan menyediakan alamat IP privat yang berfungsi sebagai titik masuk untuk lalu lintas ke Lambda.

Bagian

- Pertimbangan untuk titik akhir antarmuka Lambda
- Membuat titik akhir antarmuka untuk Lambda
- Membuat kebijakan titik akhir antarmuka untuk Lambda

Pertimbangan untuk titik akhir antarmuka Lambda

Sebelum Anda mengatur titik akhir antarmuka untuk Lambda, pastikan untuk meninjau Properti dan batasan titik akhir antarmuka dalam Panduan Pengguna Amazon VPC.

Anda dapat memanggil salah satu operasi API Lambda dari VPC Anda. Misalnya, Anda dapat mengaktifkan fungsi Lambda dengan memanggil API `Invoke` dari VPC Anda. Untuk daftar lengkap API Lambda, lihat Tindakan dalam referensi API Lambda.

`use1-az3`adalah Wilayah kapasitas terbatas untuk fungsi VPC Lambda. Anda tidak boleh menggunakan subnet di zona ketersediaan ini dengan fungsi Lambda Anda karena ini dapat mengakibatkan pengurangan redundansi zona jika terjadi pemadaman.

Tetap aktif untuk koneksi yang persisten

Lambda menghapus koneksi idle dari waktu ke waktu, jadi Anda harus menggunakan arahan yang tetap aktif untuk mempertahankan koneksi yang persisten. Mencoba menggunakan kembali koneksi

idle saat mengaktifkan fungsi akan menyebabkan kesalahan koneksi. Untuk mempertahankan koneksi yang persisten, gunakan arahan tetap aktif yang berkaitan dengan runtime Anda. Sebagai contoh, lihat Menggunakan Kembali Koneksi Tetap Aktif di Node.js dalam AWS SDK for JavaScriptPanduan Developer.

Pertimbangan Tagihan

Tidak ada biaya tambahan untuk mengakses fungsi Lambda melalui titik akhir antarmuka. Untuk informasi selengkapnya tentang harga Lambda, lihat AWS Lambda Harga.

Harga standar untuk AWS PrivateLink berlaku untuk titik akhir antarmuka untuk Lambda. Akun AWS Anda ditagih untuk setiap jam titik akhir antarmuka disediakan di setiap Availability Zone dan untuk data yang diproses melalui titik akhir antarmuka. Untuk informasi selengkapnya tentang harga titik akhir antarmuka, lihat AWS PrivateLink harga.

Pertimbangan Peering VPC

Anda dapat menghubungkan VPC lain ke VPC dengan titik akhir antarmuka menggunakan peering VPC. Peering VPC adalah koneksi jaringan di antara dua VPC. Anda dapat menetapkan koneksi peering VPC di antara dua VPC milik Anda sendiri, atau dengan VPC di aku AWS lain. VPC juga dapat berada di dua Wilayah AWS yang berbeda.

Lalu lintas antara VPC yang di-peering tetap berada di jaringan AWS dan tidak melintasi internet publik. Setelah VPC di-peering, sumber daya seperti instans Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), instans Amazon Relational Database Service (Amazon RDS), atau fungsi Lambda yang didukung VPC di kedua VPC dapat mengakses API Lambda melalui titik akhir antarmuka yang dibuat di salah satu VPC.

Membuat titik akhir antarmuka untuk Lambda

Anda dapat membuat titik akhir antarmuka untuk Lambda menggunakan konsol Amazon VPC atau AWS Command Line Interface (AWS CLI). Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat titik akhir antarmuka dalam Panduan Pengguna Amazon VPC.

Untuk membuat titik akhir antarmuka untuk Lambda (konsol)

1. Buka Halaman titik akhir konsol Amazon VPC.
2. Pilih Buat Titik Akhir.
3. Untuk Kategori layanan, verifikasi bahwa AWSlayanan dipilih.

4. Untuk Nama Layanan, pilih com.amazonaws.***region***.lambda. Verifikasi bahwa Jenis adalah Antarmuka.
5. Pilih VPC dan subnet.
6. Untuk mengaktifkan DNS privat untuk titik akhir antarmuka, pilih kotak centang Aktifkan Nama DNS.
7. Untuk Grup keamanan, pilih satu grup keamanan atau lebih.
8. Pilih Buat titik akhir.

Untuk menggunakan opsi DNS privat, Anda harus mengatur `enableDnsHostnames` dan `enableDnsSupportattributes` VPC Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Melihat dan memperbarui dukungan DNS untuk VPC Anda di Panduan Pengguna Amazon VPC. Jika Anda mengaktifkan DNS privat untuk titik akhir antarmuka, Anda dapat membuat permintaan API untuk Lambda menggunakan nama DNS default untuk Wilayah, misalnya `lambda.us-east-1.amazonaws.com`. Untuk titik akhir layanan lainnya, lihat Titik akhir layanan dan kuota di. Referensi Umum AWS

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengakses layanan melalui titik akhir antarmuka dalam Panduan Pengguna Amazon VPC.

Untuk informasi tentang membuat dan mengonfigurasi titik akhir menggunakan AWS CloudFormation, lihat sumber daya AWS::EC2::VPCEndpoint di AWS CloudFormationPanduan Pengguna.

Untuk membuat titik akhir antarmuka untuk Lambda (AWS CLI)

Gunakan perintah `create-vpc-endpoint` dan tentukan ID VPC, tipe VPC endpoint (antarmuka), nama layanan, subnet yang akan menggunakan titik akhir, dan grup keamanan yang dikaitkan dengan antarmuka jaringan titik akhir. Sebagai contoh:

```
aws ec2 create-vpc-endpoint --vpc-id vpc-ec43eb89 --vpc-endpoint-type Interface --
service-name \
   com.amazonaws.us-east-1.lambda --subnet-id subnet-abababab --security-group-id
 sg-1a2b3c4d
```

Membuat kebijakan titik akhir antarmuka untuk Lambda

Untuk mengontrol siapa yang dapat menggunakan titik akhir antarmuka Anda dan fungsi Lambda mana yang dapat diakses pengguna, Anda dapat melampirkan kebijakan titik akhir ke titik akhir Anda. Kebijakan menentukan informasi berikut ini:

- Prinsip yang dapat melakukan tindakan.
- Tindakan yang dapat dilakukan oleh prinsip.
- Sumber daya yang dapat digunakan untuk melakukan tindakan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengontrol akses ke layanan dengan VPC endpoint dalam Panduan Pengguna Amazon VPC.

Kebijakan titik akhir antarmuka untuk tindakan Lambda

Berikut adalah contoh kebijakan titik akhir untuk Lambda. Jika dilampirkan ke titik akhir, kebijakan ini memungkinkan `MyUser` pengguna untuk mengaktifkan fungsi `my-function`.

> **Note**
>
> Anda perlu memasukkan ARN fungsi yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat dalam sumber daya.

```
{
   "Statement":[
      {
         "Principal":
         {
             "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:user/MyUser"
         },
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "lambda:InvokeFunction"
         ],
         "Resource": [
               "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
               "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:*"
            ]
      }
```

```
    ]
}
```

Mengonfigurasi akses sistem file untuk fungsi Lambda

Anda dapat mengonfigurasikan fungsi untuk memasang sistem file Amazon Elastic File System (Amazon EFS) ke direktori lokal. Dengan Amazon EFS, kode fungsi Anda dapat mengakses dan memodifikasi sumber daya bersama dengan aman dan dengan konkurensi tinggi.

Bagian-bagian

- Peran eksekusi dan izin pengguna
- Mengonfigurasi sistem file dan titik akses
- Menyambung ke sistem file (konsol)
- Mengonfigurasi akses sistem file dengan API Lambda
- Memasang sistem file Amazon EFS di sistem lain Akun AWS
- AWS CloudFormation dan AWS SAM
- Aplikasi sampel

Peran eksekusi dan izin pengguna

Jika sistem file tidak memiliki kebijakan yang dikonfigurasi pengguna AWS Identity and Access Management (IAM), EFS menggunakan kebijakan default yang memberikan akses penuh ke klien mana pun yang dapat terhubung ke sistem file menggunakan target pemasangan sistem file. Jika sistem file memiliki kebijakan IAM yang dikonfigurasi pengguna, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin yang benar. `elasticfilesystem`

Izin peran eksekusi

- sistem file elastis: ClientMount
- elasticfilesystem: ClientWrite (tidak diperlukan untuk koneksi hanya-baca)

Izin ini disertakan dalam kebijakan terkelola AmazonElasticFileSystemClientReadWriteAccess. Selain itu, peran eksekusi Anda harus memiliki izin yang diperlukan untuk terhubung ke VPC sistem file.

Saat Anda mengonfigurasi sistem file, Lambda menggunakan izin Anda untuk memverifikasi target pemasangan. Untuk mengonfigurasi fungsi untuk terhubung ke sistem file, pengguna Anda memerlukan izin berikut:

Izin pengguna

- sistem file elastis: DescribeMountTargets

Mengonfigurasi sistem file dan titik akses

Buat sistem file di Amazon EFS dengan target pemasangan di setiap Availability Zone yang tehubung dengan fungsi Anda. Untuk performa dan ketahanan, gunakan setidaknya dua Availability Zone. Misalnya, dalam konfigurasi sederhana, Anda dapat memiliki VPC dengan dua subnet privat di Availability Zone yang berbeda. Fungsi ini terhubung ke subnet dan target pemasangan tersedia pada masing-masing subnet. Pastikan lalu lintas NFS (port 2049) diizinkan oleh grup keamanan yang digunakan oleh fungsi dan target pemasangan.

> **Note**
>
> Saat Anda membuat sistem file, Anda memilih mode performa yang tidak dapat diubah lagi nantinya. Tujuan umum mode ini memiliki latensi lebih rendah, dan mode Maks I/O mendukung throughput maksimum dan IOPS yang lebih tinggi. Untuk bantuan saat memilih, lihat Performa Amazon EFS dalam Panduan Pengguna Amazon Elastic File System.

Titik akses menghubungkan setiap instans fungsi ke target pemasangan yang tepat untuk Availability Zone yang terhubung dengannya. Untuk performa terbaik, buat titik akses dengan alur non-akar, dan batasi jumlah file yang Anda buat di setiap direktori. Contoh berikut membuat direktori bernama `my-function` pada sistem file dan menetapkan ID pemilik menjadi 1001 dengan izin direktori standar (755).

Example konfigurasi titik akses

- Nama – `files`
- ID Pengguna – `1001`
- ID Grup – `1001`
- Jalur – `/my-function`
- Izin – `755`
- ID pengguna pemilik – `1001`
- ID pengguna grup – `1001`

Saat fungsi menggunakan titik akses, fungsi diberikan ID pengguna 1001 dan memiliki akses penuh ke direktori.

Untuk informasi selengkapnya, lihat topik berikut di Panduan Pengguna Amazon Elastic File System:

- Membuat sumber daya untuk Amazon EFS
- Bekerja dengan pengguna, grup, dan izin

Menyambung ke sistem file (konsol)

Fungsi terhubung ke sistem file melalui jaringan lokal di VPC. Subnet yang terhubung ke fungsi Anda dapat berupa subnet yang sama yang berisi titik pemasangan untuk sistem file Anda, atau subnet di Availability Zone yang sama yang dapat mengarahkan lalu lintas NFS (port 2049) ke sistem file.

> **Note**
>
> Jika fungsi Anda belum terhubung ke VPC, lihat Menghubungkan jaringan keluar ke sumber daya dalam VPC.

Untuk mengonfigurasi akses sistem file

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilihSistem file.
4. Di bagian Sistem file, pilih Tambahkan sistem file.
5. Konfigurasikan properti berikut:
   - Sistem file EFS – Titik akses untuk sistem file dalam VPC yang sama.
   - Jalur pemasangan lokal – Lokasi tempat sistem file dipasang pada fungsi Lambda, memulai dengan `/mnt/`.

> **Harga**
>
> Amazon EFS mengenakan biaya untuk penyimpanan dan throughput, dengan harga yang berbeda-beda menurut kelas penyimpanan. Untuk detailnya, lihat Harga Amazon EFS.

Lambda mengenakan biaya untuk transfer data di antara VPC. Ini hanya berlaku jika VPC fungsi Anda dihubungkan ke VPC lain dengan sistem file. Harganya sama dengan transfer data Amazon EC2 di antara VPC pada Wilayah yang sama. Untuk detailnya, lihat Harga Lambda.

Untuk informasi selengkapnya tentang integrasi Lambda dengan Amazon EFS, lihat Menggunakan Amazon EFS dengan Lambda.

Mengonfigurasi akses sistem file dengan API Lambda

Gunakan operasi API berikut untuk menghubungkan fungsi Lambda Anda ke sistem file:

- CreateFunction
- UpdateFunctionConfiguration

Untuk menghubungkan fungsi ke sistem file, gunakan perintah `update-function-configuration`. Contoh berikut menghubungkan fungsi yang bernama `my-function` ke sistem file dengan ARN titik akses.

```
ARN=arn:aws:elasticfilesystem:us-east-2:123456789012:access-point/
fsap-015cxmplb72b405fd
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
      --file-system-configs Arn=$ARN,LocalMountPath=/mnt/efs0
```

Anda bisa mendapatkan ARN titik akses sistem file dengan perintah `describe-access-points`.

```
aws efs describe-access-points
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "AccessPoints": [
        {
            "ClientToken": "console-aa50c1fd-xmpl-48b5-91ce-57b27a3b1017",
            "Name": "lambda-ap",
            "Tags": [
                {
```

```
                    "Key": "Name",
                    "Value": "lambda-ap"
                }
            ],
            "AccessPointId": "fsap-015cxmplb72b405fd",
            "AccessPointArn": "arn:aws:elasticfilesystem:us-east-2:123456789012:access-
point/fsap-015cxmplb72b405fd",
            "FileSystemId": "fs-aea3xmpl",
            "RootDirectory": {
                "Path": "/"
            },
            "OwnerId": "123456789012",
            "LifeCycleState": "available"
        }
    ]
}
```

Memasang sistem file Amazon EFS di sistem lain Akun AWS

Anda dapat mengonfigurasi fungsi untuk memasang sistem file Amazon EFS di sistem lainAkun AWS. Sebelum Anda me-mount sistem file, Anda harus memastikan yang berikut:

- Peering VPC harus dikonfigurasi, dan rute yang sesuai harus ditambahkan ke tabel rute di setiap VPC.
- Grup keamanan untuk sistem file Amazon EFS yang ingin Anda pasang harus dikonfigurasi untuk mengizinkan akses masuk dari grup keamanan yang terkait dengan fungsi Lambda Anda.
- Subnet harus dibuat di setiap VPC dengan ID Availability Zone (AZ) yang cocok.
- Nama Host DNS harus diaktifkan di kedua VPC.

Agar fungsi Lambda Anda dapat mengakses sistem file Amazon EFS di sistem lainAkun AWS, sistem file itu juga harus memiliki kebijakan sistem file yang memberikan izin ke funtion Anda. Untuk mempelajari cara membuat kebijakan sistem file, lihat Membuat kebijakan sistem file di Panduan Pengguna Amazon Elastic File System.

Berikut ini menunjukkan contoh kebijakan yang memberikan fungsi Lambda dalam izin akun tertentu untuk melakukan semua tindakan API pada sistem file.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
```

```
    "Id": "efs-lambda-policy",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "efs-lambda-statement",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::{LAMBDA-ACCOUNT-ID}:root"
            },
            "Action": "*",
            "Resource": "arn:aws:elasticfilesystem:{REGION}:{ACCOUNT-ID}:file-
system/{FILE SYSTEM ID}"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Kebijakan contoh yang ditampilkan menggunakan charcter wildcard (“*”) untuk memberikan izin bagi fungsi Lambda dalam yang Akun AWS ditentukan untuk menjalankan operasi API apa pun pada sistem file. Ini termasuk menghapus sistem file. Untuk membatasi operasi yang Akun AWS dapat dilakukan orang lain pada sistem file Anda, tentukan tindakan yang ingin Anda izinkan secara eksplisit. Untuk daftar kemungkinan operasi API, lihat Tindakan, sumber daya, dan kunci kondisi untuk Amazon Elastic File System.

Untuk mengonfigurasi pemasangan sistem file lintas akun, Anda menggunakan `update-function-configuration` operasi AWS Command Line Interface (AWS CLI).

Untuk me-mount sistem file di lainAkun AWS, jalankan perintah berikut. Gunakan nama fungsi Anda sendiri dan ganti Amazon Resource Name (ARN) dengan ARN dari jalur akses Amazon EFS untuk sistem file yang ingin Anda pasang. `LocalMountPath`adalah jalur di mana fungsi dapat mengakses sistem file, dimulai dengan`/mnt/`. Pastikan bahwa jalur pemasangan Lambda cocok dengan jalur titik akses untuk sistem file. Misalnya, jika jalur aksesnya`/efs`, jalur pemasangan Lambda harus. `/mnt/efs`

```
aws lambda update-function-configuration --function-name MyFunction \
--file-system-configs Arn=arn:aws:elasticfilesystem:us-east-1:222233334444:access-
point/fsap-01234567,LocalMountPath=/mnt/test
```

AWS CloudFormation dan AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation dan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) untuk mengotomatiskan pembuatan aplikasi Lambda. Untuk mengaktifkan koneksi sistem file di sumber daya AWS SAM `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `FileSystemConfigs`.

Example template.yml – Konfigurasi sistem file

```
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Resources:
  VPC:
    Type: AWS::EC2::VPC
    Properties:
      CidrBlock: 10.0.0.0/16
  Subnet1:
    Type: AWS::EC2::Subnet
    Properties:
      VpcId:
        Ref: VPC
      CidrBlock: 10.0.1.0/24
      AvailabilityZone: "us-west-2a"
  EfsSecurityGroup:
    Type: AWS::EC2::SecurityGroup
    Properties:
      VpcId:
        Ref: VPC
      GroupDescription: "mnt target sg"
      SecurityGroupIngress:
      - IpProtocol: -1
        CidrIp: "0.0.0.0/0"
  FileSystem:
    Type: AWS::EFS::FileSystem
    Properties:
      PerformanceMode: generalPurpose
  AccessPoint:
    Type: AWS::EFS::AccessPoint
    Properties:
      FileSystemId:
        Ref: FileSystem
      PosixUser:
        Uid: "1001"
        Gid: "1001"
      RootDirectory:
```

```
      CreationInfo:
        OwnerGid: "1001"
        OwnerUid: "1001"
        Permissions: "755"
  MountTarget1:
    Type: AWS::EFS::MountTarget
    Properties:
      FileSystemId:
        Ref: FileSystem
      SubnetId:
        Ref: Subnet1
      SecurityGroups:
      - Ref: EfsSecurityGroup
  MyFunctionWithEfs:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: python3.10
      VpcConfig:
        SecurityGroupIds:
        - Ref: EfsSecurityGroup
        SubnetIds:
        - Ref: Subnet1
      FileSystemConfigs:
      - Arn: !GetAtt AccessPoint.Arn
        LocalMountPath: "/mnt/efs"
      Description: Use a file system.
    DependsOn: "MountTarget1"
```

Anda harus menambahkan `DependsOn` untuk memastikan target pemasangan sepenuhnya dibuat sebelum Lambda berjalan untuk pertama kalinya.

Untuk tipe AWS CloudFormation `AWS::Lambda::Function`, nama properti, dan bidangnya sama. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CloudFormation.

Aplikasi sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan Amazon EFS dengan fungsi Lambda.

- efs-nodejs – Fungsi yang menggunakan sistem file Amazon EFS di Amazon VPC. Sampel ini mencakup VPC, sistem file, target pemasangan, dan titik akses yang dikonfigurasi untuk penggunaan dengan Lambda.

Alias fungsi Lambda

Anda dapat membuat alias untuk fungsi Lambda Anda. Alias Lambda adalah penunjuk ke versi fungsi yang dapat Anda perbarui. Pengguna fungsi dapat mengakses versi fungsi menggunakan alias Amazon Resource Name (ARN). Saat menerapkan versi baru, Anda dapat memperbarui alias untuk menggunakan versi baru, atau membagi lalu lintas di antara dua versi.

Bagian-bagian

Membuat alis fungsi (Konsol)

Anda dapat membuat alias fungsi menggunakan konsol Lambda.

Untuk membuat alias

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Alias, lalu pilih Buat alias.
4. Di halaman Buat alias, lakukan hal berikut:
    a. Masukkan Nama untuk alias.
    b. (Opsional) Masukkan Deskripsi untuk alias.
    c. Untuk Versi, pilih versi fungsi yang ingin Anda tunjuk.
    d. (Opsional) Untuk mengonfigurasikan routing pada alias, perluas Alias tertimbang. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi perutean alias.
    e. Pilih Simpan.

Mengelola alias dengan API Lambda

Untuk membuat alias menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), gunakan perintah `create-alias`.

```
aws lambda create-alias --function-name my-function --name alias-name --function-version version-number --description " "
```

Untuk mengubah alias guna menunjukkan versi baru fungsi, gunakan perintah `update-alias`.

```
aws lambda update-alias --function-name my-function --name alias-name --function-version version-number
```

Gunakan perintah `delete-alias` untuk menghapus alias.

```
aws lambda delete-alias --function-name my-function --name alias-name
```

Perintah AWS CLI pada langkah sebelumnya sesuai dengan operasi API Lambda berikut:

- CreateAlias
- UpdateAlias
- DeleteAlias

Mengelola alias dengan AWS SAM dan AWS CloudFormation

Anda dapat membuat dan mengelola alias fungsi menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) danAWS CloudFormation.

Untuk melihat cara mendeklarasikan alias fungsi dalam AWS SAM template, lihat halaman AWS: :Serverless: :Function di Panduan Pengembang. AWS SAM Untuk informasi tentang membuat dan mengonfigurasi alias menggunakanAWS CloudFormation, lihat AWS: :Lambda: :Alias di Panduan Pengguna. AWS CloudFormation

Menggunakan alias

Setiap alias memiliki ARN yang unik. Alias hanya dapat menunjuk ke versi fungsi, bukan ke alias lain. Anda dapat memperbarui alias untuk menunjuk ke versi baru fungsi ini.

Sumber event seperti Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) menginvokasi fungsi Lambda Anda. Sumber-sumber event ini mempertahankan pemetaan yang mengidentifikasi fungsi untuk diinvokasi ketika event terjadi. Jika Anda menentukan alias fungsi Lambda dalam konfigurasi pemetaan, Anda tidak perlu memperbarui pemetaan saat versi fungsi berubah. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemetaan sumber acara Lambda.

Dalam kebijakan sumber daya, Anda dapat memberikan izin kepada sumber event untuk menggunakan fungsi Lambda Anda. Jika Anda menentukan ARN alias dalam kebijakan, Anda tidak perlu memperbarui kebijakan ketika versi fungsi berubah.

Kebijakan sumber daya

Anda dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk memberikan layanan, sumber daya, atau akses akun ke fungsi Anda. Cakupan izin tersebut tergantung pada apakah Anda menerapkannya ke alias, versi, atau keseluruhan fungsi. Misalnya, jika Anda menggunakan nama alias (seperti `helloworld:PROD`), izin tersebut memungkinkan Anda untuk menginvokasi `helloworld` menggunakan ARN alias (`helloworld:PROD`).

Jika Anda mencoba memanggil fungsi tersebut tanpa alias atau versi tertentu, Anda mendapatkan kesalahan izin. Kesalahan izin ini masih terjadi meskipun Anda berupaya untuk memanggil secara langsung versi fungsi yang terkait dengan alias.

Misalnya, perintah AWS CLI berikut memberi Amazon S3 izin untuk memanggil alias PROD dari fungsi `helloworld` saat Amazon S3 bertindak atas `examplebucket`.

```
aws lambda add-permission --function-name helloworld \
--qualifier PROD --statement-id 1 --principal s3.amazonaws.com --action
 lambda:InvokeFunction \
--source-arn arn:aws:s3:::examplebucket --source-account 123456789012
```

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan nama sumber daya dalam kebijakan, lihat Sumber daya dan kondisi untuk tindakan Lambda.

Konfigurasi perutean alias

Gunakan konfigurasi perutean di alias untuk mengirim sebagian lalu lintas ke versi fungsi kedua. Misalnya, Anda dapat mengurangi risiko deployment versi baru dengan mengonfigurasikan alias untuk mengirim sebagian besar lalu lintas ke versi yang ada, dan hanya sebagian kecil lalu lintas ke versi baru.

Perhatikan bahwa Lambda menggunakan model probabilistik sederhana untuk mendistribusikan lalu lintas di antara dua versi fungsi. Pada tingkat lalu lintas rendah, Anda mungkin melihat varians tinggi di antara persentase lalu lintas yang dikonfigurasi dan aktual di setiap versi. Jika fungsi Anda menggunakan konkurensi terprovisi, Anda dapat menghindari invokasi limpahan dengan mengonfigurasi jumlah yang lebih tinggi dari instans konkurensi terprovisi selama perutean alias aktif.

Anda dapat mengarahkan alias ke maksimal dua versi fungsi Lambda. Versi harus memenuhi kriteria berikut:

- Kedua versi harus memiliki peran eksekusi sama.
- Kedua versi harus memiliki konfigurasi antrean surat mati sama, atau tidak ada konfigurasi antrean surat mati.
- Kedua versi tersebut harus dipublikasikan. Alias tidak dapat menunjuk ke `$LATEST`.

Untuk mengonfigurasi perutean di alias

> **Note**
>
> Verifikasi bahwa fungsi memiliki setidaknya dua versi yang dipublikasikan. Untuk membuat versi tambahan, ikuti petunjuk dalam Versi fungsi Lambda.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Alias, lalu pilih Buat alias.
4. Di halaman Buat alias, lakukan hal berikut:
    a. Masukkan Nama untuk alias.
    b. (Opsional) Masukkan Deskripsi untuk alias.
    c. Untuk Versi, pilih versi fungsi pertama yang ingin Anda tunjuk.
    d. Perluas Alias tertimbang.
    e. Untuk Versi tambahan, pilih versi fungsi kedua yang ingin Anda tunjuk.
    f. Untuk Bobot (%), masukkan nilai bobot untuk fungsi. Bobot adalah persentase lalu lintas yang ditetapkan untuk versi tersebut ketika alias dipanggil. Versi pertama menerima bobot residual. Misalnya, jika Anda menentukan 10 persen ke Versi tambahan, versi pertama ditetapkan ke 90 persen secara otomatis.

g. Pilih Simpan.

Mengonfigurasi perutean alias menggunakan CLI

Gunakan perintah `create-alias` dan `update-alias` AWS CLI untuk mengonfigurasi bobot lalu lintas di antara dua versi fungsi. Saat membuat atau memperbarui alias, Anda menentukan berat lalu lintas dalam parameter `routing-config`.

Contoh berikut membuat alias fungsi Lambda bernama routing-alias yang menunjuk ke versi 1 dari fungsi. Versi 2 fungsi menerima 3 persen lalu lintas. 97 persen lalu lintas yang tersisa diarahkan ke versi 1.

```
aws lambda create-alias --name routing-alias --function-name my-function --function-
version 1  \
--routing-config AdditionalVersionWeights={"2"=0.03}
```

Gunakan perintah `update-alias` untuk meningkatkan persentase lalu lintas masuk ke versi 2. Dalam contoh berikut, Anda meningkatkan lalu lintas menjadi 5 persen.

```
aws lambda update-alias --name routing-alias --function-name my-function  \
--routing-config AdditionalVersionWeights={"2"=0.05}
```

Untuk mengirimkan semua lalu lintas ke versi 2, gunakan `update-alias` untuk mengubah properti `function-version` untuk menunjuk alias ke versi 2. Perintah juga mengatur ulang konfigurasi perutean.

```
aws lambda update-alias --name routing-alias --function-name my-function  \
--function-version 2 --routing-config AdditionalVersionWeights={}
```

Perintah AWS CLI pada langkah sebelumnya sesuai dengan operasi API Lambda berikut:

- CreateAlias
- UpdateAlias

Menentukan versi mana yang telah dipanggil

Saat Anda mengonfigurasi bobot lalu lintas di antara dua versi fungsi, ada dua cara untuk menentukan versi fungsi Lambda yang sudah dipanggil:

- CloudWatch Log - Lambda secara otomatis memancarkan entri START log yang berisi ID versi yang dipanggil ke Amazon CloudWatch Logs untuk setiap pemanggilan fungsi. Berikut ini adalah contohnya:

  ```
  19:44:37 START RequestId: request id Version: $version
  ```

  Untuk invokasi alias, Lambda menggunakan dimensi `Executed Version` untuk memfilter data metrik dengan versi yang dipanggil. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.
- Muatan respons (invokasi tersinkron) – Respons untuk invokasi fungsi tersinkron yang mencakup header `x-amz-executed-version` untuk menunjukkan versi fungsi mana yang telah dipanggil.

Versi fungsi Lambda

Anda dapat menggunakan versi untuk mengelola deployment fungsi Anda. Misalnya, Anda dapat menerbitkan versi baru dari fungsi untuk uji beta tanpa memengaruhi pengguna dari versi produksi stabil. Lambda membuat versi baru fungsi Anda setiap kali Anda menerbitkan fungsi. Versi baru adalah salinan dari versi fungsi yang belum diterbitkan. Versi yang tidak dipublikasikan bernama $LATEST.

> **Note**
>
> Untuk membuat versi baru dari fungsi Anda, Anda harus terlebih dahulu membuat perubahan pada versi yang tidak dipublikasikan ($LATEST). Perubahan ini dapat mencakup memperbarui kode atau memodifikasi pengaturan konfigurasi. Jika $LATEST identik dengan versi yang diterbitkan sebelumnya, Anda tidak akan dapat membuat versi baru sampai Anda menerapkan perubahan ke $LATEST.

Setelah Anda mempublikasikan versi fungsi, kode, runtime, arsitektur, memori, lapisan, dan sebagian besar pengaturan konfigurasi lainnya tidak dapat diubah. Ini berarti Anda tidak dapat mengubah pengaturan ini tanpa menerbitkan versi baru dari $LATEST. Anda dapat mengonfigurasi item berikut untuk versi fungsi yang diterbitkan:

- Pemicu
- Destinasi
- Konkurensi yang disediakan
- Pemanggilan asinkron
- Koneksi database dan proxy

> **Note**
>
> Saat menggunakan kontrol manajemen runtime dengan mode Otomatis, versi runtime yang digunakan oleh versi fungsi diperbarui secara otomatis. Saat menggunakan pembaruan Fungsi atau mode Manual, versi runtime tidak diperbarui. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Pembaruan runtime”.

Bagian-bagian

Membuat versi fungsi

Anda dapat mengubah kode dan pengaturan fungsi hanya pada versi fungsi yang belum diterbitkan. Saat Anda memublikasikan versi, Lambda mengunci kode dan sebagian besar pengaturan untuk mempertahankan pengalaman yang konsisten bagi pengguna versi tersebut.

Anda dapat membuat versi fungsi menggunakan konsol Lambda.

Untuk membuat versi baru fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi, lalu pilih Versi.
3. Pada halaman konfigurasi fungsi, pilih Terbitkan versi baru.
4. (Opsional) Masukkan deskripsi versi.
5. Pilih Terbitkan.

Atau, Anda dapat mempublikasikan versi fungsi menggunakan operasi PublishVersionAPI.

AWS CLI Perintah berikut menerbitkan versi baru dari suatu fungsi. Respons tersebut mengembalikan informasi konfigurasi tentang versi baru, termasuk nomor versi dan fungsi ARN dengan akhiran versi.

```
aws lambda publish-version --function-name my-function
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
  "FunctionName": "my-function",
  "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:1",
  "Version": "1",
  "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
```

```
  "Handler": "function.handler",
  "Runtime": "nodejs20.x",
  ...
}
```

> **Note**
>
> Lambda menetapkan nomor urut yang meningkat secara monoton untuk pembuatan versi. Lambda tidak pernah menggunakan kembali nomor versi, bahkan setelah Anda menghapus dan membuat ulang fungsi.

Menggunakan versi

Anda dapat merujuk fungsi Lambda Anda menggunakan ARN yang memenuhi syarat atau ARN yang tidak memenuhi syarat.

- ARN yang Memenuhi Syarat – Fungsi ARN dengan akhiran versi. Contoh berikut mengacu pada versi 42 dari fungsi `helloworld`.

  ```
  arn:aws:lambda:aws-region:acct-id:function:helloworld:42
  ```

- ARN yang Tidak Memenuhi Syarat – Fungsi ARN tanpa akhiran versi.

  ```
  arn:aws:lambda:aws-region:acct-id:function:helloworld
  ```

Anda dapat menggunakan ARN yang memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat dalam semua operasi API terkait. Namun, Anda tidak dapat menggunakan ARN yang tidak memenuhi syarat untuk membuat alias.

Jika Anda memutuskan untuk tidak menerbitkan versi fungsi, Anda dapat mengaktifkan fungsi tersebut menggunakan ARN yang memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat dalam pemetaan sumber peristiwa. Saat Anda mengaktifkan fungsi menggunakan ARN yang tidak memenuhi syarat, Lambda secara implisit mengaktifkan $LATEST.

Lambda menerbitkan versi fungsi baru hanya jika kode belum pernah dipublikasikan, atau jika kode telah berubah dari versi terakhir yang diterbitkan. Jika tidak ada perubahan, versi fungsi tetap pada versi publikasi terakhir.

ARN yang memenuhi syarat untuk setiap versi fungsi Lambda adalah unik. Setelah Anda menerbitkan versi, Anda tidak dapat mengubah ARN atau kode fungsi.

Memberi izin

Anda dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya atau kebijakan berbasis identitas untuk memberikan akses ke fungsi Anda. Ruang lingkup izin tergantung pada apakah Anda menerapkan kebijakan ke fungsi atau ke salah satu versi fungsi. Untuk informasi selengkapnya tentang nama sumber daya fungsi dalam kebijakan, lihat Sumber daya dan kondisi untuk tindakan Lambda.

Anda dapat menyederhanakan pengelolaan sumber peristiwa dan AWS Identity and Access Management (IAM) kebijakan dengan menggunakan alias fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Alias fungsi Lambda.

Mengonfigurasi fungsi Lambda untuk mengalirkan respons

Anda dapat mengonfigurasi URL fungsi Lambda Anda untuk mengalirkan muatan respons kembali ke klien. Streaming respons dapat menguntungkan aplikasi sensitif latensi dengan meningkatkan kinerja time to first byte (TTFB). Ini karena Anda dapat mengirim sebagian tanggapan kembali ke klien saat tersedia. Selain itu, Anda dapat menggunakan streaming respons untuk membangun fungsi yang mengembalikan muatan yang lebih besar. Muatan aliran respons memiliki batas lunak 20 MB dibandingkan dengan batas 6 MB untuk respons buffer. Streaming respons juga berarti bahwa fungsi Anda tidak perlu sesuai dengan seluruh respons dalam memori. Untuk respons yang sangat besar, ini dapat mengurangi jumlah memori yang perlu Anda konfigurasi untuk fungsi Anda.

Kecepatan Lambda mengalirkan respons Anda tergantung pada ukuran respons. Rasio streaming untuk 6MB pertama respons fungsi Anda tidak dibatasi. Untuk respons yang lebih besar dari 6MB, sisa respons tunduk pada batas bandwidth. Untuk informasi lebih lanjut tentang bandwidth streaming, lihatBatas bandwidth untuk streaming respons.

Respons streaming menimbulkan biaya. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Harga AWS Lambda.

Lambda mendukung streaming respons pada runtime terkelola Node.js. Untuk bahasa lain, Anda dapat menggunakan runtime kustom dengan integrasi API Runtime kustom untuk mengalirkan respons atau menggunakan Adaptor Web Lambda. Anda dapat melakukan streaming respons melalui URL Fungsi Lambda, AWS SDK, atau menggunakan API Lambda. InvokeWithResponseStream

> **Note**
>
> Saat menguji fungsi Anda melalui konsol Lambda, Anda akan selalu melihat respons sebagai buffer.

Menulis fungsi yang mendukung streaming respons

Menulis handler untuk fungsi streaming respons berbeda dari pola handler biasa. Saat menulis fungsi streaming, pastikan untuk melakukan hal berikut:

- Bungkus fungsi Anda dengan `awslambda.streamifyResponse()` dekorator yang disediakan runtime Node.js asli.
- Akhiri aliran dengan anggun untuk memastikan bahwa semua pemrosesan data selesai.

Mengkonfigurasi fungsi handler untuk mengalirkan respons

Untuk menunjukkan ke runtime bahwa Lambda harus mengalirkan respons fungsi Anda, Anda harus membungkus fungsi Anda dengan `streamifyResponse()` dekorator. Ini memberi tahu runtime untuk menggunakan jalur logika yang tepat untuk respons streaming dan memungkinkan fungsi untuk mengalirkan respons.

`streamifyResponse()`Dekorator menerima fungsi yang menerima parameter berikut:

- `event`— Memberikan informasi tentang peristiwa pemanggilan URL fungsi, seperti metode HTTP, parameter kueri, dan badan permintaan.
- `responseStream`— Menyediakan aliran yang dapat ditulis.
- `context`Menyediakan metode dan properti dengan informasi tentang pemanggilan, fungsi, dan lingkungan eksekusi.

`responseStream`Objeknya adalah Node.js `writableStream`. Seperti halnya aliran seperti itu, Anda harus menggunakan `pipeline()` metode ini.

Example handler yang mendukung streaming respons

```
const pipeline = require("util").promisify(require("stream").pipeline);
const { Readable } = require('stream');

exports.echo = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context) => {
  // As an example, convert event to a readable stream.
  const requestStream = Readable.from(Buffer.from(JSON.stringify(event)));

  await pipeline(requestStream, responseStream);
});
```

Meskipun `responseStream` menawarkan `write()` metode untuk menulis ke aliran, kami sarankan Anda menggunakannya `pipeline()`sedapat mungkin. Menggunakan `pipeline()` memastikan bahwa aliran yang dapat ditulis tidak kewalahan oleh aliran yang dapat dibaca lebih cepat.

Mengakhiri aliran

Pastikan Anda mengakhiri aliran dengan benar sebelum handler kembali. `pipeline()`Metode ini menangani ini secara otomatis.

Untuk kasus penggunaan lainnya, panggil `responseStream.end()` metode untuk mengakhiri aliran dengan benar. Metode ini menandakan bahwa tidak ada lagi data yang harus ditulis ke aliran. Metode ini tidak diperlukan jika Anda menulis ke aliran dengan `pipeline()` ataupipe().

Example Contoh mengakhiri aliran dengan pipeline ()

```
const pipeline = require("util").promisify(require("stream").pipeline);

exports.handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context)
 => {
  await pipeline(requestStream, responseStream);
});
```

Example Contoh mengakhiri aliran tanpa pipeline ()

```
exports.handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream, _context)
 => {
  responseStream.write("Hello ");
  responseStream.write("world ");
  responseStream.write("from ");
  responseStream.write("Lambda!");
  responseStream.end();
});
```

Memanggil fungsi yang diaktifkan streaming respons menggunakan URL fungsi Lambda

> **Note**
>
> Anda harus memanggil fungsi Anda menggunakan URL fungsi untuk mengalirkan tanggapan.

Anda dapat memanggil fungsi yang diaktifkan streaming respons dengan mengubah mode pemanggilan URL fungsi Anda. Mode pemanggilan menentukan operasi API yang digunakan Lambda untuk menjalankan fungsi Anda. Mode pemanggilan yang tersedia adalah:

- `BUFFERED`— Ini adalah opsi default. Lambda memanggil fungsi Anda menggunakan operasi API. `Invoke` Hasil pemanggilan tersedia saat muatan selesai. Ukuran muatan maksimum adalah 6 MB.

- `RESPONSE_STREAM`— Memungkinkan fungsi Anda untuk mengalirkan hasil payload saat tersedia. Lambda memanggil fungsi Anda menggunakan operasi API. `InvokeWithResponseStream` Ukuran payload respons maksimum adalah 20 MB. Namun, Anda dapat meminta kenaikan kuota.

Anda masih dapat menjalankan fungsi Anda tanpa streaming respons dengan langsung memanggil operasi `Invoke` API. Namun, Lambda mengalirkan semua muatan respons untuk pemanggilan yang datang melalui URL fungsi hingga Anda mengubah mode pemanggilan menjadi. `BUFFERED`

Untuk mengatur mode pemanggilan URL fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda atur untuk mode pemanggilan.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih URL Fungsi.
4. Pilih Edit, lalu pilih Pengaturan tambahan.
5. Di bawah mode Panggilan, pilih mode pemanggilan yang Anda inginkan.
6. Pilih Simpan.

Untuk mengatur mode pemanggilan URL () AWS CLI fungsi

```
aws lambda update-function-url-config --function-name my-function --invoke-mode
 RESPONSE_STREAM
```

Untuk mengatur mode pemanggilan URL () AWS CloudFormation fungsi

```
MyFunctionUrl:
  Type: AWS::Lambda::Url
  Properties:
    AuthType: AWS_IAM
    InvokeMode: RESPONSE_STREAM
```

Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi URL fungsi, lihat. URL fungsi Lambda

Batas bandwidth untuk streaming respons

6MB pertama dari muatan respons fungsi Anda memiliki bandwidth yang tidak dibatasi. Setelah ledakan awal ini, Lambda mengalirkan respons Anda pada kecepatan maksimum 2MBps. Jika respons fungsi Anda tidak pernah melebihi 6MB, maka batas bandwidth ini tidak pernah berlaku.

> **Note**
>
> Batas bandwidth hanya berlaku untuk payload respons fungsi Anda, dan bukan untuk akses jaringan oleh fungsi Anda.

Tingkat bandwidth yang tidak dibatasi bervariasi tergantung pada sejumlah faktor, termasuk kecepatan pemrosesan fungsi Anda. Anda biasanya dapat mengharapkan tingkat yang lebih tinggi dari 2MBps untuk 6MB pertama dari respons fungsi Anda. Jika fungsi Anda mengalirkan respons ke tujuan di luarAWS, kecepatan streaming juga tergantung pada kecepatan koneksi internet eksternal.

Tutorial: Membuat respons streaming fungsi Lambda dengan URL fungsi

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda yang didefinisikan sebagai arsip file.zip dengan titik akhir URL fungsi yang mengembalikan aliran respons. Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi URL fungsi, lihat. Membuat dan mengelola URL fungsi

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Membuat peran eksekusi

Buat peran eksekusi yang memberikan izin kepada fungsi Lambda Anda untuk mengakses sumber daya AWS .

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman Peran konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut:
   - Jenis entitas tepercaya - AWS layanan
   - Kasus penggunaan - Lambda
   - Izin – AWSLambdaBasicExecutionRole
   - Nama peran – **`response-streaming-role`**

AWSLambdaBasicExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke Amazon CloudWatch Logs. Setelah Anda membuat peran, catat Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Anda akan membutuhkannya di langkah berikutnya.

Buat fungsi streaming respons (AWS CLI)

Buat respons streaming fungsi Lambda dengan titik akhir URL fungsi menggunakan (). AWS Command Line Interface AWS CLI

Untuk membuat fungsi yang dapat mengalirkan respons

1. Salin contoh kode berikut ke file bernama `index.mjs`.

```
import util from 'util';
import stream from 'stream';
const { Readable } = stream;
const pipeline = util.promisify(stream.pipeline);

/* global awslambda */
export const handler = awslambda.streamifyResponse(async (event, responseStream,
 _context) => {
  const requestStream = Readable.from(Buffer.from(JSON.stringify(event)));
  await pipeline(requestStream, responseStream);
});
```

2. Buat paket deployment.

```
zip function.zip index.mjs
```

3. Buat fungsi Lambda dengan perintah `create-function`. Ganti nilai `--role` dengan peran ARN dari langkah sebelumnya.

```
aws lambda create-function \
  --function-name my-streaming-function \
  --runtime nodejs16.x \
  --zip-file fileb://function.zip \
  --handler index.handler \
  --role arn:aws:iam::123456789012:role/response-streaming-role
```

Untuk membuat URL fungsi

1. Tambahkan kebijakan berbasis sumber daya ke fungsi Anda untuk mengizinkan akses ke URL fungsi Anda. Ganti nilai `--principal` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws lambda add-permission \
  --function-name my-streaming-function \
  --action lambda:InvokeFunctionUrl \
  --statement-id 12345 \
  --principal 123456789012 \
  --function-url-auth-type AWS_IAM \
  --statement-id url
```

2. Buat titik akhir URL untuk fungsi dengan `create-function-url-config` perintah.

```
aws lambda create-function-url-config \
  --function-name my-streaming-function \
  --auth-type AWS_IAM \
  --invoke-mode RESPONSE_STREAM
```

Uji titik akhir URL fungsi

Uji integrasi Anda dengan menjalankan fungsi Anda. Anda dapat membuka URL fungsi Anda di browser, atau Anda dapat menggunakan curl.

```
curl --request GET "<function_url>" --user "<key:token>" --aws-sigv4 "aws:amz:us-
east-1:lambda" --no-buffer
```

URL fungsi kami menggunakan jenis `IAM_AUTH` otentikasi. Ini berarti Anda perlu menandatangani permintaan dengan kunci AWS akses dan kunci rahasia Anda. Pada perintah sebelumnya, ganti `<key:token>` dengan ID kunci AWS akses. Masukkan kunci AWS rahasia Anda saat diminta. Jika Anda tidak memiliki kunci AWS rahasia Anda, Anda dapat menggunakan AWS kredensyal sementara sebagai gantinya.

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.

3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Menerapkan fungsi Lambda

Anda dapat menerapkan kode ke fungsi Lambda Anda dengan mengunggah arsip file zip, atau dengan membuat dan mengunggah gambar kontainer.

Topik

arsip file .zip

Arsip file. zip termasuk kode aplikasi Anda dan dependensinya. Ketika Anda menulis fungsi menggunakan konsol Lambda atau toolkit, Lambda secara otomatis membuat arsip file .zip dari kode Anda.

Saat Anda membuat fungsi dengan API Lambda, alat baris perintah, atau AWS SDK, Anda harus membuat paket penerapan. Anda juga harus membuat paket deployment jika fungsi Anda menggunakan bahasa kompilasi, atau untuk menambahkan dependensi ke fungsi Anda. Untuk men-deploy kode fungsi Anda, Anda mengunggah paket deployment dari Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) atau mesin lokal Anda.

Anda dapat mengunggah file.zip sebagai paket penyebaran menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

Izin berkas paket penyebaran

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r - r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Gambar kontainer

Anda dapat mengemas kode dan dependensi sebagai gambar kontainer menggunakan alat seperti antarmuka baris perintah (CLI) Docker. Anda kemudian dapat mengunggah gambar ke registri kontainer Anda yang di-host di Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR).

Ketika Anda memanggil fungsi, Lambda men-deploy gambar kontainer untuk lingkungan eksekusi. Lambda menginisialisasi Ekstensi, lalu menjalankan kode inisialisasi fungsi (kode di luar handler utama). Perhatikan bahwa durasi inisialisasi fungsi disertakan dalam waktu eksekusi yang ditagih.

Lambda selanjutnya menjalankan fungsi dengan memanggil titik entri kode yang ditentukan dalam konfigurasi fungsi (pengaturan gambar kontainer ENTRYPOINT dan CMD).

AWS menyediakan satu set gambar dasar sumber terbuka yang dapat Anda gunakan untuk membangun gambar kontainer untuk kode fungsi Anda. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari pendaftar kontainer lainnya. AWS juga menyediakan klien runtime open-source yang Anda tambahkan ke gambar dasar alternatif Anda agar kompatibel dengan layanan Lambda.

Selain itu, AWS menyediakan emulator antarmuka runtime bagi Anda untuk menguji fungsi Anda secara lokal menggunakan alat seperti CLI Docker.

> **Note**
>
> Anda membuat setiap gambar kontainer agar kompatibel dengan salah satu arsitektur set instruksi yang didukung Lambda. Lambda menyediakan gambar dasar untuk setiap arsitektur set instruksi dan Lambda juga menyediakan gambar dasar yang mendukung kedua arsitektur.
> Gambar yang Anda buat untuk fungsi Anda harus menargetkan hanya satu arsitektur.

Tidak ada biaya tambahan untuk pengemasan dan deployment fungsi sebagai image kontainer. Ketika fungsi yang di-deploy sebagai gambar kontainer dipanggil, Anda membayar untuk permintaan invokasi dan durasi eksekusi. Anda dikenakan biaya yang terkait dengan menyimpan gambar kontainer Anda di Amazon ECR. Untuk informasi selengkapnya, lihat Harga Amazon ECR.

Keamanan gambar

Ketika Lambda pertama mengunduh gambar kontainer dari sumber aslinya (Amazon ECR), gambar kontainer dioptimalkan, dienkripsi, dan disimpan menggunakan metode enkripsi konvergen yang diautentikasi. Semua kunci yang diperlukan untuk mendekripsi data pelanggan dilindungi menggunakan kunci yang dikelola AWS KMS pelanggan. Untuk melacak dan mengaudit penggunaan Lambda atas kunci yang dikelola pelanggan, Anda dapat melihat AWS CloudTrail log.

Menyebarkan fungsi Lambda sebagai arsip file.zip

Saat Anda membuat fungsi Lambda, Anda mengemas kode fungsi Anda ke dalam paket penerapan. Lambda mendukung dua jenis paket penyebaran: gambar kontainer dan arsip file.zip. Alur kerja untuk membuat fungsi tergantung pada jenis paket penyebaran. Untuk mengonfigurasi fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer, lihatthe section called “Gambar kontainer”.

Anda dapat menggunakan konsol Lambda dan API Lambda untuk membuat fungsi yang ditentukan dengan arsip file.zip. Anda juga dapat mengunggah file.zip yang diperbarui untuk mengubah kode fungsi.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Topik

Membuat fungsi

Saat Anda membuat fungsi yang ditentukan dengan arsip file.zip, Anda memilih templat kode, versi bahasa, dan peran eksekusi untuk fungsi tersebut. Anda menambahkan kode fungsi Anda setelah Lambda membuat fungsi.

Untuk membuat fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih Buat fungsi.
3. Pilih Penulis dari awal atau Gunakan cetak biru untuk membuat fungsi Anda.
4. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk Nama fungsi, masukkan nama fungsi. Nama fungsi dibatasi hingga 64 karakter panjangnya.
   b. Untuk Runtime, pilih versi bahasa yang akan digunakan untuk fungsi Anda.
   c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi yang akan digunakan untuk fungsi Anda. Arsitektur defaultnya adalah x86_64. Ketika Anda membangun paket deployment untuk fungsi Anda, pastikan bahwa itu kompatibel dengan arsitektur set instruksi ini.
5. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan peran yang sudah ada.
6. (Opsional) Perluas pengaturan lanjutan. Anda dapat memilih konfigurasi penandatanganan Kode untuk fungsi tersebut. Anda juga dapat mengonfigurasi (Amazon VPC) agar fungsi dapat diakses.
7. Pilih Buat fungsi.

Lambda menciptakan fungsi baru. Anda sekarang dapat menggunakan konsol untuk menambahkan kode fungsi dan mengkonfigurasi parameter dan fitur fungsi lainnya. Untuk petunjuk penerapan kode, lihat halaman handler untuk runtime yang digunakan fungsi Anda.

Node.js

Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip

Python

Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda

Ruby

Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Ruby Lambda

Java

Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR

Go

Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip

C#

- Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip

PowerShell

- Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

Menggunakan editor kode konsol

Konsol membuat fungsi Lambda dengan satu file sumber. Untuk bahasa scripting, Anda dapat mengedit file ini dan menambahkan lebih banyak file menggunakan editor kode bawaan. Untuk menyimpan perubahan Anda, pilih Simpan. Selanjutnya, untuk menjalankan kode, pilih Uji.

> **Note**
>
> Konsol Lambda digunakan AWS Cloud9 untuk menyediakan lingkungan pengembangan terintegrasi di browser. Anda juga dapat menggunakan AWS Cloud9 untuk mengembangkan fungsi Lambda di lingkungan Anda sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan AWS Lambda fungsi menggunakan AWS Toolkit dalam panduan AWS Cloud9 pengguna.

Saat Anda menyimpan kode fungsi, konsol Lambda membuat paket penyebaran arsip file.zip. Saat Anda mengembangkan kode fungsi di luar konsol (menggunakan IDE), Anda perlu membuat paket penerapan untuk mengunggah kode Anda ke fungsi Lambda.

Memperbarui kode fungsi

Untuk bahasa scripting (Node.js, Python, dan Ruby), Anda dapat mengedit kode fungsi Anda di editor kode tertanam. Jika kode lebih besar dari 3MB, atau jika Anda perlu menambahkan pustaka, atau untuk bahasa yang tidak didukung editor (Java, Go, C #), Anda harus mengunggah kode fungsi Anda sebagai arsip.zip. Jika arsip file.zip lebih kecil dari 50 MB, Anda dapat mengunggah arsip file.zip dari mesin lokal Anda. Jika file lebih besar dari 50 MB, unggah file ke fungsi dari bucket Amazon S3.

Untuk mengunggah kode fungsi sebagai arsip.zip

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diperbarui dan pilih tab Kode.

3. Di bagian Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip, lalu pilih Unggah.
   - Di pemilih file, pilih versi gambar baru, pilih Buka, lalu pilih Simpan.
5. (Alternatif untuk langkah 4) Pilih lokasi Amazon S3.
   - Di kotak teks, masukkan URL tautan S3 dari arsip file.zip, lalu pilih Simpan.

Mengubah runtime

Jika Anda memperbarui konfigurasi fungsi untuk menggunakan runtime baru, Anda mungkin perlu memperbarui kode fungsi agar kompatibel dengan runtime baru. Jika Anda memperbarui konfigurasi fungsi untuk menggunakan runtime yang berbeda, Anda harus memberikan kode fungsi baru yang kompatibel dengan runtime dan arsitektur. Untuk petunjuk tentang cara membuat paket deployment untuk kode fungsi, lihat halaman handler untuk runtime yang digunakan fungsi.

Untuk mengubah runtime

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diperbarui dan pilih tab Kode.
3. Gulir ke bawah ke bagian pengaturan Runtime, yang berada di bawah editor kode.
4. Pilih Edit.
   a. Untuk Runtime, pilih pengenal runtime.
   b. Untuk Handler, tentukan nama file dan handler untuk fungsi Anda.
   c. Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi yang akan digunakan untuk fungsi Anda.
5. Pilih Simpan.

Mengubah arsitektur

Sebelum Anda dapat mengubah arsitektur set instruksi, Anda perlu memastikan bahwa kode fungsi Anda kompatibel dengan arsitektur target.

Jika Anda menggunakan Node.js, Python, atau Ruby dan Anda mengedit kode fungsi Anda di editor tertanam, kode yang ada dapat berjalan tanpa modifikasi.

Namun, jika Anda memberikan kode fungsi Anda menggunakan paket penyebaran arsip file.zip, Anda harus menyiapkan arsip file.zip baru yang dikompilasi dan dibangun dengan benar untuk runtime target dan arsitektur set instruksi. Untuk instruksi, lihat halaman handler untuk runtime fungsi Anda.

Untuk mengubah arsitektur set instruksi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diperbarui dan pilih tab Kode.
3. Di bawah Pengaturan waktu proses, pilih Edit.
4. Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi yang akan digunakan untuk fungsi Anda.
5. Pilih Simpan.

Menggunakan API Lambda

Untuk membuat dan mengonfigurasi fungsi yang menggunakan arsip file.zip, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

AWS CloudFormation

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat fungsi Lambda yang menggunakan arsip file.zip. Dalam AWS CloudFormation template Anda, `AWS::Lambda::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda. Untuk deskripsi properti dalam `AWS::Lambda::Function` sumber daya, lihat AWS::Lambda::Functiondi Panduan AWS CloudFormation Pengguna.

Dalam `AWS::Lambda::Function` sumber daya, atur properti berikut untuk membuat fungsi yang didefinisikan sebagai arsip file.zip:

- AWS::Lambda::Function
  - PackageType — Setel ke`Zip`.

- Kode - Masukkan nama bucket Amazon S3 dan nama file.zip di dan bidang. `S3Bucket` `S3Key` Untuk Node.js atau Python, Anda dapat memberikan kode sumber inline dari fungsi Lambda Anda.
- Runtime - Tetapkan nilai runtime.
- Arsitektur - Tetapkan nilai arsitektur `arm64` untuk menggunakan prosesor AWS Graviton2. Secara default, nilai arsitekturnya adalah`x86_64`.

Bekerja dengan gambar kontainer Lambda

Kode fungsi AWS Lambda Anda terdiri dari skrip atau program kompilasi dan dependensinya. Gunakan paket deployment untuk men-deploy fungsi kode Anda ke Lambda. Lambda mendukung dua tipe paket deployment: gambar kontainer dan arsip file .zip.

Ada tiga cara untuk membangun image kontainer untuk fungsi Lambda:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk Lambda

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.
- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWSGambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk bahasa Anda dalam gambar.
- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk bahasa Anda dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi kontainer Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Untuk membuat fungsi Lambda dari image kontainer, buat gambar Anda secara lokal dan unggah ke repositori Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR). Kemudian, tentukan URI repositori saat

Anda membuat fungsi. Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda. Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

Halaman ini menjelaskan jenis gambar dasar dan persyaratan untuk membuat gambar kontainer yang kompatibel dengan Lambda.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Topik

Persyaratan

Instal AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2 dan CLI Docker. Selain itu, perhatikan persyaratan berikut:

- Gambar kontainer harus mengimplementasikan fileAPI runtime Lambda. Klien antarmuka runtime sumber terbuka AWS menerapkan API. Anda dapat menambahkan klien antarmuka runtime untuk gambar dasar pilihan Anda untuk membuatnya kompatibel dengan Lambda.
- Gambar kontainer harus dapat berjalan pada sistem file hanya baca. Kode fungsi Anda dapat mengakses `/tmp` direktori yang dapat ditulis dengan penyimpanan antara 512 MB dan 10.240 MB, dengan penambahan 1-MB, penyimpanan.

- Pengguna Lambda default harus dapat membaca semua file yang diperlukan untuk menjalankan kode fungsi Anda. Lambda mengikuti praktik terbaik keamanan dengan mendefinisikan pengguna Linux default dengan izin yang paling tidak istimewa. Verifikasi bahwa kode aplikasi Anda tidak bergantung pada file yang dibatasi pengguna Linux lain untuk berjalan.
- Lambda hanya mendukung gambar kontainer berbasis Linux.
- Lambda menyediakan gambar dasar multi-arsitektur. Namun, gambar yang Anda buat untuk fungsi Anda harus menargetkan hanya satu arsitektur. Lambda tidak mendukung fungsi yang menggunakan gambar kontainer multi-arsitektur.

Menggunakan gambar AWS dasar untuk Lambda

Anda dapat menggunakan salah satu gambar AWS dasar untuk Lambda untuk membangun gambar kontainer untuk kode fungsi Anda. Gambar dasar yang dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa dan komponen lain yang diperlukan untuk menjalankan gambar kontainer pada Lambda. Anda menambahkan kode fungsi dan dependensi ke gambar dasar, lalu mengemasnya sebagai gambar kontainer.

AWS secara berkala menyediakan pembaruan ke gambar dasar AWS untuk Lambda. Jika Dockerfile Anda menyertakan nama gambar di properti FROM, klien Docker Anda akan menarik versi terbaru gambar dari repositori Amazon ECR. Untuk menggunakan gambar dasar diperbarui, Anda harus membangun kembali gambar kontainer Anda dan memperbarui kode fungsi.

Gambar dasar Node.js 20, Python 3.12, Java 21, AL2023, dan yang lebih baru didasarkan pada gambar kontainer minimal Amazon Linux 2023. Gambar dasar sebelumnya menggunakan Amazon Linux 2. AL2023 memberikan beberapa keunggulan dibandingkan Amazon Linux 2, termasuk jejak penyebaran yang lebih kecil dan versi pustaka yang diperbarui seperti. `glibc`

Gambar berbasis AL2023 menggunakan `microdnf` (symlinked as`dnf`) sebagai manajer paket, bukan`yum`, yang merupakan pengelola paket default di Amazon Linux 2. `microdnf`adalah implementasi mandiri dari. `dnf` Untuk daftar paket yang disertakan dalam gambar berbasis AL2023, lihat kolom Penampung Minimal di Membandingkan paket yang diinstal pada Gambar Kontainer Amazon Linux 2023. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara AL2023 dan Amazon Linux 2, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di Blog Komputasi. AWS

> **Note**
>
> Untuk menjalankan gambar berbasis AL2023 secara lokal, termasuk with AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Anda harus menggunakan Docker versi 20.10.10 atau yang lebih baru.

Untuk membuat gambar kontainer menggunakan gambar AWS dasar, pilih instruksi untuk bahasa pilihan Anda:

- Node.js
- TypeScript(menggunakan gambar dasar Node.js)
- Python
- Java
- Go
- .NET
- Ruby

Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

AWSGambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk bahasa Anda dalam gambar.

Tag	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
al2023	Runtime Khusus OS	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Runtime khusus OS aktif GitHub	
al2	Runtime Khusus OS	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Runtime khusus OS aktif GitHub	

Galeri Publik Registri Kontainer Elastis Amazon: gallery.ecr.aws/lambda/provided

Menggunakan gambar AWS non-dasar

Lambda mendukung gambar apa pun yang sesuai dengan salah satu format manifes gambar berikut:

- Docker Image Manifest V2, skema 2 (digunakan dengan Docker versi 1.10 dan yang lebih baru)
- Spesifikasi Open Container Initiative (OCI) (v1.0.0 dan yang lebih tinggi)

Lambda mendukung ukuran gambar maksimum yang tidak terkompresi 10 GB, termasuk semua lapisan.

> **Note**
>
> Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk bahasa Anda dalam gambar.

Klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime harus memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda. AWSmenyediakan klien antarmuka runtime sumber terbuka untuk bahasa berikut:

- Node.js
- Python
- Java
- .NET
- Go
- Ruby
- Rust - Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Jika Anda menggunakan bahasa yang tidak memiliki klien antarmuka runtime AWS yang disediakan, Anda harus membuatnya sendiri.

Izin Amazon ECR

Sebelum Anda membuat fungsi Lambda dari gambar kontainer, Anda harus membangun gambar secara lokal dan mengunggahnya ke repositori Amazon ECR. Saat Anda membuat fungsi, tentukan URI repositori Amazon ECR.

Pastikan bahwa izin untuk pengguna atau peran yang membuat fungsi berisi kebijakan AWS terkelola `GetRepositoryPolicy` dan`SetRepositoryPolicy`.

Untuk contoh, gunakan konsol IAM untuk membuat peran dengan kebijakan berikut:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:SetRepositoryPolicy",
        "ecr:GetRepositoryPolicy"
      ],
      "Resource": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world"
    }
  ]
}
```

Kebijakan repositori Amazon ECR

Untuk fungsi di akun yang sama dengan gambar penampung di Amazon ECR, Anda dapat menambahkan `ecr:BatchGetImage` dan `ecr:GetDownloadUrlForLayer` mengizinkan kebijakan repositori Amazon ECR Anda. Contoh berikut menunjukkan kebijakan minimum:

```
{
        "Sid": "LambdaECRImageRetrievalPolicy",
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
          "Service": "lambda.amazonaws.com"
        },
        "Action": [
          "ecr:BatchGetImage",
          "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
        ]
```

```
    }
```

Untuk informasi selengkapnya tentang izin repositori Amazon ECR, lihat Kebijakan repositori pribadi di Panduan Pengguna Amazon Elastic Container Registry.

Jika repositori Amazon ECR tidak mencakup izin ini, Lambda menambahkan `ecr:BatchGetImage` dan `ecr:GetDownloadUrlForLayer` untuk izin repositori gambar kontainer. Lambda dapat menambahkan izin ini hanya jika pemanggil utama Lambda memiliki dan izin. `ecr:getRepositoryPolicy` `ecr:setRepositoryPolicy`

Untuk melihat atau mengedit izin repositori Amazon ECR Anda, ikuti petunjuk dalam Menyetel pernyataan kebijakan repositori pribadi di Panduan Pengguna Amazon Elastic Container Registry.

Izin lintas akun Amazon ECR

Akun yang berbeda di wilayah yang sama dapat membuat fungsi yang menggunakan gambar kontainer yang dimiliki oleh akun Anda. Dalam contoh berikut, kebijakan izin repositori Amazon ECR Anda memerlukan pernyataan berikut untuk memberikan akses ke nomor akun 123456789012.

- CrossAccountPermission— Memungkinkan akun 123456789012 untuk membuat dan memperbarui fungsi Lambda yang menggunakan gambar dari repositori ECR ini.
- Lambdaecr — ImageCrossAccountRetrievalPolicy Lambda pada akhirnya akan menyetel status fungsi menjadi tidak aktif jika tidak dipanggil untuk waktu yang lama. Pernyataan ini diperlukan agar Lambda dapat mengambil gambar kontainer untuk optimasi dan caching atas nama fungsi yang dimiliki oleh 123456789012.

Example — Tambahkan izin lintas akun ke repositori Anda

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "CrossAccountPermission",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:BatchGetImage",
        "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
      ],
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:root"
      }
```

```
    },
    {
      "Sid": "LambdaECRImageCrossAccountRetrievalPolicy",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ecr:BatchGetImage",
        "ecr:GetDownloadUrlForLayer"
      ],
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Condition": {
        "StringLike": {
          "aws:sourceARN": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Untuk memberikan akses ke beberapa akun, Anda menambahkan ID akun ke daftar Utama dalam `CrossAccountPermission` kebijakan dan daftar Evaluasi kondisi di`LambdaECRImageCrossAccountRetrievalPolicy`.

Jika Anda bekerja dengan beberapa akun di AWS Organisasi, sebaiknya Anda menghitung setiap ID akun dalam kebijakan izin ECR. Pendekatan ini sejalan dengan praktik terbaik AWS keamanan dalam menyetel izin sempit dalam kebijakan IAM.

Pengaturan gambar kontainer

Berikut ini adalah pengaturan gambar kontainer umum. Jika Anda menggunakan pengaturan ini di Dockerfile Anda, perhatikan bagaimana Lambda menafsirkan dan memproses pengaturan ini:

- ENTRYPOINT – Menentukan jalur absolut ke titik masuk aplikasi.
- CMD – Menentukan parameter yang ingin Anda teruskan dengan ENTRYPOINT.
- WORKDIR – Menentukan jalur absolut ke direktori kerja.
- ENV – Menentukan variabel lingkungan untuk fungsi Lambda.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara Docker menggunakan pengaturan gambar kontainer, lihat ENTRYPOINT dalam referensi Dockerfile di situs web Docker Docs. Untuk informasi

selengkapnya tentang penggunaan ENTRYPOINT dan CMD, lihat Demystifying ENTRYPOINT dan CMD di Docker pada Blog Sumber Terbuka AWS.

Anda dapat menentukan pengaturan gambar kontainer di Dockerfile ketika Anda membangun gambar Anda. Anda juga dapat menimpa konfigurasi ini menggunakan konsol Lambda atau API Lambda. Hal ini memungkinkan Anda men-deploy beberapa fungsi yang men-deploy gambar kontainer yang sama, tetapi dengan konfigurasi runtime yang berbeda.

> ⚠ Warning
>
> Ketika Anda menentukan ENTRYPOINT atau CMD di Dockerfile atau sebagai penimpa, pastikan Anda memasukkan jalur absolut. Selain itu, jangan gunakan symlink sebagai titik masuk ke kontainer.

Untuk menimpa nilai konfigurasi di gambar kontainer.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diperbarui.
3. Di bagian Konfigurasi gambar, Pilih Edit.
4. Masukkan nilai baru untuk salah satu pengaturan penimpaan, lalu pilih Simpan.
5. (Opsional) Untuk menambah atau menimpa variabel lingkungan, di bagian Variabel lingkungan, pilih Edit.

Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Variabel-variabel lingkungan”.

Menguji gambar kontainer Lambda secara lokal

Anda dapat menggunakan emulator antarmuka runtime Lambda untuk menguji fungsi image container secara lokal sebelum mengunggahnya ke Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR) Registry ECR) dan menerapkannya ke Lambda. Emulator adalah proxy untukAPI runtime Lambda. Ini adalah server web ringan yang mengubah permintaan HTTP menjadi peristiwa JSON untuk diteruskan ke fungsi Lambda dalam gambar kontainer.

Gambar AWS dasar dan gambar dasar khusus OS menyertakan emulator antarmuka runtime. Jika Anda menggunakan gambar dasar alternatif, seperti gambar Alpine Linux atau Debian, Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Emulator antarmuka runtime tersedia di AWS GitHub repositori. Ada paket terpisah untuk arsitektur x86-64 dan arm64.

Topik

Pedoman untuk menggunakan emulator antarmuka runtime

Perhatikan panduan berikut saat menggunakan emulator antarmuka runtime:

- RIE tidak meniru konfigurasi keamanan dan otentikasi Lambda, atau orkestrasi Lambda.
- Lambda menyediakan emulator untuk setiap arsitektur set instruksi.
- Emulator tidak mendukung pelacakan AWS X-Ray atau integrasi Lambda lainnya.

Variabel lingkungan

Emulator antarmuka runtime mendukung subset variabel lingkungan untuk fungsi Lambda dalam gambar berjalan lokal.

Jika fungsi Anda menggunakan kredensial keamanan, Anda dapat mengonfigurasi kredensial dengan mengatur variabel lingkungan berikut:

- `AWS_ACCESS_KEY_ID`
- `AWS_SECRET_ACCESS_KEY`
- `AWS_SESSION_TOKEN`
- `AWS_DEFAULT_REGION`

Untuk mengatur waktu habis fungsi, konfigurasikan `AWS_LAMBDA_FUNCTION_TIMEOUT`. Masukkan jumlah detik maksimum yang ingin Anda izinkan untuk menjalankan fungsi.

Emulator tidak mengisi variabel lingkungan Lambda berikut. Namun, Anda dapat mengaturnya untuk mencocokkan nilai-nilai yang Anda harapkan ketika fungsi berjalan di layanan Lambda:

- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION`
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME`
- `AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE`

Menguji gambar yang dibangun dari gambar AWS dasar

Gambar AWS dasar untuk Lambda termasuk emulator antarmuka runtime. Setelah membuat image Docker Anda, ikuti langkah-langkah ini untuk mengujinya secara lokal.

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

Linux/macOS

Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menguji gambar yang dibangun dari gambar dasar alternatif

Jika Anda menggunakan gambar dasar alternatif, seperti gambar Alpine Linux atau Debian, Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Membangun emulator antarmuka runtime menjadi gambar

Untuk membangun emulator ke dalam gambar Anda

1. Buat skrip dan simpan di direktori proyek Anda. Atur izin eksekusi untuk file script.

   Skrip memeriksa adanya variabel lingkungan `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`, yang menunjukkan adanya API runtime. Jika API runtime ada, skrip menjalankan klien antarmuka runtime. Jika tidak, skrip menjalankan emulator antarmuka runtime.

   Pilih bahasa Anda untuk melihat contoh skrip:

   Node.js

   Dalam contoh berikut, `/usr/local/bin/npx aws-lambda-ric` adalah `npx` perintah untuk memulai Node.js runtime interface client.

   Example entry_script.sh

   ```
   #!/bin/sh
   if [ -z "${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}" ]; then
     exec /usr/local/bin/aws-lambda-rie /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric $@
   else
     exec /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric $@
   fi
   ```

   > **Note**
   >
   > Jika Anda menggunakan Windows, pastikan untuk menyimpan skrip dengan akhiran baris LF. Jika skrip menggunakan CRLF, Anda akan mendapatkan kesalahan seperti ini ketika Anda mencoba menjalankan image Docker:
   >
   > ```
   > exec /entry_script.sh: no such file or directory
   > ```

Python

Dalam contoh berikut, `/usr/local/bin/python -m awslambdaric` adalah perintah interpreter Python untuk menjalankan klien antarmuka runtime Python sebagai skrip.

Example entry_script.sh

```
#!/bin/sh
if [ -z "${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}" ]; then
  exec /usr/local/bin/aws-lambda-rie /usr/local/bin/python -m awslambdaric $@
else
  exec /usr/local/bin/python -m awslambdaric $@
fi
```

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan Windows, pastikan untuk menyimpan skrip dengan akhiran baris LF. Jika skrip menggunakan CRLF, Anda akan mendapatkan kesalahan seperti ini ketika Anda mencoba menjalankan image Docker:
>
> ```
> exec /entry_script.sh: no such file or directory
> ```

Java

Dalam contoh berikut, `/usr/bin/java -cp './*' com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda` menetapkan classpath ke klien antarmuka runtime Java.

Example entry_script.sh

```
#!/bin/sh
if [ -z "${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}" ]; then
  exec /usr/local/bin/aws-lambda-rie /usr/bin/java -cp './*'
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda $@
else
  exec /usr/bin/java -cp './*'
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda $@
```

```
fi
```

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan Windows, pastikan untuk menyimpan skrip dengan akhiran baris LF. Jika skrip menggunakan CRLF, Anda akan mendapatkan kesalahan seperti ini ketika Anda mencoba menjalankan image Docker:
>
> ```
> exec /entry_script.sh: no such file or directory
> ```

Go

Dalam contoh berikut, `/main` adalah biner yang dikompilasi selama build Docker.

Example entry_script.sh

```
#!/bin/sh
if [ -z "${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}" ]; then
  exec /usr/local/bin/aws-lambda-rie /main $@
else
  exec /main $@
fi
```

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan Windows, pastikan untuk menyimpan skrip dengan akhiran baris LF. Jika skrip menggunakan CRLF, Anda akan mendapatkan kesalahan seperti ini ketika Anda mencoba menjalankan image Docker:
>
> ```
> exec /entry_script.sh: no such file or directory
> ```

Ruby

Dalam contoh berikut, `aws_lambda_ric` adalah Ruby runtime interface client.

Example entry_script.sh

```
#!/bin/sh
if [ -z "${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}" ]; then
  exec /usr/local/bin/aws-lambda-rie aws_lambda_ric $@
else
  exec aws_lambda_ric $@
fi
```

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan Windows, pastikan untuk menyimpan skrip dengan akhiran baris LF. Jika skrip menggunakan CRLF, Anda akan mendapatkan kesalahan seperti ini ketika Anda mencoba menjalankan image Docker:
>
> ```
> exec /entry_script.sh: no such file or directory
> ```

2. Unduh emulator antarmuka runtime untuk arsitektur target Anda dari GitHub direktori proyek Anda. Lambda menyediakan emulator untuk setiap arsitektur set instruksi.

   Linux/macOS

   ```
   curl -Lo aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie \
   && chmod +x aws-lambda-rie
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie -OutFile aws-lambda-rie
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti `Uri` dengan yang berikut ini:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

3. Tambahkan baris berikut ke Dockerfile Anda. `ENTRYPOINT`Termasuk skrip yang Anda buat di langkah 1 dan fungsi handler Anda.

   Example baris untuk ditambahkan ke Dockerfile

   Dalam contoh berikut, ganti `lambda_function.handler` dengan handler fungsi Anda.

   ```
   COPY ./entry_script.sh /entry_script.sh
   RUN chmod +x /entry_script.sh
   ADD aws-lambda-rie /usr/local/bin/aws-lambda-rie
   ENTRYPOINT [ "/entry_script.sh","lambda_function.handler" ]
   ```

4. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

   ```
   docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
   ```

   > **Note**
   >
   > Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda bermaksud untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai gantinya. `--platform linux/arm64`

5. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

6. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

7. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

8. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Instal emulator antarmuka runtime secara lokal

Untuk menginstal emulator antarmuka runtime di komputer lokal Anda, unduh paket untuk arsitektur pilihan Anda. GitHub Kemudian, gunakan docker run perintah untuk memulai image container dan atur `--entrypoint` ke emulator. Untuk informasi lebih lanjut, pilih instruksi untuk bahasa pilihan Anda:

- Node.Js
- Python
- Java
- Go
- Ruby

Memanggil fungsi Lambda

Setelah Anda menerapkan fungsi Lambda Anda, Anda dapat memanggilnya dengan beberapa cara:

- Konsol Lambda — Gunakan konsol Lambda untuk membuat acara pengujian dengan cepat untuk menjalankan fungsi Anda.
- AWS SDK — Gunakan SDK untuk AWS menjalankan fungsi Anda secara terprogram.
- API Invoke — Gunakan Lambda Invoke API untuk langsung menjalankan fungsi Anda.
- The AWS Command Line Interface (AWS CLI) — Gunakan `aws lambda invoke` AWS CLI perintah untuk langsung memanggil fungsi Anda dari baris perintah.
- Titik akhir HTTP (S) URL fungsi — Gunakan URL fungsi untuk membuat titik akhir HTTP (S) khusus yang dapat Anda gunakan untuk menjalankan fungsi Anda.

Semua metode ini adalah cara langsung untuk menjalankan fungsi Anda. Di Lambda, kasus penggunaan umum adalah memanggil fungsi Anda berdasarkan peristiwa yang terjadi di tempat lain dalam aplikasi Anda. Misalnya, Amazon Simple Queue Service (Amazon Simple Queue Service) dapat memanggil fungsi Anda saat antrian menerima pesan. Untuk informasi selengkapnya tentang jenis pemanggilan ini, lihat. the section called “Memanggil fungsi Lambda dari yang lain Layanan AWS”

Saat Anda mengaktifkan suatu fungsi, Anda dapat memilih untuk mengaktifkannya secara sinkron atau asinkron. Dengan invokasi sinkron, Anda menunggu fungsi untuk memproses peristiwa dan mengirimkan respons. Dengan invokasi asinkron, Lambda membuat antrean peristiwa untuk memproses dan mengembalikan respons dengan segera. Parameter `InvocationType` permintaan di API Invoke menentukan cara Lambda memanggil fungsi Anda. Nilai `RequestResponse` menunjukkan pemanggilan sinkron, dan nilai `Event` menunjukkan pemanggilan asinkron.

Jika pemanggilan fungsi menghasilkan kesalahan, untuk pemanggilan sinkron, lihat pesan kesalahan dalam respons dan coba lagi pemanggilan secara manual. Untuk pemanggilan asinkron, Lambda menangani percobaan ulang secara otomatis dan dapat mengirim catatan pemanggilan ke tujuan.

Memanggil fungsi Lambda dari yang lain Layanan AWS

Untuk memanggil fungsi Anda dari AWS layanan lain, buat pemicu. Pemicu adalah sumber daya yang Anda konfigurasikan untuk memungkinkan AWS layanan lain menjalankan fungsi Anda saat peristiwa atau kondisi tertentu terjadi. Suatu fungsi dapat memiliki banyak pemicu. Setiap pemicu

bertindak sebagai klien yang menjalankan fungsi Anda secara independen, dan setiap peristiwa yang diteruskan Lambda ke fungsi Anda hanya memiliki data dari satu pemicu.

Buat pemicu menggunakan konsol Lambda. Jika Anda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Anda juga dapat mengonfigurasi pemicu menggunakan `Events`properti di `AWS::Serverless::Function` sumber daya.

Untuk membuat pemicu menggunakan konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang ingin Anda buat pemicu.
3. Di panel Ikhtisar fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Pilih AWS layanan yang ingin Anda gunakan untuk menjalankan fungsi Anda.
5. Isi opsi di panel konfigurasi Pemicu dan pilih Tambah. Bergantung pada pilihan Layanan AWS Anda untuk menjalankan fungsi Anda, opsi konfigurasi pemicu akan berbeda.

Untuk daftar lengkap AWS layanan yang dapat menjalankan fungsi Lambda Anda dengan menggunakan pemicu, dan untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi pemicu untuk layanan yang berbeda, lihat Menggunakan Lambda dengan layanan lain.

Subset pemicu menggunakan aliran atau antrian untuk mengadakan acara sebelum mengirimnya ke fungsi Lambda Anda. Untuk mengonfigurasi pemicu ini untuk menjalankan fungsi Anda, Anda perlu membuat pemetaan sumber peristiwa. Pemetaan sumber peristiwa adalah sumber daya yang membaca item dari aliran atau antrian dan membuat peristiwa yang berisi kumpulan item untuk dikirim ke fungsi Lambda Anda. Setiap acara dapat berisi ratusan atau ribuan item.

Integrasi berikut memerlukan pemetaan sumber peristiwa untuk pemanggilan:

- Amazon DocumentDB mengubah aliran
- Aliran DynamoDB
- Aliran Amazon Kinesis
- Amazon MQ (ActiveMQ dan RabbitMQ)
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka yang dikelola sendiri
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

Menguji fungsi Lambda di konsol

Anda dapat menguji fungsi Lambda di konsol dengan menjalankan fungsi Anda dengan peristiwa pengujian. Peristiwa pengujian adalah input JSON ke fungsi Anda. Jika fungsi Anda tidak memerlukan input, acara dapat berupa dokumen kosong (`{}`).

Saat Anda menjalankan pengujian di konsol, Lambda secara sinkron memanggil fungsi Anda dengan peristiwa pengujian. Fungsi runtime mengubah acara JSON menjadi objek dan meneruskannya ke metode handler kode Anda untuk diproses.

> **Buat acara pengujian**
>
> Sebelum Anda dapat menguji di konsol, Anda perlu membuat acara pengujian pribadi atau dapat dibagikan.

Memanggil fungsi dengan acara pengujian

Untuk menguji suatu fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda uji.
3. Pilih tab Uji.
4. Di bawah Acara uji, pilih Buat acara baru atau Edit acara tersimpan, lalu pilih acara tersimpan yang ingin Anda gunakan.
5. Opsional - pilih Template untuk acara JSON.
6. Pilih Uji.
7. Untuk meninjau hasil pengujian, di bawah Hasil eksekusi, perluas Detail.

Untuk menjalankan fungsi Anda tanpa menyimpan peristiwa pengujian Anda, pilih Uji sebelum menyimpan. Ini menciptakan peristiwa pengujian yang belum disimpan yang dipertahankan Lambda hanya selama sesi berlangsung.

Anda juga dapat mengakses peristiwa pengujian yang disimpan dan belum disimpan di tab Kode. Dari sana, pilih Uji, lalu pilih acara pengujian Anda.

Membuat acara pengujian pribadi

Acara pengujian pribadi hanya tersedia untuk pembuat acara, dan tidak memerlukan izin tambahan untuk digunakan. Anda dapat membuat dan menyimpan hingga 10 acara pengujian pribadi per fungsi.

Untuk membuat acara pengujian pribadi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda uji.
3. Pilih tab Uji.
4. Di bawah acara Uji, lakukan hal berikut:
    a. Pilih Template.
    b. Masukkan Nama untuk tes.
    c. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
    d. Di bawah Pengaturan berbagi acara, pilih Pribadi.
5. Pilih Simpan perubahan.

Anda juga dapat membuat acara pengujian baru di tab Kode. Dari sana, pilih Test, Configure test event.

Membuat acara uji yang dapat dibagikan

Peristiwa pengujian yang dapat dibagikan adalah peristiwa pengujian yang dapat Anda bagikan dengan pengguna lain di AWS akun yang sama. Anda dapat mengedit peristiwa pengujian yang dapat dibagikan pengguna lain dan menjalankan fungsi Anda dengannya.

Lambda menyimpan peristiwa pengujian yang dapat dibagikan sebagai skema dalam registri skema Amazon EventBridge (CloudWatch Acara) bernama. `lambda-testevent-schemas` Karena Lambda menggunakan registri ini untuk menyimpan dan memanggil acara pengujian yang dapat dibagikan yang Anda buat, kami menyarankan Anda untuk tidak mengedit registri ini atau membuat registri menggunakan nama tersebut. `lambda-testevent-schemas`

Untuk melihat, membagikan, dan mengedit peristiwa pengujian yang dapat dibagikan, Anda harus memiliki izin untuk semua operasi API registri skema EventBridge (CloudWatch Acara) berikut:

- `schemas.CreateRegistry`

- schemas.CreateSchema
- schemas.DeleteSchema
- schemas.DeleteSchemaVersion
- schemas.DescribeRegistry
- schemas.DescribeSchema
- schemas.GetDiscoveredSchema
- schemas.ListSchemaVersions
- schemas.UpdateSchema

Perhatikan bahwa menyimpan pengeditan yang dilakukan pada peristiwa pengujian yang dapat dibagikan menimpa peristiwa itu.

Jika Anda tidak dapat membuat, mengedit, atau melihat peristiwa pengujian yang dapat dibagikan, periksa apakah akun Anda memiliki izin yang diperlukan untuk operasi ini. Jika Anda memiliki izin yang diperlukan tetapi masih tidak dapat mengakses peristiwa pengujian yang dapat dibagikan, periksa kebijakan berbasis sumber daya yang mungkin membatasi akses ke registri (Peristiwa). EventBridge CloudWatch

Untuk membuat acara pengujian yang dapat dibagikan

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda uji.
3. Pilih tab Uji.
4. Di bawah acara Uji, lakukan hal berikut:
    a. Pilih Template.
    b. Masukkan Nama untuk tes.
    c. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
    d. Di bawah Pengaturan berbagi acara, pilih Dapat dibagikan.
5. Pilih Simpan perubahan.

Gunakan acara pengujian yang dapat dibagikan denganAWS Serverless Application Model.

Anda dapat menggunakan AWS SAM untuk memanggil acara pengujian yang dapat dibagikan. Lihat `sam remote test-event`di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang

Menghapus skema acara uji yang dapat dibagikan

Saat Anda menghapus peristiwa pengujian yang dapat dibagikan, Lambda menghapusnya dari `lambda-testevent-schemas` registri. Jika Anda menghapus peristiwa pengujian terakhir yang dapat dibagikan dari registri, Lambda menghapus registri.

Jika Anda menghapus fungsi, Lambda tidak menghapus skema peristiwa pengujian yang dapat dibagikan terkait. Anda harus membersihkan sumber daya ini secara manual dari konsol EventBridge (CloudWatch Acara).

Invokasi sinkron

Saat Anda memanggil fungsi secara sinkron, Lambda menjalankan fungsi dan menunggu suatu respons. Ketika fungsi selesai, Lambda mengembalikan respons dari kode fungsi dengan data tambahan, seperti versi fungsi yang diaktifkan. Untuk mengaktifkan fungsi secara sinkron dengan AWS CLI, gunakan perintah `invoke`.

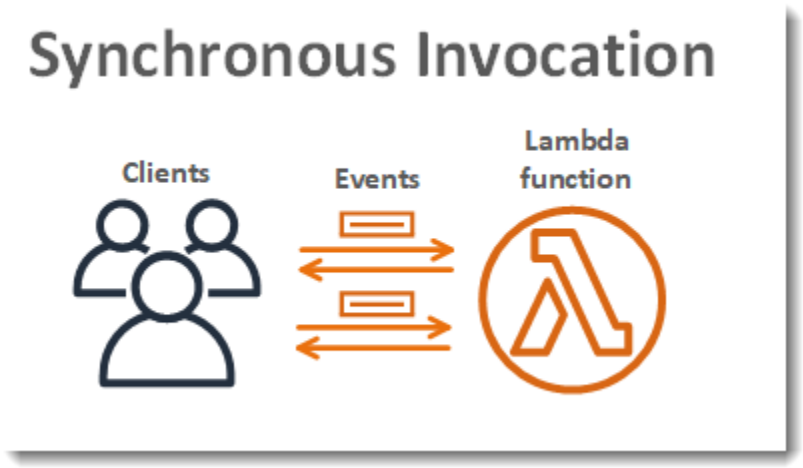
```
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{ "key": "value" }' response.json
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "ExecutedVersion": "$LATEST",
    "StatusCode": 200
}
```

Diagram berikut menunjukkan klien yang memanggil fungsi Lambda secara sinkron. Lambda mengirimkan peristiwa tersebut secara langsung ke fungsi dan mengirimkan respons fungsi kembali ke invoker.



`payload` adalah string yang berisi peristiwa dalam format JSON. Nama file tempat AWS CLI menulis respons dari fungsi adalah `response.json`. Jika fungsi mengembalikan objek atau kesalahan,

badan respon adalah objek atau kesalahan dalam format JSON. Jika fungsi keluar tanpa kesalahan, badan responsnya adalah`null`.

> **Note**
>
> Lambda tidak menunggu ekstensi eksternal selesai sebelum mengirim respons. Ekstensi eksternal berjalan sebagai proses independen di lingkungan eksekusi dan terus berjalan setelah pemanggilan fungsi selesai. Untuk informasi selengkapnya, lihat Ekstensi Lambda.

Output dari perintah, yang ditampilkan di terminal, mencakup informasi dari header di respons dari Lambda. Ini termasuk versi yang memproses peristiwa (berguna saat Anda menggunakan alias), dan kode status yang dikembalikan oleh Lambda. Jika Lambda dapat menjalankan fungsi, kode statusnya adalah 200, meskipun fungsi tersebut mengembalikan kesalahan.

> **Note**
>
> Untuk fungsi dengan waktu habis yang lama, klien Anda mungkin terputus selama invokasi sinkron sementara menunggu respons. Konfigurasikan klien HTTP, SDK, firewall, proksi, atau sistem operasi Anda untuk memungkinkan koneksi panjang dengan waktu habis atau pengaturan tetap aktif.

Jika Lambda tidak dapat menjalankan fungsi, kesalahan ditampilkan di output.

```
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload value response.json
```

Anda akan melihat output berikut:

```
An error occurred (InvalidRequestContentException) when calling the Invoke operation:
 Could not parse request body into json: Unrecognized token 'value': was expecting
 ('true', 'false' or 'null')
 at [Source: (byte[])"value"; line: 1, column: 11]
```

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
```

```
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Untuk informasi selengkapnya tentang API `Invoke`, termasuk daftar lengkap parameter, header, dan kesalahan, lihat Panggil.

Saat Anda memanggil fungsi secara langsung, Anda dapat memeriksa respons kesalahan dan mencoba lagi. AWS CLI dan AWS SDK juga secara otomatis mencoba kembali waktu habis, throttling, dan kesalahan layanan klien. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penanganan kesalahan dan percobaan ulang otomatis di AWS Lambda.

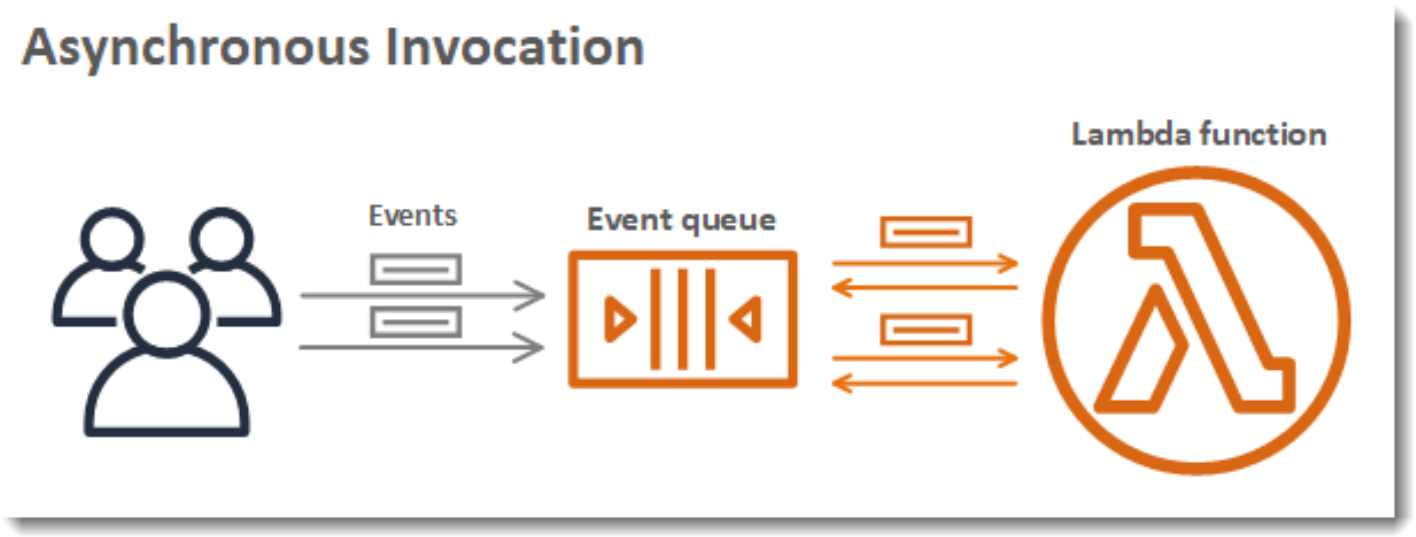
Invokasi asinkron

Beberapa Layanan AWS, seperti Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) Simple Storage Service (Amazon S3) dan Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS), menjalankan fungsi secara asinkron untuk memproses peristiwa. Saat Anda memanggil fungsi secara asinkron, Anda tidak perlu menunggu respons dari kode fungsi tersebut. Anda menyerahkan peristiwa ke Lambda dan Lambda menangani sisanya. Anda dapat mengonfigurasi cara Lambda menangani kesalahan, dan dapat mengirim catatan pemanggilan ke sumber daya hilir seperti Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) atau Amazon EventBridge () untuk menyatukan komponen aplikasi Anda. EventBridge

Bagian-bagian

Bagaimana Lambda menangani pemanggilan asinkron

Diagram berikut menunjukkan klien yang mengaktifkan fungsi Lambda secara asinkron. Lambda membuat antrean peristiwa sebelum mengirimkannya ke fungsi.



Untuk invokasi asinkron, Lambda menempatkan peristiwa dalam antrean dan mengembalikan respons sukses informasi tambahan. Proses terpisah membaca peristiwa dari antrean dan mengirimnya ke fungsi Anda. Untuk memanggil fungsi secara asinkron, atur parameter tipe invokasi ke `Event`.

```
aws lambda invoke \
  --function-name my-function  \
  --invocation-type Event \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
{
    "StatusCode": 202
}
```

File output (`response.json`) tidak berisi informasi apa pun, tetapi masih dibuat saat Anda menjalankan perintah ini. Jika Lambda tidak dapat menambahkan peristiwa ke antrean, pesan kesalahan akan muncul di output perintah.

Lambda mengelola antrean peristiwa asinkron dari fungsi ini dan berusaha untuk mencoba kembali kesalahan. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda mencoba untuk menjalankannya dua kali lagi, dengan jeda satu menit di antara dua upaya pertama, dan dua menit antara upaya kedua dan ketiga. Kesalahan fungsi meliputi kesalahan yang dikembalikan oleh kode fungsi dan kesalahan yang dikembalikan oleh runtime fungsi, seperti waktu habis.

Apabila fungsi tidak memiliki ketersediaan konkurensi yang cukup untuk memproses semua peristiwa, permintaan tambahan akan diperlambat. Untuk kesalahan keterlambatan (429) dan kesalahan sistem (500 seri), Lambda mengembalikan peristiwa ke antrean dan mencoba untuk kembali menjalankan fungsi selama hingga 6 jam. Interval percobaan lagi meningkat secara eksponensial dari 1 detik setelah percobaan pertama hingga maksimum 5 menit. Jika antrian berisi banyak entri, Lambda meningkatkan interval coba lagi dan mengurangi tingkat di mana ia membaca peristiwa dari antrian.

Meskipun fungsi Anda tidak memunculkan kesalahan, fungsi dapat menerima peristiwa yang sama dari Lambda beberapa kali karena antrean itu sendiri pada akhirnya konsisten. Jika fungsi tidak dapat mengikuti peristiwa masuk, peristiwa juga dapat dihapus dari antrean tanpa dikirim ke fungsi. Pastikan bahwa kode fungsi Anda secara rapi menangani duplikasi peristiwa, dan bahwa Anda memiliki cukup konkurensi tersedia untuk menangani semua invokasi.

Ketika antrean sangat panjang, acara baru mungkin menua sebelum Lambda memiliki kesempatan untuk mengirimnya ke fungsi Anda. Saat peristiwa kedaluwarsa atau gagal dalam semua upaya pemrosesan, Lambda menghapusnya. Anda dapat mengonfigurasi penanganan kesalahan untuk fungsi mengurangi jumlah percobaan ulang yang dilakukan Lambda, atau membuang kejadian yang tidak diproses dengan lebih cepat.

Anda juga dapat mengonfigurasi Lambda untuk mengirim catatan invokasi ke layanan lain. Lambda mendukung tujuan berikut untuk invokasi asinkron. Perhatikan bahwa antrian SQS FIFO dan topik SNS FIFO tidak didukung.

- Amazon SQS – Antrean SQS standar.
- Amazon SNS - Topik SNS standar.
- AWS Lambda – Fungsi Lambda.
- Amazon EventBridge — Bus EventBridge acara.

Catatan invokasi berisi detail tentang permintaan dan respons dalam format JSON. Anda dapat mengonfigurasi tujuan terpisah untuk acara yang berhasil diproses, dan acara yang gagal dalam semua upaya pemrosesan. Atau, Anda dapat mengonfigurasi antrian Amazon SQS standar atau topik Amazon SNS standar sebagai antrian huruf mati untuk peristiwa yang dibuang. Untuk antrean dead-letter, Lambda hanya mengirimkan konten acara, tanpa perincian tentang responsnya.

Jika Lambda tidak dapat mengirim catatan ke tujuan yang telah Anda konfigurasikan, Lambda akan mengirimkan `DestinationDeliveryFailures` metrik ke Amazon. CloudWatch Hal ini dapat terjadi jika konfigurasi Anda menyertakan jenis tujuan yang tidak didukung, seperti antrean Amazon SQS FIFO atau topik Amazon SNS FIFO. Kesalahan pengiriman juga dapat terjadi karena kesalahan izin dan batas ukuran. Untuk informasi selengkapnya tentang metrik pemanggilan Lambda, lihat. Metrik invokasi

> **Note**
>
> Untuk mencegah fungsi memicu, Anda dapat mengatur konkurensi cadangan fungsi ke nol. Saat Anda menyetel konkurensi cadangan ke nol untuk fungsi yang dipanggil secara

asinkron, Lambda mulai mengirim peristiwa baru ke antrian huruf mati yang dikonfigurasi atau tujuan peristiwa yang gagal, tanpa mencoba lagi. Untuk memproses peristiwa yang dikirim saat konkurensi cadangan disetel ke nol, Anda harus menggunakan peristiwa dari antrian surat mati atau tujuan acara yang gagal.

Mengonfigurasi penanganan kesalahan untuk invokasi asinkron

Gunakan konsol Lambda untuk mengonfigurasi pengaturan penanganan kesalahan pada fungsi, versi, atau alias.

Untuk mengonfigurasi penanganan kesalahan

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilihInvokasi asinkron.
4. Di bagian Invokasi asinkron, pilih Edit.
5. Konfigurasikan pengaturan berikut.
   - Usia maksimum peristiwa – Jumlah waktu maksimum yang dimiliki Lambda untuk menyimpan acara dalam antrean peristiwa asinkron, hingga 6 jam.
   - Usaha percobaan ulang – Jumlah pengulangan Lambda saat fungsi mengembalikan kesalahan, antara 0 dan 2.
6. Pilih Simpan.

Ketika peristiwa invokasi melebihi waktu maksimum atau gagal dalam semua upaya percobaan ulang, Lambda menghapusnya. Untuk menyimpan salinan peristiwa yang dihapus, konfigurasikan tujuan untuk peristiwa yang gagal.

Mengonfigurasi tujuan untuk invokasi asinkron

Untuk menyimpan catatan pemanggilan asinkron, tambahkan tujuan ke fungsi Anda. Anda dapat memilih untuk mengirim pemanggilan yang berhasil atau gagal ke tujuan. Setiap fungsi dapat memiliki beberapa tujuan, sehingga Anda dapat mengonfigurasi tujuan terpisah untuk acara yang berhasil dan gagal. Setiap catatan yang dikirim ke tujuan adalah dokumen JSON dengan rincian tentang pemanggilan. Seperti pengaturan penanganan kesalahan, Anda dapat mengonfigurasi tujuan pada fungsi, versi fungsi, atau alias.

> **Note**
>
> Anda juga dapat menyimpan catatan pemanggilan yang gagal untuk jenis pemetaan sumber peristiwa tertentu. Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Mengkonfigurasi tujuan untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa”

Tabel berikut mencantumkan tujuan yang didukung untuk catatan pemanggilan asinkron. Agar Lambda berhasil mengirim catatan ke tujuan yang Anda pilih, pastikan peran eksekusi fungsi Anda juga berisi izin yang relevan. Tabel ini juga menjelaskan bagaimana setiap tipe tujuan menerima catatan pemanggilan JSON.

Jenis tujuan	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
Antrean Amazon SQS	persegi: SendMessage	Lambda melewati catatan doa sebagai ke tujuan. `Message`
Topik Amazon SNS	SNS: Publikasikan	Lambda melewati catatan doa sebagai ke tujuan. `Message`
Fungsi Lambda	InvokeFunction	Lambda meneruskan catatan pemanggilan sebagai muatan ke fungsi.
EventBridge	peristiwa: PutEvents	• Lambda melewati catatan pemanggilan seperti dalam panggilan. `detail` PutEvents • Nilai untuk bidang `source` acara adalah`lambda`. • Nilai untuk bidang `detail-type` acara adalah “Hasil Pemanggilan Fungsi Lambda - Sukses” atau “Hasil Pemanggilan Fungsi Lambda - Kegagalan”.

Jenis tujuan	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
		• Bidang `resource` acara berisi fungsi dan tujuan Amazon Resource Names (ARN). • Untuk bidang acara lainnya, lihat EventBridge Acara Amazon.

Contoh berikut menunjukkan catatan invokasi untuk peristiwa yang gagal dalam tiga upaya pemrosesan karena kesalahan fungsi. Catatan invokasi berisi perincian tentang peristiwa, respons, dan alasan mengapa catatan dikirim.

```
{
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T18:16:05.568Z",
    "requestContext": {
        "requestId": "e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:
$LATEST",
        "condition": "RetriesExhausted",
        "approximateInvokeCount": 3
    },
    "requestPayload": {
        "ORDER_IDS": [
            "9e07af03-ce31-4ff3-xmpl-36dce652cb4f",
            "637de236-e7b2-464e-xmpl-baf57f86bb53",
            "a81ddca6-2c35-45c7-xmpl-c3a03a31ed15"
        ]
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "responsePayload": {
        "errorMessage": "RequestId: e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e Process exited
 before completing request"
    }
```

```
}
```

Langkah-langkah berikut menjelaskan cara mengonfigurasi tujuan untuk suatu fungsi menggunakan konsol Lambda.

Mengonfigurasi tujuan untuk catatan pemanggilan asinkron

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambahkan tujuan.
4. Untuk Sumber, pilih Invokasi asinkron.
5. Untuk Kondisi, pilih dari opsi berikut:
   - Kegagalan – Kirimkan catatan saat peristiwa gagal dalam semua upaya pemrosesan atau melebihi waktu maksimum.
   - Sukses – Kirimkan catatan saat fungsi berhasil memproses invokasi asinkron.
6. Untuk Jenis tujuan, pilih jenis sumber daya yang menerima catatan invokasi.
7. Untuk Tujuan, pilih sumber daya.
8. Pilih Simpan.

Ketika invokasi cocok dengan kondisi, Lambda mengirimkan dokumen JSON dengan perincian tentang invokasi ke tujuan.

Format JSON khusus tujuan

- Untuk Amazon SQS dan Amazon SNS `SnsDestination` (`SqsDestination`dan), catatan pemanggilan diteruskan sebagai ke tujuan. `Message`
- Untuk Lambda (`LambdaDestination`), catatan pemanggilan diteruskan sebagai muatan ke fungsi.
- Untuk EventBridge (`EventBridgeDestination`), catatan pemanggilan diteruskan seperti `detail` dalam panggilan. PutEvents Nilai untuk bidang `source` acara adalah`lambda`. Nilai untuk bidang `detail-type` acara adalah Hasil Pemanggilan Fungsi Lambda - Hasil Pemanggilan Fungsi Sukses atau Lambda - Kegagalan. Bidang `resource` acara berisi fungsi dan tujuan Amazon Resource Names (ARN). Untuk bidang acara lainnya, lihat EventBridge Acara Amazon.

Contoh berikut menunjukkan catatan invokasi untuk peristiwa yang gagal dalam tiga upaya pemrosesan karena kesalahan fungsi.

Example rekaman invokasi

```
{
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T18:16:05.568Z",
    "requestContext": {
        "requestId": "e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:
$LATEST",
        "condition": "RetriesExhausted",
        "approximateInvokeCount": 3
    },
    "requestPayload": {
        "ORDER_IDS": [
            "9e07af03-ce31-4ff3-xmpl-36dce652cb4f",
            "637de236-e7b2-464e-xmpl-baf57f86bb53",
            "a81ddca6-2c35-45c7-xmpl-c3a03a31ed15"
        ]
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "responsePayload": {
        "errorMessage": "RequestId: e4b46cbf-b738-xmpl-8880-a18cdf61200e Process exited
 before completing request"
    }
}
```

Catatan invokasi berisi perincian tentang peristiwa, respons, dan alasan mengapa catatan dikirim.

Menelusuri permintaan ke tujuan

Anda dapat menggunakan AWS X-Ray untuk melihat tampilan terhubung dari setiap permintaan saat antrian, diproses oleh fungsi Lambda, dan diteruskan ke layanan tujuan. Saat Anda mengaktifkan penelusuran X-Ray untuk fungsi atau layanan yang memanggil fungsi, Lambda menambahkan header X-Ray ke permintaan dan meneruskan header ke layanan tujuan. Jejak dari layanan hulu secara otomatis ditautkan ke jejak dari fungsi Lambda hilir dan layanan tujuan, menciptakan end-to-

end tampilan seluruh aplikasi. Untuk informasi lebih lanjut tentang penelusuran, lihatMenggunakan AWS Lambda dengan AWS X-Ray.

API konfigurasi invokasi asinkron

Untuk mengelola setelan pemanggilan asinkron dengan AWS CLI atau AWS SDK, gunakan operasi API berikut.

- PutFunctionEventInvokeConfig
- GetFunctionEventInvokeConfig
- UpdateFunctionEventInvokeConfig
- ListFunctionEventInvokeConfigs
- DeleteFunctionEventInvokeConfig

Untuk mengkonfigurasi pemanggilan asinkron dengan, gunakan perintah. AWS CLI`put-function-event-invoke-config` Contoh berikut mengonfigurasi fungsi dengan batas waktu peristiwa maksimum selama 1 jam dan tidak perlu percobaan ulang.

```
aws lambda put-function-event-invoke-config --function-name error \
--maximum-event-age-in-seconds 3600 --maximum-retry-attempts 0
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "LastModified": 1573686021.479,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:error:$LATEST",
    "MaximumRetryAttempts": 0,
    "MaximumEventAgeInSeconds": 3600,
    "DestinationConfig": {
        "OnSuccess": {},
        "OnFailure": {}
    }
}
```

Perintah `put-function-event-invoke-config` menimpa konfigurasi fungsi, versi, atau alias yang ada. Untuk mengonfigurasi opsi tanpa mengatur ulang opsi lain, gunakan `update-function-event-invoke-config`. Contoh berikut mengonfigurasi Lambda untuk mengirim catatan ke antrian SQS standar `destination` bernama saat peristiwa tidak dapat diproses.

```
aws lambda update-function-event-invoke-config --function-name error \
--destination-config '{"OnFailure":{"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-2:123456789012:destination"}}'
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "LastModified": 1573687896.493,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:error:$LATEST",
    "MaximumRetryAttempts": 0,
    "MaximumEventAgeInSeconds": 3600,
    "DestinationConfig": {
        "OnSuccess": {},
        "OnFailure": {
            "Destination": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:destination"
        }
    }
}
```

Antrean surat mati

Sebagai alternatif untuk tujuan kegagalan, Anda dapat mengonfigurasi fungsi Anda dengan antrean dead-letter untuk menyimpan kejadian yang telah dihapus untuk pemrosesan lebih lanjut. Antrean dead-letter juga berfungsi sama seperti tujuan kegagalan dalam kondisi di mana ini digunakan saat suatu kejadian gagal dalam semua upaya pemrosesan atau kedaluwarsa tanpa diproses. Namun, antrean dead-letter adalah bagian dari konfigurasi spesifik versi fungsi, jadi hal ini terkunci ketika Anda menerbitkan versi. Tujuan kegagalan juga mendukung target tambahan dan mencakup perincian tentang respons fungsi dalam catatan invokasi.

Untuk memproses ulang peristiwa dalam antrian huruf mati, Anda dapat mengaturnya sebagai sumber peristiwa untuk fungsi Lambda Anda. Atau, Anda dapat mengambil acara secara manual.

Anda dapat memilih antrian standar Amazon SQS atau topik standar Amazon SNS untuk antrian surat mati Anda. Antrian FIFO dan topik FIFO Amazon SNS tidak didukung. Jika Anda tidak memiliki antrean atau topik, buatlah. Pilih jenis target yang sesuai dengan kasus penggunaan Anda.

- Antrean Amazon SQS – Antrean yang menahan kejadian yang gagal hingga terjadi. Pilih antrian standar Amazon SQS jika Anda mengharapkan satu entitas, seperti fungsi Lambda atau CloudWatch alarm, untuk memproses peristiwa yang gagal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS.

Buat antrean di konsol Amazon SQS.

- Topik Amazon SNS – Topik menyampaikan peristiwa yang gagal ke satu tujuan atau lebih. Pilih topik standar Amazon SNS jika Anda mengharapkan beberapa entitas bertindak atas peristiwa yang gagal. Misalnya, Anda dapat mengonfigurasi topik untuk mengirim peristiwa ke alamat email, fungsi Lambda, dan/atau titik akhir HTTP. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon SNS.

  Buat topik di konsol Amazon SNS.

Untuk mengirim acara ke antrean atau topik, fungsi Anda memerlukan izin tambahan. Tambahkan kebijakan dengan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda.

- Amazon SQS - sqs: SendMessage
- Amazon SNS – sns:Publish

Jika antrean atau topik target dienkripsi dengan kunci yang dikelola pelanggan, peran eksekusi juga harus menjadi pengguna dalam kebijakan berbasis sumber daya kunci.

Setelah membuat target dan memperbarui peran eksekusi fungsi Anda, tambahkan antrean dead-letter ke fungsi Anda. Anda dapat mengonfigurasi beberapa fungsi untuk mengirimkan peristiwa ke target yang sama.

Untuk mengonfigurasi antrean dead-letter

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilihInvokasi asinkron.
4. Di bagian Invokasi asinkron, pilih Edit.
5. Tetapkan Sumber daya DLQ untuk Amazon SQS atau Amazon SNS.
6. Pilih antrean atau topik target.
7. Pilih Simpan.

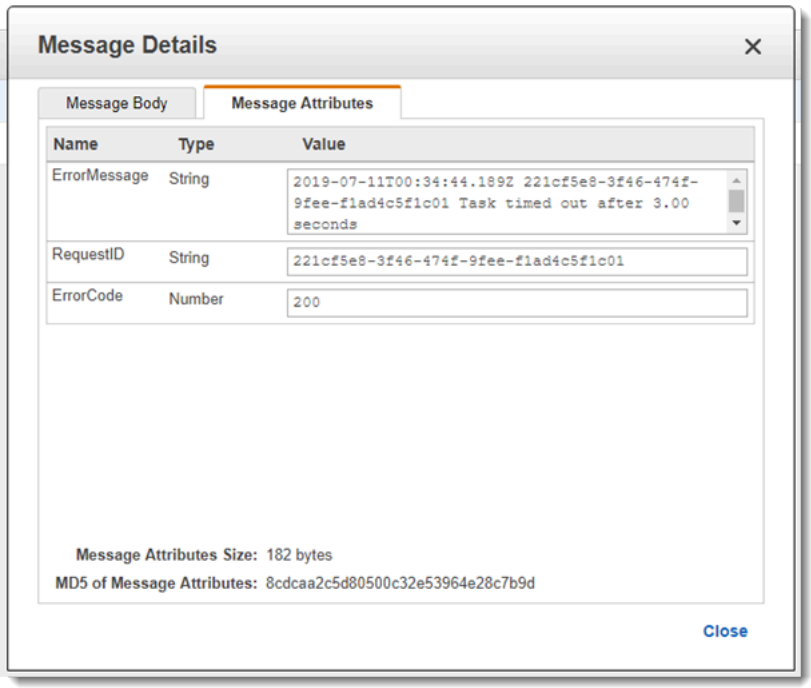
Untuk mengkonfigurasi antrian huruf mati dengan AWS CLI, gunakan perintah. `update-function-configuration`

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--dead-letter-config TargetArn=arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:my-topic
```

Lambda mengirimkan peristiwa ke antrean surat mati sebagaimana adanya, dengan informasi tambahan dalam atribut. Anda dapat menggunakan informasi ini untuk mengidentifikasi kesalahan yang dikembalikan fungsi, atau untuk menghubungkan peristiwa dengan log atau jejak AWS X-Ray .

Atribut pesan antrean surat mati

- RequestID (String) – ID permintaan invokasi. ID Permintaan muncul dalam log fungsi. Anda juga dapat menggunakan X-Ray SDK untuk mencatat ID permintaan pada atribut di jejak. Kemudian, Anda dapat mencari jejak berdasarkan ID permintaan di konsol X-Ray. Sebagai contoh, lihat sampel prosesor kesalahan.
- ErrorCode (Nomor) – Kode status HTTP.
- ErrorMessage (String) – 1 KB pertama dari pesan kesalahan.



Jika Lambda tidak dapat mengirim pesan ke antrean dead-letter, Lambda akan menghapus acara dan mengeluarkan metrik DeadLetterErrors. Ini dapat terjadi karena kurangnya izin, atau jika ukuran total pesan melebihi batasan untuk antrean atau topik target. Misalnya, katakan bahwa notifikasi Amazon SNS dengan ukuran tubuh mendekati 256 KB memicu fungsi yang menghasilkan kesalahan. Dalam hal ini, data peristiwa yang ditambahkan Amazon SNS, dikombinasikan dengan atribut yang

ditambahkan Lambda, dapat menyebabkan pesan melebihi ukuran maksimum yang diizinkan dalam antrian huruf mati.

Jika Anda menggunakan Amazon SQS sebagai sumber acara, konfigurasikan antrean dead-letter di Amazon SQS akan mengantre dengan sendirinya dan tidak pada fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS.

Pemetaan sumber acara Lambda

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Pemetaan sumber peristiwa adalah sumber daya Lambda yang membaca dari sumber peristiwa dan memanggil fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan pemetaan sumber peristiwa untuk memproses item dari pengaliran atau antrean dalam layanan yang tidak langsung memanggil fungsi Lambda. Halaman ini menjelaskan layanan yang disediakan Lambda untuk pemetaan sumber peristiwa dan cara menyempurnakan perilaku batching.

Layanan tempat Lambda membaca peristiwa

- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis
- Amazon MQ
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka yang dikelola sendiri
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
- Amazon DocumentDB (dengan kompatibilitas MongoDB) (Amazon DocumentDB)

Pemetaan sumber peristiwa menggunakan izin dalam peran eksekusi fungsi untuk membaca dan mengelola item dalam sumber acara. Izin, struktur acara, pengaturan, dan perilaku polling berbeda-beda menurut sumber peristiwa. Untuk informasi selengkapnya, lihat topik tertaut untuk layanan yang Anda gunakan sebagai sumber peristiwa.

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping

- DeleteEventSourceMapping

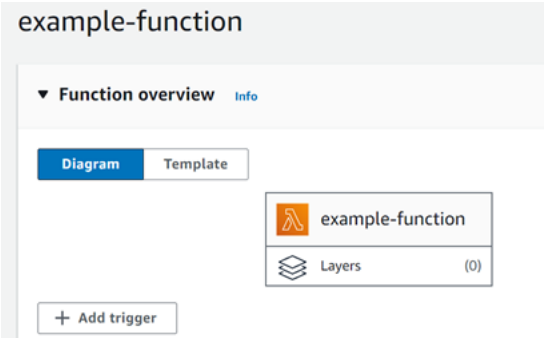
> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Membuat pemetaan sumber acara

Untuk membuat pemetaan antara sumber peristiwa dan fungsi Lambda, buat pemicu di konsol atau gunakan create-event-source-mappingperintah.

Untuk menambahkan izin dan membuat pemicu

1. Tambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi Anda. Beberapa layanan, seperti Amazon SQS, memiliki kebijakan AWS terkelola yang menyertakan izin yang perlu dibaca Lambda dari sumber acara Anda.
2. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
3. Pilih nama sebuah fungsi.
4. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.



5. Pilih jenis pemicu.
6. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa ()AWS CLI

Contoh berikut menggunakan AWS CLI untuk memetakan fungsi bernama `my-function` ke aliran DynamoDB yang ditentukan oleh Amazon Resource Name (ARN), dengan ukuran batch 500.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function --batch-size 500 --
maximum-batching-window-in-seconds 5 --starting-position LATEST \
--event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "14e0db71-5d35-4eb5-b481-8945cf9d10c2",
    "BatchSize": 500,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 5,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2019-06-10T19:26:16.525",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1560209851.963,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {},
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 604800,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 10000
}
```

Memperbarui pemetaan sumber peristiwa

Untuk memperbarui pemetaan sumber peristiwa (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Pemicu.
4. Pilih pemicu dan kemudian pilih Edit.

Untuk memperbarui pemetaan sumber peristiwa ()AWS CLI

Gunakan perintah update-event-source-mapping. Contoh berikut mengonfigurasi konkurensi maksimum untuk sumber peristiwa Amazon SQS.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --scaling-config '{"MaximumConcurrency":5}'
```

Menghapus pemetaan sumber peristiwa

Saat Anda menghapus fungsi, Lambda tidak menghapus pemetaan sumber peristiwa terkait. Anda dapat menghapus pemetaan sumber peristiwa di konsol atau menggunakan tindakan DeleteEventSourceMappingAPI.

Untuk menghapus pemetaan sumber acara (konsol)

1. Buka halaman pemetaan sumber acara dari konsol Lambda.
2. Pilih pemetaan sumber acara yang ingin Anda hapus.
3. Dalam kotak dialog Hapus pemetaan sumber peristiwa, masukkan hapus, lalu pilih Hapus.

Untuk menghapus pemetaan sumber peristiwa ()AWS CLI

Gunakan perintah delete-event-source-mapping.

```
aws lambda delete-event-source-mapping \
    --uuid a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE
```

Perilaku batching

Pemetaan sumber peristiwa membaca item dari sumber peristiwa target. Secara default, pemetaan sumber peristiwa mengumpulkan catatan bersama menjadi satu muatan yang dikirim Lambda ke fungsi Anda. Untuk menyempurnakan perilaku batching, Anda dapat mengonfigurasi jendela batching (`MaximumBatchingWindowInSeconds`) dan ukuran batch (). `BatchSize` Jendela batching adalah jumlah waktu maksimum untuk mengumpulkan catatan ke dalam satu muatan. Ukuran batch adalah jumlah maksimum catatan dalam satu batch. Lambda memanggil fungsi Anda ketika salah satu dari tiga kriteria berikut terpenuhi:

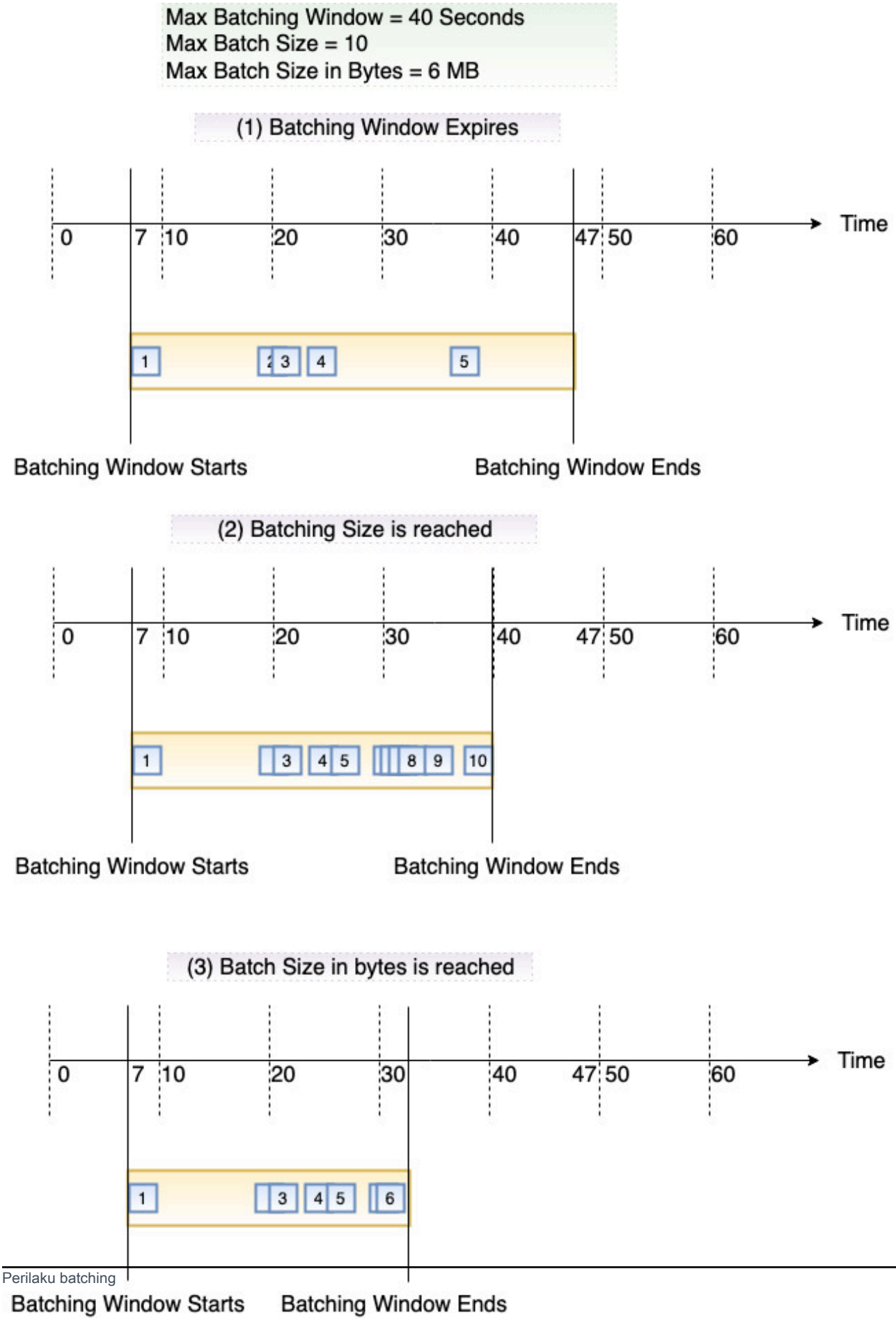
- Jendela batching mencapai nilai maksimumnya. Perilaku jendela batching default bervariasi tergantung pada sumber peristiwa tertentu.

- Untuk sumber peristiwa Kinesis, DynamoDB, dan Amazon SQS: Jendela batching default adalah 0 detik. Ini berarti Lambda mengirimkan batch ke fungsi Anda hanya ketika ukuran batch terpenuhi atau batas ukuran muatan tercapai. Untuk mengatur jendela batching, konfigurasikan`MaximumBatchingWindowInSeconds`. Anda dapat mengatur parameter ini ke nilai apa pun dari 0 hingga 300 detik dengan penambahan 1 detik. Jika Anda mengonfigurasi jendela batching, jendela berikutnya dimulai segera setelah pemanggilan fungsi sebelumnya selesai.
- Untuk Amazon MSK, sumber acara Apache Kafka, Amazon MQ, dan Amazon DocumentDB yang dikelola sendiri: Jendela batching default adalah 500 ms. Anda dapat mengonfigurasi `MaximumBatchingWindowInSeconds` ke nilai apa pun dari 0 detik hingga 300 detik dengan penambahan detik. Jendela batching dimulai segera setelah rekor pertama tiba.

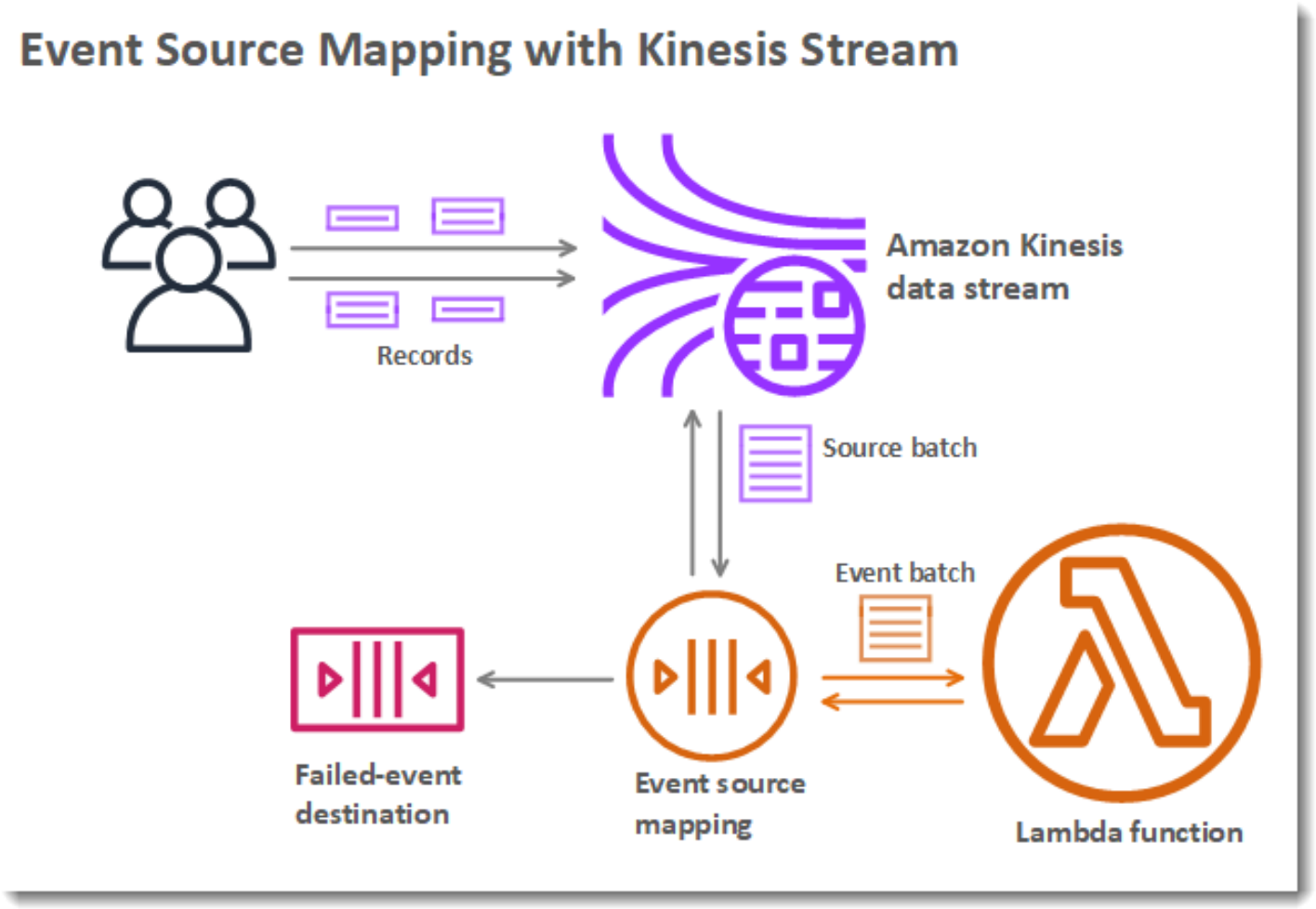
> **Note**
>
> Karena Anda hanya dapat mengubah `MaximumBatchingWindowInSeconds` dalam beberapa detik, Anda tidak dapat kembali ke jendela batching default 500 ms setelah Anda mengubahnya. Untuk mengembalikan jendela batching default, Anda harus membuat pemetaan sumber peristiwa baru.

- Ukuran batch terpenuhi. Ukuran batch minimum adalah 1. Ukuran batch default dan maksimum bergantung pada sumber acara. Untuk detail tentang nilai-nilai ini, lihat `BatchSize`spesifikasi untuk operasi `CreateEventSourceMapping` API.
- Ukuran payload mencapai 6 MB. Anda tidak dapat mengubah batas ini.

Diagram berikut menggambarkan ketiga kondisi ini. Misalkan jendela batching dimulai pada `t =` 7 detik. Dalam skenario pertama, jendela batching mencapai maksimum 40 detik pada `t = 47` detik setelah mengumpulkan 5 catatan. Dalam skenario kedua, ukuran batch mencapai 10 sebelum jendela batching berakhir, sehingga jendela batching berakhir lebih awal. Dalam skenario ketiga, ukuran muatan maksimum tercapai sebelum jendela batching berakhir, sehingga jendela batching berakhir lebih awal.


Max Batching Window = 40 Seconds
Max Batch Size = 10
Max Batch Size in Bytes = 6 MB
(1) Batching Window Expires
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
Batching Window Starts
Batching Window Ends
(2) Batching Size is reached
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
8
9
10
Batching Window Starts
Batching Window Ends
(3) Batch Size in bytes is reached
0
7
10
20
30
40
47
50
60
Time
1
3
4
5
6
Batching Window Starts
Batching Window Ends

Contoh berikut menunjukkan pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari aliran Kinesis. Jika suatu batch peristiwa gagal dalam semua upaya pemrosesan, pemetaan sumber peristiwa mengirimkan perincian tentang batch tersebut ke antrean SQS.



Batch peristiwa adalah peristiwa yang Lambda kirimkan ke fungsi. Ini adalah kumpulan catatan atau pesan yang dikompilasi dari item yang dibaca pemetaan sumber peristiwa hingga jendela batching saat ini kedaluwarsa.

Untuk aliran Kinesis dan DynamoDB, pemetaan sumber peristiwa membuat iterator untuk setiap pecahan dalam aliran dan memproses item di setiap pecahan secara berurutan. Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk membaca hanya item baru yang muncul di aliran, atau untuk memulai dengan item yang lebih lama. Item yang diproses tidak dihapus dari aliran, dan fungsi atau konsumen lain dapat memprosesnya.

Lambda tidak menunggu konfigurasi Ekstensi Lambda apa pun selesai sebelum mengirim batch berikutnya untuk diproses. Dengan kata lain, ekstensi Anda dapat terus berjalan saat Lambda

memproses kumpulan catatan berikutnya. Hal ini dapat menyebabkan masalah pembatasan jika Anda melanggar pengaturan atau batasan konkurensi akun Anda. Untuk mendeteksi apakah ini merupakan masalah potensial, pantau fungsi Anda dan periksa apakah Anda melihat metrik konkurensi yang lebih tinggi dari yang diharapkan untuk pemetaan sumber peristiwa Anda. Karena waktu yang singkat di antara pemanggilan, Lambda mungkin secara singkat melaporkan penggunaan konkurensi yang lebih tinggi daripada jumlah pecahan. Ini bisa benar bahkan untuk fungsi Lambda tanpa ekstensi.

Secara default, jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan, pemetaan sumber peristiwa memproses ulang seluruh batch hingga fungsi berhasil, atau item dalam batch kedaluwarsa. Untuk memastikan pemrosesan dalam urutan, pemetaan sumber peristiwa menghentikan pemrosesan untuk pecahan yang terpengaruh hingga kesalahan teratasi. Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk membuang peristiwa lama atau memproses beberapa batch secara paralel. Jika Anda memproses beberapa batch secara paralel, pemrosesan in-order masih dijamin untuk setiap kunci partisi, tetapi pemetaan sumber peristiwa secara bersamaan memproses beberapa kunci partisi dalam pecahan yang sama.

Untuk sumber aliran (DynamoDB dan Kinesis), Anda dapat mengonfigurasi jumlah maksimum kali Lambda mencoba ulang saat fungsi Anda mengembalikan kesalahan. Kesalahan layanan atau pembatasan di mana batch tidak mencapai fungsi Anda tidak diperhitungkan dalam upaya coba lagi.

Anda juga dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk mengirim catatan invokasi ke layanan lain saat hal ini menghapus batch peristiwa. Lambda mendukung tujuan berikut untuk pemetaan sumber peristiwa.

- Amazon SQS – Antrean SQS.
- Amazon SNS – Topik SNS.

Catatan invokasi berisi perincian tentang batch kejadian yang gagal dalam format JSON.

Contoh berikut menunjukkan catatan invokasi untuk Kinesis stream.

Example rekaman invokasi

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "c9b8fa9f-5a7f-xmpl-af9c-0c604cde93a5",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
```

```
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KinesisBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-000000000001",
        "startSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
        "endSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
        "batchSize": 500,
        "streamArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/mystream"
    }
}
```

Lambda juga mendukung pemrosesan pesanan untuk antrean FIFO (pertama masuk, pertama keluar), menskalakan hingga jumlah kelompok pesan aktif. Untuk antrean standar, item tidak perlu diproses secara berurutan. Lambda menskalakan untuk memproses antrean standar secepat mungkin. Ketika terjadi kesalahan, Lambda mengembalikan batch ke antrian sebagai item individual dan mungkin memprosesnya dalam pengelompokan yang berbeda dari batch asli. Terkadang, pemetaan sumber peristiwa dapat menerima item yang sama dari antrean dua kali, bahkan jika tidak terjadi kesalahan fungsi. Lambda menghapus item dari antrean setelah berhasil diproses. Anda dapat mengonfigurasi antrian sumber untuk mengirim item ke antrian huruf mati atau tujuan jika Lambda tidak dapat memprosesnya.

Untuk informasi tentang layanan yang mengaktifkan fungsi Lambda secara langsung, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

Mengkonfigurasi tujuan untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa

Untuk menyimpan catatan pemanggilan pemetaan sumber peristiwa yang gagal, tambahkan tujuan ke pemetaan sumber peristiwa fungsi Anda. Konfigurasi tujuan untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa hanya didukung untuk Kinesis, DynamoDB, dan sumber peristiwa berbasis Kafka. Setiap catatan yang dikirim ke tujuan adalah dokumen JSON dengan rincian tentang pemanggilan. Seperti

pengaturan penanganan kesalahan, Anda dapat mengonfigurasi tujuan pada fungsi, versi fungsi, atau alias.

> **Note**
>
> Untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa, Anda hanya dapat menyimpan catatan untuk pemanggilan yang gagal. Untuk pemanggilan asinkron lainnya, Anda dapat menyimpan catatan untuk pemanggilan yang berhasil dan gagal. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengonfigurasi tujuan untuk invokasi asinkron”.

Anda dapat mengonfigurasi topik Amazon SNS apa pun atau antrian Amazon SQS apa pun sebagai tujuan. Untuk jenis tujuan ini, Lambda mengirimkan metadata rekaman ke tujuan. Hanya untuk sumber acara berbasis Kafka, Anda juga dapat memilih bucket Amazon S3 sebagai tujuannya. Jika Anda menentukan bucket S3, Lambda mengirimkan seluruh catatan pemanggilan bersama dengan metadata ke tujuan.

Tabel berikut merangkum jenis tujuan yang didukung untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa. Agar Lambda berhasil mengirim catatan ke tujuan yang Anda pilih, pastikan peran eksekusi fungsi Anda juga berisi izin yang relevan. Tabel ini juga menjelaskan bagaimana setiap tipe tujuan menerima catatan pemanggilan JSON.

Jenis tujuan	Didukung untuk sumber acara berikut	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
Antrean Amazon SQS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• persegi: SendMessage	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`
Topik Amazon SNS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan	• SNS: Publikasikan	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`

Jenis tujuan	Didukung untuk sumber acara berikut	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
	Apache Kafka yang Dikelola		
Bucket Amazon S3	• Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• s3: PutObject • s3: ListBuckets	Lambda menyimpan catatan pemanggilan bersama dengan metadatanya di tempat tujuan.

Contoh berikut menunjukkan apa yang Lambda kirim ke antrian SQS atau topik SNS untuk pemanggilan sumber peristiwa Kinesis yang gagal. Karena Lambda hanya mengirimkan metadata untuk jenis tujuan ini, gunakan,, `streamArn` `shardId` `startSequenceNumber`, dan `endSequenceNumber` bidang untuk mendapatkan catatan asli lengkap.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "c9b8fa9f-5a7f-xmpl-af9c-0c604cde93a5",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KinesisBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-000000000001",
        "startSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
        "endSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
        "batchSize": 500,
```

```
        "streamArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/mystream"
    }
}
```

Untuk contoh sumber peristiwa DynamoDB, lihat. Penanganan kesalahan Untuk contoh untuk sumber acara Kafka, lihat tujuan kegagalan untuk Apache Kafka yang dikelola sendiri, atau tujuan gagal untuk Amazon MSK.

Pemfilteran acara Lambda

Anda dapat menggunakan pemfilteran peristiwa untuk mengontrol rekaman mana dari aliran atau antrian yang dikirim Lambda ke fungsi Anda. Misalnya, Anda dapat menambahkan filter sehingga fungsi Anda hanya memproses pesan Amazon SQS yang berisi parameter data tertentu. Pemfilteran acara bekerja dengan pemetaan sumber acara. Anda dapat menambahkan filter ke pemetaan sumber peristiwa untuk layanan berikut: AWS

- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis Data Streams
- Amazon MQ
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka yang dikelola sendiri
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

Lambda tidak mendukung pemfilteran acara untuk Amazon DocumentDB.

Secara default, Anda dapat menentukan hingga lima filter berbeda untuk pemetaan sumber peristiwa tunggal. Filter Anda secara logis disatukan. Jika rekaman dari sumber acara memenuhi satu atau beberapa filter Anda, Lambda menyertakan catatan di acara berikutnya yang dikirimkan ke fungsi Anda. Jika tidak ada filter Anda yang puas, Lambda membuang catatan tersebut.

> **Note**
>
> Jika Anda perlu menentukan lebih dari lima filter untuk sumber peristiwa, Anda dapat meminta peningkatan kuota hingga 10 filter untuk setiap sumber peristiwa. Jika Anda mencoba menambahkan lebih banyak filter daripada yang diizinkan kuota saat ini, Lambda akan menampilkan kesalahan saat Anda mencoba dan membuat sumber acara.

Topik

- Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa ()AWS SAM
- Menggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS
- Pemfilteran dengan DynamoDB
- Pemfilteran dengan Kinesis
- Pemfilteran dengan Amazon MQ
- Pemfilteran dengan Amazon MSK dan Apache Kafka yang dikelola sendiri
- Pemfilteran dengan Amazon SQS

Dasar-dasar penyaringan acara

Objek filter criteria (`FilterCriteria`) adalah struktur yang terdiri dari daftar filter (`Filters`). Setiap filter adalah struktur yang mendefinisikan pola penyaringan peristiwa ()`Pattern`. Pola adalah representasi string dari aturan filter JSON. Struktur suatu `FilterCriteria` objek adalah sebagai berikut.

```
{
   "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"Metadata1\": [ rule1 ], \"data\": { \"Data1\":
 [ rule2 ] }}"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "Metadata1": [ rule1 ],
    "data": {
        "Data1": [ rule2 ]
    }
}
```

Pola filter Anda dapat mencakup properti metadata, properti data, atau keduanya. Parameter metadata yang tersedia dan format parameter data bervariasi sesuai dengan Layanan AWS yang bertindak sebagai sumber peristiwa. Misalnya, misalkan pemetaan sumber peristiwa Anda menerima catatan berikut dari antrean Amazon SQS:

```
{
    "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
    "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
    "body": "{\n "City": "Seattle",\n "State": "WA",\n "Temperature": "46"\n}",
    "attributes": {
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SentTimestamp": "1545082649183",
        "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
    },
    "messageAttributes": {},
    "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
    "eventSource": "aws:sqs",
    "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
    "awsRegion": "us-east-2"
}
```

- Properti metadata adalah bidang yang berisi informasi tentang peristiwa yang membuat catatan. Dalam contoh catatan Amazon SQS, properti metadata menyertakan bidang sepertimessageID,, dan. eventSourceArn awsRegion
- Properti data adalah bidang catatan yang berisi data dari aliran atau antrian Anda. Dalam contoh peristiwa Amazon SQS, kunci untuk bidang data adalahbody, dan properti data adalah bidang CityState, dan. Temperature

Berbagai jenis sumber acara menggunakan nilai kunci yang berbeda untuk bidang datanya. Untuk memfilter properti data, pastikan Anda menggunakan kunci yang benar dalam pola filter Anda. Untuk daftar kunci pemfilteran data, dan untuk melihat contoh pola filter untuk setiap yang didukung Layanan AWS, lihat. Menggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS

Pemfilteran acara dapat menangani penyaringan JSON multi-level. Misalnya, pertimbangkan fragmen catatan berikut dari aliran DynamoDB:

```
"dynamodb": {
    "Keys": {
        "ID": {
            "S": "ABCD"
        }
        "Number": {
            "N": "1234"
    },
```

```
    ...
}
```

Misalkan Anda hanya ingin memproses catatan tersebut di mana nilai kunci sortir `Number` adalah 4567. Dalam hal ini, `FilterCriteria` objek Anda akan terlihat seperti ini:

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\": { \"Keys\": { \"Number\": { \"N\":
 [ "4567" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "dynamodb": {
        "Keys": {
            "Number": {
                "N": [ "4567" ]
                }
            }
        }
}
```

Menangani catatan yang tidak memenuhi kriteria filter

Cara penanganan rekaman yang tidak memenuhi filter Anda tergantung pada sumber acara.

- Untuk Amazon SQS, jika pesan tidak memenuhi kriteria filter Anda, Lambda secara otomatis menghapus pesan dari antrian. Anda tidak perlu menghapus pesan ini secara manual di Amazon SQS.
- Untuk Kinesis dan DynamoDB, setelah kriteria filter Anda memproses rekaman, iterator stream akan melewati catatan ini. Jika catatan tidak memenuhi kriteria filter Anda, Anda tidak perlu menghapus catatan secara manual dari sumber acara Anda. Setelah periode retensi, Kinesis dan DynamoDB secara otomatis menghapus catatan lama ini. Jika Anda ingin catatan dihapus lebih cepat, lihat Mengubah Periode Retensi Data.

- Untuk Amazon MSK, Apache Kafka yang dikelola sendiri, dan pesan Amazon MQ, Lambda menghapus pesan yang tidak cocok dengan semua bidang yang disertakan dalam filter. Untuk Apache Kafka yang dikelola sendiri, Lambda melakukan offset untuk pesan yang cocok dan tak tertandingi setelah berhasil menjalankan fungsi. Untuk Amazon MQ, Lambda mengakui pesan yang cocok setelah berhasil menjalankan fungsi dan mengakui pesan yang tak tertandingi saat memfilternya.

Filter sintaks aturan

Untuk aturan filter, Lambda mendukung EventBridge aturan Amazon dan menggunakan sintaks yang sama seperti. EventBridge Untuk informasi selengkapnya, lihat pola EventBridge acara Amazon di Panduan EventBridge Pengguna Amazon.

Berikut ini adalah ringkasan dari semua operator perbandingan yang tersedia untuk pemfilteran acara Lambda.

Operator perbandingan	Contoh	Sintaks aturan
Kosong	UserID adalah kosong	“userId”: [null]
Kosong	LastName kosong	"LastName": [""]
Setara	Namanya adalah “Alice”	“Nama”: [“Alice”]
Sama dengan (abaikan kasus)	Namanya adalah “Alice”	“Name”: [{"equals-ignore-case“: “alice”}]
Dan	Lokasi adalah “New York” dan Hari adalah “Senin”	“Lokasi”: [“New York”], “Hari”: ["Senin"]
Atau	PaymentType adalah “Kredit” atau “Debit”	“PaymentType“: [“Kredit”, “Debit"]
Atau (beberapa bidang)	Lokasi adalah “New York”, atau Hari adalah “Senin”.	“$or”: [{“Lokasi”: [“New York”]}, {“Hari”: [“Senin”]}]
Bukan	Cuaca sama sekali tidak “Hujan”	“Weather”: [{“anything-but”: [“Hujan”]}]

Operator perbandingan	Contoh	Sintaks aturan
Numerik (sama dengan)	Harga 100	“Harga”: [{“numerik”: [“=”, 100]}]
Numerik (rentang)	Harga lebih dari 10, dan kurang dari atau sama dengan 20	“Harga”: [{“numerik”: [“>”, 10, “<=”, 20]}]
Exists	ProductName ada	“ProductName“: [{“exists”: true}]
Tidak ada	ProductName tidak ada	“ProductName“: [{“exists”: false}]
Dimulai dengan	Wilayah ada di AS	“Region”: [{"prefix”: “us-”}]
Ends with	FileName diakhiri dengan ekstensi.png.	“FileName“: [{“akhiran”: “.png”}]

> **Note**
>
> Seperti EventBridge, untuk string, Lambda menggunakan pencocokan character-by-character yang tepat tanpa case-folding atau normalisasi string lainnya. Untuk angka, Lambda juga menggunakan representasi string. Sebagai contoh, 300, 300,0, dan 3,0e2 dianggap tidak sama.

Perhatikan bahwa operator Exists hanya bekerja pada node daun di JSON sumber acara Anda. Itu tidak cocok dengan node perantara. Misalnya, dengan JSON berikut, pola filter tidak `{ "person": { "address": [ { "exists": true } ] } }` akan menemukan kecocokan karena `"address"` merupakan simpul perantara.

```
{
  "person": {
    "name": "John Doe",
    "age": 30,
    "address": {
```

```
      "street": "123 Main St",
      "city": "Anytown",
      "country": "USA"
    }
  }
}
```

Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol)

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter menggunakan konsol Lambda.

Untuk membuat pemetaan sumber acara baru dengan kriteria filter (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi untuk membuat pemetaan sumber peristiwa.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Untuk konfigurasi Trigger, pilih jenis pemicu yang mendukung pemfilteran peristiwa. Untuk daftar layanan yang didukung, lihat daftar di awal halaman ini.
5. Perluas Pengaturan tambahan.
6. Di bawah Kriteria filter, pilih Tambah, lalu tentukan dan masukkan filter Anda. Misalnya, Anda dapat memasukkan yang berikut ini.

   ```
   { "Metadata" : [ 1, 2 ] }
   ```

   Ini menginstruksikan Lambda untuk memproses hanya catatan di mana `Metadata` bidang sama dengan 1 atau 2. Anda dapat terus memilih Tambah untuk menambahkan lebih banyak filter hingga jumlah maksimum yang diizinkan.
7. Setelah selesai menambahkan filter, pilih Simpan.

Saat Anda memasukkan kriteria filter menggunakan konsol, Anda hanya memasukkan pola filter dan tidak perlu memberikan tanda kutip `Pattern` kunci atau escape. Pada langkah 6 dari instruksi sebelumnya, `{ "Metadata" : [ 1, 2 ] }` sesuai dengan yang berikut ini. `FilterCriteria`

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
```

```
      }
   ]
}
```

Setelah membuat pemetaan sumber acara di konsol, Anda dapat melihat format `FilterCriteria` dalam detail pemicu. Untuk lebih banyak contoh pembuatan filter acara menggunakan konsol, lihatMenggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS.

Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa ()AWS CLI

Misalkan Anda ingin pemetaan sumber peristiwa memiliki yang berikut: `FilterCriteria`

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
      }
   ]
}
```

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ]}"}]}'
```

create-event-sourcePerintah ini membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon SQS baru untuk fungsi `my-function` dengan yang ditentukan. `FilterCriteria`

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ]}"}]}'
```

Perhatikan bahwa untuk memperbarui pemetaan sumber peristiwa, Anda memerlukan UUID-nya. Anda bisa mendapatkan UUID dari panggilan list-event-source-mappings. Lambda juga mengembalikan UUID dalam respons CLI. create-event-source-mapping

Untuk menghapus kriteria filter dari sumber peristiwa, Anda dapat menjalankan update-event-source-mappingperintah berikut dengan `FilterCriteria` objek kosong.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria "{}"
```

Untuk lebih banyak contoh pembuatan filter acara menggunakan AWS CLI, lihatMenggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS.

Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa ()AWS SAM

Misalkan Anda ingin mengonfigurasi sumber acara AWS SAM untuk menggunakan kriteria filter berikut:

```
{
   "Filters": [
      {
          "Pattern": "{ \"Metadata\" : [ 1, 2 ] }"
      }
   ]
}
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa Anda, masukkan cuplikan berikut ke dalam template YAMM untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{"Metadata": [1, 2]}'
```

Untuk informasi selengkapnya tentang membuat dan mengonfigurasi AWS SAM templat untuk pemetaan sumber peristiwa, lihat EventSourcebagian Panduan AWS SAM Pengembang. Untuk lebih banyak contoh pembuatan filter acara menggunakan AWS SAM templat, lihatMenggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS.

Menggunakan filter dengan berbeda Layanan AWS

Berbagai jenis sumber acara menggunakan nilai kunci yang berbeda untuk bidang datanya. Untuk memfilter properti data, pastikan Anda menggunakan kunci yang benar dalam pola filter Anda. Tabel berikut memberikan kunci penyaringan untuk setiap didukung Layanan AWS.

Layanan AWS	Kunci penyaringan
DynamoDB	`dynamodb`
Kinesis	`data`
Amazon MQ	`data`
Amazon MSK	`value`
Apache Kafka yang dikelola sendiri	`value`
Amazon SQS	`body`

Bagian berikut memberikan contoh pola filter untuk berbagai jenis sumber peristiwa. Mereka juga memberikan definisi format data masuk yang didukung dan format bodi pola filter untuk setiap layanan yang didukung.

Pemfilteran dengan DynamoDB

Misalkan Anda memiliki tabel DynamoDB dengan `CustomerName` kunci utama dan atribut dan. `AccountManager` `PaymentTerms` Berikut ini menunjukkan contoh catatan dari aliran tabel DynamoDB Anda.

```
{
      "eventID": "1",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
          "ApproximateCreationDateTime": "1678831218.0",
          "Keys": {
              "CustomerName": {
                  "S": "AnyCompany Industries"
              },
              "NewImage": {
                  "AccountManager": {
                      "S": "Pat Candella"
                  },
                  "PaymentTerms": {
                      "S": "60 days"
                  },
```

```
                "CustomerName": {
                    "S": "AnyCompany Industries"
                }
            },
            "SequenceNumber": "111",
            "SizeBytes": 26,
            "StreamViewType": "NEW_IMAGE"
        }
    }
}
```

Untuk memfilter berdasarkan nilai kunci dan atribut dalam tabel DynamoDB Anda, gunakan kunci `dynamodb` dalam catatan. Bagian berikut memberikan contoh untuk berbagai jenis filter.

Memfilter dengan tombol tabel

Misalkan Anda ingin fungsi Anda memproses hanya catatan-catatan di mana kunci utamanya `CustomerName` adalah “AnyCompany Industri.” `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" : { \"CustomerName\" : { \"S\" :
 [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "dynamodb": {
        "Keys": {
            "CustomerName": {
                "S": [ "AnyCompany Industries" ]
                }
            }
        }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "dynamodb" : { "Keys" : { "CustomerName" : { "S" : [ "AnyCompany
 Industries" ] } } } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" :
 { \"CustomerName\" : { \"S\" : [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"Keys\" :
 { \"CustomerName\" : { \"S\" : [ \"AnyCompany Industries\" ] } } } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
   Filters:
     - Pattern: '{ "dynamodb" : { "Keys" : { "CustomerName" : { "S" : [ "AnyCompany
 Industries" ] } } } }'
```

Pemfilteran dengan atribut tabel

Dengan DynamoDB, Anda juga dapat menggunakan `NewImage` tombol `OldImage` and untuk memfilter nilai atribut. Misalkan Anda ingin memfilter catatan di mana `AccountManager` atribut dalam gambar tabel terbaru adalah “Pat Candella” atau “Shirley Rodriguez.” `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S
\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez\" ] } } } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "dynamodb": {
        "NewImage": {
            "AccountManager": {
                "S": [ "Pat Candella", "Shirley Rodriguez" ]
            }
        }
    }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat Candella",
 "Shirley Rodriguez" ] } } } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez
\" ] } } } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\", \"Shirley Rodriguez
\" ] } } } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
 Candella", "Shirley Rodriguez" ] } } } }'
```

Memfilter dengan ekspresi Boolean

Anda juga dapat membuat filter menggunakan ekspresi Boolean AND. Ekspresi ini dapat mencakup parameter kunci dan atribut tabel Anda. Misalkan Anda ingin memfilter catatan di mana `NewImage` nilainya `AccountManager` adalah “Pat Candella” dan `OldImage` nilainya adalah “Terry Whitlock”. `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S
\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" : { \"OldImage\" : { \"AccountManager
\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }"
```

```
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "dynamodb" : {
        "NewImage" : {
            "AccountManager" : {
                "S" : [
                    "Pat Candella"
                ]
            }
        }
    },
    "dynamodb": {
        "OldImage": {
            "AccountManager": {
                "S": [
                    "Terry Whitlock"
                ]
            }
        }
    }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
 Candella" ] } } } , "dynamodb" : { "OldImage" : { "AccountManager" : { "S" :
 [ "Terry Whitlock" ] } } } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" :
 { \"OldImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }
 "}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"dynamodb\" : { \"NewImage
\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Pat Candella\" ] } } } , \"dynamodb\" :
 { \"OldImage\" : { \"AccountManager\" : { \"S\" : [ \"Terry Whitlock\" ] } } } }
 "}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "AccountManager" : { "S" : [ "Pat
 Candella" ] } } } , "dynamodb" : { "OldImage" : { "AccountManager" : { "S" :
 [ "Terry Whitlock" ] } } } }'
```

> **Note**
>
> DynamoDB event filtering tidak mendukung penggunaan operator numerik (sama numerik dan rentang numerik). Bahkan jika item dalam tabel Anda disimpan sebagai angka, parameter ini dikonversi ke string di objek catatan JSON.

Menggunakan operator Exists dengan DynamoDB

Karena cara objek peristiwa JSON dari DynamoDB terstruktur, menggunakan operator Exists memerlukan perhatian khusus. Operator Exists hanya bekerja pada node daun di acara JSON, jadi jika pola filter Anda menggunakan Exists untuk menguji node perantara, itu tidak akan berfungsi. Pertimbangkan item tabel DynamoDB berikut:

```
{
  "UserID": {"S": "12345"},
  "Name": {"S": "John Doe"},
  "Organizations": {"L": [
      {"S":"Sales"},
      {"S":"Marketing"},
      {"S":"Support"}
    ]
  }
}
```

Anda mungkin ingin membuat pola filter seperti berikut yang akan menguji peristiwa yang berisi`"Organizations"`:

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : { "Organizations" : [ { "exists": true } ] } } }
```

Namun, pola filter ini tidak akan pernah mengembalikan kecocokan karena `"Organizations"` bukan simpul daun. Contoh berikut menunjukkan bagaimana benar menggunakan operator Exists untuk membangun pola filter yang diinginkan:

```
{ "dynamodb" : { "NewImage" : {"Organizations": {"L": {"S": [ {"exists":
 true } ] } } } } }
```

Format JSON untuk pemfilteran DynamoDB

Untuk memfilter peristiwa dengan benar dari sumber DynamoDB, bidang data dan kriteria filter Anda untuk bidang data `dynamodb` () harus dalam format JSON yang valid. Jika salah satu bidang tidak dalam format JSON yang valid, Lambda akan menghapus pesan atau melempar pengecualian. Tabel berikut merangkum perilaku spesifik:

Format data masuk	Format pola filter untuk properti data	Tindakan yang dihasilkan
JSON yang valid	JSON yang valid	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Non-JSON	Lambda melempar pengecualian pada saat pembuatan atau pembaruan pemetaan sumber acara. Pola filter untuk properti data harus dalam format JSON yang valid.
Non-JSON	JSON yang valid	Lambda menjatuhkan rekor.
Non-JSON	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
Non-JSON	Non-JSON	Lambda melempar pengecualian pada saat pembuatan atau pembaruan pemetaan sumber acara. Pola filter untuk properti data harus dalam format JSON yang valid.

Pemfilteran dengan Kinesis

Misalkan produser memasukkan data yang diformat JSON ke dalam aliran data Kinesis Anda. Contoh catatan akan terlihat seperti berikut, dengan data JSON dikonversi ke string yang dikodekan Base64 di lapangan. `data`

```
{
    "kinesis": {
        "kinesisSchemaVersion": "1.0",
        "partitionKey": "1",
        "sequenceNumber": "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
        "data":
 "eyJSZWNvcmROdW1iZXIiOiAiMDAwMSIsICJUaW1lU3RhbXAiOiAieXl5eS1tbS1kZFRoaDptbTpzcyIsICJSZXF1ZXN0Q
        "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
        },
    "eventSource": "aws:kinesis",
    "eventVersion": "1.0",
    "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
    "eventName": "aws:kinesis:record",
    "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
    "awsRegion": "us-east-2",
    "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream"
}
```

Selama data yang dimasukkan produsen ke aliran adalah JSON yang valid, Anda dapat menggunakan pemfilteran peristiwa untuk memfilter catatan menggunakan kunci. `data` Misalkan produser memasukkan catatan ke dalam aliran Kinesis Anda dalam format JSON berikut.

```
{
    "record": 12345,
    "order": {
        "type": "buy",
        "stock": "ANYCO",
        "quantity": 1000
        }
}
```

Untuk memfilter hanya catatan di mana jenis pesanan adalah “beli,” `FilterCriteria` objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type\" : [ \"buy\" ] } } }"
        }
    ]
```

```
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "data": {
        "order": {
            "type": [ "buy" ]
            }
      }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "data" : { "order" : { "type" : [ "buy" ] } } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/my-stream \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type
\" : [ \"buy\" ] } } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"order\" : { \"type
\" : [ \"buy\" ] } } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : { "order" : { "type" : [ "buy" ] } } }'
```

Untuk memfilter peristiwa dengan benar dari sumber Kinesis, bidang data dan kriteria filter Anda untuk bidang data harus dalam format JSON yang valid. Jika salah satu bidang tidak dalam format JSON yang valid, Lambda akan menghapus pesan atau melempar pengecualian. Tabel berikut merangkum perilaku spesifik:

Format data masuk	Format pola filter untuk properti data	Tindakan yang dihasilkan
JSON yang valid	JSON yang valid	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Non-JSON	Lambda melempar pengecualian pada saat pembuatan atau pembaruan pemetaan sumber acara. Pola filter untuk properti data harus dalam format JSON yang valid.
Non-JSON	JSON yang valid	Lambda menjatuhkan rekor.
Non-JSON	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.

Format data masuk	Format pola filter untuk properti data	Tindakan yang dihasilkan
Non-JSON	Non-JSON	Lambda melempar pengecualian pada saat pembuatan atau pembaruan pemetaan sumber acara. Pola filter untuk properti data harus dalam format JSON yang valid.

Menyaring catatan agregat Kinesis

Dengan Kinesis, Anda dapat menggabungkan beberapa catatan ke dalam satu catatan Kinesis Data Streams untuk meningkatkan throughput data Anda. Lambda hanya dapat menerapkan kriteria filter ke rekaman agregat saat Anda menggunakan Kinesis yang ditingkatkan fan-out. Memfilter rekaman agregat dengan Kinesis standar tidak didukung. Saat menggunakan fan-out yang disempurnakan, Anda mengonfigurasi konsumen throughput khusus Kinesis untuk bertindak sebagai pemicu fungsi Lambda Anda. Lambda kemudian memfilter catatan agregat dan hanya meneruskan catatan yang memenuhi kriteria filter Anda.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang agregasi catatan Kinesis, lihat bagian Agregasi pada halaman Konsep Kunci Perpustakaan Produsen Kinesis (KPL). Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan Lambda dengan Kinesis yang ditingkatkan fan-out, lihat Meningkatkan performa pemrosesan streaming real-time dengan Amazon Kinesis Data Streams yang disempurnakan oleh fan-out dan Lambda di blog komputasi. AWS AWS

Pemfilteran dengan Amazon MQ

Misalkan antrian pesan Amazon MQ Anda berisi pesan baik dalam format JSON yang valid atau sebagai string biasa. Contoh catatan akan terlihat seperti berikut, dengan data dikonversi ke string yang dikodekan Base64 di lapangan. `data`

ActiveMQ

```
{
    "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
west-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
    "messageType": "jms/text-message",
```

```
    "deliveryMode": 1,
    "replyTo": null,
    "type": null,
    "expiration": "60000",
    "priority": 1,
    "correlationId": "myJMSCoID",
    "redelivered": false,
    "destination": {
      "physicalName": "testQueue"
    },
    "data":"QUJDOkFBQUE=",
    "timestamp": 1598827811958,
    "brokerInTime": 1598827811958,
    "brokerOutTime": 1598827811959,
    "properties": {
      "index": "1",
      "doAlarm": "false",
      "myCustomProperty": "value"
    }
}
```

RabbitMQ

```
{
    "basicProperties": {
        "contentType": "text/plain",
        "contentEncoding": null,
        "headers": {
            "header1": {
                "bytes": [
                  118,
                  97,
                  108,
                  117,
                  101,
                  49
                ]
            },
            "header2": {
                "bytes": [
                  118,
                  97,
```

```
                    108,
                    117,
                    101,
                    50
                ]
            },
            "numberInHeader": 10
        },
        "deliveryMode": 1,
        "priority": 34,
        "correlationId": null,
        "replyTo": null,
        "expiration": "60000",
        "messageId": null,
        "timestamp": "Jan 1, 1970, 12:33:41 AM",
        "type": null,
        "userId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "appId": null,
        "clusterId": null,
        "bodySize": 80
        },
    "redelivered": false,
    "data": "eyJ0aW1lb3V0IjowLCJkYXRhIjoiQ1pybWYwR3c4T3Y0YnFMUXhENEUifQ=="
}
```

Untuk broker MQ Aktif dan MQ Kelinci, Anda dapat menggunakan penyaringan acara untuk memfilter catatan menggunakan kunci. `data` Misalkan antrian Amazon MQ Anda berisi pesan dalam format JSON berikut.

```
{
    "timeout": 0,
    "IPAddress": "203.0.113.254"
}
```

Untuk memfilter hanya catatan yang `timeout` bidangnya lebih besar dari 0, `FilterCriteria` objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
```

```
            "Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" : [ { \"numeric\": [ \">\",
 0] } } ] } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "data": {
        "timeout": [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ]
        }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "data" : { "timeout" : [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ] } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:mq:us-east-2:123456789012:broker:my-
broker:b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 0 ] } ] } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
```

```
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : { \"timeout\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 0 ] } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : { "timeout" : [ { "numeric": [ ">", 0 ] } ] } }'
```

Dengan Amazon MQ, Anda juga dapat memfilter catatan di mana pesan adalah string biasa. Misalkan Anda hanya ingin memproses catatan di mana pesan dimulai dengan “Hasil:”. `FilterCriteria`Objek akan terlihat sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\": \"Result: \" } ] }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "data": [
        {
        "prefix": "Result: "
        }
    ]
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "data" : [ { "prefix": "Result: " } ] }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:mq:us-east-2:123456789012:broker:my-
broker:b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\":
 \"Result: \" } ] }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"data\" : [ { \"prefix\":
 \"Result: \" } ] }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "data" : [ { "prefix": "Result " } ] }'
```

Pesan Amazon MQ harus berupa string yang dikodekan UTF-8, baik string biasa atau dalam format JSON. Itu karena Lambda menerjemahkan array byte Amazon MQ ke UTF-8 sebelum menerapkan kriteria filter. Jika pesan Anda menggunakan pengkodean lain, seperti UTF-16 atau ASCII, atau jika format pesan tidak cocok dengan format`FilterCriteria`, Lambda hanya memproses filter metadata. Tabel berikut merangkum perilaku spesifik:

Format pesan masuk	Format pola filter untuk properti pesan	Tindakan yang dihasilkan
Tali polos	Tali polos	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	JSON yang valid	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tali polos	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	JSON yang valid	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
String yang tidak dikodekan UTF-8	JSON, string polos, atau tidak ada pola	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.

Pemfilteran dengan Amazon MSK dan Apache Kafka yang dikelola sendiri

Misalkan produser menulis pesan ke topik di MSK Amazon Anda atau cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri, baik dalam format JSON yang valid atau sebagai string biasa. Contoh catatan akan terlihat seperti berikut, dengan pesan dikonversi ke string yang dikodekan Base64 di bidang. `value`

```
{
    "mytopic-0":[
        {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[]
        }
    ]
}
```

Misalkan produser Apache Kafka Anda menulis pesan ke topik Anda dalam format JSON berikut.

```
{
    "device_ID": "AB1234",
    "session":{
        "start_time": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",
        "duration": 162
    }
}
```

Anda dapat menggunakan `value` kunci untuk memfilter catatan. Misalkan Anda ingin memfilter hanya catatan-catatan di mana `device_ID` dimulai dengan huruf AB. `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" : [ { \"prefix\": \"AB\" } ] } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "value": {
        "device_ID": [ { "prefix": "AB" } ]
      }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : { \"device_ID\" :
 [ { \"prefix\":  \"AB\" } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : { "device_ID" : [ { "prefix":  "AB" } ] } }'
```

Dengan Amazon MSK dan Apache Kafka yang dikelola sendiri, Anda juga dapat memfilter catatan di mana pesannya adalah string biasa. Misalkan Anda ingin mengabaikan pesan-pesan di mana string adalah “kesalahan”. `FilterCriteria`Objek akan terlihat sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\": [ \"error\" ] } ] }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "value": [
        {
        "anything-but": [ "error" ]
        }
    ]
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-2:123456789012:cluster/my-cluster/
b-8ac7cc01-5898-482d-be2f-a6b596050ea8 \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"value\" : [ { \"anything-but\":
 [ \"error\" ] } ] }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "value" : [ { "anything-but": [ "error" ] } ] }'
```

Amazon MSK dan pesan Apache Kafka yang dikelola sendiri harus berupa string yang dikodekan UTF-8, baik string biasa atau dalam format JSON. Itu karena Lambda menerjemahkan array byte MSK Amazon ke UTF-8 sebelum menerapkan kriteria filter. Jika pesan Anda menggunakan pengkodean lain, seperti UTF-16 atau ASCII, atau jika format pesan tidak cocok dengan format`FilterCriteria`, Lambda hanya memproses filter metadata. Tabel berikut merangkum perilaku spesifik:

Format pesan masuk	Format pola filter untuk properti pesan	Tindakan yang dihasilkan
Tali polos	Tali polos	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya)

Format pesan masuk	Format pola filter untuk properti pesan	Tindakan yang dihasilkan
		berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	JSON yang valid	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tali polos	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	JSON yang valid	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
String yang tidak dikodekan UTF-8	JSON, string polos, atau tidak ada pola	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.

Pemfilteran dengan Amazon SQS

Misalkan antrian Amazon SQS Anda berisi pesan dalam format JSON berikut.

```
{
    "RecordNumber": 0000,
    "TimeStamp": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",
    "RequestCode": "AAAA"
}
```

Contoh catatan untuk antrian ini akan terlihat sebagai berikut.

```
{
    "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
    "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
    "body": "{\n "RecordNumber": 0000,\n "TimeStamp": "yyyy-mm-ddThh:mm:ss",\n
 "RequestCode": "AAAA"\n}",
    "attributes": {
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SentTimestamp": "1545082649183",
        "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
        },
    "messageAttributes": {},
    "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
    "eventSource": "aws:sqs",
    "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-west-2:123456789012:my-queue",
    "awsRegion": "us-west-2"
}
```

Untuk memfilter berdasarkan konten pesan Amazon SQS Anda, gunakan `body` kunci dalam catatan pesan Amazon SQS. Misalkan Anda hanya ingin memproses catatan tersebut di mana pesan Amazon SQS Anda adalah “BBBB.” `RequestCode` `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
        {
            "Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" : [ \"BBBB\" ] } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "body": {
        "RequestCode": [ "BBBB" ]
        }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "body" : { "RequestCode" : [ "BBBB" ] } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" :
 [ \"BBBB\" ] } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RequestCode\" :
 [ \"BBBB\" ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "body" : { "RequestCode" : [ "BBBB" ] } }'
```

Misalkan Anda ingin fungsi Anda memproses hanya catatan yang `RecordNumber` lebih besar dari 9999. `FilterCriteria`Objeknya adalah sebagai berikut.

```
{
    "Filters": [
```

```
        {
            "Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" : [ { \"numeric\": [ \">\",
 9999 ] } ] } }"
        }
    ]
}
```

Untuk kejelasan tambahan, berikut adalah nilai filter yang `Pattern` diperluas di JSON biasa.

```
{
    "body": {
        "RecordNumber": [
            {
                "numeric": [ ">", 9999 ]
            }
        ]
    }
}
```

Anda dapat menambahkan filter menggunakan konsol, AWS CLI atau AWS SAM templat.

Console

Untuk menambahkan filter ini menggunakan konsol, ikuti instruksi Melampirkan kriteria filter ke pemetaan sumber peristiwa (konsol) dan masukkan string berikut untuk kriteria Filter.

```
{ "body" : { "RecordNumber" : [ { "numeric": [ ">", 9999 ] } ] } }
```

AWS CLI

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa baru dengan kriteria filter ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 9999 ] } ] } }"}]}'
```

Untuk menambahkan kriteria filter ini ke pemetaan sumber peristiwa yang ada, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --filter-criteria '{"Filters": [{"Pattern": "{ \"body\" : { \"RecordNumber\" :
 [ { \"numeric\": [ \">\", 9999 ] } ] } }"}]}'
```

AWS SAM

Untuk menambahkan filter ini menggunakan AWS SAM, tambahkan cuplikan berikut ke template YAMB untuk sumber acara Anda.

```
FilterCriteria:
  Filters:
    - Pattern: '{ "body" : { "RecordNumber" : [ { "numeric": [ ">", 9999 ] } ] } }'
```

Untuk Amazon SQS, badan pesan dapat berupa string apa pun. Namun, ini bisa menjadi masalah jika Anda `FilterCriteria` `body` berharap berada dalam format JSON yang valid. Skenario sebaliknya juga benar—jika isi pesan yang masuk dalam format JSON tetapi kriteria filter Anda diharapkan menjadi string biasa, ini dapat `body` menyebabkan perilaku yang tidak diinginkan.

Untuk menghindari masalah ini, pastikan bahwa format isi dalam Anda `FilterCriteria` cocok dengan format yang diharapkan `body` dalam pesan yang Anda terima dari antrian Anda. Sebelum memfilter pesan Anda, Lambda secara otomatis mengevaluasi format badan pesan masuk dan pola filter Anda. `body` Jika ada ketidakcocokan, Lambda menjatuhkan pesan. Tabel berikut merangkum evaluasi ini:

Format pesan **body** masuk	**body**Format pola filter	Tindakan yang dihasilkan
Tali polos	Tali polos	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
Tali polos	JSON yang valid	Lambda menjatuhkan pesan.
JSON yang valid	Tali polos	Lambda menjatuhkan pesan.

Format pesan **body** masuk	**body**Format pola filter	Tindakan yang dihasilkan
JSON yang valid	Tidak ada pola filter untuk properti data	Filter Lambda (hanya pada properti metadata lainnya) berdasarkan kriteria filter Anda.
JSON yang valid	JSON yang valid	Filter Lambda berdasarkan kriteria filter Anda.

Status fungsi Lambda

Lambda menyertakan bidang status dalam konfigurasi fungsi untuk semua fungsi untuk menunjukkan kapan fungsi Anda siap untuk dipanggil. `State`memberikan informasi tentang status fungsi saat ini, termasuk apakah Anda berhasil menjalankan fungsi tersebut. Status fungsi tidak mengubah perilaku pemanggilan fungsi atau bagaimana fungsi Anda menjalankan kode. Status fungsi meliputi:

- `Pending`— Setelah Lambda membuat fungsi, ia menetapkan status ke pending. Saat dalam status tertunda, Lambda mencoba membuat atau mengonfigurasi sumber daya untuk fungsi tersebut, seperti sumber daya VPC atau EFS. Lambda tidak memanggil fungsi selama status tertunda. Setiap pemanggilan atau tindakan API lainnya yang beroperasi pada fungsi akan gagal.
- `Active`— Fungsi Anda bertransisi ke status aktif setelah Lambda menyelesaikan konfigurasi dan penyediaan sumber daya. Fungsi hanya dapat berhasil dipanggil saat aktif.
- `Failed`— Menunjukkan bahwa konfigurasi atau penyediaan sumber daya mengalami kesalahan.
- `Inactive`— Sebuah fungsi menjadi tidak aktif ketika sudah menganggur cukup lama bagi Lambda untuk merebut kembali sumber daya eksternal yang dikonfigurasi untuknya. Saat Anda mencoba memanggil fungsi yang tidak aktif, pemanggilan gagal dan Lambda menyetel fungsi ke status tertunda hingga sumber daya fungsi dibuat ulang. Jika Lambda gagal membuat ulang sumber daya, fungsi kembali ke status tidak aktif. Jika fungsi Anda macet dalam keadaan tidak aktif, lihat fungsi `StatusCode` dan `StatusCodeReason` atribut untuk pemecahan masalah lebih lanjut. Anda mungkin perlu menyelesaikan kesalahan apa pun dan menerapkan kembali fungsi Anda untuk mengembalikannya ke status aktif.

Jika Anda menggunakan alur kerja otomatisasi berbasis SDK atau memanggil API layanan Lambda secara langsung, pastikan Anda memeriksa status fungsi sebelum pemanggilan untuk memverifikasi bahwa fungsi tersebut aktif. Anda dapat melakukan ini dengan tindakan Lambda API GetFunction, atau dengan mengonfigurasi pelayan menggunakan SDK for AWS Java 2.0.

```
aws lambda get-function --function-name my-function --query 'Configuration.[State,
 LastUpdateStatus]'
```

Anda akan melihat output berikut:

```
[
 "Active",
 "Successful"
```

```
]
```

Operasi berikut gagal saat pembuatan fungsi tertunda:

- Memohon
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion

Status fungsi saat memperbarui

Lambda menyediakan konteks tambahan untuk fungsi yang menjalani pembaruan dengan `LastUpdateStatus` atribut, yang dapat memiliki status berikut:

- `InProgress`— Pembaruan sedang terjadi pada fungsi yang ada. Saat pembaruan fungsi sedang berlangsung, pemanggilan masuk ke kode dan konfigurasi fungsi sebelumnya.
- `Successful`— Pembaruan telah selesai. Setelah Lambda menyelesaikan pembaruan, ini tetap disetel hingga pembaruan lebih lanjut.
- `Failed`— Pembaruan fungsi telah gagal. Lambda membatalkan pembaruan dan kode serta konfigurasi fungsi sebelumnya tetap tersedia.

Example

Berikut ini adalah hasil dari `get-function-configuration` fungsi yang menjalani pembaruan.

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [
            "subnet-071f712345678e7c8",
            "subnet-07fd123456788a036",
            "subnet-0804f77612345cacf"
        ],
        "SecurityGroupIds": [
            "sg-085912345678492fb"
        ],
```

```
        "VpcId": "vpc-08e1234569e011e83"
    },
    "State": "Active",
    "LastUpdateStatus": "InProgress",
    ...
}
```

FunctionConfigurationmemiliki dua atribut lain, `LastUpdateStatusReason` dan`LastUpdateStatusReasonCode`, untuk membantu memecahkan masalah dengan memperbarui.

Operasi berikut gagal saat pembaruan asinkron sedang berlangsung:

- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion
- TagResource

Penanganan kesalahan dan percobaan ulang otomatis di AWS Lambda

Ketika Anda mengaktifkan suatu fungsi, dua jenis kesalahan dapat terjadi. Kesalahan pembatalan terjadi saat permintaan invokasi ditolak sebelum fungsi Anda menerimanya. Kesalahan fungsi terjadi saat kode fungsi atau runtime Anda mengembalikan kesalahan. Tergantung pada jenis kesalahan, jenis invokasi, dan klien atau layanan yang mengaktifkan fungsi, perilaku percobaan ulang dan strategi untuk mengelola kesalahan bervariasi.

Masalah dengan permintaan, pemanggil, atau akun dapat menyebabkan kesalahan invokasi. Kesalahan invokasi meliputi jenis kesalahan dan kode status dalam respons yang menunjukkan penyebab kesalahan.

Kesalahan invokasi umum

- Permintaan – Peristiwa permintaan terlalu besar atau tidak valid JSON, fungsi tidak ada, atau nilai parameter adalah jenis yang salah.
- Pemanggil – Pengguna atau layanan tidak memiliki izin untuk mengaktifkan fungsi.
- Akun – Jumlah maksimum instans fungsi sudah berjalan, atau permintaan dibuat terlalu cepat.

Klien seperti AWS CLI dan AWS SDK mencoba ulang waktu habis klien, kesalahan throttling (429), dan kesalahan lain yang tidak disebabkan oleh permintaan yang buruk. Untuk daftar lengkap kesalahan invokasi, lihat Aktifkan.

Kesalahan fungsi terjadi saat kode fungsi Anda atau runtime yang digunakan mengembalikan kesalahan.

Kesalahan fungsi umum

- Fungsi – Kode fungsi Anda memberikan pengecualian atau mengembalikan objek kesalahan.
- Runtime – Runtime menghentikan fungsi Anda karena waktu habis, mendeteksi kesalahan sintaks, atau gagal menghimpun objek respons ke JSON. Fungsi keluar dengan kode kesalahan.

Tidak seperti kesalahan invokasi, kesalahan fungsi tidak menyebabkan Lambda mengembalikan kode status 400 seri atau 500 seri. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda menunjukkan hal ini dengan menyertakan header yang diberi nama `X-Amz-Function-Error`, dan respons yang

diformat JSON dengan pesan kesalahan dan detail lainnya. Untuk contoh kesalahan fungsi dalam setiap bahasa, lihat topik berikut.

- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Node.js
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Python
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Ruby
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Java
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Go
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di C#
- AWS Lambdakesalahan fungsi di PowerShell

Ketika Anda memanggil fungsi secara langsung, Anda menentukan strategi untuk menangani kesalahan yang terkait dengan kode fungsi Anda. Lambda tidak secara otomatis mencoba lagi jenis kesalahan ini atas nama Anda. Untuk mencoba lagi, Anda dapat memanggil ulang fungsi secara manual, mengirim peristiwa yang gagal ke antrian untuk debugging, atau mengabaikan kesalahan. Kode fungsi Anda mungkin telah berjalan sepenuhnya, sebagian, atau tidak sama sekali. Jika Anda mencoba lagi, pastikan bahwa kode fungsi Anda dapat menangani kejadian yang sama beberapa kali tanpa menyebabkan transaksi duplikat atau efek samping yang tidak diinginkan lainnya.

Saat Anda mengaktifkan suatu fungsi secara tidak langsung, Anda perlu menyadari perilaku dari invoker dan layanan apa pun yang dihadapi permintaan selama pelaksanaannya. Ini termasuk skenario berikut.

- Invokasi asinkron – Lambda mencoba kembali kesalahan fungsi dua kali. Jika fungsi tidak memiliki kapasitas yang cukup untuk menangani semua permintaan yang masuk, peristiwa mungkin menunggu dalam antrean selama beberapa jam atau hari untuk dikirim ke fungsi tersebut. Anda dapat mengonfigurasikan antrean dead-letter di fungsi untuk menangkap peristiwa yang tidak berhasil diproses. Untuk informasi selengkapnya, lihat Invokasi asinkron.
- Pemetaan sumber peristiwa – Pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari aliran mencoba kembali seluruh batch item. Kesalahan berulang memblokir pemrosesan shard terdampak hingga kesalahan diselesaikan atau item kedaluwarsa. Untuk mendeteksi shard yang terhambat, Anda dapat memantau metrik Usia Iterator.

  Untuk pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari antrean, Anda menentukan lama waktu antara percobaan ulang dan destinasi untuk peristiwa yang gagal dengan mengonfigurasikan waktu habis tampilan dan kebijakan redrive pada antrean sumber. Untuk informasi selengkapnya,

lihat Pemetaan sumber acara Lambda dan topik khusus layanan di bawah Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

- AWSLayanan – Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda secara sinkron atau asinkron. Untuk invokasi sinkron, layanan memutuskan apakah akan mencoba kembali. Misalnya, operasi batch Amazon S3 mencoba kembali operasi jika fungsi Lambda mengembalikan kode respons `TemporaryFailure`. Layanan yang diminta proksi dari pengguna atau klien hulu mungkin memiliki strategi coba lagi atau mungkin menyampaikan respons kesalahan kembali ke pemohon. Misalnya, API Gateway selalu menyampaikan respons kesalahan kembali ke pemohon.

  Untuk invokasi asinkron, perilakunya sama seperti saat Anda memanggil fungsi tersebut secara sinkron. Untuk informasi selengkapnya, lihat topik khusus layanan di bawah Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain dan dokumentasi layanan invokasi.
- Akun dan klien lain – Saat Anda memberikan akses ke akun lain, Anda dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk membatasi layanan atau sumber daya yang dapat mereka konfigurasikan untuk mengaktifkan fungsi Anda. Untuk melindungi fungsi Anda dari kelebihan beban, pertimbangkan untuk meletakkan lapisan API di depan fungsi Anda dengan Amazon API Gateway.

Untuk membantu Anda mengatasi kesalahan dalam aplikasi Lambda, Lambda terintegrasi dengan layanan seperti Amazon dan. CloudWatch AWS X-Ray Anda dapat menggunakan kombinasi log, metrik, alarm, dan pelacakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi masalah dengan cepat dalam kode fungsi Anda, API, atau sumber daya lain yang mendukung aplikasi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemantauan dan pemecahan masalah fungsi Lambda.

Untuk contoh aplikasi yang menggunakan langganan CloudWatch Log, penelusuran X-Ray, dan fungsi Lambda untuk mendeteksi dan memproses kesalahan, lihat. Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda

Deteksi loop rekursif Lambda

Saat Anda mengonfigurasi fungsi Lambda untuk menampilkan ke layanan atau sumber daya yang sama yang memanggil fungsi, dimungkinkan untuk membuat loop rekursif tak terbatas. Misalnya, fungsi Lambda mungkin menulis pesan ke antrean Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), yang kemudian memanggil fungsi yang sama. Pemanggilan ini menyebabkan fungsi untuk menulis pesan lain ke antrian, yang pada gilirannya memanggil fungsi lagi.

Loop rekursif yang tidak disengaja dapat mengakibatkan biaya tak terduga ditagih ke Anda. Akun AWS Loop juga dapat menyebabkan Lambda menskalakan dan menggunakan semua konkurensi akun Anda yang tersedia. Untuk membantu mengurangi dampak loop yang tidak disengaja, Lambda dapat mendeteksi jenis loop rekursif tertentu segera setelah terjadi. Ketika Lambda mendeteksi loop rekursif, itu menghentikan fungsi Anda dipanggil dan memberi tahu Anda.

Jika desain Anda sengaja menggunakan pola rekursif, maka Anda dapat meminta untuk mematikan deteksi loop rekursif Lambda. Untuk meminta perubahan ini, hubungi AWS Support.

> **Important**
>
> Jika desain Anda sengaja menggunakan fungsi Lambda untuk menulis data kembali ke sumber daya AWS yang sama yang memanggil fungsi, maka berhati-hatilah dan terapkan rel penjaga yang sesuai untuk mencegah tagihan tagihan tak terduga ke Anda. Akun AWS Untuk mempelajari lebih lanjut tentang praktik terbaik untuk menggunakan pola pemanggilan rekursif, lihat Pola rekursif yang menyebabkan fungsi Lambda yang tidak terkendali di Tanah Tanpa Server.

Bagian-bagian

Memahami deteksi loop rekursif

Deteksi loop rekursif di Lambda bekerja dengan melacak peristiwa. Lambda adalah layanan komputasi berbasis peristiwa yang menjalankan kode fungsi Anda saat peristiwa tertentu terjadi.

Misalnya, saat item ditambahkan ke topik antrian Amazon SQS atau Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS). Lambda meneruskan peristiwa ke fungsi Anda sebagai objek JSON, yang berisi informasi tentang perubahan status sistem. Ketika suatu peristiwa menyebabkan fungsi Anda berjalan, ini disebut pemanggilan.

Untuk mendeteksi loop rekursif, Lambda AWS X-Raymenggunakan header penelusuran. Ketika Layanan AWS mendukung deteksi loop rekursif mengirim peristiwa ke Lambda, peristiwa tersebut secara otomatis dianotasi dengan metadata. Saat fungsi Lambda Anda menulis salah satu peristiwa ini ke peristiwa lain yang didukung Layanan AWS menggunakan versi AWS SDK yang didukung, fungsi Lambda akan memperbarui metadata ini. Metadata yang diperbarui mencakup hitungan berapa kali acara telah memanggil fungsi.

> **Note**
>
> Anda tidak perlu mengaktifkan penelusuran aktif X-Ray agar fitur ini berfungsi. Deteksi loop rekursif diaktifkan secara default untuk semua AWS pelanggan. Tidak ada biaya untuk menggunakan fitur ini.

Rantai permintaan adalah urutan pemanggilan Lambda yang disebabkan oleh peristiwa pemicu yang sama. Misalnya, bayangkan antrian Amazon SQS memanggil fungsi Lambda Anda. Fungsi Lambda Anda kemudian mengirim peristiwa yang diproses kembali ke antrean Amazon SQS yang sama, yang memanggil fungsi Anda lagi. Dalam contoh ini, setiap pemanggilan fungsi Anda berada dalam rantai permintaan yang sama.

Jika fungsi Anda dipanggil lebih dari 16 kali dalam rantai permintaan yang sama, maka Lambda secara otomatis menghentikan pemanggilan fungsi berikutnya dalam rantai permintaan tersebut dan memberi tahu Anda. Jika fungsi Anda dikonfigurasi dengan beberapa pemicu, maka pemanggilan dari pemicu lain tidak terpengaruh.

> **Note**
>
> Jika `maxReceiveCount` pengaturan pada kebijakan redrive antrian sumber lebih tinggi dari 16, perlindungan rekursi Lambda tidak mencegah Amazon SQS mencoba ulang pesan setelah loop rekursif terdeteksi dan dihentikan. Ketika Lambda mendeteksi loop rekursif dan menjatuhkan pemanggilan berikutnya, ia mengembalikan a `RecursiveInvocationException` ke pemetaan sumber peristiwa. Ini meningkatkan `receiveCount` nilai pada pesan. Lambda terus mencoba lagi pesan, dan terus memblokir

pemanggilan fungsi, hingga Amazon SQS menentukan bahwa terlampaui dan mengirim pesan ke antrian `maxReceiveCount` huruf mati yang dikonfigurasi.

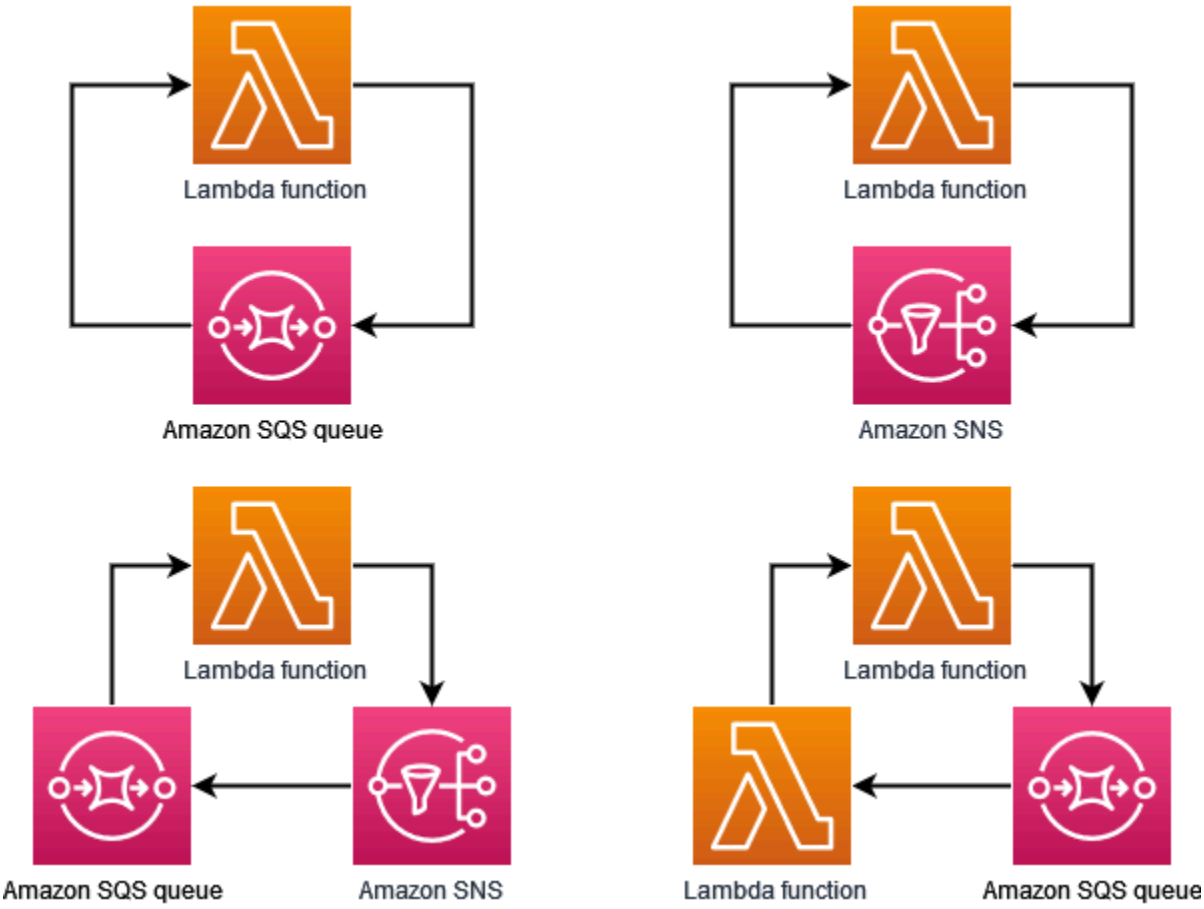
Jika Anda memiliki tujuan yang gagal atau antrean huruf mati yang dikonfigurasi untuk fungsi Anda, maka Lambda juga mengirimkan acara dari pemanggilan yang dihentikan ke antrean tujuan atau surat mati Anda. Saat mengonfigurasi antrian tujuan atau huruf mati untuk fungsi Anda, pastikan untuk tidak menggunakan topik Amazon SNS atau antrean Amazon SQS yang juga digunakan fungsi Anda sebagai pemicu peristiwa atau pemetaan sumber peristiwa. Jika Anda mengirim peristiwa ke sumber daya yang sama yang memanggil fungsi Anda, maka Anda dapat membuat loop rekursif lain.

Didukung Layanan AWS dan SDK

Lambda hanya dapat mendeteksi loop rekursif yang menyertakan dukungan tertentu. Layanan AWS Agar loop rekursif terdeteksi, fungsi Anda juga harus menggunakan salah satu AWS SDK yang didukung.

Didukung Layanan AWS

Lambda saat ini mendeteksi loop rekursif antara fungsi Anda, Amazon SQS, dan Amazon SNS. Lambda juga mendeteksi loop yang hanya terdiri dari fungsi Lambda, yang dapat memanggil satu sama lain secara sinkron atau asinkron. Diagram berikut menunjukkan beberapa contoh loop yang dapat dideteksi Lambda:



Ketika yang lain Layanan AWS seperti Amazon DynamoDB atau Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) merupakan bagian dari loop, Lambda saat ini tidak dapat mendeteksi dan menghentikannya.

Karena Lambda saat ini hanya mendeteksi loop rekursif yang melibatkan Amazon SQS dan Amazon SNS, masih mungkin loop yang melibatkan Layanan AWS lainnya dapat mengakibatkan penggunaan fungsi Lambda Anda yang tidak diinginkan.

Untuk mencegah tagihan tak terduga yang ditagih ke Anda Akun AWS, kami sarankan Anda mengonfigurasi CloudWatchalarm Amazon untuk mengingatkan Anda tentang pola penggunaan yang tidak biasa. Misalnya, Anda dapat mengonfigurasi CloudWatch untuk memberi tahu Anda tentang lonjakan dalam konkurensi atau pemanggilan fungsi Lambda. Anda juga dapat mengonfigurasi alarm penagihan untuk memberi tahu Anda saat pengeluaran di akun melebihi ambang batas yang Anda tentukan. Atau, Anda dapat menggunakannya AWS Cost Anomaly Detectionuntuk mengingatkan Anda tentang pola penagihan yang tidak biasa.

AWS SDK yang didukung

Agar Lambda dapat mendeteksi loop rekursif, fungsi Anda harus menggunakan salah satu versi SDK berikut atau yang lebih tinggi:

Waktu Aktif	Versi AWS SDK minimum yang diperlukan
Node.Js	2.1147.0 (SDK versi 2) 3.105.0 (SDK versi 3)
Python	1.24.46 (Boto3) 1.27.46 (botocore)
Java 8 dan Java 11	1.12.200 (SDK versi 1) 2.17.135 (SDK versi 2)
Jawa 17	2.20.81
Jawa 21	2.21.24
.NET	3.7.293.0
Ruby	3.134.0
PHP	3.232.0

Beberapa runtime Lambda seperti Python dan Node.js menyertakan versi SDK. AWS Jika versi SDK yang disertakan dalam runtime fungsi Anda lebih rendah dari minimum yang diperlukan, Anda dapat menambahkan versi SDK yang didukung ke paket penerapan fungsi Anda. Anda juga dapat menambahkan versi SDK yang didukung ke fungsi Anda menggunakan lapisan Lambda. Untuk daftar SDK yang disertakan dengan setiap runtime Lambda, lihat. Runtime Lambda

Deteksi rekursi Lambda tidak didukung untuk runtime Lambda Go.

Pemberitahuan loop rekursif

Ketika Lambda menghentikan loop rekursif, Anda menerima pemberitahuan melalui AWS Health Dashboarddan melalui email. Anda juga dapat menggunakan CloudWatch metrik untuk memantau jumlah pemanggilan rekursif yang dihentikan Lambda.

AWS Health Dashboard pemberitahuan

Ketika Lambda menghentikan pemanggilan rekursif, akan AWS Health Dashboard menampilkan pemberitahuan di halaman kesehatan akun Anda, di bawah Terbuka dan masalah terbaru. Perhatikan bahwa ini dapat memakan waktu hingga tiga jam setelah Lambda menghentikan pemanggilan rekursif sebelum pemberitahuan ini ditampilkan. Untuk informasi selengkapnya tentang melihat peristiwa akun di AWS Health Dashboard, lihat Memulai dengan Dasbor AWS Kesehatan — Kesehatan akun Anda di Panduan Pengguna AWS Kesehatan.

Peringatan email

Saat Lambda pertama kali menghentikan pemanggilan rekursif fungsi Anda, Lambda mengirimkan peringatan email kepada Anda. Lambda mengirim maksimal satu email setiap 24 jam untuk setiap fungsi di Anda. Akun AWS Setelah Lambda mengirimkan pemberitahuan email, Anda tidak akan menerima email lagi untuk fungsi itu selama 24 jam lagi, bahkan jika Lambda menghentikan pemanggilan rekursif lebih lanjut dari fungsi tersebut. Perhatikan bahwa ini dapat memakan waktu hingga tiga jam setelah Lambda menghentikan pemanggilan rekursif sebelum Anda menerima peringatan email ini.

Lambda mengirimkan peringatan email loop rekursif ke kontak akun utama Anda Akun AWS dan kontak operasi alternatif Anda. Untuk informasi tentang melihat atau memperbarui alamat email di akun Anda, lihat Memperbarui informasi kontak di Referensi AWS Umum.

CloudWatch Metrik Amazon

CloudWatch Metrik `RecursiveInvocationsDropped` mencatat jumlah pemanggilan fungsi yang dihentikan Lambda karena fungsi Anda telah dipanggil lebih dari 16 kali dalam satu rantai permintaan. Lambda memancarkan metrik ini segera setelah menghentikan pemanggilan rekursif. Untuk melihat metrik ini, ikuti petunjuk untuk Melihat metrik di CloudWatch konsol dan pilih metrik`RecursiveInvocationsDropped`.

Menanggapi notifikasi deteksi loop rekursif

Ketika fungsi Anda dipanggil lebih dari 16 kali oleh peristiwa pemicu yang sama, Lambda menghentikan pemanggilan fungsi berikutnya untuk acara tersebut untuk memutus loop rekursif. Untuk mencegah terulangnya loop rekursif yang rusak Lambda, lakukan hal berikut:

- Kurangi konkurensi fungsi Anda yang tersedia menjadi nol, yang membatasi semua pemanggilan future.
- Hapus atau nonaktifkan pemicu atau pemetaan sumber peristiwa yang menjalankan fungsi Anda.
- Identifikasi dan perbaiki cacat kode yang menulis peristiwa kembali ke AWS sumber daya yang menjalankan fungsi Anda. Sebuah sumber umum cacat terjadi ketika Anda menggunakan variabel untuk menentukan sumber peristiwa fungsi dan target. Pastikan Anda tidak menggunakan nilai yang sama untuk kedua variabel.

Selain itu, jika sumber peristiwa untuk fungsi Lambda Anda adalah antrean Amazon SQS, pertimbangkan untuk mengonfigurasi antrian huruf mati pada antrian sumber.

> **Note**
>
> Pastikan Anda mengonfigurasi antrean surat gagal di antrean sumber, bukan di fungsi Lambda. Antrean surat gagal yang dikonfigurasikan di fungsi digunakan untuk antrean invokasi asinkron fungsi, bukan untuk antrean sumber kejadian.

Jika sumber acara adalah topik Amazon SNS, pertimbangkan untuk menambahkan tujuan yang gagal untuk fungsi Anda.

Untuk mengurangi konkurensi fungsi yang tersedia menjadi nol (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi Anda.
3. Pilih Throttle.
4. Di kotak dialog Throttle your function, pilih Confirm.

Untuk menghapus pemicu atau pemetaan sumber peristiwa untuk fungsi Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih nama fungsi Anda.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Pemicu.
4. Di bawah Pemicu, pilih pemicu atau pemetaan sumber peristiwa yang ingin Anda hapus, lalu pilih Hapus.
5. Di kotak dialog Hapus pemicu, pilih Hapus.

Untuk menonaktifkan pemetaan sumber peristiwa untuk fungsi Anda ()AWS CLI

1. Untuk menemukan UUID untuk pemetaan sumber peristiwa yang ingin Anda nonaktifkan, jalankan perintah AWS Command Line Interface ()AWS CLI. list-event-source-mappings

```
aws lambda list-event-source-mappings
```

2. Untuk menonaktifkan pemetaan sumber peristiwa, jalankan AWS CLI update-event-source-mappingperintah berikut.

```
aws lambda update-event-source-mapping --function-name MyFunction \
--uuid a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111 --no-enabled
```

URL fungsi Lambda

URL fungsi adalah titik akhir HTTP (S) khusus untuk fungsi Lambda Anda. Anda dapat membuat dan mengonfigurasi URL fungsi melalui konsol Lambda atau API Lambda. Saat Anda membuat URL fungsi, Lambda secara otomatis menghasilkan titik akhir URL unik untuk Anda. Setelah Anda membuat URL fungsi, titik akhir URL-nya tidak pernah berubah. Titik akhir URL fungsi memiliki format berikut:

```
https://<url-id>.lambda-url.<region>.on.aws
```

> **Note**
>
> URL fungsi tidak didukung di wilayah berikut: Asia Pasifik (Hyderabad) (), Asia Pasifik (Melbourneap-south-2) (), Kanada Barat (Calgaryap-southeast-4) (), Eropa (Spanyol) (ca-west-1), Eropa (Zurich) (eu-south-2), Israel (Tel Aviveu-central-2) (), dan Timur Tengah (UEAil-central-1) (). me-central-1

URL fungsi adalah dual stack-enabled, mendukung IPv4 dan IPv6. Setelah Anda mengkonfigurasi URL fungsi untuk fungsi Anda, Anda dapat memanggil fungsi Anda melalui titik akhir HTTP (S) melalui browser web, curl, Postman, atau klien HTTP apa pun.

> **Note**
>
> Anda dapat mengakses URL fungsi Anda hanya melalui Internet publik. Sementara fungsi Lambda mendukungAWS PrivateLink, URL fungsi tidak.

URL fungsi Lambda menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk keamanan dan kontrol akses. URL fungsi juga mendukung opsi konfigurasi cross-origin resource sharing (CORS).

Anda dapat menerapkan URL fungsi ke alias fungsi apa pun, atau ke versi fungsi yang $LATEST tidak dipublikasikan. Anda tidak dapat menambahkan URL fungsi ke versi fungsi lainnya.

Topik

- Membuat dan mengelola URL fungsi Lambda
- Model keamanan dan autentikasi untuk URL fungsi Lambda

- Memanggil URL fungsi Lambda
- Memantau URL fungsi Lambda
- Tutorial: Membuat fungsi Lambda dengan URL fungsi

Membuat dan mengelola URL fungsi Lambda

URL fungsi adalah titik akhir HTTP (S) khusus untuk fungsi Lambda Anda. Anda dapat membuat dan mengonfigurasi URL fungsi melalui konsol Lambda atau API Lambda. Saat Anda membuat URL fungsi, Lambda secara otomatis menghasilkan titik akhir URL unik untuk Anda. Setelah Anda membuat URL fungsi, titik akhir URL-nya tidak pernah berubah. Fungsi titik akhir URL memiliki format berikut:

```
https://<url-id>.lambda-url.<region>.on.aws
```

> **Note**
>
> URL fungsi tidak didukung di wilayah berikut: Asia Pasifik (Hyderabad) (), Asia Pasifik (Melbourneap-south-2) (), Kanada Barat (Calgaryap-southeast-4) (), Eropa (Spanyol) (ca-west-1), Eropa (Zurich) (eu-south-2), Israel (Tel Aviveu-central-2) (), dan Timur Tengah (UEAil-central-1) (). me-central-1

Bagian berikut menunjukkan cara membuat dan mengelola URL fungsi menggunakan konsol Lambda, AWS CLI, dan template AWS CloudFormation

Topik

Membuat URL fungsi (konsol)

Ikuti langkah-langkah ini untuk membuat URL fungsi menggunakan konsol.

Untuk membuat URL fungsi untuk fungsi yang ada (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda buat URL fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih URL Fungsi.
4. Pilih Buat URL fungsi.
5. Untuk jenis Auth, pilih AWS_IAM atau NONE. Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi URL fungsi, lihatModel keamanan dan autentikasi.
6. (Opsional) Pilih Konfigurasi berbagi sumber daya lintas asal (CORS), lalu konfigurasikan pengaturan CORS untuk URL fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang CORS, lihat Berbagi sumber daya lintas asal (CORS).
7. Pilih Simpan.

Ini membuat URL fungsi untuk versi fungsi Anda `$LATEST` yang tidak dipublikasikan. URL fungsi muncul di bagian Ikhtisar fungsi konsol.

Untuk membuat URL fungsi untuk alias yang ada (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi dengan alias yang ingin Anda buat URL fungsi.
3. Pilih tab Alias, lalu pilih nama alias yang ingin Anda buat URL fungsinya.
4. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih URL Fungsi.
5. Pilih Buat URL fungsi.
6. Untuk jenis Auth, pilih AWS_IAM atau NONE. Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi URL fungsi, lihatModel keamanan dan autentikasi.
7. (Opsional) Pilih Konfigurasi berbagi sumber daya lintas asal (CORS), lalu konfigurasikan pengaturan CORS untuk URL fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang CORS, lihat Berbagi sumber daya lintas asal (CORS).
8. Pilih Simpan.

Ini membuat URL fungsi untuk alias fungsi Anda. URL fungsi muncul di bagian Ikhtisar fungsi konsol untuk alias Anda.

Untuk membuat fungsi baru dengan URL fungsi (konsol)

Untuk membuat fungsi baru dengan URL fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih Buat fungsi.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda, seperti**my-function**.
   b. Untuk Runtime, pilih runtime bahasa yang Anda inginkan, seperti Node.js 18.x.
   c. Untuk Arsitektur, pilih x86_64 atau arm64.
   d. Perluas Izin, lalu pilih apakah akan membuat peran eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
4. Perluas Pengaturan lanjutan, lalu pilih URL Fungsi.
5. Untuk jenis Auth, pilih AWS_IAM atau NONE. Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi URL fungsi, lihatModel keamanan dan autentikasi.
6. (Opsional) Pilih Konfigurasi berbagi sumber daya lintas asal (CORS). Dengan memilih opsi ini selama pembuatan fungsi, URL fungsi Anda memungkinkan permintaan dari semua asal secara default. Anda dapat mengedit pengaturan CORS untuk URL fungsi Anda setelah membuat fungsi. Untuk informasi selengkapnya tentang CORS, lihat Berbagi sumber daya lintas asal (CORS).
7. Pilih Buat fungsi.

Ini menciptakan fungsi baru dengan URL fungsi untuk versi fungsi `$LATEST` yang tidak dipublikasikan. URL fungsi muncul di bagian Ikhtisar fungsi konsol.

Membuat URL fungsi (AWS CLI)

Untuk membuat URL fungsi untuk fungsi Lambda yang ada menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), jalankan perintah berikut:

```
aws lambda create-function-url-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier prod \ // optional
    --auth-type AWS_IAM
    --cors-config {AllowOrigins="https://example.com"} // optional
```

Ini menambahkan URL fungsi ke **prod** qualifier untuk fungsi **my-function** tersebut. Untuk informasi selengkapnya tentang parameter konfigurasi ini, lihat CreateFunctionUrlConfigdi referensi API.

> **Note**
>
> Untuk membuat URL fungsi melalui AWS CLI, fungsi tersebut harus sudah ada.

Menambahkan URL fungsi ke CloudFormation template

Untuk menambahkan `AWS::Lambda::Url` sumber daya ke AWS CloudFormation template Anda, gunakan sintaks berikut:

JSON

```
{
  "Type" : "AWS::Lambda::Url",
  "Properties" : {
      "AuthType" : String,
      "Cors" : Cors,
      "Qualifier" : String,
      "TargetFunctionArn" : String
    }
}
```

YAML

```
Type: AWS::Lambda::Url
Properties:
  AuthType: String
  Cors:
    Cors
  Qualifier: String
  TargetFunctionArn: String
```

Parameter-parameter

- (Wajib) `AuthType` — Mendefinisikan jenis otentikasi untuk URL fungsi Anda. Nilai yang mungkin adalah salah satu `AWS_IAM` atau`NONE`. Untuk membatasi akses ke pengguna yang diautentikasi saja, setel ke. `AWS_IAM` Untuk melewati otentikasi IAM dan memungkinkan pengguna untuk membuat permintaan ke fungsi Anda, atur ke. `NONE`
- (Opsional) `Cors` - Mendefinisikan pengaturan CORS untuk URL fungsi Anda. `Cors`Untuk menambah `AWS::Lambda::Url` sumber daya Anda CloudFormation, gunakan sintaks berikut.

Example AWS: :Lambda: :Url.Cor (JSON)

```
{
  "AllowCredentials" : Boolean,
  "AllowHeaders" : [ String, ... ],
  "AllowMethods" : [ String, ... ],
  "AllowOrigins" : [ String, ... ],
  "ExposeHeaders" : [ String, ... ],
  "MaxAge" : Integer
}
```

Example AWS: :Lambda: :Url.Cor (YAMAL)

```
  AllowCredentials: Boolean
  AllowHeaders:
    - String
  AllowMethods:
    - String
  AllowOrigins:
    - String
  ExposeHeaders:
    - String
  MaxAge: Integer
```

- (Opsional) `Qualifier` — Nama alias.
- (Wajib) `TargetFunctionArn` - Nama atau Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Lambda. Format nama yang valid meliputi yang berikut:
  - Nama fungsi - `my-function`
  - Fungsi ARN — `arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function`
  - ARN Sebagian — `123456789012:function:my-function`

Berbagi sumber daya lintas asal (CORS)

Untuk menentukan bagaimana asal yang berbeda dapat mengakses URL fungsi Anda, gunakan berbagi sumber daya lintas asal (CORS). Sebaiknya konfigurasi CORS jika Anda bermaksud memanggil URL fungsi Anda dari domain yang berbeda. Lambda mendukung header CORS berikut untuk URL fungsi.

Sundulan CORS	Properti konfigurasi CORS	Contoh nilai

Access-Control-Allow-Origin	`AllowOrigins`	`*`(izinkan semua asal)
		`https://www.example.com`
		`http://localhost:60905`

Access-Control-Allow-Methods	`AllowMethods`	`GET`, `POST`, `DELETE`, `*`
Access-Control-Allow-Header	`AllowHeaders`	`Date`, `Keep-Alive` , `X-Custom-Header`
Access-Control-Expose-Header	`ExposeHeaders`	`Date`, `Keep-Alive` , `X-Custom-Header`
Access-Control-Allow-Credentials	`AllowCredentials`	`TRUE`
Akses-Kontrol-Max-Age	`MaxAge`	`5` (default), `300`

Saat Anda mengonfigurasi CORS untuk URL fungsi menggunakan konsol Lambda atau konsol AWS CLI, Lambda secara otomatis menambahkan header CORS ke semua respons melalui URL fungsi. Atau, Anda dapat menambahkan header CORS secara manual ke respons fungsi Anda. Jika ada header yang bertentangan, header CORS yang dikonfigurasi pada URL fungsi diutamakan.

URL fungsi pelambatan

Throttling membatasi tingkat permintaan proses fungsi Anda. Ini berguna dalam banyak situasi, seperti mencegah fungsi Anda membebani sumber daya hilir, atau menangani lonjakan permintaan yang tiba-tiba.

Anda dapat membatasi laju permintaan yang diproses fungsi Lambda Anda melalui URL fungsi dengan mengonfigurasi konkurensi cadangan. Konkurensi cadangan membatasi jumlah pemanggilan bersamaan maksimum untuk fungsi Anda. Tingkat permintaan maksimum per detik (RPS) fungsi Anda setara dengan 10 kali konkurensi cadangan yang dikonfigurasi. Misalnya, jika Anda mengonfigurasi fungsi Anda dengan konkurensi cadangan 100, maka RPS maksimum adalah 1.000.

Setiap kali konkurensi fungsi Anda melebihi konkurensi cadangan, URL fungsi Anda mengembalikan kode 429 status HTTP. Jika fungsi Anda menerima permintaan yang melebihi maksimum 10x RPS berdasarkan konkurensi cadangan yang dikonfigurasi, Anda juga menerima kesalahan HTTP. 429 Untuk informasi selengkapnya tentang konkurensi cadangan, lihatMengonfigurasi konkurensi terpesan.

Menonaktifkan URL fungsi

Dalam keadaan darurat, Anda mungkin ingin menolak semua lalu lintas ke URL fungsi Anda. Untuk menonaktifkan URL fungsi Anda, atur konkurensi cadangan ke nol. Ini membatasi semua permintaan ke URL fungsi Anda, menghasilkan respons 429 status HTTP. Untuk mengaktifkan kembali URL fungsi Anda, hapus konfigurasi konkurensi cadangan, atau atur konfigurasi ke jumlah yang lebih besar dari nol.

Menghapus URL fungsi

Saat Anda menghapus URL fungsi, Anda tidak dapat memulihkannya. Membuat URL fungsi baru akan menghasilkan alamat URL yang berbeda.

> **Note**
>
> Jika Anda menghapus URL fungsi dengan jenis autentikasi`NONE`, Lambda tidak secara otomatis menghapus kebijakan berbasis sumber daya terkait. Jika Anda ingin menghapus kebijakan ini, Anda harus melakukannya secara manual.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih URL Fungsi.
4. Pilih Hapus.
5. Masukkan kata hapus ke dalam bidang untuk mengonfirmasi penghapusan.
6. Pilih Hapus.

> **Note**
>
> Saat Anda menghapus fungsi yang memiliki URL fungsi, Lambda menghapus URL fungsi secara asinkron. Jika Anda segera membuat fungsi baru dengan nama yang sama di akun

yang sama, ada kemungkinan URL fungsi asli akan dipetakan ke fungsi baru alih-alih dihapus.

Model keamanan dan autentikasi untuk URL fungsi Lambda

Anda dapat mengontrol akses ke URL fungsi Lambda menggunakan `AuthType` parameter yang dikombinasikan dengan kebijakan berbasis sumber daya yang dilampirkan ke fungsi spesifik Anda. Konfigurasi kedua komponen ini menentukan siapa yang dapat memanggil atau melakukan tindakan administratif lainnya pada URL fungsi Anda.

`AuthType`Parameter menentukan cara Lambda mengautentikasi atau mengotorisasi permintaan ke URL fungsi Anda. Saat Anda mengonfigurasi URL fungsi Anda, Anda harus menentukan salah satu `AuthType` opsi berikut:

- `AWS_IAM`— Lambda menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk mengautentikasi dan mengotorisasi permintaan berdasarkan kebijakan identitas kepala sekolah IAM dan kebijakan berbasis sumber daya fungsi. Pilih opsi ini jika Anda hanya ingin pengguna dan peran yang diautentikasi untuk memanggil fungsi Anda melalui URL fungsi.

- `NONE`— Lambda tidak melakukan otentikasi apa pun sebelum menjalankan fungsi Anda. Namun, kebijakan berbasis sumber daya fungsi Anda selalu berlaku dan harus memberikan akses publik sebelum URL fungsi Anda dapat menerima permintaan. Pilih opsi ini untuk mengizinkan akses publik yang tidak diautentikasi ke URL fungsi Anda.

Selain itu`AuthType`, Anda juga dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk memberikan izin kepada orang lain Akun AWS untuk menjalankan fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk Lambda.

Untuk wawasan tambahan tentang keamanan, Anda dapat menggunakan AWS Identity and Access Management Access Analyzer untuk mendapatkan analisis komprehensif tentang akses eksternal ke URL fungsi Anda. IAM Access Analyzer juga memantau izin baru atau yang diperbarui pada fungsi Lambda Anda untuk membantu Anda mengidentifikasi izin yang memberikan akses publik dan lintas akun. IAM Access Analyzer gratis digunakan untuk pelanggan mana punAWS. Untuk memulai dengan IAM Access Analyzer, lihat Menggunakan AWS IAM Access Analyzer.

Halaman ini berisi contoh kebijakan berbasis sumber daya untuk kedua jenis autentikasi, dan juga cara membuat kebijakan ini menggunakan AddPermissionoperasi API atau konsol Lambda. Untuk informasi tentang cara memanggil URL fungsi setelah menyiapkan izin, lihat. Memanggil URL fungsi Lambda

Topik

- Menggunakan tipe AWS_IAM autentikasi
- Menggunakan tipe NONE autentikasi
- Tata kelola dan kontrol akses

Menggunakan tipe **AWS_IAM** autentikasi

Jika Anda memilih jenis `AWS_IAM` autentikasi, pengguna yang perlu memanggil URL fungsi Lambda Anda harus memiliki izin. `lambda:InvokeFunctionUrl` Bergantung pada siapa yang membuat permintaan pemanggilan, Anda mungkin harus memberikan izin ini menggunakan kebijakan berbasis sumber daya.

Jika prinsipal yang membuat permintaan Akun AWS sama dengan URL fungsi, maka prinsipal harus memiliki **`lambda:InvokeFunctionUrl`** izin dalam kebijakan berbasis identitas mereka, atau memiliki izin yang diberikan kepada mereka dalam kebijakan berbasis sumber daya fungsi. Dengan kata lain, kebijakan berbasis sumber daya bersifat opsional jika pengguna sudah memiliki `lambda:InvokeFunctionUrl` izin dalam kebijakan berbasis identitas mereka. Evaluasi kebijakan mengikuti aturan yang diuraikan dalam Menentukan apakah permintaan diizinkan atau ditolak dalam akun.

Jika prinsipal yang membuat permintaan berada di akun yang berbeda, maka prinsipal harus memiliki kebijakan berbasis identitas yang memberi mereka **`lambda:InvokeFunctionUrl`** izin dan izin yang diberikan kepada mereka dalam kebijakan berbasis sumber daya pada fungsi yang mereka coba panggil. Dalam kasus lintas akun ini, evaluasi kebijakan mengikuti aturan yang diuraikan dalam Menentukan apakah permintaan lintas akun diperbolehkan.

Sebagai contoh interaksi lintas akun, kebijakan berbasis sumber daya berikut memungkinkan `example` peran Akun AWS `444455556666` untuk memanggil URL fungsi yang terkait dengan fungsi: `my-function`

Example fungsi URL kebijakan pemanggilan lintas akun

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
```

```
            "Action": "lambda:InvokeFunctionUrl",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Anda dapat membuat pernyataan kebijakan ini melalui konsol dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

Untuk memberikan izin pemanggilan URL ke akun lain (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda berikan izin pemanggilan URL.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Kebijakan berbasis sumber daya, pilih Tambahkan izin.
5. Pilih URL Fungsi.
6. Untuk jenis Auth, pilih AWS_IAM.
7. (Opsional) Untuk ID Pernyataan, masukkan ID pernyataan untuk pernyataan kebijakan Anda.
8. Untuk Principal, masukkan ID akun atau Nama Sumber Daya Amazon (ARN) pengguna atau peran yang ingin Anda berikan izin. Misalnya: **444455556666**.
9. Pilih Simpan.

Atau, Anda dapat membuat pernyataan kebijakan ini menggunakan perintah add-permission AWS Command Line Interface (AWS CLI) berikut:

```
aws lambda add-permission --function-name my-function \
    --statement-id example0-cross-account-statement \
    --action lambda:InvokeFunctionUrl \
    --principal 444455556666 \
    --function-url-auth-type AWS_IAM
```

Pada contoh sebelumnya, nilai kunci `lambda:FunctionUrlAuthType` kondisi adalah`AWS_IAM`. Kebijakan ini hanya mengizinkan akses jika jenis autentikasi URL fungsi Anda juga`AWS_IAM`.

Menggunakan tipe **NONE** autentikasi

> **Important**
>
> Ketika jenis autentikasi URL fungsi Anda NONE dan Anda memiliki kebijakan berbasis sumber daya yang memberikan akses publik, setiap pengguna yang tidak diautentikasi dengan URL fungsi Anda dapat memanggil fungsi Anda.

Dalam beberapa kasus, Anda mungkin ingin URL fungsi Anda menjadi publik. Misalnya, Anda mungkin ingin menyajikan permintaan yang dibuat langsung dari browser web. Untuk mengizinkan akses publik ke URL fungsi Anda, pilih jenis NONE autentikasi.

Jika Anda memilih jenis NONE autentikasi, Lambda tidak menggunakan IAM untuk mengautentikasi permintaan ke URL fungsi Anda. Namun, pengguna masih harus memiliki `lambda:InvokeFunctionUrl` izin agar berhasil memanggil URL fungsi Anda. Anda dapat memberikan `lambda:InvokeFunctionUrl` izin menggunakan kebijakan berbasis sumber daya berikut:

Example kebijakan pemanggilan URL fungsi untuk semua prinsip yang tidak diautentikasi

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "lambda:InvokeFunctionUrl",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "NONE"
                }
            }
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Saat Anda membuat URL fungsi dengan jenis autentikasi `NONE` melalui konsol atau AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Lambda secara otomatis membuat pernyataan kebijakan berbasis sumber daya sebelumnya untuk Anda. Jika kebijakan sudah ada, atau pengguna atau peran yang membuat aplikasi tidak memiliki izin yang sesuai, Lambda tidak akan membuatnya untuk Anda. Jika Anda menggunakanAWS CLI,AWS CloudFormation, atau Lambda API secara langsung, Anda harus menambahkan `lambda:InvokeFunctionUrl` izin sendiri. Ini membuat fungsi Anda publik.
> Selain itu, jika Anda menghapus URL fungsi dengan jenis autentikasi`NONE`, Lambda tidak secara otomatis menghapus kebijakan berbasis sumber daya terkait. Jika Anda ingin menghapus kebijakan ini, Anda harus melakukannya secara manual.

Dalam pernyataan ini, nilai kunci `lambda:FunctionUrlAuthType` kondisi adalah`NONE`. Pernyataan kebijakan ini mengizinkan akses hanya jika jenis autentikasi URL fungsi Anda juga`NONE`.

Jika kebijakan berbasis sumber daya fungsi tidak memberikan `lambda:invokeFunctionUrl` izin, pengguna akan mendapatkan kode kesalahan 403 Forbidden saat mereka mencoba memanggil URL fungsi Anda, meskipun URL fungsi menggunakan jenis autentikasi. `NONE`

Tata kelola dan kontrol akses

Selain izin pemanggilan URL fungsi, Anda juga dapat mengontrol akses pada tindakan yang digunakan untuk mengonfigurasi URL fungsi. Lambda mendukung tindakan kebijakan IAM berikut untuk URL fungsi:

- `lambda:InvokeFunctionUrl`— Memanggil fungsi Lambda menggunakan URL fungsi.
- `lambda:CreateFunctionUrlConfig`— Buat URL fungsi dan atur`AuthType`.
- `lambda:UpdateFunctionUrlConfig`— Perbarui konfigurasi URL fungsi dan nya`AuthType`.
- `lambda:GetFunctionUrlConfig`— Lihat detail URL fungsi.
- `lambda:ListFunctionUrlConfigs`— Daftar konfigurasi URL fungsi.
- `lambda:DeleteFunctionUrlConfig`— Hapus URL fungsi.

> **Note**
>
> Konsol Lambda mendukung penambahan izin hanya untuk. `lambda:InvokeFunctionUrl` Untuk semua tindakan lainnya, Anda harus menambahkan izin menggunakan Lambda API atau. AWS CLI

Untuk mengizinkan atau menolak akses URL fungsi ke AWS entitas lain, sertakan tindakan ini dalam kebijakan IAM. Misalnya, kebijakan berikut memberikan `example` peran dalam Akun AWS `444455556666` izin untuk memperbarui URL fungsi untuk fungsi **`my-function`** di akun. `123456789012`

Example kebijakan URL fungsi lintas akun

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
            "Action": "lambda:UpdateFunctionUrlConfig",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Kunci syarat

Untuk kontrol akses berbutir halus atas URL fungsi Anda, gunakan kunci kondisi. Lambda mendukung satu tombol kondisi tambahan untuk URL fungsi:. `FunctionUrlAuthType` `FunctionUrlAuthType`Kunci mendefinisikan nilai enum yang menjelaskan jenis autentikasi yang digunakan URL fungsi Anda. Nilai dapat berupa `AWS_IAM` atau `NONE`, salah satu.

Anda dapat menggunakan kunci kondisi ini dalam kebijakan yang terkait dengan fungsi Anda. Misalnya, Anda mungkin ingin membatasi siapa yang dapat membuat perubahan konfigurasi pada URL fungsi Anda. Untuk menolak semua `UpdateFunctionUrlConfig` permintaan ke fungsi apa pun dengan jenis autentikasi URL`NONE`, Anda dapat menentukan kebijakan berikut:

Example kebijakan URL fungsi dengan penolakan eksplisit

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Principal": "*",
            "Action":[
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "NONE"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Untuk memberikan `example` peran dalam Akun AWS `444455556666` izin untuk membuat `CreateFunctionUrlConfig` dan `UpdateFunctionUrlConfig` permintaan pada fungsi dengan jenis autentikasi URL`AWS_IAM`, Anda dapat menentukan kebijakan berikut:

Example kebijakan URL fungsi dengan izin eksplisit

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/example"
            },
            "Action":[
                "lambda:CreateFunctionUrlConfig",
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
```

```
                }
            }
        }
    ]
}
```

Anda juga dapat menggunakan kunci kondisi ini dalam kebijakan kontrol layanan (SCP). Gunakan SCP untuk mengelola izin di seluruh organisasi di. AWS Organizations Misalnya, untuk menolak pengguna membuat atau memperbarui URL fungsi yang menggunakan apa pun selain jenis `AWS_IAM` autentikasi, gunakan kebijakan kontrol layanan berikut:

Example fungsi URL SCP dengan penolakan eksplisit

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action":[
                "lambda:CreateFunctionUrlConfig",
                "lambda:UpdateFunctionUrlConfig"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:123456789012:function:*",
            "Condition": {
                "StringNotEquals": {
                    "lambda:FunctionUrlAuthType": "AWS_IAM"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Memanggil URL fungsi Lambda

URL fungsi adalah titik akhir HTTP (S) khusus untuk fungsi Lambda Anda. Anda dapat membuat dan mengonfigurasi URL fungsi melalui konsol Lambda atau API Lambda. Saat Anda membuat URL fungsi, Lambda secara otomatis menghasilkan titik akhir URL unik untuk Anda. Setelah Anda membuat URL fungsi, titik akhir URL-nya tidak pernah berubah. Fungsi titik akhir URL memiliki format berikut:

```
https://<url-id>.lambda-url.<region>.on.aws
```

> **Note**
>
> URL fungsi tidak didukung di wilayah berikut: Asia Pasifik (Hyderabad) (), Asia Pasifik (Melbourneap-south-2) (), Kanada Barat (Calgaryap-southeast-4) (), Eropa (Spanyol) (ca-west-1), Eropa (Zurich) (eu-south-2), Israel (Tel Aviveu-central-2) (), dan Timur Tengah (UEAil-central-1) (). me-central-1

URL fungsi adalah dual stack-enabled, mendukung IPv4 dan IPv6. Setelah mengkonfigurasi URL fungsi Anda, Anda dapat memanggil fungsi Anda melalui titik akhir HTTP (S) melalui browser web, curl, Postman, atau klien HTTP apa pun. Untuk memanggil URL fungsi, Anda harus memiliki `lambda:InvokeFunctionUrl` izin. Untuk informasi selengkapnya, lihat Model keamanan dan autentikasi.

Topik

- Dasar-dasar pemanggilan URL fungsi
- Muatan permintaan dan respons

Dasar-dasar pemanggilan URL fungsi

Jika URL fungsi Anda menggunakan jenis `AWS_IAM` autentikasi, Anda harus menandatangani setiap permintaan HTTP menggunakan AWSSignature Version 4 (SigV4). Alat seperti awscurl, Postman, dan AWSSiGv4 Proxy menawarkan cara bawaan untuk menandatangani permintaan Anda dengan SiGv4.

Jika Anda tidak menggunakan alat untuk menandatangani permintaan HTTP ke URL fungsi Anda, Anda harus menandatangani setiap permintaan secara manual menggunakan SigV4.

Saat URL fungsi Anda menerima permintaan, Lambda juga menghitung tanda tangan SigV4. Lambda memproses permintaan hanya jika tanda tangan cocok. Untuk petunjuk tentang cara menandatangani permintaan Anda secara manual dengan SigV4, lihat Menandatangani AWS permintaan dengan Tanda Tangan Versi 4 di Referensi Umum Amazon Web Services Panduan.

Jika URL fungsi Anda menggunakan jenis `NONE` autentikasi, Anda tidak perlu menandatangani permintaan menggunakan SigV4. Anda dapat menjalankan fungsi Anda menggunakan browser web, curl, Postman, atau klien HTTP apa pun.

Untuk menguji `GET` permintaan sederhana ke fungsi Anda, gunakan browser web. Misalnya, jika URL fungsi Anda`https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws`, dan dibutuhkan dalam parameter string`message`, URL permintaan Anda bisa terlihat seperti ini:

```
https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/?message=HelloWorld
```

Untuk menguji permintaan HTTP lainnya, seperti `POST` permintaan, Anda dapat menggunakan alat seperti curl. Misalnya, jika Anda ingin menyertakan beberapa data JSON dalam `POST` permintaan ke URL fungsi Anda, Anda dapat menggunakan perintah curl berikut:

```
curl -v 'https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/?message=HelloWorld' \
-H 'content-type: application/json' \
-d '{ "example": "test" }'
```

Muatan permintaan dan respons

Saat klien memanggil URL fungsi Anda, Lambda memetakan permintaan ke objek peristiwa sebelum meneruskannya ke fungsi Anda. Respons fungsi Anda kemudian dipetakan ke respons HTTP yang dikirim Lambda kembali ke klien melalui URL fungsi.

Format peristiwa permintaan dan respons mengikuti skema yang sama dengan format payload Amazon API Gateway versi 2.0.

Minta format muatan

Muatan permintaan memiliki struktur sebagai berikut:

```
{
  "version": "2.0",
  "routeKey": "$default",
  "rawPath": "/my/path",
  "rawQueryString": "parameter1=value1&parameter1=value2&parameter2=value",
```

```
  "cookies": [
    "cookie1",
    "cookie2"
  ],
  "headers": {
    "header1": "value1",
    "header2": "value1,value2"
  },
  "queryStringParameters": {
    "parameter1": "value1,value2",
    "parameter2": "value"
  },
  "requestContext": {
    "accountId": "123456789012",
    "apiId": "<urlid>",
    "authentication": null,
    "authorizer": {
        "iam": {
                "accessKey": "AKIA...",
                "accountId": "111122223333",
                "callerId": "AIDA...",
                "cognitoIdentity": null,
                "principalOrgId": null,
                "userArn": "arn:aws:iam::111122223333:user/example-user",
                "userId": "AIDA..."
        }
    },
    "domainName": "<url-id>.lambda-url.us-west-2.on.aws",
    "domainPrefix": "<url-id>",
    "http": {
      "method": "POST",
      "path": "/my/path",
      "protocol": "HTTP/1.1",
      "sourceIp": "123.123.123.123",
      "userAgent": "agent"
    },
    "requestId": "id",
    "routeKey": "$default",
    "stage": "$default",
    "time": "12/Mar/2020:19:03:58 +0000",
    "timeEpoch": 1583348638390
  },
  "body": "Hello from client!",
  "pathParameters": null,
```

```
  "isBase64Encoded": false,
  "stageVariables": null
}
```

Parameter	Deskripsi	Contoh
`version`	Versi format payload untuk acara ini. URL fungsi Lambda saat ini mendukung format payload versi 2.0.	`2.0`
`routeKey`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menetapkan ini `$default` sebagai placeholder.	`$default`
`rawPath`	Jalur permintaan. Misalnya, jika URL permintaan adalah`https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example/test/demo` , maka nilai jalur mentah adalah`/example/test/demo` .	`/example/test/demo`
`rawQueryString`	String mentah yang berisi parameter string query permintaan. Karakter yang didukung termasuk `a-zA-Z`,`0-9`,`.`,`_`,`-`,`%`,`&`,`=`, dan`+`.	`"?parameter1=value1&parameter2=value2"`
`cookies`	Array yang berisi semua cookie yang dikirim sebagai bagian dari permintaan.	`["Cookie_1=Value_1", "Cookie_2=Value_2"]`

Parameter	Deskripsi	Contoh
`headers`	Daftar header permintaan, disajikan sebagai pasangan kunci-nilai.	`{"header1": "value1", "header2": "value2"}`
`queryStringParameters`	Parameter kueri untuk permintaan. Misalnya, jika URL permintaan adalah`https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example?name=Jane` , maka `queryStringParameters` nilainya adalah objek JSON dengan kunci `name` dan nilai. `Jane`	`{"name": "Jane"}`
`requestContext`	Objek yang berisi informasi tambahan tentang permintaan, seperti`requestId` , waktu permintaan, dan identitas penelepon jika diotorisasi melalui AWS Identity and Access Management (IAM).	
`requestContext.accountId`	Akun AWSID pemilik fungsi.	`"123456789012"`
`requestContext.apiId`	ID URL fungsi.	`"33anwqw8fj"`
`requestContext.authentication`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda mengatur ini ke. `null`	`null`

Parameter	Deskripsi	Contoh
`requestContext.authorizer`	Objek yang berisi informasi tentang identitas pemanggil, jika URL fungsi menggunakan jenis `AWS_IAM` autentikasi. Jika tidak, Lambda menyetel ini ke. `null`	
`requestContext.authorizer.iam.accessKey`	Kunci akses identitas penelepon.	`"AKIAIOSFODNN7EXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.accountId`	Akun AWSID identitas penelepon.	`"111122223333"`
`requestContext.authorizer.iam.callerId`	ID (ID pengguna) penelepon.	`"AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.cognitoIdentity`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menyetel ini ke `null` atau mengecualikan ini dari JSON.	`null`
`requestContext.authorizer.iam.principalOrgId`	ID organisasi utama yang terkait dengan identitas penelepon.	`"AIDACKCEVSQORGEXAMPLE"`
`requestContext.authorizer.iam.userArn`	Nama Sumber Daya Amazon (ARN) pengguna dari identitas penelepon.	`"arn:aws:iam::111122223333:user/example-user"`
`requestContext.authorizer.iam.userId`	ID pengguna dari identitas pemanggil.	`"AIDACOSFODNN7EXAMPLE2"`

Parameter	Deskripsi	Contoh
`requestContext.domainName`	Nama domain dari URL fungsi.	`"<url-id>.lambda-url.us-west-2.on.aws"`
`requestContext.domainPrefix`	Awalan domain dari URL fungsi.	`"<url-id>"`
`requestContext.http`	Objek yang berisi rincian tentang permintaan HTTP.	
`requestContext.http.method`	Metode HTTP yang digunakan dalam permintaan ini. Nilai yang valid termasuk `GET`, `POST`, `PUT`, `HEAD`, `OPTIONS`, `PATCH`, dan `DELETE`.	`GET`
`requestContext.http.path`	Jalur permintaan. Misalnya, jika URL permintaan adalah`https://{url-id}.lambda-url.{region}.on.aws/example/test/demo`, maka nilai jalurnya adalah`/example/test/demo`.	`/example/test/demo`
`requestContext.http.protocol`	Protokol permintaan.	`HTTP/1.1`
`requestContext.http.sourceIp`	Alamat IP sumber dari koneksi TCP langsung membuat permintaan.	`123.123.123.123`
`requestContext.http.userAgent`	Nilai header permintaan User-Agent.	`Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) Gecko/20100101 Firefox/42.0`

Parameter	Deskripsi	Contoh
`requestContext.requestId`	ID permintaan pemanggilan. Anda dapat menggunakan ID ini untuk melacak log pemanggilan yang terkait dengan fungsi Anda.	`e1506fd5-9e7b-434f-bd42-4f8fa224b599`
`requestContext.routeKey`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menetapkan ini `$default` sebagai placeholder.	`$default`
`requestContext.stage`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menetapkan ini `$default` sebagai placeholder.	`$default`
`requestContext.time`	Stempel waktu permintaan.	`"07/Sep/2021:22:50:22 +0000"`
`requestContext.timeEpoch`	Stempel waktu permintaan, dalam waktu zaman Unix.	`"1631055022677"`
body	Tubuh permintaan. Jika jenis konten permintaan adalah biner, isi dikodekan base64.	`{"key1": "value1", "key2": "value2"}`
`pathParameters`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menyetel ini ke `null` atau mengecualikan ini dari JSON.	`null`
`isBase64Encoded`	`TRUE`jika tubuh adalah muatan biner dan dikodekan base64. `FALSE`jika tidak.	`FALSE`

Parameter	Deskripsi	Contoh
`stageVariables`	URL fungsi tidak menggunakan parameter ini. Lambda menyetel ini ke `null` atau mengecualikan ini dari JSON.	`null`

Format payload respon

Saat fungsi Anda mengembalikan respons, Lambda mem-parsing respons dan mengubahnya menjadi respons HTTP. Muatan respons fungsi memiliki format berikut:

```
{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type": "application/json",
        "My-Custom-Header": "Custom Value"
    },
    "body": "{ \"message\": \"Hello, world!\" }",
    "cookies": [
        "Cookie_1=Value1; Expires=21 Oct 2021 07:48 GMT",
        "Cookie_2=Value2; Max-Age=78000"
    ],
    "isBase64Encoded": false
}
```

Lambda menyimpulkan format respons untuk Anda. Jika fungsi Anda mengembalikan JSON yang valid dan tidak mengembalikan `astatusCode`, Lambda mengasumsikan hal berikut:

- `statusCode` adalah `200`.
- `content-type` adalah `application/json`.
- `body`adalah respon fungsi.
- `isBase64Encoded` adalah `false`.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana output fungsi Lambda Anda memetakan ke payload respons, dan bagaimana payload respons memetakan ke respons HTTP akhir. Saat klien memanggil URL fungsi Anda, mereka melihat respons HTTP.

Contoh output untuk respon string

Keluaran fungsi Lambda	Output respons yang ditafsirkan	Respons HTTP (apa yang dilihat klien)

`"Hello, world!"`	`{ "statusCode": 200, "body": "Hello, world!", "headers": { "content-type": "application/json" }, "isBase64Encoded": false }`	`HTTP/2 200`
		`date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT`
		`content-type: application/json`
		`content-length: 15`
		
		`"Hello, world!"`

Contoh keluaran untuk respons JSON

Keluaran fungsi Lambda	Output respons yang ditafsirkan	Respons HTTP (apa yang dilihat klien)

`{ "message": "Hello, world!" }`	`{ "statusCode": 200, "body": { "message": "Hello, world!" }, "headers": { "content-type": "application/json" }, "isBase64Encoded": false }`	`HTTP/2 200`
		`date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT`
		`content-type: application/json`
		`content-length: 34`
		
		`{ "message": "Hello, world!" }`

Contoh keluaran untuk respons kustom

Keluaran fungsi Lambda	Output respons yang ditafsirkan	Respons HTTP (apa yang dilihat klien)

<pre>{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type":
 "application/json",
        "My-Custom-
Header": "Custom Value"
    },
    "body": JSON.stri
ngify({
        "message":
 "Hello, world!"
    }),
    "isBase64Encoded":
 false
}</pre>
	<pre>{
	   "statusCode": 201,
	    "headers": {
	        "Content-Type":
	 "application/json",
	        "My-Custom-
	Header": "Custom Value"
	    },
	    "body": JSON.stri
	ngify({
	        "message":
	 "Hello, world!"
	    }),
	    "isBase64Encoded":
	 false
	}</pre>
		<pre>HTTP/2 201
		date: Wed, 08 Sep 2021
		 18:02:24 GMT
		content-type: applicati
		on/json
		content-length: 27
		my-custom-header:
		 Custom Value
		
		{
		  "message": "Hello,
		 world!"
		}</pre>

Cookie

Untuk mengembalikan cookie dari fungsi Anda, jangan menambahkan `set-cookie` header secara manual. Sebagai gantinya, sertakan cookie di objek payload respons Anda. Lambda secara otomatis menafsirkan ini dan menambahkannya sebagai `set-cookie` header dalam respons HTTP Anda, seperti pada contoh berikut.

Contoh keluaran untuk respons yang mengembalikan cookie

Keluaran fungsi Lambda	Respons HTTP (apa yang dilihat klien)

<pre>{
   "statusCode": 201,
    "headers": {
        "Content-Type": "application/
json",
        "My-Custom-Header": "Custom
 Value"
    },</pre>
	<pre>HTTP/2 201
	date: Wed, 08 Sep 2021 18:02:24 GMT
	content-type: application/json
	content-length: 27
	my-custom-header: Custom Value
	set-cookie: Cookie_1=Value2;
	 Expires=21 Oct 2021 07:48 GMT</pre>

Keluaran fungsi Lambda	Respons HTTP (apa yang dilihat klien)

<pre>"body": JSON.stringify({
"message": "Hello, world!"
}),
"cookies": [
"Cookie_1=Value1; Expires=21 Oct 2021 07:48 GMT",
"Cookie_2=Value2; Max-Age=78000"
],
"isBase64Encoded": false
}</pre>
	<pre>set-cookie: Cookie_2=Value2; Max-Age=78000
	
	{
	"message": "Hello, world!"
	}</pre>

Memantau URL fungsi Lambda

Anda dapat menggunakan AWS CloudTrail dan Amazon CloudWatch untuk memantau URL fungsi Anda.

Topik

Memantau URL fungsi dengan CloudTrail

Untuk URL fungsi, Lambda secara otomatis mendukung pencatatan operasi API berikut sebagai peristiwa CloudTrail dalam file log:

- CreateFunctionUrlConfig
- UpdateFunctionUrlConfig
- DeleteFunctionUrlConfig
- GetFunctionUrlConfig
- ListFunctionUrlConfigs

Setiap entri log berisi informasi tentang identitas penelepon, kapan permintaan dibuat, dan detail lainnya. Anda dapat melihat semua acara dalam 90 hari terakhir dengan melihat riwayat CloudTrail Acara Anda. Untuk menyimpan catatan 90 hari terakhir, Anda dapat membuat jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CloudTrail.

Secara default, CloudTrail tidak mencatat `InvokeFunctionUrl` permintaan, yang dianggap peristiwa data. Namun, Anda dapat mengaktifkan login peristiwa data CloudTrail. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Peristiwa pencatatan data untuk pelacakan dalam AWS CloudTrail Panduan Pengguna.

CloudWatch metrik untuk URL fungsi

Lambda mengirimkan metrik agregat tentang permintaan URL fungsi ke. CloudWatch Dengan metrik ini, Anda dapat memantau URL fungsi, membuat dasbor, dan mengonfigurasi alarm di konsol. CloudWatch

URL fungsi mendukung metrik pemanggilan berikut. Kami merekomendasikan untuk melihat metrik ini dengan `Sum` statistik.

- `UrlRequestCount`— Jumlah permintaan yang dibuat untuk URL fungsi ini.
- `Url4xxCount`— Jumlah permintaan yang mengembalikan kode status HTTP 4XX. Kode seri 4XX menunjukkan kesalahan sisi klien, seperti permintaan buruk.
- `Url5xxCount`— Jumlah permintaan yang mengembalikan kode status HTTP 5XX. Kode seri 5XX menunjukkan kesalahan sisi server, seperti kesalahan fungsi dan batas waktu.

URL fungsi juga mendukung metrik kinerja berikut. Kami merekomendasikan untuk melihat metrik ini dengan `Average` atau `Max` statistik.

- `UrlRequestLatency`— Waktu antara ketika URL fungsi menerima permintaan dan ketika URL fungsi mengembalikan respons.

Masing-masing metrik pemanggilan dan kinerja ini mendukung dimensi berikut:

- `FunctionName`— Lihat metrik agregat untuk URL fungsi yang ditetapkan ke versi fungsi yang `$LATEST` tidak dipublikasikan, atau ke alias fungsi mana pun. Misalnya, `hello-world-function`.
- `Resource`— Lihat metrik untuk URL fungsi tertentu. Ini didefinisikan oleh nama fungsi, bersama dengan versi fungsi yang `$LATEST` tidak dipublikasikan atau salah satu alias fungsi. Misalnya, `hello-world-function:$LATEST`.
- `ExecutedVersion`— Lihat metrik untuk URL fungsi tertentu berdasarkan versi yang dieksekusi. Anda dapat menggunakan dimensi ini terutama untuk melacak URL fungsi yang ditetapkan ke versi yang `$LATEST` tidak dipublikasikan.

Tutorial: Membuat fungsi Lambda dengan URL fungsi

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda didefinisikan sebagai arsip file.zip dengan titik akhir URL fungsi publik yang mengembalikan produk dari dua angka. Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi URL fungsi, lihat. Membuat dan mengelola URL fungsi

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Membuat peran eksekusi

Buat peran eksekusi yang memberikan izin kepada fungsi Lambda Anda untuk mengakses sumber daya AWS .

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman Peran konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas Tepercaya pilih AWS layanan, lalu untuk kasus Penggunaan, pilih Lambda.
4. Pilih Berikutnya.
5. Di panel Kebijakan izin, masukkan **`AWSLambdaBasicExecutionRole`** di kotak pencarian.
6. Pilih kotak centang di sebelah kebijakan `AWSLambdaBasicExecutionRole` AWS terkelola, lalu pilih Berikutnya.
7. Masukkan nama **`lambda-url-role`** Peran, lalu pilih Buat peran.

`AWSLambdaBasicExecutionRole`Kebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke Amazon CloudWatch Logs. Kemudian dalam tutorial, Anda akan memerlukan Amazon Resource Name (ARN) peran untuk membuat fungsi Lambda Anda.

Untuk menemukan ARN peran eksekusi Anda

1. Buka halaman Peran konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih peran yang baru saja Anda buat (`lambda-url-role`).
3. Di panel Ringkasan, salin ARN.

Buat fungsi Lambda dengan URL fungsi (arsip file.zip)

Buat fungsi Lambda dengan titik akhir URL fungsi menggunakan arsip file.zip.

Untuk membuat fungsi

1. Salin contoh kode berikut ke file bernama `index.js`.

   Example index.js

```
exports.handler = async (event) => {
    let body = JSON.parse(event.body);
    const product = body.num1 * body.num2;
    const response = {
        statusCode: 200,
        body: "The product of " + body.num1 + " and " + body.num2 + " is " +
 product,
```

```
    };
    return response;
};
```

2. Buat paket deployment.

```
zip function.zip index.js
```

3. Buat fungsi Lambda dengan perintah `create-function`. Pastikan untuk mengganti peran ARN dengan ARN dari peran eksekusi Anda sendiri yang Anda salin sebelumnya dalam tutorial.

```
aws lambda create-function \
    --function-name my-url-function \
    --runtime nodejs18.x \
    --zip-file fileb://function.zip \
    --handler index.handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-url-role
```

4. Tambahkan kebijakan berbasis sumber daya ke fungsi Anda yang memberikan izin untuk mengizinkan akses publik ke URL fungsi Anda.

```
aws lambda add-permission \
    --function-name my-url-function \
    --action lambda:InvokeFunctionUrl \
    --principal "*" \
    --function-url-auth-type "NONE" \
    --statement-id url
```

5. Buat titik akhir URL untuk fungsi dengan `create-function-url-config` perintah.

```
aws lambda create-function-url-config \
    --function-name my-url-function \
    --auth-type NONE
```

Uji titik akhir URL fungsi

Panggil fungsi Lambda Anda dengan memanggil titik akhir URL fungsi Anda menggunakan klien HTTP seperti curl atau Postman.

```
curl 'https://abcdefg.lambda-url.us-east-1.on.aws/' \
-H 'Content-Type: application/json' \
```

```
-d '{"num1": "10", "num2": "10"}'
```

Anda akan melihat output berikut:

```
The product of 10 and 10 is 100
```

Buat fungsi Lambda dengan URL fungsi () CloudFormation

Anda juga dapat membuat fungsi Lambda dengan titik akhir URL fungsi menggunakan tipe. AWS CloudFormation `AWS::Lambda::Url`

```
Resources:
  MyUrlFunction:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Role: arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-url-role
      Code:
        ZipFile: |
          exports.handler = async (event) => {
              let body = JSON.parse(event.body);
              const product = body.num1 * body.num2;
              const response = {
                  statusCode: 200,
                  body: "The product of " + body.num1 + " and " + body.num2 + " is " +
 product,
              };
              return response;
          };
      Description: Create a function with a URL.
  MyUrlFunctionPermissions:
    Type: AWS::Lambda::Permission
    Properties:
      FunctionName: !Ref MyUrlFunction
      Action: lambda:InvokeFunctionUrl
      Principal: "*"
      FunctionUrlAuthType: NONE
  MyFunctionUrl:
    Type: AWS::Lambda::Url
    Properties:
      TargetFunctionArn: !Ref MyUrlFunction
```

```
      AuthType: NONE
```

Buat fungsi Lambda dengan URL fungsi ()AWS SAM

Anda juga dapat membuat fungsi Lambda yang dikonfigurasi dengan URL fungsi menggunakan AWS Serverless Application Model ()AWS SAM.

```
ProductFunction:
  Type: AWS::Serverless::Function
  Properties:
    CodeUri: function/.
    Handler: index.handler
    Runtime: nodejs18.x
    AutoPublishAlias: live
    FunctionUrlConfig:
      AuthType: NONE
```

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Mengelola fungsi AWS Lambda

Pelajari cara menyesuaikan dan mengamankan sumber daya yang terkait dengan fungsi Lambda Anda menggunakan API atau konsol Lambda.

Menggunakan Lambda dengan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS Command Line Interface untuk mengelola fungsi dan sumber daya AWS Lambda lainnya. AWS CLI menggunakan AWS SDK for Python (Boto) untuk berinteraksi dengan API Lambda. Dalam tutorial ini, Anda mengelola dan mengaktifkan fungsi Lambda dengan AWS CLI.

Penskalaan Fungsi

Anda dapat mengonfigurasi dua kontrol konkurensi tingkat fungsi: konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan. Konkurensi adalah jumlah instance fungsi Anda yang aktif dan dapat dikonfigurasi untuk memastikan fungsi penting menghindari pelambatan.

Penandatanganan kode

Penandatanganan kode untuk Lambda memberikan kepercayaan dan integritas kontrol yang memungkinkan Anda memverifikasi hanya bahwa hanya kode yang tidak diubah yang telah diterbitkan oleh pengembang yang disetujui yang diterapkan di fungsi Lambda Anda.

Atur dengan tag

Anda dapat menandai fungsi Lambda untuk mengaktifkan kontrol akses berbasis atribut (ABAC) dan mengaturnya berdasarkan pemilik, proyek, atau departemen.

Menggunakan lapisan

Anda dapat menerapkan lapisan yang dibuat sebelumnya untuk mengurangi ukuran paket penyebaran dan mempromosikan berbagi kode dan pemisahan tanggung jawab sehingga Anda dapat mengulangi lebih cepat dalam menulis logika bisnis.

Menggunakan Lambda dengan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS Command Line Interface untuk mengelola fungsi dan sumber daya AWS Lambda lainnya. AWS CLI menggunakan AWS SDK for Python (Boto) untuk berinteraksi dengan API Lambda. Anda dapat menggunakannya untuk mempelajari tentang API, dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam membangun aplikasi yang menggunakan Lambda dengan AWS.

Dalam tutorial ini, Anda mengelola dan mengaktifkan fungsi Lambda dengan AWS CLI. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa itu AWS CLI? di Panduan Pengguna AWS Command Line Interface.

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di the section called “Membuat fungsi Lambda dengan konsol”.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Buat peran eksekusi

Buat peran eksekusi yang memberikan izin kepada fungsi Anda untuk mengakses sumber daya AWS. Untuk membuat peran eksekusi dengan AWS CLI, gunakan perintah `create-role`.

Dalam contoh berikut, Anda menentukan kebijakan kepercayaan sebaris. Persyaratan untuk kutipan yang keluar di string JSON bervariasi tergantung pada shell Anda.

```
aws iam create-role --role-name lambda-ex --assume-role-policy-document '{"Version":
 "2012-10-17","Statement": [{ "Effect": "Allow", "Principal": {"Service":
 "lambda.amazonaws.com"}, "Action": "sts:AssumeRole"}]}'
```

Anda juga dapat menentukan kebijakan kepercayaan untuk peran menggunakan file JSON. Dalam contoh berikut, `trust-policy.json` adalah file dalam direktori saat ini. Kebijakan kepercayaan ini memungkinkan Lambda untuk menggunakan izin peran dengan memberikan `lambda.amazonaws.com` izin utama layanan untuk memanggil tindakan AWS Security Token Service ()AWS STS. `AssumeRole`

Example trust-policy.json

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

```
aws iam create-role --role-name lambda-ex --assume-role-policy-document file://trust-
policy.json
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
```

```
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "lambda-ex",
        "RoleId": "AROAQFOXMPL6TZ6ITKWND",
        "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
        "CreateDate": "2020-01-17T23:19:12Z",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "lambda.amazonaws.com"
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        }
    }
}
```

Untuk menambahkan izin peran, gunakan perintah attach-policy-to-role. Mulai dengan menambahkan kebijakan yang dikelola `AWSLambdaBasicExecutionRole`.

```
aws iam attach-role-policy --role-name lambda-ex --policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/
service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

AWSLambdaBasicExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke CloudWatch Log.

Buat fungsi

Contoh berikut mencatat nilai variabel lingkungan dan objek peristiwa.

Example index.js

```
exports.handler = async function(event, context) {
  console.log("ENVIRONMENT VARIABLES\n" + JSON.stringify(process.env, null, 2))
  console.log("EVENT\n" + JSON.stringify(event, null, 2))
  return context.logStreamName
}
```

Untuk membuat fungsi

1. Salin kode sampel ke file dengan nama `index.js`.
2. Buat paket deployment.

```
zip function.zip index.js
```

3. Buat fungsi Lambda dengan perintah `create-function`. Ganti teks yang disorot dalam peran ARN dengan ID akun Anda.

```
aws lambda create-function --function-name my-function \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs20.x \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
    "Handler": "index.handler",
    "CodeSha256": "FpFMvUhayLkOoVBpNuNiIVML/tuGv2iJQ7t0yWVTU8c=",
    "Version": "$LATEST",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "RevisionId": "88ebe1e1-bfdf-4dc3-84de-3017268fa1ff",
    ...
}
```

Untuk mendapatkan log untuk invokasi dari baris perintah, gunakan opsi `--log-type`. Respons mencakup bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
```

```
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda dapat menggunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text |  base64 -d
```

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
  "AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, , dan Ubuntu pada Windows. Untuk MacOS, perintahnya adalah `base64 -D`.

Untuk mendapatkan log acara lengkap dari baris perintah, Anda dapat menyertakan nama pengaliran log di output fungsi Anda, seperti yang ditunjukkan pada contoh sebelumnya. Skrip contoh berikut memicu fungsi yang disebut `my-function` dan mengunduh lima kejadian log terakhir.

Example Skrip get-logs.sh

Contoh ini mengharuskan `my-function` mengembalikan ID pengaliran log.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-name
 $(cat out) --limit 5
```

Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu hingga log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:


```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
```

```
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Perbarui fungsi

Setelah Anda membuat fungsi, Anda dapat mengonfigurasi kemampuan tambahan untuk fungsi tersebut, seperti pemicu, akses jaringan, dan akses sistem file. Anda juga dapat menyesuaikan sumber daya yang terkait dengan fungsi, seperti memori dan konkurensi. Konfigurasi ini berlaku untuk fungsi yang didefinisikan sebagai arsip file.zip dan fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer.

Gunakan update-function-configurationperintah untuk mengkonfigurasi fungsi. Contoh berikut mengatur memori fungsi untuk 256 MB.

Example update-function-configuration perintah

```
aws lambda update-function-configuration \
--function-name my-function \
--memory-size 256
```

Cantumkan fungsi Lambda di akun Anda

Jalankan perintah AWS CLI `list-functions` berikut untuk mengambil daftar fungsi yang telah Anda buat.

```
aws lambda list-functions --max-items 10
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Functions": [
        {
            "FunctionName": "cli",
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function",
            "Runtime": "nodejs20.x",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
            "Handler": "index.handler",
            ...
        },
```

```
        {
            "FunctionName": "random-error",
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:random-
error",
            "Runtime": "nodejs20.x",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
            "Handler": "index.handler",
            ...
        },
        ...
      ],
      "NextToken": "eyJNYXJrZXIiOiBudWxsLCAiYm90b190cnVuY2F0ZV9hbW91bnQiOiAxMH0="
}
```

Sebagai respons, Lambda mengembalikan daftar yang berisi hingga 10 fungsi. Jika ada lebih banyak fungsi yang dapat Anda ambil, `NextToken` memberikan penanda yang dapat Anda gunakan dalam permintaan `list-functions` berikutnya. Perintah `list-functions` AWS CLI berikut adalah contoh yang menunjukkan parameter `--starting-token`.

```
aws lambda list-functions --max-items 10 --starting-
token eyJNYXJrZXIiOiBudWxsLCAiYm90b190cnVuY2F0ZV9hbW91bnQiOiAxMH0=
```

Mengambil fungsi Lambda

Perintah `get-function` Lambda CLI mengembalikan metadata fungsi Lambda dan URL yang telah ditandatangani sebelumnya yang dapat Anda gunakan untuk mengunduh paket deployment fungsi.

```
aws lambda get-function --function-name my-function
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Configuration": {
        "FunctionName": "my-function",
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
        "Runtime": "nodejs20.x",
        "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
        "CodeSha256": "FpFMvUhayLkOoVBpNuNiIVML/tuGv2iJQ7t0yWVTU8c=",
        "Version": "$LATEST",
        "TracingConfig": {
            "Mode": "PassThrough"
```

```
        },
        "RevisionId": "88ebe1e1-bfdf-4dc3-84de-3017268fa1ff",
        ...
    },
    "Code": {
        "RepositoryType": "S3",
        "Location": "https://awslambda-us-east-2-tasks.s3.us-east-2.amazonaws.com/
snapshots/123456789012/my-function-4203078a-b7c9-4f35-..."
    }
}
```

Untuk informasi lebih lanjut, lihat GetFunction.

Hapus

Jalankan perintah `delete-function` berikut ini untuk menghapus fungsi `my-function`.

```
aws lambda delete-function --function-name my-function
```

Hapus IAM role yang Anda buat di konsol IAM. Untuk informasi tentang menghapus peran, lihat Menghapus peran atau profil instans dalam Panduan Pengguna IAM.

Penskalaan fungsi Lambda

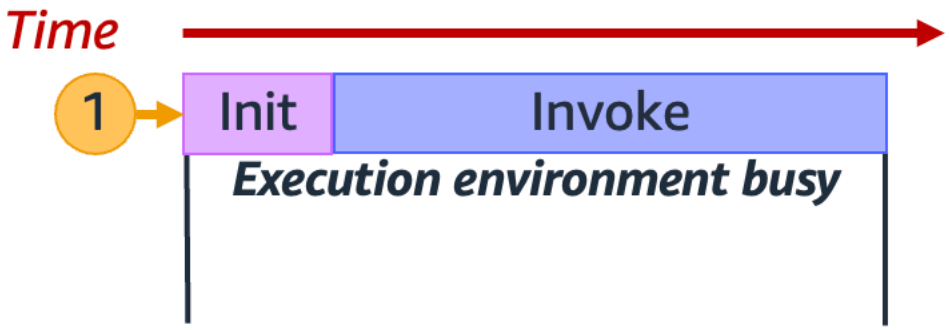
Konkurensi adalah jumlah permintaan dalam penerbangan yang ditangani oleh AWS Lambda fungsi Anda secara bersamaan. Untuk setiap permintaan bersamaan, Lambda menyediakan instance terpisah dari lingkungan eksekusi Anda. Saat fungsi Anda menerima lebih banyak permintaan, Lambda secara otomatis menangani penskalaan jumlah lingkungan eksekusi hingga Anda mencapai batas konkurensi akun Anda. Secara default, Lambda menyediakan akun Anda dengan batas konkurensi total 1.000 eksekusi bersamaan di semua fungsi dalam file. Wilayah AWS Untuk mendukung kebutuhan akun spesifik Anda, Anda dapat meminta peningkatan kuota dan mengonfigurasi kontrol konkurensi tingkat fungsi sehingga fungsi penting Anda tidak mengalami pelambatan.

Topik ini menjelaskan konkurensi dan penskalaan fungsi di Lambda. Pada akhir topik ini, Anda akan dapat memahami cara menghitung konkurensi, memvisualisasikan dua opsi kontrol konkurensi utama (dicadangkan dan disediakan), memperkirakan pengaturan kontrol konkurensi yang sesuai, dan melihat metrik untuk pengoptimalan lebih lanjut.

Bagian-bagian

Memahami dan memvisualisasikan konkurensi

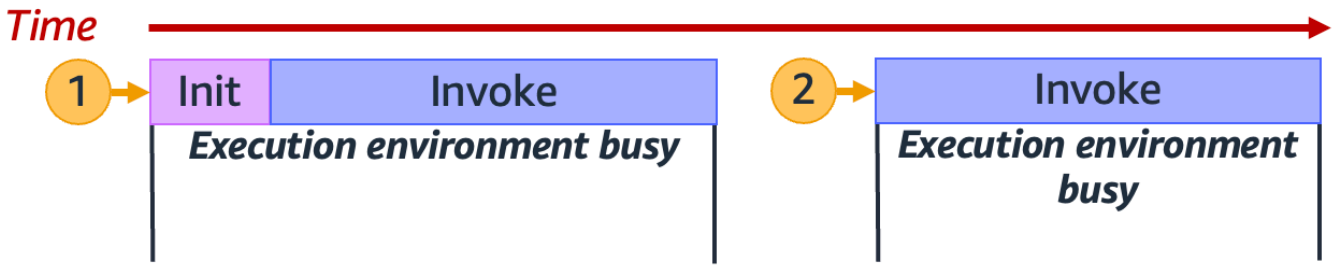
Lambda memanggil fungsi Anda di lingkungan eksekusi yang aman dan terisolasi. Untuk menangani permintaan, Lambda harus terlebih dahulu menginisialisasi lingkungan eksekusi (fase Init), sebelum menggunakannya untuk memanggil fungsi Anda (fase Invoke):



> **Note**
>
> Durasi Init dan Invoke yang sebenarnya dapat bervariasi tergantung pada banyak faktor, seperti runtime yang Anda pilih dan kode fungsi Lambda. Diagram sebelumnya tidak dimaksudkan untuk mewakili proporsi yang tepat dari durasi fase Init dan Invoke.

Diagram sebelumnya menggunakan persegi panjang untuk mewakili lingkungan eksekusi tunggal. Ketika fungsi Anda menerima permintaan pertamanya (diwakili oleh lingkaran kuning dengan label1), Lambda membuat lingkungan eksekusi baru dan menjalankan kode di luar handler utama Anda selama fase Init. Kemudian, Lambda menjalankan kode handler utama fungsi Anda selama fase Invoke. Selama seluruh proses ini, lingkungan eksekusi ini sibuk dan tidak dapat memproses permintaan lainnya.

Ketika Lambda selesai memproses permintaan pertama, lingkungan eksekusi ini kemudian dapat memproses permintaan tambahan untuk fungsi yang sama. Untuk permintaan berikutnya, Lambda tidak perlu menginisialisasi ulang lingkungan.

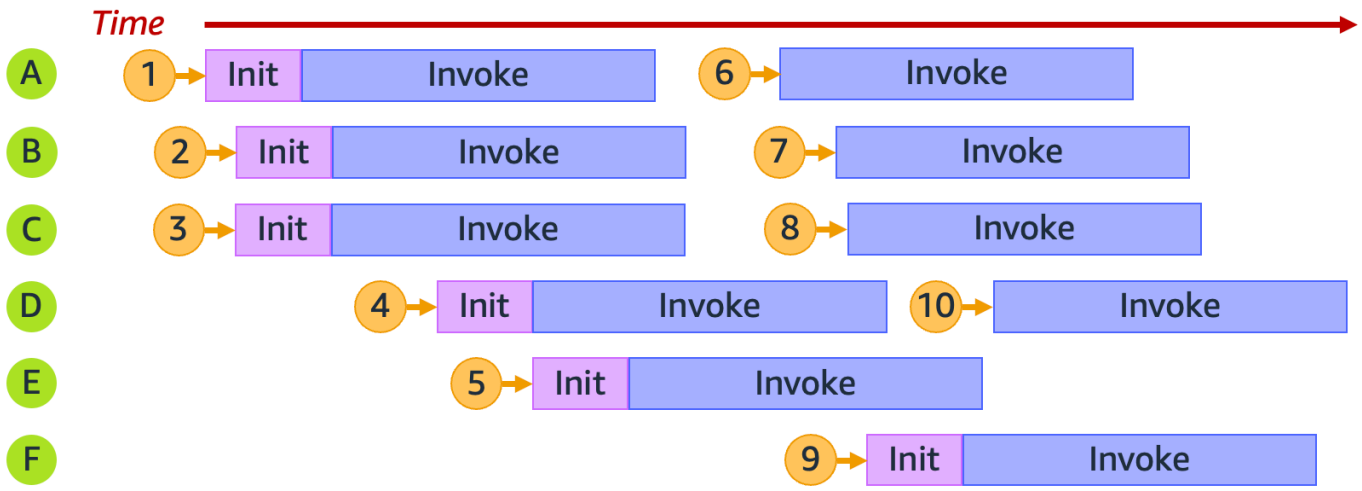


Pada diagram sebelumnya, Lambda menggunakan kembali lingkungan eksekusi untuk menangani permintaan kedua (diwakili oleh lingkaran kuning dengan label). 2

Sejauh ini, kami hanya berfokus pada satu contoh lingkungan eksekusi Anda (yaitu, konkurensi 1). Dalam praktiknya, Lambda mungkin perlu menyediakan beberapa instance lingkungan eksekusi secara paralel untuk menangani semua permintaan yang masuk. Ketika fungsi Anda menerima permintaan baru, salah satu dari dua hal dapat terjadi:

- Jika instance lingkungan eksekusi pra-inisialisasi tersedia, Lambda menggunakannya untuk memproses permintaan.
- Jika tidak, Lambda membuat instance lingkungan eksekusi baru untuk memproses permintaan.

Misalnya, mari kita jelajahi apa yang terjadi ketika fungsi Anda menerima 10 permintaan:



Dalam diagram sebelumnya, setiap bidang horizontal mewakili contoh lingkungan eksekusi tunggal (diberi label dari A melaluiF). Inilah cara Lambda menangani setiap permintaan:

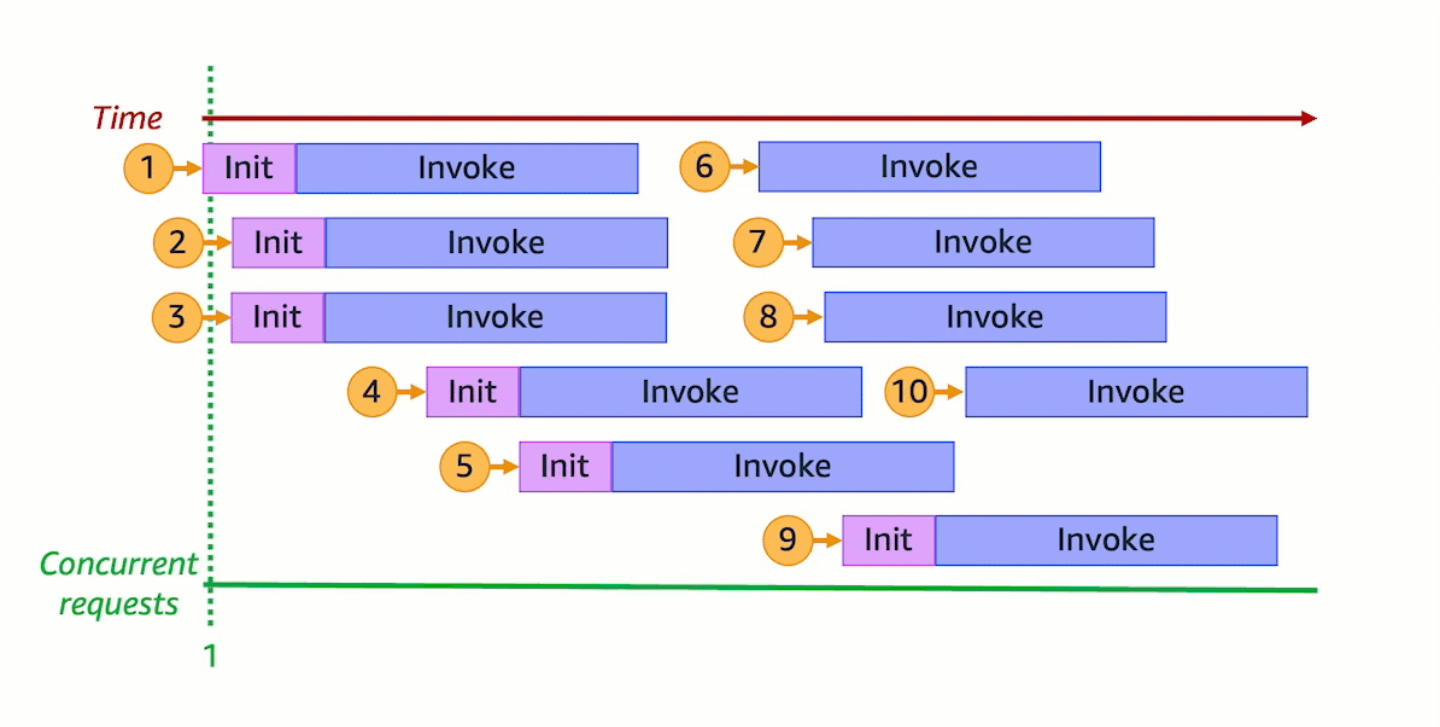
Perilaku Lambda untuk permintaan 1 hingga 10

Permintaan	Perilaku Lambda	Penalaran
1	Ketentuan lingkungan baru A	Ini adalah permintaan pertama; tidak ada instance lingkungan eksekusi yang tersedia.

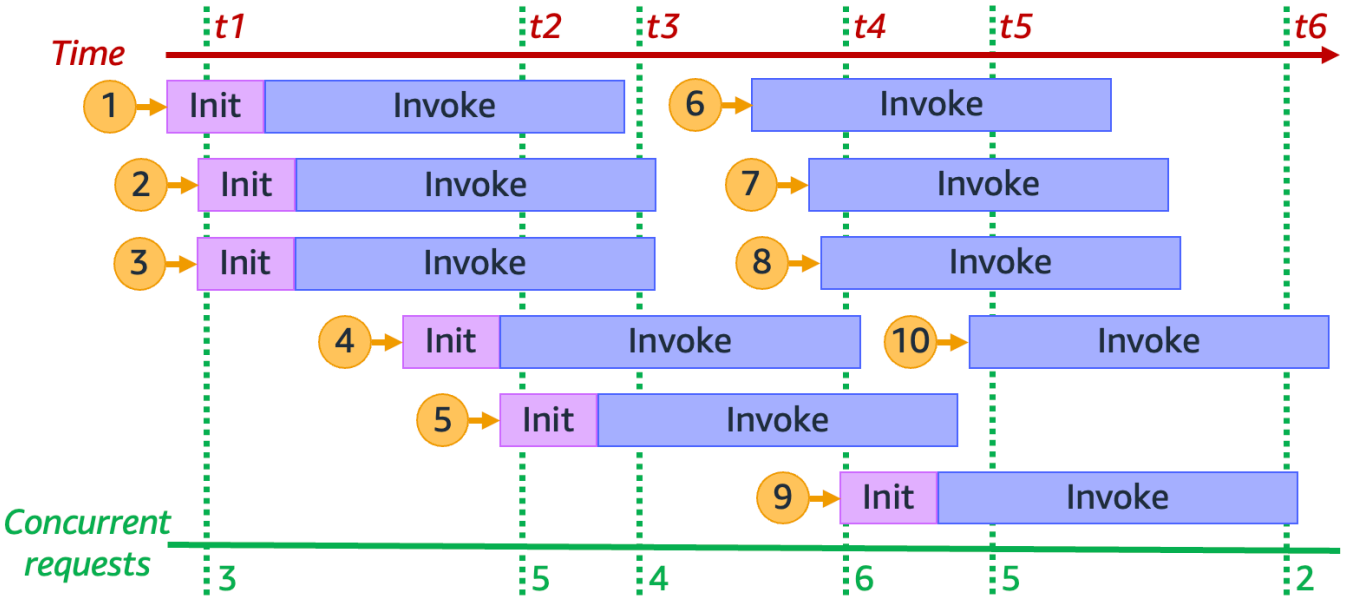
Permintaan	Perilaku Lambda	Penalaran
2	Ketentuan lingkungan baru B	Lingkungan eksekusi yang ada misalnya A sibuk.
3	Ketentuan lingkungan baru C	Instans lingkungan eksekusi yang ada A dan B keduanya sibuk.
4	Ketentuan lingkungan baru D	Instans lingkungan eksekusi yang ada A, B, dan C semuanya sibuk.
5	Ketentuan lingkungan baru E	Contoh lingkungan eksekusi yang ada A, B, C, dan D semuanya sibuk.
6	Menggunakan kembali lingkungan A	Lingkungan eksekusi instance A telah selesai memproses permintaan 1 dan sekarang tersedia.
7	Menggunakan kembali lingkungan B	Contoh lingkungan eksekusi B telah selesai memproses permintaan 2 dan sekarang tersedia.
8	Menggunakan kembali lingkungan C	Contoh lingkungan eksekusi C telah selesai memproses permintaan 3 dan sekarang tersedia.
9	Ketentuan lingkungan baru F	Contoh lingkungan eksekusi yang ada A, B, C, D, dan E semuanya sibuk.

Permintaan	Perilaku Lambda	Penalaran
10	Menggunakan kembali lingkungan D	Contoh lingkungan eksekusi D telah selesai memproses permintaan 4 dan sekarang tersedia.

Saat fungsi Anda menerima lebih banyak permintaan bersamaan, Lambda meningkatkan jumlah instance lingkungan eksekusi sebagai respons. Animasi berikut melacak jumlah permintaan bersamaan dari waktu ke waktu:



Dengan membekukan animasi sebelumnya pada enam titik waktu yang berbeda, kita mendapatkan diagram berikut:



Pada diagram sebelumnya, kita dapat menggambar garis vertikal kapan saja dan menghitung jumlah lingkungan yang memotong garis ini. Ini memberi kita jumlah permintaan bersamaan pada saat itu. Misalnya, pada waktu`t1`, ada tiga lingkungan aktif yang melayani tiga permintaan bersamaan. Jumlah maksimum permintaan bersamaan dalam simulasi ini terjadi pada waktu`t4`, ketika ada enam lingkungan aktif yang melayani enam permintaan bersamaan.

Untuk meringkas, konkurensi fungsi Anda adalah jumlah permintaan bersamaan yang ditangani secara bersamaan. Menanggapi peningkatan konkurensi fungsi Anda, Lambda menyediakan lebih banyak instance lingkungan eksekusi untuk memenuhi permintaan permintaan.

Cara menghitung konkurensi

Secara umum, konkurensi suatu sistem adalah kemampuan untuk memproses lebih dari satu tugas secara bersamaan. Di Lambda, konkurensi adalah jumlah permintaan dalam penerbangan yang ditangani fungsi Anda secara bersamaan. Cara cepat dan praktis untuk mengukur konkurensi fungsi Lambda adalah dengan menggunakan rumus berikut:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

Konkurensi berbeda dari permintaan per detik. Misalnya, fungsi Anda menerima rata-rata 100 permintaan per detik. Jika durasi permintaan rata-rata adalah satu detik, maka memang benar bahwa konkurensi juga 100:

```
Concurrency = (100 requests/second) * (1 second/request) = 100
```

Namun, jika durasi permintaan rata-rata adalah 500 ms, maka konkurensi adalah 50:

```
Concurrency = (100 requests/second) * (0.5 second/request) = 50
```

Apa arti konkurensi 50 dalam praktik? Jika durasi permintaan rata-rata adalah 500 ms, maka Anda dapat menganggap instance fungsi Anda mampu menangani dua permintaan per detik. Kemudian, dibutuhkan 50 instance fungsi Anda untuk menangani beban 100 permintaan per detik. Konkurensi 50 berarti bahwa Lambda harus menyediakan 50 instance lingkungan eksekusi untuk menangani beban kerja ini secara efisien tanpa pembatasan apa pun. Berikut cara mengekspresikan ini dalam bentuk persamaan:

```
Concurrency = (100 requests/second) / (2 requests/second) = 50
```

Jika fungsi Anda menerima dua kali lipat jumlah permintaan (200 permintaan per detik), tetapi hanya membutuhkan separuh waktu untuk memproses setiap permintaan (250 ms), maka konkurensi masih 50:

```
Concurrency = (200 requests/second) * (0.25 second/request) = 50
```

Uji pemahaman Anda tentang konkurensi

Misalkan Anda memiliki fungsi yang membutuhkan, rata-rata, 200 ms untuk dijalankan. Selama beban puncak, Anda mengamati 5.000 permintaan per detik. Apa konkurensi fungsi Anda selama beban puncak?

Jawaban

Durasi fungsi rata-rata adalah 200 ms, atau 0,2 detik. Dengan menggunakan rumus konkurensi, Anda dapat memasukkan angka untuk mendapatkan konkurensi 1.000:

```
Concurrency = (5,000 requests/second) * (0.2 seconds/request) = 1,000
```

Atau, durasi fungsi rata-rata 200 ms berarti bahwa fungsi Anda dapat memproses 5 permintaan per detik. Untuk menangani beban kerja 5.000 permintaan per detik, Anda memerlukan 1.000 instance lingkungan eksekusi. Jadi, konkurensi adalah 1.000:

```
Concurrency = (5,000 requests/second) / (5 requests/second) = 1,000
```

Konkurensi vs. permintaan per detik

Seperti disebutkan di bagian sebelumnya, konkurensi berbeda dari permintaan per detik. Ini adalah perbedaan yang sangat penting untuk dibuat ketika bekerja dengan fungsi yang memiliki durasi permintaan rata-rata kurang dari 100 ms.

Secara umum, setiap instance lingkungan eksekusi Anda dapat menangani paling banyak 10 permintaan per detik. Batas ini berlaku untuk fungsi on-demand sinkron, serta fungsi yang menggunakan konkurensi yang disediakan. Jika Anda tidak terbiasa dengan batas ini, maka Anda mungkin tidak tahu mengapa fungsi tersebut dapat mengalami pelambatan dalam skenario tertentu.

Misalnya, pertimbangkan fungsi dengan durasi permintaan rata-rata 50 ms. Pada 200 permintaan per detik, inilah konkurensi fungsi ini:

```
Concurrency = (200 requests/second) * (0.05 second/request) = 10
```

Berdasarkan hasil ini, Anda mungkin berharap bahwa Anda hanya memerlukan 10 instance lingkungan eksekusi untuk menangani beban ini. Namun, setiap lingkungan eksekusi hanya dapat menangani 10 eksekusi per detik. Ini berarti bahwa dengan 10 lingkungan eksekusi, fungsi Anda hanya dapat menangani 100 permintaan per detik dari total 200 permintaan. Fungsi ini mengalami pelambatan.

Pelajarannya adalah Anda harus mempertimbangkan konkurensi dan permintaan per detik saat mengonfigurasi pengaturan konkurensi untuk fungsi Anda. Dalam hal ini, Anda memerlukan 20 lingkungan eksekusi untuk fungsi Anda, meskipun memiliki konkurensi hanya 10.

Uji pemahaman Anda tentang konkurensi (fungsi sub-100 ms)

Misalkan Anda memiliki fungsi yang membutuhkan, rata-rata, 20 ms untuk dijalankan. Selama beban puncak, Anda mengamati 3.000 permintaan per detik. Apa konkurensi fungsi Anda selama beban puncak?

Jawaban

Durasi fungsi rata-rata adalah 20 ms, atau 0,02 detik. Dengan menggunakan rumus konkurensi, Anda dapat memasukkan angka untuk mendapatkan konkurensi 60:

```
Concurrency = (3,000 requests/second) * (0.02 seconds/request) = 60
```

Namun, setiap lingkungan eksekusi hanya dapat menangani 10 permintaan per detik. Dengan 60 lingkungan eksekusi, fungsi Anda dapat menangani maksimum 600 permintaan per detik. Untuk mengakomodasi 3.000 permintaan sepenuhnya, fungsi Anda membutuhkan setidaknya 300 instance lingkungan eksekusi.

Konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan

Secara default, akun Anda memiliki batas konkurensi 1.000 eksekusi bersamaan di semua fungsi di Wilayah. Fungsi Anda berbagi kumpulan 1.000 konkurensi ini berdasarkan permintaan. Fungsi Anda mengalami pelambatan (yaitu, mereka mulai menghapus permintaan) jika Anda kehabisan konkurensi yang tersedia.

Beberapa fungsi Anda mungkin lebih penting daripada yang lain. Akibatnya, Anda mungkin ingin mengonfigurasi pengaturan konkurensi untuk memastikan bahwa fungsi penting mendapatkan konkurensi yang mereka butuhkan. Ada dua jenis kontrol konkurensi yang tersedia: konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan.

- Gunakan konkurensi cadangan untuk memesan sebagian dari konkurensi akun Anda untuk suatu fungsi. Ini berguna jika Anda tidak ingin fungsi lain mengambil semua konkurensi tanpa syarat yang tersedia.
- Gunakan konkurensi yang disediakan untuk menginisialisasi sejumlah instance lingkungan untuk suatu fungsi. Ini berguna untuk mengurangi latensi start dingin.

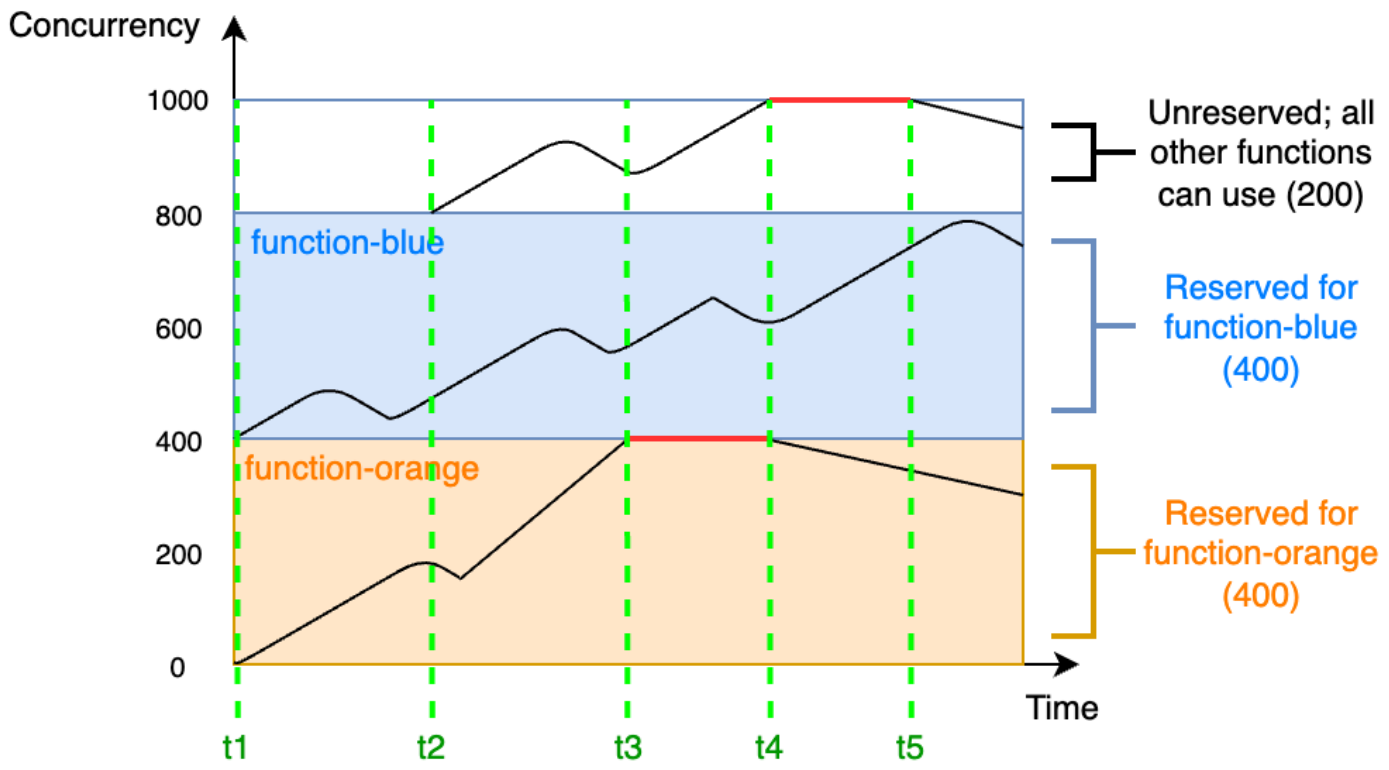
Konkurensi terpesan

Jika Anda ingin menjamin bahwa sejumlah konkurensi tersedia untuk fungsi Anda kapan saja, gunakan konkurensi cadangan.

Konkurensi cadangan adalah jumlah maksimum instance bersamaan yang ingin Anda alokasikan ke fungsi Anda. Saat Anda mendedikasikan konkurensi cadangan ke suatu fungsi, tidak ada fungsi lain yang dapat menggunakan konkurensi itu. Dengan kata lain, pengaturan konkurensi cadangan dapat memengaruhi kumpulan konkurensi yang tersedia untuk fungsi lain. Fungsi yang tidak memiliki konkurensi cadangan berbagi kumpulan konkurensi tanpa syarat yang tersisa.

Mengkonfigurasi jumlah konkurensi cadangan terhadap batas konkurensi akun Anda secara keseluruhan. Tidak ada biaya untuk mengonfigurasi konkurensi terpesan untuk fungsi.

Untuk lebih memahami konkurensi cadangan, pertimbangkan diagram berikut:



Dalam diagram ini, batas konkurensi akun Anda untuk semua fungsi di Wilayah ini berada pada batas default 1.000. Misalkan Anda memiliki dua fungsi penting, `function-blue` dan`function-orange`, yang secara rutin mengharapkan untuk mendapatkan volume pemanggilan yang tinggi. Anda memutuskan untuk memberikan 400 unit konkurensi cadangan ke`function-blue`, dan 400 unit konkurensi cadangan untuk. `function-orange` Dalam contoh ini, semua fungsi lain di akun Anda harus membagikan 200 unit konkurensi tanpa syarat yang tersisa.

Diagram memiliki lima poin menarik:

- Dit1, keduanya `function-orange` dan `function-blue` mulai menerima permintaan. Setiap fungsi mulai menggunakan bagian yang dialokasikan dari unit konkurensi cadangan.
- Dit2, `function-orange` dan `function-blue` terus menerima lebih banyak permintaan. Pada saat yang sama, Anda menerapkan beberapa fungsi Lambda lainnya, yang mulai menerima permintaan. Anda tidak mengalokasikan konkurensi cadangan untuk fungsi-fungsi lain ini. Mereka mulai menggunakan 200 unit konkurensi tanpa syarat yang tersisa.
- Padat3, `function-orange` mencapai konkurensi maks 400. Meskipun ada konkurensi yang tidak digunakan di tempat lain di akun Anda, `function-orange` tidak dapat mengaksesnya. Garis

merah menunjukkan bahwa `function-orange` sedang mengalami pelambatan, dan Lambda dapat membatalkan permintaan.

- Pada `t4`, `function-orange` mulai menerima lebih sedikit permintaan dan tidak lagi melambat. Namun, fungsi Anda yang lain mengalami lonjakan lalu lintas dan mulai melambat. Meskipun ada konkurensi yang tidak digunakan di tempat lain di akun Anda, fungsi-fungsi lain ini tidak dapat mengaksesnya. Garis merah menunjukkan bahwa fungsi Anda yang lain mengalami pelambatan.
- Pada `t5`, fungsi lain mulai menerima lebih sedikit permintaan dan tidak lagi melambat.

Dari contoh ini, perhatikan bahwa reserving concurrency memiliki efek sebagai berikut:

- Fungsi Anda dapat menskalakan secara independen dari fungsi lain di akun Anda. Semua fungsi akun Anda di Wilayah yang sama yang tidak memiliki konkurensi cadangan berbagi kumpulan konkurensi tanpa syarat. Tanpa konkurensi cadangan, fungsi lain berpotensi menggunakan semua konkurensi yang tersedia. Ini mencegah fungsi penting meningkat jika diperlukan.
- Fungsi Anda tidak dapat skala di luar kendali. Konkurensi cadangan membatasi konkurensi maksimum fungsi Anda. Ini berarti bahwa fungsi Anda tidak dapat menggunakan konkurensi yang dicadangkan untuk fungsi lain, atau konkurensi dari kumpulan yang tidak dipesan. Anda dapat memesan konkurensi untuk mencegah fungsi Anda menggunakan semua konkurensi yang tersedia di akun Anda, atau dari kelebihan sumber daya hilir.
- Anda mungkin tidak dapat menggunakan semua konkurensi akun Anda yang tersedia. Reservasi konkurensi diperhitungkan terhadap batas konkurensi akun Anda, tetapi ini juga berarti bahwa fungsi lain tidak dapat menggunakan potongan konkurensi cadangan itu. Jika fungsi Anda tidak menggunakan semua konkurensi yang Anda pesan untuk itu, Anda secara efektif membuang-buang konkurensi itu. Ini bukan masalah kecuali fungsi lain di akun Anda bisa mendapatkan keuntungan dari konkurensi yang terbuang.

Untuk mempelajari cara mengelola setelan konkurensi cadangan untuk fungsi Anda, lihatMengonfigurasi konkurensi terpesan.

Konkurensi terprovisi

Anda menggunakan konkurensi cadangan untuk menentukan jumlah maksimum lingkungan eksekusi yang dicadangkan untuk fungsi Lambda. Namun, tidak satu pun dari lingkungan ini yang diinisialisasi sebelumnya. Akibatnya, pemanggilan fungsi Anda mungkin memakan waktu lebih lama karena Lambda harus terlebih dahulu menginisialisasi lingkungan baru sebelum dapat menggunakannya untuk memanggil fungsi Anda. Ketika Lambda harus menginisialisasi lingkungan baru untuk

melaksanakan doa, ini dikenal sebagai awal yang dingin. Untuk mengurangi start dingin, Anda dapat menggunakan konkurensi yang disediakan.

Konkurensi yang disediakan adalah jumlah lingkungan eksekusi pra-inisialisasi yang ingin Anda alokasikan ke fungsi Anda. Jika Anda menyetel konkurensi yang disediakan pada suatu fungsi, Lambda menginisialisasi jumlah lingkungan eksekusi tersebut sehingga mereka siap untuk segera merespons permintaan fungsi.

> **Note**
>
> Menggunakan konkurensi yang disediakan menimbulkan biaya tambahan ke akun Anda. Jika Anda bekerja dengan runtime Java 11 atau Java 17, Anda juga dapat menggunakan SnapStart Lambda untuk mengurangi masalah start dingin tanpa biaya tambahan. SnapStart menggunakan snapshot cache dari lingkungan eksekusi Anda untuk meningkatkan kinerja startup secara signifikan. Anda tidak dapat menggunakan keduanya SnapStart dan konkurensi yang disediakan pada versi fungsi yang sama. Untuk informasi selengkapnya tentang SnapStart fitur, batasan, dan Wilayah yang didukung, lihatMeningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart.

Saat menggunakan konkurensi yang disediakan, Lambda masih mendaur ulang lingkungan eksekusi di latar belakang. Namun, pada waktu tertentu, Lambda selalu memastikan bahwa jumlah lingkungan pra-inisialisasi sama dengan nilai setelan konkurensi yang disediakan fungsi Anda. Perilaku ini berbeda dari konkurensi cadangan, di mana Lambda dapat sepenuhnya mengakhiri lingkungan setelah periode tidak aktif. Diagram berikut mengilustrasikan hal ini dengan membandingkan siklus hidup lingkungan eksekusi tunggal saat Anda mengonfigurasi fungsi menggunakan konkurensi cadangan dibandingkan dengan konkurensi yang disediakan.

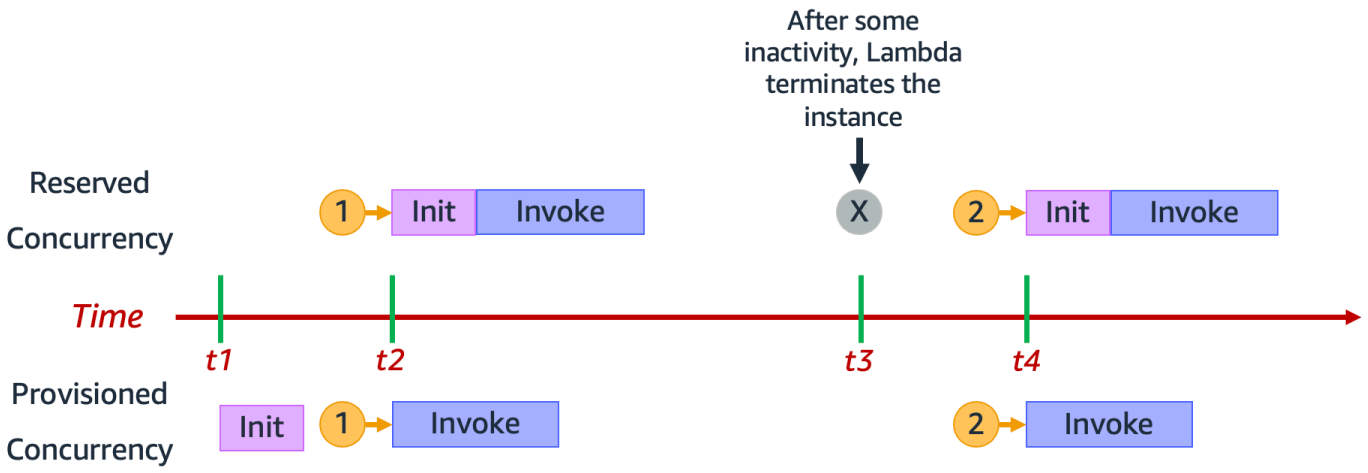
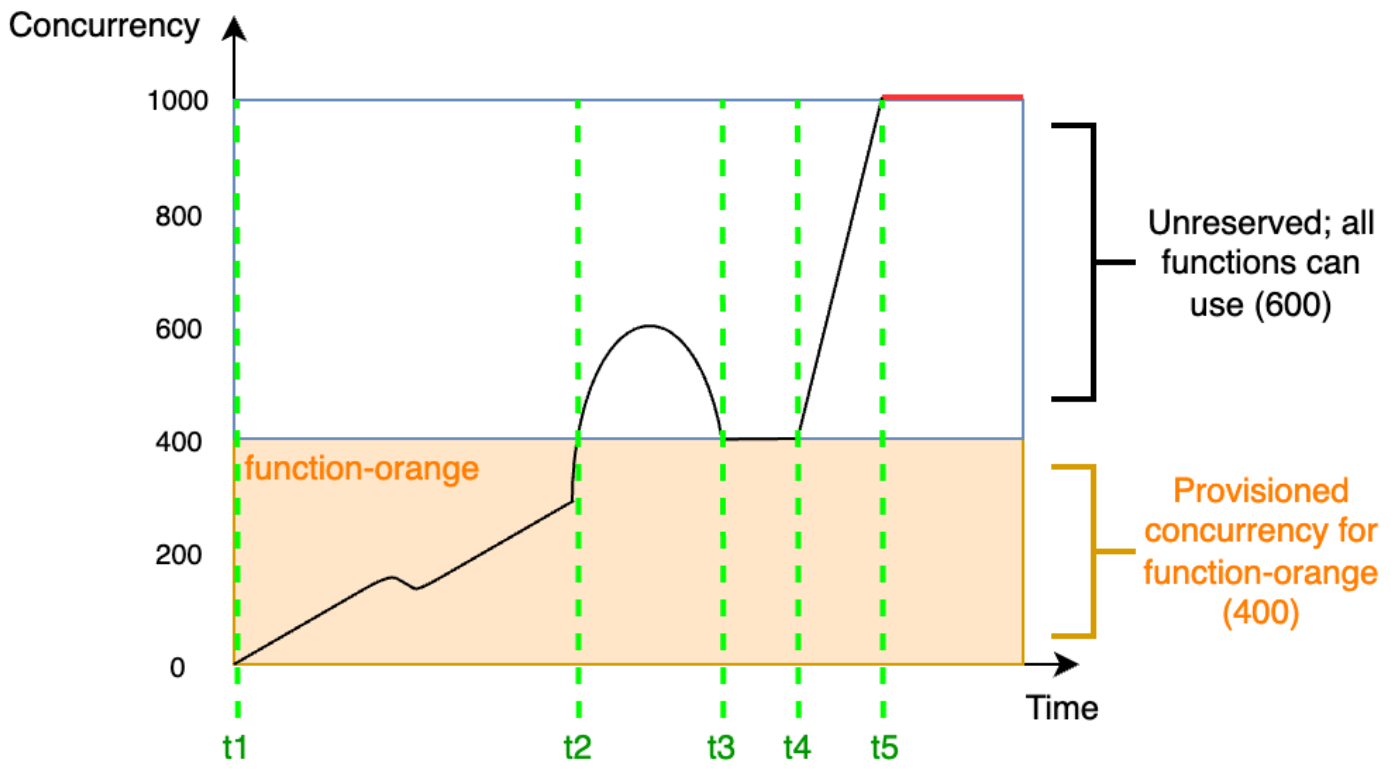


Diagram memiliki empat tempat menarik:

Waktu	Konkurensi terpesan	Konkurensi terprovisi
t1	Tidak ada yang terjadi.	Lambda melakukan pra-inisi alisasi instance lingkungan eksekusi.
t2	Permintaan 1 masuk. Lambda harus menginisialisasi instance lingkungan eksekusi baru.	Permintaan 1 masuk. Lambda menggunakan instance lingkungan pra-inisialisasi.
t3	Setelah beberapa tidak aktif, Lambda menghentikan instance lingkungan aktif.	Tidak ada yang terjadi.
t4	Permintaan 2 masuk. Lambda harus menginisialisasi instance lingkungan eksekusi baru.	Permintaan 2 masuk. Lambda menggunakan instance lingkungan pra-inisialisasi.

Untuk lebih memahami konkurensi yang disediakan, pertimbangkan diagram berikut:



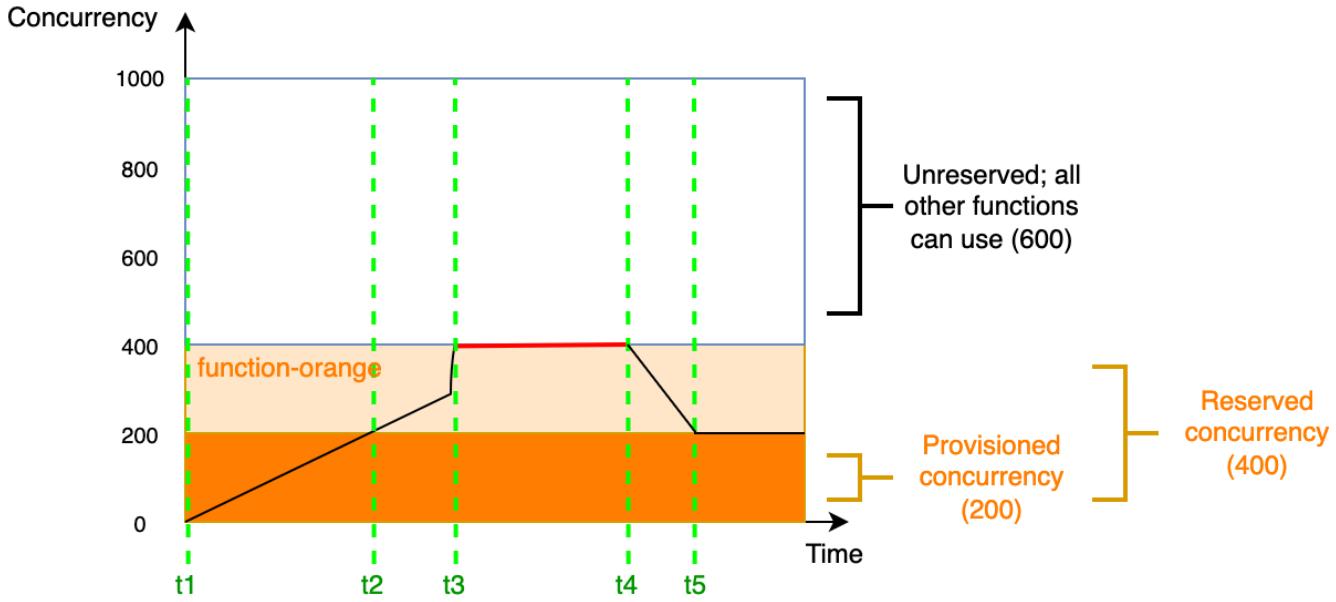
Dalam diagram ini, Anda memiliki batas konkurensi akun 1.000. Anda memutuskan untuk memberikan 400 unit konkurensi yang disediakan ke. `function-orange` Semua fungsi di akun Anda, termasuk`function-orange`, dapat menggunakan sisa 600 unit konkurensi tanpa syarat.

Diagram memiliki lima poin menarik:

- Pada`t1`, `function-orange` mulai menerima permintaan. Karena Lambda memiliki 400 instance lingkungan eksekusi yang telah diinisialisasi sebelumnya, `function-orange` siap untuk pemanggilan segera.
- Pada`t2`, `function-orange` mencapai 400 permintaan bersamaan. Akibatnya, `function-orange` kehabisan konkurensi yang disediakan. Namun, karena masih ada konkurensi tanpa syarat yang tersedia, Lambda dapat menggunakan ini untuk menangani permintaan tambahan `function-orange` (tidak ada pembatasan). Lambda harus membuat instance baru untuk melayani permintaan ini, dan fungsi Anda mungkin mengalami latensi start dingin.
- Pada`t3`, `function-orange` kembali ke 400 permintaan bersamaan setelah lonjakan lalu lintas singkat. Lambda sekali lagi dapat menangani semua permintaan tanpa latensi start dingin.

- `Dit4`, fungsi di akun Anda mengalami ledakan lalu lintas. Burst ini dapat berasal dari `function-orange` atau fungsi lain di akun Anda. Lambda menggunakan konkurensi tanpa syarat untuk menangani permintaan ini.
- `Dit5`, fungsi di akun Anda mencapai batas konkurensi maksimum 1.000, dan mengalami pelambatan.

Contoh sebelumnya dianggap hanya konkurensi yang disediakan. Dalam praktiknya, Anda dapat mengatur konkurensi yang disediakan dan konkurensi cadangan pada suatu fungsi. Anda dapat melakukan ini jika Anda memiliki fungsi yang menangani beban pemanggilan yang konsisten pada hari kerja, tetapi secara rutin melihat lonjakan lalu lintas pada akhir pekan. Dalam hal ini, Anda dapat menggunakan konkurensi yang disediakan untuk menetapkan jumlah dasar lingkungan untuk menangani permintaan selama hari kerja, dan menggunakan konkurensi cadangan untuk menangani lonjakan akhir pekan. Pertimbangkan diagram berikut:



Dalam diagram ini, misalkan Anda mengonfigurasi 200 unit konkurensi yang disediakan dan 400 unit konkurensi cadangan untuk. `function-orange` Karena Anda mengonfigurasi konkurensi cadangan, `function-orange` tidak dapat menggunakan salah satu dari 600 unit konkurensi tanpa syarat.

Diagram ini memiliki lima poin menarik:

- Padat1, `function-orange` mulai menerima permintaan. Karena Lambda telah menginisialisasi 200 instance lingkungan eksekusi sebelumnya, `function-orange` siap untuk pemanggilan segera.
- Dit2, `function-orange` menggunakan semua konkurensi yang disediakan. `function-orange`dapat terus melayani permintaan menggunakan konkurensi cadangan, tetapi permintaan ini mungkin mengalami latensi awal yang dingin.
- Padat3, `function-orange` mencapai 400 permintaan bersamaan. Akibatnya, `function-orange` menggunakan semua konkurensi yang dicadangkan. Karena `function-orange` tidak dapat menggunakan konkurensi tanpa syarat, permintaan mulai melambat.
- Padat4, `function-orange` mulai menerima lebih sedikit permintaan, dan tidak lagi throttle.
- Padat5, `function-orange` turun ke 200 permintaan bersamaan, sehingga semua permintaan kembali dapat menggunakan konkurensi yang disediakan (yaitu, tidak ada latensi start dingin).

Baik konkurensi cadangan maupun konkurensi yang disediakan dihitung terhadap batas konkurensi akun Anda dan kuota Regional. Dengan kata lain, mengalokasikan konkurensi yang dicadangkan dan disediakan dapat memengaruhi kumpulan konkurensi yang tersedia untuk fungsi lain. Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan menimbulkan biaya ke Anda. Akun AWS

> **Note**
>
> Jika jumlah konkurensi yang disediakan pada versi dan alias fungsi ditambahkan ke konkurensi cadangan fungsi, maka semua pemanggilan berjalan pada konkurensi yang disediakan. Konfigurasi ini juga memiliki efek membatasi versi fungsi yang tidak dipublikasikan (`$LATEST`), yang mencegahnya dijalankan. Anda tidak dapat mengalokasikan lebih banyak konkurensi terprovisi dari konkurensi terpesan untuk fungsi.

Untuk mengelola setelan konkurensi yang disediakan untuk fungsi Anda, lihat. Mengonfigurasi konkurensi yang tersedia Untuk mengotomatiskan penskalaan konkurensi yang disediakan berdasarkan jadwal atau pemanfaatan aplikasi, lihat. Mengelola konkurensi yang disediakan dengan Application Auto Scaling

Bagaimana Lambda mengalokasikan konkurensi yang disediakan

Konkurensi yang disediakan tidak langsung online setelah Anda mengonfigurasinya. Lambda mulai mengalokasikan konkurensi terprovisi setelah satu atau dua menit persiapan. Untuk setiap fungsi,

Lambda dapat menyediakan hingga 6.000 lingkungan eksekusi setiap menit, terlepas dari itu. Wilayah AWS Ini persis sama dengan tingkat penskalaan konkurensi untuk fungsi.

Saat Anda mengirimkan permintaan untuk mengalokasikan konkurensi yang disediakan, Anda tidak dapat mengakses salah satu lingkungan tersebut hingga Lambda benar-benar selesai mengalokasikannya. Misalnya, jika Anda meminta 5.000 konkurensi yang disediakan, tidak ada permintaan yang dapat menggunakan konkurensi yang disediakan hingga Lambda benar-benar selesai mengalokasikan 5.000 lingkungan eksekusi.

Membandingkan konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan

Tabel berikut merangkum dan membandingkan konkurensi yang dicadangkan dan disediakan.

Topik	Konkurensi terpesan	Konkurensi terprovisi
Definisi	Jumlah maksimum instance lingkungan eksekusi untuk fungsi Anda.	Tetapkan jumlah instance lingkungan eksekusi yang telah disediakan sebelumnya untuk fungsi Anda.
Perilaku penyediaan	Lambda menyediakan instans baru berdasarkan permintaan.	Instans pra-ketentuan Lambda (yaitu, sebelum fungsi Anda mulai menerima permintaan).
Perilaku awal dingin	Latensi start dingin dimungkin kan, karena Lambda harus membuat instance baru sesuai permintaan.	Latensi start dingin tidak dimungkinkan, karena Lambda tidak harus membuat instance sesuai permintaan.
Perilaku melambat	Fungsi dibatasi ketika batas konkurensi cadangan tercapai.	Jika konkurensi cadangan tidak disetel: fungsi menggunakan konkurens i tanpa syarat saat batas konkurensi yang disediakan tercapai. Jika set konkurensi cadangan: fungsi dibatasi saat batas konkurensi cadangan tercapai.

Topik	Konkurensi terpesan	Konkurensi terprovisi
Perilaku default jika tidak disetel	Fungsi menggunakan konkurensi tanpa syarat yang tersedia di akun Anda.	Lambda tidak menyediakan instance apa pun sebelumny a. Sebaliknya, jika konkurensi cadangan tidak disetel: fungsi menggunakan konkurensi tanpa syarat yang tersedia di akun Anda. Jika set konkurensi cadangan: fungsi menggunakan konkurensi cadangan.
Harga	Tidak ada biaya tambahan.	Mengalami biaya tambahan.

Kuota konkurensi

Lambda menetapkan kuota untuk jumlah total konkurensi yang dapat Anda gunakan di semua fungsi di Wilayah. Kuota ini ada pada dua tingkatan:

- Pada tingkat akun, fungsi Anda dapat memiliki hingga 1.000 unit konkurensi secara default. Untuk meningkatkan batas ini, lihat Meminta peningkatan kuota pada Panduan Pengguna Service Quotas.
- Pada tingkat fungsi, Anda dapat memesan hingga 900 unit konkurensi di semua fungsi Anda secara default. Terlepas dari total batas konkurensi akun Anda, Lambda selalu mencadangkan 100 unit konkurensi untuk fungsi Anda yang tidak secara eksplisit mencadangkan konkurensi. Misalnya, jika Anda meningkatkan batas konkurensi akun Anda menjadi 2.000, maka Anda dapat memesan hingga 1.900 unit konkurensi di tingkat fungsi.

Untuk memeriksa kuota konkurensi tingkat akun Anda saat ini, gunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk menjalankan perintah berikut:

```
aws lambda get-account-settings
```

Anda akan melihat output yang terlihat seperti berikut:

```
{
    "AccountLimit": {
        "TotalCodeSize": 80530636800,
        "CodeSizeUnzipped": 262144000,
        "CodeSizeZipped": 52428800,
        "ConcurrentExecutions": 1000,
        "UnreservedConcurrentExecutions": 900
    },
    "AccountUsage": {
        "TotalCodeSize": 410759889,
        "FunctionCount": 8
    }
}
```

`ConcurrentExecutions`adalah total kuota konkurensi tingkat akun Anda. `UnreservedConcurrentExecutions`adalah jumlah konkurensi cadangan yang masih dapat Anda alokasikan ke fungsi Anda.

Saat fungsi Anda menerima lebih banyak permintaan, Lambda secara otomatis meningkatkan jumlah lingkungan eksekusi untuk menangani permintaan ini hingga akun Anda mencapai kuota konkurensinya. Namun, untuk melindungi dari penskalaan berlebih sebagai respons terhadap ledakan lalu lintas yang tiba-tiba, Lambda membatasi seberapa cepat fungsi Anda dapat menskalakan. Tingkat penskalaan konkurensi ini adalah tingkat maksimum di mana fungsi di akun Anda dapat menskalakan sebagai respons terhadap peningkatan permintaan. (Artinya, seberapa cepat Lambda dapat membuat lingkungan eksekusi baru.) Tingkat penskalaan konkurensi berbeda dari batas konkurensi tingkat akun, yang merupakan jumlah total konkurensi yang tersedia untuk fungsi Anda.

Di masing-masing Wilayah AWS, dan untuk setiap fungsi, tingkat penskalaan konkurensi Anda adalah 1.000 instance lingkungan eksekusi setiap 10 detik. Dengan kata lain, setiap 10 detik, Lambda dapat mengalokasikan paling banyak 1.000 instance lingkungan eksekusi tambahan untuk setiap fungsi Anda.

Biasanya, Anda tidak perlu khawatir tentang batasan ini. Tingkat penskalaan Lambda cukup untuk sebagian besar kasus penggunaan.

Yang penting, tingkat penskalaan konkurensi adalah batas tingkat fungsi. Ini berarti bahwa setiap fungsi di akun Anda dapat menskalakan secara independen dari fungsi lainnya.

Untuk informasi selengkapnya tentang perilaku penskalaan, lihatPerilaku penskalaan Lambda.

Mengonfigurasi konkurensi terpesan

Di Lambda, konkurensi adalah jumlah permintaan dalam penerbangan yang saat ini ditangani oleh fungsi Anda. Ada dua tipe kontrol konkurensi yang tersedia:

- Konkurensi cadangan - Ini mewakili jumlah maksimum instans bersamaan yang dialokasikan ke fungsi Anda. Ketika fungsi sudah memiliki konkurensi terpesan, tidak ada fungsi lain yang dapat menggunakan konkurensi tersebut. Mengkonfigurasi konkurensi cadangan untuk suatu fungsi tidak menimbulkan biaya tambahan.
- Konkurensi yang disediakan — Ini adalah jumlah lingkungan eksekusi pra-inisialisasi yang dialokasikan untuk fungsi Anda. Lingkungan eksekusi ini siap merespons segera permintaan fungsi yang masuk. Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan menimbulkan biaya tambahan untuk Anda. Akun AWS

Topik ini merinci cara mengelola dan mengonfigurasi konkurensi cadangan. Untuk gambaran konseptual dari dua jenis kontrol konkurensi ini, lihat Konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan. Untuk informasi tentang mengonfigurasi konkurensi yang disediakan, lihat. the section called “Mengonfigurasi konkurensi yang tersedia”

> **Note**
>
> Fungsi Lambda yang ditautkan ke pemetaan sumber peristiwa Amazon MQ memiliki konkurensi maksimum default. Untuk Apache Active MQ, jumlah maksimum instans bersamaan adalah 5. Untuk Rabbit MQ, jumlah maksimum instans bersamaan adalah 1. Menyetel konkurensi cadangan atau yang disediakan untuk fungsi Anda tidak mengubah batasan ini. Untuk meminta peningkatan konkurensi maksimum default saat menggunakan Amazon MQ, hubungi. AWS Support

Bagian-bagian

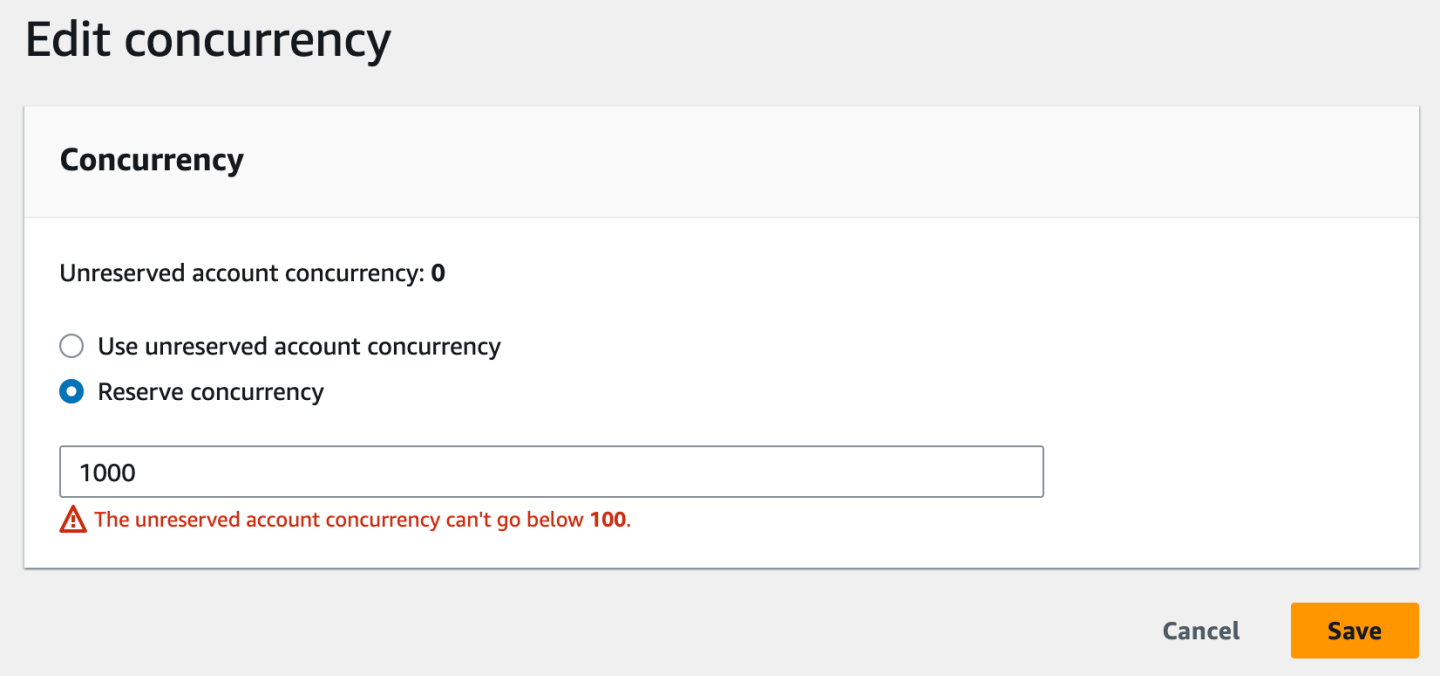
Mengonfigurasi konkurensi terpesan

Anda dapat mengonfigurasi setelan konkurensi cadangan untuk suatu fungsi menggunakan konsol Lambda atau API Lambda.

Untuk mencadangkan konkurensi untuk fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang ingin Anda pesan konkurensi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Konkurensi.
4. Dalam Konkurensi, pilih Edit.
5. Pilih Pesan konkurensi. Masukkan jumlah konkurensi yang dipesan untuk fungsi tersebut.
6. Pilih Simpan.

Anda dapat melakukan reservasi hingga nilai konkurensi akun Unreserved dikurangi 100. 100 unit konkurensi yang tersisa adalah untuk fungsi yang tidak menggunakan konkurensi cadangan. Misalnya, jika akun Anda memiliki batas konkurensi 1.000, Anda tidak dapat memesan semua 1.000 unit konkurensi ke satu fungsi.



Pemesanan konkurensi untuk suatu fungsi memengaruhi kumpulan konkurensi yang tersedia untuk fungsi lain. Misalnya, jika Anda memesan 100 unit konkurensi untuk`function-a`, fungsi lain di akun Anda harus berbagi 900 unit konkurensi yang tersisa, bahkan jika `function-a` tidak menggunakan semua 100 unit konkurensi cadangan.

Untuk sengaja membatasi fungsi, atur konkurensi cadangannya ke 0. Ini menghentikan fungsi Anda dari memproses peristiwa apa pun hingga Anda menghapus batasnya.

Untuk mengonfigurasi konkurensi cadangan dengan Lambda API, gunakan operasi API berikut.

- PutFunctionConcurrency
- GetFunctionConcurrency
- DeleteFunctionConcurrency

Misalnya, untuk mengonfigurasi konkurensi cadangan dengan AWS Command Line Interface (CLI), gunakan `put-function-concurrency` perintah. Perintah berikut menyimpan 100 unit konkurensi untuk fungsi bernama`my-function`:

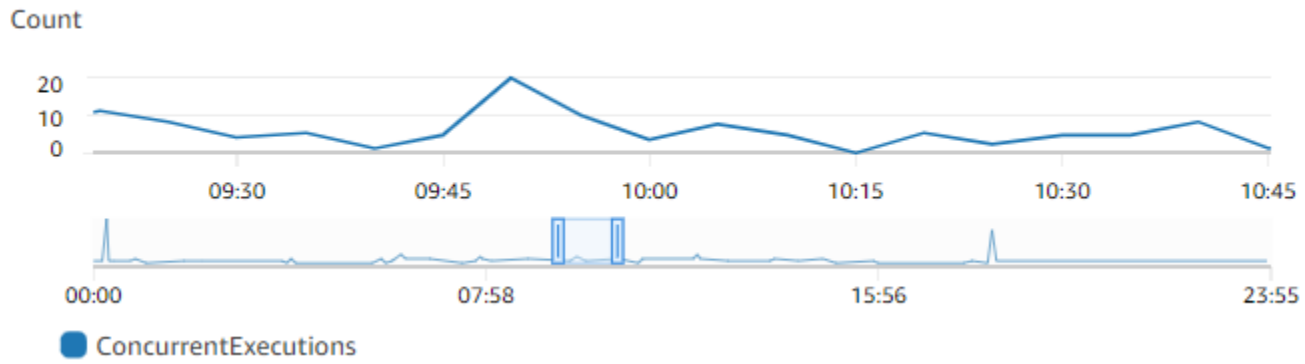
```
aws lambda put-function-concurrency --function-name my-function \
    --reserved-concurrent-executions 100
```

Anda akan melihat output yang terlihat seperti berikut:

```
{
    "ReservedConcurrentExecutions": 100
}
```

Mengonfigurasi konkurensi dengan API Lambda

Jika fungsi Anda saat ini melayani lalu lintas, Anda dapat dengan mudah melihat metrik konkurensi menggunakan CloudWatch metrik. Secara khusus, `ConcurrentExecutions` metrik menunjukkan jumlah pemanggilan bersamaan untuk setiap fungsi di akun Anda.



Grafik sebelumnya menunjukkan bahwa fungsi ini melayani rata-rata 5 hingga 10 permintaan bersamaan pada waktu tertentu, dan memuncak pada 20 permintaan pada hari biasa. Misalkan ada banyak fungsi lain di akun Anda. Jika fungsi ini sangat penting untuk aplikasi Anda dan Anda tidak

ingin membatalkan permintaan apa pun, gunakan angka yang lebih besar dari atau sama dengan 20 sebagai pengaturan konkurensi cadangan Anda.

Atau, ingatlah bahwa Anda juga dapat menghitung konkurensi menggunakan rumus berikut:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

Mengalikan permintaan rata-rata per detik dengan durasi permintaan rata-rata dalam hitungan detik memberi Anda perkiraan kasar tentang berapa banyak konkurensi yang perlu Anda pesan. Anda dapat memperkirakan permintaan rata-rata per detik menggunakan `Invocation` metrik, dan durasi permintaan rata-rata dalam detik menggunakan `Duration` metrik. Lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda untuk detail selengkapnya.

Mengonfigurasi konkurensi yang tersedia

Di Lambda, konkurensi adalah jumlah permintaan dalam penerbangan yang saat ini ditangani oleh fungsi Anda. Ada dua tipe kontrol konkurensi yang tersedia:

- Konkurensi cadangan - Ini mewakili jumlah maksimum instans bersamaan yang dialokasikan ke fungsi Anda. Ketika fungsi sudah memiliki konkurensi terpesan, tidak ada fungsi lain yang dapat menggunakan konkurensi tersebut. Mengkonfigurasi konkurensi cadangan untuk suatu fungsi tidak menimbulkan biaya tambahan.
- Konkurensi yang disediakan — Ini adalah jumlah lingkungan eksekusi pra-inisialisasi yang dialokasikan untuk fungsi Anda. Lingkungan eksekusi ini siap merespons segera permintaan fungsi yang masuk. Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan menimbulkan biaya tambahan untuk Anda. Akun AWS

Topik ini menjelaskan cara mengelola dan mengonfigurasi konkurensi yang disediakan. Untuk gambaran konseptual dari dua jenis kontrol konkurensi ini, lihat Konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan. Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi konkurensi cadangan, lihat. the section called “Mengonfigurasi konkurensi terpesan”

> **Note**
>
> Fungsi Lambda yang ditautkan ke pemetaan sumber peristiwa Amazon MQ memiliki konkurensi maksimum default. Untuk Apache Active MQ, jumlah maksimum instans bersamaan adalah 5. Untuk Rabbit MQ, jumlah maksimum instans bersamaan adalah 1. Menyetel konkurensi cadangan atau yang disediakan untuk fungsi Anda tidak mengubah batasan ini. Untuk meminta peningkatan konkurensi maksimum default saat menggunakan Amazon MQ, hubungi. AWS Support

Bagian-bagian

Mengonfigurasi konkurensi yang tersedia

Anda dapat mengonfigurasi setelan konkurensi yang disediakan untuk suatu fungsi menggunakan konsol Lambda atau API Lambda.

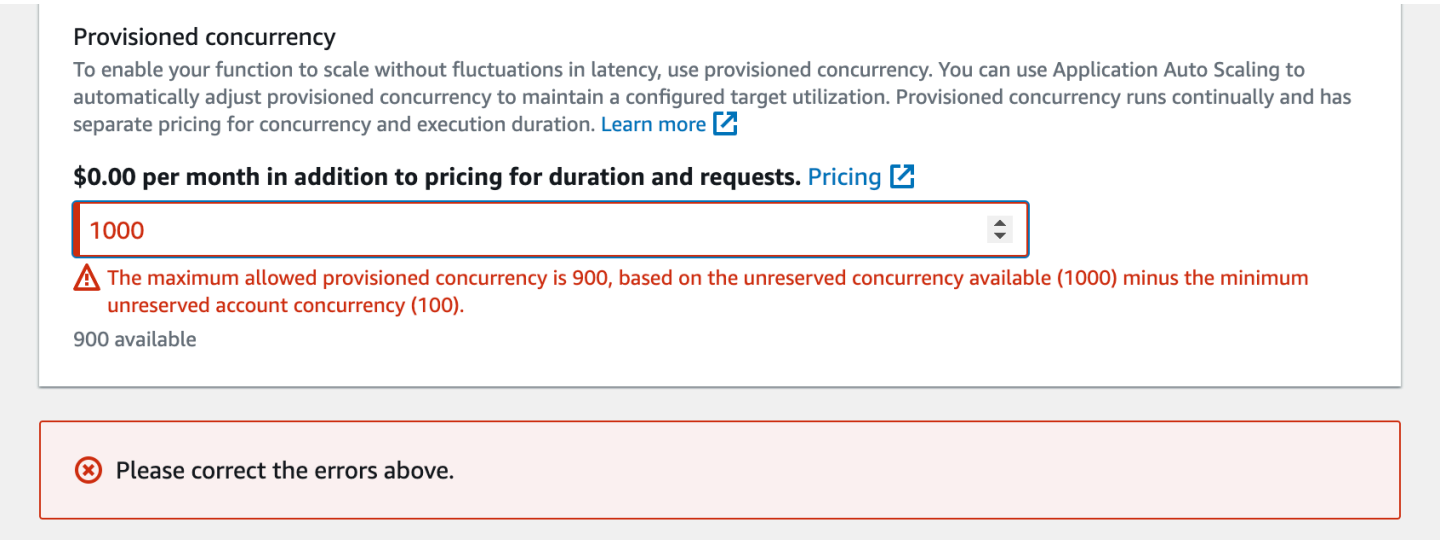
Untuk mengalokasikan konkurensi yang disediakan untuk fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang ingin Anda alokasikan konkurensi yang disediakan.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Konkurensi.
4. Dalam Konfigurasi konkurensi terprovisi, pilih Tambah konfigurasi.
5. Pilih Pesan konkurensi. Masukkan jumlah konkurensi yang dipesan untuk fungsi tersebut.
6. Pilih jenis qualifier, dan alias atau versi.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat menggunakan konkurensi yang disediakan dengan versi $LATEST dari fungsi apa pun.
> Jika fungsi Anda memiliki sumber peristiwa, pastikan bahwa sumber peristiwa menunjuk ke alias atau versi fungsi yang benar. Jika tidak, fungsi Anda tidak akan menggunakan lingkungan konkurensi yang disediakan.

7. Masukkan nomor di bawah Konkurensi yang disediakan. Lambda memberikan perkiraan biaya bulanan.
8. Pilih Simpan.

Anda dapat mengonfigurasi hingga konkurensi akun Unreserved di akun Anda, minus 100. 100 unit konkurensi yang tersisa adalah untuk fungsi yang tidak menggunakan konkurensi cadangan. Misalnya, jika akun Anda memiliki batas konkurensi 1.000, dan Anda belum menetapkan konkurensi cadangan atau ketentuan apa pun ke fungsi lainnya, Anda dapat mengonfigurasi maksimum 900 unit konkurensi yang disediakan untuk satu fungsi.



Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan untuk suatu fungsi berdampak pada kumpulan konkurensi yang tersedia untuk fungsi lain. Misalnya, jika Anda mengonfigurasi 100 unit konkurensi yang disediakan untuk`function-a`, fungsi lain di akun Anda harus berbagi 900 unit konkurensi yang tersisa. Ini benar bahkan jika `function-a` tidak menggunakan semua 100 unit.

Dimungkinkan untuk mengalokasikan konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan untuk fungsi yang sama. Dalam kasus seperti itu, konkurensi yang disediakan tidak dapat melebihi konkurensi yang dicadangkan.

Batasan ini meluas ke versi fungsi. Konkurensi maksimum yang disediakan yang dapat Anda tetapkan ke versi fungsi tertentu adalah konkurensi cadangan fungsi dikurangi konkurensi yang disediakan pada versi fungsi lainnya.

Untuk mengonfigurasi konkurensi yang disediakan dengan API Lambda, gunakan operasi API berikut.

- PutProvisionedConcurrencyConfig
- GetProvisionedConcurrencyConfig
- ListProvisionedConcurrencyConfigs
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig

Misalnya, untuk mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan dengan (AWS Command Line Interface CLI), gunakan perintah. `put-provisioned-concurrency-config` Perintah berikut mengalokasikan 100 unit konkurensi yang disediakan untuk `BLUE` alias fungsi bernama: `my-function`

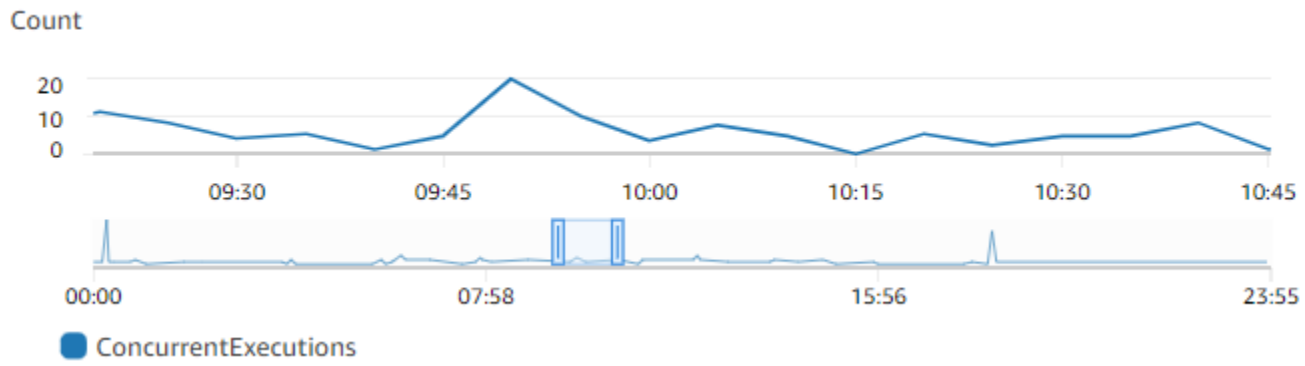
```
aws lambda put-provisioned-concurrency-config --function-name my-function \
  --qualifier BLUE \
  --provisioned-concurrent-executions 100
```

Anda akan melihat output yang terlihat seperti berikut:

```
{
  "Requested ProvisionedConcurrentExecutions": 100,
  "Allocated ProvisionedConcurrentExecutions": 0,
  "Status": "IN_PROGRESS",
  "LastModified": "2023-01-21T11:30:00+0000"
}
```

Memperkirakan konkurensi yang disediakan secara akurat

Anda dapat melihat metrik konkurensi fungsi aktif apa pun menggunakan CloudWatch metrik. Secara khusus, `ConcurrentExecutions` metrik menunjukkan jumlah pemanggilan bersamaan untuk fungsi di akun Anda.



Grafik sebelumnya menunjukkan bahwa fungsi ini melayani rata-rata 5 hingga 10 permintaan bersamaan pada waktu tertentu, dan memuncak pada 20 permintaan. Misalkan ada banyak fungsi lain di akun Anda. Jika fungsi ini sangat penting untuk aplikasi Anda dan Anda memerlukan respons latensi rendah pada setiap pemanggilan, konfigurasikan setidaknya 20 unit konkurensi yang disediakan.

Ingatlah bahwa Anda juga dapat menghitung konkurensi menggunakan rumus berikut:

```
Concurrency = (average requests per second) * (average request duration in seconds)
```

Untuk memperkirakan berapa banyak konkurensi yang Anda butuhkan, kalikan permintaan rata-rata per detik dengan durasi permintaan rata-rata dalam hitungan detik. Anda dapat memperkirakan permintaan rata-rata per detik menggunakan `Invocation` metrik, dan durasi permintaan rata-rata dalam detik menggunakan `Duration` metrik.

Saat mengonfigurasi konkurensi yang disediakan, Lambda menyarankan untuk menambahkan buffer 10% di atas jumlah konkurensi yang biasanya dibutuhkan fungsi Anda. Misalnya, jika fungsi Anda biasanya memuncak pada 200 permintaan bersamaan, setel konkurensi yang disediakan ke 220 (200 permintaan bersamaan + 10% = 220 konkurensi yang disediakan).

Mengoptimalkan latensi dengan konkurensi yang disediakan

Untuk mengoptimalkan latensi, struktur kode fungsi Anda dapat bervariasi berdasarkan apakah Anda menggunakan lingkungan konkurensi atau sesuai permintaan yang disediakan. Untuk fungsi yang berjalan pada konkurensi yang disediakan, Lambda menjalankan kode inisialisasi apa pun, seperti memuat pustaka dan membuat instance klien, selama waktu alokasi. Oleh karena itu, disarankan untuk memindahkan sebanyak mungkin inisialisasi di luar penangan fungsi utama untuk menghindari dampak latensi selama pemanggilan fungsi aktual. Sebaliknya, menginisialisasi pustaka atau membuat instance klien dalam kode pengendali utama Anda berarti fungsi Anda harus menjalankan ini setiap kali dipanggil, terlepas dari apakah Anda menggunakan konkurensi yang disediakan.

Untuk pemanggilan sesuai permintaan, Lambda mungkin perlu menjalankan ulang kode inisialisasi Anda setiap kali fungsi Anda mengalami awal yang dingin. Untuk fungsi tersebut, Anda dapat memilih untuk menunda inisialisasi kemampuan tertentu sampai fungsi Anda membutuhkannya. Misalnya, pertimbangkan alur kontrol berikut untuk penangan Lambda:

```
def handler(event, context):
    ...
    if ( some_condition ):
        // Initialize CLIENT_A to perform a task
    else:
        // Do nothing
```

Pada contoh sebelumnya, alih-alih menginisialisasi `CLIENT_A` di luar handler utama, pengembang menginisialisasinya dalam pernyataan. `if` Dengan melakukan ini, Lambda menjalankan kode ini hanya jika `some_condition` terpenuhi. Jika Anda menginisialisasi `CLIENT_A` di luar penangan utama, Lambda menjalankan kode itu di setiap awal yang dingin. Ini dapat meningkatkan latensi keseluruhan.

Dimungkinkan bagi fungsi Anda untuk menggunakan semua konkurensi yang disediakan. Lambda menggunakan instans sesuai permintaan untuk menangani kelebihan lalu lintas. Untuk menentukan jenis inisialisasi Lambda yang digunakan untuk lingkungan tertentu, periksa nilai variabel lingkungan. `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE` Variabel ini memiliki dua nilai yang mungkin: `provisioned-concurrency` atau`on-demand`. Nilai `AWS_LAMBDA_INITIALIZATION_TYPE` tidak dapat diubah dan tetap konstan sepanjang masa hidup lingkungan.

Jika Anda menggunakan runtime .NET 6 atau .NET 7, Anda dapat mengonfigurasi variabel `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT` lingkungan untuk meningkatkan latensi fungsi, bahkan jika mereka tidak menggunakan konkurensi yang disediakan. Runtime.NET menggunakan kompilasi dan inisialisasi malas untuk setiap pustaka yang dipanggil kode Anda untuk pertama kalinya. Akibatnya, pemanggilan pertama fungsi Lambda mungkin memakan waktu lebih lama dari yang berikutnya. Untuk mengurangi ini, Anda dapat memilih salah satu dari tiga nilai untuk: `AWS_LAMBDA_DOTNET_PREJIT`

- `ProvisionedConcurrency`: Lambda melakukan kompilasi ahead-of-time JIT untuk semua lingkungan menggunakan konkurensi yang disediakan. Ini adalah nilai default.
- `Always`: Lambda melakukan kompilasi ahead-of-time JIT untuk setiap lingkungan, bahkan jika fungsinya tidak menggunakan konkurensi yang disediakan.
- `Never`: Lambda menonaktifkan kompilasi ahead-of-time JIT untuk semua lingkungan.

Untuk lingkungan konkurensi yang disediakan, kode inisialisasi fungsi Anda berjalan selama alokasi, dan secara berkala saat Lambda mendaur ulang instance lingkungan Anda. Anda dapat melihat waktu inisialisasi di log dan jejak setelah instance lingkungan memproses permintaan. Penting untuk dicatat bahwa Lambda menagih Anda untuk inisialisasi meskipun instance lingkungan tidak pernah memproses permintaan. Konkurensi yang disediakan berjalan terus menerus dan menimbulkan penagihan terpisah dari biaya inisialisasi dan pemanggilan. Untuk detail selengkapnya, lihat AWS Lambda Harga.

Selain itu, saat Anda mengonfigurasi fungsi Lambda dengan konkurensi yang disediakan, Lambda melakukan pra-inisialisasi lingkungan eksekusi tersebut sehingga tersedia sebelum permintaan pemanggilan fungsi. Namun, fungsi Anda menerbitkan log pemanggilan CloudWatch hanya ketika fungsi tersebut benar-benar dipanggil. Oleh karena itu, bidang Init Duration muncul di baris `REPORT` log dari pemanggilan fungsi pertama, meskipun inisialisasi terjadi sebelumnya. Ini tidak berarti fungsi mengalami awal yang dingin.

Untuk panduan tambahan tentang mengoptimalkan fungsi menggunakan konkurensi yang disediakan, lihat Lingkungan eksekusi Lambda di Land Tanpa Server.

Mengelola konkurensi yang disediakan dengan Application Auto Scaling

Anda dapat menggunakan Application Auto Scaling untuk mengelola konkurensi yang disediakan sesuai jadwal atau berdasarkan pemanfaatan. Jika fungsi Anda menerima pola lalu lintas yang dapat diprediksi, gunakan penskalaan terjadwal. Jika Anda ingin fungsi Anda mempertahankan persentase pemanfaatan tertentu, gunakan kebijakan penskalaan pelacakan target.

Penskalaan terjadwal

Dengan Application Auto Scaling, Anda dapat mengatur jadwal penskalaan Anda sendiri sesuai dengan perubahan beban yang dapat diprediksi. Untuk informasi dan contoh selengkapnya, lihat Penskalaan terjadwal untuk Application Auto Scaling di Panduan Pengguna Application Auto Scaling, AWS Lambda dan Scheduling Provisioned Concurrency untuk penggunaan puncak berulang di Blog Komputasi. AWS

Pelacakan target

Dengan pelacakan target, Application Auto Scaling membuat dan mengelola serangkaian CloudWatch alarm berdasarkan cara Anda menentukan kebijakan penskalaan Anda. Ketika alarm ini diaktifkan, Application Auto Scaling secara otomatis menyesuaikan jumlah lingkungan yang dialokasikan menggunakan konkurensi yang disediakan. Gunakan pelacakan target untuk aplikasi yang tidak memiliki pola lalu lintas yang dapat diprediksi.

Untuk menskalakan konkurensi yang disediakan menggunakan pelacakan target, gunakan operasi Application Auto Scaling API `RegisterScalableTarget` dan Application Auto `PutScalingPolicy` Scaling. Misalnya, jika Anda menggunakan AWS Command Line Interface (CLI), ikuti langkah-langkah berikut:

1. Daftarkan alias fungsi sebagai target penskalaan. Contoh berikut mendaftarkan alias BLUE dari fungsi bernama: `my-function`

   ```
   aws application-autoscaling register-scalable-target --service-namespace lambda \
       --resource-id function:my-function:BLUE --min-capacity 1 --max-capacity 100 \
       --scalable-dimension lambda:function:ProvisionedConcurrency
   ```

2. Terapkan kebijakan penskalaan ke target. Contoh berikut mengonfigurasi Application Auto Scaling untuk menyesuaikan konfigurasi konkurensi yang disediakan untuk alias agar

pemanfaatan tetap mendekati 70 persen, tetapi Anda dapat menerapkan nilai apa pun antara 10% dan 90%.

```
aws application-autoscaling put-scaling-policy \
    --service-namespace lambda \
    --scalable-dimension lambda:function:ProvisionedConcurrency \
    --resource-id function:my-function:BLUE \
    --policy-name my-policy \
    --policy-type TargetTrackingScaling \
    --target-tracking-scaling-policy-configuration '{ "TargetValue":
 0.7, "PredefinedMetricSpecification": { "PredefinedMetricType":
 "LambdaProvisionedConcurrencyUtilization" }}'
```

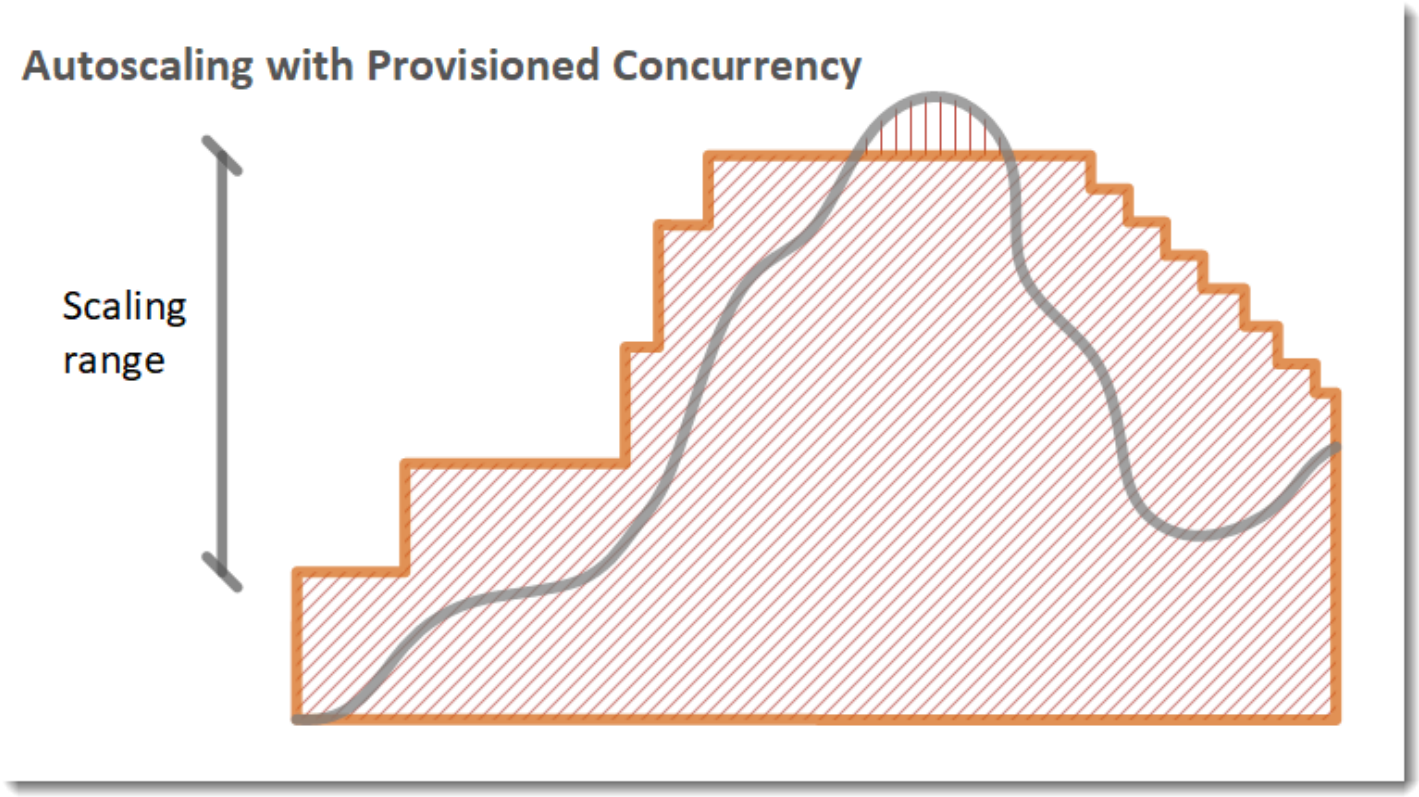
Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "PolicyARN": "arn:aws:autoscaling:us-
east-2:123456789012:scalingPolicy:12266dbb-1524-xmpl-a64e-9a0a34b996fa:resource/lambda/
function:my-function:BLUE:policyName/my-policy",
    "Alarms": [
        {
            "AlarmName": "TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmHigh-aed0e274-
xmpl-40fe-8cba-2e78f000c0a7",
            "AlarmARN": "arn:aws:cloudwatch:us-
east-2:123456789012:alarm:TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmHigh-aed0e274-
xmpl-40fe-8cba-2e78f000c0a7"
        },
        {
            "AlarmName": "TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmLow-7e1a928e-
xmpl-4d2b-8c01-782321bc6f66",
            "AlarmARN": "arn:aws:cloudwatch:us-
east-2:123456789012:alarm:TargetTracking-function:my-function:BLUE-AlarmLow-7e1a928e-
xmpl-4d2b-8c01-782321bc6f66"
        }
    ]
}
```

Application Auto Scaling membuat dua alarm masuk. CloudWatch Alarm pertama terpicu ketika pemanfaatan konkurensi yang disediakan secara konsisten melebihi 70%. Jika hal ini terjadi, Application Auto Scaling mengalokasikan lebih banyak konkurensi terprovisi untuk mengurangi

penggunaan. Alarm kedua terpicu ketika pemanfaatan secara konsisten kurang dari 63% (90 persen dari target 70%). Jika hal ini terjadi, Application Auto Scaling mengurangi konkurensi terprovisi alias.

Dalam contoh berikut, fungsi menskalakan antara jumlah konkurensi terprovisi minimum dan maksimum berdasarkan penggunaan.



Legenda

- Instans fungsi
- Permintaan terbuka
- Konkurensi terprovisi
- Konkurensi standar

Ketika jumlah permintaan terbuka meningkat, Application Auto Scaling meningkatkan konkurensi yang disediakan dalam langkah-langkah besar hingga mencapai maksimum yang dikonfigurasi.

Setelah ini, fungsi dapat terus menskalakan pada konkurensi standar tanpa syarat jika Anda belum mencapai batas konkurensi akun Anda. Saat pemanfaatan turun dan tetap rendah, Application Auto Scaling mengurangi konkurensi yang disediakan dalam langkah-langkah periodik yang lebih kecil.

Kedua alarm Application Auto Scaling menggunakan statistik rata-rata secara default. Fungsi yang mengalami semburan lalu lintas cepat mungkin tidak memicu alarm ini. Misalnya, misalkan fungsi Lambda Anda dijalankan dengan cepat (yaitu 20-100 ms) dan lalu lintas Anda datang dalam ledakan cepat. Dalam hal ini, jumlah permintaan melebihi konkurensi yang disediakan yang dialokasikan selama burst. Namun, Application Auto Scaling membutuhkan beban burst untuk bertahan setidaknya selama 3 menit untuk menyediakan lingkungan tambahan. Selain itu, kedua CloudWatch alarm memerlukan 3 titik data yang mencapai rata-rata target untuk mengaktifkan kebijakan penskalaan otomatis. Jika fungsi Anda mengalami ledakan lalu lintas yang cepat, menggunakan statistik Maksimum alih-alih statistik Rata-rata dapat lebih efektif dalam menskalakan konkurensi yang disediakan untuk meminimalkan start dingin.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan penskalaan pelacakan target, lihat Kebijakan penskalaan pelacakan target untuk Application Auto Scaling.

Perilaku penskalaan Lambda

Saat fungsi Anda menerima lebih banyak permintaan, Lambda secara otomatis meningkatkan jumlah lingkungan eksekusi untuk menangani permintaan ini hingga akun Anda mencapai kuota konkurensinya. Namun, untuk melindungi dari penskalaan berlebih sebagai respons terhadap ledakan lalu lintas yang tiba-tiba, Lambda membatasi seberapa cepat fungsi Anda dapat menskalakan. Tingkat penskalaan konkurensi ini adalah tingkat maksimum di mana fungsi di akun Anda dapat menskalakan sebagai respons terhadap peningkatan permintaan. (Artinya, seberapa cepat Lambda dapat membuat lingkungan eksekusi baru.) Tingkat penskalaan konkurensi berbeda dari batas konkurensi tingkat akun, yang merupakan jumlah total konkurensi yang tersedia untuk fungsi Anda.

Tingkat penskalaan konkurensi

Di masing-masingWilayah AWS, dan untuk setiap fungsi, tingkat penskalaan konkurensi Anda adalah 1.000 instance lingkungan eksekusi setiap 10 detik. Dengan kata lain, setiap 10 detik, Lambda dapat mengalokasikan paling banyak 1.000 instance lingkungan eksekusi tambahan untuk setiap fungsi Anda.

Biasanya, Anda tidak perlu khawatir tentang batasan ini. Tingkat penskalaan Lambda cukup untuk sebagian besar kasus penggunaan.

Yang penting, tingkat penskalaan konkurensi adalah batas tingkat fungsi. Ini berarti bahwa setiap fungsi di akun Anda dapat menskalakan secara independen dari fungsi lainnya.

> **Note**
>
> Dalam praktiknya, Lambda melakukan upaya terbaik untuk mengisi ulang tingkat penskalaan konkurensi Anda secara terus menerus dari waktu ke waktu, bukan dalam satu isi ulang 1.000 unit setiap 10 detik.

Lambda tidak memperoleh bagian yang tidak terpakai dari tingkat penskalaan konkurensi Anda. Ini berarti bahwa setiap saat, tingkat penskalaan Anda selalu maksimum 1.000 unit konkurensi. Misalnya, jika Anda tidak menggunakan 1.000 unit konkurensi yang tersedia dalam interval 10 detik, Anda tidak akan memperoleh 1.000 unit tambahan dalam interval 10 detik berikutnya. Tingkat penskalaan konkurensi Anda masih 1.000 dalam interval 10 detik berikutnya.

Selama fungsi Anda terus menerima peningkatan jumlah permintaan, maka Lambda menskalakan pada tingkat tercepat yang tersedia untuk Anda, hingga batas konkurensi akun Anda. Anda dapat membatasi jumlah konkurensi yang dapat digunakan oleh masing-masing fungsi dengan mengonfigurasi konkurensi cadangan. Jika permintaan masuk lebih cepat dari skala fungsi Anda, atau jika fungsi Anda berada pada konkurensi maksimum, maka permintaan tambahan gagal dengan kesalahan pelambatan (429 kode status).

Memantau konkurensi

Lambda memancarkan metrik CloudWatch Amazon untuk membantu Anda memantau konkurensi fungsi Anda. Topik ini menjelaskan metrik ini dan cara menafsirkannya.

Bagian-bagian

Metrik konkurensi umum

Gunakan metrik berikut untuk memantau konkurensi fungsi Lambda Anda. Granularitas untuk setiap metrik adalah 1 menit.

- `ConcurrentExecutions`— Jumlah pemanggilan bersamaan aktif pada titik waktu tertentu. Lambda memancarkan metrik ini untuk semua fungsi, versi, dan alias. Untuk fungsi apa pun di konsol Lambda, Lambda menampilkan grafik **`ConcurrentExecutions`** secara native di tab Pemantauan, di bawah Metrik. Lihat metrik ini menggunakan MAX.
- `UnreservedConcurrentExecutions`— Jumlah pemanggilan bersamaan aktif yang menggunakan konkurensi tanpa syarat. Lambda memancarkan metrik ini di semua fungsi di suatu wilayah. Lihat metrik ini menggunakan MAX.
- `ClaimedAccountConcurrency`— Jumlah konkurensi yang tidak tersedia untuk pemanggilan sesuai permintaan. `ClaimedAccountConcurrency`sama dengan `UnreservedConcurrentExecutions` ditambah jumlah konkurensi yang dialokasikan (yaitu total konkurensi cadangan ditambah total konkurensi yang disediakan). Jika `ClaimedAccountConcurrency` melebihi batas konkurensi akun Anda, Anda dapat meminta batas konkurensi akun yang lebih tinggi. Lihat metrik ini menggunakan MAX. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan `ClaimedAccountConcurrency` metrik.

Metrik konkurensi terprovisi

Gunakan metrik berikut untuk memantau fungsi Lambda menggunakan konkurensi yang disediakan. Granularitas untuk setiap metrik adalah 1 menit.

- `ProvisionedConcurrentExecutions`— Jumlah instance lingkungan eksekusi yang secara aktif memproses pemanggilan pada konkurensi yang disediakan. Lambda memancarkan metrik ini untuk setiap versi fungsi dan alias dengan konkurensi yang disediakan yang dikonfigurasi. Lihat metrik ini menggunakan MAX.

`ProvisionedConcurrentExecutions`tidak sama dengan jumlah total konkurensi yang disediakan yang Anda alokasikan. Misalnya, Anda mengalokasikan 100 unit konkurensi yang disediakan ke versi fungsi. Selama menit tertentu, jika paling banyak 50 dari 100 lingkungan eksekusi tersebut menangani pemanggilan secara bersamaan, maka nilai MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) adalah 50.

- `ProvisionedConcurrentInvocations`— Berapa kali Lambda memanggil kode fungsi Anda menggunakan konkurensi yang disediakan. Lambda memancarkan metrik ini untuk setiap versi fungsi dan alias dengan konkurensi yang disediakan yang dikonfigurasi. Lihat metrik ini menggunakan SUM.

`ProvisionedConcurrentInvocations`berbeda dari `ProvisionedConcurrentExecutions` yang `ProvisionedConcurrentInvocations` menghitung jumlah total pemanggilan, sementara `ProvisionedConcurrentExecutions` menghitung jumlah lingkungan aktif. Untuk memahami perbedaan ini, pertimbangkan skenario berikut:

Dalam contoh ini, misalkan Anda menerima 1 doa per menit, dan setiap pemanggilan membutuhkan waktu 2 menit untuk menyelesaikannya. Setiap bar horisontal oranye mewakili satu permintaan. Misalkan Anda mengalokasikan 10 unit konkurensi yang disediakan untuk fungsi ini, sehingga setiap permintaan berjalan pada konkurensi yang disediakan.

Di antara menit 0 dan 1, `Request 1` masuk. Pada menit 1, nilai untuk MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) adalah 1, karena paling banyak 1 lingkungan eksekusi aktif selama beberapa menit terakhir. Nilai untuk SUM (`ProvisionedConcurrentInvocations`) juga 1, karena 1 permintaan baru masuk selama beberapa menit terakhir.

Di antara menit 1 dan 2, `Request 2` masuk, dan `Request 1` terus berjalan. Pada menit 2, nilai untuk MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) adalah 2, karena paling banyak 2 lingkungan eksekusi aktif selama beberapa menit terakhir. Namun, nilai untuk SUM (`ProvisionedConcurrentInvocations`) adalah 1, karena hanya 1 permintaan baru yang masuk selama beberapa menit terakhir. Perilaku metrik ini berlanjut hingga akhir contoh.

- `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations`— Berapa kali Lambda memanggil fungsi Anda pada konkurensi standar (reserved atau unreserved) saat semua konkurensi yang disediakan sedang digunakan. Lambda memancarkan metrik ini untuk setiap versi fungsi dan alias dengan konkurensi yang disediakan yang dikonfigurasi. Lihat metrik ini menggunakan SUM. Nilai `ProvisionedConcurrentInvocations` + `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations` harus sama dengan jumlah total pemanggilan fungsi (yaitu `Invocations` metrik).

  `ProvisionedConcurrencyUtilization`— Persentase konkurensi yang disediakan yang digunakan (yaitu nilai `ProvisionedConcurrentExecutions` dibagi dengan jumlah total konkurensi yang disediakan yang dialokasikan). Lambda memancarkan metrik ini untuk setiap versi fungsi dan alias dengan konkurensi yang disediakan yang dikonfigurasi. Lihat metrik ini menggunakan MAX.

Misalnya, Anda menyediakan 100 unit konkurensi yang disediakan ke versi fungsi. Selama menit tertentu, jika paling banyak 60 dari 100 lingkungan eksekusi tersebut menangani pemanggilan secara bersamaan, maka nilai MAX (`ProvisionedConcurrentExecutions`) adalah 60, dan nilai MAX (`ProvisionedConcurrentUtilization`) adalah 0,6.

Nilai tinggi untuk `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations` mungkin menunjukkan bahwa Anda perlu mengalokasikan konkurensi tambahan yang disediakan untuk fungsi Anda. Atau, Anda dapat mengonfigurasi Application Auto Scaling untuk menangani penskalaan otomatis konkurensi yang disediakan berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya.

Sebaliknya, nilai rendah secara konsisten untuk `ProvisionedConcurrencyUtilization` dapat menunjukkan bahwa Anda mengalokasikan konkurensi yang disediakan secara berlebihan untuk fungsi Anda.

Bekerja dengan **`ClaimedAccountConcurrency`** metrik

Lambda menggunakan `ClaimedAccountConcurrency` metrik untuk menentukan berapa banyak konkurensi akun Anda tersedia untuk pemanggilan sesuai permintaan. Lambda menghitung `ClaimedAccountConcurrency` menggunakan rumus berikut:

```
ClaimedAccountConcurrency = UnreservedConcurrentExecutions + (allocated concurrency)
```

`UnreservedConcurrentExecutions`adalah jumlah pemanggilan bersamaan aktif yang menggunakan konkurensi tanpa syarat. Konkurensi yang dialokasikan adalah jumlah dari dua bagian berikut (diganti sebagai “konkurensi cadangan” dan RC PC sebagai “konkurensi yang disediakan”):

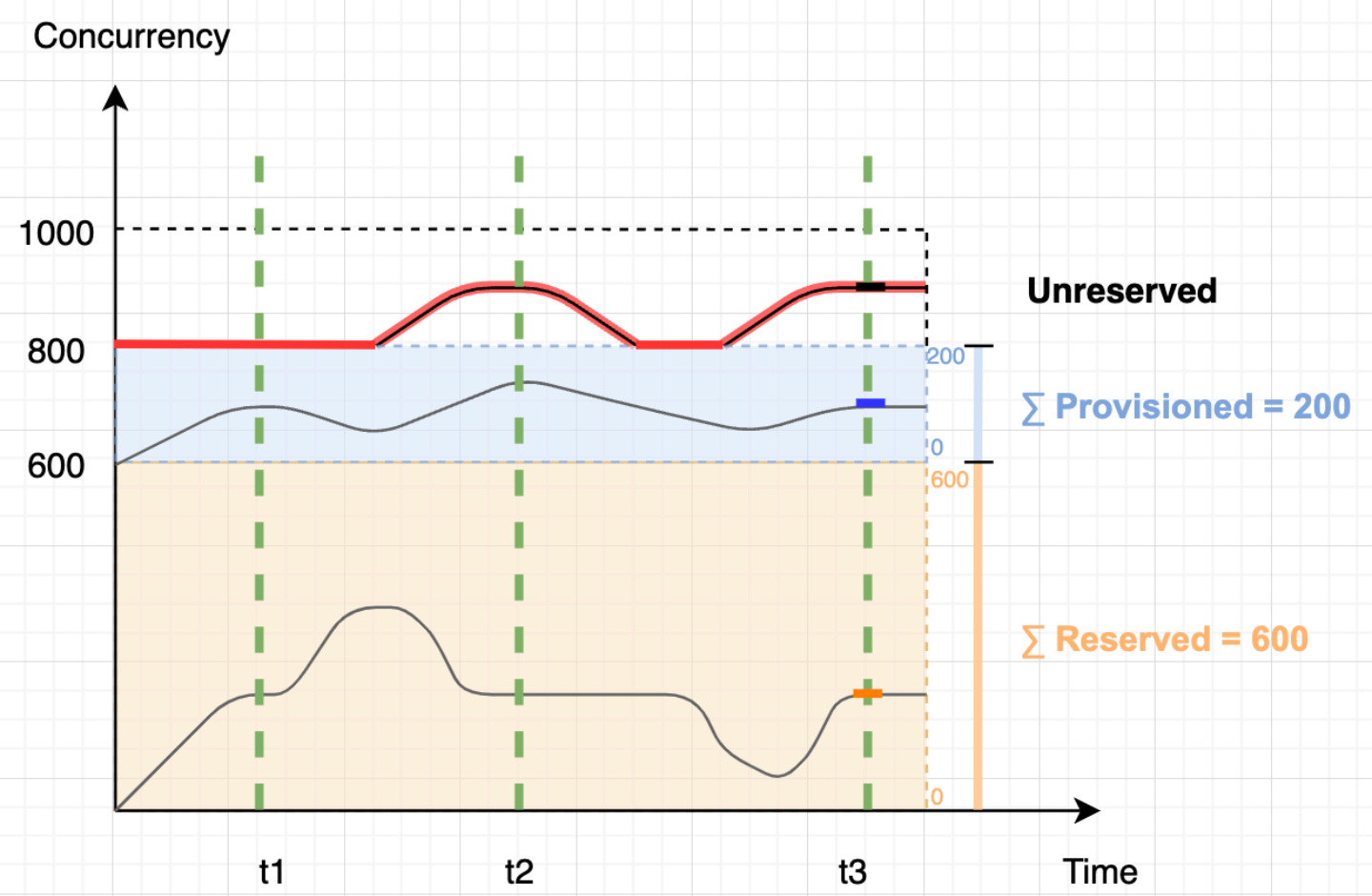
- Total RC di semua fungsi di suatu Wilayah.
- Total PC di semua fungsi di Wilayah yang menggunakanPC, tidak termasuk fungsi yang digunakanRC.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengalokasikan PC lebih dari RC untuk suatu fungsi. Dengan demikian, fungsi selalu RC lebih besar dari atau sama dengan fungsinyaPC. Untuk menghitung kontribusi konkurensi yang dialokasikan untuk fungsi-fungsi tersebut dengan keduanya PC dan, RC Lambda hanya mempertimbangkanRC, yang merupakan maksimum dari keduanya.

Lambda menggunakan `ClaimedAccountConcurrency` metrik, bukan`ConcurrentExecutions`, untuk menentukan berapa banyak konkurensi yang tersedia untuk pemanggilan sesuai permintaan. Meskipun `ConcurrentExecutions` metrik berguna untuk melacak jumlah pemanggilan bersamaan yang aktif, metrik tidak selalu mencerminkan ketersediaan konkurensi Anda yang sebenarnya. Ini karena Lambda juga mempertimbangkan konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan untuk menentukan ketersediaan.

Sebagai ilustrasi`ClaimedAccountConcurrency`, pertimbangkan skenario di mana Anda mengonfigurasi banyak konkurensi cadangan dan konkurensi yang disediakan di seluruh fungsi Anda yang sebagian besar tidak digunakan. Dalam contoh berikut, asumsikan bahwa batas konkurensi akun Anda adalah 1.000, dan Anda memiliki dua fungsi utama di akun Anda: `function-orange` dan`function-blue`. Anda mengalokasikan 600 unit konkurensi cadangan untuk. `function-`

`orange` Anda mengalokasikan 200 unit konkurensi yang disediakan untuk. `function-blue` Misalkan seiring waktu, Anda menerapkan fungsi tambahan dan mengamati pola lalu lintas berikut:



Pada diagram sebelumnya, garis hitam menunjukkan penggunaan konkurensi aktual dari waktu ke waktu, dan garis merah menunjukkan nilai dari waktu `ClaimedAccountConcurrency` ke waktu. Sepanjang skenario `ClaimedAccountConcurrency` ini, minimal 800, meskipun pemanfaatan konkurensi aktual rendah di seluruh fungsi Anda. Ini karena Anda mengalokasikan total 800 unit konkurensi untuk `function-orange` dan. `function-blue` Dari perspektif Lambda, Anda telah "mengklaim" konkurensi ini untuk digunakan, sehingga Anda secara efektif hanya memiliki 200 unit konkurensi yang tersisa untuk fungsi lain.

Untuk skenario ini, konkurensi yang dialokasikan adalah 800 dalam rumus. `ClaimedAccountConcurrency` Kita kemudian dapat memperoleh nilai `ClaimedAccountConcurrency` pada berbagai titik dalam diagram:

- Padat`1`, `ClaimedAccountConcurrency` adalah 800 (800 + `0UnreservedConcurrentExecutions`).

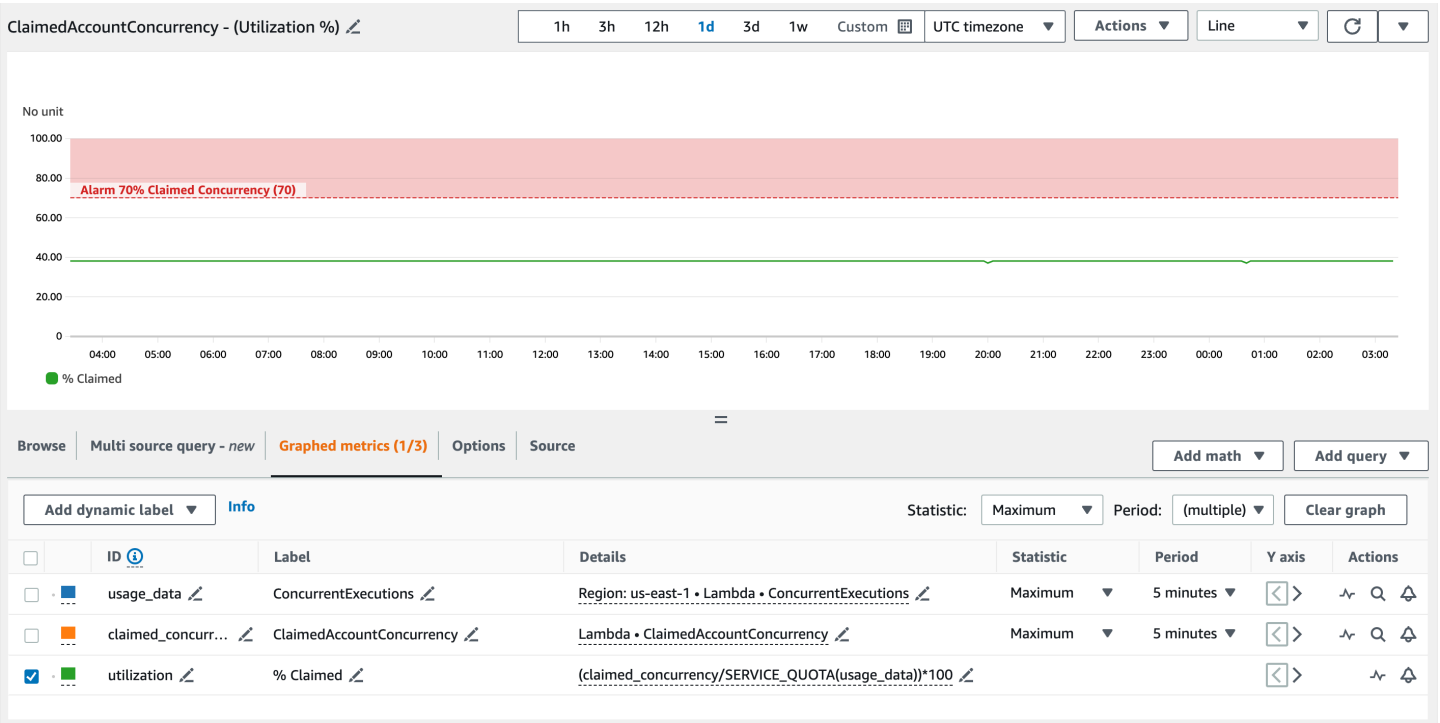
- Pada `t2`, `ClaimedAccountConcurrency` adalah 900 (800 + `100UnreservedConcurrentExecutions`).
- Pada `t3`, `ClaimedAccountConcurrency` lagi 900 (800 + `100UnreservedConcurrentExecutions`).

Menyiapkan **`ClaimedAccountConcurrency`** metrik di CloudWatch

Lambda memancarkan metrik di. `ClaimedAccountConcurrency` CloudWatch Gunakan metrik ini bersama dengan nilai `SERVICE_QUOTA(ConcurrentExecutions)` untuk mendapatkan persentase pemanfaatan konkurensi di akun Anda, seperti yang ditunjukkan dalam rumus berikut:

```
Utilization = (ClaimedAccountConcurrency/SERVICE_QUOTA(ConcurrentExecutions)) * 100%
```

Screenshot berikut menggambarkan bagaimana Anda dapat membuat grafik rumus ini. CloudWatch `claim_utilization`Garis hijau mewakili pemanfaatan konkurensi dalam akun ini, yaitu sekitar 40%:



Tangkapan layar sebelumnya juga menyertakan CloudWatch alarm yang masuk ke `ALARM` status ketika pemanfaatan konkurensi melebihi 70%. Anda dapat menggunakan `ClaimedAccountConcurrency` metrik bersama dengan alarm serupa untuk secara proaktif menentukan kapan Anda mungkin perlu meminta batas konkurensi akun yang lebih tinggi.

Mengkonfigurasi penandatanganan kode untuk AWS Lambda

Penandatanganan kode untuk AWS Lambda membantu memastikan bahwa hanya kode tepercaya yang berjalan di fungsi Lambda Anda. Saat Anda mengaktifkan penandatanganan kode untuk fungsi, Lambda memeriksa setiap deployment kode dan memverifikasi paket kode ditandatangani oleh sumber tepercaya.

> **Note**
>
> Fungsi yang ditentukan sebagai gambar kontainer tidak mendukung penandatanganan kode.

Untuk memverifikasi integrity kode, gunakan AWS Signer untuk membuat paket kode yang ditandatangani secara digital untuk fungsi dan lapisan. Saat pengguna mencoba men-deploy paket kode, Lambda melakukan pemeriksaan validasi pada paket kode sebelum menerima deployment. Karena pemeriksaan validasi penandatanganan kode berjalan pada waktu deployment, tidak ada dampak performa pada eksekusi fungsi.

Anda juga menggunakan AWS Penandatangan untuk membuat profil penandatanganan. Anda menggunakan profil penandatanganan untuk membuat paket kode yang ditandatangani. Gunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk mengontrol siapa yang dapat menandatangani paket kode dan membuat profil penandatanganan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Autentikasi dan Kontrol Akses dalam AWS Panduan Developer Signer.

Untuk mengaktifkan penandatanganan kode untuk fungsi, Anda membuat konfigurasi penandatanganan kode dan melampirkannya ke fungsi. Konfigurasi penandatanganan kode menetapkan daftar profil penandatanganan yang diizinkan dan tindakan kebijakan yang harus diambil jika pemeriksaan validasi gagal.

Lapisan Lambda mengikuti format paket kode yang ditandatangani yang sama seperti paket kode fungsi. Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi yang telah mengaktifkan penandatanganan kode, Lambda memeriksa lapisan tersebut ditandatangani oleh profil penandatanganan yang diizinkan. Saat Anda mengaktifkan penandatanganan kode untuk fungsi, semua lapisan yang ditambahkan ke fungsi juga harus ditandatangani oleh salah satu profil penndatanganan yang diizinkan.

Gunakan IAM untuk mengontrol siapa yang dapat membuat konfigurasi penandatanganan kode. Biasanya, Anda hanya mengizinkan pengguna administratif tertentu untuk memiliki kemampuan ini. Selain itu, Anda dapat menyiapkan kebijakan IAM untuk memastikan developer hanya membuat fungsi yang mengaktifkan penandatanganan kode.

Anda dapat mengonfigurasi penandatanganan kode untuk mencatat perubahan ke AWS CloudTrail. Penerapan yang berhasil dan diblokir ke fungsi dicatat CloudTrail dengan informasi tentang tanda tangan dan pemeriksaan validasi.

Anda dapat mengonfigurasi penandatanganan kode untuk fungsi menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI) AWS CloudFormation, dan AWS Serverless Application Model (AWS SAM).

Tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan AWS Penandatangan atau penandatanganan kode untuk AWS Lambda.

Bagian-bagian

Validasi tanda tangan

Lambda melakukan pemeriksaan validasi berikut saat Anda men-deploy paket kode yang ditandatangani ke fungsi Anda:

1. Integrity – Memvalidasi paket kode belum dimodifikasi sejak ditandatangani. Lambda membandingkan hash paket dengan hash dari tanda tangan.
2. Expiry – Memvalidasi tanda tangan paket kode belum kedaluwarsa.
3. Mismatch – Memvalidasi paket kode ditandatangani dengan salah satu profil penandatanganan yang diizinkan untuk fungsi Lambda. Mismatch juga terjadi jika tanda tangan tidak ada.
4. Revocation – Memvalidasi tanda tangan paket kode belum dicabut.

Kebijakan validasi tanda tangan yang ditetapkan dalam konfigurasi penandatanganan kode menentukan tindakan mana yang diambil Lambda jika salah satu pemeriksaan validasi gagal:

- Warn – Lambda mengizinkan deployment paket kode, tetapi mengeluarkan peringatan. Lambda mengeluarkan CloudWatch metrik Amazon baru dan juga menyimpan peringatan di log. CloudTrail
- Enforce – Lambda mengeluarkan peringatan (sama seperti untuk tindakan Warn) dan memblokir deployment paket kode.

Anda dapat mengonfigurasi kebijakan untuk pemeriksaan validasi expiry, mismatch, dan revocation. Perhatikan bahwa Anda tidak dapat mengonfigurasi kebijakan untuk pemeriksaan integrity. Jika pemeriksaan integrity gagal, Lambda memblokir deployment.

Prasyarat konfigurasi

Sebelum Anda dapat mengonfigurasi penandatanganan kode untuk fungsi Lambda, gunakan AWS Penandatangan untuk melakukan hal berikut:

- Buat satu profil penandatanganan atau lebih.
- Gunakan profil penandatanganan untuk membuat paket kode yang ditandatangani untuk fungsi Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat Profil Penandatanganan (Konsol) di AWS Panduan Developer Signer.

Membuat konfigurasi penandatanganan kode

Konfigurasi penandatanganan kode menetapkan daftar profil penandatanganan yang diizinkan dan kebijakan validasi tanda tangan.

Untuk membuat konfigurasi penandatanganan kode (konsol)

1. Buka Halaman konfigurasi penandatanganan kode di konsol Lambda.
2. Pilih Buat konfigurasi.
3. Untuk Deskripsi, masukkan nama deskriptif untuk konfigurasi.
4. Di bawah Profil penandatanganan, tambahkan hingga 20 profil penandatanganan ke konfigurasi.
    a. Untuk ARN versi profil penandatanganan, pilih Amazon Resource Name (ARN) dari versi profil, atau masukkan ARN.
    b. Untuk menambahkan profil penandatanganan tambahan, pilih Tambahkan profil penandatanganan.

5. Di bawah Kebijakan validasi tanda tangan, pilih Warn atau Enforce.
6. Pilih Buat konfigurasi.

Memperbarui konfigurasi penandatanganan kode

Saat Anda memperbarui konfigurasi penandatanganan kode, perubahan akan memengaruhi deployment fungsi di masa mendatang yang memiliki konfigurasi penandatanganan kode terlampir.

Untuk memperbarui konfigurasi penandatanganan kode (konsol)

1. Buka Halaman konfigurasi penandatanganan kode di konsol Lambda.
2. Pilih konfigurasi penandatanganan kode untuk diperbarui, lalu pilih Edit.
3. Untuk Deskripsi, masukkan nama deskriptif untuk konfigurasi.
4. Di bawah Profil penandatanganan, tambahkan hingga 20 profil penandatanganan ke konfigurasi.
    a. Untuk ARN versi profil penandatanganan, pilih Amazon Resource Name (ARN) dari versi profil, atau masukkan ARN.
    b. Untuk menambahkan profil penandatanganan tambahan, pilih Tambahkan profil penandatanganan.
5. Di bawah Kebijakan validasi tanda tangan, pilih Warn atau Enforce.
6. Pilih Simpan perubahan.

Menghapus konfigurasi penandatanganan kode

Anda dapat menghapus konfigurasi penandatanganan kode hanya jika tidak ada fungsi yang menggunakannya.

Untuk menghapus konfigurasi penandatanganan kode (konsol)

1. Buka Halaman konfigurasi penandatanganan kode di konsol Lambda.
2. Pilih konfigurasi penandatanganan kode untuk dihapus, lalu pilih Hapus.
3. Untuk mengonfirmasi, pilih Hapus lagi.

Mengaktifkan penandatanganan kode untuk fungsi

Untuk mengaktifkan penandatanganan kode untuk fungsi, Anda mengaitkan konfigurasi penandatanganan kode dengan fungsi.

Untuk mengaitkan konfigurasi penandatanganan kode dengan fungsi (konsol)

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang ingin Anda aktifkan penandatanganan kodenya.
3. Buka tab Konfigurasi.
4. Gulir ke bawah dan pilih Penandatanganan kode.
5. Pilih Edit.
6. Di Edit penandatanganan kode, pilih konfigurasi penandatanganan kode untuk fungsi ini.
7. Pilih Simpan.

Mengonfigurasi kebijakan IAM

Untuk memberikan izin bagi pengguna untuk mengakses operasi API penandatanganan kode, lampirkan satu pernyataan kebijakan atau lebih ke kebijakan pengguna. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan pengguna, lihat Kebijakan IAM berbasis identitas untuk Lambda.

Contoh pernyataan kebijakan berikut memberikan izin untuk membuat, memperbarui, dan mengambil konfigurasi penandatanganan kode.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
          "lambda:CreateCodeSigningConfig",
          "lambda:UpdateCodeSigningConfig",
          "lambda:GetCodeSigningConfig"
        ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Administrator dapat menggunakan kunci syarat `CodeSigningConfigArn` untuk menentukan konfigurasi penandatanganan kode yang harus digunakan developer untuk membuat atau memperbarui fungsi Anda.

Contoh pernyataan kebijakan berikut memberikan izin untuk membuat fungsi. Pernyataan kebijakan mencakup syarat `lambda:CodeSigningConfigArn` untuk menentukan konfigurasi penandatanganan kode yang diizinkan. Lambda memblokir permintaan API `CreateFunction` jika parameter `CodeSigningConfigArn` hilang atau tidak cocok dengan nilai dalam syarat.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "AllowReferencingCodeSigningConfig",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
          "lambda:CreateFunction",
        ],
      "Resource": "*",
      "Condition": {
          "StringEquals": {
              "lambda:CodeSigningConfigArn":
                  “arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:code-signing-
config:csc-0d4518bd353a0a7c6”
          }
      }
    }
  ]
}
```

Mengonfigurasi penandatanganan kode dengan API Lambda

Untuk mengelola konfigurasi penandatanganan kode dengan AWS CLI atau AWS SDK, gunakan operasi API berikut:

- ListCodeSigningConfigs
- CreateCodeSigningConfig
- GetCodeSigningConfig
- UpdateCodeSigningConfig
- DeleteCodeSigningConfig

Untuk mengelola konfigurasi penandatanganan kode untuk fungsi, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- GetFunctionCodeSigningConfig
- PutFunctionCodeSigningConfig
- DeleteFunctionCodeSigningConfig
- ListFunctionsByCodeSigningConfig

Menggunakan tag pada fungsi Lambda

Anda dapat menandai AWS Lambda fungsi untuk mengaktifkan kontrol akses berbasis atribut (ABAC) dan mengaturnya berdasarkan pemilik, proyek, atau departemen. Tag adalah pasangan nilai kunci bentuk bebas yang didukung di seluruh AWS layanan untuk digunakan di ABAC, memfilter sumber daya, dan menambahkan detail ke laporan penagihan.

Tanda berlaku pada tingkat fungsi, bukan pada versi atau alias. Tag bukan bagian dari konfigurasi khusus versi yang Lambda buat snapshot saat Anda memublikasikan versi.

Bagian-bagian

- Izin diperlukan untuk bekerja dengan tag
- Menggunakan tag dengan konsol Lambda
- Menggunakan tag dengan AWS CLI
- Persyaratan untuk tag

Izin diperlukan untuk bekerja dengan tag

Berikan izin yang sesuai untuk identitas AWS Identity and Access Management (IAM) (pengguna, grup, atau peran) untuk orang yang bekerja dengan fungsi tersebut:

- lambda: ListTags — Ketika suatu fungsi memiliki tag, berikan izin ini kepada siapa saja yang perlu memanggil `GetFunction` atau `ListTags` menggunakannya.
- lambda: TagResource — Berikan izin ini kepada siapa saja yang perlu menelepon `CreateFunction` atau`TagResource`.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan IAM berbasis identitas untuk Lambda.

Menggunakan tag dengan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk membuat fungsi yang memiliki tag, menambahkan tag ke fungsi yang ada, dan memfilter fungsi berdasarkan tag yang Anda tambahkan.

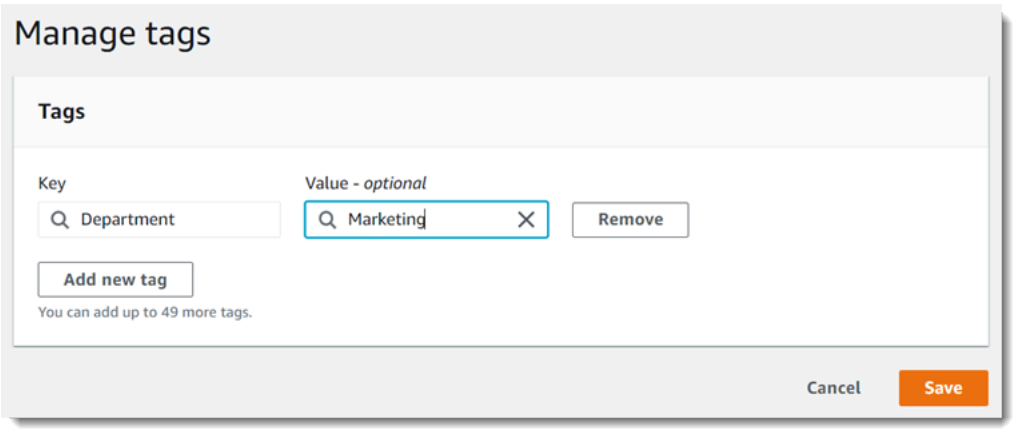
Untuk menambahkan tag saat Anda membuat fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih Buat fungsi.
3. Pilih Penulis dari awal atau gambar Kontainer.
4. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk Nama fungsi, masukkan nama fungsi. Nama fungsi dibatasi hingga 64 karakter panjangnya.
   b. Untuk Runtime, pilih versi bahasa yang akan digunakan untuk fungsi Anda.
   c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi yang akan digunakan untuk fungsi Anda. Arsitektur defaultnya adalah x86_64. Ketika Anda membangun paket deployment untuk fungsi Anda, pastikan bahwa itu kompatibel dengan arsitektur set instruksi yang Anda pilih.
5. Perluas Pengaturan lanjutan, lalu pilih Aktifkan tag.
6. Pilih Tambahkan tag baru, lalu masukkan Kunci dan Nilai opsional. Untuk menambahkan lebih banyak tag, ulangi langkah ini.
7. Pilih Buat fungsi.

Untuk menambahkan tag ke fungsi yang ada

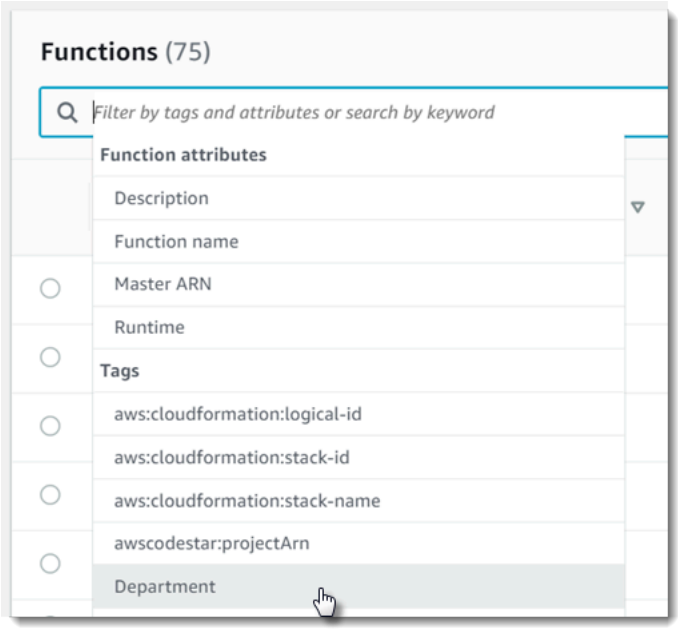
1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Tag.
4. Di bagian Tanda, pilih Kelola tanda.
5. Pilih Tambahkan tag baru, lalu masukkan Kunci dan Nilai opsional. Untuk menambahkan lebih banyak tag, ulangi langkah ini.



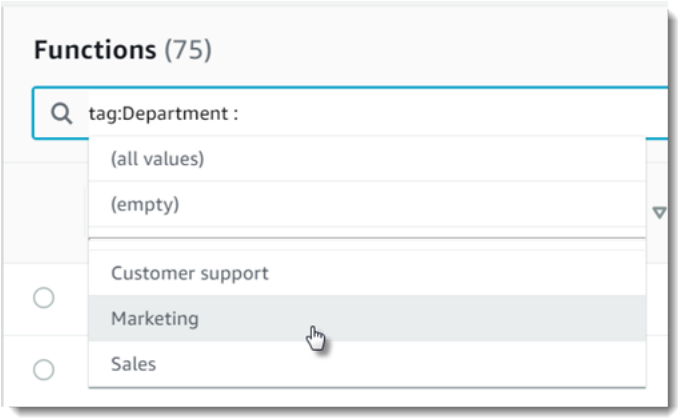
6. Pilih Simpan.

Untuk memfilter fungsi dengan tag

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih bilah pencarian untuk melihat daftar atribut fungsi dan tombol tag.



3. Pilih kunci tag untuk melihat daftar nilai yang sedang digunakan di AWS Wilayah saat ini.
4. Pilih nilai untuk melihat fungsi dengan nilai tersebut, atau pilih (semua nilai) untuk melihat semua fungsi yang memiliki tanda dengan kunci tersebut.



Bilah pencarian juga mendukung pencarian kunci tanda. Masukkan `tag` untuk melihat hanya daftar kunci tag, atau masukkan nama kunci untuk menemukannya dalam daftar.

Menggunakan tag dengan AWS CLI

Menambahkan dan menghapus tag

Untuk membuat fungsi Lambda baru dengan tag, gunakan create-function perintah dengan opsi --tags.

```
aws lambda create-function --function-name my-function
--handler index.js --runtime nodejs20.x \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Untuk menambahkan tanda ke fungsi yang sudah ada, gunakan perintah tag-resource.

```
aws lambda tag-resource \
--resource arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function \
--tags Department=Marketing,CostCenter=1234ABCD
```

Untuk menghapus tanda, gunakan perintah untag-resource.

```
aws lambda untag-resource --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function \
--tag-keys Department
```

Melihat tag pada suatu fungsi

Jika Anda ingin melihat tag yang diterapkan ke fungsi Lambda tertentu, Anda dapat menggunakan salah satu dari perintah berikut: AWS CLI

- ListTags— Untuk melihat daftar tag yang terkait dengan fungsi ini, sertakan ARN fungsi Lambda Anda (Nama Sumber Daya Amazon):

  ```
  aws lambda list-tags --resource arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function
  ```

- GetFunction— Untuk melihat daftar tag yang terkait dengan fungsi ini, sertakan nama fungsi Lambda Anda:

  ```
  aws lambda get-function --function-name my-function
  ```

Fungsi penyaringan berdasarkan tag

Anda dapat menggunakan operasi AWS Resource Groups Tagging API GetResourcesAPI untuk memfilter sumber daya berdasarkan tag. `GetResources`Operasi menerima hingga 10 filter, dengan setiap filter berisi kunci tag dan hingga 10 nilai tag. Anda `GetResources` menyediakan `ResourceType` untuk memfilter berdasarkan jenis sumber daya tertentu.

Untuk informasi selengkapnyaAWS Resource Groups, lihat Apa itu grup sumber daya? di Panduan Pengguna AWS Resource Groups dan Tag.

Persyaratan untuk tag

Persyaratan berikut berlaku untuk tanda:

- Jumlah maksimum tanda per sumber daya: 50
- Panjang kunci maksimum: 128 karakter Unicode di UTF-8
- Panjang nilai maksimum: 256 karakter Unicode di UTF-8
- Kunci dan nilai tanda peka huruf besar dan kecil.
- Jangan menggunakan awalan `aws:` pada nama atau nilai tanda Anda, karena hal ini khusus untuk penggunaan AWS. Anda tidak dapat mengedit atau menghapus nama atau nilai tag dengan awalan ini. Tag dengan awalan ini tidak dihitung terhadap tag Anda per batas sumber daya.
- Jika Anda berencana untuk menggunakan skema penandaan di beberapa layanan dan sumber daya, ingatlah bahwa layanan lain mungkin memiliki batasan pada karakter yang diizinkan. Karakter yang diperbolehkan adalah: huruf, spasi, dan angka yang dapat mewakili dalam UTF-8, serta karakter berikut: + - = . _ : / @.

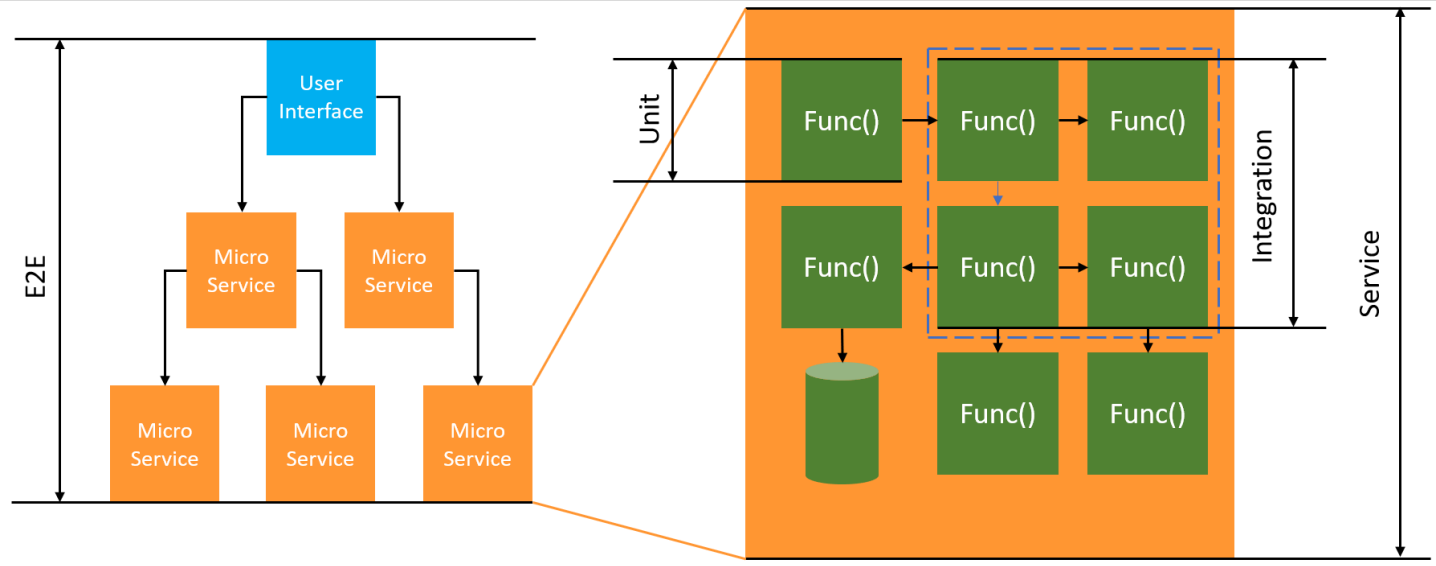
Menguji fungsi dan aplikasi tanpa server

Menguji fungsi tanpa server menggunakan jenis dan teknik pengujian tradisional, tetapi Anda juga harus mempertimbangkan pengujian aplikasi tanpa server secara keseluruhan. Pengujian berbasis cloud akan memberikan ukuran kualitas yang paling akurat dari fungsi dan aplikasi tanpa server Anda.

Arsitektur aplikasi tanpa server mencakup layanan terkelola yang menyediakan fungsionalitas aplikasi penting melalui panggilan API. Untuk alasan ini, siklus pengembangan Anda harus menyertakan pengujian otomatis yang memverifikasi fungsionalitas saat fungsi dan layanan Anda berinteraksi.

Jika Anda tidak membuat pengujian berbasis cloud, Anda dapat mengalami masalah karena perbedaan antara lingkungan lokal dan lingkungan yang diterapkan. Proses integrasi berkelanjutan Anda harus menjalankan pengujian terhadap serangkaian sumber daya yang disediakan di cloud sebelum mempromosikan kode Anda ke lingkungan penerapan berikutnya, seperti QA, Staging, atau Production.

Lanjutkan membaca panduan singkat ini untuk mempelajari strategi pengujian untuk aplikasi tanpa server, atau kunjungi repositori Sampel Uji Tanpa Server untuk menyelami contoh-contoh praktis, khusus untuk bahasa dan runtime pilihan Anda.



Untuk pengujian tanpa server, Anda masih akan menulis unit, integrasi, dan end-to-endpengujian.

- Tes unit - Tes yang dijalankan terhadap blok kode yang terisolasi. Misalnya, memverifikasi logika bisnis untuk menghitung biaya pengiriman yang diberikan item dan tujuan tertentu.
- Tes integrasi - Tes yang melibatkan dua atau lebih komponen atau layanan yang berinteraksi, biasanya di lingkungan cloud. Misalnya, memverifikasi fungsi memproses peristiwa dari antrian.
- E nd-to-end tes - Tes yang memverifikasi perilaku di seluruh aplikasi. Misalnya, memastikan infrastruktur diatur dengan benar dan bahwa peristiwa mengalir antar layanan seperti yang diharapkan untuk merekam pesanan pelanggan.

Hasil bisnis yang ditargetkan

Menguji solusi tanpa server mungkin memerlukan sedikit lebih banyak waktu untuk menyiapkan pengujian yang memverifikasi interaksi berbasis peristiwa antar layanan. Ingatlah alasan bisnis praktis berikut saat Anda membaca panduan ini:

- Tingkatkan kualitas aplikasi Anda
- Kurangi waktu untuk membangun fitur dan memperbaiki bug

Kualitas aplikasi tergantung pada pengujian berbagai skenario untuk memverifikasi fungsionalitas. Mempertimbangkan skenario bisnis dengan cermat dan mengotomatiskan pengujian tersebut untuk dijalankan terhadap layanan cloud akan meningkatkan kualitas aplikasi Anda.

Bug perangkat lunak dan masalah konfigurasi memiliki dampak paling kecil pada biaya dan jadwal ketika tertangkap selama siklus pengembangan berulang. Jika masalah tetap tidak terdeteksi selama pengembangan, menemukan dan memperbaiki produksi membutuhkan lebih banyak usaha oleh lebih banyak orang.

Strategi pengujian tanpa server yang terencana dengan baik akan meningkatkan kualitas perangkat lunak dan meningkatkan waktu iterasi dengan memverifikasi fungsi dan aplikasi Lambda Anda berfungsi seperti yang diharapkan di lingkungan cloud.

Apa yang harus diuji

Sebaiknya gunakan strategi pengujian yang menguji perilaku layanan terkelola, konfigurasi cloud, kebijakan keamanan, dan integrasi dengan kode Anda untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak. Pengujian perilaku, juga dikenal sebagai pengujian kotak hitam, memverifikasi sistem berfungsi seperti yang diharapkan tanpa mengetahui semua internal.

- Jalankan pengujian unit untuk memeriksa logika bisnis di dalam fungsi Lambda.
- Verifikasi layanan terintegrasi benar-benar dipanggil, dan parameter input sudah benar.
- Periksa apakah suatu peristiwa melewati semua layanan yang diharapkan end-to-end dalam alur kerja.

Dalam arsitektur berbasis server tradisional, tim sering mendefinisikan ruang lingkup pengujian untuk hanya menyertakan kode yang berjalan pada server aplikasi. Komponen, layanan, atau dependensi lainnya sering dianggap eksternal dan di luar ruang lingkup untuk pengujian.

Aplikasi tanpa server sering terdiri dari unit kerja kecil, seperti fungsi Lambda yang mengambil produk dari database, atau memproses item dari antrian, atau mengubah ukuran gambar dalam penyimpanan. Setiap komponen berjalan di lingkungan mereka sendiri. Tim kemungkinan akan bertanggung jawab atas banyak unit kecil ini dalam satu aplikasi.

Beberapa fungsi aplikasi dapat didelegasikan sepenuhnya ke layanan terkelola seperti Amazon S3, atau dibuat tanpa menggunakan kode yang dikembangkan secara internal. Tidak perlu menguji layanan terkelola ini, tetapi Anda perlu menguji integrasi dengan layanan ini.

Cara menguji tanpa server

Anda mungkin akrab dengan cara menguji aplikasi yang digunakan secara lokal: Anda menulis tes yang berjalan terhadap kode yang berjalan sepenuhnya di sistem operasi desktop Anda, atau di dalam wadah. Misalnya, Anda dapat memanggil komponen layanan web lokal dengan permintaan dan kemudian membuat pernyataan tentang respons.

Solusi tanpa server dibuat dari kode fungsi dan layanan terkelola berbasis cloud, seperti antrian, database, bus acara, dan sistem pesan. Semua komponen ini terhubung melalui arsitektur berbasis peristiwa, di mana pesan, yang disebut peristiwa, mengalir dari satu sumber daya ke sumber daya lainnya. Interaksi ini dapat sinkron, seperti ketika layanan web segera mengembalikan hasil, atau tindakan asinkron yang selesai di lain waktu, seperti menempatkan item dalam antrian atau memulai langkah alur kerja. Strategi pengujian Anda harus mencakup kedua skenario dan menguji interaksi antar layanan. Untuk interaksi asinkron, Anda mungkin perlu mendeteksi efek samping pada komponen hilir yang mungkin tidak segera diamati.

Mereplikasi seluruh lingkungan cloud, termasuk antrian, tabel database, bus acara, kebijakan keamanan, dan banyak lagi, tidak praktis. Anda pasti akan mengalami masalah karena perbedaan antara lingkungan lokal Anda dan lingkungan yang Anda gunakan di cloud. Variasi antara lingkungan Anda akan meningkatkan waktu untuk mereproduksi dan memperbaiki bug.

Dalam aplikasi tanpa server, komponen arsitektur umumnya ada seluruhnya di cloud, jadi pengujian terhadap kode dan layanan di cloud diperlukan untuk mengembangkan fitur dan memperbaiki bug.

Teknik pengujian

Pada kenyataannya, strategi pengujian Anda kemungkinan akan mencakup campuran teknik untuk meningkatkan kualitas solusi Anda. Anda akan menggunakan tes interaktif cepat untuk men-debug fungsi di konsol, pengujian unit otomatis untuk memeriksa logika bisnis yang terisolasi, verifikasi panggilan ke layanan eksternal dengan tiruan, dan pengujian sesekali terhadap emulator yang meniru layanan.

- Pengujian di cloud - Anda menyebarkan infrastruktur dan kode untuk menguji dengan layanan aktual, kebijakan keamanan, konfigurasi, dan parameter spesifik infrastruktur. Pengujian berbasis cloud memberikan ukuran kualitas kode yang paling akurat.

  Mendebug fungsi di konsol adalah cara cepat untuk menguji di cloud. Anda dapat memilih dari pustaka peristiwa pengujian sampel atau membuat acara khusus untuk menguji fungsi secara terpisah. Anda juga dapat berbagi acara pengujian melalui konsol dengan tim Anda.

  Untuk mengotomatiskan pengujian dalam siklus hidup pengembangan dan pembuatan, Anda perlu menguji di luar konsol. Lihat bagian pengujian khusus bahasa dalam panduan ini untuk strategi dan sumber daya otomatisasi.
- Pengujian dengan tiruan (juga disebut palsu) - Mocks adalah objek dalam kode Anda yang mensimulasikan dan berdiri untuk layanan eksternal. Mocks memberikan perilaku yang telah ditentukan sebelumnya untuk memverifikasi panggilan dan parameter layanan. Palsu adalah implementasi tiruan yang mengambil jalan pintas untuk menyederhanakan atau meningkatkan kinerja. Misalnya, objek akses data palsu mungkin mengembalikan data dari datastore dalam memori. Mocks dapat meniru dan menyederhanakan dependensi yang kompleks, tetapi juga dapat menyebabkan lebih banyak tiruan untuk menggantikan dependensi bersarang.
- Pengujian dengan emulator - Anda dapat mengatur aplikasi (terkadang dari pihak ketiga) untuk meniru layanan cloud di lingkungan lokal Anda. Kecepatan adalah kekuatan mereka, tetapi pengaturan dan paritas dengan layanan produksi adalah kelemahan mereka. Gunakan emulator dengan hemat.

Pengujian di cloud

Pengujian di cloud sangat berharga untuk semua fase pengujian, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan end-to-end pengujian. Saat menjalankan pengujian terhadap kode berbasis cloud yang juga berinteraksi dengan layanan berbasis cloud, Anda mendapatkan ukuran kualitas kode yang paling akurat.

Cara mudah untuk menjalankan fungsi Lambda di cloud adalah dengan acara pengujian di. AWS Management ConsolePeristiwa pengujian adalah input JSON ke fungsi Anda. Jika fungsi Anda tidak memerlukan input, acara dapat berupa dokumen (`{}`) JSON kosong. Konsol menyediakan contoh peristiwa untuk berbagai integrasi layanan. Setelah membuat acara di konsol, Anda juga dapat membagikannya dengan tim Anda untuk membuat pengujian lebih mudah dan konsisten.

Pelajari cara men-debug fungsi sampel di konsol.

> **Note**
>
> Meskipun menjalankan fungsi di konsol adalah cara cepat untuk men-debug, mengotomatiskan siklus pengujian Anda sangat penting untuk meningkatkan kualitas aplikasi dan kecepatan pengembangan.

Sampel otomatisasi pengujian tersedia di repositori Sampel Uji Tanpa Server. Baris perintah berikut menjalankan contoh uji integrasi Python otomatis:

```
python -m pytest -s tests/integration -v
```

Meskipun pengujian berjalan secara lokal, ia berinteraksi dengan sumber daya berbasis cloud. Sumber daya ini telah digunakan menggunakan alat baris AWS SAM perintah AWS Serverless Application Model dan. Kode pengujian pertama-tama mengambil output tumpukan yang diterapkan, yang mencakup titik akhir API, fungsi ARN, dan peran keamanan. Selanjutnya, pengujian mengirimkan permintaan ke titik akhir API, yang merespons dengan daftar bucket Amazon S3. Pengujian ini berjalan sepenuhnya terhadap sumber daya berbasis cloud untuk memverifikasi sumber daya tersebut digunakan, diamankan, dan berfungsi seperti yang diharapkan.

```
========================= test session starts ==========================
      platform darwin -- Python 3.10.10, pytest-7.3.1, pluggy-1.0.0
      -- /Users/t/code/aws/serverless-test-samples/python-test-samples/apigw-lambda/
venv/bin/python
      cachedir: .pytest_cache
```

```
      rootdir: /Users/t/code/aws/serverless-test-samples/python-test-samples/apigw-
lambda
      plugins: mock-3.10.0
      collected 1 item


      tests/integration/test_api_gateway.py::TestApiGateway::test_api_gateway

      --> Stack outputs:

        HelloWorldApi
        = https://p7teqs3162.execute-api.us-west-2.amazonaws.com/Prod/hello/
        > API Gateway endpoint URL for Prod stage for Hello World function

        PythonTestDemo
        = arn:aws:lambda:us-west-2:1234567890:function:testing-apigw-lambda-
PythonTestDemo-iSij8evaTdxl
        > Hello World Lambda Function ARN

        PythonTestDemoIamRole
        = arn:aws:iam::1234567890:role/testing-apigw-lambda-PythonTestDemoRole-
IZELQQ9MG4HQ
        > Implicit IAM Role created for Hello World function

      --> Found API endpoint for "testing-apigw-lambda" stack...
      --> https://p7teqs3162.execute-api.us-west-2.amazonaws.com/Prod/hello/
      API Gateway response:
      amplify-dev-123456789-deployment|myapp-prod-p-loggingbucket-123456|s3-java-
bucket-123456789
      PASSED

      ========================= 1 passed in 1.53s =========================
```

Untuk pengembangan aplikasi cloud-native, pengujian di cloud memberikan manfaat berikut:

- Anda dapat menguji setiap layanan yang tersedia.
- Anda selalu menggunakan API layanan terbaru dan mengembalikan nilai.
- Lingkungan pengujian cloud sangat mirip dengan lingkungan produksi Anda.
- Pengujian dapat mencakup kebijakan keamanan, kuota layanan, konfigurasi, dan parameter spesifik infrastruktur.
- Setiap pengembang dapat dengan cepat membuat satu atau lebih lingkungan pengujian di cloud.

- Tes cloud meningkatkan kepercayaan bahwa kode Anda akan berjalan dengan benar dalam produksi.

Pengujian di cloud memang memiliki beberapa kelemahan. Hal negatif yang paling jelas dari pengujian di cloud adalah bahwa penyebaran ke lingkungan cloud biasanya membutuhkan waktu lebih lama daripada penerapan ke lingkungan desktop lokal.

Untungnya, alat seperti AWS Serverless Application Model (AWS SAM) Accelerate, mode tontonan AWS Cloud Development Kit (AWS CDK), dan SST (pihak ke-3) mengurangi latensi yang terlibat dengan iterasi penyebaran cloud. Alat-alat ini dapat memantau infrastruktur dan kode Anda dan secara otomatis menyebarkan pembaruan tambahan ke lingkungan cloud Anda.

> **Note**
>
> Lihat cara membuat infrastruktur sebagai kode di Panduan Pengembang Tanpa Server untuk mempelajari selengkapnya AWS Serverless Application Model, AWS CloudFormation, dan. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

Tidak seperti pengujian lokal, pengujian di cloud membutuhkan sumber daya tambahan yang dapat menimbulkan biaya layanan. Membuat lingkungan pengujian yang terisolasi dapat meningkatkan beban DevOps tim Anda, terutama di organisasi dengan kontrol ketat seputar akun dan infrastruktur. Meski begitu, ketika bekerja dengan skenario infrastruktur yang kompleks, biaya dalam waktu pengembang untuk mengatur dan memelihara lingkungan lokal yang rumit bisa serupa (atau lebih mahal) daripada menggunakan lingkungan pengujian sekali pakai yang dibuat dengan Infrastruktur sebagai alat otomatisasi Kode.

Pengujian di cloud, bahkan dengan pertimbangan ini, masih merupakan cara terbaik untuk menjamin kualitas solusi tanpa server Anda.

Menguji dengan tiruan

Pengujian dengan tiruan adalah teknik di mana Anda membuat objek pengganti dalam kode Anda untuk mensimulasikan perilaku layanan cloud.

Misalnya, Anda dapat menulis pengujian yang menggunakan tiruan layanan Amazon S3 yang mengembalikan respons tertentu setiap kali metode CreateObjectdipanggil. Saat pengujian berjalan, tiruan mengembalikan respons terprogram tersebut tanpa memanggil Amazon S3, atau titik akhir layanan lainnya.

Objek tiruan sering dihasilkan oleh kerangka kerja tiruan untuk mengurangi upaya pengembangan. Beberapa kerangka kerja tiruan bersifat generik dan yang lainnya dirancang khusus untuk AWS SDK, seperti Moto, pustaka Python untuk layanan dan sumber daya ejekan. AWS

Perhatikan bahwa objek tiruan berbeda dari emulator karena tiruan biasanya dibuat atau dikonfigurasi oleh pengembang sebagai bagian dari kode pengujian, sedangkan emulator adalah aplikasi mandiri yang mengekspos fungsionalitas dengan cara yang sama seperti sistem yang mereka tiru.

Keuntungan menggunakan tiruan adalah sebagai berikut:

- Mocks dapat mensimulasikan layanan pihak ketiga yang berada di luar kendali aplikasi Anda, seperti penyedia API dan perangkat lunak sebagai layanan (SaaS), tanpa memerlukan akses langsung ke layanan tersebut.
- Mocks berguna untuk menguji kondisi kegagalan, terutama ketika kondisi seperti itu sulit untuk disimulasikan, seperti pemadaman layanan.
- Mock dapat memberikan pengujian lokal yang cepat setelah dikonfigurasi.
- Mocks dapat memberikan perilaku pengganti untuk hampir semua jenis objek, sehingga strategi mengejek dapat menciptakan cakupan untuk berbagai layanan yang lebih luas daripada emulator.
- Ketika fitur atau perilaku baru tersedia, pengujian tiruan dapat bereaksi lebih cepat. Dengan menggunakan kerangka kerja tiruan generik, Anda dapat mensimulasikan fitur baru segera setelah AWS SDK yang diperbarui tersedia.

Pengujian tiruan memiliki kelemahan ini:

- Mocks umumnya memerlukan upaya pengaturan dan konfigurasi yang tidak sepele, khususnya ketika mencoba menentukan nilai pengembalian dari layanan yang berbeda untuk mengejek respons dengan benar.
- Mocks ditulis, dikonfigurasi, dan harus dikelola oleh pengembang, meningkatkan tanggung jawab mereka.
- Anda mungkin perlu memiliki akses ke cloud untuk memahami API dan mengembalikan nilai layanan.
- Mocks bisa sulit dipertahankan. Saat tanda tangan cloud API tiruan berubah, atau skema nilai pengembalian berkembang, Anda perlu memperbarui tiruan Anda. Mocks juga memerlukan pembaruan jika Anda memperluas logika aplikasi Anda untuk melakukan panggilan ke API baru.
- Pengujian yang menggunakan tiruan mungkin lolos di lingkungan desktop tetapi gagal di cloud. Hasil mungkin tidak cocok dengan API saat ini. Konfigurasi layanan dan kuota tidak dapat diuji.

- Kerangka kerja tiruan terbatas dalam menguji atau mendeteksi kebijakan atau batasan kuota AWS Identity and Access Management (IAM) and Access Management (IAM). Meskipun tiruan lebih baik dalam mensimulasikan ketika otorisasi gagal atau kuota terlampaui, pengujian tidak dapat menentukan hasil mana yang benar-benar akan terjadi di lingkungan produksi.

Pengujian dengan emulasi

Emulator biasanya merupakan aplikasi yang berjalan secara lokal yang meniru layanan produksi. AWS

Emulator memiliki API yang mirip dengan rekan cloud mereka dan memberikan nilai pengembalian yang serupa. Mereka juga dapat mensimulasikan perubahan status yang diprakarsai oleh panggilan API. Misalnya, Anda dapat menggunakan AWS SAM untuk menjalankan fungsi dengan AWS SAM lokal untuk meniru layanan Lambda sehingga Anda dapat dengan cepat memanggil fungsi. Lihat AWS SAM lokal di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang untuk detailnya.

Keuntungan dari tes dengan emulator meliputi:

- Emulator dapat memfasilitasi iterasi dan pengujian pengembangan lokal yang cepat.
- Emulator menyediakan lingkungan yang akrab bagi pengembang yang terbiasa mengembangkan kode di lingkungan lokal. Misalnya, jika Anda terbiasa dengan pengembangan aplikasi n-tier, Anda mungkin memiliki mesin database dan server web, mirip dengan yang berjalan dalam produksi, berjalan di mesin lokal Anda untuk menyediakan kemampuan pengujian cepat, lokal, dan terisolasi.
- Emulator tidak memerlukan perubahan apa pun pada infrastruktur cloud (seperti akun cloud pengembang), sehingga mudah diterapkan dengan pola pengujian yang ada.

Pengujian dengan emulator memiliki kelemahan ini:

- Emulator bisa sulit diatur dan direplikasi, terutama bila digunakan dalam pipa CI/CD. Hal ini dapat meningkatkan beban kerja staf TI atau pengembang yang mengelola perangkat lunak mereka sendiri.
- Fitur dan API yang ditiru biasanya tertinggal dari pembaruan layanan. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan karena kode yang diuji tidak cocok dengan API yang sebenarnya, dan menghambat adopsi fitur baru.
- Emulator memerlukan dukungan, pembaruan, perbaikan bug, dan peningkatan paritas fitur. Ini adalah tanggung jawab penulis emulator, yang bisa menjadi perusahaan pihak ketiga.

- Pengujian yang mengandalkan emulator dapat memberikan hasil yang sukses secara lokal, tetapi gagal di cloud karena kebijakan keamanan produksi, konfigurasi antar-layanan, atau melebihi kuota Lambda.
- Banyak AWS layanan tidak memiliki emulator yang tersedia. Jika Anda mengandalkan emulasi, Anda mungkin tidak memiliki opsi pengujian yang memuaskan untuk bagian dari aplikasi Anda.

Praktik terbaik

Bagian berikut memberikan rekomendasi untuk pengujian aplikasi tanpa server yang sukses.

Anda dapat menemukan contoh praktis pengujian dan otomatisasi pengujian di repositori Sampel Uji Tanpa Server.

Prioritaskan pengujian di cloud

Pengujian di cloud memberikan cakupan pengujian yang paling andal, akurat, dan lengkap. Melakukan pengujian dalam konteks cloud akan menguji secara komprehensif tidak hanya logika bisnis tetapi juga kebijakan keamanan, konfigurasi layanan, kuota, dan tanda tangan API terbaru dan nilai pengembalian.

Struktur kode Anda untuk testability

Sederhanakan pengujian dan fungsi Lambda Anda dengan memisahkan kode khusus Lambda dari logika bisnis inti Anda.

Penangan fungsi Lambda Anda harus berupa adaptor ramping yang mengambil data peristiwa dan hanya meneruskan detail yang penting bagi metode logika bisnis Anda. Dengan strategi ini, Anda dapat membungkus tes komprehensif seputar logika bisnis Anda tanpa mengkhawatirkan detail khusus Lambda. Fungsi AWS Lambda Anda seharusnya tidak memerlukan pengaturan lingkungan yang kompleks atau sejumlah besar dependensi untuk membuat dan menginisialisasi komponen yang sedang diuji.

Secara umum, Anda harus menulis handler yang mengekstrak dan memvalidasi data dari objek peristiwa dan konteks yang masuk, kemudian mengirimkan masukan itu ke metode yang melakukan logika bisnis Anda.

Mempercepat loop umpan balik pengembangan

Ada alat dan teknik untuk mempercepat loop umpan balik pengembangan. Misalnya, AWS SAM Accelerate dan mode tontonan AWS CDK mengurangi waktu yang diperlukan untuk memperbarui lingkungan cloud.

Sampel dalam repositori Sampel Uji GitHub Tanpa Server mengeksplorasi beberapa teknik ini.

Kami juga menyarankan Anda membuat dan menguji sumber daya cloud sedini mungkin selama pengembangan—tidak hanya setelah check-in ke kontrol sumber. Praktik ini memungkinkan eksplorasi dan eksperimen yang lebih cepat saat mengembangkan solusi. Selain itu, mengotomatiskan penerapan dari mesin pengembangan membantu Anda menemukan masalah konfigurasi cloud lebih cepat dan mengurangi upaya yang sia-sia untuk pembaruan dan proses peninjauan kode.

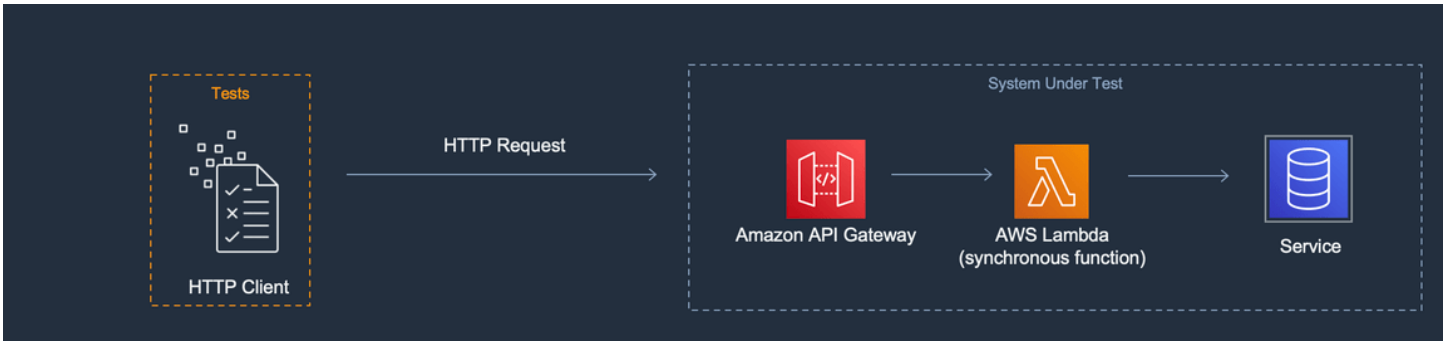
Fokus pada tes integrasi

Saat membangun aplikasi dengan Lambda, menguji komponen bersama-sama adalah praktik terbaik.

Tes yang dijalankan terhadap dua atau lebih komponen arsitektur disebut tes integrasi. Tujuan dari tes integrasi adalah untuk memahami tidak hanya bagaimana kode Anda akan dijalankan di seluruh komponen, tetapi bagaimana lingkungan hosting kode Anda akan berperilaku. nd-to-end Tes E adalah jenis tes integrasi khusus yang memverifikasi perilaku di seluruh aplikasi.

Untuk membangun pengujian integrasi, terapkan aplikasi Anda ke lingkungan cloud. Ini dapat dilakukan dari lingkungan lokal atau melalui pipa CI/CD. Kemudian, tulis tes untuk menjalankan sistem yang sedang diuji (SUT) dan validasi perilaku yang diharapkan.

Misalnya, sistem yang diuji bisa berupa aplikasi yang menggunakan API Gateway, Lambda, dan DynamoDB. Pengujian dapat membuat panggilan HTTP sintetis ke titik akhir API Gateway dan memvalidasi bahwa respons tersebut menyertakan muatan yang diharapkan. Pengujian ini memvalidasi bahwa kode AWS Lambda sudah benar, dan setiap layanan dikonfigurasi dengan benar untuk menangani permintaan, termasuk izin IAM di antara mereka. Selanjutnya, Anda dapat merancang tes untuk menulis catatan dari berbagai ukuran untuk memverifikasi kuota layanan Anda, seperti ukuran catatan maksimal di DynamoDB, diatur dengan benar.



Buat lingkungan pengujian yang terisolasi

Pengujian di cloud biasanya membutuhkan lingkungan pengembang yang terisolasi, sehingga pengujian, data, dan peristiwa tidak tumpang tindih.

Salah satu pendekatannya adalah menyediakan setiap pengembang AWS akun khusus. Ini akan menghindari konflik dengan penamaan sumber daya yang dapat terjadi ketika beberapa pengembang bekerja di basis kode bersama, mencoba menerapkan sumber daya, atau menjalankan API.

Proses pengujian otomatis harus membuat sumber daya bernama unik untuk setiap tumpukan. Misalnya, Anda dapat mengatur skrip atau file konfigurasi TOMB sehingga perintah AWS SAM CLI sam deploy atau sam sync akan secara otomatis menentukan tumpukan dengan awalan unik.

Dalam beberapa kasus, pengembang berbagi AWS akun. Ini mungkin karena memiliki sumber daya di tumpukan Anda yang mahal untuk dioperasikan, atau untuk menyediakan dan mengkonfigurasi. Misalnya, database dapat dibagikan untuk membuatnya lebih mudah untuk mengatur dan menyemai data dengan benar

Jika pengembang berbagi akun, Anda harus menetapkan batasan untuk mengidentifikasi kepemilikan dan menghilangkan tumpang tindih. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan mengawali nama tumpukan dengan ID pengguna pengembang. Pendekatan populer lainnya adalah mengatur tumpukan berdasarkan cabang kode. Dengan batas cabang, lingkungan terisolasi, tetapi pengembang masih dapat berbagi sumber daya, seperti database relasional. Pendekatan ini adalah praktik terbaik ketika pengembang bekerja di lebih dari satu cabang sekaligus.

Pengujian di cloud sangat berharga untuk semua fase pengujian, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan end-to-end pengujian. Mempertahankan isolasi yang tepat sangat penting; tetapi Anda masih ingin lingkungan QA Anda menyerupai lingkungan produksi Anda sedekat mungkin. Untuk alasan ini, tim menambahkan proses kontrol perubahan untuk lingkungan QA.

Untuk lingkungan pra-produksi dan produksi, batasan biasanya ditarik pada tingkat akun untuk melindungi beban kerja dari masalah tetangga yang bising dan menerapkan kontrol keamanan hak istimewa paling sedikit untuk melindungi data sensitif. Beban kerja memiliki kuota. Anda tidak ingin pengujian Anda mengkonsumsi kuota yang dialokasikan untuk produksi (tetangga yang bising) atau memiliki akses ke data pelanggan. Pengujian beban adalah aktivitas lain yang harus Anda isolasi dari tumpukan produksi Anda.

Dalam semua kasus, lingkungan harus dikonfigurasi dengan peringatan dan kontrol untuk menghindari pengeluaran yang tidak perlu. Misalnya, Anda dapat membatasi jenis, tingkat, atau ukuran sumber daya yang dapat dibuat, dan mengatur peringatan email ketika perkiraan biaya melebihi ambang batas yang diberikan.

Gunakan tiruan untuk logika bisnis yang terisolasi

Kerangka kerja tiruan adalah alat yang berharga untuk menulis tes unit cepat. Mereka sangat bermanfaat ketika tes mencakup logika bisnis internal yang kompleks, seperti perhitungan atau simulasi matematika atau keuangan. Cari pengujian unit yang memiliki sejumlah besar kasus uji atau variasi input, di mana input tersebut tidak mengubah pola atau konten panggilan ke layanan cloud lainnya.

Kode yang dicakup oleh pengujian unit dengan tiruan juga harus dicakup oleh pengujian di cloud. Ini direkomendasikan karena laptop pengembang atau lingkungan mesin build dapat dikonfigurasi secara berbeda dari lingkungan produksi di cloud. Misalnya, fungsi Lambda Anda dapat menggunakan lebih banyak memori atau waktu daripada yang dialokasikan saat dijalankan dengan parameter input tertentu. Atau kode Anda mungkin menyertakan variabel lingkungan yang tidak dikonfigurasi dengan cara yang sama (atau sama sekali), dan perbedaannya dapat menyebabkan kode berperilaku berbeda atau gagal.

Manfaat tiruan kurang untuk tes integrasi, karena tingkat upaya untuk mengimplementasikan tiruan yang diperlukan meningkat dengan jumlah titik koneksi. nd-to-end Pengujian E tidak boleh menggunakan tiruan, karena tes ini umumnya berurusan dengan status dan logika kompleks yang tidak dapat dengan mudah disimulasikan dengan kerangka kerja tiruan.

Terakhir, hindari menggunakan layanan cloud tiruan untuk memvalidasi implementasi panggilan layanan yang tepat. Sebagai gantinya, lakukan panggilan layanan cloud di cloud untuk memvalidasi perilaku, konfigurasi, dan implementasi fungsional.

Gunakan emulator dengan hemat

Emulator dapat nyaman untuk beberapa kasus penggunaan, misalnya, untuk tim pengembangan dengan akses internet terbatas, tidak dapat diandalkan, atau lambat. Tetapi, dalam kebanyakan keadaan, pilih untuk menggunakan emulator dengan hemat.

Dengan menghindari emulator, Anda akan dapat membangun dan berinovasi dengan fitur layanan terbaru dan API terbaru. Anda tidak akan terjebak menunggu rilis vendor untuk mencapai paritas fitur. Anda akan mengurangi biaya di muka dan berkelanjutan untuk pembelian dan konfigurasi pada beberapa sistem pengembangan dan membangun mesin. Selain itu, Anda akan menghindari masalah bahwa banyak layanan cloud tidak memiliki emulator yang tersedia. Strategi pengujian yang bergantung pada emulasi akan membuat tidak mungkin untuk menggunakan layanan tersebut (yang mengarah ke solusi yang berpotensi lebih mahal) atau menghasilkan kode dan konfigurasi yang tidak diuji dengan baik.

Ketika Anda menggunakan emulasi untuk pengujian, Anda masih harus menguji di cloud untuk memverifikasi konfigurasi dan untuk menguji interaksi dengan layanan cloud yang hanya dapat disimulasikan atau diejek di lingkungan yang ditiru.

Tantangan pengujian secara lokal

Saat Anda menggunakan emulator dan panggilan tiruan untuk menguji di desktop lokal Anda, Anda mungkin mengalami inkonsistensi pengujian saat kode Anda berkembang dari lingkungan ke lingkungan di pipeline CI/CD Anda. Pengujian unit untuk memvalidasi logika bisnis aplikasi Anda di desktop Anda mungkin tidak secara akurat menguji aspek penting dari layanan cloud.

Contoh berikut memberikan kasus yang harus diperhatikan saat menguji secara lokal dengan tiruan dan emulator:

Contoh: Fungsi Lambda membuat bucket S3

Jika logika fungsi Lambda bergantung pada pembuatan bucket S3, pengujian lengkap harus mengonfirmasi bahwa Amazon S3 dipanggil dan bucket berhasil dibuat.

- Dalam pengaturan pengujian tiruan, Anda mungkin mengejek respons sukses dan berpotensi menambahkan kasus uji untuk menangani respons kegagalan.
- Dalam skenario pengujian emulasi, CreateBucketAPI mungkin dipanggil, tetapi Anda perlu menyadari bahwa identitas yang membuat panggilan lokal tidak akan berasal dari layanan

Lambda. Identitas panggilan tidak akan mengambil peran keamanan seperti di cloud, sehingga otentikasi placeholder akan digunakan sebagai gantinya, mungkin dengan peran yang lebih permisif atau identitas pengguna yang akan berbeda saat dijalankan di cloud.

Pengaturan tiruan dan emulasi akan menguji apa yang akan dilakukan fungsi Lambda jika memanggil Amazon S3; namun, tes tersebut tidak akan memverifikasi bahwa fungsi Lambda, seperti yang dikonfigurasi, mampu berhasil membuat bucket Amazon S3. Anda harus memastikan peran yang ditetapkan ke fungsi memiliki kebijakan keamanan terlampir yang memungkinkan fungsi untuk melakukan `s3:CreateBucket` tindakan. Jika tidak, fungsi tersebut kemungkinan akan gagal saat diterapkan ke lingkungan cloud.

Contoh: Fungsi Lambda memproses pesan dari antrian Amazon SQS

Jika antrian Amazon SQS adalah sumber fungsi Lambda, pengujian lengkap harus memverifikasi bahwa fungsi Lambda berhasil dipanggil saat pesan dimasukkan ke dalam antrean.

Pengujian emulasi dan pengujian tiruan umumnya disiapkan untuk menjalankan kode fungsi Lambda secara langsung, dan untuk mensimulasikan integrasi Amazon SQS dengan meneruskan muatan peristiwa JSON (atau objek deserialisasi) sebagai input penangan fungsi.

Pengujian lokal yang mensimulasikan integrasi Amazon SQS akan menguji apa yang akan dilakukan fungsi Lambda ketika dipanggil oleh Amazon SQS dengan muatan tertentu, tetapi pengujian tidak akan memverifikasi bahwa Amazon SQS akan berhasil menjalankan fungsi Lambda saat dikerahkan ke lingkungan cloud.

Beberapa contoh masalah konfigurasi yang mungkin Anda temui dengan Amazon SQS dan Lambda termasuk yang berikut:

- Batas waktu visibilitas Amazon SQS terlalu rendah, menghasilkan beberapa pemanggilan ketika hanya satu yang dimaksudkan.
- Peran eksekusi fungsi Lambda tidak mengizinkan membaca pesan dari antrian (melalui`sqs:ReceiveMessage`,`sqs:DeleteMessage`, atau). `sqs:GetQueueAttributes`
- Contoh peristiwa yang diteruskan ke fungsi Lambda melebihi kuota ukuran pesan Amazon SQS. Oleh karena itu, pengujian tidak valid karena Amazon SQS tidak akan pernah dapat mengirim pesan sebesar itu.

Seperti yang ditunjukkan oleh contoh-contoh ini, tes yang mencakup logika bisnis tetapi bukan konfigurasi antara layanan cloud cenderung memberikan hasil yang tidak dapat diandalkan.

Pertanyaan yang Sering Diajukan

Saya memiliki fungsi Lambda yang melakukan perhitungan dan mengembalikan hasil tanpa memanggil layanan lain. Apakah saya benar-benar perlu mengujinya di cloud?

Ya. Fungsi Lambda memiliki parameter konfigurasi yang dapat mengubah hasil pengujian. Semua kode fungsi Lambda memiliki ketergantungan pada pengaturan batas waktu dan memori, yang dapat menyebabkan fungsi gagal jika pengaturan tersebut tidak diatur dengan benar. Kebijakan Lambda juga memungkinkan pencatatan keluaran standar ke Amazon. CloudWatch Bahkan jika kode Anda tidak menelepon CloudWatch secara langsung, izin diperlukan untuk mengaktifkan logging. Izin yang diperlukan ini tidak dapat diejek atau ditiru secara akurat.

Bagaimana pengujian di cloud dapat membantu pengujian unit? Jika ada di cloud dan terhubung ke sumber daya lain, bukankah itu tes integrasi?

Kami mendefinisikan pengujian unit sebagai pengujian yang beroperasi pada komponen arsitektur secara terpisah, tetapi ini tidak mencegah pengujian dari memasukkan komponen yang dapat memanggil layanan lain atau menggunakan beberapa komunikasi jaringan.

Banyak aplikasi tanpa server memiliki komponen arsitektur yang dapat diuji secara terpisah, bahkan di cloud. Salah satu contohnya adalah fungsi Lambda yang mengambil input, memproses data, dan mengirim pesan ke antrian Amazon SQS. Tes unit dari fungsi ini kemungkinan akan menguji apakah nilai input menghasilkan nilai tertentu yang ada dalam pesan antrian.

Pertimbangkan tes yang ditulis dengan menggunakan pola Arrange, Act, Assert:

- Atur: Alokasikan sumber daya (antrian untuk menerima pesan, dan fungsi yang sedang diuji).
- Tindakan: Panggil fungsi yang sedang diuji.
- Tegaskan: Ambil pesan yang dikirim oleh fungsi, dan validasi output.

Pendekatan pengujian tiruan akan melibatkan mengejek antrian dengan objek tiruan dalam proses, dan membuat instance dalam proses dari kelas atau modul yang berisi kode fungsi Lambda. Selama fase Assert, pesan antrian akan diambil dari objek yang diejek.

Dalam pendekatan berbasis cloud, pengujian akan membuat antrean Amazon SQS untuk keperluan pengujian, dan akan menerapkan fungsi Lambda dengan variabel lingkungan yang dikonfigurasi untuk menggunakan antrian Amazon SQS yang terisolasi sebagai tujuan keluaran. Setelah menjalankan fungsi Lambda, pengujian akan mengambil pesan dari antrian Amazon SQS.

Pengujian berbasis cloud akan menjalankan kode yang sama, menegaskan perilaku yang sama, dan memvalidasi kebenaran fungsional aplikasi. Namun, itu akan memiliki keuntungan tambahan karena dapat memvalidasi pengaturan fungsi Lambda: peran IAM, kebijakan IAM, dan batas waktu dan pengaturan memori fungsi.

Langkah dan sumber daya selanjutnya

Gunakan sumber daya berikut untuk mempelajari lebih lanjut dan mengeksplorasi contoh-contoh praktis pengujian.

Contoh implementasi

Repositori Sampel Uji Tanpa Server pada GitHub berisi contoh nyata pengujian yang mengikuti pola dan praktik terbaik yang dijelaskan dalam panduan ini. Repositori berisi kode sampel dan panduan panduan dari proses pengujian tiruan, emulasi, dan cloud yang dijelaskan di bagian sebelumnya. Gunakan repositori ini untuk mempercepat panduan pengujian tanpa server terbaru dari. AWS

Bacaan lebih lanjut

Kunjungi Serverless Land untuk mengakses blog, video, dan pelatihan terbaru untuk teknologi tanpa AWS server.

Posting AWS blog berikut juga disarankan untuk dibaca:

- Mempercepat pengembangan tanpa server dengan AWS SAM Accelerate (posting blog)AWS
- Meningkatkan kecepatan pengembangan dengan CDK Watch (posting AWS blog)
- Integrasi layanan mengejek dengan AWS Step Functions Lokal (AWS posting blog)
- Memulai dengan menguji aplikasi tanpa server (AWS posting blog)

Alat

- AWS SAM — Menguji dan men-debug aplikasi tanpa server
- AWS SAM — Mengintegrasikan dengan tes otomatis
- Lambda - Menguji fungsi Lambda di konsol Lambda

Membangun fungsi Lambda dengan Node.js

Anda dapat menjalankan JavaScript kode dengan Node.js di AWS Lambda. Lambda menyediakan runtime untuk Node.js yang menjalankan kode Anda untuk memproses peristiwa. Kode Anda berjalan di lingkungan yang menyertakan AWS SDK for JavaScript, dengan kredensi dari peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang Anda kelola. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang versi SDK yang disertakan dengan runtime Node.js, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Lambda mendukung runtime Node.js berikut.

Node.Js

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023			
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2			
Node.js 16	`nodejs16.x`	Amazon Linux 2	12 Jun 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025

> **Note**
>
> Node.js 18 dan runtime yang lebih baru menggunakan AWS SDK untuk JavaScript v3. Untuk memigrasikan fungsi dari runtime sebelumnya, ikuti lokakarya migrasi di. GitHub Untuk informasi selengkapnya tentang AWS SDK untuk JavaScript versi 3, lihat Modular AWS SDK untuk posting blog JavaScript yang sekarang tersedia secara umum.

Untuk membuat fungsi Node.js

1. Buka Konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.

3. Konfigurasikan pengaturan berikut:
   - Nama fungsi: Masukkan nama untuk fungsi tersebut.
   - Runtime: Pilih Node.js 20.x.
4. Pilih Buat fungsi.
5. Untuk mengonfigurasi peristiwa uji, pilih Uji.
6. Untuk Nama peristiwa, masukkan **`test`**.
7. Pilih Simpan perubahan.
8. Untuk mengaktifkan fungsi, pilih Uji.

Konsol membuat fungsi Lambda dengan satu file sumber bernama `index.js` atau. `index.mjs` Anda dapat mengedit file ini dan menambahkan lebih banyak file di editor kode bawaan. Untuk menyimpan perubahan Anda, pilih Simpan. Selanjutnya, untuk menjalankan kode, pilih Uji.

> **Note**
>
> Konsol Lambda digunakan AWS Cloud9 untuk menyediakan lingkungan pengembangan terintegrasi di browser. Anda juga dapat menggunakan AWS Cloud9 untuk mengembangkan fungsi Lambda di lingkungan Anda sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan AWS Lambda fungsi menggunakan AWS Toolkit dalam panduan AWS Cloud9 pengguna.

`index.mjs`File `index.js` or mengekspor fungsi bernama `handler` yang mengambil objek acara dan objek konteks. Ini adalah fungsi handler yang dipanggil Lambda saat fungsi tersebut dipanggil. Waktu habis fungsi Node.js mendapatkan peristiwa invokasi dari Lambda dan meneruskannya ke handler. Dalam konfigurasi fungsi, nilai handler adalah `index.handler`.

Saat Anda menyimpan kode fungsi, konsol Lambda membuat paket penyebaran arsip file.zip. Saat Anda mengembangkan kode fungsi di luar konsol (menggunakan IDE), Anda perlu membuat paket penerapan untuk mengunggah kode Anda ke fungsi Lambda.

> **Note**
>
> Untuk memulai pengembangan aplikasi di lingkungan lokal Anda, gunakan salah satu contoh aplikasi yang tersedia di GitHub repositori panduan ini.

Aplikasi sampel Lambda dalam Node.js

- blank-nodejs - Fungsi Node.js yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, AWS X-Ray tracing, lapisan, pengujian unit, dan SDK. AWS
- nodejs-apig – Fungsi dengan titik akhir API publik yang memproses peristiwa dari API Gateway dan mengembalikan respons HTTP.
- rds-mysql – Fungsi yang menyampaikan kueri ke MySQL untuk RDS Database. Contoh ini mencakup VPC pribadi dan instance database yang dikonfigurasi dengan kata sandi di. AWS Secrets Manager
- efs-nodejs – Fungsi yang menggunakan sistem file Amazon EFS di Amazon VPC. Sampel ini mencakup VPC, sistem file, target pemasangan, dan titik akses yang dikonfigurasi untuk penggunaan dengan Lambda.
- list-manager— Peristiwa proses fungsi dari pengaliran data Amazon Kinesis dan memperbarui daftar keseluruhan di Amazon DynamoDB. Fungsi ini menyimpan catatan setiap peristiwa dalam MySQL untuk RDS Database di VPC privat. Sampel ini mencakup VPC privat dengan VPC endpoint untuk DynamoDB dan instans basis data.
- error-processor – Fungsi Node.js menghasilkan kesalahan untuk persentase permintaan tertentu. CloudWatch Langganan Log memanggil fungsi kedua saat kesalahan direkam. Fungsi prosesor menggunakan AWS SDK untuk mengumpulkan detail tentang permintaan dan menyimpannya di bucket Amazon S3.

Runtime fungsi meneruskan objek konteks ke handler, selain peristiwa invokasi. Objek konteks berisi informasi tambahan tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Informasi selengkapnya tersedia dari variabel lingkungan.

Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log. Fungsi runtime mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan ke Log. CloudWatch Detail tersebut menyampaikan log yang dihasilkan fungsi Anda selama invokasi. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda memformat kesalahan dan mengembalikannya ke pemanggil.

Topik

- Inisialisasi Node.js
- Versi SDK yang disertakan Runtime
- Menggunakan keep-alive untuk koneksi TCP

- Pemuatan sertifikat CA
- AWS Lambda fungsi handler di Node.js
- Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip
- Deploy fungsi Lambda Node.js dengan gambar kontainer
- Objek konteks AWS Lambda di Node.js
- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Node.js
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Node.js
- Instrumentasi kode Node.js di AWS Lambda

Inisialisasi Node.js

Node.js memiliki model loop peristiwa unik yang menyebabkan perilaku inisialisasi berbeda dari runtime lainnya. Secara khusus, Node.js menggunakan model I/O non-pemblokiran yang mendukung operasi asinkron. Model ini memungkinkan Node.js bekerja secara efisien untuk sebagian besar beban kerja. Misalnya, jika fungsi Node.js membuat panggilan jaringan, permintaan tersebut dapat ditetapkan sebagai operasi asinkron dan ditempatkan ke dalam antrean panggilan balik. Fungsi ini dapat terus memproses operasi lain dalam tumpukan panggilan utama tanpa diblokir dengan menunggu panggilan jaringan kembali. Setelah panggilan jaringan selesai, callback dijalankan dan kemudian dihapus dari antrian callback.

Beberapa tugas inisialisasi dapat berjalan secara asinkron. Tugas asinkron ini tidak dijamin untuk menyelesaikan eksekusi sebelum pemanggilan. Misalnya, kode yang membuat panggilan jaringan untuk mengambil parameter dari AWS Parameter Store mungkin tidak lengkap pada saat Lambda menjalankan fungsi handler. Akibatnya, variabel mungkin nol selama pemanggilan. Untuk menghindari hal ini, pastikan bahwa variabel dan kode asinkron lainnya sepenuhnya diinisialisasi sebelum melanjutkan dengan logika bisnis inti fungsi lainnya.

Atau, Anda dapat menunjuk kode fungsi Anda sebagai modul ES, memungkinkan Anda untuk menggunakan `await` di tingkat atas file, di luar lingkup penangan fungsi Anda. Saat Anda melakukannya `awaitPromise`, kode inisialisasi asinkron selesai sebelum pemanggilan handler, memaksimalkan efektivitas konkurensi yang disediakan dalam mengurangi latensi start dingin. Untuk informasi selengkapnya dan contoh, lihat Menggunakan modul ES Node.js dan menunggu tingkat atas. AWS Lambda

Menunjuk penangan fungsi sebagai modul ES

Secara default, Lambda memperlakukan file dengan `.js` akhiran sebagai modul CommonJS. Secara opsional, Anda dapat menunjuk kode Anda sebagai modul ES. Anda dapat melakukan ini dengan dua cara: menentukan `type` as `module` dalam `package.json` file fungsi, atau dengan menggunakan ekstensi nama `.mjs` file. Pada pendekatan pertama, kode fungsi Anda memperlakukan semua `.js` file sebagai modul ES, sedangkan dalam skenario kedua, hanya file yang Anda tentukan `.mjs` adalah modul ES. Anda dapat mencampur modul ES dan modul CommonJS dengan menamainya `.mjs` dan `.cjs` masing-masing, karena `.mjs` file selalu modul ES dan `.cjs` file selalu modul CommonJS.

Untuk versi runtime Node.js hingga Node.js 16, runtime Lambda memuat modul ES dari folder yang sama dengan penangan fungsi Anda, atau subfolder. Dimulai dengan Node.js 18, Lambda mencari folder dalam variabel `NODE_PATH` lingkungan saat memuat modul ES. Selain itu, dimulai dengan Node.js 18, Anda dapat memuat AWS SDK yang disertakan dalam runtime menggunakan pernyataan modul `import` ES. Anda juga dapat memuat modul ES dari lapisan.

Versi SDK yang disertakan Runtime

Versi AWS SDK yang disertakan dalam runtime Node.js bergantung pada versi runtime dan versi Anda. Wilayah AWS Untuk menemukan versi SDK yang disertakan dalam runtime yang Anda gunakan, buat fungsi Lambda dengan kode berikut.

> **Note**
>
> Contoh kode yang ditunjukkan di bawah ini untuk Node.js versi 18 ke atas menggunakan format CommonJS. Jika Anda membuat fungsi di konsol Lambda, pastikan untuk mengganti nama file yang berisi kode menjadi. `index.js`

Example Node.js 18 ke atas

```
const { version } = require("@aws-sdk/client-s3/package.json");

exports.handler = async () => ({ version });
```

Ini mengembalikan respons dalam format berikut:

```
{
  "version": "3.462.0"
}
```

Example Node.js 16

```
const { version } = require("aws-sdk/package.json");

exports.handler = async () => ({ version });
```

Ini mengembalikan respons dalam format berikut:

```
{
  "version": "2.1374.0"
}
```

Menggunakan keep-alive untuk koneksi TCP

Agen HTTP/HTTPS Node.js default membuat koneksi TCP baru untuk setiap permintaan baru. Untuk menghindari biaya pembuatan koneksi baru, Anda dapat menggunakan `keepAlive: true` untuk menggunakan kembali koneksi yang dibuat oleh fungsi Anda menggunakan AWS SDK. JavaScript Keep-alive dapat mengurangi waktu permintaan untuk fungsi Lambda yang membuat beberapa panggilan API menggunakan SDK. Perilaku keep-alive berbeda tergantung pada versi SDK yang Anda gunakan:

- Di AWS SDK untuk JavaScript 3.x, yang disertakan dalam runtime Lambda `nodejs18.x` dan yang lebih baru, keep-alive diaktifkan secara default. Untuk menonaktifkan keep-alive, lihat Menggunakan kembali koneksi dengan keep-alive di Node.js di SDK for 3.x Developer Guide.AWS JavaScript
- Di AWS SDK untuk JavaScript 2.x, yang disertakan dalam runtime `nodejs16.x` Lambda, keep-alive dinonaktifkan secara default. Untuk mengaktifkan keep-alive, lihat Menggunakan Kembali Koneksi dengan Keep-Alive di Node.js di SDK for 2.x Panduan Pengembang.AWS JavaScript

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan keep-alive, lihat HTTP keep-alive aktif secara default di AWS SDK modular untuk di Blog Alat Pengembang. JavaScript AWS

Pemuatan sertifikat CA

Untuk versi runtime Node.js hingga Node.js 18, Lambda secara otomatis memuat sertifikat CA (otoritas sertifikat) khusus Amazon untuk memudahkan Anda membuat fungsi yang berinteraksi dengan layanan lain. AWS Misalnya, Lambda menyertakan sertifikat Amazon RDS yang diperlukan untuk memvalidasi sertifikat identitas server yang diinstal pada database Amazon RDS Anda. Perilaku ini dapat memiliki dampak kinerja selama start dingin.

Dimulai dengan Node.js 20, Lambda tidak lagi memuat sertifikat CA tambahan secara default. Runtime Node.js 20 berisi file sertifikat dengan semua sertifikat Amazon CA terletak di`/var/runtime/ca-cert.pem`. Untuk memulihkan perilaku yang sama dari Node.js 18 dan runtime sebelumnya, setel variabel `NODE_EXTRA_CA_CERTS` lingkungan ke`/var/runtime/ca-cert.pem`.

Untuk kinerja yang optimal, kami sarankan untuk menggabungkan hanya sertifikat yang Anda butuhkan dengan paket penerapan Anda dan memuatnya melalui variabel `NODE_EXTRA_CA_CERTS` lingkungan. File sertifikat harus terdiri dari satu atau lebih root tepercaya atau sertifikat CA perantara dalam format PEM. Misalnya, untuk RDS, sertakan sertifikat yang diperlukan di samping kode Anda sebagai`certificates/rds.pem`. Kemudian, muat sertifikat dengan menyetel `NODE_EXTRA_CA_CERTS` ke`/var/task/certificates/rds.pem`.

AWS Lambda fungsi handler di Node.js

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Contoh fungsi berikut mencatat isi dari objek acara dan mengembalikan lokasi log.

> **Note**
>
> Halaman ini menunjukkan contoh penangan modul CommonJS dan ES. Untuk mempelajari tentang perbedaan antara kedua jenis handler ini, lihatMenunjuk penangan fungsi sebagai modul ES.

ES module handler

Example

```
export const handler = async (event, context) => {
  console.log("EVENT: \n" + JSON.stringify(event, null, 2));
  return context.logStreamName;
};
```

CommonJS module handler

Example

```
exports.handler = async function (event, context) {
  console.log("EVENT: \n" + JSON.stringify(event, null, 2));
  return context.logStreamName;
};
```

Saat Anda mengonfigurasi fungsi, nilai pengaturan handler adalah nama file dan nama metode handler yang diekspor, dipisahkan oleh titik. Default di konsol dan untuk contoh dalam panduan ini adalah`index.handler`. Hal ini menunjukkan metode `handler` yang diekspor dari file `index.js`.

Runtime meneruskan argumen ke metode handler. Argumen pertama adalah objek `event`, yang berisi informasi dari invoker. Invoker menyampaikan informasi ini sebagai string yang diformat JSON

saat memanggil Invoke, dan runtime mengonversinya ke objek. Ketika AWS layanan memanggil fungsi Anda, struktur acara bervariasi menurut layanan.

Argumen kedua adalah objek konteks, yang berisi informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Pada contoh sebelumnya, fungsi mendapatkan nama alur log dari objek konteks dan mengembalikannya ke invoker.

Anda juga dapat menggunakan argumen callback, yang merupakan fungsi yang dapat Anda panggil di penangan non-async untuk mengirim respons. Kami menyarankan Anda menggunakan async/await alih-alih callback. Async/await memberikan peningkatan keterbacaan, penanganan kesalahan, dan efisiensi. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara async/await dan callback, lihat. Menggunakan callback

Penamaan

Saat Anda mengonfigurasi fungsi, nilai pengaturan handler adalah nama file dan nama metode handler yang diekspor, dipisahkan oleh titik. Default untuk fungsi yang dibuat di konsol dan untuk contoh dalam panduan ini adalah`index.handler`. Ini menunjukkan `handler` metode yang diekspor dari `index.mjs` file `index.js` atau.

Jika Anda membuat fungsi di konsol menggunakan nama file atau nama pengendali fungsi yang berbeda, Anda harus mengedit nama handler default.

Untuk mengubah nama fungsi handler (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda dan pilih fungsi Anda.
2. Pilih tab Kode.
3. Gulir ke bawah ke panel pengaturan Runtime dan pilih Edit.
4. Di Handler, masukkan nama baru untuk handler fungsi Anda.
5. Pilih Simpan.

Menggunakan async/await

Jika kode Anda melakukan tugas asinkron, gunakan pola async/await untuk memastikan bahwa handler selesai berjalan. Async/await adalah cara ringkas dan mudah dibaca untuk menulis kode asinkron di Node.js, tanpa perlu panggilan balik bersarang atau janji rantai. Dengan async/await, Anda dapat menulis kode yang berbunyi seperti kode sinkron, sambil tetap asinkron dan tidak memblokir.

`async`Kata kunci menandai fungsi sebagai asinkron, dan `await` kata kunci menjeda eksekusi fungsi sampai a diselesaikan. `Promise`

> **Note**
>
> Pastikan untuk menunggu acara asinkron selesai. Jika fungsi kembali sebelum peristiwa async selesai, fungsi mungkin gagal atau menyebabkan perilaku tak terduga dalam aplikasi Anda. Ini bisa terjadi ketika `forEach` loop berisi peristiwa async. `forEach`loop mengharapkan panggilan sinkron. Untuk informasi selengkapnya, lihat Array.prototype.forEach () di dokumentasi Mozilla.

ES module handler

Example — Permintaan HTTP dengan async/await

Contoh ini menggunakan`fetch`, yang tersedia di `nodejs18.x` dan kemudian runtime.

```
const url = "https://aws.amazon.com/";

export const handler = async(event) => {
    try {
        // fetch is available in Node.js 18 and later runtimes
        const res = await fetch(url);
        console.info("status", res.status);
        return res.status;
    }
    catch (e) {
        console.error(e);
        return 500;
    }
};
```

CommonJS module handler

Example — Permintaan HTTP dengan async/await

```
const https = require("https");
let url = "https://aws.amazon.com/";
```

```
exports.handler = async function (event) {
  let statusCode;
  await new Promise(function (resolve, reject) {
    https.get(url, (res) => {
        statusCode = res.statusCode;
        resolve(statusCode);
      }).on("error", (e) => {
        reject(Error(e));
      });
  });
  console.log(statusCode);
  return statusCode;
};
```

Contoh berikutnya menggunakan async/await untuk mencantumkan bucket Amazon Simple Storage Service Anda.

> **Note**
>
> Sebelum menggunakan contoh ini, pastikan peran eksekusi fungsi Anda memiliki izin baca Amazon S3.

ES module handler

Example — AWS SDK v3 dengan async/await

Contoh ini menggunakan AWS SDK for JavaScript v3, yang tersedia di `nodejs18.x` dan kemudian runtime.

```
import {S3Client, ListBucketsCommand} from '@aws-sdk/client-s3';
const s3 = new S3Client({region: 'us-east-1'});

export const handler = async(event) => {
  const data = await s3.send(new ListBucketsCommand({}));
  return data.Buckets;

};
```

CommonJS module handler

Example — AWS SDK v2 dengan async/await

Contoh ini menggunakan AWS SDK for JavaScript v2, yang disertakan dalam runtime `nodejs16.x` Lambda.

```
const AWS = require('aws-sdk')
const s3 = new AWS.S3()

exports.handler = async function(event) {
  const buckets = await s3.listBuckets().promise()
  return buckets
}
```

Menggunakan callback

Kami menyarankan Anda menggunakan async/await untuk mendeklarasikan fungsi handler alih-alih menggunakan callback. Async/await adalah pilihan yang lebih baik karena beberapa alasan:

- Keterbacaan: Kode async/await lebih mudah dibaca dan dipahami daripada kode panggilan balik, yang dapat dengan cepat menjadi sulit untuk diikuti dan menghasilkan neraka panggilan balik.
- Debugging dan penanganan kesalahan: Debugging kode berbasis callback bisa jadi sulit. Tumpukan panggilan bisa menjadi sulit untuk diikuti dan kesalahan dapat dengan mudah ditelan. Dengan async/await, Anda dapat menggunakan blok coba/tangkap untuk menangani kesalahan.
- Efisiensi: Callback sering memerlukan peralihan di antara bagian-bagian kode yang berbeda. Async/await dapat mengurangi jumlah sakelar konteks, menghasilkan kode yang lebih efisien.

Saat Anda menggunakan callback di handler Anda, fungsi terus dijalankan hingga loop peristiwa kosong atau fungsi habis waktu. Respons tidak dikirimkan ke invoker hingga semua tugas loop peristiwa selesai. Jika waktu fungsi habis, kesalahan akan dikembalikan. Anda dapat mengonfigurasi runtime untuk mengirim respons segera dengan menyetel konteks. callbackWaitsForEmptyEventLoopuntuk palsu.

Fungsi panggilan balik memiliki dua argumen: `Error` dan respons. Objek respons harus kompatibel dengan `JSON.stringify`.

Fungsi contoh berikut memeriksa URL dan mengembalikan kode status kepada invoker.

ES module handler

Example — Permintaan HTTP dengan callback

```
import https from "https";
let url = "https://aws.amazon.com/";

export function handler(event, context, callback) {
  https.get(url, (res) => {
      callback(null, res.statusCode);
    }).on("error", (e) => {
      callback(Error(e));
    });
}
```

CommonJS module handler

Example — Permintaan HTTP dengan callback

```
const https = require("https");
let url = "https://aws.amazon.com/";

exports.handler = function (event, context, callback) {
  https.get(url, (res) => {
      callback(null, res.statusCode);
    }).on("error", (e) => {
      callback(Error(e));
    });
};
```

Dalam contoh berikutnya, respons dari Amazon S3 dikembalikan ke pemanggil segera setelah tersedia. Waktu habis pada loop peristiwa dibekukan, dan terus berjalan pada saat fungsi diaktifkan berikutnya.

> **Note**
>
> Sebelum menggunakan contoh ini, pastikan peran eksekusi fungsi Anda memiliki izin baca Amazon S3.

ES module handler

Example - AWS SDK v3 dengan callbackWaitsFor EmptyEventLoop

Contoh ini menggunakan AWS SDK for JavaScript v3, yang tersedia di `nodejs18.x` dan kemudian runtime.

```
import AWS from "@aws-sdk/client-s3";
const s3 = new AWS.S3({});

export const handler = function (event, context, callback) {
  context.callbackWaitsForEmptyEventLoop = false;
  s3.listBuckets({}, callback);
  setTimeout(function () {
    console.log("Timeout complete.");
  }, 5000);
};
```

CommonJS module handler

Example - AWS SDK v2 dengan callbackWaitsFor EmptyEventLoop

Contoh ini menggunakan AWS SDK for JavaScript v2, yang disertakan dalam runtime `nodejs16.x` Lambda.

```
const AWS = require("aws-sdk");
const s3 = new AWS.S3();

exports.handler = function (event, context, callback) {
  context.callbackWaitsForEmptyEventLoop = false;
  s3.listBuckets(null, callback);
  setTimeout(function () {
    console.log("Timeout complete.");
  }, 5000);
};
```

Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip

Kode AWS Lambda fungsi Anda terdiri dari file.js atau .mjs yang berisi kode handler fungsi Anda, bersama dengan paket dan modul tambahan yang bergantung pada kode Anda. Untuk menyebarkan kode fungsi ini ke Lambda, Anda menggunakan paket penerapan. Paket ini dapat berupa arsip file.zip atau gambar kontainer. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan gambar kontainer dengan Node.js, lihat Menerapkan fungsi Lambda Node.js dengan gambar kontainer.

Untuk membuat paket penyebaran Anda sebagai arsip file.zip, Anda dapat menggunakan utilitas arsip file.zip bawaan alat baris perintah Anda, atau utilitas file.zip lainnya seperti 7zip. Contoh yang ditampilkan di bagian berikut mengasumsikan Anda menggunakan `zip` alat baris perintah di lingkungan Linux atau macOS. Untuk menggunakan perintah yang sama di Windows, Anda dapat menginstal Windows Subsystem untuk Linux untuk mendapatkan versi Windows terintegrasi dari Ubuntu dan Bash.

Perhatikan bahwa Lambda menggunakan izin file POSIX, jadi Anda mungkin perlu mengatur izin untuk folder paket penyebaran sebelum membuat arsip file.zip.

Topik

- Dependensi runtime di Node.js
- Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi
- Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi
- Membuat layer Node.js untuk dependensi Anda
- Jalur pencarian ketergantungan dan pustaka yang disertakan runtime
- Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Node.js menggunakan file.zip

Dependensi runtime di Node.js

Untuk fungsi Lambda yang menggunakan runtime Node.js, dependensi dapat berupa modul Node.js apa pun. Runtime Node.js mencakup sejumlah pustaka umum, serta versi. AWS SDK for JavaScript Runtime `nodejs16.x` Lambda mencakup SDK versi 2.x. Versi runtime `nodejs18.x` dan yang lebih baru menyertakan SDK versi 3. Untuk menggunakan SDK versi 2 dengan versi runtime `nodejs18.x` dan yang lebih baru, tambahkan SDK ke paket penerapan file.zip Anda. Jika runtime yang Anda pilih menyertakan versi SDK yang Anda gunakan, Anda tidak perlu menyertakan pustaka SDK di file.zip. Untuk mengetahui versi SDK mana yang disertakan dalam runtime yang Anda gunakan, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Lambda memperbarui pustaka SDK secara berkala di runtime Node.js untuk menyertakan fitur terbaru dan peningkatan keamanan. Lambda juga menerapkan patch keamanan dan pembaruan ke pustaka lain yang termasuk dalam runtime. Untuk memiliki kontrol penuh atas dependensi dalam paket Anda, Anda dapat menambahkan versi pilihan Anda dari setiap dependensi yang disertakan runtime ke paket penerapan Anda. Misalnya, jika Anda ingin menggunakan versi SDK tertentu JavaScript, Anda dapat memasukkannya ke dalam file.zip sebagai dependensi. Untuk informasi selengkapnya tentang menambahkan dependensi yang disertakan runtime ke file.zip Anda, lihat. Jalur pencarian ketergantungan dan pustaka yang disertakan runtime

Di bawah model tanggung jawab AWS bersama, Anda bertanggung jawab atas pengelolaan dependensi apa pun dalam paket penerapan fungsi Anda. Ini termasuk menerapkan pembaruan dan patch keamanan. Untuk memperbarui dependensi dalam paket penerapan fungsi Anda, pertama buat file.zip baru dan kemudian unggah ke Lambda. Lihat Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi dan Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Node.js menggunakan file.zip untuk informasi lebih lanjut.

Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi

Jika kode fungsi Anda tidak memiliki dependensi kecuali pustaka yang disertakan dalam runtime Lambda, file.zip Anda hanya berisi `index.mjs` file `index.js` atau dengan kode handler fungsi Anda. Gunakan utilitas zip pilihan Anda untuk membuat file.zip dengan `index.mjs` file `index.js` atau Anda di root. Jika file yang berisi kode handler Anda tidak berada di root file.zip Anda, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda.

Untuk mempelajari cara menerapkan file.zip Anda untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada, lihat. Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Node.js menggunakan file.zip

Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi

Jika kode fungsi Anda bergantung pada paket atau modul yang tidak disertakan dalam runtime Lambda Node.js, Anda dapat menambahkan dependensi ini ke file.zip dengan kode fungsi Anda atau menggunakan lapisan Lambda. Petunjuk di bagian ini menunjukkan cara memasukkan dependensi Anda ke dalam paket penerapan.zip Anda. Untuk petunjuk tentang cara memasukkan dependensi Anda dalam lapisan, lihat. the section called “Membuat layer Node.js untuk dependensi Anda”

Contoh perintah CLI berikut membuat file.zip bernama `my_deployment_package.zip` berisi `index.mjs` file `index.js` or dengan kode handler fungsi Anda dan dependensinya. Dalam contoh, Anda menginstal dependensi menggunakan manajer paket npm.

Untuk membuat paket deployment

1. Arahkan ke direktori proyek yang berisi file kode `index.mjs` sumber `index.js` atau Anda. Dalam contoh ini, direktori diberi namamy_`function`.

   ```
   cd my_function
   ```

2. Instal pustaka yang diperlukan fungsi Anda di `node_modules` direktori menggunakan `npm install` perintah. Dalam contoh ini Anda menginstal file AWS X-Ray SDK for Node.js.

   ```
   npm install aws-xray-sdk
   ```

   Ini menciptakan struktur folder yang mirip dengan berikut ini:

   ```
   ~/my_function
   ### index.mjs
   ### node_modules
       ### async
       ### async-listener
       ### atomic-batcher
       ### aws-sdk
       ### aws-xray-sdk
       ### aws-xray-sdk-core
   ```

   Anda juga dapat menambahkan modul khusus yang Anda buat sendiri ke paket penyebaran Anda. Buat direktori di bawah `node_modules` dengan nama modul Anda dan simpan paket tertulis kustom Anda di sana.

3. Buat file.zip yang berisi isi folder proyek Anda di root. Gunakan opsi `r` (rekursif) untuk memastikan zip mengompresi subfolder.

   ```
   zip -r my_deployment_package.zip .
   ```

Membuat layer Node.js untuk dependensi Anda

Instruksi di bagian ini menunjukkan cara memasukkan dependensi Anda dalam lapisan. Untuk petunjuk tentang cara menyertakan dependensi Anda dalam paket penerapan, lihat. the section called “Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi”

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

- `nodejs/node_modules`
- `nodejs/node16/node_modules (NODE_PATH)`
- `nodejs/node18/node_modules (NODE_PATH)`
- `nodejs/node20/node_modules (NODE_PATH)`

Misalnya, struktur file layer.zip Anda mungkin terlihat seperti berikut:

```
xray-sdk.zip
# nodejs/node_modules/aws-xray-sdk
```

Selain itu, Lambda secara otomatis mendeteksi pustaka apa pun di `/opt/lib` direktori, dan binari apa pun di direktori. `/opt/bin` Untuk memastikan bahwa Lambda menemukan konten layer Anda dengan benar, Anda juga dapat membuat layer dengan struktur berikut:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Setelah Anda mengemas layer Anda, lihat the section called “Membuat dan menghapus lapisan” dan the section called “Menambahkan lapisan” untuk menyelesaikan setup layer Anda.

Jalur pencarian ketergantungan dan pustaka yang disertakan runtime

Runtime Node.js mencakup sejumlah pustaka umum, serta versi. AWS SDK for JavaScript Jika Anda ingin menggunakan versi yang berbeda dari pustaka yang disertakan runtime, Anda dapat melakukannya dengan menggabungkannya dengan fungsi Anda atau dengan menambahkannya sebagai dependensi dalam paket penerapan Anda. Misalnya, Anda dapat menggunakan versi SDK yang berbeda dengan menambahkannya ke paket deployment .zip Anda. Anda juga dapat memasukkannya ke dalam lapisan Lambda untuk fungsi Anda.

Saat Anda menggunakan `require` pernyataan `import` atau dalam kode Anda, runtime Node.js akan mencari direktori di `NODE_PATH` jalur hingga menemukan modul. Secara default, lokasi pertama pencarian runtime adalah direktori tempat paket deployment .zip Anda didekompresi dan dipasang (). `/var/task` Jika Anda menyertakan versi pustaka yang disertakan runtime dalam paket penerapan, versi ini akan lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime. Dependensi dalam paket penerapan Anda juga lebih diutamakan daripada dependensi dalam lapisan.

Saat Anda menambahkan dependensi ke lapisan, Lambda mengekstrak ini `/opt/nodejs/nodexx/node_modules` ke `nodexx` mana mewakili versi runtime yang Anda gunakan. Di jalur pencarian, direktori ini lebih diutamakan daripada direktori yang berisi pustaka yang disertakan runtime (). `/var/lang/lib/node_modules` Oleh karena itu, pustaka di lapisan fungsi lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime.

Anda dapat melihat jalur pencarian lengkap untuk fungsi Lambda Anda dengan menambahkan baris kode berikut.

```
console.log(process.env.NODE_PATH)
```

Anda juga dapat menambahkan dependensi di folder terpisah di dalam paket.zip Anda. Misalnya, Anda dapat menambahkan modul kustom ke folder dalam paket.zip Anda yang dipanggil`common`. Ketika paket.zip Anda didekompresi dan dipasang, folder ini ditempatkan di dalam direktori. `/var/task` Untuk menggunakan dependensi dari folder dalam paket penyebaran .zip Anda dalam kode Anda, gunakan `const { } = require()` pernyataan `import { } from` atau, tergantung pada apakah Anda menggunakan resolusi modul CJS atau ESM. Sebagai contoh:

```
import { myModule } from './common'
```

Jika Anda menggabungkan kode Anda dengan`esbuild`,`rollup`, atau serupa, dependensi yang digunakan oleh fungsi Anda dibundel bersama dalam satu atau beberapa file. Kami merekomendasikan menggunakan metode ini untuk menjual dependensi bila memungkinkan. Dibandingkan dengan menambahkan dependensi ke paket penerapan Anda, bundling kode Anda menghasilkan peningkatan kinerja karena pengurangan operasi I/O.

Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Node.js menggunakan file.zip

Setelah Anda membuat paket.zip deployment, Anda dapat menggunakannya untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada. Anda dapat menerapkan paket.zip Anda menggunakan konsol Lambda, API, AWS Command Line Interface dan Lambda. Anda juga dapat

membuat dan memperbarui fungsi Lambda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) dan. AWS CloudFormation

Ukuran maksimum untuk paket.zip deployment untuk Lambda adalah 250 MB (unzip). Perhatikan bahwa batas ini berlaku untuk ukuran gabungan semua file yang Anda unggah, termasuk lapisan Lambda apa pun.

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r - r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan konsol

Untuk membuat fungsi baru, Anda harus terlebih dahulu membuat fungsi di konsol, lalu mengunggah arsip.zip Anda. Untuk memperbarui fungsi yang ada, buka halaman untuk fungsi Anda, lalu ikuti prosedur yang sama untuk menambahkan file.zip Anda yang diperbarui.

Jika file.zip Anda kurang dari 50MB, Anda dapat membuat atau memperbarui fungsi dengan mengunggah file langsung dari mesin lokal Anda. Untuk file.zip yang lebih besar dari 50MB, Anda harus mengunggah paket Anda ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS Management Console, lihat Memulai Amazon S3. Untuk mengunggah file menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di Panduan AWS CLI Pengguna.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Untuk membuat fungsi baru (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih Buat Fungsi.
2. Pilih Tulis dari awal.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
    a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
    b. Untuk Runtime, pilih runtime yang ingin Anda gunakan.
    c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi untuk fungsi Anda. Arsitektur defaultnya adalah x86_64. Pastikan bahwa paket deployment .zip untuk fungsi Anda kompatibel dengan arsitektur set instruksi yang Anda pilih.
4. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
5. Pilih Buat fungsi. Lambda menciptakan fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime yang Anda pilih.

Untuk mengunggah arsip.zip dari mesin lokal Anda (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip.
5. Untuk mengunggah file.zip, lakukan hal berikut:
    a. Pilih Unggah, lalu pilih file.zip Anda di pemilih file.
    b. Pilih Buka.
    c. Pilih Simpan.

Untuk mengunggah arsip.zip dari bucket Amazon S3 (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip baru.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih lokasi Amazon S3.

5. Rekatkan URL tautan Amazon S3 dari file.zip Anda dan pilih Simpan.

Memperbarui fungsi file.zip menggunakan editor kode konsol

Untuk beberapa fungsi dengan paket penyebaran.zip, Anda dapat menggunakan editor kode bawaan konsol Lambda untuk memperbarui kode fungsi Anda secara langsung. Untuk menggunakan fitur ini, fungsi Anda harus memenuhi kriteria berikut:

- Fungsi Anda harus menggunakan salah satu runtime bahasa yang ditafsirkan (Python, Node.js, atau Ruby)
- Paket penerapan fungsi Anda harus lebih kecil dari 3MB.

Kode fungsi untuk fungsi dengan paket penerapan gambar kontainer tidak dapat diedit langsung di konsol.

Untuk memperbarui kode fungsi menggunakan editor kode konsol

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih fungsi Anda.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih file kode sumber Anda dan edit di editor kode terintegrasi.
4. Setelah selesai mengedit kode, pilih Deploy untuk menyimpan perubahan dan memperbarui fungsi Anda.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS CLIuntuk membuat fungsi baru atau memperbarui yang sudah ada menggunakan file.zip. Gunakan create-function dan update-function-codeperintah untuk menyebarkan paket.zip Anda. Jika file.zip Anda lebih kecil dari 50MB, Anda dapat mengunggah paket.zip dari lokasi file di mesin build lokal Anda. Untuk file yang lebih besar, Anda harus mengunggah paket.zip Anda dari bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

> **Note**
>
> Jika Anda mengunggah file.zip dari bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI bucket, bucket harus berada di lokasi Wilayah AWS yang sama dengan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi baru menggunakan file.zip dengan AWS CLI, Anda harus menentukan yang berikut:

- Nama fungsi Anda (`--function-name`)
- Runtime () `--runtime` fungsi Anda
- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi fungsi Anda () `--role`
- Nama metode handler dalam kode fungsi Anda () `--handler`

Anda juga harus menentukan lokasi file.zip Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime nodejs20.x --handler index.handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi seperti `--code` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `S3ObjectVersion` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime nodejs20.x --handler index.handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=myBucketName,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Untuk memperbarui fungsi yang ada menggunakan CLI, Anda menentukan nama fungsi Anda menggunakan parameter. `--function-name` Anda juga harus menentukan lokasi file.zip yang ingin Anda gunakan untuk memperbarui kode fungsi Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi `--s3-key` dan seperti `--s3-bucket` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `--s3-object-version` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket myBucketName --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject Version
```

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan API Lambda

Untuk membuat dan memperbarui fungsi menggunakan arsip file.zip, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS SAM

The AWS Serverless Application Model (AWS SAM) adalah toolkit yang membantu merampingkan proses membangun dan menjalankan aplikasi tanpa server. AWS Anda menentukan sumber daya untuk aplikasi Anda dalam template YAMB atau JSON dan menggunakan antarmuka baris AWS SAM perintah (AWS SAM CLI) untuk membangun, mengemas, dan menyebarkan aplikasi Anda. Saat Anda membuat fungsi Lambda dari AWS SAM template, AWS SAM secara otomatis membuat paket penerapan .zip atau gambar kontainer dengan kode fungsi Anda dan dependensi apa pun yang Anda tentukan. Untuk mempelajari lebih lanjut cara menggunakan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda, lihat Memulai di Panduan AWS SAMAWS Serverless Application Model Pengembang.

Anda juga dapat menggunakan AWS SAM untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip yang ada. Untuk membuat fungsi Lambda menggunakan AWS SAM, Anda dapat menyimpan file.zip di bucket Amazon S3 atau di folder lokal di mesin build Anda. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Dalam AWS SAM template Anda, `AWS::Serverless::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- diatur ke `Zip`
- `CodeUri`- diatur ke kode fungsi Amazon S3 URI, jalur ke folder lokal, atau objek FunctionCode
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

Dengan AWS SAM, jika file.zip Anda lebih besar dari 50MB, Anda tidak perlu mengunggahnya ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. AWS SAM dapat mengunggah paket.zip hingga ukuran maksimum yang diizinkan 250MB (unzip) dari lokasi di mesin build lokal Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS SAM, lihat AWS::Serverless::Functiondi Panduan AWS SAM Pengembang.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CloudFormation

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip. Untuk membuat fungsi Lambda dari file.zip, Anda harus terlebih dahulu mengunggah file Anda ke bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Dalam AWS CloudFormation template Anda, `AWS::Lambda::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- Setel ke `Zip`
- `Code`- Masukkan nama bucket Amazon S3 dan nama file.zip di dan bidang `S3Bucket` `S3Key`
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

File.zip yang AWS CloudFormation menghasilkan tidak boleh melebihi 4MB. Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS CloudFormation, lihat AWS::Lambda::Functiondi AWS CloudFormation Panduan Pengguna.

Deploy fungsi Lambda Node.js dengan gambar kontainer

Ada tiga cara untuk membangun image container untuk fungsi Lambda Node.js:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk Node.js

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.
- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWSGambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Node.js dalam gambar.
- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Node.js dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi penampung Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

Topik

- Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Gambar dasar AWS untuk Node.js

AWS menyediakan gambar dasar berikut untuk Node.js:

Tanda	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
20	Node.js 20	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Node.js 20 di GitHub	
18	Node.js 18	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Node.js 18 di GitHub	
16	Node.js 16	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Node.js 16 aktif GitHub	12 Jun 2024

Repositori ECR Amazon: gallery.ecr.aws/lambda/nodejs

Gambar dasar Node.js 20 dan yang lebih baru didasarkan pada gambar kontainer minimal Amazon Linux 2023. Gambar dasar sebelumnya menggunakan Amazon Linux 2. AL2023 memberikan beberapa keunggulan dibandingkan Amazon Linux 2, termasuk jejak penyebaran yang lebih kecil dan versi pustaka yang diperbarui seperti. `glibc`

Gambar berbasis AL2023 menggunakan `microdnf` (symlinked as`dnf`) sebagai manajer paket, bukan`yum`, yang merupakan pengelola paket default di Amazon Linux 2. `microdnf`adalah implementasi mandiri dari. `dnf` Untuk daftar paket yang disertakan dalam gambar berbasis AL2023, lihat kolom Penampung Minimal di Membandingkan paket yang diinstal pada Gambar Kontainer Amazon Linux 2023. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara AL2023 dan Amazon Linux 2, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di Blog Komputasi. AWS

> **Note**
>
> Untuk menjalankan gambar berbasis AL2023 secara lokal, termasuk with AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Anda harus menggunakan Docker versi 20.10.10 atau yang lebih baru.

Menggunakan gambar AWS dasar untuk Node.js

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- Docker (versi minimum 20.10.10 untuk Node.js 20 dan gambar dasar yang lebih baru)
- Node.Js

Membuat gambar dari gambar dasar

Untuk membuat gambar kontainer dari gambar AWS dasar untuk Node.js

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Buat proyek Node.js baru dengan`npm`. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

   ```
   npm init
   ```

3. Buat file baru bernama`index.js`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Penangan CommonJS

   ```
   exports.handler = async (event) => {
       const response = {
           statusCode: 200,
   ```

```
        body: JSON.stringify('Hello from Lambda!'),
    };
    return response;
};
```

4. Jika fungsi Anda bergantung pada pustaka selainAWS SDK for JavaScript, gunakan npm untuk menambahkannya ke paket Anda.
5. Buat Dockerfile baru dengan konfigurasi berikut:
   - Mengatur FROM properti ke URI dari gambar dasar.
   - Gunakan perintah COPY untuk menyalin kode fungsi dan dependensi runtime ke{LAMBDA_TASK_ROOT}, variabel lingkungan yang ditentukan Lambda.
   - Atur CMD argumen ke penangan fungsi Lambda.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:20

# Copy function code
COPY index.js ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "index.handler" ]
```

6. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda bermaksud untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai gantinya. `--platform linux/arm64`

(Opsional) Uji gambar secara lokal

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
   ```

   Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

   > **Note**
   >
   > Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan wadah. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:

   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda.

Instal klien antarmuka runtime Node.js menggunakan manajer paket npm:

```
npm install aws-lambda-ric
```

Anda juga dapat mengunduh klien antarmuka runtime Node.js dari GitHub. Klien antarmuka runtime mendukung versi Node.js berikut:

- 14,x
- 16,x
- 18.x
- 20.x

Contoh berikut menunjukkan bagaimana membangun image container untuk Node.js menggunakan image AWS non-base. Contoh Dockerfile menggunakan gambar `buster` dasar. Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- Docker
- Node.Js

Membuat gambar dari gambar dasar alternatif

Untuk membuat gambar kontainer dari gambar AWS non-dasar

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir example
cd example
```

2. Buat proyek Node.js baru dengan`npm`. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

```
npm init
```

3. Buat file baru bernama`index.js`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Penangan CommonJS

```
exports.handler = async (event) => {
    const response = {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify('Hello from Lambda!'),
    };
    return response;
};
```

4. Buat Dockerfile baru. Dockerfile berikut menggunakan gambar `buster` dasar bukan gambar AWSdasar. Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime, yang membuat gambar kompatibel dengan Lambda. Dockerfile menggunakan build multi-tahap. Tahap pertama membuat image build, yang merupakan lingkungan Node.js standar tempat dependensi fungsi diinstal. Tahap kedua menciptakan gambar yang lebih ramping yang mencakup kode fungsi dan dependensinya. Ini mengurangi ukuran gambar akhir.

   - Atur `FROM` properti ke pengenal gambar dasar.
   - Gunakan `COPY` perintah untuk menyalin kode fungsi dan dependensi runtime.
   - Atur `ENTRYPOINT` ke modul yang Anda inginkan untuk menjalankan wadah Docker saat dimulai. Dalam hal ini, modul adalah klien antarmuka runtime.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

Example Dockerfile

```
# Define custom function directory
ARG FUNCTION_DIR="/function"

FROM node:20-buster as build-image

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR

# Install build dependencies
RUN apt-get update && \
    apt-get install -y \
    g++ \
    make \
    cmake \
    unzip \
    libcurl4-openssl-dev

# Copy function code
RUN mkdir -p ${FUNCTION_DIR}
COPY . ${FUNCTION_DIR}

WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Install Node.js dependencies
RUN npm install

# Install the runtime interface client
RUN npm install aws-lambda-ric

# Grab a fresh slim copy of the image to reduce the final size
FROM node:20-buster-slim

# Required for Node runtimes which use npm@8.6.0+ because
# by default npm writes logs under /home/.npm and Lambda fs is read-only
ENV NPM_CONFIG_CACHE=/tmp/.npm

# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR

# Set working directory to function root directory
```

```
WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Copy in the built dependencies
COPY --from=build-image ${FUNCTION_DIR} ${FUNCTION_DIR}

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT ["/usr/local/bin/npx", "aws-lambda-ric"]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD ["index.handler"]
```

5. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda bermaksud untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai gantinya. `--platform linux/arm64`

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar secara lokal. Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Untuk menginstal dan menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Dari direktori proyek Anda, jalankan perintah berikut untuk mengunduh emulator antarmuka runtime (arsitektur x86-64) dari GitHub dan menginstalnya di mesin lokal Anda.

   Linux/macOS

```
mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
    curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
    chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
```

Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

PowerShell

```
$dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
if (-not (Test-Path $dirPath)) {
    New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
}

$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Untuk menginstal emulator arm64, ganti `$downloadLink` dengan yang berikut ini:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `/usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler`adalah ENTRYPOINT diikuti oleh CMD dari Dockerfile Anda.

   Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    /usr/local/bin/npx aws-lambda-ric index.handler
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

3. Posting acara ke titik akhir lokal.

Linux/macOS

Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

5. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan wadah. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:

   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Objek konteks AWS Lambda di Node.js

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Metode konteks

- `getRemainingTimeInMillis()` – Mengembalikan jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.

Properti konteks

- `functionName` – Nama fungsi Lambda.
- `functionVersion` – Versi fungsi.
- `invokedFunctionArn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `memoryLimitInMB` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `awsRequestId` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `logGroupName` – Grup log untuk fungsi.
- `logStreamName` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
  - `cognitoIdentityId` – Identitas Amazon Cognito terautentikasi.
  - `cognitoIdentityPoolId` – Kumpulan identitas Amazon Cognito yang mengesahkan invokasi.
- `clientContext` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`
  - `client.app_package_name`
  - `env.platform_version`
  - `env.platform`

  - `env.make`
  - `env.model`
  - `env.locale`
  - `Custom` – Nilai kustom yang ditetapkan oleh aplikasi klien.
- `callbackWaitsForEmptyEventLoop` – Atur ke salah untuk mengirimkan jawaban segera saat panggilan balik berjalan, alih-alih menunggu loop peristiwa Node.js kosong. Jika ini salah, semua peristiwa yang belum selesai akan terus berjalan selama invokasi berikutnya.

Contoh fungsi berikut mencatat informasi konteks dan mengembalikan lokasi log.

Example index.js file

```
exports.handler = async function(event, context) {
  console.log('Remaining time: ', context.getRemainingTimeInMillis())
  console.log('Function name: ', context.functionName)
  return context.logStreamName
}
```

Pencatatan fungsi AWS Lambda di Node.js

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda dan mengirim log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap invokasi ke pengaliran log, dan menyampaikan log serta output lain dari kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Halaman ini menjelaskan cara menghasilkan keluaran log dari kode fungsi Lambda Anda, atau mengakses log menggunakanAWS Command Line Interface, konsol Lambda, atau konsol. CloudWatch

Bagian-bagian

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk menghasilkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan metode di objek konsol, atau pustaka pencatatan yang menulis ke `stdout` atau `stderr`. Contoh berikut mencatat nilai variabel lingkungan dan objek peristiwa.

Example index.js file – Pencatatan

```
exports.handler = async function(event, context) {
  console.log("ENVIRONMENT VARIABLES\n" + JSON.stringify(process.env, null, 2))
  console.info("EVENT\n" + JSON.stringify(event, null, 2))
  console.warn("Event not processed.")
  return context.logStreamName
}
```

Example format log

```
START RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac Version: $LATEST
```

```
2019-06-07T19:11:20.562Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac INFO ENVIRONMENT
 VARIABLES
{
  "AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION": "$LATEST",
  "AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME": "/aws/lambda/my-function",
  "AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME": "2019/06/07/[$LATEST]e6f4a0c4241adcd70c262d34c0bbc85c",
  "AWS_EXECUTION_ENV": "AWS_Lambda_nodejs12.x",
  "AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME": "my-function",
  "PATH": "/var/lang/bin:/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin",
  "NODE_PATH": "/opt/nodejs/node10/node_modules:/opt/nodejs/node_modules:/var/runtime/
node_modules",
  ...
}
2019-06-07T19:11:20.563Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac INFO EVENT
{
  "key": "value"
}
2019-06-07T19:11:20.564Z c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac WARN Event not processed.
END RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac
REPORT RequestId: c793869b-ee49-115b-a5b6-4fd21e8dedac Duration: 128.83 ms Billed
 Duration: 200 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 74 MB Init Duration: 166.62 ms
 XRAY TraceId: 1-5d9d007f-0a8c7fd02xmpl480aed55ef0 SegmentId: 3d752xmpl1bbe37e Sampled:
 true
```

Runtime Node.js mencatat baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Ini menambahkan stempel waktu, ID permintaan, dan tingkat log ke setiap entri yang dicatat oleh fungsi. Baris laporan memberikan perincian berikut.

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Rayjejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.

- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Anda dapat melihat log di konsol Lambda, di konsol CloudWatch Log, atau dari baris perintah.

Menggunakan kontrol logging lanjutan Lambda dengan Node.js

Untuk memberi Anda kontrol lebih besar atas bagaimana log fungsi Anda ditangkap, diproses, dan digunakan, Anda dapat mengonfigurasi opsi logging berikut untuk runtime Node.js yang didukung:

- Format log - pilih antara teks biasa dan format JSON terstruktur untuk log fungsi Anda
- Tingkat log - untuk log dalam format JSON, pilih tingkat detail log yang dikirim Lambda ke CloudWatch Amazon, seperti ERROR, DEBUG, atau INFO
- Grup log - pilih grup CloudWatch log fungsi Anda mengirim log ke

Untuk informasi selengkapnya tentang opsi pencatatan ini, dan petunjuk tentang cara mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakannya, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.

Untuk menggunakan format log dan opsi tingkat log dengan fungsi Lambda Node.js Anda, lihat panduan di bagian berikut.

Menggunakan log JSON terstruktur dengan Node.js

Jika Anda memilih JSON untuk format log fungsi Anda, Lambda akan mengirim output log menggunakan metode `console.trace` konsol`console.debug`,,,, `console.log` `console.info`, `console.error`, `console.warn` dan CloudWatch ke sebagai JSON terstruktur. Setiap objek log JSON berisi setidaknya empat pasangan nilai kunci dengan kunci berikut:

- `"timestamp"`- waktu pesan log dihasilkan
- `"level"`- tingkat log yang ditetapkan untuk pesan
- `"message"`- isi pesan log
- `"requestId"`- ID permintaan unik untuk pemanggilan fungsi

Bergantung pada metode logging yang digunakan fungsi Anda, objek JSON ini mungkin juga berisi pasangan kunci tambahan. Misalnya, jika fungsi Anda menggunakan `console` metode untuk mencatat objek kesalahan menggunakan beberapa argumen, objek JSON akan berisi pasangan nilai kunci tambahan dengan kunci`errorMessage`,`errorType`, dan`stackTrace`.

Jika kode Anda sudah menggunakan pustaka logging lain, seperti Powertools forAWS Lambda, untuk menghasilkan log terstruktur JSON, Anda tidak perlu membuat perubahan apa pun. Lambda tidak menyandikan dua kali log apa pun yang sudah dikodekan JSON, sehingga log aplikasi fungsi Anda akan terus ditangkap seperti sebelumnya.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan paket Powertools for AWS Lambda logging guna membuat log terstruktur JSON di runtime Node.js, lihat. the section called “Pencatatan log”

Contoh keluaran log yang diformat JSON

Contoh berikut menunjukkan bagaimana berbagai keluaran log yang dihasilkan menggunakan `console` metode dengan argumen tunggal dan ganda ditangkap di CloudWatch Log saat Anda menyetel format log fungsi Anda ke JSON.

Contoh pertama menggunakan `console.error` metode untuk menampilkan string sederhana.

Example Kode pencatatan Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  console.error("This is a warning message");
  ...
}
```

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp":"2023-11-01T00:21:51.358Z",
    "level":"ERROR",
    "message":"This is a warning message",
    "requestId":"93f25699-2cbf-4976-8f94-336a0aa98c6f"
}
```

Anda juga dapat menampilkan pesan log terstruktur yang lebih kompleks menggunakan argumen tunggal atau ganda dengan `console` metode. Dalam contoh berikutnya, Anda gunakan `console.log` untuk menampilkan dua pasangan nilai kunci menggunakan argumen tunggal. Perhatikan bahwa `"message"` bidang dalam objek JSON yang dikirim Lambda CloudWatch ke Log tidak dirangkai.

Example Kode pencatatan Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  console.log({data: 12.3, flag: false});
```

```
  ...
}
```

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.664Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": {
        "data": 12.3,
        "flag": false
    }
}
```

Dalam contoh berikutnya, Anda kembali menggunakan `console.log` metode untuk membuat output log. Kali ini, metode ini mengambil dua argumen, peta yang berisi dua pasangan nilai kunci dan string pengidentifikasi. Perhatikan bahwa dalam kasus ini, karena Anda telah memberikan dua argumen, Lambda membuat stringifikasi bidang. `"message"`

Example Kode pencatatan Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  console.log('Some object - ', {data: 12.3, flag: false});
  ...
}
```

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.664Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": "Some object -  { data: 12.3, flag: false }"
}
```

Lambda menetapkan output yang dihasilkan menggunakan INFO tingkat log`console.log`.

Contoh terakhir menunjukkan bagaimana objek kesalahan dapat output ke CloudWatch Log menggunakan `console` metode. Perhatikan bahwa ketika Anda mencatat objek kesalahan menggunakan beberapa argumen, Lambda menambahkan bidang`errorMessage`,`errorType`, dan

`stackTrace` ke output log. Untuk mempelajari selengkapnya tentang kesalahan fungsi di Node.js, lihatthe section called “Kesalahan”.

Example Kode pencatatan Node.js

```
export const handler = async (event) => {
  let e1 = new ReferenceError("some reference error");
  let e2 = new SyntaxError("some syntax error");
  console.log(e1);
  console.log("errors logged - ", e1, e2);
};
```

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.632Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": {
        "errorType": "ReferenceError",
        "errorMessage": "some reference error",
        "stackTrace": [
            "ReferenceError: some reference error",
            "    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)",
            "    at Runtime.handleOnceNonStreaming (file:///var/runtime/
index.mjs:1173:29)"
        ]
    }
}

{
    "timestamp": "2023-12-08T23:21:04.646Z",
    "level": "INFO",
    "requestId": "405a4537-9226-4216-ac59-64381ec8654a",
    "message": "errors logged -  ReferenceError: some reference error
\n    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)\n    at
 Runtime.handleOnceNonStreaming
    (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29) SyntaxError: some syntax
 error\n    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:4:12)\n    at
 Runtime.handleOnceNonStreaming
    (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29)",
    "errorType": "ReferenceError",
    "errorMessage": "some reference error",
```

```
    "stackTrace": [
        "ReferenceError: some reference error",
        "    at Runtime.handler (file:///var/task/index.mjs:3:12)",
        "    at Runtime.handleOnceNonStreaming (file:///var/runtime/index.mjs:1173:29)"
    ]
}
```

Saat mencatat beberapa jenis kesalahan, bidang tambahan`errorMessage`,`errorType`, dan `stackTrace` diekstraksi dari jenis kesalahan pertama yang diberikan ke `console` metode.

Menggunakan pustaka klien format metrik tertanam (EMF) dengan log JSON terstruktur

AWSmenyediakan pustaka klien sumber terbuka untuk Node.js yang dapat Anda gunakan untuk membuat log format metrik tertanam (EMF). Jika Anda memiliki fungsi yang ada yang menggunakan pustaka ini dan Anda mengubah format log fungsi Anda ke JSON, CloudWatch mungkin tidak lagi mengenali metrik yang dipancarkan oleh kode Anda.

Jika kode Anda saat ini memancarkan log EMF secara langsung menggunakan `console.log` atau dengan menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript), juga tidak CloudWatch akan dapat mengurai ini jika Anda mengubah format log fungsi Anda menjadi JSON.

> **Important**
>
> Untuk memastikan bahwa log EMF fungsi Anda terus diurai dengan benar CloudWatch, perbarui EMF dan Powertools Anda untuk AWS Lambda pustaka ke versi terbaru.
> Jika beralih ke format log JSON, kami juga menyarankan Anda melakukan pengujian untuk memastikan kompatibilitas dengan metrik tertanam fungsi Anda. Jika kode Anda memancarkan log EMF secara langsung menggunakan`console.log`, ubah kode Anda untuk menampilkan metrik tersebut secara langsung `stdout` seperti yang ditunjukkan pada contoh kode berikut.

Example kode yang memancarkan metrik tertanam ke **`stdout`**

```
process.stdout.write(JSON.stringify(
    {
        "_aws": {
            "Timestamp": Date.now(),
            "CloudWatchMetrics": [{
```

```
                "Namespace": "lambda-function-metrics",
                "Dimensions": [["functionVersion"]],
                "Metrics": [{
                    "Name": "time",
                    "Unit": "Milliseconds",
                    "StorageResolution": 60
                }]
            }]
        },
        "functionVersion": "$LATEST",
        "time": 100,
        "requestId": context.awsRequestId
    }
) + "\n")
```

Menggunakan penyaringan tingkat log dengan Node.js

AWS LambdaUntuk memfilter log aplikasi Anda sesuai dengan tingkat lognya, fungsi Anda harus menggunakan log berformat JSON. Anda dapat mencapai ini dengan dua cara:

- Buat output log menggunakan metode konsol standar dan konfigurasikan fungsi Anda untuk menggunakan pemformatan log JSON. AWS Lambdakemudian memfilter output log Anda menggunakan pasangan nilai kunci “level” di objek JSON yang dijelaskan dalam. the section called “Menggunakan log JSON terstruktur dengan Node.js” Untuk mempelajari cara mengonfigurasi format log fungsi Anda, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.
- Gunakan pustaka atau metode logging lain untuk membuat log terstruktur JSON dalam kode Anda yang menyertakan pasangan nilai kunci “level” yang menentukan tingkat keluaran log. Misalnya, Anda dapat menggunakan Powertools AWS Lambda untuk menghasilkan output log terstruktur JSON dari kode Anda. Lihat the section called “Pencatatan log” untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan Powertools dengan runtime Node.js.

  Agar Lambda dapat memfilter log fungsi Anda, Anda juga harus menyertakan pasangan nilai `"timestamp"` kunci dalam keluaran log JSON Anda. Waktu harus ditentukan dalam format stempel waktu RFC 3339 yang valid. Jika Anda tidak menyediakan stempel waktu yang valid, Lambda akan menetapkan log INFO level dan menambahkan stempel waktu untuk Anda.

Ketika Anda mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan pemfilteran tingkat log, Anda memilih tingkat log yang ingin Anda kirim AWS Lambda ke CloudWatch Log dari opsi berikut:

Tingkat log	Penggunaan standar
TRACE (paling detail)	Informasi paling halus yang digunakan untuk melacak jalur eksekusi kode Anda
AWAKUTU	Informasi terperinci untuk debugging sistem
INFO	Pesan yang merekam operasi normal fungsi Anda
PERINGATAN	Pesan tentang potensi kesalahan yang dapat menyebabkan perilaku tak terduga jika tidak ditangani
ERROR	Pesan tentang masalah yang mencegah kode berfungsi seperti yang diharapkan
FATAL (paling detail)	Pesan tentang kesalahan serius yang menyebabkan aplikasi berhenti berfungsi

Lambda mengirimkan log dari level yang dipilih dan lebih rendah ke. CloudWatch Misalnya, jika Anda mengonfigurasi level log WARN, Lambda akan mengirim log yang sesuai dengan level WARN, ERROR, dan FATAL.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
```

```
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Kesalahan fungsi AWS Lambda di Node.js

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime Node.js menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian-bagian

Sintaks

Example index.js file – Kesalahan referensi

```
exports.handler = async function() {
    return x + 10
  }
```

Kode ini mengakibatkan kesalahan referensi. Lambda menangkap kesalahan dan menghasilkan dokumen JSON berisi bidang untuk pesan kesalahan, jenis, dan jejak tumpukan.

```
{
    "errorType": "ReferenceError",
    "errorMessage": "x is not defined",
    "trace": [
      "ReferenceError: x is not defined",
      "    at Runtime.exports.handler (/var/task/index.js:2:3)",
      "    at Runtime.handleOnce (/var/runtime/Runtime.js:63:25)",
      "    at process._tickCallback (internal/process/next_tick.js:68:7)"
    ]
  }
```

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
```

```
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

```
{"errorType":"ReferenceError","errorMessage":"x is not defined","trace":
["ReferenceError: x is not defined"," at Runtime.exports.handler (/var/task/
index.js:2:3)"," at Runtime.handleOnce (/var/runtime/Runtime.js:63:25)"," at
 process._tickCallback (internal/process/next_tick.js:68:7)"]}
```

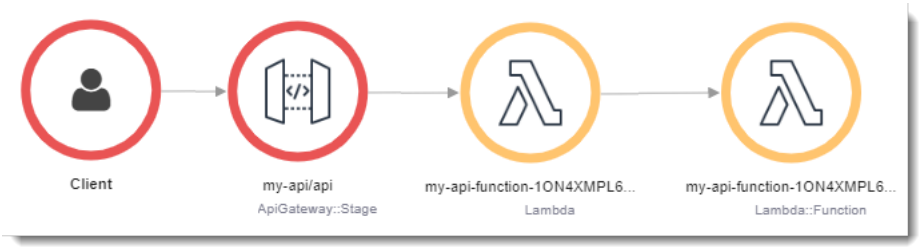
Lambda juga merekam hingga 256 KB objek kesalahan dalam log fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pencatatan fungsi AWS Lambda di Node.js.

Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Instrumentasi kode Node.js di AWS Lambda.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Instrumentasi kode Node.js di AWS Lambda

Lambda terintegrasi dengan AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari dua pustaka SDK:

- AWSDistro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWS X-Ray SDK for Node.jsSDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.

Setiap SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang untuk pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)

Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Node.js Anda

ADOT menyediakan lapisan Lambda yang dikelola sepenuhnya yang mengemas semua yang Anda butuhkan untuk mengumpulkan data telemetri menggunakan OTel SDK. Dengan menggunakan lapisan ini, Anda dapat menginstruksikan fungsi Lambda Anda tanpa harus memodifikasi kode fungsi apa pun. Anda juga dapat mengonfigurasi lapisan Anda untuk melakukan inisialisasi khusus OTel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi khusus untuk Kolektor ADOT di Lambda dalam dokumentasi ADOT.

Untuk runtime Node.js, Anda dapat menambahkan layer Lambda AWS terkelola untuk ADOT Javascript untuk menginstruksikan fungsi Anda secara otomatis. Untuk petunjuk rinci tentang cara menambahkan layer ini, lihat AWSDistro untuk OpenTelemetry Lambda JavaScript Support untuk dalam dokumentasi ADOT.

Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Node.js Anda

Untuk merekam detail tentang panggilan yang dilakukan oleh fungsi Lambda Anda ke sumber daya lain dalam aplikasi Anda, Anda juga dapat menggunakan. AWS X-Ray SDK for Node.js Untuk mendapatkan SDK, tambahkan paket `aws-xray-sdk-core` ke dependensi aplikasi Anda.

Example kosong-nodejs/package.json

```
{
  "name": "blank-nodejs",
  "version": "1.0.0",
  "private": true,
  "devDependencies": {
    "aws-sdk": "2.631.0",
    "jest": "25.4.0"
  },
  "dependencies": {
    "aws-xray-sdk-core": "1.1.2"
  },
  "scripts": {
    "test": "jest"
  }
}
```

Untuk instrumentasi klien AWS SDK, bungkus pustaka `aws-sdk` dengan metode `captureAWS`.

Example blank-nodejs/function/index.js – Melacak klien AWS SDK

```
const AWSXRay = require('aws-xray-sdk-core')
const AWS = AWSXRay.captureAWS(require('aws-sdk'))

// Create client outside of handler to reuse
const lambda = new AWS.Lambda()

// Handler
exports.handler = async function(event, context) {
  event.Records.forEach(record => {
  ...
```

Runtime Lambda menetapkan beberapa variabel lingkungan untuk mengonfigurasi X-Ray SDK. Misalnya, Lambda disetel `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING` `LOG_ERROR` untuk menghindari kesalahan runtime dari X-Ray SDK. Untuk menetapkan strategi yang hilang dalam konteks khusus, timpa variabel lingkungan dalam konfigurasi fungsi Anda agar tidak memiliki nilai, lalu Anda dapat menetapkan konteks yang tidak memiliki strategi yang terprogram.

Example Kode inisialisasi contoh

```
const AWSXRay = require('aws-xray-sdk-core');

// Configure the context missing strategy to do nothing
AWSXRay.setContextMissingStrategy(() => {});
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Variabel-variabel lingkungan”.

Setelah Anda menambahkan dependensi yang benar dan membuat perubahan kode yang diperlukan, aktifkan penelusuran dalam konfigurasi fungsi Anda melalui konsol Lambda atau API.

Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

Mengaktifkan penelusuran dengan Lambda API

Konfigurasikan penelusuran pada fungsi Lambda Anda dengan AWS CLI AWS atau SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
```

```
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menafsirkan jejak X-Ray

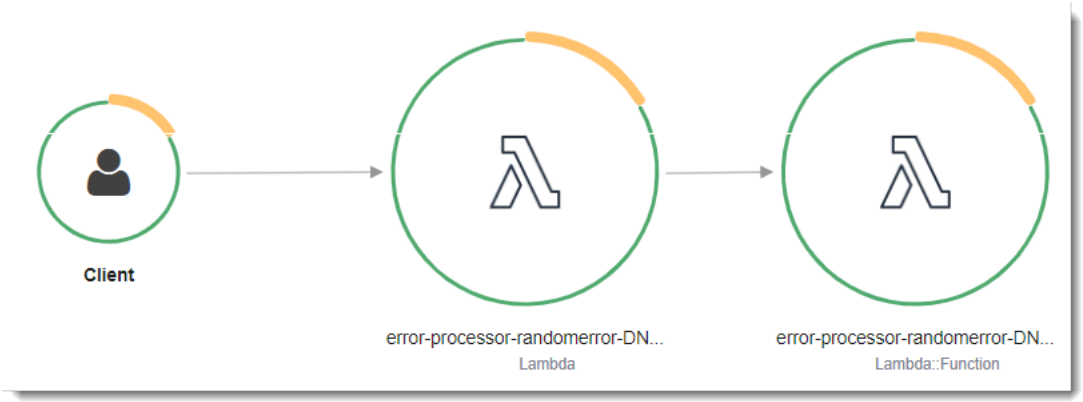
Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

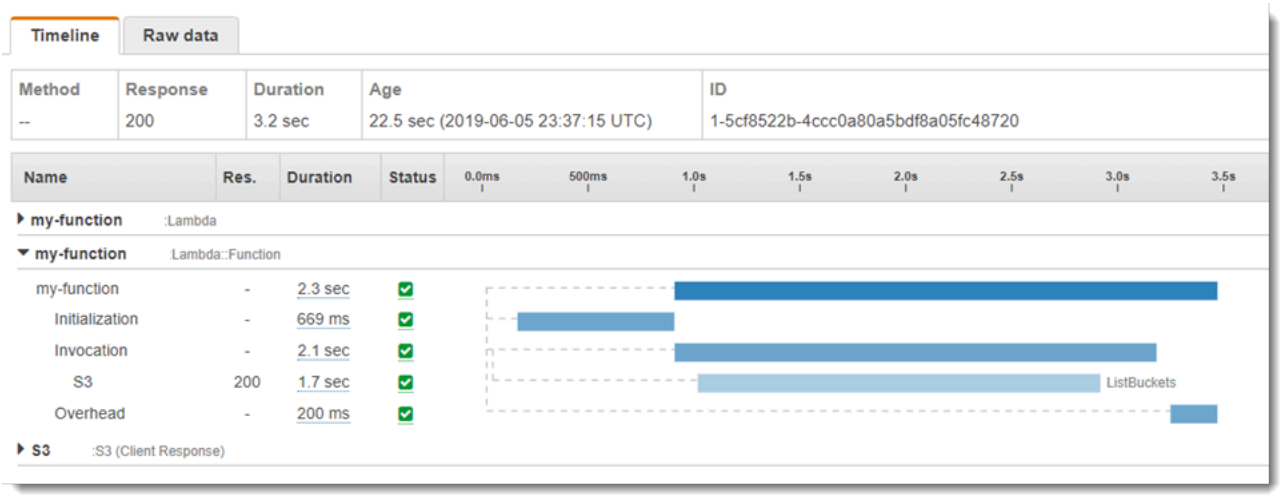
X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS X-Ray SDK for Node.jsdi Panduan AWS X-Ray Pengembang.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS X-Ray.

Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)

Jika Anda menggunakan X-Ray SDK untuk instrumentasi klien AWS SDK kode fungsi Anda, paket deployment Anda dapat berukuran cukup besar. Untuk menghindari mengunggah dependensi runtime setiap kali Anda memperbarui kode fungsi, paketkan X-Ray SDK di lapisan Lambda.

Contoh berikut menunjukkan `AWS::Serverless::LayerVersion` sumber daya yang menyimpan fileAWS X-Ray SDK for Node.js.

Example template.yml – Lapisan dependensi

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
```

```
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-nodejs-lib
      Description: Dependencies for the blank sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - nodejs16.x
```

Dengan konfigurasi ini, Anda memperbarui lapisan pustaka hanya jika Anda mengubah dependensi runtime Anda. Karena paket penerapan fungsi hanya berisi kode Anda, ini dapat membantu mengurangi waktu upload.

Membuat lapisan untuk dependensi memerlukan perubahan build untuk membuat arsip lapisan sebelum deployment. Untuk contoh pekerjaan, lihat contoh aplikasi blank-nodejs.

Membangun fungsi Lambda dengan TypeScript

Anda dapat menggunakan runtime Node.js untuk menjalankan TypeScript kode di AWS Lambda. Karena Node.js tidak menjalankan TypeScript kode secara asli, Anda harus terlebih dahulu mentranspile TypeScript kode Anda menjadi. JavaScript Kemudian, gunakan JavaScript file untuk menyebarkan kode fungsi Anda ke Lambda. Kode Anda berjalan di lingkungan yang menyertakan AWS SDK for JavaScript, dengan kredensil dari peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang Anda kelola. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang versi SDK yang disertakan dengan runtime Node.js, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Lambda mendukung runtime Node.js berikut.

Node.Js

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Node.js 20	`nodejs20.x`	Amazon Linux 2023			
Node.js 18	`nodejs18.x`	Amazon Linux 2			
Node.js 16	`nodejs16.x`	Amazon Linux 2	12 Jun 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025

Topik

- Menyiapkan lingkungan TypeScript pengembangan
- AWS Lambdafungsi handler di TypeScript
- Terapkan TypeScript kode yang ditranspilasikan di Lambda dengan arsip file.zip
- Terapkan TypeScript kode yang ditranspilasikan di Lambda dengan gambar kontainer
- AWS Lambdaobjek konteks di TypeScript
- AWS Lambdafungsi login TypeScript
- AWS Lambdapengujian fungsi di TypeScript
- AWS Lambdakesalahan fungsi di TypeScript

- Menelusuri TypeScript kode di AWS Lambda

Menyiapkan lingkungan TypeScript pengembangan

Gunakan lingkungan pengembangan terintegrasi lokal (IDE), editor teks, atau AWS Cloud9untuk menulis kode TypeScript fungsi Anda. Anda tidak dapat membuat TypeScript kode di konsol Lambda.

Untuk mentranspile TypeScript kode Anda, siapkan kompiler seperti esbuild atau TypeScript compiler (`tsc`) Microsoft, yang dibundel dengan distribusi. TypeScript Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) atau AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)untuk menyederhanakan pembuatan dan penerapan kode TypeScript . Kedua alat menggunakan esbuild untuk mentranspile TypeScript kode ke dalam. JavaScript

Saat menggunakan esbuild, pertimbangkan hal berikut:

- Ada beberapa TypeScript peringatan.
- Anda harus mengonfigurasi pengaturan TypeScript transpilasi agar sesuai dengan runtime Node.js yang Anda rencanakan untuk digunakan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Target dalam dokumentasi esbuild. Untuk contoh file tsconfig.json yang menunjukkan cara menargetkan versi Node.js tertentu yang didukung oleh Lambda, lihat repositori. TypeScript GitHub
- esbuild tidak melakukan pemeriksaan tipe. Untuk memeriksa jenis, gunakan `tsc` kompiler. Jalankan `tsc -noEmit` atau tambahkan `"noEmit"` parameter ke file tsconfig.json Anda, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. Ini mengkonfigurasi `tsc` untuk tidak memancarkan file JavaScript . Setelah memeriksa jenis, gunakan esbuild untuk mengonversi TypeScript file menjadi JavaScript.

Example tsconfig.json

```
{
 "compilerOptions": {
   "target": "es2020",
   "strict": true,
   "preserveConstEnums": true,
   "noEmit": true,
   "sourceMap": false,
   "module":"commonjs",
   "moduleResolution":"node",
   "esModuleInterop": true,
```

```
    "skipLibCheck": true,
    "forceConsistentCasingInFileNames": true,
    "isolatedModules": true,
  },
  "exclude": ["node_modules", "**/*.test.ts"]
}
```

AWS Lambdafungsi handler di TypeScript

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Example TypeScript pawang

Fungsi contoh ini mencatat isi objek acara dan mengembalikan lokasi log. Perhatikan hal berikut:

- Sebelum menggunakan kode ini dalam fungsi Lambda, Anda harus menambahkan paket @types / aws-lambda sebagai dependensi pengembangan. Paket ini berisi definisi tipe untuk Lambda. Ketika `@types/aws-lambda` diinstal, `import` pernyataan (`import ... from 'aws-lambda'`) mengimpor definisi tipe. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub
- Handler dalam contoh ini adalah modul ES dan harus ditunjuk seperti itu di `package.json` file Anda atau dengan menggunakan ekstensi `.mjs` file. Untuk informasi lebih lanjut, lihatMenunjuk penangan fungsi sebagai modul ES.

```
import { Handler } from 'aws-lambda';

export const handler: Handler = async (event, context) => {
    console.log('EVENT: \n' + JSON.stringify(event, null, 2));
    return context.logStreamName;
};
```

Runtime meneruskan argumen ke metode handler. Argumen pertama adalah objek `event`, yang berisi informasi dari invoker. Invoker menyampaikan informasi ini sebagai string yang diformat JSON saat memanggil Invoke, dan runtime mengonversinya ke objek. Saat layanan AWS melakukan invokasi fungsi, struktur peristiwa bervariasi berdasarkan layanan. Dengan TypeScript, kami sarankan menggunakan anotasi tipe untuk objek acara. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan tipe untuk objek acara.

Argumen kedua adalah objek konteks, yang berisi informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Pada contoh sebelumnya, fungsi mendapatkan nama alur log dari objek konteks dan mengembalikannya ke invoker.

Anda juga dapat menggunakan argumen callback, yang merupakan fungsi yang dapat Anda panggil di penangan non-async untuk mengirim respons. Kami menyarankan Anda menggunakan async/await alih-alih callback. Async/await memberikan peningkatan keterbacaan, penanganan kesalahan, dan efisiensi. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara async/await dan callback, lihat. Menggunakan callback

Menggunakan async/await

Jika kode Anda melakukan tugas asinkron, gunakan pola async/await untuk memastikan bahwa handler selesai berjalan. Async/await adalah cara ringkas dan mudah dibaca untuk menulis kode asinkron di Node.js, tanpa perlu panggilan balik bersarang atau janji rantai. Dengan async/await, Anda dapat menulis kode yang berbunyi seperti kode sinkron, sambil tetap asinkron dan tidak memblokir.

`async`Kata kunci menandai fungsi sebagai asinkron, dan `await` kata kunci menjeda eksekusi fungsi sampai a diselesaikan. `Promise`

Example TypeScript fungsi — asinkron

Contoh ini menggunakan`fetch`, yang tersedia di `nodejs18.x` runtime. Perhatikan hal berikut:

- Sebelum menggunakan kode ini dalam fungsi Lambda, Anda harus menambahkan paket @types / aws-lambda sebagai dependensi pengembangan. Paket ini berisi definisi tipe untuk Lambda. Ketika `@types/aws-lambda` diinstal, `import` pernyataan (`import ... from 'aws-lambda'`) mengimpor definisi tipe. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub
- Handler dalam contoh ini adalah modul ES dan harus ditunjuk seperti itu di `package.json` file Anda atau dengan menggunakan ekstensi `.mjs` file. Untuk informasi lebih lanjut, lihatMenunjuk penangan fungsi sebagai modul ES.

```
import { APIGatewayProxyEvent, APIGatewayProxyResult } from 'aws-lambda';
const url = 'https://aws.amazon.com/';
export const lambdaHandler = async (event: APIGatewayProxyEvent):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    try {
        // fetch is available with Node.js 18
        const res = await fetch(url);
```

```
        return {
            statusCode: res.status,
            body: JSON.stringify({
                message: await res.text(),
            }),
        };
    } catch (err) {
        console.log(err);
        return {
            statusCode: 500,
            body: JSON.stringify({
                message: 'some error happened',
            }),
        };
    }
};
```

Menggunakan callback

Kami menyarankan Anda menggunakan async/await untuk mendeklarasikan fungsi handler alih-alih menggunakan callback. Async/await adalah pilihan yang lebih baik karena beberapa alasan:

- Keterbacaan: Kode async/await lebih mudah dibaca dan dipahami daripada kode panggilan balik, yang dapat dengan cepat menjadi sulit untuk diikuti dan menghasilkan neraka panggilan balik.
- Debugging dan penanganan kesalahan: Debugging kode berbasis callback bisa jadi sulit. Tumpukan panggilan bisa menjadi sulit untuk diikuti dan kesalahan dapat dengan mudah ditelan. Dengan async/await, Anda dapat menggunakan blok coba/tangkap untuk menangani kesalahan.
- Efisiensi: Callback sering memerlukan peralihan di antara bagian-bagian kode yang berbeda. Async/await dapat mengurangi jumlah sakelar konteks, menghasilkan kode yang lebih efisien.

Saat Anda menggunakan callback di handler Anda, fungsi terus dijalankan hingga loop peristiwa kosong atau fungsi habis waktu. Respons tidak dikirimkan ke invoker hingga semua tugas loop peristiwa selesai. Jika waktu fungsi habis, kesalahan akan dikembalikan. Anda dapat mengonfigurasi runtime untuk mengirim respons segera dengan menyetel konteks. callbackWaitsForEmptyEventLoopuntuk palsu.

Fungsi panggilan balik memiliki dua argumen: `Error` dan respons. Objek respons harus kompatibel dengan `JSON.stringify`.

Example TypeScript fungsi dengan callback

Fungsi sampel ini menerima peristiwa dari Amazon API Gateway, mencatat peristiwa dan objek konteks, lalu mengembalikan respons ke API Gateway. Perhatikan hal berikut:

- Sebelum menggunakan kode ini dalam fungsi Lambda, Anda harus menambahkan paket @types / aws-lambda sebagai dependensi pengembangan. Paket ini berisi definisi tipe untuk Lambda. Ketika `@types/aws-lambda` diinstal, `import` pernyataan (`import ... from 'aws-lambda'`) mengimpor definisi tipe. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub
- Handler dalam contoh ini adalah modul ES dan harus ditunjuk seperti itu di `package.json` file Anda atau dengan menggunakan ekstensi `.mjs` file. Untuk informasi lebih lanjut, lihatMenunjuk penangan fungsi sebagai modul ES.

```
import { Context, APIGatewayProxyCallback, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const lambdaHandler = (event: APIGatewayEvent, context: Context, callback:
 APIGatewayProxyCallback): void => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    callback(null, {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
            message: 'hello world',
        }),
    });
};
```

Menggunakan tipe untuk objek acara

Kami menyarankan agar Anda tidak menggunakan tipe apa pun untuk argumen handler dan tipe pengembalian karena Anda kehilangan kemampuan untuk memeriksa tipe. Sebagai gantinya, buat acara menggunakan perintah AWS Serverless Application Model CLI generate-event lokal sam, atau gunakan definisi sumber terbuka dari paket @types /aws-lambda.

Menghasilkan acara menggunakan perintah sam local generate-event

1. Buat acara proxy Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

```
sam local generate-event s3 put >> S3PutEvent.json
```

2. Gunakan utilitas quicktype untuk menghasilkan definisi tipe dari file S3 PutEvent .json.

```
npm install -g quicktype
quicktype S3PutEvent.json -o S3PutEvent.ts
```

3. Gunakan jenis yang dihasilkan dalam kode Anda.

```
import { S3PutEvent } from './S3PutEvent';

export const lambdaHandler = async (event: S3PutEvent): Promise<void> => {
  event.Records.map((record) => console.log(record.s3.object.key));
};
```

Membuat acara menggunakan definisi sumber terbuka dari paket @types /aws-lambda

1. Tambahkan paket @types /aws-lambda sebagai dependensi pengembangan.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

2. Gunakan jenis dalam kode Anda.

```
import { S3Event } from "aws-lambda";

export const lambdaHandler = async (event: S3Event): Promise<void> => {
  event.Records.map((record) => console.log(record.s3.object.key));
};
```

Terapkan TypeScript kode yang ditranspilasikan di Lambda dengan arsip file.zip

Sebelum Anda dapat menerapkan TypeScript kode keAWS Lambda, Anda perlu mentranspilasinya menjadi. JavaScript Halaman ini menjelaskan tiga cara untuk membangun dan menyebarkan TypeScript kode ke Lambda dengan arsip file.zip:

- Menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM)
- Menggunakan AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)
- Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) dan esbuild

AWS SAMdan AWS CDK menyederhanakan fungsi membangun dan menyebarkan TypeScript . Spesifikasi AWS SAM template menyediakan sintaks sederhana dan bersih untuk menggambarkan fungsi Lambda, API, izin, konfigurasi, dan peristiwa yang membentuk aplikasi tanpa server Anda. Ini AWS CDKmemungkinkan Anda membangun aplikasi yang andal, terukur, dan hemat biaya di cloud dengan kekuatan ekspresif yang cukup besar dari bahasa pemrograman. AWS CDKIni ditujukan untuk AWS pengguna yang cukup hingga sangat berpengalaman. Baik esbuild AWS CDK dan AWS SAM use untuk mentranspile TypeScript kode menjadi. JavaScript

Menggunakan AWS SAM untuk menyebarkan TypeScript kode ke Lambda

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World menggunakan TypeScript aplikasi Hello World. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Ketika Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda dipanggil. Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

> **Note**
>
> AWS SAMmenggunakan esbuild untuk membuat fungsi Lambda Node.js TypeScript dari kode. dukungan esbuild saat ini dalam pratinjau publik. Selama pratinjau publik, dukungan esbuild mungkin mengalami perubahan yang tidak kompatibel ke belakang.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru
- Node.js 18.x

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan TypeScript template Hello World.

```
sam init --app-template hello-world-typescript --name sam-app --package-type Zip --
runtime nodejs18.x
```

2. (Opsional) Aplikasi sampel mencakup konfigurasi untuk alat yang umum digunakan, seperti ESLLint untuk linting kode dan Jest untuk pengujian unit. Untuk menjalankan perintah lint dan test:

```
cd sam-app/hello-world
npm install
npm run lint
npm run test
```

3. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app
sam build
```

4. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

5. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, respons dengan `Enter`.
6. Output menunjukkan titik akhir untuk REST API. Buka titik akhir di browser untuk menguji fungsinya. Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Menggunakan TypeScript kode AWS CDK untuk menyebarkan ke Lambda

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk membangun dan menerapkan TypeScript aplikasi sampel menggunakan aplikasi. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar. Ini terdiri dari titik akhir API Gateway dan fungsi Lambda. Ketika Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda dipanggil. Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- Node.js 18.x
- Baik Docker atau esbuild

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inisialisasi aplikasi.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Tambahkan paket @types /aws-lambda sebagai dependensi pengembangan. Paket ini berisi definisi tipe untuk Lambda.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Buka direktori lib. Anda akan melihat file bernama hello-world-stack.ts. Buat dua file baru di direktori ini: hello-world.function.ts dan hello-world.ts.

5. Buka hello-world.function.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

> **Note**
>
> `import`Pernyataan mengimpor definisi tipe dari @types /aws-lambda. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub

```
import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
            message: 'hello world',
        }),
    };
};
```

6. Buka hello-world.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini berisi NodejsFunction konstruksi, yang menciptakan fungsi Lambda, dan konstruksi, LambdaRestApi yang membuat REST API.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function');
    new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
      handler: helloFunction,
    });
  }
}
```

`NodejsFunction`Konstruk mengasumsikan hal berikut secara default:

- Penangan fungsi Anda dipanggil`handler`.
- File.ts yang berisi kode fungsi (hello-world.function.ts) berada di direktori yang sama dengan file.ts yang berisi konstruksi (hello-world.ts). Konstruk menggunakan ID konstruksi (“hello-world”) dan nama file penangan Lambda (“fungsi”) untuk menemukan kode fungsi. Misalnya, jika kode fungsi Anda ada dalam file bernama hello-world.my-function.ts, file hello-world.ts harus mereferensikan kode fungsi seperti ini:

```
const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'my-function');
```

Anda dapat mengubah perilaku ini dan mengonfigurasi parameter esbuild lainnya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi esbuild di referensi AWS CDK API.

7. Buka hello-world-stack.ts. Ini adalah kode yang mendefinisikan AWS CDKtumpukan Anda. Ganti kode dengan yang berikut:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

8. dari `hello-world` direktori yang berisi `cdk.json` file Anda, terapkan aplikasi Anda.

```
cdk deploy
```

9. AWS CDKMembangun dan mengemas fungsi Lambda menggunakan esbuild, lalu menerapkan fungsi tersebut ke runtime Lambda. Output menunjukkan titik akhir untuk REST API. Buka titik akhir di browser untuk menguji fungsinya. Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

Menggunakan AWS CLI dan esbuild untuk menyebarkan TypeScript kode ke Lambda

Contoh berikut menunjukkan cara mentranspile dan menyebarkan kode TypeScript ke Lambda menggunakan esbuild dan. esbuild menghasilkan satu file dengan semua AWS CLI dependensi. JavaScript Ini adalah satu-satunya file yang perlu Anda tambahkan ke arsip.zip.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS CLI versi 2
- Node.js 18.x
- Peran eksekusi untuk fungsi Lambda
- Untuk pengguna Windows, utilitas file zip seperti 7zip.

Menyebarkan fungsi sampel

1. Pada mesin lokal Anda, buat direktori proyek untuk fungsi baru Anda.
2. Buat proyek Node.js baru dengan npm atau manajer paket pilihan Anda.

   ```
   npm init
   ```

3. Tambahkan paket @types /aws-lambda dan esbuild sebagai dependensi pengembangan. `@types/aws-lambda`Paket berisi definisi tipe untuk Lambda.

   ```
   npm install -D @types/aws-lambda esbuild
   ```

4. Buat file baru bernama index.ts. Tambahkan kode berikut ke file baru. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Fungsi mengembalikan `hello world` pesan. Fungsi ini tidak membuat sumber daya API Gateway apa pun.

> **Note**
>
> `import`Pernyataan mengimpor definisi tipe dari @types /aws-lambda. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub

```
import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
  console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
  console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
  return {
      statusCode: 200,
      body: JSON.stringify({
          message: 'hello world',
      }),
   };
};
```

5. Tambahkan skrip build ke file package.json. Ini mengonfigurasi esbuild untuk secara otomatis membuat paket penyebaran.zip. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat skrip di dokumentasi esbuild.

   Linux and MacOS

   ```
   "scripts": {
     "prebuild": "rm -rf dist",
     "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
   target=es2020 --outfile=dist/index.js",
     "postbuild": "cd dist && zip -r index.zip index.js*"
   },
   ```

   Windows

   Dalam contoh ini, `"postbuild"` perintah menggunakan utilitas 7zip untuk membuat file.zip Anda. Gunakan utilitas zip Windows pilihan Anda sendiri dan modifikasi perintah seperlunya.

```
"scripts": {
  "prebuild": "del /q dist",
  "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
target=es2020 --outfile=dist/index.js",
  "postbuild": "cd dist && 7z a -tzip index.zip index.js*"
},
```

6. Bangun paketnya.

```
npm run build
```

7. Buat fungsi Lambda menggunakan paket.zip deployment. Ganti teks yang disorot dengan Amazon Resource Name (ARN) dari peran eksekusi Anda.

```
aws lambda create-function --function-name hello-world --runtime "nodejs18.x" --
role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex --zip-file "fileb://dist/index.zip"
 --handler index.handler
```

8. Jalankan acara uji untuk mengonfirmasi bahwa fungsi mengembalikan respons berikut. Jika Anda ingin menjalankan fungsi ini menggunakan API Gateway, buat dan konfigurasikan REST API.

```
{
  "statusCode": 200,
  "body": "{\"message\":\"hello world\"}"
}
```

Terapkan TypeScript kode yang ditranspilasikan di Lambda dengan gambar kontainer

Anda dapat menerapkan TypeScript kode Anda ke AWS Lambda fungsi sebagai gambar kontainer Node.js. AWSmenyediakan gambar dasar untuk Node.js untuk membantu Anda membangun gambar kontainer. Gambar dasar ini dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa dan komponen lain yang diperlukan untuk menjalankan gambar pada Lambda. AWS menyediakan Dockerfile untuk masing-masing gambar dasar untuk membantu membangun gambar kontainer Anda.

Jika Anda menggunakan image basis komunitas atau perusahaan pribadi, Anda harus menambahkan Node.js runtime interface client (RIC) ke image dasar agar kompatibel dengan Lambda.

Lambda menyediakan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal. Gambar AWS dasar untuk Node.js menyertakan emulator antarmuka runtime. Jika Anda menggunakan gambar dasar alternatif, seperti gambar Alpine Linux atau Debian, Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Menggunakan image dasar Node.js untuk membangun dan mengemas kode TypeScript fungsi

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- Docker
- Node.js 18.x

Membuat gambar dari gambar dasar

Untuk membuat gambar dari gambar dasar AWS untuk Lambda

1. Pada mesin lokal Anda, buat direktori proyek untuk fungsi baru Anda.
2. Buat proyek Node.js baru dengan `npm` atau manajer paket pilihan Anda.

```
npm init
```

3. Tambahkan paket @types /aws-lambda dan esbuild sebagai dependensi pengembangan. `@types/aws-lambda`Paket berisi definisi tipe untuk Lambda.

```
npm install -D @types/aws-lambda esbuild
```

4. Tambahkan skrip build ke `package.json` file.

```
  "scripts": {
  "build": "esbuild index.ts --bundle --minify --sourcemap --platform=node --
target=es2020 --outfile=dist/index.js"
}
```

5. Buat file baru bernama`index.ts`. Tambahkan kode contoh berikut ke file baru. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

> **Note**
>
> `import`Pernyataan tersebut mengimpor definisi tipe dari @types /aws-lambda. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub

```
import { Context, APIGatewayProxyResult, APIGatewayEvent } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
    console.log(`Event: ${JSON.stringify(event, null, 2)}`);
    console.log(`Context: ${JSON.stringify(context, null, 2)}`);
    return {
        statusCode: 200,
        body: JSON.stringify({
            message: 'hello world',
        }),
    };
};
```

6. Buat Dockerfile baru dengan konfigurasi berikut:

   - Atur properti `FROM` untuk URI dari gambar dasar.

- Atur argumen CMD untuk menentukan handler fungsi Lambda.

Example Dockerfile

Dockerfile berikut menggunakan build multi-tahap. Langkah pertama mentransformasikan TypeScript kode ke dalam JavaScript. Langkah kedua menghasilkan gambar kontainer yang hanya berisi JavaScript file dan dependensi produksi.

```
FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:18 as builder
WORKDIR /usr/app
COPY package.json index.ts  ./
RUN npm install
RUN npm run build

FROM public.ecr.aws/lambda/nodejs:18
WORKDIR ${LAMBDA_TASK_ROOT}
COPY --from=builder /usr/app/dist/* ./
CMD ["index.handler"]
```

7. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

```
docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal dilocalhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

AWS Lambdaobjek konteks di TypeScript

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Metode konteks

- `getRemainingTimeInMillis()` – Mengembalikan jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.

Properti konteks

- `functionName` – Nama fungsi Lambda.
- `functionVersion` – Versi fungsi.
- `invokedFunctionArn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `memoryLimitInMB` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `awsRequestId` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `logGroupName` – Grup log untuk fungsi.
- `logStreamName` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
  - `cognitoIdentityId` – Identitas Amazon Cognito terautentikasi.
  - `cognitoIdentityPoolId` – Kumpulan identitas Amazon Cognito yang mengesahkan invokasi.
- `clientContext` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`
  - `client.app_package_name`
  - `env.platform_version`
  - `env.platform`

  - `env.make`
  - `env.model`
  - `env.locale`
  - `Custom` – Nilai kustom yang ditetapkan oleh aplikasi klien.
- `callbackWaitsForEmptyEventLoop` – Atur ke salah untuk mengirimkan jawaban segera saat panggilan balik berjalan, alih-alih menunggu loop peristiwa Node.js kosong. Jika ini salah, semua peristiwa yang belum selesai akan terus berjalan selama invokasi berikutnya.

Anda dapat menggunakan paket @types /aws-lambda npm untuk bekerja dengan objek konteks.

Example file index.ts

Contoh fungsi berikut mencatat informasi konteks dan mengembalikan lokasi log.

> **Note**
>
> Sebelum menggunakan kode ini dalam fungsi Lambda, Anda harus menambahkan paket @types /aws-lambda sebagai dependensi pengembangan. Paket ini berisi definisi tipe untuk Lambda. Ketika `@types/aws-lambda` diinstal, `import` pernyataan (`import ... from 'aws-lambda'`) mengimpor definisi tipe. Itu tidak mengimpor paket `aws-lambda` NPM, yang merupakan alat pihak ketiga yang tidak terkait. Untuk informasi selengkapnya, lihat aws-lambda di repositori. DefinitelyTyped GitHub

```
import { Context } from 'aws-lambda';
export const lambdaHandler = async (event: string, context: Context): Promise<string>
 => {
  console.log('Remaining time: ', context.getRemainingTimeInMillis());
  console.log('Function name: ', context.functionName);
  return context.logStreamName;
};
```

AWS Lambdafungsi login TypeScript

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda dan mengirim entri log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan dan output lainnya dari kode fungsi Anda ke aliran log. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch Log, lihatMenggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Untuk mengeluarkan log dari kode fungsi Anda, Anda dapat menggunakan metode pada objek konsol. Untuk pencatatan yang lebih rinci, Anda dapat menggunakan pustaka logging apa pun yang menulis ke `stdout` ataustderr.

Bagian-bagian

- Alat dan pustaka
- Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS SAM untuk logging terstruktur
- Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS CDK untuk logging terstruktur
- Menggunakan konsol Lambda
- Menggunakan CloudWatch konsol

Alat dan pustaka

Powertools for AWS Lambda (TypeScript) adalah toolkit pengembang untuk mengimplementasikan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang. Utilitas Logger menyediakan logger yang dioptimalkan Lambda yang mencakup informasi tambahan tentang konteks fungsi di semua fungsi Anda dengan output terstruktur sebagai JSON. Gunakan utilitas ini untuk melakukan hal berikut:

- Tangkap bidang kunci dari konteks Lambda, cold start, dan struktur logging output sebagai JSON
- Log peristiwa pemanggilan Lambda saat diinstruksikan (dinonaktifkan secara default)
- Cetak semua log hanya untuk persentase pemanggilan melalui pengambilan sampel log (dinonaktifkan secara default)
- Tambahkan kunci tambahan ke log terstruktur kapan saja
- Gunakan pemformat log kustom (Bring Your Own Formatter) untuk mengeluarkan log dalam struktur yang kompatibel dengan RFC Logging organisasi Anda

Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS SAM untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh TypeScript aplikasi Hello World dengan modul Powertools for AWS Lambda (TypeScript) terintegrasi menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Node.js 18.x atau yang lebih baru
- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan TypeScript template Hello World.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-typescript --name sam-app --package-type Zip --runtime nodejs18.x
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.552000
 START RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb Version: $LATEST
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.594000
 2022-08-31T09:33:10.557Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb
 INFO {"_aws":{"Timestamp":1661938390556,"CloudWatchMetrics":
[{"Namespace":"sam-app","Dimensions":[["service"]],"Metrics":
[{"Name":"ColdStart","Unit":"Count"}]}]},"service":"helloWorld","ColdStart":1}
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.595000
 2022-08-31T09:33:10.595Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb INFO
 {"level":"INFO","message":"This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world
 response","service":"helloWorld","timestamp":"2022-08-31T09:33:10.594Z"}
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.655000
 2022-08-31T09:33:10.655Z 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb INFO
 {"_aws":{"Timestamp":1661938390655,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app","Dimensions":[["service"]],"Metrics":[]}]},"service":"helloWorld"}
```

```
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.754000 END
 RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb
2023/01/31/[$LATEST]4d53e8d279824834a1ccd35511a4949c 2022-08-31T09:33:10.754000
 REPORT RequestId: 70693159-7e94-4102-a2af-98a6343fb8fb Duration: 201.55 ms Billed
 Duration: 202 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 66 MB Init Duration: 252.42
 ms
XRAY TraceId: 1-630f2ad5-1de22b6d29a658a466e7ecf5 SegmentId: 567c116658fbf11a
 Sampled: true
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Mengelola retensi log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log tanpa batas waktu, hapus grup log, atau konfigurasikan periode retensi setelah itu secara CloudWatch otomatis menghapus log. Untuk mengatur penyimpanan log, tambahkan yang berikut ini ke AWS SAM templat Anda:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
    # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS CDK untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh TypeScript aplikasi Hello World dengan modul Powertools for AWS Lambda (TypeScript) terintegrasi menggunakan modul. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan

menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Node.js 18.x atau yang lebih baru
- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inisialisasi aplikasi.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Tambahkan paket @types /aws-lambda sebagai dependensi pengembangan.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Instal utilitas Powertools Logger.

```
npm install @aws-lambda-powertools/logger
```

5. Buka direktori lib. Anda akan melihat file bernama hello-world-stack.ts. Buat dua file baru di direktori ini: hello-world.function.ts dan hello-world.ts.
6. Buka hello-world.function.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

```
import { APIGatewayEvent, APIGatewayProxyResult, Context } from 'aws-lambda';
import { Logger } from '@aws-lambda-powertools/logger';
const logger = new Logger();

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
  logger.info('This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world response');
  return {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify({
      message: 'hello world',
    }),
  };
};
```

7. Buka hello-world.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini berisi NodejsFunction konstruksi, yang membuat fungsi Lambda, mengonfigurasi variabel lingkungan untuk Powertools, dan menetapkan retensi log menjadi satu minggu. Ini juga mencakup LambdaRestApi konstruksi, yang menciptakan REST API.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';
import { RetentionDays } from 'aws-cdk-lib/aws-logs';
import { CfnOutput } from 'aws-cdk-lib';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function', {
      environment: {
        Powertools_SERVICE_NAME: 'helloWorld',
        LOG_LEVEL: 'INFO',
      },
      logRetention: RetentionDays.ONE_WEEK,
    });
    const api = new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
      handler: helloFunction,
    });
    new CfnOutput(this, 'apiUrl', {
      exportName: 'apiUrl',
      value: api.url,
```

```
    });
  }
}
```

8. Buka hello-world-stack.ts. Ini adalah kode yang mendefinisikan AWS CDKtumpukan Anda. Ganti kode dengan yang berikut ini:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

9. Kembali ke direktori proyek.

```
cd hello-world
```

10. Men-deploy aplikasi Anda.

```
cdk deploy
```

11. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?ExportName==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

12. Memanggil titik akhir API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

13. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name HelloWorldStack
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.047000
 START RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c Version: $LATEST
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.050000 {
"level": "INFO",
"message": "This is an INFO log - sending HTTP 200 - hello world response",
"service": "helloWorld",
"timestamp": "2022-08-31T14:48:37.048Z",
"xray_trace_id": "1-630f74c4-2b080cf77680a04f2362bcf2"
}
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.082000 END
 RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c
2023/01/31/[$LATEST]2ca67f180dcd4d3e88b5d68576740c8e 2022-08-31T14:48:37.082000
 REPORT RequestId: 19ad1007-ff67-40ce-9afe-0af0a9eb512c Duration: 34.60 ms Billed
 Duration: 35 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 57 MB Init Duration: 173.48
 ms
```

14. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
cdk destroy
```

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

AWS Lambdapengujian fungsi di TypeScript

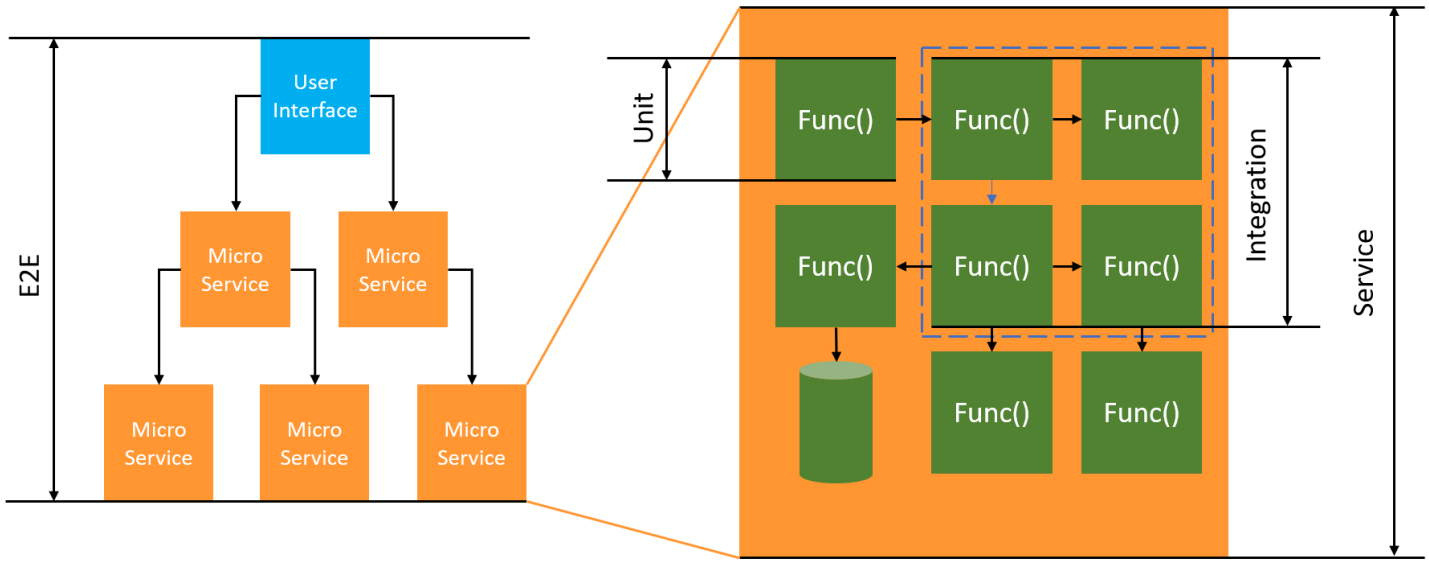
> **Note**
>
> Lihat bagian Fungsi pengujian untuk pengenalan lengkap tentang teknik dan praktik terbaik untuk menguji solusi tanpa server.

Menguji fungsi tanpa server menggunakan jenis dan teknik pengujian tradisional, tetapi Anda juga harus mempertimbangkan pengujian aplikasi tanpa server secara keseluruhan. Pengujian berbasis cloud akan memberikan ukuran kualitas yang paling akurat dari fungsi dan aplikasi tanpa server Anda.

Arsitektur aplikasi tanpa server mencakup layanan terkelola yang menyediakan fungsionalitas aplikasi penting melalui panggilan API. Untuk alasan ini, siklus pengembangan Anda harus menyertakan pengujian otomatis yang memverifikasi fungsionalitas saat fungsi dan layanan Anda berinteraksi.

Jika Anda tidak membuat pengujian berbasis cloud, Anda dapat mengalami masalah karena perbedaan antara lingkungan lokal dan lingkungan yang diterapkan. Proses integrasi berkelanjutan Anda harus menjalankan pengujian terhadap serangkaian sumber daya yang disediakan di cloud sebelum mempromosikan kode Anda ke lingkungan penerapan berikutnya, seperti QA, Staging, atau Production.

Lanjutkan membaca panduan singkat ini untuk mempelajari strategi pengujian untuk aplikasi tanpa server, atau kunjungi repositori Sampel Uji Tanpa Server untuk menyelami contoh-contoh praktis, khusus untuk bahasa dan runtime pilihan Anda.



Untuk pengujian tanpa server, Anda masih akan menulis unit, integrasi, dan end-to-endpengujian.

- Tes unit - Tes yang dijalankan terhadap blok kode yang terisolasi. Misalnya, memverifikasi logika bisnis untuk menghitung biaya pengiriman yang diberikan item dan tujuan tertentu.
- Tes integrasi - Tes yang melibatkan dua atau lebih komponen atau layanan yang berinteraksi, biasanya di lingkungan cloud. Misalnya, memverifikasi fungsi memproses peristiwa dari antrian.
- E nd-to-end tes - Tes yang memverifikasi perilaku di seluruh aplikasi. Misalnya, memastikan infrastruktur diatur dengan benar dan bahwa peristiwa mengalir antar layanan seperti yang diharapkan untuk merekam pesanan pelanggan.

Menguji aplikasi tanpa server Anda

Anda biasanya akan menggunakan campuran pendekatan untuk menguji kode aplikasi tanpa server Anda, termasuk pengujian di cloud, pengujian dengan tiruan, dan kadang-kadang menguji dengan emulator.

Pengujian di cloud

Pengujian di cloud sangat berharga untuk semua fase pengujian, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan end-to-end pengujian. Anda menjalankan pengujian terhadap kode yang diterapkan di cloud dan berinteraksi dengan layanan berbasis cloud. Pendekatan ini memberikan ukuran kualitas kode Anda yang paling akurat.

Cara mudah untuk men-debug fungsi Lambda Anda di cloud adalah melalui konsol dengan acara pengujian. Peristiwa pengujian adalah input JSON ke fungsi Anda. Jika fungsi Anda tidak

memerlukan input, acara dapat berupa dokumen `({})` JSON kosong. Konsol menyediakan contoh peristiwa untuk berbagai integrasi layanan. Setelah membuat acara di konsol, Anda dapat membagikannya dengan tim Anda untuk membuat pengujian lebih mudah dan konsisten.

> **Note**
>
> Menguji fungsi di konsol adalah cara cepat untuk memulai, tetapi mengotomatiskan siklus pengujian Anda memastikan kualitas aplikasi dan kecepatan pengembangan.

Alat pengujian

Alat dan teknik ada untuk mempercepat loop umpan balik pengembangan. Misalnya, AWSSAM Accelerate dan mode tontonan AWS CDK mengurangi waktu yang diperlukan untuk memperbarui lingkungan cloud.

TypeScript kode menggunakan `import` atau `require` pernyataan untuk mengimpor dependensi. Anda dapat menggunakan perilaku pemuatan modul runtime Node.js untuk mengganti atau membungkus dependensi sebelum diimpor oleh System Under Test (SUT).

AWSSDK V3 Client Mock adalah TypeScript pustaka untuk mengejek AWS layanan dan sumber daya. Pustaka ini menyediakan cara untuk mengejek pengiriman `Commands` dan cara untuk menentukan hasil yang dikembalikan tergantung pada `Command` jenis dan payload.

Kerangka kerja lain yang umum digunakan untuk pengujian, Jest, menyediakan resolver khusus untuk impor sehingga Anda dapat membuat objek tiruan yang berada di luar cakupan pengujian Anda.

Untuk informasi lebih lanjut tentang mengejek, baca posting blog: Unit Testing Lambda TypeScript with and AWS Mock Services.

Untuk mengurangi latensi yang terkait dengan iterasi penerapan cloud, lihat Mode tontonan Accelerate, AWSCloud Development Kit (CDK) AWS Serverless Application Model (AWSAWSSAM). Alat-alat ini memantau infrastruktur dan kode Anda untuk perubahan. Mereka bereaksi terhadap perubahan ini dengan membuat dan menerapkan pembaruan tambahan secara otomatis ke lingkungan cloud Anda.

Contoh yang menggunakan alat ini tersedia di repositori kode Sampel TypeScript Uji.

AWS Lambdakesalahan fungsi di TypeScript

Jika pengecualian terjadi dalam TypeScript kode yang ditranspilasikan ke dalam JavaScript, gunakan file peta sumber untuk menentukan di mana kesalahan terjadi. File peta sumber memungkinkan debugger untuk memetakan JavaScript file yang dikompilasi ke kode TypeScript sumber.

Misalnya, kode berikut menghasilkan kesalahan:

```
export const handler = async (event: unknown): Promise<unknown> => {
    throw new Error('Some exception');
};
```

AWS Lambdamenangkap kesalahan dan menghasilkan dokumen JSON. Namun, dokumen JSON ini mengacu pada JavaScript file yang dikompilasi (app.js), bukan file TypeScript sumber.

```
{
  "errorType": "Error",
  "errorMessage": "Some exception",
  "stack": [
      "Error: Some exception",
      "    at Runtime.p [as handler] (/var/task/app.js:1:491)",
      "    at Runtime.handleOnce (/var/runtime/Runtime.js:66:25)"
  ]
}
```

Untuk mendapatkan respons kesalahan yang memetakan ke file TypeScript sumber Anda

> **Note**
>
> Langkah-langkah berikut tidak berlaku untuk fungsi Lambda @Edge karena Lambda @Edge tidak mendukung variabel lingkungan.

1. Hasilkan file peta sumber dengan esbuild atau TypeScript kompiler lain. Contoh:

   ```
   esbuild app.ts –sourcemap –outfile=output.js
   ```

2. Tambahkan peta sumber ke penerapan Anda.
3. Aktifkan peta sumber untuk runtime Node.js dengan menambahkan `--enable-source-maps` ke peta Anda`NODE_OPTIONS`.

Example untuk AWS Serverless Application Model (AWS SAM)

```
Globals:
    Function:
      Environment:
        Variables:
          NODE_OPTIONS: '--enable-source-maps'
```

Pastikan properti esbuild di file template.yaml Anda menyertakan. `Sourcemap: true` Contoh:

```
Metadata: # Manage esbuild properties
  BuildMethod: esbuild
  BuildProperties:
    Minify: true
    Target: "es2020"
    Sourcemap: true
    EntryPoints:
    - app.ts
```

Example Contoh untuk AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

Untuk menggunakan peta sumber dengan AWS CDK aplikasi, tambahkan kode berikut ke file yang berisi NodejsFunction konstruksi.

```
const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function',{
  bundling: {
    minify: true,
  sourceMap: true
  },
  environment:{
    NODE_OPTIONS: '--enable-source-maps',
  }
});
```

Saat Anda menggunakan peta sumber dalam kode Anda, Anda mendapatkan respons kesalahan yang mirip dengan yang berikut ini. Tanggapan ini menunjukkan bahwa kesalahan terjadi pada baris 2, kolom 11 di file app.ts.

```
{
  "errorType": "Error",
  "errorMessage": "Some exception",
```

```
  "stack": [
      "Error: Some exception",
      "    at Runtime.p (/private/var/folders/3c/0d4wz7dn2y75bw_hxdwc0h6w0000gr/T/
tmpfmxb4ziy/app.ts:2:11)",
      "    at Runtime.handleOnce (/var/runtime/Runtime.js:66:25)"
  ]
}
```

Menelusuri TypeScript kode di AWS Lambda

Lambda terintegrasi AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari tiga pustaka SDK:

- AWSDistro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWS X-RaySDK untuk Node.js — SDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.
- Powertools for AWS Lambda (TypeScript) — Toolkit pengembang untuk menerapkan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang.

Setiap SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS SAM untuk melacak
- Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS CDK for tracing
- Menafsirkan jejak X-Ray

Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS SAM untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh TypeScript aplikasi Hello World dengan modul Powertools for AWS Lambda (TypeScript) terintegrasi menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Node.js 18.x atau yang lebih baru
- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan TypeScript template Hello World.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-typescript --name sam-app --package-type Zip --runtime nodejs18.x --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

```
XRay Event [revision 1] at (2023-01-31T11:29:40.527000) with id
 (1-11a2222-111a222222cb33de3b95daf9) and duration (0.483s)
  - 0.425s - sam-app/Prod [HTTP: 200]
    - 0.422s - Lambda [HTTP: 200]
  - 0.406s - sam-app-HelloWorldFunction-Xyzv11a1bcde [HTTP: 200]
  - 0.172s - sam-app-HelloWorldFunction-Xyzv11a1bcde
    - 0.179s - Initialization
    - 0.112s - Invocation
      - 0.052s - ## app.lambdaHandler
        - 0.001s - ### MySubSegment
    - 0.059s - Overhead
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) dan AWS CDK for tracing

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh TypeScript aplikasi Hello World dengan modul Powertools for AWS Lambda (TypeScript) terintegrasi menggunakan modul. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Node.js 18.x atau yang lebih baru
- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inisialisasi aplikasi.

```
cdk init app --language typescript
```

3. Tambahkan paket @types /aws-lambda sebagai dependensi pengembangan.

```
npm install -D @types/aws-lambda
```

4. Instal utilitas Powertools Tracer.

```
npm install @aws-lambda-powertools/tracer
```

5. Buka direktori lib. Anda akan melihat file bernama hello-world-stack.ts. Buat dua file baru di direktori ini: hello-world.function.ts dan hello-world.ts.
6. Buka hello-world.function.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

```
import { APIGatewayEvent, APIGatewayProxyResult, Context } from 'aws-lambda';
import { Tracer } from '@aws-lambda-powertools/tracer';
const tracer = new Tracer();

export const handler = async (event: APIGatewayEvent, context: Context):
 Promise<APIGatewayProxyResult> => {
  // Get facade segment created by Lambda
  const segment = tracer.getSegment();

  // Create subsegment for the function and set it as active
  const handlerSegment = segment.addNewSubsegment(`## ${process.env._HANDLER}`);
  tracer.setSegment(handlerSegment);

  // Annotate the subsegment with the cold start and serviceName
  tracer.annotateColdStart();
  tracer.addServiceNameAnnotation();

  // Add annotation for the awsRequestId
```

```
  tracer.putAnnotation('awsRequestId', context.awsRequestId);
  // Create another subsegment and set it as active
  const subsegment = handlerSegment.addNewSubsegment('### MySubSegment');
  tracer.setSegment(subsegment);
  let response: APIGatewayProxyResult = {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify({
      message: 'hello world',
    }),
  };
  // Close subsegments (the Lambda one is closed automatically)
  subsegment.close(); // (### MySubSegment)
  handlerSegment.close(); // (## index.handler)

  // Set the facade segment as active again (the one created by Lambda)
  tracer.setSegment(segment);
  return response;
};
```

7. Buka hello-world.ts dan tambahkan kode berikut ke file. Ini berisi NodejsFunction konstruksi, yang membuat fungsi Lambda, mengonfigurasi variabel lingkungan untuk Powertools, dan menetapkan retensi log menjadi satu minggu. Ini juga mencakup LambdaRestApi konstruksi, yang menciptakan REST API.

```
import { Construct } from 'constructs';
import { NodejsFunction } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda-nodejs';
import { LambdaRestApi } from 'aws-cdk-lib/aws-apigateway';
import { CfnOutput } from 'aws-cdk-lib';
import { Tracing } from 'aws-cdk-lib/aws-lambda';

export class HelloWorld extends Construct {
  constructor(scope: Construct, id: string) {
    super(scope, id);
    const helloFunction = new NodejsFunction(this, 'function', {
      environment: {
        POWERTOOLS_SERVICE_NAME: 'helloWorld',
      },
      tracing: Tracing.ACTIVE,
    });
    const api = new LambdaRestApi(this, 'apigw', {
      handler: helloFunction,
    });
    new CfnOutput(this, 'apiUrl', {
```

```
      exportName: 'apiUrl',
      value: api.url,
    });
  }
}
```

8. Buka hello-world-stack.ts. Ini adalah kode yang mendefinisikan AWS CDKtumpukan Anda. Ganti kode dengan yang berikut:

```
import { Stack, StackProps } from 'aws-cdk-lib';
import { Construct } from 'constructs';
import { HelloWorld } from './hello-world';

export class HelloWorldStack extends Stack {
  constructor(scope: Construct, id: string, props?: StackProps) {
    super(scope, id, props);
    new HelloWorld(this, 'hello-world');
  }
}
```

9. Men-deploy aplikasi Anda.

```
cd ..
cdk deploy
```

10. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?ExportName==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

11. Memanggil titik akhir API:

```
curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

12. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

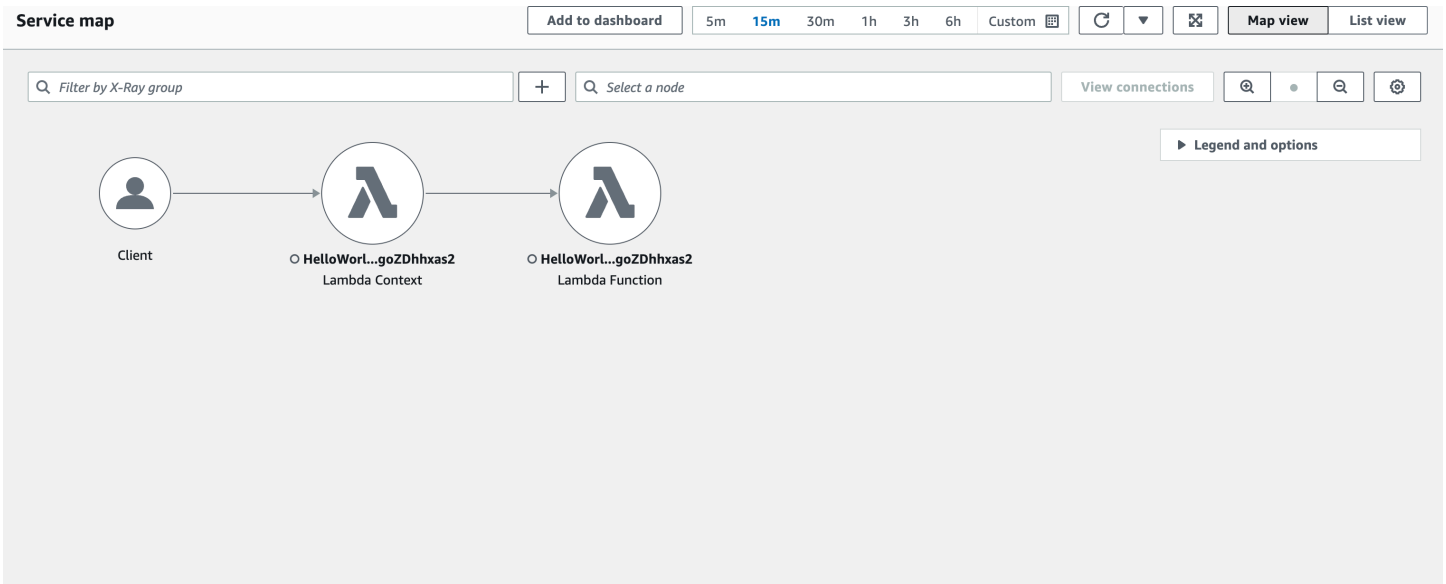
```
XRay Event [revision 1] at (2023-01-31T11:50:06.997000) with id
 (1-11a2222-111a222222cb33de3b95daf9) and duration (0.449s)
  - 0.350s - HelloWorldStack-helloworldfunction111A2BCD-Xyzv11a1bcde [HTTP: 200]
  - 0.157s - HelloWorldStack-helloworldfunction111A2BCD-Xyzv11a1bcde
    - 0.169s - Initialization
    - 0.058s - Invocation
      - 0.055s - ## index.handler
        - 0.000s - ### MySubSegment
    - 0.099s - Overhead
```

13. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
cdk destroy
```

Menafsirkan jejak X-Ray

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Peta jejak X-Ray memberikan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut menunjukkan jejak dari aplikasi sampel:



Membangun fungsi Lambda dengan Python

Anda bisa menjalankan kode Python di AWS Lambda. Lambda menyediakan runtime untuk Python yang menjalankan kode Anda untuk memproses peristiwa. Kode Anda berjalan di lingkungan yang menyertakan SDK for Python (Boto3), dengan AWS Identity and Access Management kredensi dari peran (IAM) yang Anda kelola. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang versi SDK yang disertakan dengan runtime Python, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Lambda mendukung runtime Python berikut.

Python

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Python 3.12	`python3.12`	Amazon Linux 2023			
Python 3.11	`python3.11`	Amazon Linux 2			
Python 3.10	`python3.10`	Amazon Linux 2			
Python 3.9	`python3.9`	Amazon Linux 2			
Python 3.8	`python3.8`	Amazon Linux 2	Okt 14, 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025

> **Note**
>
> Informasi runtime dalam tabel ini mengalami pembaruan berkelanjutan. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan AWS SDK di Lambda, lihat AWS Mengelola SDK di fungsi Lambda di Land Tanpa Server.

Untuk membuat fungsi Python

1. Buka Konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Konfigurasikan pengaturan berikut:
   - Nama fungsi: Masukkan nama untuk fungsi tersebut.
   - Runtime: Pilih Python 3.12.
4. Pilih Buat fungsi.
5. Untuk mengonfigurasi peristiwa uji, pilih Uji.
6. Untuk Nama peristiwa, masukkan **`test`**.
7. Pilih Simpan perubahan.
8. Untuk mengaktifkan fungsi, pilih Uji.

Konsol membuat fungsi Lambda dengan satu file sumber bernama `lambda_function`. Anda dapat mengedit file ini dan menambahkan lebih banyak file di editor kode bawaan. Untuk menyimpan perubahan Anda, pilih Simpan. Selanjutnya, untuk menjalankan kode, pilih Uji.

> **Note**
>
> Konsol Lambda digunakan AWS Cloud9 untuk menyediakan lingkungan pengembangan terintegrasi di browser. Anda juga dapat menggunakan AWS Cloud9 untuk mengembangkan fungsi Lambda di lingkungan Anda sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan AWS Lambda fungsi menggunakan AWS Toolkit dalam panduan AWS Cloud9 pengguna.

> **Note**
>
> Untuk memulai pengembangan aplikasi di lingkungan lokal Anda, gunakan salah satu contoh aplikasi yang tersedia di GitHub repositori panduan ini.
>
> Aplikasi sampel Lambda di Python
>
> - blank-python — Fungsi Python yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, AWS X-Ray tracing, lapisan, pengujian unit dan SDK. AWS

Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log. Fungsi runtime mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan ke Log. CloudWatch Detail tersebut menyampaikan log yang dihasilkan fungsi Anda selama invokasi. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda memformat kesalahan dan mengembalikannya ke pemanggil.

Topik

Versi SDK yang disertakan Runtime

Versi AWS SDK yang disertakan dalam runtime Python bergantung pada versi runtime dan versi Anda. Wilayah AWS Untuk menemukan versi SDK yang disertakan dalam runtime yang Anda gunakan, buat fungsi Lambda dengan kode berikut.

```
import boto3
import botocore

def lambda_handler(event, context):
   print(f'boto3 version: {boto3.__version__}')
   print(f'botocore version: {botocore.__version__}')
```

Format respons

Dalam Python 3.12 dan runtime Python yang lebih baru, fungsi mengembalikan karakter Unicode sebagai bagian dari respons JSON mereka. Runtime Python sebelumnya mengembalikan urutan yang diloloskan untuk karakter Unicode dalam tanggapan. Misalnya, dalam Python 3.11, jika Anda mengembalikan string Unicode seperti "こんにちは“, itu lolos dari karakter Unicode dan mengembalikan “\ u3053\ u3093\ u306b\ u3061\ u306f”. Runtime Python 3.12 mengembalikan yang asli "". こんにちは

Menggunakan respons Unicode mengurangi ukuran respons Lambda, membuatnya lebih mudah untuk memasukkan respons yang lebih besar ke dalam ukuran muatan maksimum 6 MB untuk fungsi sinkron. Pada contoh sebelumnya, versi escaped adalah 32 byte — dibandingkan dengan 17 byte dengan string Unicode.

Saat Anda meningkatkan ke Python 3.12, Anda mungkin perlu menyesuaikan kode Anda untuk memperhitungkan format respons baru. Jika pemanggil mengharapkan Unicode lolos, Anda harus menambahkan kode ke fungsi kembali untuk melarikan diri dari Unicode secara manual, atau menyesuaikan pemanggil untuk menangani pengembalian Unicode.

Shutdown anggun untuk ekstensi

Python 3.12 dan runtime Python yang lebih baru menawarkan kemampuan shutdown anggun yang ditingkatkan untuk fungsi dengan ekstensi eksternal. Ketika Lambda mematikan lingkungan eksekusi, Lambda mengirimkan `SIGTERM` sinyal ke runtime dan kemudian `SHUTDOWN` acara ke setiap ekstensi eksternal terdaftar. Anda dapat menangkap `SIGTERM` sinyal dalam fungsi Lambda Anda dan membersihkan sumber daya seperti koneksi database yang dibuat oleh fungsi tersebut.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang siklus hidup lingkungan eksekusi, lihat. Lingkungan eksekusi Lambda Untuk contoh cara menggunakan shutdown anggun dengan ekstensi, lihat Repositori AWS Sampel GitHub .

Handler fungsi Lambda di Python

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Anda dapat menggunakan sintaksis umum berikut ketika membuat handler fungsi di Python:

```
def handler_name(event, context):
    ...
    return some_value
```

Penamaan

Nama handler fungsi Lambda yang ditentukan pada saat Anda membuat fungsi Lambda berasal dari berikut ini:

- Nama file tempat fungsi handler Lambda berada.
- Nama fungsi handler Python.

Handler fungsi dapat berupa nama apa saja; Namun, nama default di konsol Lambda adalah `lambda_function.lambda_handler`. Nama handler fungsi ini mencerminkan nama fungsi (`lambda_handler`) dan file tempat kode handler disimpan (`lambda_function.py`).

Jika Anda membuat fungsi di konsol menggunakan nama file atau nama pengendali fungsi yang berbeda, Anda harus mengedit nama handler default.

Untuk mengubah nama fungsi handler (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda dan pilih fungsi Anda.
2. Pilih tab Kode.
3. Gulir ke bawah ke panel pengaturan Runtime dan pilih Edit.
4. Di Handler, masukkan nama baru untuk handler fungsi Anda.
5. Pilih Simpan.

Cara kerjanya

Ketika Lambda memanggil handler fungsi Anda, Runtime Lambda meneruskan dua argumen ke handler fungsi:

- Argumen pertama adalah objek peristiwa. Peristiwa adalah dokumen yang diformat JSON yang berisi data untuk memproses fungsi Lambda. Runtime Lambda mengonversi peristiwa menjadi objek dan menyampaikannya ke kode fungsi Anda. Ini biasanya dari jenis `dict` Python. Ini juga dapat bertipe `list`, `str`, `int`, `float`, atau `NoneType`.

  Objek peristiwa berisi informasi dari layanan invokasi. Saat Anda mengaktifkan fungsi, Anda menentukan struktur dan konten peristiwa. Saat layanan AWS memanggil fungsi Anda, layanan ini menentukan struktur peristiwa. Untuk informasi selengkapnya tentang peristiwa dari layanan AWS, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.
- Argumen kedua adalah objek konteks. Objek konteks diteruskan ke fungsi Anda dengan Lambda saat runtime. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan lingkungan runtime.

Mengembalikan nilai

Handler dapat mengembalikan nilai secara opsional. Apa yang terjadi pada nilai yang dikembalikan tergantung pada jenis pemanggilan dan layanan yang memanggil fungsi. Sebagai contoh:

- Jika Anda menggunakan tipe invokasi `RequestResponse`, seperti Invokasi sinkron, AWS Lambda mengembalikan hasil panggilan fungsi Python ke klien yang melakukan invokasi fungsi Lambda (dalam respons HTTP terhadap permintaan invokasi, yang diserialkan ke dalam JSON). Misalnya, konsol AWS Lambda menggunakan tipe invokasi `RequestResponse`, jadi ketika Anda melakukan invokasi fungsi menggunakan konsol, konsol akan menampilkan nilai yang dikembalikan.
- Jika penangan mengembalikan objek yang tidak dapat diserialkan `json.dumps`, waktu pengoperasian akan mengembalikan kesalahan.
- Jika penangan mengembalikan `None`, sebagaimana fungsi Python tanpa pernyataan `return` yang dilakukan secara implisit, hasil waktu pengoperasian akan mengembalikan `null`.
- Jika Anda menggunakan tipe `Event` pemanggilan (pemanggilan asinkron), nilainya akan dibuang.

> **Note**
>
> Dalam Python 3.9 dan rilis yang lebih baru, Lambda menyertakan Requestid dari pemanggilan dalam respons kesalahan.

Contoh-contoh

Bagian berikut menunjukkan contoh fungsi Python yang dapat Anda gunakan dengan Lambda. Jika Anda menggunakan konsol Lambda untuk membuat fungsi, Anda tidak perlu melampirkan file arsip .zip untuk menjalankan fungsi di bagian ini. Fungsi ini menggunakan pustaka Python standar yang disertakan dengan runtime Lambda yang Anda pilih. Untuk informasi selengkapnya, lihat Paket deployment Lambda.

Mengembalikan pesan

Contoh berikut menunjukkan fungsi yang disebut`lambda_handler`. Fungsi ini menerima input pengguna dari nama depan dan belakang, serta mengembalikan pesan yang berisi data dari peristiwa yang diterima sebagai input.

```
def lambda_handler(event, context):
    message = 'Hello {} {}!'.format(event['first_name'], event['last_name'])
    return {
        'message' : message
    }
```

Anda dapat menggunakan data peristiwa berikut untuk memanggil fungsi:

```
{
    "first_name": "John",
    "last_name": "Smith"
}
```

Respons menunjukkan data peristiwa yang diteruskan sebagai input:

```
{
    "message": "Hello John Smith!"
}
```

Menguraikan respons

Contoh berikut menunjukkan fungsi yang disebut`lambda_handler`. Fungsi ini menggunakan data peristiwa yang diteruskan oleh Lambda pada saat runtime. Ini menguraikan variabel lingkungan di `AWS_REGION` yang dikembalikan dalam respons JSON.

```
import os
import json

def lambda_handler(event, context):
    json_region = os.environ['AWS_REGION']
    return {
        "statusCode": 200,
        "headers": {
            "Content-Type": "application/json"
        },
        "body": json.dumps({
            "Region ": json_region
        })
    }
```

Anda dapat menggunakan data peristiwa berikut untuk memanggil fungsi:

```
{
  "key1": "value1",
  "key2": "value2",
  "key3": "value3"
}
```

Runtime Lambda menetapkan beberapa variabel lingkungan selama permulaan. Untuk informasi selengkapnya tentang variabel lingkungan yang dikembalikan dalam respons saat runtime, lihat Menggunakan variabel lingkungan Lambda.

Fungsi dalam contoh ini bergantung pada respons yang sukses (dalam `200`) dari API Invoke. Untuk informasi selengkapnya tentang status API Invoke, lihat Sintaks Respons Invoke.

Mengembalikan perhitungan

Contoh berikut menunjukkan fungsi yang disebut`lambda_handler`. Fungsi ini menerima input pengguna dan mengembalikan perhitungan kepada pengguna. Untuk informasi selengkapnya tentang contoh ini, lihat aws-doc-sdk-examples GitHub repositori.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)

def lambda_handler(event, context):
    ...
    result = None
    action = event.get('action')
    if action == 'increment':
        result = event.get('number', 0) + 1
        logger.info('Calculated result of %s', result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {'result': result}
    return response
```

Anda dapat menggunakan data peristiwa berikut untuk memanggil fungsi:

```
{
    "action": "increment",
    "number": 3
}
```

Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda

Kode AWS Lambda fungsi Anda terdiri dari file.py yang berisi kode handler fungsi Anda, bersama dengan paket dan modul tambahan yang bergantung pada kode Anda. Untuk menyebarkan kode fungsi ini ke Lambda, Anda menggunakan paket penerapan. Paket ini dapat berupa arsip file.zip atau gambar kontainer. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan gambar kontainer dengan Python, lihat Menerapkan fungsi Lambda Python dengan gambar kontainer.

Untuk membuat paket penyebaran Anda sebagai arsip file.zip, Anda dapat menggunakan utilitas arsip file.zip bawaan alat baris perintah Anda, atau utilitas file.zip lainnya seperti 7zip. Contoh yang ditampilkan di bagian berikut mengasumsikan Anda menggunakan `zip` alat baris perintah di lingkungan Linux atau macOS. Untuk menggunakan perintah yang sama di Windows, Anda dapat menginstal Windows Subsystem untuk Linux untuk mendapatkan versi Windows terintegrasi dari Ubuntu dan Bash.

Perhatikan bahwa Lambda menggunakan izin file POSIX, jadi Anda mungkin perlu mengatur izin untuk folder paket penyebaran sebelum membuat arsip file.zip.

Topik

- Dependensi runtime dengan Python
- Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi
- Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi
- Jalur pencarian ketergantungan dan pustaka yang disertakan runtime
- Menggunakan folder __pycache__
- Membuat paket penerapan.zip dengan pustaka asli
- Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Python menggunakan file.zip

Dependensi runtime dengan Python

Untuk fungsi Lambda yang menggunakan runtime Python, dependensi dapat berupa paket atau modul Python apa pun. Ketika Anda menerapkan fungsi Anda menggunakan arsip.zip, Anda dapat menambahkan dependensi ini ke file.zip Anda dengan kode fungsi Anda atau menggunakan lapisan Lambda. Lapisan adalah file.zip terpisah yang dapat berisi kode tambahan dan konten lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan layer Lambda dengan Python, lihat. the section called “Lapisan”

Runtime Lambda Python mencakup dan dependensinya. AWS SDK for Python (Boto3) Lambda menyediakan SDK dalam runtime untuk skenario penerapan di mana Anda tidak dapat menambahkan dependensi Anda sendiri. Skenario ini termasuk membuat fungsi di konsol menggunakan editor kode bawaan atau menggunakan fungsi inline in AWS Serverless Application Model (AWS SAM) atau AWS CloudFormation template.

Lambda secara berkala memperbarui pustaka di runtime Python untuk menyertakan pembaruan terbaru dan patch keamanan. Jika fungsi Anda menggunakan versi Boto3 SDK yang disertakan dalam runtime tetapi paket penerapan Anda menyertakan dependensi SDK, ini dapat menyebabkan masalah ketidaksejajaran versi. Misalnya, paket penerapan Anda dapat menyertakan urllib3 dependensi SDK. Saat Lambda memperbarui SDK di runtime, masalah kompatibilitas antara versi baru runtime dan versi urllib3 dalam paket penerapan dapat menyebabkan fungsi Anda gagal.

> **Important**
>
> Untuk mempertahankan kontrol penuh atas dependensi Anda dan untuk menghindari kemungkinan masalah ketidaksejajaran versi, kami sarankan Anda menambahkan semua dependensi fungsi Anda ke paket penerapan Anda, meskipun versinya disertakan dalam runtime Lambda. Ini termasuk Boto3 SDK.

Untuk mengetahui versi SDK for Python (Boto3) mana yang disertakan dalam runtime yang Anda gunakan, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Di bawah model tanggung jawab AWS bersama, Anda bertanggung jawab atas pengelolaan dependensi apa pun dalam paket penerapan fungsi Anda. Ini termasuk menerapkan pembaruan dan patch keamanan. Untuk memperbarui dependensi dalam paket penerapan fungsi Anda, pertama buat file.zip baru dan kemudian unggah ke Lambda. Lihat Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi dan Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Python menggunakan file.zip untuk informasi lebih lanjut.

Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi

Jika kode fungsi Anda tidak memiliki dependensi, file.zip Anda hanya berisi file.py dengan kode handler fungsi Anda. Gunakan utilitas zip pilihan Anda untuk membuat file.zip dengan file.py Anda di root. Jika file.py tidak berada di root file.zip Anda, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda.

Untuk mempelajari cara menerapkan file.zip Anda untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada, lihat. Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Python menggunakan file.zip

Membuat paket penerapan.zip dengan dependensi

Jika kode fungsi Anda bergantung pada paket atau modul tambahan, Anda dapat menambahkan dependensi ini ke file.zip Anda dengan kode fungsi Anda atau menggunakan lapisan Lambda. Petunjuk di bagian ini menunjukkan cara memasukkan dependensi Anda ke dalam paket penerapan.zip Anda. Agar Lambda menjalankan kode Anda, file.py yang berisi kode handler Anda dan semua dependensi fungsi Anda harus diinstal di root file.zip.

Misalkan kode fungsi Anda disimpan dalam file bernama`lambda_function.py`. Contoh perintah CLI berikut membuat file.zip bernama `my_deployment_package.zip` berisi kode fungsi Anda dan dependensinya. Anda dapat menginstal dependensi Anda langsung ke folder di direktori proyek Anda atau menggunakan lingkungan virtual Python.

Untuk membuat paket penyebaran (direktori proyek)

1. Arahkan ke direktori proyek yang berisi file kode `lambda_function.py` sumber Anda. Dalam contoh ini, direktori diberi nama`my_function`.

   ```
   cd my_function
   ```

2. Buat direktori baru bernama paket di mana Anda akan menginstal dependensi Anda.

   ```
   mkdir package
   ```

   Perhatikan bahwa untuk paket penyebaran.zip, Lambda mengharapkan kode sumber Anda dan semua dependensinya berada di root file.zip. Namun, menginstal dependensi langsung di direktori proyek Anda dapat memperkenalkan sejumlah besar file dan folder baru dan membuat navigasi di sekitar IDE Anda menjadi sulit. Anda membuat `package` direktori terpisah di sini untuk menjaga dependensi Anda terpisah dari kode sumber Anda.

3. Instal dependensi Anda di direktori. `package` Contoh di bawah ini menginstal Boto3 SDK dari Python Package Index menggunakan pip. Jika kode fungsi Anda menggunakan paket Python yang telah Anda buat sendiri, simpan di direktori. `package`

   ```
   pip install --target ./package boto3
   ```

4. Buat file.zip dengan pustaka yang diinstal di root.

```
cd package
zip -r ../my_deployment_package.zip .
```

Ini menghasilkan file `my_deployment_package.zip` di direktori proyek Anda.

5. Tambahkan file lambda_function.py ke root file.zip

```
cd ..
zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

File.zip Anda harus memiliki struktur direktori datar, dengan kode handler fungsi Anda dan semua folder dependensi Anda diinstal di root sebagai berikut.

```
my_deployment_package.zip
|- bin
|  |-jp.py
|- boto3
|  |-compat.py
|  |-data
|  |-docs
...
|- lambda_function.py
```

Jika file.py yang berisi kode handler fungsi Anda tidak berada di root file.zip Anda, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda.

Untuk membuat paket penyebaran (lingkungan virtual)

1. Buat dan aktifkan lingkungan virtual di direktori proyek Anda. Dalam contoh ini direktori proyek diberi nama`my_function`.

```
~$ cd my_function
~/my_function$ python3.12 -m venv my_virtual_env
~/my_function$ source ./my_virtual_env/bin/activate
```

2. Instal pustaka yang Anda butuhkan menggunakan pip. Contoh berikut menginstal Boto3 SDK

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ pip install boto3
```

3. Gunakan `pip show` untuk menemukan lokasi di lingkungan virtual Anda di mana pip telah menginstal dependensi Anda.

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ pip show <package_name>
```

   Folder tempat pip menginstal pustaka Anda dapat diberi nama atau. `site-packages` `dist-packages` Folder ini mungkin terletak di `lib64/python3.x` direktori `lib/python3.x` or (di mana python3.x mewakili versi Python yang Anda gunakan).

4. Nonaktifkan lingkungan virtual

```
(my_virtual_env) ~/my_function$ deactivate
```

5. Arahkan ke direktori yang berisi dependensi yang Anda instal dengan pip dan buat file.zip di direktori proyek Anda dengan dependensi yang diinstal di root. Dalam contoh ini, pip telah menginstal dependensi Anda di direktori. `my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages`

```
~/my_function$ cd my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages
~/my_function/my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages$ zip -r ../../../../
my_deployment_package.zip .
```

6. Arahkan ke root direktori proyek Anda di mana file.py yang berisi kode handler Anda berada dan tambahkan file itu ke root paket.zip Anda. Dalam contoh ini, file kode fungsi Anda diberi nama`lambda_function.py`.

```
~/my_function/my_virtual_env/lib/python3.12/site-packages$ cd ../../../../
~/my_function$ zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

Jalur pencarian ketergantungan dan pustaka yang disertakan runtime

Saat Anda menggunakan `import` pernyataan dalam kode Anda, runtime Python mencari direktori di jalur pencariannya hingga menemukan modul atau paket. Secara default, lokasi pertama pencarian runtime adalah direktori tempat paket deployment .zip Anda didekompresi dan dipasang (). `/var/task` Jika Anda menyertakan versi pustaka yang disertakan runtime dalam paket penerapan, versi Anda akan lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime. Dependensi dalam paket penerapan Anda juga lebih diutamakan daripada dependensi dalam lapisan.

Saat Anda menambahkan dependensi ke lapisan, Lambda mengekstrak ini `/opt/python/lib/python3.x/site-packages` ke (`python3.x`di mana mewakili versi runtime yang Anda gunakan) atau. `/opt/python` Di jalur pencarian, direktori ini lebih diutamakan daripada direktori yang berisi pustaka yang disertakan runtime dan pustaka yang diinstal pip (dan). `/var/runtime` `/var/lang/lib/python3.x/site-packages` Oleh karena itu, pustaka di lapisan fungsi lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime.

> **Note**
>
> Dalam runtime terkelola Python 3.11 dan image dasar, AWS SDK dan dependensinya diinstal di direktori. `/var/lang/lib/python3.11/site-packages`

Anda dapat melihat jalur pencarian lengkap untuk fungsi Lambda Anda dengan menambahkan cuplikan kode berikut.

```
import sys

search_path = sys.path
print(search_path)
```

> **Note**
>
> Karena dependensi dalam paket atau lapisan penerapan Anda lebih diutamakan daripada pustaka yang disertakan runtime, hal ini dapat menyebabkan masalah ketidaksejajaran versi jika Anda menyertakan dependensi SDK seperti urllib3 dalam paket Anda tanpa menyertakan SDK juga. Jika Anda menerapkan versi dependensi Boto3 Anda sendiri, Anda juga harus menerapkan Boto3 sebagai dependensi dalam paket penerapan Anda. Kami menyarankan Anda mengemas semua dependensi fungsi Anda, bahkan jika versinya disertakan dalam runtime.

Anda juga dapat menambahkan dependensi di folder terpisah di dalam paket.zip Anda. Misalnya, Anda dapat menambahkan versi Boto3 SDK ke folder dalam paket.zip yang disebut. `common` Ketika paket.zip Anda didekompresi dan dipasang, folder ini ditempatkan di dalam direktori. `/var/task` Untuk menggunakan dependensi dari folder dalam paket deployment .zip Anda dalam kode Anda, gunakan pernyataan. `import from` Misalnya, untuk menggunakan versi Boto3 dari folder bernama `common` dalam paket.zip Anda, gunakan pernyataan berikut.

```
from common import boto3
```

Menggunakan folder __pycache__

Kami menyarankan agar Anda tidak menyertakan `__pycache__` folder dalam paket penerapan fungsi Anda. Bytecode Python yang dikompilasi pada mesin build dengan arsitektur atau sistem operasi yang berbeda mungkin tidak kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda.

Membuat paket penerapan.zip dengan pustaka asli

Jika fungsi Anda hanya menggunakan paket dan modul Python murni, Anda dapat menggunakan `pip install` perintah untuk menginstal dependensi Anda pada mesin build lokal mana pun dan membuat file.zip Anda. Banyak pustaka Python populer, termasuk NumPy dan Panda, bukan Python murni dan berisi kode yang ditulis dalam C atau C ++. Saat menambahkan pustaka yang berisi kode C/C++ ke paket penerapan, Anda harus membuat paket dengan benar untuk memastikan bahwa paket tersebut kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda.

Sebagian besar paket yang tersedia di Indeks Paket Python (PyPI) tersedia sebagai “roda” (file.whl). File WHL adalah jenis file ZIP yang berisi distribusi yang dibangun dengan binari pra-kompilasi untuk sistem operasi tertentu dan arsitektur set instruksi. Untuk membuat paket penyebaran Anda kompatibel dengan Lambda, Anda menginstal roda untuk sistem operasi Linux dan arsitektur set instruksi fungsi Anda.

Beberapa paket mungkin hanya tersedia sebagai distribusi sumber. Untuk paket-paket ini, Anda perlu mengkompilasi dan membangun komponen C/C++ sendiri.

Untuk melihat distribusi apa yang tersedia untuk paket yang Anda butuhkan, lakukan hal berikut:

1. Cari nama paket di halaman utama Python Package Index.
2. Pilih versi paket yang ingin Anda gunakan.
3. Pilih Unduh file.

Bekerja dengan distribusi yang dibangun (roda)

Untuk mengunduh roda yang kompatibel dengan Lambda, Anda menggunakan opsi pip `--platform`.

Jika fungsi Lambda Anda menggunakan arsitektur set instruksi x86_64, jalankan `pip install` perintah berikut untuk menginstal roda yang kompatibel di direktori Anda. `package` Ganti `--python 3.x` dengan versi runtime Python yang Anda gunakan.

```
pip install \
--platform manylinux2014_x86_64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.x \
--only-binary=:all: --upgrade \
<package_name>
```

Jika fungsi Anda menggunakan arsitektur set instruksi arm64, jalankan perintah berikut. Ganti `--python 3.x` dengan versi runtime Python yang Anda gunakan.

```
pip install \
--platform manylinux2014_aarch64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.x \
--only-binary=:all: --upgrade \
<package_name>
```

Bekerja dengan distribusi sumber

Jika paket Anda hanya tersedia sebagai distribusi sumber, Anda perlu membuat pustaka C/C++ sendiri. Untuk membuat paket Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda, Anda perlu membangunnya di lingkungan yang menggunakan sistem operasi Amazon Linux 2 yang sama. Anda dapat melakukan ini dengan membangun paket Anda di instans Amazon EC2 Linux.

Untuk mempelajari cara meluncurkan dan menyambung ke instans Amazon EC2 Linux, lihat Tutorial: Memulai instans Amazon EC2 Linux di Panduan Pengguna Amazon EC2 untuk Instans Linux.

Membuat dan memperbarui fungsi Lambda Python menggunakan file.zip

Setelah Anda membuat paket.zip deployment, Anda dapat menggunakannya untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada. Anda dapat menerapkan paket.zip Anda menggunakan konsol Lambda, API, AWS Command Line Interface dan Lambda. Anda juga dapat membuat dan memperbarui fungsi Lambda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) dan. AWS CloudFormation

Ukuran maksimum untuk paket.zip deployment untuk Lambda adalah 250 MB (unzip). Perhatikan bahwa batas ini berlaku untuk ukuran gabungan semua file yang Anda unggah, termasuk lapisan Lambda apa pun.

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r - r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan konsol

Untuk membuat fungsi baru, Anda harus terlebih dahulu membuat fungsi di konsol, lalu mengunggah arsip.zip Anda. Untuk memperbarui fungsi yang ada, buka halaman untuk fungsi Anda, lalu ikuti prosedur yang sama untuk menambahkan file.zip Anda yang diperbarui.

Jika file.zip Anda kurang dari 50MB, Anda dapat membuat atau memperbarui fungsi dengan mengunggah file langsung dari mesin lokal Anda. Untuk file.zip yang lebih besar dari 50MB, Anda harus mengunggah paket Anda ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS Management Console, lihat Memulai Amazon S3. Untuk mengunggah file menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di Panduan AWS CLI Pengguna.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Untuk membuat fungsi baru (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih Buat Fungsi.

2. Pilih Tulis dari awal.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
   b. Untuk Runtime, pilih runtime yang ingin Anda gunakan.
   c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi untuk fungsi Anda. Arsitektur default adalah x86_64. Pastikan bahwa paket deployment .zip untuk fungsi Anda kompatibel dengan arsitektur set instruksi yang Anda pilih.
4. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
5. Pilih Buat fungsi. Lambda menciptakan fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime yang Anda pilih.

Untuk mengunggah arsip.zip dari mesin lokal Anda (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip.
5. Untuk mengunggah file.zip, lakukan hal berikut:
   a. Pilih Unggah, lalu pilih file.zip Anda di pemilih file.
   b. Pilih Buka.
   c. Pilih Simpan.

Untuk mengunggah arsip.zip dari bucket Amazon S3 (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip baru.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih lokasi Amazon S3.
5. Rekatkan URL tautan Amazon S3 dari file.zip Anda dan pilih Simpan.

Memperbarui fungsi file.zip menggunakan editor kode konsol

Untuk beberapa fungsi dengan paket penyebaran.zip, Anda dapat menggunakan editor kode bawaan konsol Lambda untuk memperbarui kode fungsi Anda secara langsung. Untuk menggunakan fitur ini, fungsi Anda harus memenuhi kriteria berikut:

- Fungsi Anda harus menggunakan salah satu runtime bahasa yang ditafsirkan (Python, Node.js, atau Ruby)
- Paket penerapan fungsi Anda harus lebih kecil dari 3MB.

Kode fungsi untuk fungsi dengan paket penerapan gambar kontainer tidak dapat diedit langsung di konsol.

Untuk memperbarui kode fungsi menggunakan editor kode konsol

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih fungsi Anda.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih file kode sumber Anda dan edit di editor kode terintegrasi.
4. Setelah selesai mengedit kode, pilih Deploy untuk menyimpan perubahan dan memperbarui fungsi Anda.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS CLIuntuk membuat fungsi baru atau memperbarui yang sudah ada menggunakan file.zip. Gunakan create-function dan update-function-codeperintah untuk menyebarkan paket.zip Anda. Jika file.zip Anda lebih kecil dari 50MB, Anda dapat mengunggah paket.zip dari lokasi file di mesin build lokal Anda. Untuk file yang lebih besar, Anda harus mengunggah paket.zip Anda dari bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

> **Note**
>
> Jika Anda mengunggah file.zip dari bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, bucket harus berada di lokasi yang Wilayah AWS sama dengan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi baru menggunakan file.zip dengan AWS CLI, Anda harus menentukan yang berikut:

- Nama fungsi Anda (`--function-name`)
- Runtime () `--runtime` fungsi Anda
- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi fungsi Anda () `--role`
- Nama metode handler dalam kode fungsi Anda () `--handler`

Anda juga harus menentukan lokasi file.zip Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime python3.12 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi seperti `--code` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `S3ObjectVersion` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime python3.12 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=myBucketName,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Untuk memperbarui fungsi yang ada menggunakan CLI, Anda menentukan nama fungsi Anda menggunakan parameter. `--function-name` Anda juga harus menentukan lokasi file.zip yang ingin Anda gunakan untuk memperbarui kode fungsi Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi `--s3-key` dan seperti `--s3-bucket` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `--s3-object-version` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket myBucketName --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject Version
```

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan API Lambda

Untuk membuat dan memperbarui fungsi menggunakan arsip file.zip, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS SAM

The AWS Serverless Application Model (AWS SAM) adalah toolkit yang membantu merampingkan proses membangun dan menjalankan aplikasi tanpa server. AWS Anda menentukan sumber daya untuk aplikasi Anda dalam template YAMAL atau JSON dan menggunakan antarmuka baris AWS SAM perintah (AWS SAM CLI) untuk membangun, mengemas, dan menyebarkan aplikasi Anda. Saat Anda membuat fungsi Lambda dari AWS SAM template, AWS SAM secara otomatis membuat paket penerapan .zip atau gambar kontainer dengan kode fungsi Anda dan dependensi apa pun yang Anda tentukan. Untuk mempelajari lebih lanjut cara menggunakan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda, lihat Memulai di Panduan AWS SAMAWS Serverless Application Model Pengembang.

Anda juga dapat menggunakan AWS SAM untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip yang ada. Untuk membuat fungsi Lambda menggunakan AWS SAM, Anda dapat menyimpan file.zip di bucket Amazon S3 atau di folder lokal di mesin build Anda. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Dalam AWS SAM template Anda, `AWS::Serverless::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- diatur ke `Zip`
- `CodeUri`- diatur ke kode fungsi Amazon S3 URI, jalur ke folder lokal, atau objek FunctionCode
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

Dengan AWS SAM, jika file.zip Anda lebih besar dari 50MB, Anda tidak perlu mengunggahnya ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. AWS SAM dapat mengunggah paket.zip hingga ukuran maksimum yang diizinkan 250MB (unzip) dari lokasi di mesin build lokal Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS SAM, lihat AWS::Serverless::Functiondi Panduan AWS SAM Pengembang.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CloudFormation

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip. Untuk membuat fungsi Lambda dari file.zip, Anda harus terlebih dahulu mengunggah file Anda ke bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Untuk runtime Node.js dan Python, Anda juga dapat memberikan kode sumber inline di template Anda. AWS CloudFormation AWS CloudFormation kemudian buat file.zip yang berisi kode Anda saat Anda membangun fungsi Anda.

Menggunakan file.zip yang ada

Dalam AWS CloudFormation template Anda, `AWS::Lambda::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- Setel ke `Zip`
- `Code`- Masukkan nama bucket Amazon S3 dan nama file.zip di dan bidang `S3Bucket` `S3Key`
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

Membuat file.zip dari kode sebaris

Anda dapat mendeklarasikan fungsi sederhana yang ditulis dengan Python atau Node.js inline dalam template. AWS CloudFormation Karena kode disematkan di YAMAL atau JSON, Anda tidak dapat menambahkan dependenis eksternal apa pun ke paket penerapan Anda. Ini berarti fungsi Anda harus menggunakan versi AWS SDK yang disertakan dalam runtime. Persyaratan template, seperti harus melarikan diri dari karakter tertentu, juga mempersulit penggunaan fitur pemeriksaan sintaks dan penyelesaian kode IDE Anda. Ini berarti bahwa template Anda mungkin memerlukan pengujian tambahan. Karena keterbatasan ini, mendeklarasikan fungsi inline paling cocok untuk kode yang sangat sederhana yang tidak sering berubah.

Untuk membuat file.zip dari kode inline untuk runtime Node.js dan Python, atur properti berikut di sumber daya template Anda: `AWS::Lambda::Function`

- `PackageType`- Setel ke `Zip`
- `Code`- Masukkan kode fungsi Anda di `ZipFile` bidang
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

File.zip yang AWS CloudFormation menghasilkan tidak boleh melebihi 4MB. Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS CloudFormation, lihat AWS::Lambda::Functiondi AWS CloudFormation Panduan Pengguna.

Deploy fungsi Lambda Python dengan gambar kontainer

Ada tiga cara untuk membangun image kontainer untuk fungsi Lambda Python:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk Python

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.
- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWSGambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Python dalam gambar.
- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Python dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi kontainer Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

Topik

- Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Gambar dasar AWS untuk Python

AWS menyediakan gambar dasar berikut untuk Python:

Tanda	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
3.12	Python 3.12	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Python 3.12 aktif GitHub	
3.11	Python 3.11	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Python 3.11 aktif GitHub	
3.10	Python 3.10	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Python 3.10 aktif GitHub	
3.9	Python 3.9	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Python 3.9 aktif GitHub	
3.8	Python 3.8	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Python 3.8 aktif GitHub	Okt 14, 2024

Repositori Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/python

Python 3.12 dan gambar dasar yang lebih baru didasarkan pada gambar kontainer minimal Amazon Linux 2023. Gambar dasar Python 3.8-3.11 didasarkan pada gambar Amazon Linux 2. Gambar berbasis AL2023 memberikan beberapa keunggulan dibandingkan Amazon Linux 2, termasuk jejak penyebaran yang lebih kecil dan versi pustaka yang diperbarui seperti. `glibc`

Gambar berbasis AL2023 menggunakan `microdnf` (symlinked as`dnf`) sebagai manajer paket, bukan`yum`, yang merupakan pengelola paket default di Amazon Linux 2. `microdnf`adalah implementasi mandiri dari. `dnf` Untuk daftar paket yang disertakan dalam gambar berbasis AL2023, lihat kolom Penampung Minimal di Membandingkan paket yang diinstal pada Gambar Kontainer Amazon Linux 2023. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara AL2023 dan Amazon Linux 2, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di Blog Komputasi. AWS

> **Note**
>
> Untuk menjalankan gambar berbasis AL2023 secara lokal, termasuk with AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Anda harus menggunakan Docker versi 20.10.10 atau yang lebih baru.

Jalur pencarian ketergantungan di gambar dasar

Saat Anda menggunakan `import` pernyataan dalam kode Anda, runtime Python mencari direktori di jalur pencariannya hingga menemukan modul atau paket. Secara default, runtime mencari `{LAMBDA_TASK_ROOT}` direktori terlebih dahulu. Jika Anda menyertakan versi pustaka yang disertakan runtime dalam gambar Anda, versi Anda akan lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime.

Langkah-langkah lain di jalur pencarian bergantung pada versi gambar dasar Lambda untuk Python yang Anda gunakan:

- Python 3.11 dan yang lebih baru: Pustaka yang disertakan runtime dan pustaka yang diinstal pip diinstal di direktori. `/var/lang/lib/python3.11/site-packages` Direktori ini lebih diutamakan `/var/runtime` di jalur pencarian. Anda dapat mengganti SDK dengan menggunakan pip untuk menginstal versi yang lebih baru. Anda dapat menggunakan pip untuk memverifikasi bahwa SDK yang disertakan runtime dan dependensinya kompatibel dengan paket apa pun yang Anda instal.
- Python 3.8-3.10: Pustaka yang disertakan runtime diinstal di direktori. `/var/runtime` Pustaka yang diinstal PIP diinstal di direktori. `/var/lang/lib/python3.x/site-packages` `/var/runtime`Direktori lebih diutamakan `/var/lang/lib/python3.x/site-packages` di jalur pencarian.

Anda dapat melihat jalur pencarian lengkap untuk fungsi Lambda Anda dengan menambahkan cuplikan kode berikut.

```
import sys

search_path = sys.path
print(search_path)
```

Menggunakan gambar AWS dasar untuk Python

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- Docker (versi minimum 20.10.10 untuk Python 3.12 dan gambar dasar yang lebih baru)
- Python

Membuat gambar dari gambar dasar

Untuk membuat gambar kontainer dari gambar AWS dasar untuk Python

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Buat file baru bernama`lambda_function.py`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Fungsi Python

   ```
   import sys
   def handler(event, context):
       return 'Hello from AWS Lambda using Python' + sys.version + '!'
   ```

3. Buat file baru bernama`requirements.txt`. Jika Anda menggunakan kode fungsi sampel dari langkah sebelumnya, Anda dapat membiarkan file kosong karena tidak ada dependensi. Jika tidak, daftarkan setiap pustaka yang diperlukan. Misalnya, inilah tampilan `requirements.txt` Anda jika fungsi Anda menggunakanAWS SDK for Python (Boto3):

   Example requirements.txt

   ```
   boto3
   ```

4. Buat Dockerfile baru dengan konfigurasi berikut:

   - Mengatur `FROM` properti ke URI dari gambar dasar.

- Gunakan perintah COPY untuk menyalin kode fungsi dan dependensi runtime ke`{LAMBDA_TASK_ROOT}`, variabel lingkungan yang ditentukan Lambda.
- Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/python:3.12

# Copy requirements.txt
COPY requirements.txt ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Install the specified packages
RUN pip install -r requirements.txt

# Copy function code
COPY lambda_function.py ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.handler" ]
```

5. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

```
docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal dilocalhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda.

Instal klien antarmuka runtime untuk Python menggunakan manajer paket pip:

```
pip install awslambdaric
```

Anda juga dapat mengunduh klien antarmuka runtime Python dari. GitHub

Contoh berikut menunjukkan bagaimana membangun image container untuk Python menggunakan gambar AWS non-dasar. Contoh Dockerfile menggunakan gambar dasar Python resmi. Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime untuk Python.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- Docker
- Python

Membuat gambar dari gambar dasar alternatif

Untuk membuat gambar kontainer dari gambar AWS non-dasar

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Buat file baru bernama`lambda_function.py`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Fungsi Python

   ```
   import sys
   def handler(event, context):
   ```

```
    return 'Hello from AWS Lambda using Python' + sys.version + '!'
```

3. Buat file baru bernama`requirements.txt`. Jika Anda menggunakan kode fungsi sampel dari langkah sebelumnya, Anda dapat membiarkan file kosong karena tidak ada dependensi. Jika tidak, daftarkan setiap pustaka yang diperlukan. Misalnya, inilah tampilan `requirements.txt` Anda jika fungsi Anda menggunakanAWS SDK for Python (Boto3):

   Example requirements.txt

   ```
   boto3
   ```

4. Buat Dockerfile baru. Dockerfile berikut menggunakan gambar dasar Python resmi, bukan gambar dasar. AWS Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime, yang membuat gambar kompatibel dengan Lambda. Contoh berikut Dockerfile menggunakan build multi-tahap.

   - Atur `FROM` properti ke gambar dasar.
   - Atur `ENTRYPOINT` ke modul yang Anda inginkan untuk menjalankan wadah Docker saat dimulai. Dalam hal ini, modul adalah klien antarmuka runtime.
   - Atur `CMD` ke penangan fungsi Lambda.

   Example Dockerfile

   ```
   # Define custom function directory
   ARG FUNCTION_DIR="/function"

   FROM python:3.12 as build-image

   # Include global arg in this stage of the build
   ARG FUNCTION_DIR

   # Copy function code
   RUN mkdir -p ${FUNCTION_DIR}
   COPY . ${FUNCTION_DIR}

   # Install the function's dependencies
   RUN pip install \
       --target ${FUNCTION_DIR} \
           awslambdaric

   # Use a slim version of the base Python image to reduce the final image size
   FROM python:3.12-slim
   ```

```
# Include global arg in this stage of the build
ARG FUNCTION_DIR
# Set working directory to function root directory
WORKDIR ${FUNCTION_DIR}

# Copy in the built dependencies
COPY --from=build-image ${FUNCTION_DIR} ${FUNCTION_DIR}

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "/usr/local/bin/python", "-m", "awslambdaric" ]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD [ "lambda_function.handler" ]
```

5. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar secara lokal. Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Untuk menginstal dan menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Dari direktori proyek Anda, jalankan perintah berikut untuk mengunduh emulator antarmuka runtime (arsitektur x86-64) dari GitHub dan menginstalnya di mesin lokal Anda.

   Linux/macOS

```
mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
```

```
    curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-
runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
    chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
```

Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

PowerShell

```
$dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
if (-not (Test-Path $dirPath)) {
    New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
}

$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Untuk menginstal emulator arm64, ganti `$downloadLink` dengan yang berikut ini:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `/usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler`adalah `ENTRYPOINT` diikuti oleh `CMD` dari Dockerfile Anda.

   Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
```

```
        /usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    /usr/local/bin/python -m awslambdaric lambda_function.handler
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

3. Posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

5. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Untuk contoh cara membuat gambar Python dari gambar dasar Alpine, lihat Dukungan gambar kontainer untuk Lambda di Blog AWS.

Bekerja dengan lapisan untuk fungsi Lambda Python

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi. Membuat layer melibatkan tiga langkah umum:

1. Package konten layer Anda. Ini berarti membuat arsip file.zip yang berisi dependensi yang ingin Anda gunakan dalam fungsi Anda.
2. Buat layer di Lambda.
3. Tambahkan layer ke fungsi Anda.

Topik ini berisi langkah-langkah dan panduan tentang cara mengemas dan membuat lapisan Lambda Python dengan dependensi pustaka eksternal dengan benar.

Topik

Prasyarat

Untuk mengikuti langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki yang berikut:

- Python 3.11 dan penginstal paket pip
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2

Sepanjang topik ini, kami mereferensikan `layer-python`contoh aplikasi pada repositori awsdocs GitHub . Aplikasi ini berisi skrip yang mengunduh dependensi dan menghasilkan lapisan. Aplikasi ini juga berisi fungsi terkait yang menggunakan dependensi dari lapisan. Setelah membuat layer, Anda dapat menerapkan dan memanggil fungsi yang sesuai untuk memverifikasi bahwa semuanya

berfungsi dengan baik. Karena Anda menggunakan runtime Python 3.11 untuk fungsi, lapisan juga harus kompatibel dengan Python 3.11.

Dalam aplikasi `layer-python` sampel, ada dua contoh:

- Contoh pertama melibatkan pengemasan `requests`perpustakaan menjadi lapisan Lambda. `layer/`Direktori berisi skrip untuk menghasilkan lapisan. `function/`Direktori berisi fungsi sampel untuk membantu menguji bahwa lapisan berfungsi. Sebagian besar tutorial ini berjalan melalui cara membuat dan mengemas lapisan ini.
- Contoh kedua melibatkan pengemasan numpyperpustakaan menjadi lapisan Lambda. `layer-numpy/`Direktori berisi skrip untuk menghasilkan lapisan. `function-numpy/`Direktori berisi fungsi sampel untuk membantu menguji bahwa lapisan berfungsi. Untuk contoh cara membuat dan mengemas lapisan ini, lihatthe section called “Bekerja dengan distribusi `manylinux` roda”.

Kompatibilitas lapisan Python dengan Amazon Linux

Langkah pertama untuk membuat layer adalah untuk menggabungkan semua konten layer Anda ke dalam arsip file.zip. Karena fungsi Lambda berjalan di Amazon Linux, konten layer Anda harus dapat dikompilasi dan dibangun di lingkungan Linux.

Dalam Python, sebagian besar paket tersedia sebagai roda (`.whl`file) selain distribusi sumber. Setiap roda adalah jenis distribusi yang dibangun yang mendukung kombinasi spesifik dari versi Python, sistem operasi, dan set instruksi mesin.

Roda berguna untuk memastikan bahwa lapisan Anda kompatibel dengan Amazon Linux. Saat Anda mengunduh dependensi Anda, unduh roda universal jika memungkinkan. (Secara default, `pip` pasang roda universal jika tersedia.) Roda universal berisi `any` sebagai tag platform, yang menunjukkan bahwa itu kompatibel dengan semua platform, termasuk Amazon Linux.

Dalam contoh berikut, Anda mengemas `requests` pustaka ke dalam lapisan Lambda. `requests`Perpustakaan adalah contoh paket yang tersedia sebagai roda universal.

Tidak semua paket Python didistribusikan sebagai roda universal. Misalnya, numpymemiliki beberapa distribusi roda, masing-masing mendukung serangkaian platform yang berbeda. Untuk paket seperti itu, unduh `manylinux` distribusi untuk memastikan kompatibilitas dengan Amazon Linux. Untuk petunjuk terperinci tentang cara mengemas lapisan tersebut, lihatthe section called “Bekerja dengan distribusi `manylinux` roda”.

Dalam kasus yang jarang terjadi, paket Python mungkin tidak tersedia sebagai roda. Jika hanya distribusi sumber (sdist) yang ada, maka kami sarankan untuk menginstal dan mengemas dependensi Anda di lingkungan Docker berdasarkan image wadah dasar Amazon Linux 2023. Kami juga merekomendasikan pendekatan ini jika Anda ingin menyertakan pustaka kustom Anda sendiri yang ditulis dalam bahasa lain seperti C/C++. Pendekatan ini meniru lingkungan eksekusi Lambda di Docker, dan memastikan bahwa dependensi paket non-Python Anda kompatibel dengan Amazon Linux.

Jalur lapisan untuk runtime Python

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

- `python`
- `python/lib/python3.x/site-packages`

Misalnya, file layer .zip yang dihasilkan yang Anda buat dalam tutorial ini memiliki struktur direktori berikut:

```
layer_content.zip
# python
    # lib
        # python3.11
            # site-packages
                # requests
                # <other_dependencies> (i.e. dependencies of the requests package)
                # ...
```

`requests`Perpustakaan terletak dengan benar di `python/lib/python3.11/site-packages` direktori. Ini memastikan bahwa Lambda dapat menemukan pustaka selama pemanggilan fungsi.

Mengemas konten lapisan

Dalam contoh ini, Anda mengemas `requests` pustaka Python dalam file layer .zip. Selesaikan langkah-langkah berikut untuk menginstal dan mengemas konten lapisan.

Untuk menginstal dan mengemas konten lapisan Anda

1. Kloning aws-lambda-developer-guide GitHub repo, yang berisi kode sampel yang Anda butuhkan di direktori. sample-apps/layer-python

```
git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
```

2. Arahkan ke layer direktori aplikasi layer-python sampel. Direktori ini berisi skrip yang Anda gunakan untuk membuat dan mengemas lapisan dengan benar.

```
cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-python/layer
```

3. Periksa requirements.txtfile. File ini mendefinisikan dependensi yang ingin Anda sertakan dalam lapisan, yaitu perpustakaan. requests Anda dapat memperbarui file ini untuk menyertakan dependensi apa pun yang ingin Anda sertakan dalam lapisan Anda sendiri.

   Example requirements.txt

```
requests==2.31.0
```

4. Pastikan Anda memiliki izin untuk menjalankan kedua skrip.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Jalankan 1-install.shskrip menggunakan perintah berikut:

```
./1-install.sh
```

   Script ini digunakan venv untuk membuat lingkungan virtual Python bernama. create_layer Kemudian menginstal semua dependensi yang diperlukan dalam direktori. create_layer/lib/python3.11/site-packages

   Example 1-install.sh

```
python3.11 -m venv create_layer
source create_layer/bin/activate
pip install -r requirements.txt
```

6. Jalankan 2-package.shskrip menggunakan perintah berikut:

```
./2-package.sh
```

Script ini menyalin isi dari `create_layer/lib` direktori ke direktori baru bernama`python`. Kemudian zip isi `python` direktori ke dalam file bernama`layer_content.zip`. Ini adalah file.zip untuk layer Anda. Anda dapat membuka zip file dan memverifikasi bahwa itu berisi struktur file yang benar, seperti yang ditunjukkan pada the section called “Jalur lapisan untuk runtime Python” bagian.

Example 2-package.sh

```
mkdir python
cp -r create_layer/lib python/
zip -r layer_content.zip python
```

Membuat layer

Di bagian ini, Anda mengambil `layer_content.zip` file yang Anda buat di bagian sebelumnya dan mengunggahnya sebagai lapisan Lambda. Anda dapat mengunggah layer menggunakan AWS Management Console atau Lambda API melalui AWS Command Line Interface ()AWS CLI. Saat Anda mengunggah file layer .zip Anda, dalam PublishLayerVersion AWS CLI perintah berikut, tentukan `python3.11` sebagai runtime yang kompatibel dan `arm64` sebagai arsitektur yang kompatibel.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name python-requests-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes python3.11 \
    --compatible-architectures "arm64"
```

Dari tanggapan, perhatikan`LayerVersionArn`, yang terlihat seperti`arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1`. Anda akan memerlukan Amazon Resource Name (ARN) ini di langkah berikutnya dari tutorial ini, ketika Anda menambahkan layer ke fungsi Anda.

Menambahkan layer ke fungsi Anda

Di bagian ini, Anda menerapkan contoh fungsi Lambda yang menggunakan `requests` pustaka dalam kode fungsinya, lalu Anda melampirkan layer. Untuk menerapkan fungsi, Anda memerlukan

file. the section called “Peran eksekusi” Jika Anda tidak memiliki peran eksekusi yang ada, ikuti langkah-langkah di bagian yang dapat dilipat. Jika tidak, lewati ke bagian berikutnya untuk menyebarkan fungsi.

(Opsional) Buat peran eksekusi

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.
   - Entitas tepercaya – Lambda.
   - Izin – AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nama peran – **`lambda-role`**.

   AWSLambdaBasicExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke CloudWatch Log.

Untuk menyebarkan fungsi Lambda

1. Buka direktori `function/` tersebut. Jika saat ini Anda berada di `layer/` direktori, maka jalankan perintah berikut:

   ```
   cd ../function
   ```

2. Tinjau kode fungsi. Fungsi mengimpor `requests` perpustakaan, membuat permintaan HTTP GET sederhana, dan kemudian mengembalikan kode status dan badan.

   ```
   import requests

   def lambda_handler(event, context):
       print(f"Version of requests library: {requests.__version__}")
       request = requests.get('https://api.github.com/')
       return {
           'statusCode': request.status_code,
           'body': request.text
       }
   ```

3. Buat paket penyebaran file.zip menggunakan perintah berikut:

```
zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
```

4. Menyebarkan fungsi. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--role` parameter dengan peran eksekusi ARN Anda:

```
aws lambda create-function --function-name python_function_with_layer \
    --runtime python3.11 \
    --architectures "arm64" \
    --handler lambda_function.lambda_handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
```

(Opsional) Memanggil fungsi Anda tanpa melampirkan lapisan

Pada titik ini, Anda dapat secara opsional mencoba memanggil fungsi Anda sebelum melampirkan layer. Jika Anda mencoba ini, maka Anda akan mendapatkan kesalahan impor karena fungsi Anda tidak dapat mereferensikan `requests` paket. Untuk menjalankan fungsi Anda, gunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Untuk melihat kesalahan tertentu, buka `response.json` file output. Anda akan melihat `ImportModuleError` dengan pesan kesalahan berikut:

```
"errorMessage": "Unable to import module 'lambda_function': No module named 'requests'"
```

Selanjutnya, pasang layer ke fungsi Anda. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--layers` parameter dengan versi lapisan ARN yang Anda catat sebelumnya:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name python_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1"
```

Terakhir, coba panggil fungsi Anda menggunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

`response.json`File output berisi rincian tentang respon.

(Opsional) Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus layer Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih layer yang Anda buat.
3. Pilih Hapus, lalu pilih Hapus lagi.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.

4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Bekerja dengan distribusi **`manylinux`** roda

Terkadang, paket yang ingin Anda sertakan sebagai dependensi tidak akan memiliki roda universal (khususnya, tidak memiliki `any` tag platform). Dalam hal ini, unduh roda yang mendukung `manylinux` sebagai gantinya. Ini memastikan bahwa pustaka lapisan Anda kompatibel dengan Amazon Linux.

`numpy`adalah salah satu paket yang tidak memiliki roda universal. Jika Anda ingin menyertakan `numpy` paket di layer Anda, maka Anda dapat menyelesaikan langkah-langkah contoh berikut untuk menginstal dan mengemas layer Anda dengan benar.

Untuk menginstal dan mengemas konten lapisan Anda

1. Kloning `aws-lambda-developer-guide` GitHub repo, yang berisi kode sampel yang Anda butuhkan di direktori. `sample-apps/layer-python`

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Arahkan ke `layer-numpy` direktori aplikasi `layer-python` sampel. Direktori ini berisi skrip yang Anda gunakan untuk membuat dan mengemas lapisan dengan benar.

   ```
   cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-python/layer-numpy
   ```

3. Periksa `requirements.txt`file. File ini mendefinisikan dependensi yang ingin Anda sertakan dalam lapisan Anda, yaitu perpustakaan. `numpy` Di sini, Anda menentukan URL distribusi `manylinux` roda yang kompatibel dengan Python 3.11, Amazon Linux, dan set instruksi`x86_64`:

   Example requirements.txt

   ```
   https://files.pythonhosted.org/packages/3a/d0/
   edc009c27b406c4f9cbc79274d6e46d634d139075492ad055e3d68445925/numpy-1.26.4-cp311-
   cp311-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl
   ```

4. Pastikan Anda memiliki izin untuk menjalankan kedua skrip.

   ```
   chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
   ```

5. Jalankan `1-install.sh`skrip menggunakan perintah berikut:

```
./1-install.sh
```

Script ini digunakan `venv` untuk membuat lingkungan virtual Python bernama. `create_layer` Kemudian menginstal semua dependensi yang diperlukan dalam direktori. `create_layer/lib/python3.11/site-packages` `pip`Perintah berbeda dalam hal ini, karena Anda harus menentukan `--platform` tag sebagai`manylinux2014_x86_64`. Ini memberitahu `pip` untuk menginstal `manylinux` roda yang benar, bahkan jika mesin lokal Anda menggunakan macOS atau Windows.

Example 1-install.sh

```
python3.11 -m venv create_layer
source create_layer/bin/activate
pip install -r requirements.txt --platform=manylinux2014_x86_64 --only-binary=:all:
 --target ./create_layer/lib/python3.11/site-packages
```

6. Jalankan `2-package.sh`skrip menggunakan perintah berikut:

```
./2-package.sh
```

Script ini menyalin isi dari `create_layer/lib` direktori ke direktori baru bernama`python`. Kemudian zip isi `python` direktori ke dalam file bernama`layer_content.zip`. Ini adalah file.zip untuk layer Anda. Anda dapat membuka zip file dan memverifikasi bahwa itu berisi struktur file yang benar seperti yang ditunjukkan pada the section called “Jalur lapisan untuk runtime Python” bagian.

Example 2-package.sh

```
mkdir python
cp -r create_layer/lib python/
zip -r layer_content.zip python
```

Untuk mengunggah layer ini ke Lambda, gunakan perintah berikut: PublishLayerVersion AWS CLI

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name python-numpy-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes python3.11 \
```

```
    --compatible-architectures "x86_64"
```

Dari tanggapan, perhatikan`LayerVersionArn`, yang terlihat seperti`arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-numpy-layer:1`. Untuk memverifikasi bahwa lapisan Anda berfungsi seperti yang diharapkan, gunakan fungsi Lambda di `function-numpy` direktori.

Untuk menyebarkan fungsi Lambda

1. Buka direktori `function-numpy/` tersebut. Jika saat ini Anda berada di `layer-numpy/` direktori, maka jalankan perintah berikut:

   ```
   cd ../function-numpy
   ```

2. Tinjau kode fungsi. Fungsi mengimpor numpy perpustakaan, membuat numpy array sederhana, dan kemudian mengembalikan kode status dummy dan body.

   ```
   import json
   import numpy as np

   def lambda_handler(event, context):

       x = np.arange(15, dtype=np.int64).reshape(3, 5)
       print(x)

       return {
           'statusCode': 200,
           'body': json.dumps('Hello from Lambda!')
       }
   ```

3. Buat paket penyebaran file.zip menggunakan perintah berikut:

   ```
   zip my_deployment_package.zip lambda_function.py
   ```

4. Menyebarkan fungsi. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--role` parameter dengan peran eksekusi ARN Anda:

   ```
   aws lambda create-function --function-name python_function_with_numpy \
       --runtime python3.11 \
       --handler lambda_function.lambda_handler \
       --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
       --zip-file fileb://my_deployment_package.zip
   ```

(Opsional) Memanggil fungsi Anda tanpa melampirkan lapisan

Secara opsional, Anda dapat mencoba untuk memanggil fungsi Anda sebelum melampirkan layer. Jika Anda mencoba ini, maka Anda akan mendapatkan kesalahan impor karena fungsi Anda tidak dapat mereferensikan `numpy` paket. Untuk menjalankan fungsi Anda, gunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_numpy \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Untuk melihat kesalahan tertentu, buka `response.json` file output. Anda akan melihat `ImportModuleError` dengan pesan kesalahan berikut:

```
"errorMessage": "Unable to import module 'lambda_function': No module named 'numpy'"
```

Selanjutnya, pasang layer ke fungsi Anda. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--layers` parameter dengan ARN versi layer Anda:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name python_function_with_numpy \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:python-requests-layer:1"
```

Terakhir, coba panggil fungsi Anda menggunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name python_function_with_numpy \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "key": "value" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
```

```
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda dapat memeriksa log fungsi untuk memverifikasi bahwa kode mencetak `numpy` array ke standar keluar.

Objek konteks AWS Lambda di Python

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Untuk informasi selengkapnya tentang bagaimana objek konteks diteruskan ke handler fungsi, lihat Handler fungsi Lambda di Python.

Metode konteks

- `get_remaining_time_in_millis` – Mengembalikan jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.

Properti konteks

- `function_name` – Nama fungsi Lambda.
- `function_version` – Versi fungsi.
- `invoked_function_arn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `memory_limit_in_mb` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `aws_request_id` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `log_group_name` – Grup log untuk fungsi.
- `log_stream_name` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
  - `cognito_identity_id` – Identitas Amazon Cognito terautentikasi.
  - `cognito_identity_pool_id` – Kumpulan identitas Amazon Cognito yang mengesahkan invokasi.
- `client_context` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
  - `client.installation_id`
  - `client.app_title`
  - `client.app_version_name`
  - `client.app_version_code`
  - `client.app_package_name`

- `custom` – `dict` nilai khusus yang diatur oleh aplikasi klien seluler.
- `env` – `dict` informasi lingkungan yang disediakan oleh AWS.

Contoh berikut menunjukkan fungsi penangan yang mencatat informasi konteks.

Example handler.py

```
import time

def lambda_handler(event, context):
    print("Lambda function ARN:", context.invoked_function_arn)
    print("CloudWatch log stream name:", context.log_stream_name)
    print("CloudWatch log group name:",  context.log_group_name)
    print("Lambda Request ID:", context.aws_request_id)
    print("Lambda function memory limits in MB:", context.memory_limit_in_mb)
    # We have added a 1 second delay so you can see the time remaining in
 get_remaining_time_in_millis.
    time.sleep(1)
    print("Lambda time remaining in MS:", context.get_remaining_time_in_millis())
```

Selain opsi yang tercantum di atas, Anda juga dapat menggunakan AWS X-Ray SDK untuk Instrumentasi kode Python di AWS Lambda guna mengidentifikasi jalur kode penting, melacak kinerjanya, dan menangkap data untuk analisis.

Pencatatan fungsi AWS Lambda di Python

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda dan mengirim entri log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan dan output lainnya dari kode fungsi Anda ke aliran log. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch Log, lihatMenggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Untuk mengeluarkan log dari kode fungsi Anda, Anda dapat menggunakan `logging`modul bawaan. Untuk entri yang lebih rinci, Anda dapat menggunakan pustaka logging apa pun yang menulis ke `stdout` ataustderr.

Mencetak ke log

Untuk mengirim output dasar ke log, Anda dapat menggunakan `print` metode dalam fungsi Anda. Contoh berikut mencatat nilai-nilai grup CloudWatch log Log dan aliran, dan objek acara.

Perhatikan bahwa jika fungsi Anda mengeluarkan log menggunakan pernyataan `print` Python, Lambda hanya dapat mengirim output CloudWatch log ke Log dalam format teks biasa. Untuk menangkap log di JSON terstruktur, Anda perlu menggunakan pustaka logging yang didukung. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan kontrol logging lanjutan Lambda dengan Python”.

Example lambda_function.py

```
import os
def lambda_handler(event, context):
    print('## ENVIRONMENT VARIABLES')
    print(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME'])
    print(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME'])
    print('## EVENT')
    print(event)
```

Example output log

```
START RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95 Version: $LATEST
## ENVIRONMENT VARIABLES
/aws/lambda/my-function
2023/08/31/[$LATEST]3893xmpl7fac4485b47bb75b671a283c
## EVENT
{'key': 'value'}
```

```
END RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95
REPORT RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95  Duration: 15.74 ms  Billed
 Duration: 16 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 130.49 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a614-10bdxmplf1fb44f07bc535a1   SegmentId: 07f5xmpl2d1f6f85
 Sampled: true
```

Runtime Python melakukan log baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. `REPORT`Baris tersebut mencakup data berikut:

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Rayjejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Menggunakan pustaka logging

Untuk log yang lebih detail, gunakan modul logging di pustaka standar, atau pustaka logging pihak ketiga mana pun yang menulis ke `stdout` ataustderr.

Untuk runtime Python yang didukung, Anda dapat memilih apakah log yang dibuat menggunakan `logging` modul standar ditangkap dalam teks biasa atau JSON. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan kontrol logging lanjutan Lambda dengan Python”.

Saat ini, format log default untuk semua runtime Python adalah teks biasa. Contoh berikut menunjukkan bagaimana output log yang dibuat menggunakan `logging` modul standar ditangkap dalam teks biasa di CloudWatch Log.

```
import os
```

```
import logging
logger = logging.getLogger()
logger.setLevel("INFO")

def lambda_handler(event, context):
    logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES')
    logger.info(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME'])
    logger.info(os.environ['AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME'])
    logger.info('## EVENT')
    logger.info(event)
```

Output dari `logger` mencakup tingkat log, stempel waktu, dan ID permintaan.

```
START RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125 Version: $LATEST
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ##
 ENVIRONMENT VARIABLES
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    /aws/
lambda/my-function
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    2023/01/31/
[$LATEST]1bbe51xmplb34a2788dbaa7433b0aa4d
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ## EVENT
[INFO]  2023-08-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    {'key':
 'value'}
END RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
REPORT RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125  Duration: 2.75 ms   Billed
 Duration: 3 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 113.51 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a66a-474xmpl7c2534a87870b4370   SegmentId: 073cxmpl3e442861
 Sampled: true
```

> **Note**
>
> Ketika format log fungsi Anda disetel ke teks biasa, pengaturan tingkat log default untuk runtime Python adalah WARN. Ini berarti bahwa Lambda hanya mengirimkan output log dari level WARN dan lebih rendah ke Log. CloudWatch Untuk mengubah tingkat log default, gunakan `logging` `setLevel()` metode Python seperti yang ditunjukkan dalam kode contoh ini. Jika Anda menyetel format log fungsi Anda ke JSON, sebaiknya Anda mengonfigurasi level log fungsi Anda menggunakan Lambda Advanced Logging Controls dan bukan dengan menyetel level log dalam kode. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan penyaringan tingkat log dengan Python”

Menggunakan kontrol logging lanjutan Lambda dengan Python

Untuk memberi Anda kontrol lebih besar atas bagaimana log fungsi Anda ditangkap, diproses, dan digunakan, Anda dapat mengonfigurasi opsi logging berikut untuk runtime Lambda Python yang didukung:

- Format log - pilih antara teks biasa dan format JSON terstruktur untuk log fungsi Anda
- Tingkat log - untuk log dalam format JSON, pilih tingkat detail log yang dikirim Lambda ke CloudWatch Amazon, seperti ERROR, DEBUG, atau INFO
- Grup log - pilih grup CloudWatch log yang dikirimkan oleh fungsi Anda

Untuk informasi selengkapnya tentang opsi pencatatan ini, dan petunjuk tentang cara mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakannya, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan format log dan opsi tingkat log dengan fungsi Lambda Python Anda, lihat panduan di bagian berikut.

Menggunakan log JSON terstruktur dengan Python

Jika Anda memilih JSON untuk format log fungsi Anda, Lambda akan mengirim keluaran log oleh pustaka CloudWatch logging standar Python ke JSON terstruktur. Setiap objek log JSON berisi setidaknya empat pasangan nilai kunci dengan kunci berikut:

- `"timestamp"`- waktu pesan log dihasilkan
- `"level"`- tingkat log yang ditetapkan untuk pesan
- `"message"`- isi pesan log
- `"requestId"`- ID permintaan unik untuk pemanggilan fungsi

`logging`Pustaka Python juga dapat menambahkan pasangan nilai kunci tambahan seperti `"logger"` ke objek JSON ini.

Contoh di bagian berikut menunjukkan bagaimana output log yang dihasilkan menggunakan pustaka `logging` Python ditangkap CloudWatch di Log saat Anda mengonfigurasi format log fungsi Anda sebagai JSON.

Perhatikan bahwa jika Anda menggunakan `print` metode untuk menghasilkan output log dasar seperti yang dijelaskan dalamthe section called “Mencetak ke log”, Lambda akan menangkap output ini sebagai teks biasa, bahkan jika Anda mengonfigurasi format logging fungsi Anda sebagai JSON.

Output log JSON standar menggunakan pustaka logging Python

Contoh cuplikan kode dan keluaran log berikut menunjukkan bagaimana output log standar yang dihasilkan menggunakan `logging` pustaka Python ditangkap di CloudWatch Log saat format log fungsi Anda disetel ke JSON.

Example Kode pencatatan Python

```
import logging
logger = logging.getLogger()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info("Inside the handler function")
```

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp":"2023-10-27T19:17:45.586Z",
    "level":"INFO",
    "message":"Inside the handler function",
    "logger": "root",
    "requestId":"79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189"
}
```

Mencatat parameter tambahan di JSON

Ketika format log fungsi Anda diatur ke JSON, Anda juga dapat mencatat parameter tambahan dengan pustaka `logging` Python standar dengan menggunakan kata kunci untuk `extra` meneruskan kamus Python ke output log.

Example Kode pencatatan Python

```
import logging

def lambda_handler(event, context):
    logging.info(
        "extra parameters example",
        extra={"a":"b", "b": [3]},
```

```
    )
```

Example Catatan log JSON

```
{
  "timestamp": "2023-11-02T15:26:28Z",
  "level": "INFO",
  "message": "extra parameters example",
  "logger": "root",
  "requestId": "3dbd5759-65f6-45f8-8d7d-5bdc79a3bd01",
  "a": "b",
  "b": [
    3
  ]
}
```

Pengecualian logging di JSON

Cuplikan kode berikut menunjukkan bagaimana pengecualian Python ditangkap dalam output log fungsi Anda saat Anda mengonfigurasi format log sebagai JSON. Perhatikan bahwa output log yang dihasilkan menggunakan `logging.exception` ditetapkan ERROR tingkat log.

Example Kode pencatatan Python

```
import logging

def lambda_handler(event, context):
    try:
        raise Exception("exception")
    except:
        logging.exception("msg")
```

Example Catatan log JSON

```
{
  "timestamp": "2023-11-02T16:18:57Z",
  "level": "ERROR",
  "message": "msg",
  "logger": "root",
  "stackTrace": [
    "  File \"/var/task/lambda_function.py\", line 15, in lambda_handler\n    raise
 Exception(\"exception\")\n"
```

```
  ],
  "errorType": "Exception",
  "errorMessage": "exception",
  "requestId": "3f9d155c-0f09-46b7-bdf1-e91dab220855",
  "location": "/var/task/lambda_function.py:lambda_handler:17"
}
```

Log terstruktur JSON dengan alat logging lainnya

Jika kode Anda sudah menggunakan pustaka logging lain, seperti Powertools forAWS Lambda, untuk menghasilkan log terstruktur JSON, Anda tidak perlu membuat perubahan apa pun. AWS Lambdatidak menyandikan dua kali log apa pun yang sudah dikodekan JSON. Bahkan jika Anda mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan format log JSON, output logging Anda muncul CloudWatch dalam struktur JSON yang Anda tentukan.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana output log yang dihasilkan menggunakan Powertools untuk AWS Lambda paket ditangkap di CloudWatch Log. Format output log ini sama apakah konfigurasi logging fungsi Anda diatur ke JSON atau TEXT. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan Powertools untukAWS Lambda, lihat the section called “Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS SAM dan untuk logging terstruktur” dan the section called “Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS CDK dan untuk logging terstruktur”

Example Cuplikan kode logging Python (menggunakan Powertools untuk) AWS Lambda

```
from aws_lambda_powertools import Logger

logger = Logger()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info("Inside the handler function")
```

Example Catatan log JSON (menggunakan Powertools untuk) AWS Lambda

```
{
    "level": "INFO",
    "location": "lambda_handler:7",
    "message": "Inside the handler function",
    "timestamp": "2023-10-31 22:38:21,010+0000",
    "service": "service_undefined",
    "xray_trace_id": "1-654181dc-65c15d6b0fecbdd1531ecb30"
}
```

Menggunakan penyaringan tingkat log dengan Python

Dengan mengonfigurasi penyaringan tingkat log, Anda dapat memilih untuk mengirim hanya log dari tingkat logging tertentu atau lebih rendah ke Log. CloudWatch Untuk mempelajari cara mengonfigurasi pemfilteran tingkat log untuk fungsi Anda, lihat. the section called “Pemfilteran tingkat log”

AWS LambdaUntuk memfilter log aplikasi Anda sesuai dengan tingkat lognya, fungsi Anda harus menggunakan log berformat JSON. Anda dapat mencapai ini dengan dua cara:

- Buat output log menggunakan pustaka `logging` Python standar dan konfigurasikan fungsi Anda untuk menggunakan pemformatan log JSON. AWS Lambdakemudian memfilter output log Anda menggunakan pasangan nilai kunci “level” di objek JSON yang dijelaskan dalam. the section called “Menggunakan log JSON terstruktur dengan Python” Untuk mempelajari cara mengonfigurasi format log fungsi Anda, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.
- Gunakan pustaka atau metode logging lain untuk membuat log terstruktur JSON dalam kode Anda yang menyertakan pasangan nilai kunci “level” yang menentukan tingkat keluaran log. Misalnya, Anda dapat menggunakan Powertools AWS Lambda untuk menghasilkan output log terstruktur JSON dari kode Anda.

  Anda juga dapat menggunakan pernyataan cetak untuk menampilkan objek JSON yang berisi pengenal tingkat log. Pernyataan cetak berikut menghasilkan output diformat JSON di mana tingkat log diatur ke INFO. AWS Lambdaakan mengirim objek JSON ke CloudWatch Log jika level logging fungsi Anda diatur ke INFO, DEBUG, atau TRACE.

  ```
  print('{"msg":"My log message", "level":"info"}')
  ```

Agar Lambda dapat memfilter log fungsi Anda, Anda juga harus menyertakan pasangan nilai `"timestamp"` kunci dalam keluaran log JSON Anda. Waktu harus ditentukan dalam format stempel waktu RFC 3339 yang valid. Jika Anda tidak menyediakan stempel waktu yang valid, Lambda akan menetapkan log INFO level dan menambahkan stempel waktu untuk Anda.

Melihat log di konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Melihat log di CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Melihat log dengan AWS CLI

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
```

```
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Alat dan pustaka

Powertools for AWS Lambda (Python) adalah toolkit pengembang untuk mengimplementasikan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang. Utilitas Logger menyediakan logger yang dioptimalkan Lambda yang mencakup informasi tambahan tentang konteks fungsi di semua fungsi Anda dengan output terstruktur sebagai JSON. Gunakan utilitas ini untuk melakukan hal berikut:

- Tangkap bidang kunci dari konteks Lambda, cold start, dan struktur logging output sebagai JSON
- Log peristiwa pemanggilan Lambda saat diinstruksikan (dinonaktifkan secara default)
- Cetak semua log hanya untuk persentase pemanggilan melalui pengambilan sampel log (dinonaktifkan secara default)
- Tambahkan kunci tambahan ke log terstruktur kapan saja
- Gunakan pemformat log kustom (Bring Your Own Formatter) untuk mengeluarkan log dalam struktur yang kompatibel dengan Logging RFC organisasi Anda

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS SAM dan untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Python dengan Powertools terintegrasi untuk modul Python menggunakan aplikasi. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Python 3.9
- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan template Hello World Python.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-python --name sam-app --package-type
 Zip --runtime python3.9 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04
 2023-02-03T14:59:50.371000 INIT_START Runtime Version:
 python:3.9.v16    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:us-
east-1::runtime:07a48df201798d627f2b950f03bb227aab4a655a1d019c3296406f95937e2525
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.112000
 START RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.114000 {
  "level": "INFO",
  "location": "hello:23",
  "message": "Hello world API - HTTP 200",
  "timestamp": "2023-02-03 14:59:51,113+0000",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "cold_start": true,
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_memory_size": "128",
  "function_arn": "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:sam-app-
HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_request_id": "d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be",
  "correlation_id": "e73f8aef-5e07-436e-a30b-63e4b23f0047",
  "xray_trace_id": "1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299"
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "function_name",
            "service"
          ]
```

```
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "ColdStart": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "HelloWorldInvocations",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "HelloWorldInvocations": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000 END
 RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be
```

```
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000
 REPORT RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be    Duration: 16.33 ms
 Billed Duration: 17 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 64 MB    Init
 Duration: 739.46 ms
XRAY TraceId: 1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299    SegmentId: 3c5d18d735a1ced0
 Sampled: true
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Mengelola retensi log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log tanpa batas waktu, hapus grup log, atau konfigurasikan periode retensi setelah itu secara CloudWatch otomatis menghapus log. Untuk mengatur penyimpanan log, tambahkan yang berikut ini ke AWS SAM templat Anda:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS CDK dan untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Python dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (Python) menggunakan modul. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway,

fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan pesan hello world.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Python 3.9
- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inisialisasi aplikasi.

```
cdk init app --language python
```

3. Instal dependensi Python.

```
pip install -r requirements.txt
```

4. Buat direktori lambda_function di bawah folder root.

```
mkdir lambda_function
cd lambda_function
```

5. Buat file app.py dan tambahkan kode berikut ke file. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

```
from aws_lambda_powertools.event_handler import APIGatewayRestResolver
from aws_lambda_powertools.utilities.typing import LambdaContext
from aws_lambda_powertools.logging import correlation_paths
from aws_lambda_powertools import Logger
from aws_lambda_powertools import Tracer
```

```
from aws_lambda_powertools import Metrics
from aws_lambda_powertools.metrics import MetricUnit

app = APIGatewayRestResolver()
tracer = Tracer()
logger = Logger()
metrics = Metrics(namespace="PowertoolsSample")

@app.get("/hello")
@tracer.capture_method
def hello():
    # adding custom metrics
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/metrics/
    metrics.add_metric(name="HelloWorldInvocations", unit=MetricUnit.Count,
 value=1)

    # structured log
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/logger/
    logger.info("Hello world API - HTTP 200")
    return {"message": "hello world"}

# Enrich logging with contextual information from Lambda
@logger.inject_lambda_context(correlation_id_path=correlation_paths.API_GATEWAY_REST)
# Adding tracer
# See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/tracer/
@tracer.capture_lambda_handler
# ensures metrics are flushed upon request completion/failure and capturing
 ColdStart metric
@metrics.log_metrics(capture_cold_start_metric=True)
def lambda_handler(event: dict, context: LambdaContext) -> dict:
    return app.resolve(event, context)
```

6. Buka direktori hello_world. Anda akan melihat file bernama hello_world_stack.py.

```
cd ..
cd hello_world
```

7. Buka hello_world_stack.py dan tambahkan kode berikut ke file. Ini berisi Konstruktor Lambda, yang membuat fungsi Lambda, mengonfigurasi variabel lingkungan untuk Powertools dan menetapkan retensi log ke satu minggu, dan Konstruktor ApiGatewayv 1, yang membuat REST API.

```
from aws_cdk import (
```

```
    Stack,
    aws_apigateway as apigwv1,
    aws_lambda as lambda_,
    CfnOutput,
    Duration
)
from constructs import Construct

class HelloWorldStack(Stack):

    def __init__(self, scope: Construct, construct_id: str, **kwargs) -> None:
        super().__init__(scope, construct_id, **kwargs)

        # Powertools Lambda Layer
        powertools_layer = lambda_.LayerVersion.from_layer_version_arn(
            self,
            id="lambda-powertools",
            # At the moment we wrote this example, the aws_lambda_python_alpha CDK
 constructor is in Alpha, o we use layer to make the example simpler
            # See https://docs.aws.amazon.com/cdk/api/v2/python/
aws_cdk.aws_lambda_python_alpha/README.html
            # Check all Powertools layers versions here: https://
docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/#lambda-layer
            layer_version_arn=f"arn:aws:lambda:
{self.region}:017000801446:layer:AWSLambdaPowertoolsPythonV2:21"
        )

        function = lambda_.Function(self,
            'sample-app-lambda',
            runtime=lambda_.Runtime.PYTHON_3_9,
            layers=[powertools_layer],
            code = lambda_.Code.from_asset("./lambda_function/"),
            handler="app.lambda_handler",
            memory_size=128,
            timeout=Duration.seconds(3),
            architecture=lambda_.Architecture.X86_64,
            environment={
                "POWERTOOLS_SERVICE_NAME": "PowertoolsHelloWorld",
                "POWERTOOLS_METRICS_NAMESPACE": "PowertoolsSample",
                "LOG_LEVEL": "INFO"
            }
        )
```

```
        apigw = apigwv1.RestApi(self, "PowertoolsAPI",
 deploy_options=apigwv1.StageOptions(stage_name="dev"))

        hello_api = apigw.root.add_resource("hello")
        hello_api.add_method("GET", apigwv1.LambdaIntegration(function,
 proxy=True))

        CfnOutput(self, "apiUrl", value=f"{apigw.url}hello")
```

8. Men-deploy aplikasi Anda.

```
cd ..
cdk deploy
```

9. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

10. Memanggil titik akhir API:

```
curl GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

11. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name HelloWorldStack
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04
 2023-02-03T14:59:50.371000 INIT_START Runtime Version:
 python:3.9.v16    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:us-
east-1::runtime:07a48df201798d627f2b950f03bb227aab4a655a1d019c3296406f95937e2525
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.112000
 START RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.114000 {
```

```
  "level": "INFO",
  "location": "hello:23",
    "message": "Hello world API - HTTP 200",
  "timestamp": "2023-02-03 14:59:51,113+0000",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "cold_start": true,
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_memory_size": "128",
  "function_arn": "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:sam-app-
HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "function_request_id": "d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be",
  "correlation_id": "e73f8aef-5e07-436e-a30b-63e4b23f0047",
  "xray_trace_id": "1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299"
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "function_name",
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "function_name": "sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j",
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "ColdStart": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.126000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675436391126,
```

```
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "Powertools",
        "Dimensions": [
          [
            "service"
          ]
        ],
        "Metrics": [
          {
            "Name": "HelloWorldInvocations",
            "Unit": "Count"
          }
        ]
      }
    ]
  },
  "service": "PowertoolsHelloWorld",
  "HelloWorldInvocations": [
    1.0
  ]
}
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000 END
 RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be
2023/02/03/[$LATEST]ea9a64ec87294bf6bbc9026c05a01e04 2023-02-03T14:59:51.128000
 REPORT RequestId: d455cfc4-7704-46df-901b-2a5cce9405be    Duration: 16.33 ms
 Billed Duration: 17 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 64 MB    Init
 Duration: 739.46 ms
XRAY TraceId: 1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299    SegmentId: 3c5d18d735a1ced0
 Sampled: true
```

12. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
cdk destroy
```

AWS Lambdapengujian fungsi dengan Python

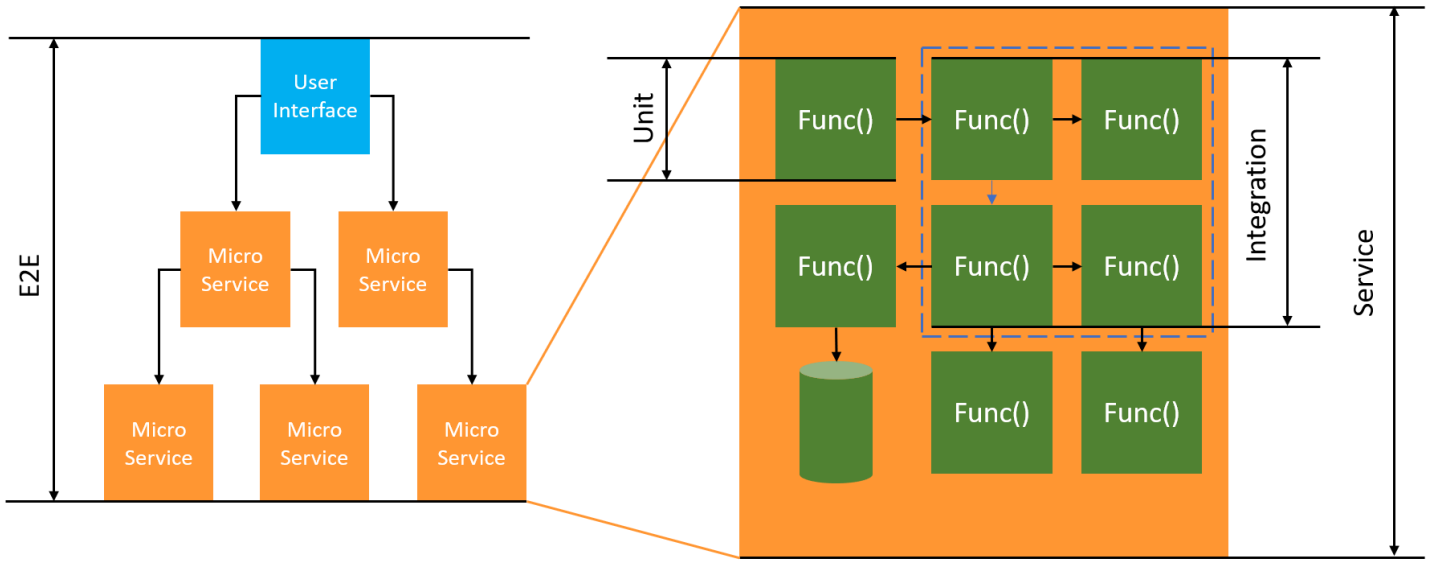
> **Note**
>
> Lihat bagian Fungsi pengujian untuk pengenalan lengkap tentang teknik dan praktik terbaik untuk menguji solusi tanpa server.

Menguji fungsi tanpa server menggunakan jenis dan teknik pengujian tradisional, tetapi Anda juga harus mempertimbangkan pengujian aplikasi tanpa server secara keseluruhan. Pengujian berbasis cloud akan memberikan ukuran kualitas yang paling akurat dari fungsi dan aplikasi tanpa server Anda.

Arsitektur aplikasi tanpa server mencakup layanan terkelola yang menyediakan fungsionalitas aplikasi penting melalui panggilan API. Untuk alasan ini, siklus pengembangan Anda harus menyertakan pengujian otomatis yang memverifikasi fungsionalitas saat fungsi dan layanan Anda berinteraksi.

Jika Anda tidak membuat pengujian berbasis cloud, Anda dapat mengalami masalah karena perbedaan antara lingkungan lokal dan lingkungan yang diterapkan. Proses integrasi berkelanjutan Anda harus menjalankan pengujian terhadap serangkaian sumber daya yang disediakan di cloud sebelum mempromosikan kode Anda ke lingkungan penerapan berikutnya, seperti QA, Staging, atau Production.

Lanjutkan membaca panduan singkat ini untuk mempelajari strategi pengujian untuk aplikasi tanpa server, atau kunjungi repositori Sampel Uji Tanpa Server untuk menyelami contoh-contoh praktis, khusus untuk bahasa dan runtime pilihan Anda.



Untuk pengujian tanpa server, Anda masih akan menulis unit, integrasi, dan end-to-endpengujian.

- Tes unit - Tes yang dijalankan terhadap blok kode yang terisolasi. Misalnya, memverifikasi logika bisnis untuk menghitung biaya pengiriman yang diberikan item dan tujuan tertentu.
- Tes integrasi - Tes yang melibatkan dua atau lebih komponen atau layanan yang berinteraksi, biasanya di lingkungan cloud. Misalnya, memverifikasi fungsi memproses peristiwa dari antrian.
- E nd-to-end tes - Tes yang memverifikasi perilaku di seluruh aplikasi. Misalnya, memastikan infrastruktur diatur dengan benar dan bahwa peristiwa mengalir antar layanan seperti yang diharapkan untuk merekam pesanan pelanggan.

Menguji aplikasi tanpa server Anda

Anda biasanya akan menggunakan campuran pendekatan untuk menguji kode aplikasi tanpa server Anda, termasuk pengujian di cloud, pengujian dengan tiruan, dan kadang-kadang menguji dengan emulator.

Pengujian di cloud

Pengujian di cloud sangat berharga untuk semua fase pengujian, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan end-to-end pengujian. Anda menjalankan pengujian terhadap kode yang diterapkan di cloud dan berinteraksi dengan layanan berbasis cloud. Pendekatan ini memberikan ukuran kualitas kode Anda yang paling akurat.

Cara mudah untuk men-debug fungsi Lambda Anda di cloud adalah melalui konsol dengan acara pengujian. Peristiwa pengujian adalah input JSON ke fungsi Anda. Jika fungsi Anda tidak

memerlukan input, acara dapat berupa dokumen (`{}`) JSON kosong. Konsol menyediakan contoh peristiwa untuk berbagai integrasi layanan. Setelah membuat acara di konsol, Anda dapat membagikannya dengan tim Anda untuk membuat pengujian lebih mudah dan konsisten.

> **Note**
>
> Menguji fungsi di konsol adalah cara cepat untuk memulai, tetapi mengotomatiskan siklus pengujian Anda memastikan kualitas aplikasi dan kecepatan pengembangan.

Alat pengujian

Alat dan teknik ada untuk mempercepat loop umpan balik pengembangan. Misalnya, AWSSAM Accelerate dan mode tontonan AWS CDK mengurangi waktu yang diperlukan untuk memperbarui lingkungan cloud.

Moto adalah pustaka Python untuk mengejek AWS layanan dan sumber daya, sehingga Anda dapat menguji fungsi Anda dengan sedikit atau tanpa modifikasi menggunakan dekorator untuk mencegat dan mensimulasikan respons.

Fitur validasi Powertools for (AWS LambdaPython) menyediakan dekorator sehingga Anda dapat memvalidasi peristiwa input dan respons output dari fungsi Python Anda.

Untuk informasi lebih lanjut, baca posting blog Unit Testing Lambda dengan Python dan Mock Services. AWS

Untuk mengurangi latensi yang terkait dengan iterasi penerapan cloud, lihat Mode tontonan Accelerate, AWSCloud Development Kit (CDK) AWS Serverless Application Model (AWSAWSSAM). Alat-alat ini memantau infrastruktur dan kode Anda untuk perubahan. Mereka bereaksi terhadap perubahan ini dengan membuat dan menerapkan pembaruan tambahan secara otomatis ke lingkungan cloud Anda.

Contoh yang menggunakan alat ini tersedia di repositori kode Sampel Uji Python.

Kesalahan fungsi AWS Lambda di Python

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime Python menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

```
{"errorMessage": "'action'", "errorType": "KeyError", "stackTrace": ["  File
 \"/var/task/lambda_function.py\", line 36, in lambda_handler\n    result =
 ACTIONS[event['action']](event['number'])\n"]}
```

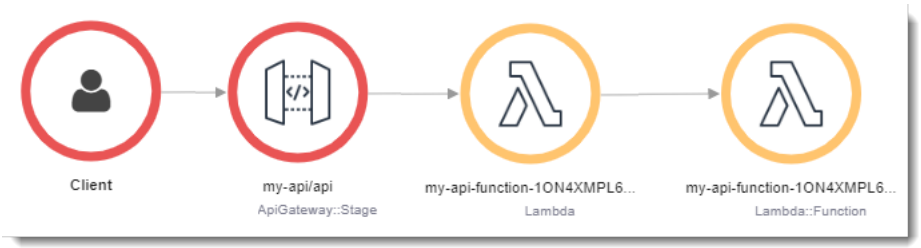
Lambda juga merekam hingga 256 KB objek kesalahan dalam log fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pencatatan fungsi AWS Lambda di Python.

Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Instrumentasi kode Python di AWS Lambda.

Contoh kesalahan

Bagian berikut menunjukkan kesalahan umum yang mungkin Anda terima saat membuat, memperbarui, atau memanggil fungsi Anda menggunakan Python Runtime Lambda.

Example Pengecualian runtime - ImportError

```
{
  "errorMessage": "Unable to import module 'lambda_function': Cannot import name
 '_imaging' from 'PIL' (/var/task/PIL/__init__.py)",
  "errorType": "Runtime.ImportModuleError"
}
```

Kesalahan ini adalah hasil dari menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk mengunggah paket deployment yang berisi pustaka C atau C++. Misalnya, pustaka Pillow (PIL), numpy, atau pandas.

Sebaiknya gunakan perintah sam build AWS SAM CLI dengan opsi `--use-container` untuk membuat paket deployment Anda. Menggunakan AWS SAM CLI dengan opsi ini membuat kontainer Docker dengan lingkungan seperti Lambda yang kompatibel dengan Lambda.

Example Kesalahan serialisasi JSON - Runtime. MarshalError

```
{
  "errorMessage": "Unable to marshal response: Object of type AttributeError is not
 JSON serializable",
  "errorType": "Runtime.MarshalError"
}
```

Kesalahan ini bisa jadi hasil dari mekanisme berkode base64 yang Anda gunakan dalam kode fungsi Anda. Sebagai contoh:

```
import base64
encrypted_data = base64.b64encode(payload_enc).decode("utf-8")
```

Kesalahan ini juga bisa dari hasil dari tidak menentukan file .zip Anda sebagai file biner ketika Anda membuat atau memperbarui fungsi Anda. Sebaiknya gunakan opsi perintah fileb:// untuk mengunggah paket deployment Anda (file .zip).

```
aws lambda create-function --function-name my-function --zip-file fileb://my-
deployment-package.zip --handler lambda_function.lambda_handler --runtime python3.8 --
role arn:aws:iam::your-account-id:role/lambda-ex
```

Aplikasi sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan kesalahan. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan sumber daya pendukung.

Aplikasi sampel Lambda di Python

- blank-python – Fungsi Python yang menunjukkan penggunaan pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Instrumentasi kode Python di AWS Lambda

Lambda terintegrasi dengan AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari tiga pustaka SDK:

- AWSDistro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWS X-Ray SDK for Python— SDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.
- Powertools for AWS Lambda (Python) - Toolkit pengembang untuk mengimplementasikan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang.

Setiap SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang untuk pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS SAM dan untuk melacak
- Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) dan AWS CDK untuk melacak
- Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Python Anda
- Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Python Anda

- Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda
- Mengaktifkan penelusuran dengan Lambda API
- Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation
- Menafsirkan jejak X-Ray
- Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) AWS SAM dan untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Python dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (Python) menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan pesan hello world.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Python 3.9
- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan template Hello World Python.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-python --name sam-app --package-type
 Zip --runtime python3.9 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
```

```
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 0.924
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
 - Edges: []
   Summary_statistics:
    - total requests: 1
    - ok count(2XX): 1
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 0.016
  Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
   Summary_statistics:
    - total requests: 0
    - ok count(2XX): 0
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
       - 0.000s - ## app.hello
   - 0.000s - Overhead
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Python) dan AWS CDK untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Python dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (Python) menggunakan modul. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan pesan hello world.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Python 3.9
- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

   ```
   mkdir hello-world
   cd hello-world
   ```

2. Inisialisasi aplikasi.

   ```
   cdk init app --language python
   ```

3. Instal dependensi Python.

```
pip install -r requirements.txt
```

4. Buat direktori lambda_function di bawah folder root.

```
mkdir lambda_function
cd lambda_function
```

5. Buat file app.py dan tambahkan kode berikut ke file. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

```
from aws_lambda_powertools.event_handler import APIGatewayRestResolver
from aws_lambda_powertools.utilities.typing import LambdaContext
from aws_lambda_powertools.logging import correlation_paths
from aws_lambda_powertools import Logger
from aws_lambda_powertools import Tracer
from aws_lambda_powertools import Metrics
from aws_lambda_powertools.metrics import MetricUnit

app = APIGatewayRestResolver()
tracer = Tracer()
logger = Logger()
metrics = Metrics(namespace="PowertoolsSample")

@app.get("/hello")
@tracer.capture_method
def hello():
    # adding custom metrics
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/metrics/
    metrics.add_metric(name="HelloWorldInvocations", unit=MetricUnit.Count,
 value=1)

    # structured log
    # See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/logger/
    logger.info("Hello world API - HTTP 200")
    return {"message": "hello world"}

# Enrich logging with contextual information from Lambda
@logger.inject_lambda_context(correlation_id_path=correlation_paths.API_GATEWAY_REST)
# Adding tracer
# See: https://docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/core/tracer/
@tracer.capture_lambda_handler
# ensures metrics are flushed upon request completion/failure and capturing
 ColdStart metric
```

```
@metrics.log_metrics(capture_cold_start_metric=True)
def lambda_handler(event: dict, context: LambdaContext) -> dict:
    return app.resolve(event, context)
```

6. Buka direktori hello_world. Anda akan melihat file bernama hello_world_stack.py.

```
cd ..
cd hello_world
```

7. Buka hello_world_stack.py dan tambahkan kode berikut ke file. Ini berisi Konstruktor Lambda, yang membuat fungsi Lambda, mengonfigurasi variabel lingkungan untuk Powertools dan menetapkan retensi log ke satu minggu, dan Konstruktor ApiGatewayv 1, yang membuat REST API.

```
from aws_cdk import (
    Stack,
    aws_apigateway as apigwv1,
    aws_lambda as lambda_,
    CfnOutput,
    Duration
)
from constructs import Construct

class HelloWorldStack(Stack):

    def __init__(self, scope: Construct, construct_id: str, **kwargs) -> None:
        super().__init__(scope, construct_id, **kwargs)

        # Powertools Lambda Layer
        powertools_layer = lambda_.LayerVersion.from_layer_version_arn(
            self,
            id="lambda-powertools",
            # At the moment we wrote this example, the aws_lambda_python_alpha CDK
 constructor is in Alpha, o we use layer to make the example simpler
            # See https://docs.aws.amazon.com/cdk/api/v2/python/
aws_cdk.aws_lambda_python_alpha/README.html
            # Check all Powertools layers versions here: https://
docs.powertools.aws.dev/lambda-python/latest/#lambda-layer
            layer_version_arn=f"arn:aws:lambda:
{self.region}:017000801446:layer:AWSLambdaPowertoolsPythonV2:21"
        )

        function = lambda_.Function(self,
```

```
            'sample-app-lambda',
            runtime=lambda_.Runtime.PYTHON_3_9,
            layers=[powertools_layer],
            code = lambda_.Code.from_asset("./lambda_function/"),
            handler="app.lambda_handler",
            memory_size=128,
            timeout=Duration.seconds(3),
            architecture=lambda_.Architecture.X86_64,
            environment={
                "POWERTOOLS_SERVICE_NAME": "PowertoolsHelloWorld",
                "POWERTOOLS_METRICS_NAMESPACE": "PowertoolsSample",
                "LOG_LEVEL": "INFO"
            }
        )

        apigw = apigwv1.RestApi(self, "PowertoolsAPI",
 deploy_options=apigwv1.StageOptions(stage_name="dev"))

        hello_api = apigw.root.add_resource("hello")
        hello_api.add_method("GET", apigwv1.LambdaIntegration(function,
 proxy=True))

        CfnOutput(self, "apiUrl", value=f"{apigw.url}hello")
```

8. Men-deploy aplikasi Anda.

```
cd ..
cdk deploy
```

9. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`apiUrl`].OutputValue' --output text
```

10. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

11. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.924
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
 - Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.016
  Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
       - 0.000s - ## app.hello
   - 0.000s - Overhead
```

12. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
cdk destroy
```

Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Python Anda

ADOT menyediakan lapisan Lambda yang dikelola sepenuhnya yang mengemas semua yang Anda butuhkan untuk mengumpulkan data telemetri menggunakan OTel SDK. Dengan menggunakan lapisan ini, Anda dapat menginstruksikan fungsi Lambda Anda tanpa harus memodifikasi kode fungsi apa pun. Anda juga dapat mengonfigurasi lapisan Anda untuk melakukan inisialisasi khusus OTel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi khusus untuk Kolektor ADOT di Lambda dalam dokumentasi ADOT.

Untuk runtime Python, Anda dapat menambahkan layer AWS Lambda terkelola untuk ADOT Python untuk secara otomatis instrumen fungsi Anda. Lapisan ini berfungsi untuk arsitektur arm64 dan x86_64. Untuk petunjuk rinci tentang cara menambahkan layer ini, lihat AWSDistro untuk OpenTelemetry Lambda Support for Python dalam dokumentasi ADOT.

Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Python Anda

Untuk merekam detail tentang panggilan yang dilakukan oleh fungsi Lambda Anda ke sumber daya lain dalam aplikasi Anda, Anda juga dapat menggunakan. AWS X-Ray SDK for Python Untuk mendapatkan SDK, tambahkan paket `aws-xray-sdk` ke dependensi aplikasi Anda.

Example requirements.txt

```
jsonpickle==1.3
aws-xray-sdk==2.4.3
```

Dalam kode fungsi Anda, Anda dapat menginstruksikan klien AWS SDK dengan menambal `boto3` perpustakaan dengan modul. `aws_xray_sdk.core`

Example fungsi — Menelusuri klien AWS SDK

```
import boto3
from aws_xray_sdk.core import xray_recorder
from aws_xray_sdk.core import patch_all
```

```
logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)
patch_all()

client = boto3.client('lambda')
client.get_account_settings()

def lambda_handler(event, context):
    logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES\r' + jsonpickle.encode(dict(**os.environ)))
  ...
```

Setelah Anda menambahkan dependensi yang benar dan membuat perubahan kode yang diperlukan, aktifkan penelusuran dalam konfigurasi fungsi Anda melalui konsol Lambda atau API.

Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

Mengaktifkan penelusuran dengan Lambda API

Konfigurasikan penelusuran pada fungsi Lambda Anda dengan AWS CLI AWS atau SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menafsirkan jejak X-Ray

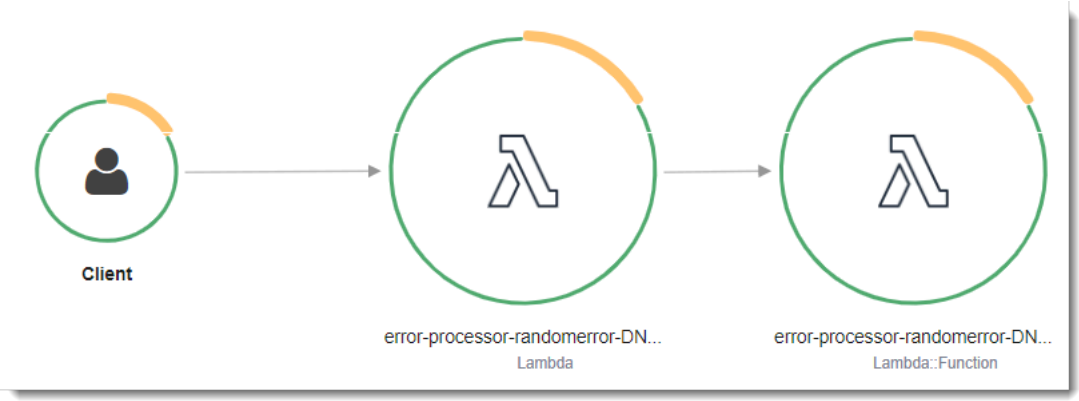
Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

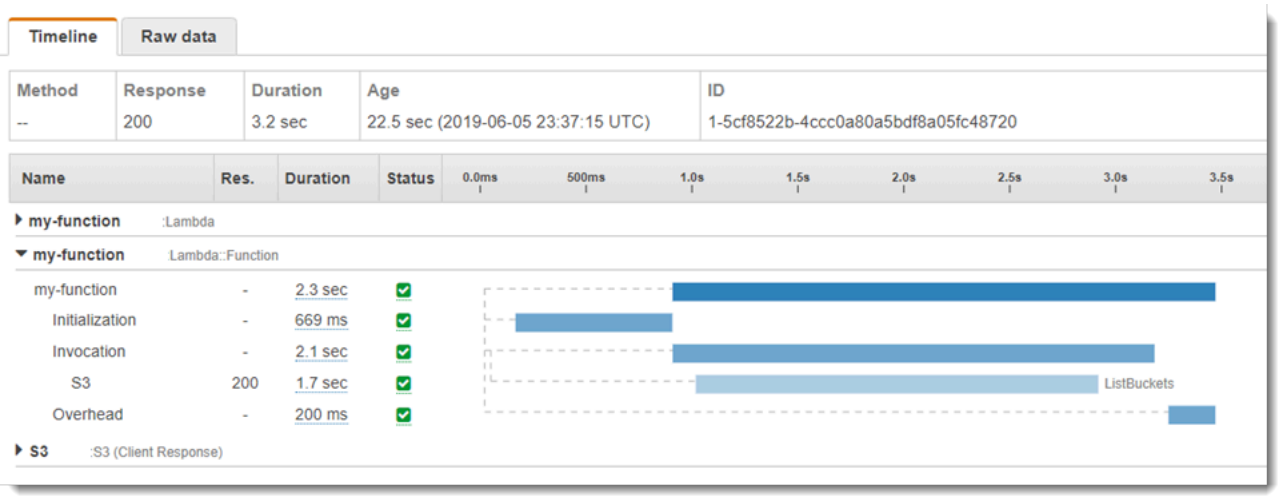
X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS X-Ray SDK for Pythondi Panduan AWS X-Ray Pengembang.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS X-Ray.

Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)

Jika Anda menggunakan X-Ray SDK untuk instrumentasi klien AWS SDK kode fungsi Anda, paket deployment Anda dapat berukuran cukup besar. Untuk menghindari mengunggah dependensi runtime setiap kali Anda memperbarui kode fungsi, paketkan X-Ray SDK di lapisan Lambda.

Contoh berikut menunjukkan `AWS::Serverless::LayerVersion` sumber daya yang menyimpan fileAWS X-Ray SDK for Python.

Example template.yml – Lapisan dependensi

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-python-lib
      Description: Dependencies for the blank-python sample app.
      ContentUri: package/.
      CompatibleRuntimes:
        - python3.8
```

Dengan konfigurasi ini, Anda memperbarui lapisan pustaka hanya jika Anda mengubah dependensi runtime Anda. Karena paket penerapan fungsi hanya berisi kode Anda, ini dapat membantu mengurangi waktu upload.

Membuat lapisan untuk dependensi memerlukan perubahan build untuk membuat arsip lapisan sebelum deployment. Untuk contoh pekerjaan, lihat aplikasi sampel blank-python.

Membangun fungsi Lambda dengan Ruby

Anda dapat menjalankan kode Ruby di AWS Lambda. Lambda menyediakan runtime untuk Ruby yang menjalankan kode Anda untuk memproses peristiwa. Kode Anda berjalan di lingkungan yang menyertakan AWS SDK for Ruby, dengan kredensi dari peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang Anda kelola. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang versi SDK yang disertakan dengan runtime Ruby, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Lambda mendukung runtime Ruby berikut.

Ruby

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Ruby 3.3	`ruby3.3`	Amazon Linux 2023			
Ruby 3.2	`ruby3.2`	Amazon Linux 2			

Untuk membuat fungsi Ruby

1. Buka Konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Konfigurasikan pengaturan berikut:
   - Nama fungsi: Masukkan nama untuk fungsi tersebut.
   - Runtime: Pilih Ruby 3.2.
4. Pilih Buat fungsi.
5. Untuk mengonfigurasi peristiwa uji, pilih Uji.
6. Untuk Nama peristiwa, masukkan **`test`**.
7. Pilih Simpan perubahan.
8. Untuk mengaktifkan fungsi, pilih Uji.

Konsol membuat fungsi Lambda dengan satu file sumber bernama `lambda_function.rb`. Anda dapat mengedit file ini dan menambahkan lebih banyak file di editor kode bawaan. Untuk menyimpan perubahan Anda, pilih Simpan. Selanjutnya, untuk menjalankan kode, pilih Uji.

> **Note**
>
> Konsol Lambda digunakan AWS Cloud9 untuk menyediakan lingkungan pengembangan terintegrasi di browser. Anda juga dapat menggunakan AWS Cloud9 untuk mengembangkan fungsi Lambda di lingkungan Anda sendiri. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan AWS Lambda fungsi menggunakan AWS Toolkit dalam panduan AWS Cloud9 pengguna.

File `lambda_function.rb` mengekspor fungsi bernama `lambda_handler` yang menerima objek peristiwa dan objek konteks. Ini adalah fungsi handler yang dipanggil Lambda saat fungsi tersebut dipanggil. Fungsi waktu habis Ruby mendapatkan peristiwa invokasi dari Lambda dan meneruskannya ke handler. Dalam konfigurasi fungsi, nilai handler adalah `lambda_function.lambda_handler`.

Saat Anda menyimpan kode fungsi, konsol Lambda membuat paket penyebaran arsip file.zip. Saat Anda mengembangkan kode fungsi di luar konsol (menggunakan IDE), Anda perlu membuat paket penerapan untuk mengunggah kode Anda ke fungsi Lambda.

> **Note**
>
> Untuk memulai pengembangan aplikasi di lingkungan lokal Anda, gunakan salah satu contoh aplikasi yang tersedia di GitHub repositori panduan ini.
>
> Aplikasi sampel Lambda di Ruby
>
> - blank-ruby — Fungsi Ruby yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, AWS X-Ray tracing, layer, pengujian unit, dan SDK. AWS
> - Sampel Kode Ruby untuk AWS Lambda — Contoh kode yang ditulis dalam Ruby yang menunjukkan cara berinteraksi dengan Lambda. AWS

Runtime fungsi meneruskan objek konteks ke handler, selain peristiwa invokasi. Objek konteks berisi informasi tambahan tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Informasi selengkapnya tersedia dari variabel lingkungan.

Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log. Fungsi runtime mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan ke Log. CloudWatch Detail tersebut menyampaikan log yang dihasilkan fungsi Anda selama invokasi. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda memformat kesalahan dan mengembalikannya ke pemanggil.

Topik

Versi SDK yang disertakan Runtime

Versi AWS SDK yang disertakan dalam runtime Ruby bergantung pada versi runtime dan versi Anda. Wilayah AWS AWS SDK for Ruby dirancang untuk modular dan dipisahkan oleh. Layanan AWS Untuk menemukan nomor versi permata layanan tertentu yang disertakan dalam runtime yang Anda gunakan, buat fungsi Lambda dengan kode dalam format berikut. Ganti `aws-sdk-s3` dan `Aws::S3` dengan nama permata layanan yang digunakan kode Anda.

```
require 'aws-sdk-s3'

def lambda_handler(event:, context:)
  puts "Service gem version: #{Aws::S3::GEM_VERSION}"
  puts "Core version: #{Aws::CORE_GEM_VERSION}"
end
```

Mengaktifkan Ruby JIT Lainnya (YJIT)

Runtime Ruby 3.2 mendukung YJIT, compiler Ruby JIT yang ringan dan minimalis. YJIT memberikan kinerja yang jauh lebih tinggi, tetapi juga menggunakan lebih banyak memori daripada penerjemah Ruby. YJIT direkomendasikan untuk beban kerja Ruby on Rails.

YJIT tidak diaktifkan secara default. Untuk mengaktifkan YJIT untuk fungsi Ruby 3.2, atur variabel `RUBY_YJIT_ENABLE` lingkungan ke. 1 Untuk mengonfirmasi bahwa YJIT diaktifkan, cetak hasil metode. `RubyVM::YJIT.enabled?`

Example — Konfirmasikan bahwa YJIT diaktifkan

```
puts(RubyVM::YJIT.enabled?())
# => true
```

Handler fungsi AWS Lambda di Ruby

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Dalam contoh berikut, file `function.rb` menentukan metode handler bernama `handler`. Fungsi handler mengambil dua objek sebagai input dan mengembalikan dokumen JSON.

Example function.rb

```
require 'json'

def handler(event:, context:)
    { event: JSON.generate(event), context: JSON.generate(context.inspect) }
end
```

Dalam konfigurasi fungsi Anda, pengaturan `handler` memberi tahu Lambda tempat untuk menemukan penangan. Untuk contoh sebelumnya, nilai yang benar untuk pengaturan ini adalah **`function.handler`**. Ini mencakup dua nama yang dipisahkan oleh titik: nama file dan metode handler.

Anda juga dapat menentukan metode penangan dalam kelas. Contoh berikut mendefinisikan metode penangan bernama `process` pada kelas bernama `Handler` dalam modul bernama `LambdaFunctions`.

Example source.rb

```
module LambdaFunctions
  class Handler
    def self.process(event:,context:)
      "Hello!"
    end
  end
end
```

Dalam hal ini, pengaturan penangan adalah **`source.LambdaFunctions::Handler.process`**.

Dua objek yang diterima handler adalah kejadian dan konteks invokasi. Kejadian tersebut adalah objek Ruby yang berisi muatan yang disediakan oleh pelaku invokasi. Jika muatannya adalah

dokumen JSON, objek kejadiannya adalah hash Ruby. Jika tidak, objek kejadiannya adalah string. Objek konteks memiliki metode dan properti yang menyediakan informasi tentang invokasi, fungsi, dan lingkungan eksekusi.

Penangan fungsi dijalankan setiap kali fungsi Lambda Anda diinvokasi. Kode statis di luar penangan dijalankan satu kali per instans fungsi. Jika penangan menggunakan sumber daya, seperti klien SDK dan koneksi database, Anda dapat membuatnya di luar metode penangan untuk menggunakannya kembali untuk beberapa invokasi.

Setiap instans fungsi Anda dapat memproses beberapa kejadian invokasi, tetapi hanya memproses satu kejadian dalam satu waktu. Jumlah instans yang memproses kejadian pada waktu tertentu adalah konkurensi fungsi Anda. Untuk informasi lebih lanjut tentang lingkungan eksekusi Lambda, lihat Lingkungan eksekusi Lambda.

Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Ruby Lambda

Kode AWS Lambda fungsi Anda terdiri dari file.rb yang berisi kode handler fungsi Anda, bersama dengan dependensi tambahan (permata) yang bergantung pada kode Anda. Untuk menyebarkan kode fungsi ini ke Lambda, Anda menggunakan paket penerapan. Paket ini dapat berupa arsip file.zip atau gambar kontainer. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan gambar kontainer dengan Ruby, lihat Menerapkan fungsi Ruby Lambda dengan gambar kontainer.

Untuk membuat paket penyebaran Anda sebagai arsip file.zip, Anda dapat menggunakan utilitas arsip file.zip bawaan alat baris perintah Anda, atau utilitas file.zip lainnya seperti 7zip. Contoh yang ditampilkan di bagian berikut mengasumsikan Anda menggunakan `zip` alat baris perintah di lingkungan Linux atau macOS. Untuk menggunakan perintah yang sama di Windows, Anda dapat menginstal Windows Subsystem untuk Linux untuk mendapatkan versi Windows terintegrasi dari Ubuntu dan Bash.

Perhatikan bahwa Lambda menggunakan izin file POSIX, jadi Anda mungkin perlu mengatur izin untuk folder paket penyebaran sebelum membuat arsip file.zip.

Perintah contoh di bagian berikut menggunakan utilitas Bundler untuk menambahkan dependensi ke paket penyebaran Anda. Untuk menginstal bundler, jalankan perintah berikut.

```
gem install bundler
```

Bagian-bagian

- Dependensi di Ruby
- Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi
- Membuat penerapan.zip yang dikemas dengan dependensi
- Membuat layer Ruby untuk dependensi Anda
- Membuat paket penerapan.zip dengan pustaka asli
- Membuat dan memperbarui fungsi Ruby Lambda menggunakan file.zip

Dependensi di Ruby

Untuk fungsi Lambda yang menggunakan runtime Ruby, dependensi dapat berupa permata Ruby apa pun. Ketika Anda menerapkan fungsi Anda menggunakan arsip.zip, Anda dapat menambahkan dependensi ini ke file.zip Anda dengan kode fungsi Anda atau menggunakan lapisan Lambda.

Lapisan adalah file.zip terpisah yang dapat berisi kode tambahan dan konten lainnya. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan layer Lambda, lihat. Lapisan Lambda

Runtime Ruby termasuk. AWS SDK for Ruby Jika fungsi Anda menggunakan SDK, Anda tidak perlu menggabungkannya dengan kode Anda. Namun, untuk mempertahankan kontrol penuh atas dependensi Anda, atau menggunakan versi SDK tertentu, Anda dapat menambahkannya ke paket penerapan fungsi Anda. Anda dapat menyertakan SDK dalam file.zip Anda, atau menambahkannya menggunakan lapisan Lambda. Dependensi di file.zip Anda atau di lapisan Lambda lebih diutamakan daripada versi yang disertakan dalam runtime. Untuk mengetahui versi SDK for Ruby mana yang disertakan dalam versi runtime Anda, lihat. the section called “Versi SDK yang disertakan Runtime”

Di bawah model tanggung jawab AWS bersama, Anda bertanggung jawab atas pengelolaan dependensi apa pun dalam paket penerapan fungsi Anda. Ini termasuk menerapkan pembaruan dan patch keamanan. Untuk memperbarui dependensi dalam paket penerapan fungsi Anda, pertama buat file.zip baru dan kemudian unggah ke Lambda. Lihat Membuat penerapan.zip yang dikemas dengan dependensi dan Membuat dan memperbarui fungsi Ruby Lambda menggunakan file.zip untuk informasi lebih lanjut.

Membuat paket penerapan.zip tanpa dependensi

Jika kode fungsi Anda tidak memiliki dependensi, file.zip Anda hanya berisi file.rb dengan kode handler fungsi Anda. Gunakan utilitas zip pilihan Anda untuk membuat file.zip dengan file.rb Anda di root. Jika file.rb tidak berada di root file.zip Anda, Lambda tidak akan dapat menjalankan kode Anda.

Untuk mempelajari cara menerapkan file.zip Anda untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada, lihat. Membuat dan memperbarui fungsi Ruby Lambda menggunakan file.zip

Membuat penerapan.zip yang dikemas dengan dependensi

Jika kode fungsi Anda bergantung pada permata Ruby tambahan, Anda dapat menambahkan dependensi ini ke file.zip Anda dengan kode fungsi Anda atau menggunakan lapisan Lambda. Petunjuk di bagian ini menunjukkan cara memasukkan dependensi dalam paket penerapan.zip Anda. Untuk petunjuk tentang cara memasukkan dependensi Anda dalam lapisan, lihat. the section called “Membuat layer Ruby untuk dependensi Anda”

Misalkan kode fungsi Anda disimpan dalam file bernama `lambda_function.rb` di direktori proyek Anda. Contoh perintah CLI berikut membuat file.zip bernama `my_deployment_package.zip` berisi kode fungsi Anda dan dependensinya.

Untuk membuat paket deployment

1. Di direktori proyek Anda, buat a `Gemfile` untuk menentukan dependensi Anda di.

   ```
   bundle init
   ```

2. Menggunakan editor teks pilihan Anda, edit `Gemfile` untuk menentukan dependensi fungsi Anda. Misalnya, untuk menggunakan permata TZInfo, edit Anda `Gemfile` agar terlihat seperti berikut ini.

   ```
   source "https://rubygems.org"
   gem "tzinfo"
   ```

3. Jalankan perintah berikut untuk menginstal permata yang ditentukan `Gemfile` dalam direktori proyek Anda. Perintah ini ditetapkan `vendor/bundle` sebagai jalur default untuk instalasi permata.

   ```
   bundle config set --local path 'vendor/bundle' && bundle install
   ```

   Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

   ```
   Fetching gem metadata from https://rubygems.org/..........
   Resolving dependencies...
   Using bundler 2.4.13
   Fetching tzinfo 2.0.6
   Installing tzinfo 2.0.6
   ...
   ```

   > **Note**
   >
   > Untuk menginstal permata secara global lagi nanti, jalankan perintah berikut.
   >
   > ```
   > bundle config set --local system 'true'
   > ```

4. Buat arsip file.zip yang berisi `lambda_function.rb` file dengan kode handler fungsi Anda dan dependensi yang Anda instal pada langkah sebelumnya.

   ```
   zip -r my_deployment_package.zip lambda_function.rb vendor
   ```

Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

```
adding: lambda_function.rb (deflated 37%)
  adding: vendor/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/build_info/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/cache/ (stored 0%)
  adding: vendor/bundle/ruby/3.2.0/cache/aws-eventstream-1.0.1.gem (deflated 36%)
...
```

Membuat layer Ruby untuk dependensi Anda

Instruksi di bagian ini menunjukkan kepada Anda bagaimana memasukkan dependensi Anda dalam lapisan. Untuk petunjuk tentang cara menyertakan dependensi Anda dalam paket penerapan Anda, lihat. the section called “Membuat penerapan.zip yang dikemas dengan dependensi”

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

- `ruby/gems/2.7.0` (`GEM_PATH`)
- `ruby/lib` (`RUBYLIB`)

Misalnya, struktur file layer.zip Anda mungkin terlihat seperti berikut:

```
json.zip
# ruby/gems/2.7.0/
               | build_info
               | cache
               | doc
               | extensions
               | gems
               | # json-2.1.0
               # specifications
                 # json-2.1.0.gemspec
```

Selain itu, Lambda secara otomatis mendeteksi pustaka apa pun di `/opt/lib` direktori, dan binari apa pun di direktori. `/opt/bin` Untuk memastikan bahwa Lambda menemukan konten layer Anda dengan benar, Anda juga dapat membuat layer dengan struktur berikut:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Setelah Anda mengemas layer Anda, lihat the section called “Membuat dan menghapus lapisan” dan the section called “Menambahkan lapisan” untuk menyelesaikan setup layer Anda.

Membuat paket penerapan.zip dengan pustaka asli

Banyak permata Ruby umum sepertinokogiri,nio4r, dan `mysql` berisi ekstensi asli yang ditulis dalam C. Ketika Anda menambahkan pustaka yang berisi kode C ke paket penyebaran Anda, Anda harus membangun paket Anda dengan benar untuk memastikan bahwa itu kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda.

Untuk aplikasi produksi, kami sarankan untuk membangun dan menerapkan kode Anda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM). AWS SAM Gunakan `sam build --use-container` opsi untuk membangun fungsi Anda di dalam wadah Docker seperti Lambda. Untuk mempelajari lebih lanjut AWS SAM cara menggunakan kode fungsi, lihat Membangun aplikasi di Panduan AWS SAM Pengembang.

Untuk membuat paket deployment .zip yang berisi permata dengan ekstensi asli tanpa menggunakan AWS SAM, Anda dapat menggunakan container untuk menggabungkan dependensi Anda di lingkungan yang sama dengan lingkungan runtime Lambda Ruby. Untuk menyelesaikan langkah-langkah ini, Anda harus menginstal Docker di mesin build Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menginstal Docker, lihat Menginstal Docker Engine.

Untuk membuat paket penyebaran.zip dalam wadah Docker

1. Buat folder di mesin build lokal Anda untuk menyimpan wadah Anda. Di dalam folder itu, buat file bernama `dockerfile` dan tempel kode berikut ke dalamnya.

   ```
   FROM public.ecr.aws/sam/build-ruby3.2:latest-x86_64
   ```

```
RUN gem update bundler
CMD "/bin/bash"
```

2. Di dalam folder yang Anda `dockerfile` buat, jalankan perintah berikut untuk membuat wadah Docker.

```
docker build -t awsruby32 .
```

3. Arahkan ke direktori proyek yang berisi `.rb` file dengan kode handler fungsi Anda dan `Gemfile` menentukan dependensi fungsi Anda. Dari dalam direktori itu, jalankan perintah berikut untuk memulai wadah Lambda Ruby.

   Linux/MacOS

   ```
   docker run --rm -it -v $PWD:/var/task -w /var/task awsruby32
   ```

   > **Note**
   >
   > Di macOS, Anda mungkin melihat peringatan yang memberi tahu Anda bahwa platform gambar yang diminta tidak cocok dengan platform host yang terdeteksi. Abaikan peringatan ini.

   Windows PowerShell

   ```
   docker run --rm -it -v ${pwd}:var/task -w /var/task awsruby32
   ```

   Saat wadah Anda dimulai, Anda akan melihat prompt bash.

   ```
   bash-4.2#
   ```

4. Konfigurasikan utilitas bundel untuk menginstal permata yang ditentukan `Gemfile` dalam `vendor/bundle` direktori lokal Anda dan instal dependensi Anda.

   ```
   bash-4.2# bundle config set --local path 'vendor/bundle' && bundle install
   ```

5. Buat paket deployment .zip dengan kode fungsi Anda dan dependensinya. Dalam contoh ini, file yang berisi kode handler fungsi Anda diberi nama`lambda_function.rb`.

```
bash-4.2# zip -r my_deployment_package.zip lambda_function.rb vendor
```

6. Keluar dari wadah dan kembali ke direktori proyek lokal Anda.

```
bash-4.2# exit
```

Anda sekarang dapat menggunakan paket penyebaran file.zip untuk membuat atau memperbarui fungsi Lambda Anda. Lihat Membuat dan memperbarui fungsi Ruby Lambda menggunakan file.zip

Membuat dan memperbarui fungsi Ruby Lambda menggunakan file.zip

Setelah Anda membuat paket.zip deployment, Anda dapat menggunakannya untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada. Anda dapat menerapkan paket.zip Anda menggunakan konsol Lambda, API, AWS Command Line Interface dan Lambda. Anda juga dapat membuat dan memperbarui fungsi Lambda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) dan. AWS CloudFormation

Ukuran maksimum untuk paket.zip deployment untuk Lambda adalah 250 MB (unzip). Perhatikan bahwa batas ini berlaku untuk ukuran gabungan semua file yang Anda unggah, termasuk lapisan Lambda apa pun.

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r -r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan konsol

Untuk membuat fungsi baru, Anda harus terlebih dahulu membuat fungsi di konsol, lalu mengunggah arsip.zip Anda. Untuk memperbarui fungsi yang ada, buka halaman untuk fungsi Anda, lalu ikuti prosedur yang sama untuk menambahkan file.zip Anda yang diperbarui.

Jika file.zip Anda kurang dari 50MB, Anda dapat membuat atau memperbarui fungsi dengan mengunggah file langsung dari mesin lokal Anda. Untuk file.zip yang lebih besar dari 50MB, Anda harus mengunggah paket Anda ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS Management Console, lihat Memulai Amazon S3. Untuk mengunggah file menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di Panduan AWS CLI Pengguna.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Untuk membuat fungsi baru (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih Buat Fungsi.
2. Pilih Tulis dari awal.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
   b. Untuk Runtime, pilih runtime yang ingin Anda gunakan.
   c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi untuk fungsi Anda. Arsitektur default adalah x86_64. Pastikan bahwa paket deployment .zip untuk fungsi Anda kompatibel dengan arsitektur set instruksi yang Anda pilih.
4. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
5. Pilih Buat fungsi. Lambda menciptakan fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime yang Anda pilih.

Untuk mengunggah arsip.zip dari mesin lokal Anda (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip.
5. Untuk mengunggah file.zip, lakukan hal berikut:
    a. Pilih Unggah, lalu pilih file.zip Anda di pemilih file.
    b. Pilih Buka.
    c. Pilih Simpan.

Untuk mengunggah arsip.zip dari bucket Amazon S3 (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip baru.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih lokasi Amazon S3.
5. Rekatkan URL tautan Amazon S3 dari file.zip Anda dan pilih Simpan.

Memperbarui fungsi file.zip menggunakan editor kode konsol

Untuk beberapa fungsi dengan paket penyebaran.zip, Anda dapat menggunakan editor kode bawaan konsol Lambda untuk memperbarui kode fungsi Anda secara langsung. Untuk menggunakan fitur ini, fungsi Anda harus memenuhi kriteria berikut:

- Fungsi Anda harus menggunakan salah satu runtime bahasa yang ditafsirkan (Python, Node.js, atau Ruby)
- Paket penerapan fungsi Anda harus lebih kecil dari 3MB.

Kode fungsi untuk fungsi dengan paket penerapan gambar kontainer tidak dapat diedit langsung di konsol.

Untuk memperbarui kode fungsi menggunakan editor kode konsol

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih fungsi Anda.

2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih file kode sumber Anda dan edit di editor kode terintegrasi.
4. Setelah selesai mengedit kode, pilih Deploy untuk menyimpan perubahan dan memperbarui fungsi Anda.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan file AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS CLIuntuk membuat fungsi baru atau memperbarui yang sudah ada menggunakan file.zip. Gunakan create-function dan update-function-codeperintah untuk menyebarkan paket.zip Anda. Jika file.zip Anda lebih kecil dari 50MB, Anda dapat mengunggah paket.zip dari lokasi file di mesin build lokal Anda. Untuk file yang lebih besar, Anda harus mengunggah paket.zip Anda dari bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

> **Note**
>
> Jika Anda mengunggah file.zip dari bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI bucket, bucket harus berada di lokasi Wilayah AWS yang sama dengan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi baru menggunakan file.zip dengan AWS CLI, Anda harus menentukan yang berikut:

- Nama fungsi Anda (`--function-name`)
- Runtime () `--runtime` fungsi Anda
- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi fungsi Anda () `--role`
- Nama metode handler dalam kode fungsi Anda () `--handler`

Anda juga harus menentukan lokasi file.zip Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime ruby3.2 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi seperti `--code` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `S3ObjectVersion` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime ruby3.2 --handler lambda_function.lambda_handler \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=myBucketName,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Untuk memperbarui fungsi yang ada menggunakan CLI, Anda menentukan nama fungsi Anda menggunakan parameter. `--function-name` Anda juga harus menentukan lokasi file.zip yang ingin Anda gunakan untuk memperbarui kode fungsi Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi `--s3-key` dan seperti `--s3-bucket` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `--s3-object-version` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket myBucketName --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject Version
```

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan API Lambda

Untuk membuat dan memperbarui fungsi menggunakan arsip file.zip, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction
- UpdateFunctionCode

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS SAM

The AWS Serverless Application Model (AWS SAM) adalah toolkit yang membantu merampingkan proses membangun dan menjalankan aplikasi tanpa server. AWS Anda menentukan sumber daya untuk aplikasi Anda dalam template YAMB atau JSON dan menggunakan antarmuka baris AWS SAM perintah (AWS SAM CLI) untuk membangun, mengemas, dan menyebarkan aplikasi Anda.

Saat Anda membuat fungsi Lambda dari AWS SAM template, AWS SAM secara otomatis membuat paket penerapan .zip atau gambar kontainer dengan kode fungsi Anda dan dependensi apa pun yang Anda tentukan. Untuk mempelajari lebih lanjut cara menggunakan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda, lihat Memulai di Panduan AWS SAMAWS Serverless Application Model Pengembang.

Anda juga dapat menggunakan AWS SAM untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip yang ada. Untuk membuat fungsi Lambda menggunakan AWS SAM, Anda dapat menyimpan file.zip di bucket Amazon S3 atau di folder lokal di mesin build Anda. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Dalam AWS SAM template Anda, `AWS::Serverless::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- diatur ke `Zip`
- `CodeUri`- diatur ke kode fungsi Amazon S3 URI, jalur ke folder lokal, atau objek FunctionCode
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

Dengan AWS SAM, jika file.zip Anda lebih besar dari 50MB, Anda tidak perlu mengunggahnya ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. AWS SAM dapat mengunggah paket.zip hingga ukuran maksimum yang diizinkan 250MB (unzip) dari lokasi di mesin build lokal Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS SAM, lihat AWS::Serverless::Functiondi Panduan AWS SAM Pengembang.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CloudFormation

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip. Untuk membuat fungsi Lambda dari file.zip, Anda harus terlebih dahulu mengunggah file Anda ke bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

Dalam AWS CloudFormation template Anda, `AWS::Lambda::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- Setel ke `Zip`

- `Code`- Masukkan nama bucket Amazon S3 dan nama file.zip di dan bidang `S3Bucket` `S3Key`
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

File.zip yang AWS CloudFormation menghasilkan tidak boleh melebihi 4MB. Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zip AWS CloudFormation, lihat AWS::Lambda::Functiondi AWS CloudFormation Panduan Pengguna.

Deploy fungsi Ruby Lambda dengan gambar kontainer

Ada tiga cara untuk membangun gambar kontainer untuk fungsi Ruby Lambda:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk Ruby

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.
- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWS Gambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Ruby dalam gambar.
- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Ruby dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi penampung Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

Topik

- Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

AWS gambar dasar untuk Ruby

AWS menyediakan gambar dasar berikut untuk Ruby:

Tag	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
3.3	Ruby 3.3	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Ruby 3.3 di GitHub	
3.2	Ruby 3.2	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Ruby 3.2 di GitHub	

Repositori Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/ruby

Menggunakan gambar AWS dasar untuk Ruby

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2
- Docker
- Ruby

Membuat gambar dari gambar dasar

Untuk membuat gambar kontainer untuk Ruby

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir example
cd example
```

2. Buat file baru bernama`Gemfile`. Di sinilah Anda mencantumkan RubyGems paket yang diperlukan aplikasi Anda. AWS SDK for Ruby Tersedia dari RubyGems. Anda harus memilih

permata AWS layanan tertentu untuk dipasang. Misalnya, untuk menggunakan permata Ruby untuk Lambda, Gemfile Anda akan terlihat seperti ini:

```
source 'https://rubygems.org'

gem 'aws-sdk-lambda'
```

Atau, permata aws-sdk berisi setiap permata layanan yang tersedia. AWS Permata ini sangat besar. Kami menyarankan Anda menggunakannya hanya jika Anda bergantung pada banyak AWS layanan.

3. Instal dependensi yang ditentukan dalam Gemfile menggunakan bundle install.

```
bundle install
```

4. Buat file baru bernama`lambda_function.rb`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Fungsi Ruby

```
module LambdaFunction
  class Handler
    def self.process(event:,context:)
      "Hello from Lambda!"
    end
  end
end
```

5. Buat Dockerfile baru. Berikut ini adalah contoh Dockerfile yang menggunakan gambar AWS dasar. Dockerfiles ini menggunakan konfigurasi berikut:

   - Atur properti `FROM` untuk URI dari gambar dasar.
   - Gunakan perintah COPY untuk menyalin kode fungsi dan dependensi runtime ke`{LAMBDA_TASK_ROOT}`, variabel lingkungan yang ditentukan Lambda.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/ruby:3.2
```

```
# Copy Gemfile and Gemfile.lock
COPY Gemfile Gemfile.lock ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Install Bundler and the specified gems
RUN gem install bundler:2.4.20 && \
    bundle config set --local path 'vendor/bundle' && \
    bundle install

# Copy function code
COPY lambda_function.rb ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.LambdaFunction::Handler.process" ]
```

6. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut memberi nama gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda bermaksud membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai gantinya. `--platform linux/arm64`

(Opsional) Uji gambar secara lokal

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

```
docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi alih-alih. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

3. Dapatkan ID kontainer.

   ```
   docker ps
   ```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
```

```
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Contoh:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```
5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

   ```
   docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
   ```
6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

   ```
   aws lambda create-function \
   ```

```
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda.

Instal klien antarmuka runtime Lambda untuk Ruby menggunakan pengelola paket.org: RubyGems

```
gem install aws_lambda_ric
```

Anda juga dapat mengunduh klien antarmuka runtime Ruby dari. GitHub Klien antarmuka runtime mendukung Ruby versi 2.5.x hingga 2.7.x.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana membangun image container untuk Ruby menggunakan gambar AWS non-dasar. Contoh Dockerfile menggunakan gambar dasar Ruby resmi. Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2
- Docker
- Ruby

Membuat gambar dari gambar dasar alternatif

Untuk membuat gambar kontainer untuk Ruby menggunakan gambar dasar alternatif

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir example
   cd example
   ```

2. Buat file baru bernama`Gemfile`. Di sinilah Anda mencantumkan RubyGems paket yang diperlukan aplikasi Anda. AWS SDK for Ruby Tersedia dari RubyGems. Anda harus memilih permata AWS layanan tertentu untuk dipasang. Misalnya, untuk menggunakan permata Ruby untuk Lambda, Gemfile Anda akan terlihat seperti ini:

   ```
   source 'https://rubygems.org'

   gem 'aws-sdk-lambda'
   ```

   Atau, permata aws-sdk berisi setiap permata layanan yang tersedia. AWS Permata ini sangat besar. Kami menyarankan Anda menggunakannya hanya jika Anda bergantung pada banyak AWS layanan.

3. Instal dependensi yang ditentukan dalam Gemfile menggunakan bundle install.

   ```
   bundle install
   ```

4. Buat file baru bernama`lambda_function.rb`. Anda dapat menambahkan kode fungsi contoh berikut ke file untuk pengujian, atau menggunakan kode Anda sendiri.

   Example Fungsi Ruby

   ```
   module LambdaFunction
     class Handler
       def self.process(event:,context:)
         "Hello from Lambda!"
       end
     end
   end
   ```

5. Buat Dockerfile baru. Dockerfile berikut menggunakan gambar dasar Ruby alih-alih gambar dasar.AWS Dockerfile menyertakan klien antarmuka runtime untuk Ruby, yang membuat gambar kompatibel dengan Lambda. Atau, Anda dapat menambahkan klien antarmuka runtime ke Gemfile aplikasi Anda.

   - Atur `FROM` properti ke gambar dasar Ruby.
   - Buat direktori untuk kode fungsi dan variabel lingkungan yang menunjuk ke direktori itu. Dalam contoh ini, direktori adalah`/var/task`, yang mencerminkan lingkungan eksekusi Lambda. Namun, Anda dapat memilih direktori apa pun untuk kode fungsi karena Dockerfile tidak menggunakan gambar AWS dasar.
   - Atur `ENTRYPOINT` ke modul yang Anda inginkan untuk menjalankan wadah Docker saat dimulai. Dalam hal ini, modul adalah klien antarmuka runtime.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

   Example Dockerfile

   ```
   FROM ruby:2.7

   # Install the runtime interface client for Ruby
   RUN gem install aws_lambda_ric

   # Add the runtime interface client to the PATH
   ENV PATH="/usr/local/bundle/bin:${PATH}"

   # Create a directory for the Lambda function
   ENV LAMBDA_TASK_ROOT=/var/task
   ```

```
RUN mkdir -p ${LAMBDA_TASK_ROOT}
WORKDIR ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Copy Gemfile and Gemfile.lock
COPY Gemfile Gemfile.lock ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Install Bundler and the specified gems
RUN gem install bundler:2.4.20 && \
    bundle config set --local path 'vendor/bundle' && \
    bundle install

# Copy function code
COPY lambda_function.rb ${LAMBDA_TASK_ROOT}/

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "aws_lambda_ric" ]

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "lambda_function.LambdaFunction::Handler.process" ]
```

6. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut memberi nama gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda bermaksud membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai gantinya. `--platform linux/arm64`

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar secara lokal. Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Untuk menginstal dan menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Dari direktori proyek Anda, jalankan perintah berikut untuk mengunduh emulator antarmuka runtime (arsitektur x86-64) dari GitHub dan menginstalnya di mesin lokal Anda.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }

   $downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie"
   $destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
   Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti `$downloadLink` dengan yang berikut ini:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

2. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process`adalah `ENTRYPOINT` diikuti oleh `CMD` dari Dockerfile Anda.

Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process
```

PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
    aws_lambda_ric lambda_function.LambdaFunction::Handler.process
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/`*`arm64`* opsi alih-alih. `--platform linux/`*`amd64`*

3. Posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

PowerShell

Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

5. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:

   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.

- Ganti <ECRrepositoryUri> dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Objek konteks AWS Lambda di Ruby

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Metode konteks

- `get_remaining_time_in_millis` – Mengembalikan jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.

Properti konteks

- `function_name` – Nama fungsi Lambda.
- `function_version` – Versi fungsi.
- `invoked_function_arn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `memory_limit_in_mb` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `aws_request_id` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `log_group_name` – Grup log untuk fungsi.
- `log_stream_name` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `deadline_ms`– Tanggal saat eksekusi berakhir, dalam milidetik waktu Unix.
- `identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
- `client_context`– (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.

Pencatatan fungsi AWS Lambda di Ruby

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda dan mengirim log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap invokasi ke pengaliran log, dan menyampaikan log serta output lain dari kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Halaman ini menjelaskan cara menghasilkan keluaran log dari kode fungsi Lambda Anda, atau mengakses log menggunakanAWS Command Line Interface, konsol Lambda, atau konsol. CloudWatch

Bagian-bagian

- Membuat fungsi yang mengembalikan log
- Menggunakan konsol Lambda
- Menggunakan CloudWatch konsol
- Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)
- Menghapus log
- Perpustakaan logger

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk menghasilkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan pernyataan `puts`, atau pustaka pencatatan apa pun yang menulis ke `stdout` atau `stderr`. Contoh berikut mencatat nilai variabel lingkungan dan objek peristiwa.

Example lambda_function.rb

```
# lambda_function.rb

def handler(event:, context:)
    puts "## ENVIRONMENT VARIABLES"
    puts ENV.to_a
    puts "## EVENT"
    puts event.to_a
end
```

Example format log

```
START RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95 Version: $LATEST
## ENVIRONMENT VARIABLES
environ({'AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME': '/aws/lambda/my-function',
 'AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME': '2020/01/31/[$LATEST]3893xmpl7fac4485b47bb75b671a283c',
 'AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME': 'my-function', ...})
## EVENT
{'key': 'value'}
END RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95
REPORT RequestId: 8f507cfc-xmpl-4697-b07a-ac58fc914c95  Duration: 15.74 ms  Billed
 Duration: 16 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 130.49 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a614-10bdxmplf1fb44f07bc535a1   SegmentId: 07f5xmpl2d1f6f85
 Sampled: true
```

Waktu pengoperasian Ruby melakukan log baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Baris laporan memberikan perincian berikut.

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Rayjejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Untuk log yang lebih rinci, gunakan filethe section called “Perpustakaan logger”.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
```

```
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Perpustakaan logger

Pustaka logger Ruby mengembalikan log yang disederhanakan yang mudah dibaca. Gunakan utilitas logger untuk menampilkan informasi rinci, pesan, dan kode kesalahan yang terkait dengan fungsi Anda.

```
# lambda_function.rb

require 'logger'

def handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  logger.info('## ENVIRONMENT VARIABLES')
  logger.info(ENV.to_a)
  logger.info('## EVENT')
  logger.info(event)
  event.to_a
end
```

Output dari `logger` mencakup tingkat log, stempel waktu, dan ID permintaan.

```
START RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125 Version: $LATEST
[INFO]  2020-01-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ##
 ENVIRONMENT VARIABLES

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.534Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
    environ({'AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME': '/aws/lambda/my-function',
 'AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME': '2020/01/31/[$LATEST]1bbe51xmplb34a2788dbaa7433b0aa4d',
 'AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME': 'my-function', ...})

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    ## EVENT

[INFO]  2020-01-31T22:12:58.535Z    1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125    {'key':
 'value'}

END RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125
```

```
REPORT RequestId: 1c8df7d3-xmpl-46da-9778-518e6eca8125  Duration: 2.75 ms   Billed
 Duration: 3 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 56 MB  Init Duration: 113.51 ms
XRAY TraceId: 1-5e34a66a-474xmpl7c2534a87870b4370   SegmentId: 073cxmpl3e442861
 Sampled: true
```

Kesalahan fungsi AWS Lambda di Ruby

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime Ruby menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian

Sintaks

Example function.rb

```
def handler(event:, context:)
    puts "Processing event..."
    [1, 2, 3].first("two")
    "Success"
end
```

Kode ini menghasilkan jenis kesalahan. Lambda menangkap kesalahan dan menghasilkan dokumen JSON berisi bidang untuk pesan kesalahan, jenis, dan jejak tumpukan.

```
{
  "errorMessage": "no implicit conversion of String into Integer",
  "errorType": "Function<TypeError>",
  "stackTrace": [
    "/var/task/function.rb:3:in `first'",
    "/var/task/function.rb:3:in `handler'"
```

```
  ]
}
```

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

```
{"errorMessage":"no implicit conversion of String into
 Integer","errorType":"Function<TypeError>","stackTrace":["/var/task/function.rb:3:in
 `first'","/var/task/function.rb:3:in `handler'"]}
```

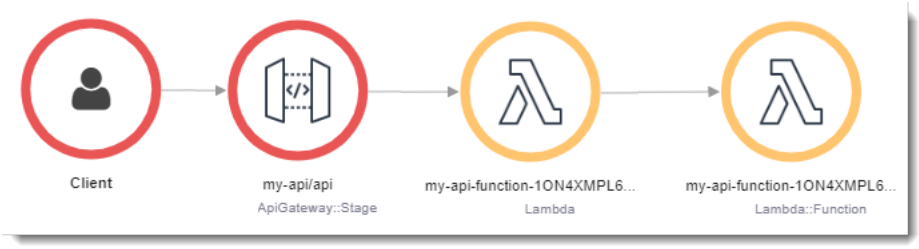
Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode

kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Instrumentasi kode Ruby di AWS Lambda.

Aplikasi sampel

Kode contoh berikut ini tersedia untuk runtime Ruby.

Aplikasi sampel Lambda di Ruby

- blank-ruby – Fungsi Ruby yang menunjukkan penggunaan pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK.
- Contoh Kode Ruby untuk AWS Lambda – Contoh kode yang ditulis dalam Ruby yang menunjukkan cara berinteraksi dengan AWS Lambda.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan”

Instrumentasi kode Ruby di AWS Lambda

Lambda berintegrasi dengan AWS X-Ray agar Anda dapat melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan karena ia melintasi sumber daya di aplikasi Anda, dari API frontend hingga penyimpanan dan database di backend. Cukup dengan menambahkan pustaka SDK X-Ray ke konfigurasi build, Anda dapat merekam kesalahan dan latensi untuk setiap panggilan yang dibuat fungsi ke layanan AWS.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.

5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

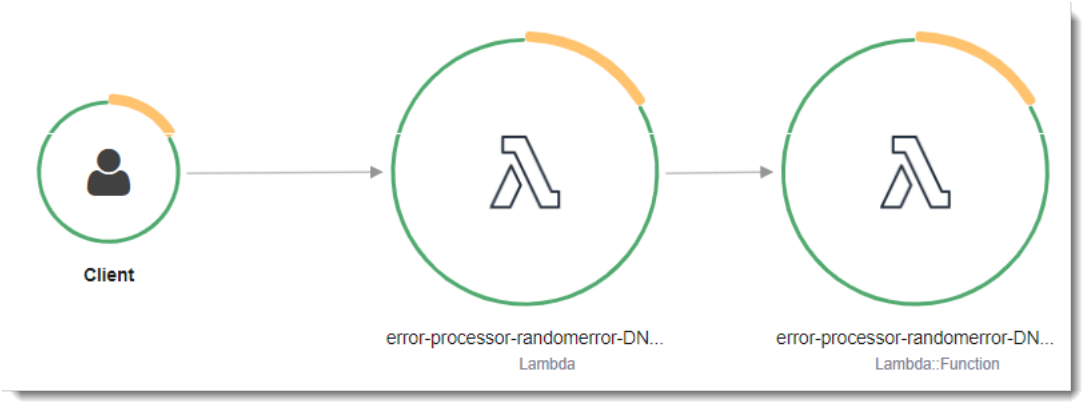
> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS X-Ray.

Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

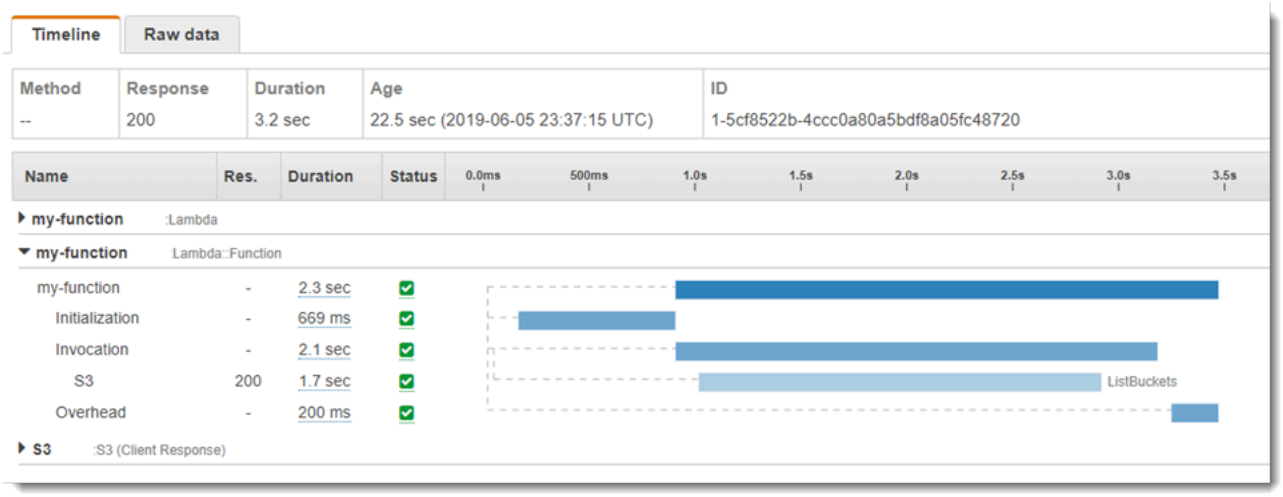
X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda dapat melakukan instrumentasi kode penangan untuk merekam metadata dan melacak panggilan downstream. Untuk merekam detail tentang panggilan yang dibuat penangan ke sumber daya dan layanan lain, gunakan X-Ray SDK for Ruby. Untuk mendapatkan SDK, tambahkan paket `aws-xray-sdk` ke dependensi aplikasi Anda.

Example Kosong-Ruby/Fungsi/Gemfile

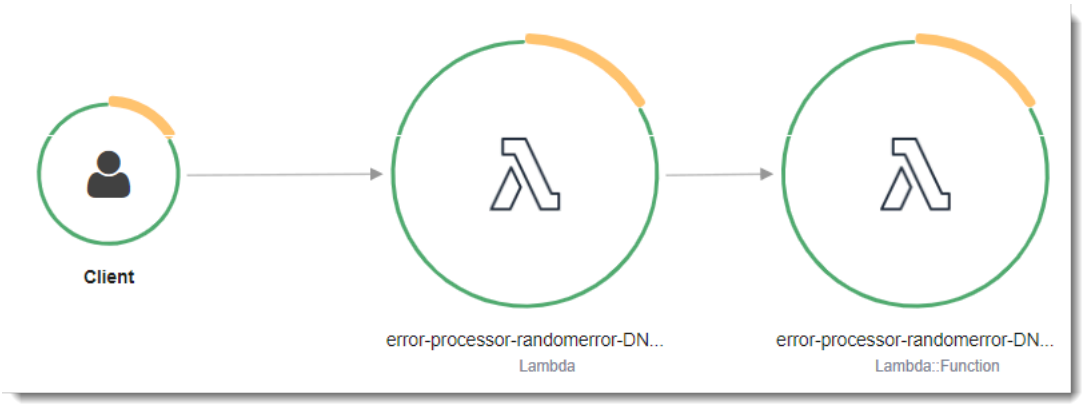
```
# Gemfile
source 'https://rubygems.org'

gem 'aws-xray-sdk', '0.11.4'
gem 'aws-sdk-lambda', '1.39.0'
gem 'test-unit', '3.3.5'
```

Untuk melakukan instrumentasi klien AWS SDK, perlu modul `aws-xray-sdk/lambda` setelah membuat klien dalam kode inisialisasi.

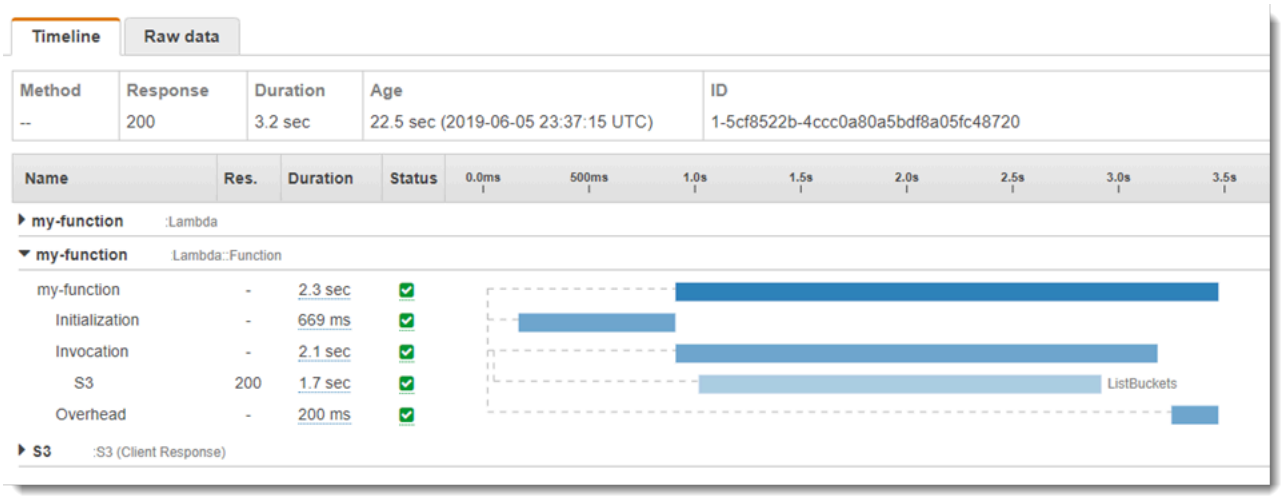
Example blank-ruby/function/lambda_function.rb – Melacak klien AWS SDK

```
# lambda_function.rb
require 'logger'
require 'json'
require 'aws-sdk-lambda'
$client = Aws::Lambda::Client.new()
$client.get_account_settings()

require 'aws-xray-sdk/lambda'

def lambda_handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  ...
```

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi selengkapnya, lihat X-Ray SDK for Ruby dalam Panduan Developer AWS X-Ray.

Bagian

- Mengaktifkan pelacakan aktif dengan API Lambda
- Mengaktifkan pelacakan aktif dengan AWS CloudFormation
- Menyimpan dependensi runtime dalam satu lapisan

Mengaktifkan pelacakan aktif dengan API Lambda

Untuk mengelola konfigurasi pelacakan dengan AWS CLI atau AWS SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration

- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan pelacakan aktif dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menyimpan dependensi runtime dalam satu lapisan

Jika Anda menggunakan X-Ray SDK untuk instrumentasi klien AWS SDK kode fungsi Anda, paket deployment Anda dapat berukuran cukup besar. Untuk menghindari mengunggah dependensi runtime setiap kali Anda memperbarui kode fungsi, paketkan X-Ray SDK di lapisan Lambda.

Contoh berikut menunjukkan sumber daya `AWS::Serverless::LayerVersion` yang menyimpan X-Ray SDK for Ruby.

Example template.yml – Lapisan dependensi

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: function/.
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-ruby-lib
      Description: Dependencies for the blank-ruby sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - ruby2.5
```

Dengan konfigurasi ini, Anda memperbarui lapisan pustaka hanya jika Anda mengubah dependensi runtime Anda. Karena paket penerapan fungsi hanya berisi kode Anda, ini dapat membantu mengurangi waktu upload.

Membuat lapisan untuk dependensi memerlukan perubahan build untuk membuat arsip lapisan sebelum deployment. Untuk contoh pekerjaan, lihat aplikasi sampel blank-ruby.

Membangun fungsi Lambda dengan Java

Anda dapat menjalankan kode Java di AWS Lambda. Lambda menyediakan runtime untuk Java yang menjalankan kode Anda untuk memproses peristiwa. Kode Anda berjalan di lingkungan Amazon Linux yang menyertakan AWS kredensil dari peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang Anda kelola.

Lambda mendukung runtime Java berikut ini.

Java

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Jawa 21	`java21`	Amazon Linux 2023			
Jawa 17	`java17`	Amazon Linux 2			
Java 11	`java11`	Amazon Linux 2			
Java 8	`java8.al2`	Amazon Linux 2			

Lambda menyediakan pustaka berikut untuk fungsi Java:

- com.amazonaws: aws-lambda-java-core (required) — Mendefinisikan antarmuka metode handler dan objek konteks yang diteruskan runtime ke handler. Jika Anda menentukan jenis input Anda sendiri, ini adalah satu-satunya pustaka yang Anda butuhkan.
- com.amazonaws: aws-lambda-java-events — Jenis masukan untuk acara dari layanan yang memanggil fungsi Lambda.
- com.amazonaws: aws-lambda-java-log 4j2 - Pustaka appender untuk Apache Log4j 2 yang dapat Anda gunakan untuk menambahkan ID permintaan untuk pemanggilan saat ini ke log fungsi Anda.
- AWS SDK for Java 2.0 — SDK AWS resmi untuk bahasa pemrograman Java.

> **Important**
>
> Jangan gunakan komponen pribadi dari JDK API, seperti bidang pribadi, metode, atau kelas. Komponen API non-publik dapat berubah atau dihapus dalam pembaruan apa pun, menyebabkan aplikasi Anda rusak.

Untuk membuat fungsi Java

1. Buka Konsol Lambda.
2. Pilih Buat fungsi.
3. Konfigurasikan pengaturan berikut:
   - Nama fungsi: Masukkan nama untuk fungsi tersebut.
   - Runtime: Pilih Java 17.
4. Pilih Buat fungsi.
5. Untuk mengonfigurasi peristiwa uji, pilih Uji.
6. Untuk Nama peristiwa, masukkan **`test`**.
7. Pilih Simpan perubahan.
8. Untuk mengaktifkan fungsi, pilih Uji.

Konsol membuat fungsi Lambda dengan kelas handler bernama `Hello`. Karena Java adalah bahasa kompilasi, Anda tidak dapat melihat atau mengedit kode sumber di konsol Lambda, tetapi Anda dapat memodifikasi konfigurasinya, memanggilnya, dan mengonfigurasi pemicu.

> **Note**
>
> Untuk memulai pengembangan aplikasi di lingkungan lokal Anda, gunakan salah satu contoh aplikasi yang tersedia di GitHub repositori panduan ini.

Kelas `Hello` memiliki fungsi bernama `handleRequest` yang mengambil objek peristiwa dan objek konteks. Ini adalah fungsi handler yang dipanggil Lambda saat fungsi tersebut dipanggil. Runtime fungsi Java mendapatkan peristiwa invokasi dari Lambda dan menyampaikannya ke handler. Dalam konfigurasi fungsi, nilai handler adalah `example.Hello::handleRequest`.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda membuat paket deployment, yang merupakan arsip file .zip yang berisi kode fungsi Anda. Seiring kemajuan pengembangan fungsi, Anda perlu menyimpan kode fungsi Anda dalam kontrol sumber, menambahkan pustaka, dan mengotomatiskan deployment. Mulai dengan membuat paket deployment dan memperbarui kode Anda di baris perintah.

Runtime fungsi melewati objek konteks ke handler, selain peristiwa invokasi. Objek konteks berisi informasi tambahan tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi. Informasi selengkapnya tersedia dari variabel lingkungan.

Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log. Fungsi runtime mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan ke Log. CloudWatch Detail tersebut menyampaikan log yang dihasilkan fungsi Anda selama invokasi. Jika fungsi mengembalikan kesalahan, Lambda memformat kesalahan dan mengembalikannya ke pemanggil.

Topik

- Handler fungsi AWS Lambda di Java
- Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR
- Deploy fungsi Java Lambda dengan gambar kontainer
- Bekerja dengan lapisan untuk fungsi Java Lambda
- Meningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart
- Pengaturan kustomisasi fungsi Java Lambda
- Objek konteks AWS Lambda di Java
- AWS Lambda fungsi logging di Java
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Java
- Instrumentasi kode Java di AWS Lambda
- Contoh aplikasi Java untuk AWS Lambda

Handler fungsi AWS Lambda di Java

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

GitHub Repo untuk panduan ini menyediakan easy-to-deploy contoh aplikasi yang menunjukkan berbagai jenis handler. Untuk detailnya, lihat akhir topik ini.

Bagian-bagian

Contoh handler: Java 17 runtime

Dalam contoh Java 17 berikut, kelas bernama `HandlerIntegerJava17` mendefinisikan metode handler bernama. `handleRequest` Metode handler mengambil input berikut:

- An`IntegerRecord`, yang merupakan catatan Java kustom yang mewakili data peristiwa. Dalam contoh ini, kami mendefinisikan `IntegerRecord` sebagai berikut:

```
record IntegerRecord(int x, int y, String message) {
}
```

- Sebuah objek konteks, yang menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang pemanggilan, fungsi, dan lingkungan eksekusi.

Misalkan kita ingin menulis fungsi yang mencatat `message` dari input`IntegerRecord`, dan mengembalikan jumlah `x` dany. Berikut ini adalah kode fungsi:

Example HandlerIntegerJava17.java

```
package example;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

// Handler value: example.HandlerInteger
public class HandlerIntegerJava17 implements RequestHandler<IntegerRecord, Integer>{

  @Override
  /*
   * Takes in an InputRecord, which contains two integers and a String.
   * Logs the String, then returns the sum of the two Integers.
   */
  public Integer handleRequest(IntegerRecord event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    logger.log("String found: " + event.message());
    return event.x() + event.y();
  }
}

record IntegerRecord(int x, int y, String message) {
}
```

Anda menentukan metode mana yang ingin Lambda panggil dengan menyetel parameter handler pada konfigurasi fungsi Anda. Anda dapat mengekspresikan hander dalam format berikut:

- *package*.*Class*::*method* – Format penuh. Sebagai contoh: `example.Handler::handleRequest`.
- *package*.*Class*— Format singkatan untuk kelas yang mengimplementasikan antarmuka handler. Misalnya: `example.Handler`.

Saat Lambda memanggil handler Anda, runtime Lambda menerima peristiwa sebagai string berformat JSON dan mengubahnya menjadi objek. Untuk contoh sebelumnya, contoh peristiwa mungkin terlihat seperti berikut:

Example event.json

```
{
  "x": 1,
  "y": 20,
```

```
  "message": "Hello World!"
}
```

Anda dapat menyimpan file ini dan menguji fungsi Anda secara lokal dengan perintah AWS Command Line Interface (CLI) berikut:

```
aws lambda invoke --function-name function_name --payload file://event.json out.json
```

Contoh handler: Java 11 runtime dan di bawahnya

Lambda mendukung catatan di Java 17 dan runtime yang lebih baru. Di semua runtime Java, Anda dapat menggunakan kelas untuk mewakili data peristiwa. Contoh berikut mengambil daftar bilangan bulat dan objek konteks sebagai masukan, dan mengembalikan jumlah semua bilangan bulat dalam daftar.

Example Handler.java

Dalam contoh berikut, kelas bernama `Handler` menentukan metode handler bernama `handleRequest`. Metode handler mengambil peristiwa dan objek konteks sebagai input dan mengembalikan string.

Example HandlerList.jawa

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

import java.util.List;

// Handler value: example.HandlerList
public class HandlerList implements RequestHandler<List<Integer>, Integer>{

  @Override
  /*
   * Takes a list of Integers and returns its sum.
   */
  public Integer handleRequest(List<Integer> event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    logger.log("EVENT TYPE: " + event.getClass().toString());
```

```
    return event.stream().mapToInt(Integer::intValue).sum();
  }
}
```

Untuk contoh lainnya, lihat Contoh kode handler.

Kode inisialisasi

Lambda menjalankan kode statis Anda dan konstruktor kelas selama fase inisialisasi sebelum menjalankan fungsi Anda untuk pertama kalinya. Sumber daya yang dibuat selama inisialisasi tetap berada di memori di antara pemanggilan dan dapat digunakan kembali oleh penangan ribuan kali. Dengan demikian, Anda dapat menambahkan kode inisialisasi di luar metode handler utama Anda untuk menghemat waktu komputasi dan menggunakan kembali sumber daya di beberapa pemanggilan.

Dalam contoh berikut, kode inisialisasi klien berada di luar metode handler utama. Runtime menginisialisasi klien sebelum fungsi menyajikan acara pertamanya. Peristiwa selanjutnya jauh lebih cepat karena Lambda tidak perlu menginisialisasi klien lagi.

Example Handler.java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;

import java.util.Map;

import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.GetAccountSettingsResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;

// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, String> {

    private static final LambdaClient lambdaClient = LambdaClient.builder().build();

    @Override
    public String handleRequest(Map<String,String> event, Context context) {

        LambdaLogger logger = context.getLogger();
```

```
        logger.log("Handler invoked");

        GetAccountSettingsResponse response = null;
        try {
            response = lambdaClient.getAccountSettings();
        } catch(LambdaException e) {
            logger.log(e.getMessage());
        }
        return response != null ? "Total code size for your account is " +
 response.accountLimit().totalCodeSize() + " bytes" : "Error";
    }
}
```

Memilih tipe input dan output

Anda menentukan jenis objek yang peristiwa petakan ke tanda tangan metode handler. Dalam contoh sebelumnya, runtime Java mendeserialisasi peristiwa menjadi jenis yang mengimplementasikan antarmuka `Map<String,String>`. tring-to-string Peta S berfungsi untuk acara datar seperti berikut:

Example Event.json – Data cuaca

```
{
  "temperatureK": 281,
  "windKmh": -3,
  "humidityPct": 0.55,
  "pressureHPa": 1020
}
```

Namun, nilai setiap bidang harus berupa string atau angka. Jika kegiatan mencakup bidang yang memiliki objek sebagai nilai, runtime tidak dapat mendeserialisasi dan mengembalikan kesalahan.

Pilih jenis input yang berfungsi dengan data peristiwa yang diproses oleh fungsi Anda. Anda dapat menggunakan jenis dasar, jenis generik, atau jenis yang didefinisikan dengan baik.

Jenis input

- `Integer`, `Long`, `Double`, dll. — Peristiwa tersebut merupakan nomor tanpa format tambahan—misalnya, `3.5`. Runtime mengonversi nilai ke dalam objek dengan tipe yang ditentukan.
- `String` – Peristiwa tersebut merupakan string JSON, termasuk kutipan—misalnya,`"My string."`. Runtime mengonversi nilai (tanpa tanda kutip) menjadi objek `String`.

- *Type*, `Map<String,`*Type*`>` dll. – Peristiwa tersebut merupakan objek JSON. Runtime mendeserialisasikannya menjadi objek dengan jenis atau antarmuka yang ditentukan.
- `List<Integer>`, `List<String>`, `List<Object>`, dll. – Peristiwa tersebut merupakan larik JSON. Runtime mendeserialisasikannya menjadi objek dengan jenis atau antarmuka yang ditentukan.
- `InputStream` – Peristiwa adalah segala jenis JSON. Runtime menyampaikan aliran byte dokumen ke handler tanpa modifikasi. Anda mendeserialisasi input dan menuliskan output ke aliran output.
- Jenis pustaka — Untuk acara yang dikirim oleh AWS layanan, gunakan tipe di aws-lambda-java-eventsperpustakaan.

Jika Anda menentukan jenis input Anda sendiri, ini harus berupa objek Java lama biasa (POJO) yang dapat didesakkan dan dideserialisasikan, dengan konstrukstor dan properti default untuk setiap bidang dalam acara. Kunci dalam peristiwa yang tidak memetakan ke properti serta properti yang tidak disertakan ke dalam peristiwa akan dijatuhkan tanpa kesalahan.

Tipe output dapat menjadi objek atau `void`. Runtime membuat serial nilai-nilai yang kembali ke dalam teks. Jika output adalah objek dengan bidang, runtime menserialisasikannya menjadi dokumen JSON. Jika ini adalah jenis yang membungkus nilai primitif, runtime mengembalikan representasi teks dari nilai tersebut.

Antarmuka handler

aws-lambda-java-corePustaka mendefinisikan dua antarmuka untuk metode handler. Gunakan antarmuka yang disediakan untuk menyederhanakan konfigurasi handler dan memvalidasi tanda tangan metode handler pada waktu kompilasi.

- com.amazonaws.services.lambda.runtime. RequestHandler
- com.amazonaws.services.lambda.runtime. RequestStreamHandler

Antarmuka `RequestHandler` adalah jenis generik yang mengambil dua parameter: jenis input dan jenis output. Kedua jenis tersebut harus berupa objek. Saat Anda menggunakan antarmuka ini, runtime Java akan mendeserialisasi peristiwa menjadi objek dengan jenis input, dan menserialisasi output menjadi teks. Gunakan antarmuka ini saat serialisasi bawaan bekerja dengan tipe input dan output Anda.

Example Handler.java – Antarmuka handler

```
// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, String>{
  @Override
  public String handleRequest(Map<String,String> event, Context context)
```

Untuk menggunakan serialisasi Anda sendiri, terapkan antarmuka `RequestStreamHandler`. Dengan antarmuka ini, Lambda melewatkan aliran input dan aliran output ke handler Anda. Handler membaca byte dari aliran input, menuliskan aliran output, dan mengembalikan pembatalan.

Contoh berikut ini menggunakan pembaca berpenyangga dan menuliskan tipe untuk bekerja dengan aliran input dan output.

Example HandlerStream.jawa

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestStreamHandler
...
// Handler value: example.HandlerStream
public class HandlerStream implements RequestStreamHandler {
  @Override
  /*
   * Takes an InputStream and an OutputStream. Reads from the InputStream,
   * and copies all characters to the OutputStream.
   */
  public void handleRequest(InputStream inputStream, OutputStream outputStream, Context
 context) throws IOException
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStream,
 Charset.forName("US-ASCII")));
    PrintWriter writer = new PrintWriter(new BufferedWriter(new
 OutputStreamWriter(outputStream, Charset.forName("US-ASCII"))));
    int nextChar;
    try {
      while ((nextChar = reader.read()) != -1) {
        outputStream.write(nextChar);
      }
    } catch (IOException e) {
      e.printStackTrace();
    } finally {
```

```
      reader.close();
      String finalString = writer.toString();
      logger.log("Final string result: " + finalString);
      writer.close();
    }
  }
}
```

Kode handler sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan berbagai jenis handler dan antarmuka. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS SAM, dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Aplikasi `java-events` dan `s3-java` menggunakan kegiatan layanan AWS sebagai input dan mengembalikan string. Aplikasi `java-basic` meliputi beberapa jenis handler:

- Handler.java – Menggunakan `Map<String,String>` sebagai input.
- HandlerInteger.java — Mengambil `Integer` sebagai input.
- HandlerList.java — Mengambil `List<Integer>` sebagai input.
- HandlerStream.java — Mengambil `InputStream` dan `OutputStream` sebagai masukan.

- HandlerString.java — Mengambil `String` sebagai input.
- HandlerWeatherData.java — Mengambil tipe kustom sebagai input.

Untuk menguji tipe handler yang berbeda, cukup ubah nilai handler pada templat AWS SAM. Untuk instruksi terperinci, lihat file readme aplikasi sampel.

Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR

Kode AWS Lambda fungsi Anda terdiri dari skrip atau program yang dikompilasi dan dependensinya. Gunakan paket deployment untuk men-deploy fungsi kode Anda ke Lambda. Lambda mendukung dua tipe paket deployment: gambar kontainer dan arsip file .zip.

Halaman ini menjelaskan cara membuat paket deployment Anda sebagai file.zip atau file Jar, dan kemudian menggunakan paket deployment untuk menyebarkan kode fungsi Anda untuk AWS Lambda menggunakan (). AWS Command Line Interface AWS CLI

Bagian-bagian

Prasyarat

AWS CLI Ini adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan AWS layanan menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2
- AWS CLI — Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Alat dan pustaka

Lambda menyediakan pustaka berikut untuk fungsi Java:

- com.amazonaws: aws-lambda-java-core (required) — Mendefinisikan antarmuka metode handler dan objek konteks yang diteruskan runtime ke handler. Jika Anda menentukan jenis input Anda sendiri, ini adalah satu-satunya pustaka yang Anda butuhkan.

- com.amazonaws: aws-lambda-java-events — Jenis masukan untuk acara dari layanan yang memanggil fungsi Lambda.
- com.amazonaws: aws-lambda-java-log 4j2 - Pustaka appender untuk Apache Log4j 2 yang dapat Anda gunakan untuk menambahkan ID permintaan untuk pemanggilan saat ini ke log fungsi Anda.
- AWS SDK for Java 2.0 — SDK AWS resmi untuk bahasa pemrograman Java.

Pustaka ini tersedia melalui repositori pusat Maven. Tambahkan mereka ke definisi pembuatan Anda sebagai berikut:

Gradle

```
dependencies {
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.2'
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:3.11.1'
    runtimeOnly 'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:1.5.1'
}
```

Maven

```
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
      <version>1.2.2</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-events</artifactId>
      <version>3.11.1</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-log4j2</artifactId>
      <version>1.5.1</version>
    </dependency>
  </dependencies>
```

Untuk membuat paket deployment, kompilasikan kode fungsi dan dependensi Anda menjadi file .zip atau Java Archive (JAR). Untuk Gradle, gunakan tipe build `Zip`. Untuk Apache Maven, gunakan

plugin Maven Shade. Untuk mengunggah paket penerapan Anda, gunakan konsol Lambda, API Lambda, atau (). AWS Serverless Application Model AWS SAM

> **Note**
>
> Agar ukuran paket deployment Anda tetap kecil, kemas dependensi fungsi Anda dalam lapisan. Lapisan memungkinkan Anda mengelola dependensi secara mandiri, dapat digunakan oleh beberapa fungsi, dan dapat dibagikan ke akun lain. Untuk informasi selengkapnya, lihat Lapisan Lambda.

Membangun paket deployment dengan Gradle

Untuk membuat paket penerapan dengan kode dan dependensi fungsi Anda di Gradle, gunakan tipe build. `Zip` Berikut adalah contoh dari contoh file build.gradle lengkap:

Example build.gradle – Membangun tugas

```
task buildZip(type: Zip) {
    into('lib') {
        from(jar)
        from(configurations.runtimeClasspath)
    }
}
```

Konfigurasi bangunan ini menghasilkan paket deployment di direktori `build/distributions`. Dalam `into('lib')` pernyataan itu, `jar` tugas merakit arsip jar yang berisi kelas utama Anda ke dalam folder bernama`lib`. Selain itu, `configurations.runtimeClassPath` tugas menyalin pustaka dependensi dari classpath build ke folder yang sama. `lib`

Example build.gradle – Dependensi

```
dependencies {
    ...
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.2'
    implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:3.11.1'
    implementation 'org.apache.logging.log4j:log4j-api:2.17.1'
    implementation 'org.apache.logging.log4j:log4j-core:2.17.1'
    runtimeOnly 'org.apache.logging.log4j:log4j-slf4j18-impl:2.17.1'
```

```
    runtimeOnly 'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:1.5.1'
    ...
}
```

Lambda memuat file JAR dalam urutan alfabet Unicode. Jika beberapa file JAR ada di direktori `lib` berisi kelas yang sama, yang pertama digunakan. Anda dapat menggunakan skrip shell berikut untuk mengidentifikasi kelas duplikat:

Example test-zip.sh

```
mkdir -p expanded
unzip path/to/my/function.zip -d expanded
find ./expanded/lib -name '*.jar' | xargs -n1 zipinfo -1 | grep '.*.class' | sort |
 uniq -c | sort
```

Membuat layer Java untuk dependensi Anda

> **Note**
>
> Menggunakan lapisan dengan fungsi dalam bahasa yang dikompilasi seperti Java mungkin tidak memberikan jumlah manfaat yang sama seperti dengan bahasa yang ditafsirkan seperti Python. Karena Java adalah bahasa yang dikompilasi, fungsi Anda masih harus memuat rakitan bersama secara manual ke dalam memori selama fase init, yang dapat meningkatkan waktu mulai dingin. Sebagai gantinya, kami sarankan untuk menyertakan kode bersama apa pun pada waktu kompilasi untuk memanfaatkan pengoptimalan kompiler bawaan apa pun.

Instruksi di bagian ini menunjukkan kepada Anda bagaimana memasukkan dependensi Anda dalam lapisan. Untuk petunjuk tentang cara menyertakan dependensi Anda dalam paket penerapan Anda, lihat atau. the section called “Membangun paket deployment dengan Gradle” the section called “Membangun paket deployment dengan Maven”

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

- `java/lib` (`CLASSPATH`)

Misalnya, struktur file layer.zip Anda mungkin terlihat seperti berikut:

```
jackson.zip
# java/lib/jackson-core-2.2.3.jar
```

Selain itu, Lambda secara otomatis mendeteksi pustaka apa pun di `/opt/lib` direktori, dan binari apa pun di direktori. `/opt/bin` Untuk memastikan bahwa Lambda menemukan konten layer Anda dengan benar, Anda juga dapat membuat layer dengan struktur berikut:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Setelah Anda mengemas layer Anda, lihat the section called “Membuat dan menghapus lapisan” dan the section called “Menambahkan lapisan” untuk menyelesaikan setup layer Anda.

Membangun paket deployment dengan Maven

Untuk membangun paket deployment dengan Maven, gunakan Plugin Maven Shade. Plugin membuat file JAR yang berisi kode fungsi terkompilasi dan semua dependensinya.

Example pom.xml – Konfigurasi plugin

```
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
        <version>3.2.2</version>
        <configuration>
          <createDependencyReducedPom>false</createDependencyReducedPom>
        </configuration>
        <executions>
          <execution>
            <phase>package</phase>
            <goals>
              <goal>shade</goal>
            </goals>
          </execution>
```

```
        </executions>
      </plugin>
```

Untuk membuat paket deployment, gunakan perintah `mvn package`.

```
[INFO] Scanning for projects...
[INFO] ----------------------< com.example:java-maven >----------------------
[INFO] Building java-maven-function 1.0-SNAPSHOT
[INFO] --------------------------------[ jar ]---------------------------------
...
[INFO] --- maven-jar-plugin:2.4:jar (default-jar) @ java-maven ---
[INFO] Building jar: target/java-maven-1.0-SNAPSHOT.jar
[INFO]
[INFO] --- maven-shade-plugin:3.2.2:shade (default) @ java-maven ---
[INFO] Including com.amazonaws:aws-lambda-java-core:jar:1.2.2 in the shaded jar.
[INFO] Including com.amazonaws:aws-lambda-java-events:jar:3.11.1 in the shaded jar.
[INFO] Including joda-time:joda-time:jar:2.6 in the shaded jar.
[INFO] Including com.google.code.gson:gson:jar:2.8.6 in the shaded jar.
[INFO] Replacing original artifact with shaded artifact.
[INFO] Replacing target/java-maven-1.0-SNAPSHOT.jar with target/java-maven-1.0-
SNAPSHOT-shaded.jar
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Total time:  8.321 s
[INFO] Finished at: 2020-03-03T09:07:19Z
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
```

Perintah ini menghasilkan file JAR dalam direktori `target`.

> **Note**
>
> Jika Anda bekerja dengan JAR multi-rilis (MRJAR), Anda harus menyertakan MRJAR (yaitu JAR berbayang yang dihasilkan oleh plugin Maven Shade) di `lib` direktori dan zip sebelum mengunggah paket penerapan Anda ke Lambda. Jika tidak, Lambda mungkin tidak membongkar file JAR Anda dengan benar, menyebabkan `MANIFEST.MF` file Anda diabaikan.

Jika Anda menggunakan pustaka appender (`aws-lambda-java-log4j2`), Anda juga harus mengonfigurasi trafo untuk plugin Maven Shade. Pustaka trafo menggabungkan versi file cache yang muncul di pustaka appender dan Log4j.

Example pom.xml – Konfigurasi plugin dengan appender Log4j 2

```
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
        <version>3.2.2</version>
        <configuration>
          <createDependencyReducedPom>false</createDependencyReducedPom>
        </configuration>
        <executions>
          <execution>
            <phase>package</phase>
            <goals>
              <goal>shade</goal>
            </goals>
            <configuration>
              <transformers>
                <transformer
implementation="com.github.edwgiz.maven_shade_plugin.log4j2_cache_transformer.PluginsCacheFile
                </transformer>
              </transformers>
            </configuration>
          </execution>
        </executions>
        <dependencies>
          <dependency>
            <groupId>com.github.edwgiz</groupId>
            <artifactId>maven-shade-plugin.log4j2-cachefile-transformer</artifactId>
            <version>2.13.0</version>
          </dependency>
        </dependencies>
      </plugin>
```

Mengunggah paket penerapan dengan konsol Lambda

Untuk membuat fungsi baru, Anda harus terlebih dahulu membuat fungsi di konsol, lalu mengunggah file.zip atau JAR Anda. Untuk memperbarui fungsi yang ada, buka halaman untuk fungsi Anda, lalu ikuti prosedur yang sama untuk menambahkan file.zip atau JAR Anda yang diperbarui.

Jika file paket penyebaran Anda kurang dari 50MB, Anda dapat membuat atau memperbarui fungsi dengan mengunggah file langsung dari mesin lokal Anda. Untuk file.zip atau JAR yang lebih besar dari 50MB, Anda harus mengunggah paket Anda ke bucket Amazon S3 terlebih

dahulu. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS Management Console, lihat Memulai Amazon S3. Untuk mengunggah file menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di Panduan AWS CLI Pengguna.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengubah jenis paket penerapan (.zip atau image kontainer) untuk fungsi yang ada. Misalnya, Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer untuk menggunakan arsip file.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Untuk membuat fungsi baru (konsol)

1. Buka halaman Functions dari konsol Lambda dan pilih Create Function.
2. Pilih Tulis dari awal.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
   b. Untuk Runtime, pilih runtime yang ingin Anda gunakan.
   c. (Opsional) Untuk Arsitektur, pilih arsitektur set instruksi untuk fungsi Anda. Arsitektur defaultnya adalah x86_64. Pastikan bahwa paket deployment .zip untuk fungsi Anda kompatibel dengan arsitektur set instruksi yang Anda pilih.
4. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
5. Pilih Buat fungsi. Lambda menciptakan fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime yang Anda pilih.

Untuk mengunggah arsip.zip atau JAR dari mesin lokal Anda (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip atau JAR.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip atau .jar.
5. Untuk mengunggah file.zip atau JAR, lakukan hal berikut:
   a. Pilih Unggah, lalu pilih file.zip atau JAR Anda di pemilih file.

b. Pilih Buka.

c. Pilih Simpan.

Untuk mengunggah arsip.zip atau JAR dari bucket Amazon S3 (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip atau JAR baru.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih lokasi Amazon S3.
5. Rekatkan URL tautan Amazon S3 dari file.zip Anda dan pilih Simpan.

Mengunggah paket penerapan dengan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS CLIuntuk membuat fungsi baru atau memperbarui yang sudah ada menggunakan file.zip atau JAR. Gunakan create-function dan update-function-codeperintah untuk menyebarkan paket.zip atau JAR Anda. Jika file Anda lebih kecil dari 50MB, Anda dapat mengunggah paket dari lokasi file di mesin build lokal Anda. Untuk file yang lebih besar, Anda harus mengunggah paket.zip atau JAR dari bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLI Panduan Pengguna.

> **Note**
>
> Jika Anda mengunggah file.zip atau JAR dari bucket Amazon S3 menggunakan AWS CLI bucket, bucket harus berada di lokasi Wilayah AWS yang sama dengan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi baru menggunakan file.zip atau JAR dengan AWS CLI, Anda harus menentukan yang berikut ini:

- Nama fungsi Anda (`--function-name`)
- Runtime () `--runtime` fungsi Anda
- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi fungsi Anda () `--role`
- Nama metode handler dalam kode fungsi Anda () `--handler`

Anda juga harus menentukan lokasi file.zip atau JAR Anda. Jika file.zip atau JAR Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime java21 --handler example.handler \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi seperti `--code` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `S3ObjectVersion` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime java21 --handler example.handler \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=myBucketName,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Untuk memperbarui fungsi yang ada menggunakan CLI, Anda menentukan nama fungsi Anda menggunakan parameter. `--function-name` Anda juga harus menentukan lokasi file.zip yang ingin Anda gunakan untuk memperbarui kode fungsi Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi `--s3-key` dan seperti `--s3-bucket` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `--s3-object-version` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket myBucketName --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject Version
```

Mengunggah paket penerapan dengan AWS SAM

Anda dapat menggunakan AWS SAM untuk mengotomatiskan penerapan kode fungsi, konfigurasi, dan dependensi Anda. AWS SAM adalah ekstensi yang menyediakan sintaks yang disederhanakan untuk mendefinisikan aplikasi tanpa server. AWS CloudFormation Templat contoh berikut

mendefinisikan fungsi dengan paket deployment dalam direktori `build/distributions` yang digunakan Gradle:

Example template.yml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: An AWS Lambda application that calls the Lambda API.
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: build/distributions/java-basic.zip
      Handler: example.Handler
      Runtime: java21
      Description: Java function
      MemorySize: 512
      Timeout: 10
      # Function's execution role
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
        - AWSLambdaVPCAccessExecutionRole
      Tracing: Active
```

Untuk membuat fungsi, gunakan perintah `package` dan `deploy`. Perintah ini adalah kustomisasi ke AWS CLI. Mereka membungkus perintah lain untuk mengunggah paket deployment ke Amazon S3, menulis ulang templat dengan objek URI, dan memperbarui kode fungsi.

Skrip contoh berikut menjalankan pembuatan Gradle dan mengunggah paket deployment yang dibuatnya. Ini menciptakan AWS CloudFormation tumpukan saat pertama kali Anda menjalankannya. Jika tumpukan sudah ada, skrip akan memperbaruinya.

Example deploy.sh

```
#!/bin/bash
set -eo pipefail
aws cloudformation package --template-file template.yml --s3-bucket MY_BUCKET --output-
template-file out.yml
aws cloudformation deploy --template-file out.yml --stack-name java-basic --
capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM
```

Untuk contoh kerja lengkap, lihat aplikasi sampel berikut:

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Deploy fungsi Java Lambda dengan gambar kontainer

Ada tiga cara untuk membangun gambar kontainer untuk fungsi Java Lambda:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk Java

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.
- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWSGambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Java dalam gambar.
- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk Java dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi kontainer Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

Topik

- Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Gambar dasar AWS untuk Java

AWS menyediakan gambar dasar berikut untuk Java:

Tanda	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
21	Jawa 21	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Java 21 di GitHub	
17	Jawa 17	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Java 17 di GitHub	
11	Java 11	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Java 11 di GitHub	
8.al2	Java 8	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Java 8 di GitHub	

Repositori Amazon ECR: gallery.ecr.aws/lambda/java

Gambar dasar Java 21 dan yang lebih baru didasarkan pada gambar kontainer minimal Amazon Linux 2023. Gambar dasar sebelumnya menggunakan Amazon Linux 2. AL2023 memberikan beberapa keunggulan dibandingkan Amazon Linux 2, termasuk jejak penyebaran yang lebih kecil dan versi pustaka yang diperbarui seperti. `glibc`

Gambar berbasis AL2023 menggunakan `microdnf` (symlinked as`dnf`) sebagai manajer paket, bukan`yum`, yang merupakan pengelola paket default di Amazon Linux 2. `microdnf`adalah implementasi mandiri dari. `dnf` Untuk daftar paket yang disertakan dalam gambar berbasis AL2023, lihat kolom Penampung Minimal di Membandingkan paket yang diinstal pada Gambar Kontainer Amazon Linux 2023. Untuk informasi selengkapnya tentang perbedaan antara AL2023 dan Amazon Linux 2, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di Blog Komputasi. AWS

> **Note**
>
> Untuk menjalankan gambar berbasis AL2023 secara lokal, termasuk with AWS Serverless Application Model (AWS SAM), Anda harus menggunakan Docker versi 20.10.10 atau yang lebih baru.

Menggunakan gambar AWS dasar untuk Java

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Java (misalnya, Amazon Corretto)
- Docker (versi minimum 20.10.10 untuk Java 21 dan gambar dasar yang lebih baru)
- Apache Maven atau Gradle
- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2

Membuat gambar dari gambar dasar

Maven

1. Jalankan perintah berikut untuk membuat proyek Maven menggunakan pola dasar untuk Lambda. Parameter-parameter berikut diperlukan:

   - Layanan — Layanan AWS Klien untuk digunakan dalam fungsi Lambda. Untuk daftar sumber yang tersedia, lihat aws-sdk-java-v2/layanan di GitHub.
   - wilayah — Wilayah AWS Tempat Anda ingin membuat fungsi Lambda.
   - GroupId — Namespace paket lengkap aplikasi Anda.
   - ArtifactID — Nama proyek Anda. Ini menjadi nama direktori untuk proyek Anda.

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah ini:

```
mvn -B archetype:generate \
   -DarchetypeGroupId=software.amazon.awssdk \
   -DarchetypeArtifactId=archetype-lambda -Dservice=s3 -Dregion=US_WEST_2 \
   -DgroupId=com.example.myapp \
```

```
   -DartifactId=myapp
```

Di PowerShell, jalankan perintah ini:

```
mvn -B archetype:generate `
   "-DarchetypeGroupId=software.amazon.awssdk" `
   "-DarchetypeArtifactId=archetype-lambda" "-Dservice=s3" "-Dregion=US_WEST_2"
 `
   "-DgroupId=com.example.myapp" `
   "-DartifactId=myapp"
```

Pola dasar Maven untuk Lambda telah dikonfigurasikan sebelumnya untuk dikompilasi dengan Java SE 8 dan menyertakan ketergantungan pada file. AWS SDK for Java Jika Anda membuat proyek Anda dengan pola dasar yang berbeda atau dengan menggunakan metode lain, Anda harus mengkonfigurasi compiler Java untuk Maven dan mendeklarasikan SDK sebagai dependensi.

2. Buka *myapp*`/src/main/java/com/example/`*myapp* direktori, dan temukan `App.java` filenya. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan kode sampel yang disediakan untuk pengujian, atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.
3. Arahkan kembali ke direktori root proyek, lalu buat Dockerfile baru dengan konfigurasi berikut:

   - Mengatur `FROM` properti ke URI dari gambar dasar.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

   Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/java:21

# Copy function code and runtime dependencies from Maven layout
COPY target/classes ${LAMBDA_TASK_ROOT}
COPY target/dependency/* ${LAMBDA_TASK_ROOT}/lib/

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override
 outside of the Dockerfile)
CMD [ "com.example.myapp.App::handleRequest" ]
```

4. Kompilasi proyek dan kumpulkan dependensi runtime.

```
mvn compile dependency:copy-dependencies -DincludeScope=runtime
```

5. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

Gradle

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir example
cd example
```

2. Jalankan perintah berikut agar Gradle membuat proyek aplikasi Java baru di direktori `example` di lingkungan Anda. Untuk Pilih skrip build DSL, pilih 2: Groovy.

```
gradle init --type java-application
```

3. Buka */example*`/app/src/main/java/`*example* direktori, dan temukan `App.java` filenya. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan kode contoh berikut untuk pengujian, atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.

   Example App.java

```
package com.example;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
public class App implements RequestHandler<Object, String> {
    public String handleRequest(Object input, Context context) {
```

```
        return "Hello world!";
    }
}
```

4. Buka file `build.gradle`. Jika Anda menggunakan kode fungsi sampel dari langkah sebelumnya, ganti isinya `build.gradle` dengan yang berikut ini. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri, ubah `build.gradle` file Anda sesuai kebutuhan.

   Example build.gradle (Groovy DSL)

```
plugins {
  id 'java'
}
group 'com.example'
version '1.0-SNAPSHOT'
sourceCompatibility = 1.8
repositories {
  mavenCentral()
}
dependencies {
  implementation 'com.amazonaws:aws-lambda-java-core:1.2.1'
}
jar {
  manifest {
      attributes 'Main-Class': 'com.example.App'
  }
}
```

5. `gradle init`Perintah dari langkah 2 juga menghasilkan kasus uji dummy di `app/test` direktori. Untuk keperluan tutorial ini, lewati tes yang sedang berjalan dengan menghapus `/test` direktori.
6. Bangun proyek.

```
gradle build
```

7. Di direktori root proyek (`/example`), buat Dockerfile dengan konfigurasi berikut:

   - Mengatur `FROM` properti ke URI dari gambar dasar.
   - Gunakan perintah COPY untuk menyalin kode fungsi dan dependensi runtime ke`{LAMBDA_TASK_ROOT}`, variabel lingkungan yang ditentukan Lambda.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/lambda/java:21

# Copy function code and runtime dependencies from Gradle layout
COPY app/build/classes/java/main ${LAMBDA_TASK_ROOT}

# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override
 outside of the Dockerfile)
CMD [ "com.example.App::handleRequest" ]
```

8. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Dalam contoh ini, `docker-image` adalah nama gambar dan `test` tag.

```
docker run --platform linux/amd64 -p 9000:8080 docker-image:test
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

2. Dari jendela terminal baru, posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan wadah. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
```

```
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Contoh:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```
5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

   ```
   docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
   ```
6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda.

Instal klien antarmuka runtime untuk Java di Dockerfile Anda, atau sebagai ketergantungan dalam proyek Anda. Misalnya, untuk menginstal klien antarmuka runtime menggunakan manajer paket Maven, tambahkan yang berikut ini ke file Anda: `pom.xml`

```
<dependency>
    <groupId>com.amazonaws</groupId>
    <artifactId>aws-lambda-java-runtime-interface-client</artifactId>
    <version>2.3.2</version>
</dependency>
```

Untuk detail paket, lihat AWS LambdaJava Runtime Interface Client di Maven Central Repository. Anda juga dapat meninjau kode sumber klien antarmuka runtime di repositori AWS LambdaJava Support Libraries GitHub .

Contoh berikut menunjukkan cara membangun image container untuk Java menggunakan image Amazon Corretto. Amazon Corretto adalah distribusi tanpa biaya, multiplatform, siap produksi dari Open Java Development Kit (OpenJDK). Proyek Maven menyertakan klien antarmuka runtime sebagai dependensi.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Java (misalnya, Amazon Corretto)
- Docker
- Apache Maven
- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2

Membuat gambar dari gambar dasar alternatif

1. Buat proyek Maven. Parameter-parameter berikut diperlukan:

   - GroupId — Namespace paket lengkap aplikasi Anda.
   - ArtifactID — Nama proyek Anda. Ini menjadi nama direktori untuk proyek Anda.

   Linux/macOS

   ```
   mvn -B archetype:generate \
      -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart \
      -DgroupId=example \
      -DartifactId=myapp \
      -DinteractiveMode=false
   ```

PowerShell

```
mvn -B archetype:generate `
   -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart `
   -DgroupId=example `
   -DartifactId=myapp `
   -DinteractiveMode=false
```

2. Buka direktori proyek.

```
cd myapp
```

3. Buka `pom.xml` file dan ganti isinya dengan yang berikut ini. File ini menyertakan aws-lambda-java-runtime-interface-client sebagai dependensi. Atau, Anda dapat menginstal klien antarmuka runtime di Dockerfile. Namun, pendekatan paling sederhana adalah memasukkan perpustakaan sebagai ketergantungan.

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/
maven-v4_0_0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>example</groupId>
  <artifactId>hello-lambda</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <name>hello-lambda</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>
  <properties>
    <maven.compiler.source>1.8</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>1.8</maven.compiler.target>
  </properties>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>com.amazonaws</groupId>
      <artifactId>aws-lambda-java-runtime-interface-client</artifactId>
      <version>2.3.2</version>
    </dependency>
  </dependencies>
  <build>
    <plugins>
      <plugin>
```

```
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-dependency-plugin</artifactId>
        <version>3.1.2</version>
        <executions>
          <execution>
            <id>copy-dependencies</id>
            <phase>package</phase>
            <goals>
              <goal>copy-dependencies</goal>
            </goals>
          </execution>
        </executions>
      </plugin>
    </plugins>
  </build>
</project>
```

4. Buka *myapp*`/src/main/java/com/example/`*myapp* direktori, dan temukan `App.java` filenya. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Ganti kode dengan yang berikut ini.

   Example fungsi handler

   ```
   package example;

   public class App {
       public static String sayHello() {
           return "Hello world!";
       }
   }
   ```

5. `mvn -B archetype:generate`Perintah dari langkah 1 juga menghasilkan kasus uji dummy di `src/test` direktori. Untuk keperluan tutorial ini, lewati tes yang sedang berjalan dengan menghapus seluruh `/test` direktori yang dihasilkan ini.
6. Arahkan kembali ke direktori root proyek, lalu buat Dockerfile baru. Contoh berikut Dockerfile menggunakan gambar Amazon Corretto. Amazon Corretto adalah distribusi OpenJDK tanpa biaya, multiplatform, dan siap produksi.

   - Atur properti `FROM` untuk URI dari gambar dasar.
   - Atur `ENTRYPOINT` ke modul yang Anda inginkan untuk menjalankan wadah Docker saat dimulai. Dalam hal ini, modul adalah klien antarmuka runtime.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda.

Example Dockerfile

```
FROM public.ecr.aws/amazoncorretto/amazoncorretto:21 as base

# Configure the build environment
FROM base as build
RUN yum install -y maven
WORKDIR /src

# Cache and copy dependencies
ADD pom.xml .
RUN mvn dependency:go-offline dependency:copy-dependencies

# Compile the function
ADD . .
RUN mvn package

# Copy the function artifact and dependencies onto a clean base
FROM base
WORKDIR /function

COPY --from=build /src/target/dependency/*.jar ./
COPY --from=build /src/target/*.jar ./

# Set runtime interface client as default command for the container runtime
ENTRYPOINT [ "/usr/bin/java", "-cp", "./*",
 "com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda" ]
# Pass the name of the function handler as an argument to the runtime
CMD [ "example.App::sayHello" ]
```

7. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan

arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar secara lokal. Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Untuk menginstal dan menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Dari direktori proyek Anda, jalankan perintah berikut untuk mengunduh emulator antarmuka runtime (arsitektur x86-64) dari GitHub dan menginstalnya di mesin lokal Anda.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

   ```
   https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie-arm64
   ```

   PowerShell

   ```
   $dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
   if (-not (Test-Path $dirPath)) {
       New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
   }

   $downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie"
   $destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
   Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti `$downloadLink` dengan yang berikut ini:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `/usr/bin/java -cp './*' com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda example.App::sayHello`adalah `ENTRYPOINT` diikuti oleh `CMD` dari Dockerfile Anda.

   Linux/macOS

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
    9000:8080 \
       --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
       docker-image:test \
           /usr/bin/java -cp './*'
    com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda
    example.App::sayHello
   ```

   PowerShell

   ```
   docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
    9000:8080 `
   --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
   docker-image:test `
       /usr/bin/java -cp './*'
    com.amazonaws.services.lambda.runtime.api.client.AWSLambda
    example.App::sayHello
   ```

   Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

3. Posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
    "application/json"
   ```

4. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

5. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan wadah. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
```

```
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:
   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Contoh:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```
5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

   ```
   docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
   ```
6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Bekerja dengan lapisan untuk fungsi Java Lambda

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi. Membuat layer melibatkan tiga langkah umum:

1. Package konten layer Anda. Ini berarti membuat arsip file.zip yang berisi dependensi yang ingin Anda gunakan dalam fungsi Anda.
2. Buat layer di Lambda.
3. Tambahkan layer ke fungsi Anda.

Topik ini berisi langkah-langkah dan panduan tentang cara mengemas dan membuat lapisan Java Lambda dengan dependensi pustaka eksternal dengan benar.

Topik

Prasyarat

Untuk mengikuti langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki yang berikut:

- Jawa 21
- Apache Maven 3.8.6 atau yang lebih baru
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2

> **Note**
>
> Pastikan bahwa versi Java yang dirujuk Maven sama dengan versi Java dari fungsi yang ingin Anda gunakan. Misalnya, untuk fungsi Java 21, `mvn -v` perintah harus mencantumkan Java versi 21 dalam output:

```
Apache Maven 3.8.6
...
Java version: 21.0.2, vendor: Oracle Corporation, runtime: /Library/Java/
JavaVirtualMachines/jdk-21.jdk/Contents/Home
...
```

Sepanjang topik ini, kami mereferensikan `layer-java`contoh aplikasi pada repositori awsdocs GitHub . Aplikasi ini berisi skrip yang mengunduh dependensi dan menghasilkan lapisan. Aplikasi ini juga berisi fungsi yang sesuai yang menggunakan dependensi dari lapisan. Setelah membuat layer, Anda dapat menerapkan dan memanggil fungsi yang sesuai untuk memverifikasi bahwa semuanya berfungsi dengan baik. Karena Anda menggunakan runtime Java 21 untuk fungsi, lapisan juga harus kompatibel dengan Java 21.

Aplikasi `layer-java` sampel berisi satu contoh dalam dua sub-direktori. `layer`Direktori berisi `pom.xml` file yang mendefinisikan dependensi lapisan, serta skrip untuk menghasilkan lapisan. `function`Direktori berisi fungsi sampel untuk membantu menguji bahwa lapisan berfungsi. Tutorial ini berjalan melalui cara membuat dan mengemas layer ini.

Kompatibilitas lapisan Java dengan Amazon Linux

Langkah pertama untuk membuat layer adalah untuk menggabungkan semua konten layer Anda ke dalam arsip file.zip. Karena fungsi Lambda berjalan di Amazon Linux, konten layer Anda harus dapat dikompilasi dan dibangun di lingkungan Linux.

Kode Java dirancang untuk menjadi platform-independen, sehingga Anda dapat mengemas lapisan Anda pada mesin lokal Anda bahkan jika itu tidak menggunakan lingkungan Linux. Setelah Anda mengunggah lapisan Java ke Lambda, itu akan tetap kompatibel dengan Amazon Linux.

Jalur lapisan untuk runtime Java

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

- `java/lib`

Misalnya, file layer zip yang dihasilkan yang Anda buat dalam tutorial ini memiliki struktur direktori berikut:

```
layer_content.zip
# java
    # lib
        # layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar
```

File `layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar` JAR (sebuah uber-jar yang berisi semua dependensi yang diperlukan) terletak dengan benar di direktori. `java/lib` Ini memastikan bahwa Lambda dapat menemukan pustaka selama pemanggilan fungsi.

Mengemas konten lapisan

Dalam contoh ini, Anda mengemas dua pustaka Java berikut ke dalam satu file JAR:

- aws-lambda-java-core— Satu set minimal definisi antarmuka untuk bekerja dengan Java di AWS Lambda
- Jackson — Rangkaian alat pemrosesan data yang populer, terutama untuk bekerja dengan JSON.

Selesaikan langkah-langkah berikut untuk menginstal dan mengemas konten lapisan.

Untuk menginstal dan mengemas konten lapisan Anda

1. Kloning `aws-lambda-developer-guide` GitHub repo, yang berisi kode sampel yang Anda butuhkan di direktori. `sample-apps/layer-java`

   ```
   git clone https://github.com/awsdocs/aws-lambda-developer-guide.git
   ```

2. Arahkan ke `layer` direktori aplikasi `layer-java` sampel. Direktori ini berisi skrip yang Anda gunakan untuk membuat dan mengemas lapisan dengan benar.

   ```
   cd aws-lambda-developer-guide/sample-apps/layer-java/layer
   ```

3. Periksa `pom.xml`file. Di `<dependencies>` bagian ini, Anda menentukan dependensi yang ingin Anda sertakan di lapisan, yaitu `aws-lambda-java-core` dan `jackson-databind` pustaka. Anda dapat memperbarui file ini untuk menyertakan dependensi apa pun yang ingin Anda sertakan dalam lapisan Anda sendiri.

Example pom.xml

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>com.amazonaws</groupId>
        <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
        <version>1.2.3</version>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
        <artifactId>jackson-databind</artifactId>
        <version>2.17.0</version>
    </dependency>
</dependencies>
```

> **Note**
>
> <build>Bagian dari pom.xml file ini berisi dua plugin. maven-compiler-pluginMengkompilasi kode sumber. maven-shade-pluginPaket artefak Anda ke dalam satu uber-jar.

4. Pastikan Anda memiliki izin untuk menjalankan kedua skrip.

```
chmod 744 1-install.sh && chmod 744 2-package.sh
```

5. Jalankan `1-install.sh`skrip menggunakan perintah berikut:

```
./1-install.sh
```

Skrip ini berjalan `mvn clean install` di direktori saat ini. Ini membuat uber-jar dengan semua dependensi yang diperlukan dalam direktori. `target/`

Example 1-install.sh

```
mvn clean install
```

6. Jalankan `2-package.sh`skrip menggunakan perintah berikut:

```
./2-package.sh
```

Skrip ini menciptakan struktur `java/lib` direktori yang Anda butuhkan untuk mengemas konten lapisan Anda dengan benar. Kemudian menyalin uber-jar dari `/target` direktori ke direktori yang baru dibuat`java/lib`. Akhirnya, skrip zip isi `java` direktori ke dalam file bernama`layer_content.zip`. Ini adalah file.zip untuk layer Anda. Anda dapat membuka zip file dan memverifikasi bahwa itu berisi struktur file yang benar, seperti yang ditunjukkan pada the section called “Jalur lapisan untuk runtime Java” bagian.

Example 2-package.sh

```
mkdir java
mkdir java/lib
cp -r target/layer-java-layer-1.0-SNAPSHOT.jar java/lib/
zip -r layer_content.zip java
```

Membuat layer

Di bagian ini, Anda mengambil `layer_content.zip` file yang Anda buat di bagian sebelumnya dan mengunggahnya sebagai lapisan Lambda. Anda dapat mengunggah layer menggunakan AWS Management Console atau Lambda API melalui AWS Command Line Interface ()AWS CLI. Saat Anda mengunggah file layer .zip Anda, dalam PublishLayerVersion AWS CLI perintah berikut, tentukan `java21` sebagai runtime yang kompatibel dan `arm64` sebagai arsitektur yang kompatibel.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name java-jackson-layer \
    --zip-file fileb://layer_content.zip \
    --compatible-runtimes java21 \
    --compatible-architectures "arm64"
```

Dari tanggapan, perhatikan`LayerVersionArn`, yang terlihat seperti`arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:java-jackson-layer:1`. Anda akan memerlukan Amazon Resource Name (ARN) ini di langkah berikutnya dari tutorial ini, ketika Anda menambahkan layer ke fungsi Anda.

Menambahkan layer ke fungsi Anda

Di bagian ini, Anda menyebarkan contoh fungsi Lambda yang menggunakan pustaka Jackson dalam kode fungsinya, lalu Anda melampirkan layer. Untuk menyebarkan fungsi, Anda memerlukan file. the section called “Peran eksekusi” Jika Anda tidak memiliki peran eksekusi yang ada, ikuti langkah-langkah di bagian yang dapat dilipat. Jika tidak, lewati ke bagian berikutnya untuk menyebarkan fungsi.

(Opsional) Buat peran eksekusi

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.

   - Entitas tepercaya – Lambda.
   - Izin – AWSLambdaBasicExecutionRole.
   - Nama peran – **`lambda-role`**.

   AWSLambdaBasicExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk menulis log ke CloudWatch Log.

Untuk menyebarkan fungsi Lambda

1. Buka direktori `function/` tersebut. Jika saat ini Anda berada di `layer/` direktori, maka jalankan perintah berikut:

   ```
   cd ../function
   ```

2. Tinjau kode fungsi. Fungsi mengambil `Map<String, String>` sebagai input, dan menggunakan Jackson untuk menulis input sebagai JSON String sebelum mengubahnya menjadi objek Java F1Car yang telah ditentukan sebelumnya. Akhirnya, fungsi menggunakan bidang dari objek F1Car untuk membangun String yang fungsi kembali.

   ```
   package example;

   import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
   ```

```
import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;

import java.io.IOException;
import java.util.Map;

public class Handler {

    public String handleRequest(Map<String, String> input, Context context) throws
 IOException {
        // Parse the input JSON
        ObjectMapper objectMapper = new ObjectMapper();
        F1Car f1Car =
 objectMapper.readValue(objectMapper.writeValueAsString(input), F1Car.class);

        StringBuilder finalString = new StringBuilder();
        finalString.append(f1Car.getDriver());
        finalString.append(" is a driver for team ");
        finalString.append(f1Car.getTeam());
        return finalString.toString();
    }
}
```

3. Bangun proyek menggunakan perintah Maven berikut:

```
mvn package
```

Perintah ini menghasilkan file JAR dalam `target/` direktori bernama`layer-java-function-1.0-SNAPSHOT.jar`.

4. Menyebarkan fungsi. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--role` parameter dengan peran eksekusi ARN Anda:

```
aws lambda create-function --function-name java_function_with_layer \
    --runtime java21 \
    --architectures "arm64" \
    --handler example.Handler::handleRequest \
    --timeout 30 \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role \
    --zip-file fileb://target/layer-java-function-1.0-SNAPSHOT.jar
```

(Opsional) Memanggil fungsi Anda tanpa melampirkan lapisan

Pada titik ini, Anda dapat secara opsional mencoba memanggil fungsi Anda sebelum melampirkan layer. Jika Anda mencoba ini, maka Anda harus mendapatkan `ClassNotFoundException` karena fungsi Anda tidak dapat mereferensikan `requests` paket. Untuk menjalankan fungsi Anda, gunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name java_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "driver": "Max Verstappen", "team": "Red Bull" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Untuk melihat kesalahan tertentu, buka `response.json` file output. Anda akan melihat `ClassNotFoundException` dengan pesan kesalahan berikut:

```
"errorMessage":"com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper","errorType":"java.lang.ClassNotFou
```

Selanjutnya, pasang layer ke fungsi Anda. Dalam AWS CLI perintah berikut, ganti `--layers` parameter dengan versi lapisan ARN yang Anda catat sebelumnya:

```
aws lambda update-function-configuration --function-name java_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --layers "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:layer:java-jackson-layer:1"
```

Terakhir, coba panggil fungsi Anda menggunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda invoke --function-name java_function_with_layer \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "driver": "Max Verstappen", "team": "Red Bull" }' response.json
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
```

```
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Ini menunjukkan bahwa fungsi tersebut dapat menggunakan ketergantungan Jackson untuk menjalankan fungsi dengan benar. Anda dapat memeriksa apakah `response.json` file output berisi String yang dikembalikan dengan benar:

```
"Max Verstappen is a driver for team Red Bull"
```

(Opsional) Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus layer Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih layer yang Anda buat.
3. Pilih Hapus, lalu pilih Hapus lagi.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Meningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart

Lambda SnapStart untuk Java dapat meningkatkan kinerja startup untuk aplikasi yang sensitif terhadap latensi hingga 10x tanpa biaya tambahan, biasanya tanpa perubahan pada kode fungsi Anda. Kontributor terbesar untuk latensi startup (sering disebut sebagai cold start time) adalah waktu yang dihabiskan Lambda untuk menginisialisasi fungsi, yang mencakup memuat kode fungsi, memulai runtime, dan menginisialisasi kode fungsi.

Dengan SnapStart, Lambda menginisialisasi fungsi Anda saat Anda mempublikasikan versi fungsi. Lambda mengambil snapshot MicroVM Firecracker dari memori dan status disk dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi, mengenkripsi snapshot, dan menyimpannya dalam cache untuk akses latensi rendah. Saat Anda memanggil versi fungsi untuk pertama kalinya, dan saat pemanggilan meningkat, Lambda melanjutkan lingkungan eksekusi baru dari snapshot yang di-cache alih-alih menginisialisasinya dari awal, meningkatkan latensi startup.

> **Important**
>
> Jika aplikasi Anda bergantung pada keunikan status, Anda harus mengevaluasi kode fungsi Anda dan memverifikasi bahwa itu tahan terhadap operasi snapshot. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menangani keunikan dengan Lambda SnapStart.

Topik

- Praktik terbaik untuk bekerja dengan Lambda SnapStart

Fitur yang didukung dan batasan

SnapStart mendukung runtime terkelola Java 11 dan Java yang lebih baru. Runtime terkelola lainnya (seperti `nodejs20.x` dan`python3.12`),Runtime khusus OS, dan gambar kontainer tidak didukung.

SnapStart tidak mendukung konkurensi yang disediakan, arsitektur arm64, Amazon Elastic File System (Amazon EFS), atau penyimpanan sementara yang lebih besar dari 512 MB.

Untuk bekerja dengan SnapStart, Anda dapat menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI), API Lambda,,, AWS Serverless Application Model (AWS SAM) AWS SDK for Java AWS CloudFormation, dan. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengaktifkan dan mengelola Lambda SnapStart.

> **Note**
>
> Anda SnapStart hanya dapat menggunakan pada versi fungsi yang diterbitkan dan alias yang mengarah ke versi. Anda tidak dapat menggunakan SnapStart pada versi fungsi yang tidak dipublikasikan ($LATEST).

Wilayah yang Didukung

SnapStart tersedia sebagai berikut Wilayah AWS:

- AS Timur (N. Virginia)
- AS Timur (Ohio)
- AS Barat (California Utara)
- AS Barat (Oregon)
- Afrika (Cape Town)
- Asia Pasifik (Hong Kong)
- Asia Pasifik (Mumbai)
- Asia Pasifik (Hyderabad)
- Asia Pasifik (Tokyo)

- Asia Pasifik (Seoul)
- Asia Pasifik (Osaka)
- Asia Pasifik (Singapura)
- Asia Pasifik (Sydney)
- Asia Pasifik (Jakarta)
- Asia Pasifik (Melbourne)
- Kanada (Pusat)
- Eropa (Stockholm)
- Eropa (Frankfurt)
- Eropa (Zürich)
- Eropa (Irlandia)
- Eropa (London)
- Eropa (Paris)
- Eropa (Milan)
- Eropa (Spanyol)
- Timur Tengah (UEA)
- Timur Tengah (Bahrain)
- Amerika Selatan (Sao Paulo)

Pertimbangan kompatibilitas

Dengan SnapStart, Lambda menggunakan satu snapshot sebagai status awal untuk beberapa lingkungan eksekusi. Jika fungsi Anda menggunakan salah satu dari berikut ini selama fase inisialisasi, maka Anda mungkin perlu membuat beberapa perubahan sebelum menggunakan SnapStart:

Keunikan

> Jika kode inisialisasi Anda menghasilkan konten unik yang disertakan dalam snapshot, maka konten tersebut mungkin tidak unik saat digunakan kembali di seluruh lingkungan eksekusi. Untuk mempertahankan keunikan saat menggunakan SnapStart, Anda harus menghasilkan konten unik setelah inisialisasi. Ini termasuk ID unik, rahasia unik, dan entropi yang digunakan untuk

menghasilkan pseudorandomness. Untuk mempelajari cara mengembalikan keunikan, lihat. Menangani keunikan dengan Lambda SnapStart

Koneksi jaringan

Status koneksi yang ditetapkan fungsi Anda selama fase inisialisasi tidak dijamin saat Lambda melanjutkan fungsi Anda dari snapshot. Validasi status koneksi jaringan Anda dan buat kembali seperlunya. Dalam kebanyakan kasus, koneksi jaringan yang dibuat AWS SDK secara otomatis dilanjutkan. Untuk koneksi lain, tinjau praktik terbaik.

Data sementara

Beberapa fungsi mengunduh atau menginisialisasi data sementara, seperti kredensyal sementara atau stempel waktu yang di-cache, selama fase inisialisasi. Segarkan data singkat di penangan fungsi sebelum menggunakannya, bahkan saat tidak menggunakan. SnapStart

SnapStart harga

Tidak ada biaya tambahan untuk SnapStart. Anda dikenakan biaya berdasarkan jumlah permintaan untuk fungsi Anda, waktu yang dibutuhkan kode Anda untuk menjalankan, dan memori yang dikonfigurasi untuk fungsi Anda. Durasi dihitung dari waktu kode Anda mulai berjalan hingga kembali atau berakhir, dibulatkan ke 1 ms terdekat.

Biaya durasi berlaku untuk kode yang berjalan di penangan fungsi, kode inisialisasi yang dideklarasikan di luar handler, waktu yang diperlukan untuk memuat runtime (JVM), dan kode apa pun yang berjalan di hook runtime. Untuk informasi selengkapnya tentang cara Lambda menghitung durasi, lihat. Pemantauan untuk Lambda SnapStart

Untuk fungsi yang dikonfigurasi SnapStart, Lambda mendaur ulang lingkungan eksekusi secara berkala dan menjalankan kembali kode inisialisasi Anda. Untuk ketahanan, Lambda membuat snapshot di beberapa Availability Zone. Biaya berlaku setiap kali Lambda menjalankan kembali kode inisialisasi Anda di Availability Zone lain. Untuk informasi selengkapnya tentang cara Lambda menghitung biaya, lihat Harga.AWS Lambda

Membandingkan Lambda SnapStart dan konkurensi yang disediakan

Baik Lambda SnapStart dan konkurensi yang disediakan dapat mengurangi start dingin dan latensi outlier saat suatu fungsi meningkat. SnapStart membantu Anda meningkatkan kinerja startup hingga 10x tanpa biaya tambahan. Konkurensi yang disediakan membuat fungsi diinisialisasi dan siap merespons dalam milidetik dua digit. Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan menimbulkan

biaya ke Anda. Akun AWS Gunakan konkurensi yang disediakan jika aplikasi Anda memiliki persyaratan latensi start dingin yang ketat. Anda tidak dapat menggunakan keduanya SnapStart dan konkurensi yang disediakan pada versi fungsi yang sama.

> **Note**
>
> SnapStart bekerja paling baik saat digunakan dengan pemanggilan fungsi dalam skala besar. Fungsi yang jarang dipanggil mungkin tidak mengalami peningkatan kinerja yang sama.

Sumber daya tambahan

Selain membaca topik lain di bagian ini, kami juga menyarankan Anda mencoba Memulai lebih cepat dengan AWS Lambda SnapStart lokakarya dan menonton Fast cold start untuk sesi fungsi Java Anda dari AWS re:invent 2022.

Mengaktifkan dan mengelola Lambda SnapStart

Untuk menggunakan SnapStart, aktifkan SnapStart pada fungsi Lambda baru atau yang sudah ada. Kemudian, publikasikan dan panggil versi fungsi.

Topik

Mengaktifkan SnapStart (konsol)

SnapStart Untuk mengaktifkan suatu fungsi

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Konfigurasi umum.
4. Pada panel konfigurasi Umum, pilih Edit.
5. Pada halaman Edit pengaturan dasar, untuk SnapStart, pilih Versi yang diterbitkan.
6. Pilih Simpan.
7. Publikasikan versi fungsi. Lambda menginisialisasi kode Anda, membuat snapshot dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi, dan kemudian menyimpan snapshot untuk akses latensi rendah.
8. Memanggil versi fungsi.

Mengaktifkan SnapStart () AWS CLI

SnapStart Untuk mengaktifkan fungsi yang ada

1. Perbarui konfigurasi fungsi dengan menjalankan update-function-configurationperintah dengan --snap-start opsi.

```
aws lambda update-function-configuration \
  --function-name my-function \
  --snap-start ApplyOn=PublishedVersions
```

2. Publikasikan versi fungsi dengan perintah publish-version.

```
aws lambda publish-version \
  --function-name my-function
```

3. Konfirmasikan yang SnapStart diaktifkan untuk versi fungsi dengan menjalankan get-function-configurationperintah dan menentukan nomor versi. Contoh berikut menentukan versi 1.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function:1
```

Jika respons menunjukkan bahwa OptimizationStatusadalah On dan State is`Active`, maka SnapStart diaktifkan dan snapshot tersedia untuk versi fungsi yang ditentukan.

```
"SnapStart": {
    "ApplyOn": "PublishedVersions",
    "OptimizationStatus": "On"
 },
 "State": "Active",
```

4. Panggil versi fungsi dengan menjalankan perintah pemanggilan dan menentukan versinya. Contoh berikut memanggil versi 1.

```
aws lambda invoke \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --function-name my-function:1 \
  --payload '{ "name": "Bob" }' \
  response.json
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Untuk mengaktifkan SnapStart saat Anda membuat fungsi baru

1. Buat fungsi dengan menjalankan perintah create-function dengan opsi. --snap-start Untuk--role, tentukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) peran eksekusi Anda.

```
aws lambda create-function \
  --function-name my-function \
  --runtime "java21" \
  --zip-file fileb://my-function.zip \
  --handler my-function.handler \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
  --snap-start ApplyOn=PublishedVersions
```

2. Buat versi dengan perintah publish-version.

```
aws lambda publish-version \
  --function-name my-function
```

3. Konfirmasikan yang SnapStart diaktifkan untuk versi fungsi dengan menjalankan get-function-configurationperintah dan menentukan nomor versi. Contoh berikut menentukan versi 1.

```
aws lambda get-function-configuration \
  --function-name my-function:1
```

Jika respons menunjukkan bahwa OptimizationStatusadalah On dan State is`Active`, maka SnapStart diaktifkan dan snapshot tersedia untuk versi fungsi yang ditentukan.

```
"SnapStart": {
     "ApplyOn": "PublishedVersions",
     "OptimizationStatus": "On"
  },
  "State": "Active",
```

4. Panggil versi fungsi dengan menjalankan perintah pemanggilan dan menentukan versinya. Contoh berikut memanggil versi 1.

```
aws lambda invoke \
  --cli-binary-format raw-in-base64-out \
  --function-name my-function:1 \
  --payload '{ "name": "Bob" }' \
  response.json
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Mengaktifkan SnapStart (API)

Untuk mengaktifkan SnapStart

1. Lakukan salah satu dari cara berikut:
   - Buat fungsi baru dengan SnapStart diaktifkan dengan menggunakan aksi CreateFunctionAPI dengan SnapStartparameter.
   - Aktifkan SnapStart untuk fungsi yang ada dengan menggunakan UpdateFunctionConfigurationtindakan dengan SnapStartparameter.
2. Publikasikan versi fungsi dengan PublishVersiontindakan. Lambda menginisialisasi kode Anda, membuat snapshot dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi, dan kemudian menyimpan snapshot untuk akses latensi rendah.
3. Konfirmasikan bahwa SnapStart diaktifkan untuk versi fungsi dengan menggunakan GetFunctionConfigurationtindakan. Tentukan nomor versi untuk mengonfirmasi bahwa SnapStart diaktifkan untuk versi tersebut. Jika respons menunjukkan bahwa OptimizationStatusadalah 0n dan State is`Active`, maka SnapStart diaktifkan dan snapshot tersedia untuk versi fungsi yang ditentukan.

```
"SnapStart": {
        "ApplyOn": "PublishedVersions",
        "OptimizationStatus": "On"
    },
    "State": "Active",
```

4. Panggil versi fungsi dengan tindakan Invoke.

Lambda SnapStart dan status fungsi

Status fungsi berikut dapat terjadi saat Anda menggunakan SnapStart. Mereka juga dapat terjadi ketika Lambda secara berkala mendaur ulang lingkungan eksekusi dan menjalankan kembali kode inisialisasi untuk fungsi yang dikonfigurasi. SnapStart

- `Pending`— Lambda menginisialisasi kode Anda dan mengambil snapshot dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi. Setiap pemanggilan atau tindakan API lainnya yang beroperasi pada versi fungsi akan gagal.
- `Active`— Pembuatan snapshot selesai dan Anda dapat menjalankan fungsinya. Untuk menggunakannya SnapStart, Anda harus memanggil versi fungsi yang diterbitkan, bukan versi yang tidak dipublikasikan ($LATEST).
- `Inactive`— Versi fungsi belum dipanggil selama 14 hari. Ketika versi fungsi menjadi`Inactive`, Lambda menghapus snapshot. Jika Anda memanggil versi fungsi setelah 14 hari, Lambda mengembalikan `SnapStartNotReadyException` respons dan mulai menginisialisasi snapshot baru. Tunggu hingga versi fungsi mencapai `Active` status, lalu panggil lagi.
- `Failed`— Lambda mengalami kesalahan saat menjalankan kode inisialisasi atau membuat snapshot.

Memperbarui snapshot

Lambda membuat snapshot untuk setiap versi fungsi yang diterbitkan. Untuk memperbarui snapshot, publikasikan versi fungsi baru. Lambda secara otomatis memperbarui snapshot Anda dengan runtime terbaru dan patch keamanan.

Menggunakan SnapStart dengan AWS SDK for Java

Untuk membuat panggilan AWS SDK dari fungsi Anda, Lambda menghasilkan kumpulan kredensional sementara dengan mengasumsikan peran eksekusi fungsi Anda. Kredensial ini tersedia sebagai variabel lingkungan selama pemanggilan fungsi Anda. Anda tidak perlu memberikan kredensi untuk SDK secara langsung dalam kode. Secara default, rantai penyedia kredensi secara berurutan memeriksa setiap tempat di mana Anda dapat menyetel kredensialnya dan memilih yang pertama tersedia—biasanya variabel lingkungan (,, dan). `AWS_ACCESS_KEY_ID` `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` `AWS_SESSION_TOKEN`

> **Note**
>
> Ketika SnapStart diaktifkan, runtime Java secara otomatis menggunakan kredensial kontainer (`AWS_CONTAINER_CREDENTIALS_FULL_URI`dan`AWS_CONTAINER_AUTHORIZATION_TOKEN`) alih-alih variabel lingkungan kunci akses. Ini mencegah kredensi kedaluwarsa sebelum fungsi dipulihkan.

Menggunakan SnapStart denganAWS CloudFormation,AWS SAM, dan AWS CDK

- AWS CloudFormation: Deklarasikan SnapStartentitas dalam template Anda.
- AWS Serverless Application Model(AWS SAM): Deklarasikan SnapStartproperti di template Anda.
- AWS Cloud Development Kit (AWS CDK): Gunakan SnapStartPropertytipenya.

Menghapus snapshot

Lambda menghapus snapshot saat:

- Anda menghapus fungsi atau versi fungsi.
- Anda tidak memanggil versi fungsi selama 14 hari. Setelah 14 hari tanpa pemanggilan, versi fungsi bertransisi ke status Tidak Aktif. Jika Anda memanggil versi fungsi setelah 14 hari, Lambda mengembalikan `SnapStartNotReadyException` respons dan mulai menginisialisasi snapshot baru. Tunggu hingga versi fungsi mencapai status Aktif, lalu panggil lagi.

Lambda menghapus semua sumber daya yang terkait dengan snapshot yang dihapus sesuai dengan Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR).

Menangani keunikan dengan Lambda SnapStart

Saat pemanggilan ditingkatkan pada suatu SnapStart fungsi, Lambda menggunakan satu snapshot yang diinisialisasi untuk melanjutkan beberapa lingkungan eksekusi. Jika kode inisialisasi Anda menghasilkan konten unik yang disertakan dalam snapshot, maka konten tersebut mungkin tidak unik saat digunakan kembali di seluruh lingkungan eksekusi. Untuk mempertahankan keunikan saat menggunakan SnapStart, Anda harus menghasilkan konten unik setelah inisialisasi. Ini termasuk ID unik, rahasia unik, dan entropi yang digunakan untuk menghasilkan pseudorandomness.

Kami merekomendasikan praktik terbaik berikut untuk membantu Anda mempertahankan keunikan dalam kode Anda. Lambda juga menyediakan alat SnapStart pemindaian sumber terbuka untuk membantu memeriksa kode yang mengasumsikan keunikan. Jika Anda menghasilkan data unik selama fase inisialisasi, maka Anda dapat menggunakan kait runtime untuk mengembalikan keunikan. Dengan runtime hooks, Anda dapat menjalankan kode tertentu segera sebelum Lambda mengambil snapshot atau segera setelah Lambda melanjutkan fungsi dari snapshot.

Hindari menyimpan status yang bergantung pada keunikan selama inisialisasi

Selama fase inisialisasi fungsi Anda, hindari caching data yang dimaksudkan untuk menjadi unik, seperti membuat ID unik untuk logging. Sebagai gantinya, kami menyarankan Anda menghasilkan data unik di dalam penangan fungsi Anda atau menggunakan kait runtime.

Example — Menghasilkan ID unik di function handler

Contoh berikut menunjukkan bagaimana untuk menghasilkan UUID dalam handler fungsi.

```
import java.util.UUID;
  public class Handler implements RequestHandler<String, String> {
    private static UUID uniqueSandboxId = null;
    @Override
    public String handleRequest(String event, Context context) {
      if (uniqueSandboxId == null)
        uniqueSandboxId = UUID.randomUUID();
      System.out.println("Unique Sandbox Id: " + uniqueSandboxId);
      return "Hello, World!";
    }
  }
```

Gunakan generator nomor pseudorandom yang aman secara kriptografis (CSPRNGs)

Jika aplikasi Anda bergantung pada keacakan, kami sarankan Anda menggunakan generator nomor acak yang aman secara kriptografis (CSPRNGs). Runtime terkelola Lambda untuk Java mencakup dua CSPrNGS bawaan (OpenSSL 1.0.2 dan) yang secara otomatis mempertahankan keacakan dengan. `java.security.SecureRandom` SnapStart Perangkat lunak yang selalu mendapatkan angka acak dari `/dev/random` atau `/dev/urandom` juga mempertahankan keacakan dengan SnapStart.

Example — java.security. SecureRandom

Contoh berikut menggunakan`java.security.SecureRandom`, yang menghasilkan urutan nomor unik bahkan ketika fungsi dipulihkan dari snapshot.

```
import java.security.SecureRandom;
  public class Handler implements RequestHandler<String, String> {
    private static SecureRandom rng = new SecureRandom();
    @Override
    public String handleRequest(String event, Context context) {
      for (int i = 0; i < 10; i++) {
        System.out.println(rng.next());
      }
      return "Hello, World!";
    }
  }
```

SnapStart alat pemindaian

Lambda menyediakan alat pemindaian untuk membantu Anda memeriksa kode yang mengasumsikan keunikan. Alat SnapStart pemindaian adalah SpotBugsplugin sumber terbuka yang menjalankan analisis statis terhadap seperangkat aturan. Alat pemindaian membantu mengidentifikasi implementasi kode potensial yang mungkin mematahkan asumsi mengenai keunikan. Untuk petunjuk penginstalan dan daftar pemeriksaan yang dilakukan alat pemindaian, lihat repositori aws-lambda-snapstart-java-rules aktif. GitHub

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menangani keunikan dengan SnapStart, lihat Memulai lebih cepat dengan AWS Lambda SnapStart di AWS Compute Blog.

Kait runtime untuk Lambda SnapStart

Anda dapat menggunakan kait runtime untuk mengimplementasikan kode sebelum Lambda membuat snapshot atau setelah Lambda melanjutkan fungsi dari snapshot. Runtime hook tersedia sebagai bagian dari proyek Coordinated Restore at Checkpoint (cRAC) open-source. CRAC sedang dalam pengembangan untuk Open Java Development Kit (OpenJDK). Untuk contoh cara menggunakan cRAC dengan aplikasi referensi, lihat repositori cRAC aktif. GitHub CraC menggunakan tiga elemen utama:

- `Resource`Antarmuka dengan dua metode, `beforeCheckpoint()` dan`afterRestore()`. Gunakan metode ini untuk mengimplementasikan kode yang ingin Anda jalankan sebelum snapshot dan setelah pemulihan.
- `Context <R extends Resource>`— Untuk menerima pemberitahuan untuk pos pemeriksaan dan pemulihan, a `Resource` harus terdaftar dengan a. `Context`
- `Core`— Layanan koordinasi, yang menyediakan global default `Context` melalui metode statis`Core.getGlobalContext()`.

Untuk informasi selengkapnya tentang `Context` dan`Resource`, lihat Package org.crac di dokumentasi cRAC.

Gunakan langkah-langkah berikut untuk mengimplementasikan kait runtime dengan paket org.crac. Runtime Lambda berisi implementasi konteks cRAC khusus yang memanggil kait runtime Anda sebelum checkpointing dan setelah memulihkan.

Langkah 1: Perbarui konfigurasi build

Tambahkan `org.crac` dependensi ke konfigurasi build. Contoh berikut menggunakan Gradle. Untuk contoh untuk sistem build lainnya, lihat dokumentasi Apache Maven.

```
dependencies {
    compile group: 'com.amazonaws', name: 'aws-lambda-java-core', version: '1.2.1'
    # All other project dependecies go here:
    # ...
    # Then, add the org.crac dependency:
 implementation group: 'org.crac', name: 'crac', version: '1.4.0'
}
```

Langkah 2: Perbarui penangan Lambda

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Handler fungsi AWS Lambda di Java.

Contoh handler berikut menunjukkan cara menjalankan kode sebelum checkpointing (`beforeCheckpoint()`) dan setelah restoring (). `afterRestore()` Handler ini juga mendaftarkan `Resource` ke global yang dikelola runtime. `Context`

> **Note**
>
> Saat Lambda membuat snapshot, kode inisialisasi Anda dapat berjalan hingga 15 menit. Batas waktu adalah 130 detik atau batas waktu fungsi yang dikonfigurasi (maksimum 900 detik), mana yang lebih tinggi. Kait `beforeCheckpoint()` runtime Anda dihitung terhadap batas waktu kode inisialisasi. Saat Lambda mengembalikan snapshot, runtime (JVM) harus dimuat dan kait `afterRestore()` runtime harus selesai dalam batas waktu tunggu (10 detik). Jika tidak, Anda akan mendapatkan SnapStartTimeoutException.

```
...
  import org.crac.Resource;
  import org.crac.Core;
  ...
public class CRaCDemo implements RequestStreamHandler, Resource {
    public CRaCDemo() {
      Core.getGlobalContext().register(this);
    }
    public String handleRequest(String name, Context context) throws IOException {
      System.out.println("Handler execution");
      return "Hello " + name;
    }
    @Override
    public void beforeCheckpoint(org.crac.Context<? extends Resource> context)
        throws Exception {
      System.out.println("Before checkpoint");
    }
    @Override
    public void afterRestore(org.crac.Context<? extends Resource> context)
```

```
        throws Exception {
      System.out.println("After restore");
```

`Context`hanya mempertahankan a `WeakReference`ke objek yang terdaftar. Jika sampah `Resource`dikumpulkan, kait runtime tidak berjalan. Kode Anda harus mempertahankan referensi yang kuat `Resource` untuk menjamin bahwa hook runtime berjalan.

Berikut adalah dua contoh pola yang harus dihindari:

Example — Objek tanpa referensi yang kuat

```
Core.getGlobalContext().register( new MyResource() );
```

Example — Objek kelas anonim

```
Core.getGlobalContext().register( new Resource() {

   @Override
   public void afterRestore(Context<? extends Resource> context) throws Exception {
    // ...
   }

   @Override
   public void beforeCheckpoint(Context<? extends Resource> context) throws Exception {
    // ...
   }

} );
```

Sebaliknya, pertahankan referensi yang kuat. Dalam contoh berikut, sumber daya terdaftar bukan sampah yang dikumpulkan dan kait runtime berjalan secara konsisten.

Example — Objek dengan referensi yang kuat

```
Resource myResource = new MyResource(); // This reference must be maintained to prevent
 the registered resource from being garbage collected
Core.getGlobalContext().register( myResource );
```

Pemantauan untuk Lambda SnapStart

Anda dapat memantau SnapStart fungsi Lambda Anda menggunakan Amazon CloudWatch,AWS X-Ray, dan. API Telemetri Lambda

> **Note**
>
> Variabel `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME` dan `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME` lingkungan tidak tersedia dalam fungsi Lambda SnapStart .

CloudWatch untuk SnapStart

Ada beberapa perbedaan dengan format aliran CloudWatch log untuk SnapStart fungsi:

- Log inisialisasi — Ketika lingkungan eksekusi baru dibuat, `REPORT` tidak menyertakan `Init Duration` bidang. Itu karena Lambda menginisialisasi SnapStart fungsi saat Anda membuat versi, bukan selama pemanggilan fungsi. Untuk SnapStart fungsi, `Init Duration` bidang ada dalam `INIT_REPORT` catatan. Catatan ini menunjukkan detail durasi untukFase inisialisasi, termasuk durasi kait `beforeCheckpoint` runtime apa pun.
- Log pemanggilan — Ketika lingkungan eksekusi baru dibuat, `REPORT` termasuk `Restore Duration` dan `Billed Restore Duration` bidang:
  - `Restore Duration`: Waktu yang dibutuhkan Lambda untuk memulihkan snapshot, memuat runtime (JVM), dan menjalankan kait runtime apa pun. `afterRestore` Proses memulihkan snapshot dapat mencakup waktu yang dihabiskan untuk aktivitas di luar microVM. Kali ini dilaporkan di`Restore Duration`.
  - `Billed Restore Duration`: Waktu yang dibutuhkan Lambda untuk memuat runtime (JVM) dan menjalankan kait apa pun. `afterRestore` Anda tidak dikenakan biaya untuk waktu yang diperlukan untuk memulihkan snapshot.

> **Note**
>
> Biaya durasi berlaku untuk kode yang berjalan di penangan fungsi, kode inisialisasi yang dideklarasikan di luar handler, waktu yang diperlukan untuk memuat runtime (JVM), dan kode apa pun yang berjalan di hook runtime. Untuk informasi selengkapnya, lihat SnapStart harga.

Durasi awal dingin adalah jumlah dari `Restore Duration` +`Duration`.

Contoh berikut adalah kueri Lambda Insights yang mengembalikan persentil latensi untuk fungsi. SnapStart Untuk informasi selengkapnya tentang kueri Lambda Insights, lihat. Contoh alur kerja menggunakan kueri untuk memecahkan masalah fungsi

```
filter @type = "REPORT"
  | parse @log /\d+:\/aws\/lambda\/(?<function>.*)/
  | parse @message /Restore Duration: (?<restoreDuration>.*?) ms/
  | stats
count(*) as invocations,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 50) as p50,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 90) as p90,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 99) as p99,
pct(@duration+coalesce(@initDuration,0)+coalesce(restoreDuration,0), 99.9) as p99.9
group by function, (ispresent(@initDuration) or ispresent(restoreDuration)) as
 coldstart
  | sort by coldstart desc
```

X-Ray penelusuran aktif untuk SnapStart

Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan ke fungsi Lambda SnapStart . Ada beberapa perbedaan dengan subsegmen X-Ray untuk SnapStart fungsi:

- Tidak ada `Initialization` subsegmen untuk SnapStart fungsi.
- `Restore`Subsegmen menunjukkan waktu yang dibutuhkan Lambda untuk memulihkan snapshot, memuat runtime (JVM), dan menjalankan kait runtime apa pun. `afterRestore` Proses memulihkan snapshot dapat mencakup waktu yang dihabiskan untuk aktivitas di luar microVM. Kali ini dilaporkan di `Restore` subsegmen. Anda tidak dikenakan biaya untuk waktu yang dihabiskan di luar microVM untuk memulihkan snapshot.

Acara API telemetri untuk SnapStart

Lambda mengirimkan SnapStart peristiwa berikut ke: API Telemetri

- `platform.restoreStart`— Menunjukkan waktu ketika `Restore`fase dimulai.
- `platform.restoreRuntimeDone`— Menunjukkan apakah `Restore` fase itu berhasil. Lambda mengirimkan pesan ini saat runtime mengirimkan permintaan API `restore/next` runtime. Ada tiga kemungkinan status: sukses, gagal, dan batas waktu.

- `platform.restoreReport`— Menunjukkan berapa lama `Restore` fase berlangsung dan berapa milidetik Anda ditagih selama fase ini.

Amazon API Gateway dan metrik URL fungsi

Jika Anda membuat API web menggunakan API Gateway, maka Anda dapat menggunakan IntegrationLatencymetrik untuk mengukur end-to-end latensi (waktu antara saat API Gateway menyampaikan permintaan ke backend dan saat menerima respons dari backend).

Jika Anda menggunakan URL fungsi Lambda, maka Anda dapat menggunakan UrlRequestLatencymetrik untuk mengukur end-to-end latensi (waktu antara saat URL fungsi menerima permintaan dan saat URL fungsi mengembalikan respons).

Model keamanan untuk Lambda SnapStart

Lambda SnapStart mendukung enkripsi saat istirahat. Lambda mengenkripsi snapshot dengan file. AWS KMS key Secara default, Lambda menggunakan file. Kunci yang dikelola AWS Jika perilaku default ini sesuai dengan alur kerja Anda, maka Anda tidak perlu menyiapkan hal lain. Jika tidak, Anda dapat menggunakan `--kms-key-arn` opsi dalam fungsi buat atau update-function-configurationperintah untuk menyediakan kunci yang dikelola AWS KMS pelanggan. Anda dapat melakukan ini untuk mengontrol rotasi kunci KMS atau untuk memenuhi persyaratan organisasi Anda untuk mengelola kunci KMS. Kunci yang dikelola pelanggan dikenakan AWS KMS biaya standar. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS Key Management Service.

Saat Anda menghapus versi SnapStart fungsi atau fungsi, semua `Invoke` permintaan ke fungsi atau versi fungsi tersebut gagal. Lambda secara otomatis menghapus snapshot yang tidak dipanggil selama 14 hari. Lambda menghapus semua sumber daya yang terkait dengan snapshot yang dihapus sesuai dengan Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR).

Praktik terbaik untuk bekerja dengan Lambda SnapStart

Topik

Koneksi jaringan

Status koneksi yang ditetapkan fungsi Anda selama fase inisialisasi tidak dijamin saat Lambda melanjutkan fungsi Anda dari snapshot. Dalam kebanyakan kasus, koneksi jaringan yang dibuat AWS SDK secara otomatis dilanjutkan. Untuk koneksi lain, kami merekomendasikan praktik terbaik berikut.

Membangun kembali koneksi jaringan

Selalu buat kembali koneksi jaringan Anda saat fungsi Anda dilanjutkan dari snapshot. Kami menyarankan Anda membangun kembali koneksi jaringan di function handler. Atau, Anda dapat menggunakan hook `afterRestore` runtime.

Jangan gunakan nama host sebagai pengenal lingkungan eksekusi yang unik

Kami merekomendasikan untuk tidak menggunakan `hostname` untuk mengidentifikasi lingkungan eksekusi Anda sebagai node atau wadah unik dalam aplikasi Anda. Dengan SnapStart, satu snapshot digunakan sebagai status awal untuk beberapa lingkungan eksekusi, dan semua lingkungan eksekusi mengembalikan `hostname` nilai yang sama untuk`InetAddress.getLocalHost()`. Untuk aplikasi yang memerlukan identitas atau `hostname` nilai lingkungan eksekusi yang unik, sebaiknya Anda membuat ID unik di pengendali fungsi. Atau, gunakan hook `afterRestore` runtime untuk menghasilkan ID unik, lalu gunakan ID unik sebagai pengenal untuk lingkungan eksekusi.

Hindari mengikat koneksi ke port sumber tetap

Kami menyarankan Anda menghindari pengikatan koneksi jaringan ke port sumber tetap. Koneksi dibuat kembali ketika fungsi dilanjutkan dari snapshot, dan koneksi jaringan yang terikat ke port sumber tetap mungkin gagal.

Hindari menggunakan cache DNS Java

Fungsi Lambda sudah menyimpan respons DNS cache. Jika Anda menggunakan cache DNS lain SnapStart, Anda mungkin mengalami batas waktu koneksi saat fungsi dilanjutkan dari snapshot.

`java.util.logging.Logger`Kelas secara tidak langsung dapat mengaktifkan cache DNS JVM. Untuk mengganti pengaturan default, setel networkaddress.cache.ttl ke 0 sebelum menginisialisasi. `logger` Contoh:

```
public class MyHandler {
  // first set TTL property
  static{
   java.security.Security.setProperty("networkaddress.cache.ttl" , "0");
  }
 // then instantiate logger
  var logger = org.apache.logging.log4j.LogManager.getLogger(MyHandler.class);
}
```

Untuk mencegah `UnknownHostException` kegagalan, kami sarankan pengaturan `networkaddress.cache.negative.ttl` ke 0. Anda dapat mengatur properti ini untuk fungsi Lambda dengan variabel `AWS_LAMBDA_JAVA_NETWORKADDRESS_CACHE_NEGATIVE_TTL=0` lingkungan.

Menonaktifkan cache DNS JVM tidak menonaktifkan cache DNS terkelola Lambda.

Penyempurnaan performa

> **Note**
>
> SnapStart bekerja paling baik saat digunakan dengan pemanggilan fungsi dalam skala besar. Fungsi yang jarang dipanggil mungkin tidak mengalami peningkatan kinerja yang sama.

Untuk memaksimalkan manfaat SnapStart, kami menyarankan Anda memuat kelas pramuat yang berkontribusi pada latensi startup dalam kode inisialisasi Anda, bukan di penangan fungsi. Ini memindahkan latensi yang terkait dengan pemuatan kelas berat keluar dari jalur pemanggilan, mengoptimalkan kinerja startup dengan. SnapStart

Jika Anda tidak dapat melakukan pramuat kelas selama inisialisasi, maka kami sarankan Anda memuat kelas dengan pemanggilan dummy. Untuk melakukan ini, perbarui kode fungsi handler, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut dari fungsi pet store pada GitHub repositori AWS Labs.

```
private static SpringLambdaContainerHandler<AwsProxyRequest, AwsProxyResponse> handler;
  static {
      try {
```

```
            handler =
SpringLambdaContainerHandler.getAwsProxyHandler(PetStoreSpringAppConfig.class);

            // Use the onStartup method of the handler to register the custom filter
            handler.onStartup(servletContext -> {
                FilterRegistration.Dynamic registration =
servletContext.addFilter("CognitoIdentityFilter", CognitoIdentityFilter.class);
                registration.addMappingForUrlPatterns(EnumSet.of(DispatcherType.REQUEST),
false, "/*");
            });

            // Send a fake Amazon API Gateway request to the handler to load classes
ahead of time
            ApiGatewayRequestIdentity identity = new ApiGatewayRequestIdentity();
            identity.setApiKey("foo");
            identity.setAccountId("foo");
            identity.setAccessKey("foo");

            AwsProxyRequestContext reqCtx = new AwsProxyRequestContext();
            reqCtx.setPath("/pets");
            reqCtx.setStage("default");
            reqCtx.setAuthorizer(null);
            reqCtx.setIdentity(identity);

            AwsProxyRequest req = new AwsProxyRequest();
            req.setHttpMethod("GET");
            req.setPath("/pets");
            req.setBody("");
            req.setRequestContext(reqCtx);

            Context ctx = new TestContext();
            handler.proxy(req, ctx);


        } catch (ContainerInitializationException e) {
            // if we fail here. We re-throw the exception to force another cold start
            e.printStackTrace();
            throw new RuntimeException("Could not initialize Spring framework", e);
        }
    }
```

Pengaturan kustomisasi fungsi Java Lambda

Halaman ini menjelaskan pengaturan khusus untuk fungsi Java di AWS Lambda. Anda dapat menggunakan pengaturan ini untuk menyesuaikan perilaku startup runtime Java. Ini dapat mengurangi latensi fungsi secara keseluruhan dan meningkatkan kinerja fungsi secara keseluruhan, tanpa harus memodifikasi kode apa pun.

Bagian-bagian

Variabel lingkungan **`JAVA_TOOL_OPTIONS`**

Di Java, Lambda mendukung variabel `JAVA_TOOL_OPTIONS` lingkungan untuk mengatur variabel baris perintah tambahan di Lambda. Anda dapat menggunakan variabel lingkungan ini dengan berbagai cara, seperti untuk menyesuaikan pengaturan kompilasi berjenjang. Contoh berikutnya menunjukkan bagaimana menggunakan variabel `JAVA_TOOL_OPTIONS` lingkungan untuk kasus penggunaan ini.

Contoh: Sesuaikan pengaturan kompilasi berjenjang

Kompilasi berjenjang adalah fitur dari mesin virtual Java (JVM). Anda dapat menggunakan pengaturan kompilasi berjenjang tertentu untuk memanfaatkan kompiler JVM just-in-time (JIT) sebaik-baiknya. Biasanya, kompiler C1 dioptimalkan untuk waktu start-up yang cepat. Kompiler C2 dioptimalkan untuk kinerja keseluruhan terbaik, tetapi juga menggunakan lebih banyak memori dan membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapainya.

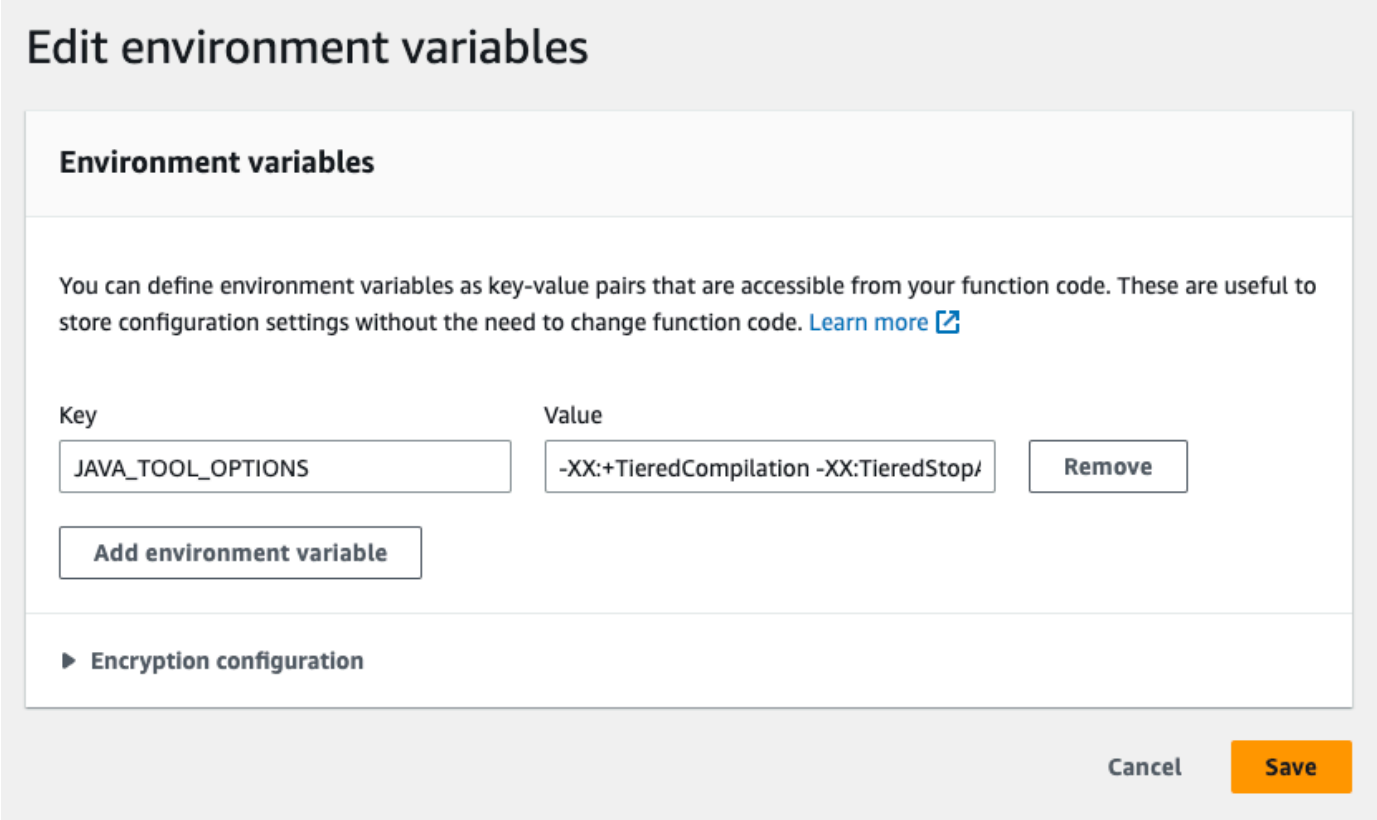
Ada 5 tingkat kompilasi berjenjang yang berbeda. Pada Level 0, JVM menafsirkan kode byte Java. Pada Level 4, JVM menggunakan kompiler C2 untuk menganalisis data profil yang dikumpulkan selama startup aplikasi. Seiring waktu, ia memantau penggunaan kode untuk mengidentifikasi pengoptimalan terbaik.

Menyesuaikan tingkat kompilasi berjenjang dapat membantu Anda mengurangi latensi start dingin fungsi Java. Misalnya, atur tingkat kompilasi berjenjang ke 1 agar JVM menggunakan kompiler C1. Kompiler ini dengan cepat menghasilkan kode asli yang dioptimalkan tetapi tidak menghasilkan data profil apa pun dan tidak pernah menggunakan kompiler C2.

Dalam runtime Java 17, flag JVM untuk kompilasi berjenjang diatur untuk berhenti di level 1 secara default. Untuk runtime Java 11 dan di bawahnya, Anda dapat mengatur tingkat kompilasi berjenjang ke 1 dengan melakukan langkah-langkah berikut:

Untuk menyesuaikan pengaturan kompilasi berjenjang (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi Java yang ingin Anda sesuaikan kompilasi berjenjang.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih variabel Lingkungan di menu sebelah kiri.
4. Pilih Edit.
5. Pilih Tambahkan variabel lingkungan.
6. Untuk kuncinya, masukkan`JAVA_TOOL_OPTIONS`. Untuk nilainya, masukkan`-XX:+TieredCompilation -XX:TieredStopAtLevel=1`.



7. Pilih Simpan.

> **Note**
>
> Anda juga dapat menggunakan Lambda SnapStart untuk mengurangi masalah start dingin. SnapStartmenggunakan snapshot cache dari lingkungan eksekusi Anda untuk meningkatkan kinerja start-up secara signifikan. Untuk informasi selengkapnya tentang SnapStart fitur,

batasan, dan wilayah yang didukung, lihatMeningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart.

Contoh: Menyesuaikan perilaku GC menggunakan JAVA_TOOL_OPTIONS

Java 11 runtime menggunakan Serial garbage collector (GC) untuk pengumpulan sampah. Secara default, runtime Java 17 juga menggunakan Serial GC. Namun, dengan Java 17 Anda juga dapat menggunakan variabel `JAVA_TOOL_OPTIONS` lingkungan untuk mengubah GC default. Anda dapat memilih antara Parallel GC dan Shenandoah GC.

Misalnya, jika beban kerja Anda menggunakan lebih banyak memori dan beberapa CPU, pertimbangkan untuk menggunakan Parallel GC untuk kinerja yang lebih baik. Anda dapat melakukan ini dengan menambahkan berikut ini ke nilai variabel `JAVA_TOOL_OPTIONS` lingkungan Anda:

```
-XX:+UseParallelGC
```

Objek konteks AWS Lambda di Java

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti yang memberikan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Metode konteks

- `getRemainingTimeInMillis()` – Mengembalikan jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.
- `getFunctionName()` – Mengembalikan nama fungsi Lambda.
- `getFunctionVersion()` – Mengembalikan versi fungsi.
- `getInvokedFunctionArn()` – Mengembalikan Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk mengaktifkan fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `getMemoryLimitInMB()` – Mengembalikan jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `getAwsRequestId()` – Mengembalikan pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `getLogGroupName()` – Mengembalikan grup log untuk fungsi.
- `getLogStreamName()` – Mengembalikan aliran log untuk instans fungsi.
- `getIdentity()` – (aplikasi seluler) Mengembalikan informasi tentang Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
- `getClientContext()` – (aplikasi seluler) Mengembalikan konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
- `getLogger()` – Mengembalikan objek logger untuk fungsi.

Contoh berikut menunjukkan fungsi yang menggunakan objek konteks untuk mengakses logger Lambda.

Example Handler.java

```
package example;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger
...

// Handler value: example.Handler
```

```
public class Handler implements RequestHandler<Map<String,String>, String>{
  Gson gson = new GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();
  @Override
  public String handleRequest(Map<String,String> event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    String response = new String("200 OK");
    // log execution details
    logger.log("ENVIRONMENT VARIABLES: " + gson.toJson(System.getenv()));
    logger.log("CONTEXT: " + gson.toJson(context));
    // process event
    logger.log("EVENT: " + gson.toJson(event));
    logger.log("EVENT TYPE: " + event.getClass().toString());
    return response;
  }
}
```

Fungsi ini membuat serial objek konteks ke JSON dan merekamnya ke dalam aliran log.

Example output log

```
START RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Version: $LATEST
...
CONTEXT:
{
    "memoryLimit": 512,
    "awsRequestId": "6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0",
    "functionName": "java-console",
    ...
}
...
END RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0
REPORT RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Duration: 198.50 ms Billed
 Duration: 200 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 90 MB Init Duration: 524.75 ms
```

Antarmuka untuk objek konteks tersedia di aws-lambda-java-coreperpustakaan. Anda dapat menerapkan antarmuka ini untuk membuat kelas konteks untuk pengujian. Contoh berikut menunjukkan kelas konteks yang mengembalikan nilai tiruan untuk sebagian besar properti dan logger uji kerja.

Example TestContextsrc/test/java/contoh/ .java

```
package example;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.CognitoIdentity;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.ClientContext;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger

public class TestContext implements Context{
  public TestContext() {}
  public String getAwsRequestId(){
    return new String("495b12a8-xmpl-4eca-8168-160484189f99");
  }
  public String getLogGroupName(){
    return new String("/aws/lambda/my-function");
  }
  ...
  public LambdaLogger getLogger(){
    return new TestLogger();
  }

}
```

Untuk informasi lebih lanjut tentang log, lihat AWS Lambda fungsi logging di Java.

Konteks dalam aplikasi sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan objek konteks. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.

- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Semua aplikasi sampel memiliki kelas konteks uji untuk unit uji. Aplikasi `java-basic` menunjukkan kepada Anda cara menggunakan objek konteks untuk mendapatkan logger. Ini menggunakan SLF4J dan Log4J 2 untuk menyediakan logger yang berfungsi untuk uji unit lokal.

AWS Lambda fungsi logging di Java

AWS Lambda secara otomatis memonitor fungsi Lambda dan mengirim entri log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan dan output lainnya dari kode fungsi Anda ke aliran log. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch Log, lihatMenggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Untuk mengeluarkan log dari kode fungsi Anda, Anda dapat menggunakan metode di java.lang.System, atau modul logging apa pun yang menulis ke stdout atau stderr.

Bagian-bagian

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk menghasilkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan metode di java.lang.System, atau modul pencatatan apa pun yang menulis ke `stdout` atau `stderr`. aws-lambda-java-corePustaka menyediakan kelas logger bernama `LambdaLogger` yang dapat Anda akses dari objek konteks. Kelas logger mendukung log beberapa baris.

Contoh berikut menggunakan logger `LambdaLogger` yang disediakan oleh objek konteks.

Example Handler.java

```
// Handler value: example.Handler
public class Handler implements RequestHandler<Object, String>{
```

```
  Gson gson = new GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();
  @Override
  public String handleRequest(Object event, Context context)
  {
    LambdaLogger logger = context.getLogger();
    String response = new String("SUCCESS");
    // log execution details
    logger.log("ENVIRONMENT VARIABLES: " + gson.toJson(System.getenv()));
    logger.log("CONTEXT: " + gson.toJson(context));
    // process event
    logger.log("EVENT: " + gson.toJson(event));
    return response;
  }
}
```

Example format log

```
START RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Version: $LATEST
ENVIRONMENT VARIABLES:
{
    "_HANDLER": "example.Handler",
    "AWS_EXECUTION_ENV": "AWS_Lambda_java8",
    "AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE": "512",
    ...
}
CONTEXT:
{
    "memoryLimit": 512,
    "awsRequestId": "6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0",
    "functionName": "java-console",
    ...
}
EVENT:
{
  "records": [
    {
      "messageId": "19dd0b57-xmpl-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
      "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
      "body": "Hello from SQS!",
       ...
    }
  ]
}
```

```
END RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0
REPORT RequestId: 6bc28136-xmpl-4365-b021-0ce6b2e64ab0 Duration: 198.50 ms Billed
 Duration: 200 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 90 MB Init Duration: 524.75 ms
```

Runtime Java mencatat baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Baris laporan memberikan detail berikut:

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Ray jejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Menggunakan kontrol logging lanjutan Lambda dengan Java

Untuk memberi Anda kontrol lebih besar atas bagaimana log fungsi Anda ditangkap, diproses, dan dikonsumsi, Anda dapat mengonfigurasi opsi logging berikut untuk runtime Java yang didukung:

- Format log - pilih antara teks biasa dan format JSON terstruktur untuk log fungsi Anda
- Tingkat log - untuk log dalam format JSON, pilih tingkat detail log yang dikirim CloudWatch Lambda, seperti ERROR, DEBUG, atau INFO
- Grup log - pilih grup CloudWatch log yang dikirimkan oleh fungsi Anda

Untuk informasi selengkapnya tentang opsi pencatatan ini, dan petunjuk tentang cara mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakannya, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.

Untuk menggunakan format log dan opsi tingkat log dengan fungsi Java Lambda Anda, lihat panduan di bagian berikut.

Menggunakan format log JSON terstruktur dengan Java

Jika Anda memilih JSON untuk format log fungsi Anda, Lambda akan mengirim output log menggunakan kelas sebagai JSON `LambdaLogger` terstruktur. Setiap objek log JSON berisi setidaknya empat pasangan nilai kunci dengan kunci berikut:

- `"timestamp"`- waktu pesan log dihasilkan
- `"level"`- tingkat log yang ditetapkan untuk pesan
- `"message"`- isi pesan log
- `"AWSrequestId"`- ID permintaan unik untuk pemanggilan fungsi

Bergantung pada metode logging yang Anda gunakan, output log dari fungsi Anda yang ditangkap dalam format JSON juga dapat berisi pasangan nilai kunci tambahan.

Untuk menetapkan level ke log yang Anda buat menggunakan `LambdaLogger` logger, Anda perlu memberikan `LogLevel` argumen dalam perintah logging Anda seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

Example Kode logging Java

```
LambdaLogger logger = context.getLogger();
logger.log("This is a debug log", LogLevel.DEBUG);
```

Output log ini dengan kode contoh ini akan ditangkap di CloudWatch Log sebagai berikut:

Example Catatan log JSON

```
{
    "timestamp":"2023-11-01T00:21:51.358Z",
    "level":"DEBUG",
    "message":"This is a debug log",
    "AWSrequestId":"93f25699-2cbf-4976-8f94-336a0aa98c6f"
}
```

Jika Anda tidak menetapkan level ke output log Anda, Lambda akan secara otomatis menetapkannya INFO level.

Jika kode Anda sudah menggunakan pustaka logging lain untuk menghasilkan log terstruktur JSON, Anda tidak perlu membuat perubahan apa pun. Lambda tidak menyandikan dua kali log apa pun yang sudah dikodekan JSON. Bahkan jika Anda mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan format log JSON, output logging Anda muncul CloudWatch dalam struktur JSON yang Anda tentukan.

Menggunakan penyaringan tingkat log dengan Java

AWS Lambda Untuk memfilter log aplikasi Anda sesuai dengan tingkat lognya, fungsi Anda harus menggunakan log berformat JSON. Anda dapat mencapai ini dengan dua cara:

- Buat output log menggunakan standar `LambdaLogger` dan konfigurasikan fungsi Anda untuk menggunakan pemformatan log JSON. Lambda kemudian memfilter output log Anda menggunakan pasangan nilai kunci “level” di objek JSON yang dijelaskan di. the section called “Menggunakan format log JSON terstruktur dengan Java” Untuk mempelajari cara mengonfigurasi format log fungsi Anda, lihatthe section called “Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda”.
- Gunakan pustaka atau metode logging lain untuk membuat log terstruktur JSON dalam kode Anda yang menyertakan pasangan nilai kunci “level” yang menentukan tingkat keluaran log. Anda dapat menggunakan pustaka logging apa pun yang dapat menulis log JSON ke `stdout` ataustderr. Misalnya, Anda dapat menggunakan Powertools for AWS Lambda atau paket Log4j2 untuk menghasilkan output log terstruktur JSON dari kode Anda. Lihat the section called “Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS SAM untuk logging terstruktur” dan the section called “Pencatatan lanjutan dengan Log4j2 dan SLF4J” untuk mempelajari lebih lanjut.

Ketika Anda mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan pemfilteran tingkat log, Anda harus memilih dari opsi berikut untuk tingkat log yang ingin Lambda kirim ke Log: CloudWatch

Tingkat log	Penggunaan standar
TRACE (paling detail)	Informasi paling halus yang digunakan untuk melacak jalur eksekusi kode Anda
AWAKUTU	Informasi terperinci untuk debugging sistem
INFO	Pesan yang merekam operasi normal fungsi Anda

Tingkat log	Penggunaan standar
PERINGATAN	Pesan tentang potensi kesalahan yang dapat menyebabkan perilaku tak terduga jika tidak ditangani
ERROR	Pesan tentang masalah yang mencegah kode berfungsi seperti yang diharapkan
FATAL (paling detail)	Pesan tentang kesalahan serius yang menyebabkan aplikasi berhenti berfungsi

Agar Lambda dapat memfilter log fungsi Anda, Anda juga harus menyertakan pasangan nilai `"timestamp"` kunci dalam keluaran log JSON Anda. Waktu harus ditentukan dalam format stempel waktu RFC 3339 yang valid. Jika Anda tidak menyediakan stempel waktu yang valid, Lambda akan menetapkan log INFO level dan menambahkan stempel waktu untuk Anda.

Lambda mengirimkan log dari level yang dipilih dan lebih rendah ke. CloudWatch Misalnya, jika Anda mengonfigurasi level log WARN, Lambda akan mengirim log yang sesuai dengan level WARN, ERROR, dan FATAL.

Pencatatan lanjutan dengan Log4j2 dan SLF4J

> **Note**
>
> AWS Lambda tidak menyertakan Log4j2 dalam runtime terkelola atau gambar wadah dasarnya. Oleh karena itu, ini tidak terpengaruh oleh masalah yang dijelaskan dalam CVE-2021-44228, CVE-2021-45046, dan CVE-2021-45105.
> Untuk kasus di mana fungsi pelanggan menyertakan versi Log4j2 yang terpengaruh, kami telah menerapkan perubahan pada runtime terkelola Lambda Java dan gambar wadah dasar yang membantu mengurangi masalah di CVE-2021-44228, CVE-2021-45046, dan CVE-2021-45105. Sebagai hasil dari perubahan ini, pelanggan yang menggunakan Log4J2 mungkin melihat entri log tambahan, mirip dengan "". `Transforming org/apache/logging/log4j/core/lookup/JndiLookup (java.net.URLClassLoader@...)` String log apa pun yang mereferensikan jndi mapper di output Log4J2 akan diganti dengan "". `Patched JndiLookup::lookup()`

Terlepas dari perubahan ini, kami sangat mendorong semua pelanggan yang fungsinya termasuk Log4j2 untuk memperbarui ke versi terbaru. Secara khusus, pelanggan yang menggunakan pustaka aws-lambda-java-log 4j2 dalam fungsinya harus memperbarui ke versi 1.5.0 (atau yang lebih baru), dan menerapkan ulang fungsi mereka. Versi ini memperbarui dependensi utilitas Log4j2 yang mendasarinya ke versi 2.17.0 (atau yang lebih baru). Biner aws-lambda-java-log 4j2 yang diperbarui tersedia di repositori Maven dan kode sumbernya tersedia di Github.

Terakhir, perhatikan bahwa pustaka apa pun yang terkait dengan aws-lambda-java-log4j (v1.0.0 atau 1.0.1) tidak boleh digunakan dalam keadaan apa pun. Pustaka ini terkait dengan versi 1.x dari log4j yang berakhir pada tahun 2015. Pustaka tidak didukung, tidak dipelihara, tidak ditambal, dan memiliki kerentanan keamanan yang diketahui.

Untuk menyesuaikan output log, mendukung pencatatan selama pengujian unit, dan log panggilan AWS SDK, gunakan Apache Log4j2 dengan SLF4J. Log4j adalah pustaka log untuk program Java yang memungkinkan Anda mengonfigurasi tingkat log dan menggunakan pustaka appender. SLF4J adalah pustaka fasad yang memungkinkan Anda mengubah pustaka mana yang Anda gunakan tanpa mengubah kode fungsi Anda.

Untuk menambahkan ID permintaan ke log fungsi Anda, gunakan appender di pustaka aws-lambda-java-log4j2.

Example src/main/resources/log4j2.xml – Konfigurasi appender

```
<Configuration>
  <Appenders>
    <Lambda name="Lambda" format="${env:AWS_LAMBDA_LOG_FORMAT:-TEXT}">
       <LambdaTextFormat>
         <PatternLayout>
             <pattern>%d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss} %X{AWSRequestId} %-5p %c{1} - %m%n </
pattern>
         </PatternLayout>
       </LambdaTextFormat>
       <LambdaJSONFormat>
         <JsonTemplateLayout eventTemplateUri="classpath:LambdaLayout.json" />
       </LambdaJSONFormat>
     </Lambda>
   </Appenders>
   <Loggers>
     <Root level="${env:AWS_LAMBDA_LOG_LEVEL:-INFO}">
```

```
      <AppenderRef ref="Lambda"/>
    </Root>
    <Logger name="software.amazon.awssdk" level="WARN" />
    <Logger name="software.amazon.awssdk.request" level="DEBUG" />
  </Loggers>
</Configuration>
```

Anda dapat memutuskan bagaimana log Log4j2 Anda dikonfigurasi untuk teks biasa atau output JSON dengan menentukan tata letak di bawah tag dan. `<LambdaTextFormat>` `<LambdaJSONFormat>`

Dalam contoh ini, dalam mode teks, setiap baris ditambahkan dengan tanggal, waktu, ID permintaan, tingkat log, dan nama kelas. Dalam mode JSON, `<JsonTemplateLayout>` digunakan dengan konfigurasi yang dikirimkan bersama dengan `aws-lambda-java-log4j2` perpustakaan.

SLF4J adalah pustaka fasad untuk login ke kode Java. Dalam kode fungsi Anda, Anda menggunakan pabrik logger SLF4J untuk mengambil logger dengan metode untuk tingkat log seperti `info()` dan `warn()`. Dalam konfigurasi build Anda, Anda menyertakan pustaka pencatatan dan adaptor SLF4J di classpath. Dengan mengubah pustaka dalam konfigurasi build, Anda dapat mengubah tipe logger tanpa mengubah kode fungsi Anda. SLF4J diperlukan untuk menangkap log dari SDK for Java.

Dalam contoh kode berikut, kelas handler menggunakan SLF4J untuk mengambil logger.

Example src/main/java/example/HandlerS3.java - Logging dengan SLF4J

```
package example;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;

import static org.apache.logging.log4j.CloseableThreadContext.put;


public class HandlerS3 implements RequestHandler<S3Event, String>{
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(HandlerS3.class);

    @Override
    public String handleRequest(S3Event event, Context context) {
```

```
        for(var record : event.getRecords()) {
            try (var loggingCtx = put("awsRegion", record.getAwsRegion())) {
                loggingCtx.put("eventName", record.getEventName());
                loggingCtx.put("bucket", record.getS3().getBucket().getName());
                loggingCtx.put("key", record.getS3().getObject().getKey());

                logger.info("Handling s3 event");
            }
        }

        return "Ok";
    }
}
```

Kode ini menghasilkan output log seperti berikut:

Example format log

```
{
    "timestamp": "2023-11-15T16:56:00.815Z",
    "level": "INFO",
    "message": "Handling s3 event",
    "logger": "example.HandlerS3",
    "AWSRequestId": "0bced576-3936-4e5a-9dcd-db9477b77f97",
    "awsRegion": "eu-south-1",
    "bucket": "java-logging-test-input-bucket",
    "eventName": "ObjectCreated:Put",
    "key": "test-folder/"
}
```

Konfigurasi build mengambil dependensi runtime pada appender Lambda dan adaptor SLF4J, dan dependensi implementasi pada Log4j2.

Example build.gradle – dependensi pencatatan

```
dependencies {
    ...
    'com.amazonaws:aws-lambda-java-log4j2:[1.6.0,)',
    'com.amazonaws:aws-lambda-java-events:[3.11.3,)',
    'org.apache.logging.log4j:log4j-layout-template-json:[2.17.1,)',
    'org.apache.logging.log4j:log4j-slf4j2-impl:[2.19.0,)',
    ...
```

```
}
```

Saat Anda menjalankan kode Anda secara lokal untuk pengujian, objek konteks dengan logger Lambda tidak tersedia, dan tidak ada ID permintaan untuk appender Lambda untuk digunakan. Misalnya konfigurasi uji, lihat aplikasi sampel di bagian berikutnya.

Alat dan perpustakaan lainnya

Powertools for AWS Lambda (Java) adalah toolkit pengembang untuk mengimplementasikan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang. Utilitas Logging menyediakan logger yang dioptimalkan Lambda yang mencakup informasi tambahan tentang konteks fungsi di semua fungsi Anda dengan output terstruktur sebagai JSON. Gunakan utilitas ini untuk melakukan hal berikut:

- Tangkap bidang kunci dari konteks Lambda, cold start, dan struktur logging output sebagai JSON
- Log peristiwa pemanggilan Lambda saat diinstruksikan (dinonaktifkan secara default)
- Cetak semua log hanya untuk persentase pemanggilan melalui pengambilan sampel log (dinonaktifkan secara default)
- Tambahkan kunci tambahan ke log terstruktur kapan saja
- Gunakan pemformat log kustom (Bring Your Own Formatter) untuk mengeluarkan log dalam struktur yang kompatibel dengan RFC Logging organisasi Anda

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS SAM untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Java dengan Powertools terintegrasi untuk AWS Lambda (Java) ~ modul menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Java 11

- AWS CLI versi 2
- AWS SAM CLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan template Hello World Java.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-java --name sam-app --package-type
 Zip --runtime java11 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.095000
 INIT_START Runtime Version: java:11.v15    Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-
central-1::runtime:0a25e3e7a1cc9ce404bc435eeb2ad358d8fa64338e618d0c224fe509403583ca
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.114000
 Picked up JAVA_TOOL_OPTIONS: -XX:+TieredCompilation -XX:TieredStopAtLevel=1
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:34.793000
 Transforming org/apache/logging/log4j/core/lookup/JndiLookup
 (lambdainternal.CustomerClassLoader@1a6c5a9e)
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:35.252000
 START RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765 Version: $LATEST
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.531000 {
  "_aws": {
    "Timestamp": 1675416276051,
    "CloudWatchMetrics": [
      {
        "Namespace": "sam-app-powerools-java",
        "Metrics": [
          {
            "Name": "ColdStart",
            "Unit": "Count"
          }
        ],
        "Dimensions": [
          [
            "Service",
            "FunctionName"
          ]
        ]
      }
    ]
  },
  "function_request_id": "7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765",
  "traceId":
 "Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd;Parent=e29684c1be352ce4;Sampled=1",
  "FunctionName": "sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD",
```

```
  "functionVersion": "$LATEST",
  "ColdStart": 1.0,
  "Service": "service_undefined",
  "logStreamId": "2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81",
  "executionEnvironment": "AWS_Lambda_java11"
}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.974000 Feb
 03, 2023 9:24:36 AM com.amazonaws.xray.AWSXRayRecorder <init>
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.993000 Feb
 03, 2023 9:24:36 AM com.amazonaws.xray.config.DaemonConfiguration <init>
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:36.993000
 INFO: Environment variable AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS is set. Emitting to daemon on
 address XXXX.XXXX.XXXX.XXXX:2000.
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:37.331000
 09:24:37.294 [main] INFO  helloworld.App - {"version":null,"resource":"/
hello","path":"/hello/","httpMethod":"GET","headers":{"Accept":"*/
*","CloudFront-Forwarded-Proto":"https","CloudFront-Is-Desktop-
Viewer":"true","CloudFront-Is-Mobile-Viewer":"false","CloudFront-Is-
SmartTV-Viewer":"false","CloudFront-Is-Tablet-Viewer":"false","CloudFront-
Viewer-ASN":"16509","CloudFront-Viewer-Country":"IE","Host":"XXXX.execute-
api.eu-central-1.amazonaws.com","User-Agent":"curl/7.86.0","Via":"2.0
 f0300a9921a99446a44423d996042050.cloudfront.net (CloudFront)","X-Amz-
Cf-Id":"t9W5ByT11HaY33NM8YioKECn_4eMpNsOMPfEVRczD7T1RdhbtiwV1Q==","X-
Amzn-Trace-Id":"Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd","X-Forwarded-
For":"XX.XXX.XXX.XX, XX.XXX.XXX.XX","X-Forwarded-Port":"443","X-
Forwarded-Proto":"https"},"multiValueHeaders":{"Accept":["*/
*"],"CloudFront-Forwarded-Proto":["https"],"CloudFront-Is-Desktop-Viewer":
["true"],"CloudFront-Is-Mobile-Viewer":["false"],"CloudFront-Is-SmartTV-
Viewer":["false"],"CloudFront-Is-Tablet-Viewer":["false"],"CloudFront-Viewer-
ASN":["16509"],"CloudFront-Viewer-Country":["IE"],"Host":["XXXX.execute-
api.eu-central-1.amazonaws.com"],"User-Agent":["curl/7.86.0"],"Via":["2.0
 f0300a9921a99446a44423d996042050.cloudfront.net (CloudFront)"],"X-Amz-
Cf-Id":["t9W5ByT11HaY33NM8YioKECn_4eMpNsOMPfEVRczD7T1RdhbtiwV1Q=="],"X-
Amzn-Trace-Id":["Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd"],"X-Forwarded-
For":["XXX, XXX"],"X-Forwarded-Port":["443"],"X-Forwarded-Proto":
["https"]},"queryStringParameters":null,"multiValueQueryStringParameters":null,"pathParamet
{"accountId":"XXX","stage":"Prod","resourceId":"at73a1","requestId":"ba09ecd2-
acf3-40f6-89af-fad32df67597","operationName":null,"identity":
{"cognitoIdentityPoolId":null,"accountId":null,"cognitoIdentityId":null,"caller":null,"apiK
hello","httpMethod":"GET","apiId":"XXX","path":"/Prod/
hello/","authorizer":null},"body":null,"isBase64Encoded":false}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:37.351000
 09:24:37.351 [main] INFO  helloworld.App - Retrieving https://
checkip.amazonaws.com
```

```
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.313000 {
  "function_request_id": "7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765",
  "traceId":
 "Root=1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd;Parent=e29684c1be352ce4;Sampled=1",
  "xray_trace_id": "1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd",
  "functionVersion": "$LATEST",
  "Service": "service_undefined",
  "logStreamId": "2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81",
  "executionEnvironment": "AWS_Lambda_java11"
}
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.371000 END
 RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765
2023/02/03/[$LATEST]851411a899b545eea2cffeba4cfbec81 2023-02-03T09:24:39.371000
 REPORT RequestId: 7fcf1548-d2d4-41cd-a9a8-6ae47c51f765    Duration: 4118.98 ms
 Billed Duration: 4119 ms    Memory Size: 512 MB    Max Memory Used: 152 MB    Init
 Duration: 1155.47 ms
XRAY TraceId: 1-63dcd2d1-25f90b9d1c753a783547f4dd    SegmentId: 3a028fee19b895cb
 Sampled: true
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Mengelola retensi log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log tanpa batas waktu, hapus grup log, atau konfigurasikan periode retensi setelah itu secara CloudWatch otomatis menghapus log. Untuk mengatur penyimpanan log, tambahkan yang berikut ini ke AWS SAM templat Anda:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
```

```
      RetentionInDays: 7
```

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI Ini adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan AWS layanan menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2
- AWS CLI — Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
```

```
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
```

```
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Kode pencatatan sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan berbagai konfigurasi logging. Setiap contoh aplikasi menyertakan skrip untuk penyebaran dan pembersihan yang mudah, AWS SAM templat, dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Aplikasi sampel `java-basic` menunjukkan konfigurasi pencatatan minimal yang mendukung uji pencatatan. Kode handler menggunakan logger `LambdaLogger` yang disediakan oleh objek konteks. Untuk pengujian, aplikasi menggunakan `TestLogger` kelas khusus yang mengimplementasikan `LambdaLogger` antarmuka dengan logger Log4j2. Ini menggunakan SLF4J sebagai fasad untuk kompatibilitas dengan SDK. AWS Pustaka log masuk dikecualikan dari output pembuatan untuk menjaga paket deployment tetap kecil.

Kesalahan fungsi AWS Lambda di Java

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime Java menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian-bagian

Sintaks

Pada contoh berikut, runtime gagal untuk mendeserialisasikan peristiwa menjadi sebuah objek. Input adalah jenis JSON yang valid, tetapi tidak sesuai dengan jenis yang diharapkan oleh metode handler.

Example Kesalahan runtime Lambda


```
{
  "errorMessage": "An error occurred during JSON parsing",
  "errorType": "java.lang.RuntimeException",
  "stackTrace": [],
  "cause": {
    "errorMessage": "com.fasterxml.jackson.databind.exc.InvalidFormatException: Can
 not construct instance of java.lang.Integer from String value '1000,10': not a valid
 Integer value\n at [Source: lambdainternal.util.NativeMemoryAsInputStream@35fc6dc4;
 line: 1, column: 1] (through reference chain: java.lang.Object[0])",
    "errorType": "java.io.UncheckedIOException",
    "stackTrace": [],
```

```
    "cause": {
      "errorMessage": "Can not construct instance of java.lang.Integer
 from String value '1000,10': not a valid Integer value\n at [Source:
 lambdainternal.util.NativeMemoryAsInputStream@35fc6dc4; line: 1, column: 1] (through
 reference chain: java.lang.Object[0])",
      "errorType": "com.fasterxml.jackson.databind.exc.InvalidFormatException",
      "stackTrace": [

 "com.fasterxml.jackson.databind.exc.InvalidFormatException.from(InvalidFormatException.java:55

 "com.fasterxml.jackson.databind.DeserializationContext.weirdStringException(DeserializationCon
        ...
      ]
    }
  }
}
```

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Membuat fungsi yang mengembalikan pengecualian

Anda dapat membuat fungsi Lambda yang menampilkan pesan kesalahan yang dapat dibaca manusia kepada pengguna.

> **Note**
>
> Untuk menguji kode ini, Anda perlu InputLengthExceptionmenyertakan.java dalam folder src proyek Anda.

Example src/main/java/example/ .java HandlerDivide - Pengecualian runtime

```
import java.util.List;

  // Handler value: example.HandlerDivide
  public class HandlerDivide implements RequestHandler<List<Integer>, Integer>{
    Gson gson = new GsonBuilder().setPrettyPrinting().create();
    @Override
    public Integer handleRequest(List<Integer> event, Context context)
    {
      LambdaLogger logger = context.getLogger();
      // process event
      if ( event.size() != 2 )
```

```
      {
        throw new InputLengthException("Input must be a list that contains 2
 numbers.");
      }
      int numerator = event.get(0);
      int denominator = event.get(1);
      logger.log("EVENT: " + gson.toJson(event));
      logger.log("EVENT TYPE: " + event.getClass().toString());
      return numerator/denominator;
    }
  }
```

Saat fungsi melempar `InputLengthException`, waktu pengoperasian Java membuat serialnya menjadi dokumen berikut.

Example dokumen kesalahan (spasi ditambahkan)

```
{
    "errorMessage":"Input must be a list that contains 2 numbers.",
    "errorType":"java.lang.InputLengthException",
    "stackTrace": [
      "example.HandlerDivide.handleRequest(HandlerDivide.java:23)",
      "example.HandlerDivide.handleRequest(HandlerDivide.java:14)"
    ]
  }
```

Dalam contoh ini, InputLengthExceptionadalah a`RuntimeException`. `RequestHandler` Antarmuka tidak mengizinkan pengecualian yang diperiksa. Antarmuka `RequestStreamHandler` mendukung kesalahan `IOException` yang dilempar.

Pernyataan pengembalian dalam contoh sebelumnya juga dapat mengajukan pengecualian runtime.

```
    return numerator/denominator;
```

Kode ini dapat mengembalikan kesalahan aritmetika.

```
{"errorMessage":"/ by zero","errorType":"java.lang.ArithmeticException","stackTrace":
["example.HandlerDivide.handleRequest(HandlerDivide.java:28)","example.HandlerDivide.handleRequ
```

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
```

```
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

```
{"errorMessage":"Input must contain 2
 numbers.","errorType":"java.lang.InputLengthException","stackTrace":
 ["example.HandlerDivide.handleRequest(HandlerDivide.java:23)","example.HandlerDivide.handleReq
```

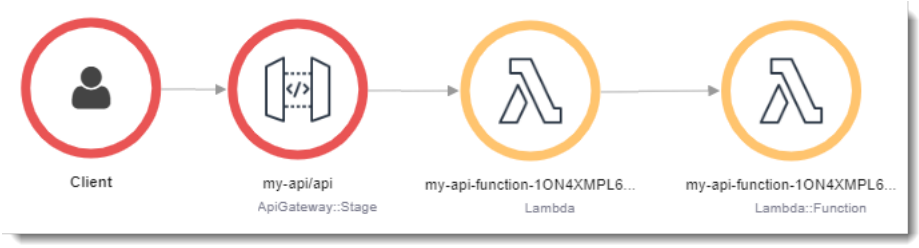
Lambda juga merekam hingga 256 KB objek kesalahan dalam log fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Lambda fungsi logging di Java.

Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Instrumentasi kode Java di AWS Lambda.

Aplikasi sampel

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan kesalahan. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.

- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Fungsi `java-basic` termasuk handler (`HandlerDivide`) yang mengembalikan pengecualian waktu pengoperasian khusus. Handler `HandlerStream` menerapkan `RequestStreamHandler` dan dapat memberikan `IOException` pengecualian yang dicentang.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Instrumentasi kode Java di AWS Lambda

Lambda terintegrasi dengan AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari dua pustaka SDK:

- AWSDistro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWS X-Ray SDK for JavaSDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.
- Powertools for AWS Lambda (Java) - Toolkit pengembang untuk menerapkan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang.

Setiap SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS SAM untuk melacak
- Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS CDK untuk melacak
- Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Java Anda
- Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Java Anda

- Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda
- Mengaktifkan tracing dengan Lambda API
- Mengaktifkan tracing dengan AWS CloudFormation
- Menafsirkan jejak X-Ray
- Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)
- Penelusuran X-Ray dalam aplikasi sampel (X-Ray SDK)

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS SAM untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Java dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (Java) menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Java 11
- AWS CLI versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan template Hello World Java.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-java --name sam-app --package-type
 Zip --runtime java11 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:31:48+01:00
  End time: 2023-02-03 14:31:48+01:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD -
 Edges: []
   Summary_statistics:
```

```
    - total requests: 1
    - ok count(2XX): 1
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 5.587
  Reference Id: 1 - client - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD - Edges: [0]
   Summary_statistics:
    - total requests: 0
    - ok count(2XX): 0
    - error count(4XX): 0
    - fault count(5XX): 0
    - total response time: 0

XRay Event [revision 3] at (2023-02-03T14:31:48.500000) with id
 (1-63dd0cc4-3c869dec72a586875da39777) and duration (5.603s)
 - 5.587s - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD [HTTP: 200]
 - 4.053s - sam-app-HelloWorldFunction-y9Iu1FLJJBGD
   - 1.181s - Initialization
   - 4.037s - Invocation
     - 1.981s - ## handleRequest
       - 1.840s - ## getPageContents
   - 0.000s - Overhead
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (Java) dan AWS CDK untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World Java dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (Java) menggunakan modul. AWS CDK Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan pesan hello world.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Java 11
- AWS CLI versi 2
- AWS CDK versi 2
- AWS SAMCLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi baru Anda.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Inisialisasi aplikasi.

```
cdk init app --language java
```

3. Buat proyek maven dengan perintah berikut:

```
mkdir app
cd app
mvn archetype:generate -DgroupId=helloworld -DartifactId=Function -
DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart -DinteractiveMode=false
```

4. Buka `pom.xml` di `hello-world\app\Function` direktori dan ganti kode yang ada dengan kode berikut yang mencakup dependensi dan plugin maven untuk Powertools.

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/
maven-v4_0_0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>helloworld</groupId>
  <artifactId>Function</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
```

```
  <name>Function</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>
<properties>
    <maven.compiler.source>11</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>11</maven.compiler.target>
    <log4j.version>2.17.2</log4j.version>
</properties>
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>junit</groupId>
            <artifactId>junit</artifactId>
            <version>3.8.1</version>
            <scope>test</scope>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-tracing</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-metrics</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
            <artifactId>powertools-logging</artifactId>
            <version>1.3.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>com.amazonaws</groupId>
            <artifactId>aws-lambda-java-core</artifactId>
            <version>1.2.2</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>com.amazonaws</groupId>
            <artifactId>aws-lambda-java-events</artifactId>
            <version>3.11.1</version>
        </dependency>
  </dependencies>
<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
```

```
            <artifactId>aspectj-maven-plugin</artifactId>
            <version>1.14.0</version>
            <configuration>
                <source>${maven.compiler.source}</source>
                <target>${maven.compiler.target}</target>
                <complianceLevel>${maven.compiler.target}</complianceLevel>
                <aspectLibraries>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-tracing</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-metrics</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                    <aspectLibrary>
                        <groupId>software.amazon.lambda</groupId>
                        <artifactId>powertools-logging</artifactId>
                    </aspectLibrary>
                </aspectLibraries>
            </configuration>
            <executions>
                <execution>
                    <goals>
                        <goal>compile</goal>
                    </goals>
                </execution>
            </executions>
        </plugin>
        <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-shade-plugin</artifactId>
                <version>3.4.1</version>
                <executions>
                    <execution>
                        <phase>package</phase>
                        <goals>
                            <goal>shade</goal>
                        </goals>
                        <configuration>
                            <transformers>
                                <transformer

implementation="com.github.edwgiz.maven_shade_plugin.log4j2_cache_transformer.PluginsCache
```

```
                                </transformer>
                            </transformers>
                            <createDependencyReducedPom>false</
createDependencyReducedPom>
                            <finalName>function</finalName>

                        </configuration>
                    </execution>
                </executions>
                <dependencies>
                    <dependency>
                        <groupId>com.github.edwgiz</groupId>
                        <artifactId>maven-shade-plugin.log4j2-cachefile-
transformer</artifactId>
                        <version>2.15</version>
                    </dependency>
                </dependencies>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
</project>
```

5. Buat `hello-world\app\src\main\resource` direktori dan buat `log4j.xml` untuk konfigurasi log.

```
mkdir -p src/main/resource
cd src/main/resource
touch log4j.xml
```

6. Buka `log4j.xml` dan tambahkan kode berikut.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Configuration>
    <Appenders>
        <Console name="JsonAppender" target="SYSTEM_OUT">
            <JsonTemplateLayout
 eventTemplateUri="classpath:LambdaJsonLayout.json" />
        </Console>
    </Appenders>
    <Loggers>
        <Logger name="JsonLogger" level="INFO" additivity="false">
            <AppenderRef ref="JsonAppender"/>
        </Logger>
```

```
        <Root level="info">
            <AppenderRef ref="JsonAppender"/>
        </Root>
    </Loggers>
</Configuration>
```

7. Buka `App.java` dari `hello-world\app\Function\src\main\java\helloworld` direktori dan ganti kode yang ada dengan kode berikut. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda.

```
package helloworld;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.net.URL;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.stream.Collectors;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyRequestEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.APIGatewayProxyResponseEvent;
import org.apache.logging.log4j.LogManager;
import org.apache.logging.log4j.Logger;
import software.amazon.lambda.powertools.logging.Logging;
import software.amazon.lambda.powertools.metrics.Metrics;
import software.amazon.lambda.powertools.tracing.CaptureMode;
import software.amazon.lambda.powertools.tracing.Tracing;

import static software.amazon.lambda.powertools.tracing.CaptureMode.*;

/**
 * Handler for requests to Lambda function.
 */
public class App implements RequestHandler<APIGatewayProxyRequestEvent,
 APIGatewayProxyResponseEvent> {
    Logger log = LogManager.getLogger(App.class);


    @Logging(logEvent = true)
    @Tracing(captureMode = DISABLED)
    @Metrics(captureColdStart = true)
```

```
    public APIGatewayProxyResponseEvent handleRequest(final
 APIGatewayProxyRequestEvent input, final Context context) {
        Map<String, String> headers = new HashMap<>();
        headers.put("Content-Type", "application/json");
        headers.put("X-Custom-Header", "application/json");

        APIGatewayProxyResponseEvent response = new APIGatewayProxyResponseEvent()
                .withHeaders(headers);
        try {
            final String pageContents = this.getPageContents("https://
checkip.amazonaws.com");
            String output = String.format("{ \"message\": \"hello world\",
 \"location\": \"%s\" }", pageContents);

            return response
                    .withStatusCode(200)
                    .withBody(output);
        } catch (IOException e) {
            return response
                    .withBody("{}")
                    .withStatusCode(500);
        }
    }
    @Tracing(namespace = "getPageContents")
    private String getPageContents(String address) throws IOException {
        log.info("Retrieving {}", address);
        URL url = new URL(address);
        try (BufferedReader br = new BufferedReader(new
 InputStreamReader(url.openStream()))) {
            return br.lines().collect(Collectors.joining(System.lineSeparator()));
        }
    }
}
```

8. Buka `HelloWorldStack.java` dari `hello-world\src\main\java\com\myorg` direktori dan ganti kode yang ada dengan kode berikut. Kode ini menggunakan Lambda Constructor dan ApiGatewayv2 Constructor untuk membuat REST API dan fungsi Lambda.

```
package com.myorg;

import software.amazon.awscdk.*;
import software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.alpha.*;
```

```
import
 software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.integrations.alpha.HttpLambdaIntegration;
import
 software.amazon.awscdk.services.apigatewayv2.integrations.alpha.HttpLambdaIntegrationProps
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Code;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Function;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.FunctionProps;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Runtime;
import software.amazon.awscdk.services.lambda.Tracing;
import software.amazon.awscdk.services.logs.RetentionDays;
import software.amazon.awscdk.services.s3.assets.AssetOptions;
import software.constructs.Construct;

import java.util.Arrays;
import java.util.List;

import static java.util.Collections.singletonList;
import static software.amazon.awscdk.BundlingOutput.ARCHIVED;

public class HelloWorldStack extends Stack {
    public HelloWorldStack(final Construct scope, final String id) {
        this(scope, id, null);
    }

    public HelloWorldStack(final Construct scope, final String id, final StackProps
 props) {
        super(scope, id, props);

        List<String> functionPackagingInstructions = Arrays.asList(
                "/bin/sh",
                "-c",
                "cd Function " +
                        "&& mvn clean install " +
                        "&& cp /asset-input/Function/target/function.jar /asset-
output/"
        );
        BundlingOptions.Builder builderOptions = BundlingOptions.builder()
                .command(functionPackagingInstructions)
                .image(Runtime.JAVA_11.getBundlingImage())
                .volumes(singletonList(
                        // Mount local .m2 repo to avoid download all the
 dependencies again inside the container
                        DockerVolume.builder()
```

```
                                .hostPath(System.getProperty("user.home") +
 "/.m2/")
                                .containerPath("/root/.m2/")
                                .build()
                ))
                .user("root")
                .outputType(ARCHIVED);

        Function function = new Function(this, "Function", FunctionProps.builder()
                .runtime(Runtime.JAVA_11)
                .code(Code.fromAsset("app", AssetOptions.builder()
                        .bundling(builderOptions
                                .command(functionPackagingInstructions)
                                .build())
                        .build()))
                .handler("helloworld.App::handleRequest")
                .memorySize(1024)
                .tracing(Tracing.ACTIVE)
                .timeout(Duration.seconds(10))
                .logRetention(RetentionDays.ONE_WEEK)
                .build());

        HttpApi httpApi = new HttpApi(this, "sample-api", HttpApiProps.builder()
                .apiName("sample-api")
                .build());

        httpApi.addRoutes(AddRoutesOptions.builder()
                .path("/")
                .methods(singletonList(HttpMethod.GET))
                .integration(new HttpLambdaIntegration("function", function,
 HttpLambdaIntegrationProps.builder()
                        .payloadFormatVersion(PayloadFormatVersion.VERSION_2_0)
                        .build()))
                .build());

        new CfnOutput(this, "HttpApi", CfnOutputProps.builder()
                .description("Url for Http Api")
                .value(httpApi.getApiEndpoint())
                .build());
    }
}
```

9. Buka `pom.xml` dari `hello-world` direktori dan ganti kode yang ada dengan kode berikut.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://
maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd"
         xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>com.myorg</groupId>
    <artifactId>hello-world</artifactId>
    <version>0.1</version>

    <properties>
        <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
        <cdk.version>2.70.0</cdk.version>
        <constructs.version>[10.0.0,11.0.0)</constructs.version>
        <junit.version>5.7.1</junit.version>
    </properties>

    <build>
        <plugins>
            <plugin>
                <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
                <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
                <version>3.8.1</version>
                <configuration>
                    <source>1.8</source>
                    <target>1.8</target>
                </configuration>
            </plugin>

            <plugin>
                <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
                <artifactId>exec-maven-plugin</artifactId>
                <version>3.0.0</version>
                <configuration>
                    <mainClass>com.myorg.HelloWorldApp</mainClass>
                </configuration>
            </plugin>
        </plugins>
    </build>

    <dependencies>
        <!-- AWS Cloud Development Kit -->
```

```
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>aws-cdk-lib</artifactId>
            <version>${cdk.version}</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.constructs</groupId>
            <artifactId>constructs</artifactId>
            <version>${constructs.version}</version>
        </dependency>
        <dependency>
          <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
          <artifactId>junit-jupiter</artifactId>
          <version>${junit.version}</version>
          <scope>test</scope>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>apigatewayv2-alpha</artifactId>
            <version>${cdk.version}-alpha.0</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>software.amazon.awscdk</groupId>
            <artifactId>apigatewayv2-integrations-alpha</artifactId>
            <version>${cdk.version}-alpha.0</version>
        </dependency>
    </dependencies>
</project>
```

10. Pastikan Anda berada di `hello-world` direktori dan menyebarkan aplikasi Anda.

```
cdk deploy
```

11. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name HelloWorldStack --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HttpApi`].OutputValue' --output text
```

12. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

13. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

```
sam traces
```

Output jejak terlihat seperti ini:

```
New XRay Service Graph
  Start time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  End time: 2023-02-03 14:59:50+00:00
  Reference Id: 0 - (Root) AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j -
 Edges: [1]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.924
  Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
 - Edges: []
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0.016
  Reference Id: 2 - client - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 1] at (2023-02-03T14:59:50.204000) with id
 (1-63dd2166-434a12c22e1307ff2114f299) and duration (0.924s)
 - 0.924s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j [HTTP: 200]
 - 0.016s - sam-app-HelloWorldFunction-YBg8yfYtOc9j
   - 0.739s - Initialization
   - 0.016s - Invocation
     - 0.013s - ## lambda_handler
```

```
        - 0.000s - ## app.hello
    - 0.000s - Overhead
```

14. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
cdk destroy
```

Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Java Anda

ADOT menyediakan lapisan Lambda yang dikelola sepenuhnya yang mengemas semua yang Anda butuhkan untuk mengumpulkan data telemetri menggunakan OTel SDK. Dengan menggunakan lapisan ini, Anda dapat menginstruksikan fungsi Lambda Anda tanpa harus memodifikasi kode fungsi apa pun. Anda juga dapat mengonfigurasi lapisan Anda untuk melakukan inisialisasi khusus OTel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi khusus untuk Kolektor ADOT di Lambda dalam dokumentasi ADOT.

Untuk runtime Java, Anda dapat memilih antara dua lapisan untuk dikonsumsi:

- AWSlapisan Lambda terkelola untuk ADOT Java (Agen Instrumentasi Otomatis) - Lapisan ini secara otomatis mengubah kode fungsi Anda saat startup untuk mengumpulkan data penelusuran. Untuk petunjuk rinci tentang cara menggunakan layer ini bersama dengan agen ADOT Java, lihat AWSDistro untuk Lambda OpenTelemetry Support for Java (Auto-instrumentation Agent) dalam dokumentasi ADOT.
- AWSLapisan Lambda terkelola untuk ADOT Java - Lapisan ini juga menyediakan instrumentasi bawaan untuk fungsi Lambda, tetapi memerlukan beberapa perubahan kode manual untuk menginisialisasi SDK OTel. Untuk petunjuk rinci tentang cara menggunakan layer ini, lihat AWSDistro untuk OpenTelemetry Lambda Support for Java di dokumentasi ADOT.

Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Java Anda

Untuk merekam data tentang panggilan yang dilakukan fungsi Anda ke sumber daya dan layanan lain dalam aplikasi Anda, Anda dapat menambahkan X-Ray SDK for Java ke konfigurasi build Anda. Contoh berikut menunjukkan konfigurasi build Gradle yang menyertakan pustaka yang mengaktifkan instrumentasi otomatis klien. AWS SDK for Java 2.x

Example build.gradle – Melacak dependensi

```
dependencies {
    implementation platform('software.amazon.awssdk:bom:2.15.0')
    implementation platform('com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-bom:2.11.0')
    ...
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-core'
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-aws-sdk'
    implementation 'com.amazonaws:aws-xray-recorder-sdk-aws-sdk-instrumentor'
    ...
}
```

Setelah Anda menambahkan dependensi yang benar dan membuat perubahan kode yang diperlukan, aktifkan penelusuran dalam konfigurasi fungsi Anda melalui konsol Lambda atau API.

Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

Mengaktifkan tracing dengan Lambda API

Konfigurasikan penelusuran pada fungsi Lambda Anda dengan AWS CLI AWS atau SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan tracing dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menafsirkan jejak X-Ray

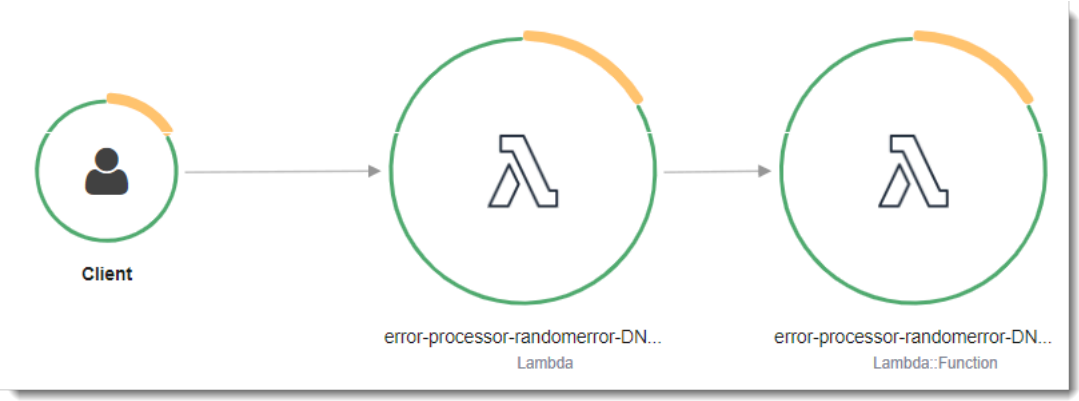
Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

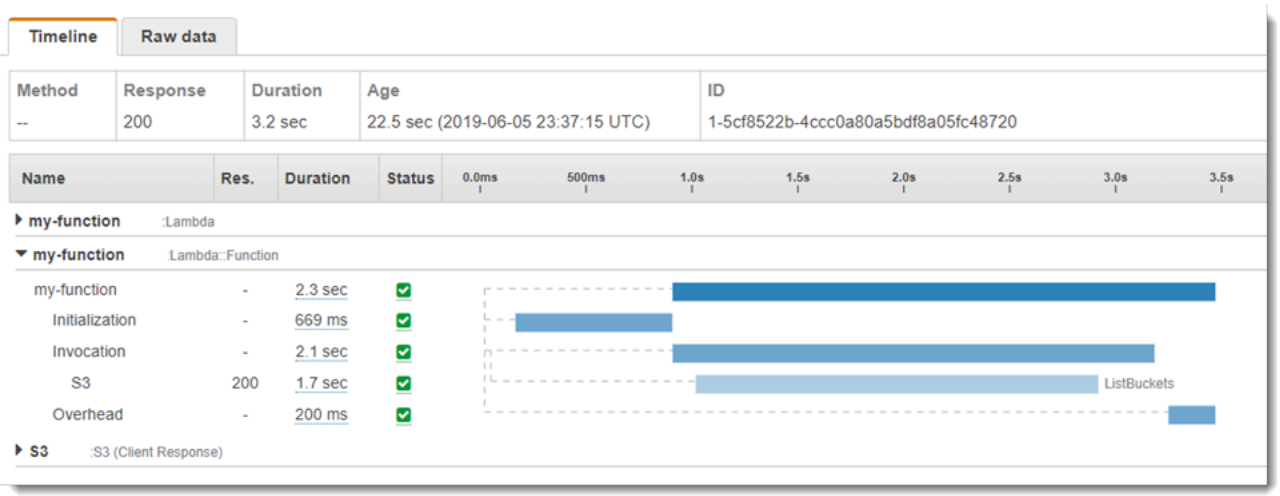
X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

> **Note**
>
> Lambda SnapStartfungsi juga termasuk `Restore` subsegmen. `Restore`Subsegmen menunjukkan waktu yang dibutuhkan Lambda untuk memulihkan snapshot, memuat runtime (JVM), dan menjalankan kait runtime apa pun. `afterRestore` Proses memulihkan snapshot dapat mencakup waktu yang dihabiskan untuk aktivitas di luar microVM. Kali ini dilaporkan di `Restore` subsegmen. Anda tidak dikenakan biaya untuk waktu yang dihabiskan di luar microVM untuk memulihkan snapshot.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS X-Ray SDK for Java dalam Panduan PengembangAWS X-Ray.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS X-Ray.

Menyimpan dependensi runtime dalam lapisan (X-Ray SDK)

Jika Anda menggunakan X-Ray SDK untuk instrumentasi klien AWS SDK kode fungsi Anda, paket deployment Anda dapat berukuran cukup besar. Untuk menghindari mengunggah dependensi runtime setiap kali Anda memperbarui kode fungsi, paketkan X-Ray SDK di lapisan Lambda.

Contoh berikut menunjukkan `AWS::Serverless::LayerVersion` sumber daya yang menyimpan AWS SDK for Java dan X-Ray SDK for Java.

Example template.yml – Lapisan dependensi

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: build/distributions/blank-java.zip
      Tracing: Active
```

```
      Layers:
        - !Ref libs
      ...
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-java-lib
      Description: Dependencies for the blank-java sample app.
      ContentUri: build/blank-java-lib.zip
      CompatibleRuntimes:
        - java21
```

Dengan konfigurasi ini, Anda memperbarui lapisan pustaka hanya jika Anda mengubah dependensi runtime Anda. Karena paket penerapan fungsi hanya berisi kode Anda, ini dapat membantu mengurangi waktu upload.

Membuat lapisan untuk dependensi memerlukan perubahan konfigurasi pembangunan untuk membuat arsip lapisan sebelum deployment. Untuk contoh kerja, lihat aplikasi sampel java-basic di. GitHub

Penelusuran X-Ray dalam aplikasi sampel (X-Ray SDK)

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan penelusuran X-Ray. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS SAM, dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple

Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Semua aplikasi sampel memiliki pelacakan aktif yang diaktifkan untuk fungsi Lambda. Misalnya, `s3-java` aplikasi menampilkan instrumentasi otomatis AWS SDK for Java 2.x klien, manajemen segmen untuk pengujian, subsegmen khusus, dan penggunaan lapisan Lambda untuk menyimpan dependensi runtime.

Contoh aplikasi Java untuk AWS Lambda

GitHub Repositori untuk panduan ini menyediakan contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan Java di. AWS Lambda Setiap contoh aplikasi menyertakan skrip untuk penyebaran dan pembersihan yang mudah, AWS CloudFormation templat, dan sumber daya pendukung.

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Menjalankan kerangka kerja Java populer di Lambda

- spring-cloud-function-samples— Contoh dari Spring yang menunjukkan cara menggunakan framework Spring Cloud Function untuk membuat fungsi AWS Lambda.
- Demo Aplikasi Boot Spring Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara mengatur aplikasi Spring Boot khas dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime khusus.
- Demo Aplikasi Micronaut Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara menggunakan Micronaut dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime kustom. Pelajari lebih lanjut di panduan Micronaut/Lambda.
- Demo Aplikasi Quarkus Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara menggunakan Quarkus dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime kustom. Pelajari lebih lanjut di panduan Quarkus/Lambda dan panduan Quarkus/. SnapStart

Jika Anda baru mengenal fungsi Lambda di Java, mulailah dengan contoh. `java-basic` Untuk memulai dengan sumber acara Lambda, lihat contohnya. `java-events` Kedua set contoh ini menunjukkan penggunaan pustaka Java Lambda, variabel lingkungan, AWS SDK, dan SDK. AWS X-Ray Setiap contoh menggunakan lapisan Lambda untuk mengemas dependensinya secara terpisah dari kode fungsi, yang mempercepat waktu penerapan. Contoh-contoh ini memerlukan pengaturan minimal dan Anda dapat menerapkannya dari baris perintah dalam waktu kurang dari satu menit.

Membangun fungsi Lambda dengan Go

Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan runtime khusus OS (keluarga runtime) untuk menerapkan `provided` fungsi Go ke Lambda.

Topik

- Dukungan runtime Go
- Alat dan pustaka
- Handler fungsi AWS Lambda di Go
- Objek konteks AWS Lambda di Go
- Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip
- Deploy fungsi Lambda Go dengan gambar kontainer
- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Go
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di Go
- Instrumentasi kode Go di AWS Lambda
- Menggunakan variabel lingkungan

Dukungan runtime Go

Runtime terkelola Go 1.x untuk Lambda tidak digunakan lagi. Jika Anda memiliki fungsi yang menggunakan runtime Go 1.x, Anda harus memigrasikan fungsi Anda ke atau. `provided.al2023` `provided.al2` `provided.al2`Runtime `provided.al2023` dan menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan`go1.x`, termasuk dukungan untuk arsitektur arm64 (prosesor AWS Graviton2), binari yang lebih kecil, dan waktu pemanggilan yang sedikit lebih cepat.

Tidak diperlukan perubahan kode untuk migrasi ini. Satu-satunya perubahan yang diperlukan terkait dengan cara Anda membangun paket penerapan dan runtime mana yang Anda gunakan untuk membuat fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memigrasi AWS Lambda fungsi dari runtime Go1.x ke runtime khusus di Amazon Linux 2 di Blog Komputasi.AWS

Hanya OS

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Runtime Khusus OS	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023			
Runtime Khusus OS	`provided.al2`	Amazon Linux 2			

Alat dan pustaka

Lambda menyediakan alat dan pustaka berikut untuk runtime Go:

- AWS SDK for Go: SDK AWS resmi untuk bahasa pemrograman Go.
- github.com/aws/ aws-lambda-go /lambda: Implementasi model pemrograman Lambda untuk Go. Paket ini digunakan oleh AWS Lambda untuk memanggil handler Anda.
- github.com/aws/ aws-lambda-go /lambdacontext: Pembantu untuk mengakses informasi konteks dari objek konteks.
- github.com/aws/ aws-lambda-go /events: Pustaka ini menyediakan definisi tipe untuk integrasi sumber peristiwa umum.
- github.com/aws/ aws-lambda-go /cmd/ build-lambda-zip: Alat ini dapat digunakan untuk membuat arsip file.zip di Windows.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat aws-lambda-godi GitHub.

Lambda menyediakan aplikasi contoh berikut untuk runtime Go:

Sampel aplikasi Lambda di Go

- go-al2 - Fungsi hello world yang mengembalikan alamat IP publik. Aplikasi ini menggunakan runtime `provided.al2` khusus.
- blank-go — Fungsi Go yang menunjukkan penggunaan library Go Lambda, logging, variabel lingkungan, dan SDK. AWS Aplikasi ini menggunakan `go1.x` runtime.

Handler fungsi AWS Lambda di Go

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Fungsi Lambda yang ditulis di Go diprogram sebagai Go executable. Dalam kode fungsi Lambda Anda, Anda perlu menyertakan aws-lambda-gopaket github.com/aws/ /lambda, yang mengimplementasikan model pemrograman Lambda untuk Go. Selain itu, Anda perlu menerapkan kode fungsi handler dan fungsi `main()`.

Example Fungsi Go Lambda

```
package main

import (
 "context"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type MyEvent struct {
 Name string `json:"name"`
}

func HandleRequest(ctx context.Context, event *MyEvent) (*string, error) {
 if event == nil {
  return nil, fmt.Errorf("received nil event")
 }
 message := fmt.Sprintf("Hello %s!", event.Name)
 return &message, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Berikut adalah contoh masukan untuk fungsi ini:

```
{
  "name": "Jane"
```

```
}
```

Perhatikan hal berikut:

- package main: Di Go, paket yang berisi `func main()` harus selalu diberi nama `main`.
- import: Gunakan ini untuk menyertakan pustaka yang diperlukan fungsi Lambda Anda. Dalam instans ini, hal ini termasuk:
  - konteks: Objek konteks AWS Lambda di Go.
  - fmt: Objek Format Go yang digunakan untuk memformat nilai fungsi Anda.
  - github.com/aws/ aws-lambda-go /lambda: Seperti disebutkan sebelumnya, mengimplementasikan model pemrograman Lambda untuk Go.
- func HandleRequest (ctx context.Context, event *MyEvent) (*string, error): Ini adalah tanda tangan handler Lambda Anda. Ini adalah titik masuk untuk fungsi Lambda Anda dan berisi logika yang dijalankan ketika fungsi Anda dipanggil. Selain itu, parameter yang disertakan menunjukkan hal berikut:
  - ctx context.Context: Menyediakan informasi runtime untuk invokasi fungsi Lambda Anda. `ctx` adalah variabel yang Anda laporkan untuk memanfaatkan informasi yang tersedia melalui Objek konteks AWS Lambda di Go.
  - event * MyEvent: Ini adalah parameter bernama `event` yang menunjuk ke`MyEvent`. Ini mewakili input ke fungsi Lambda.
  - * string, error: Handler mengembalikan dua nilai. Yang pertama adalah pointer ke string yang berisi hasil dari fungsi Lambda. Yang kedua adalah jenis kesalahan, yaitu `nil` jika tidak ada kesalahan dan berisi informasi kesalahan standar jika terjadi kesalahan. Untuk informasi lebih lanjut tentang penanganan kesalahan kustom, lihat Kesalahan fungsi AWS Lambda di Go.
  - return & message, nil: Mengembalikan dua nilai. Yang pertama adalah pointer ke pesan string, yang merupakan salam dibangun menggunakan `Name` bidang dari peristiwa input. Nilai kedua,`nil`, menunjukkan bahwa fungsi tersebut tidak mengalami kesalahan apa pun.
- func main(): Titik masuk yang menjalankan kode fungsi Lambda Anda. Ini wajib diisi.

  Dengan menambahkan `lambda.Start(HandleRequest)` di antara `func main(){}` tanda kurung kode, fungsi Lambda Anda akan dijalankan. Standar bahasa Per Go, braket pembuka, `{` harus ditempatkan langsung di akhir tanda tangan `main` fungsi.

Penamaan

menyediakan.al2 dan menyediakan.al2023 runtime

Untuk fungsi Go yang menggunakan `provided.al2` atau `provided.al2023` runtime dalam paket penyebaran .zip, file yang dapat dieksekusi yang berisi kode fungsi Anda harus diberi nama. `bootstrap` Jika Anda menerapkan fungsi dengan file.zip, `bootstrap` file harus berada di root file.zip. Untuk fungsi Go yang menggunakan `provided.al2` atau `provided.al2023` runtime dalam gambar kontainer, Anda dapat menggunakan nama apa pun untuk file yang dapat dieksekusi.

Anda dapat menggunakan nama apa pun untuk handler. Untuk mereferensikan nilai handler dalam kode Anda, Anda dapat menggunakan variabel `_HANDLER` lingkungan.

runtime go1.x

Untuk fungsi Go yang menggunakan `go1.x` runtime, file yang dapat dieksekusi dan handler dapat berbagi nama apa pun. Misalnya, jika Anda menetapkan nilai handler ke`Handler`, Lambda akan memanggil fungsi dalam `Handler` file `main()` yang dapat dieksekusi.

Untuk mengubah nama handler fungsi di konsol Lambda, di panel Pengaturan runtime, pilihEdit.

Handler fungsi Lambda menggunakan tipe terstruktur

Dalam contoh di atas, tipe input adalah string sederhana. Namun, Anda juga dapat menyampaikan peristiwa terstruktur ke handler fungsi Anda:

```
package main

import (
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type MyEvent struct {
 Name string `json:"What is your name?"`
 Age  int    `json:"How old are you?"`
}

type MyResponse struct {
 Message string `json:"Answer"`
```

```
}

func HandleLambdaEvent(event *MyEvent) (*MyResponse, error) {
 if event == nil {
  return nil, fmt.Errorf("received nil event")
 }
 return &MyResponse{Message: fmt.Sprintf("%s is %d years old!", event.Name,
 event.Age)}, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleLambdaEvent)
}
```

Berikut adalah contoh masukan untuk fungsi ini:

```
{
    "What is your name?": "Jim",
    "How old are you?": 33
}
```

Responsnya terlihat seperti ini:

```
{
    "Answer": "Jim is 33 years old!"
}
```

Untuk diekspor, nama bidang dalam struktur peristiwa harus dalam huruf kapital. Untuk informasi selengkapnya tentang penanganan AWS peristiwa dari sumber peristiwa, lihat aws-lambda-go/events.

Tanda tangan handler yang valid

Anda memiliki beberapa pilihan ketika membangun handler fungsi Lambda di Go, tetapi Anda harus mematuhi aturan berikut:

- Handler harus berupa fungsi.
- Handler dapat mengambil antara 0 dan 2 argumen. Jika ada dua argumen, argumen pertama harus menerapkan `context.Context`.
- Handler dapat mengembalikan antara 0 dan 2 argumen. Jika ada nilai kembali tunggal, nilai harus menerapkan `error`. Jika ada dua nilai kembali, nilai kedua harus menerapkan `error`. Untuk

informasi selengkapnya tentang menerapkan informasi penanganan kesalahan, lihat Kesalahan fungsi AWS Lambda di Go.

Daftar berikut ini mencantumkan tanda tangan handler yang valid. `TIn` dan `TOut` mewakili tipe yang kompatibel dengan pustaka standar encoding/json. Untuk informasi selengkapnya, lihat func Unmarshal untuk mempelajari cara tipe-tipe ini dideserialisasikan.

- `func ()`
- `func () error`
- `func (TIn) error`
- `func () (TOut, error)`
- `func (context.Context) error`
- `func (context.Context, TIn) error`
- `func (context.Context) (TOut, error)`
- `func (context.Context, TIn) (TOut, error)`

Menggunakan status global

Anda dapat menyatakan dan mengubah variabel global yang terpisah dari kode handler fungsi Lambda Anda. Selain itu, handler Anda dapat melaporkan fungsi `init` yang dilakukan saat handler Anda dimuat. Ini berperilaku sama di AWS Lambda seperti dalam program standar Go. Satu instans dari fungsi Lambda Anda tidak akan pernah menangani beberapa peristiwa sekaligus.

Example Fungsi Go dengan variabel global

> **Note**
>
> Kode ini menggunakan AWS SDK for Go V2. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memulai dengan AWS SDK for Go V2.

```
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3/types"
 "log"
)

var invokeCount int
var myObjects []types.Object

func init() {
 // Load the SDK configuration
 cfg, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
 if err != nil {
  log.Fatalf("Unable to load SDK config: %v", err)
 }

 // Initialize an S3 client
 svc := s3.NewFromConfig(cfg)

 // Define the bucket name as a variable so we can take its address
 bucketName := "examplebucket"
 input := &s3.ListObjectsV2Input{
  Bucket: &bucketName,
 }

 // List objects in the bucket
 result, err := svc.ListObjectsV2(context.TODO(), input)
 if err != nil {
  log.Fatalf("Failed to list objects: %v", err)
 }
 myObjects = result.Contents
}

func LambdaHandler(ctx context.Context) (int, error) {
 invokeCount++
 for i, obj := range myObjects {
  log.Printf("object[%d] size: %d key: %s", i, obj.Size, *obj.Key)
 }
```

```
 return invokeCount, nil
}

func main() {
 lambda.Start(LambdaHandler)
}
```

Objek konteks AWS Lambda di Go

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, ia meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan metode dan properti dengan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Pustaka konteks Lambda menyediakan variabel, metode, dan sifat global berikut.

Variabel global

- `FunctionName` – Nama fungsi Lambda.
- `FunctionVersion` – Versi fungsi.
- `MemoryLimitInMB` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `LogGroupName` – Grup log untuk fungsi.
- `LogStreamName` – Aliran log untuk instans fungsi.

Metode konteks

- `Deadline` – Mengembalikan tanggal saat waktu pelaksanaan habis, dalam waktu Unix milidetik.

Properti konteks

- `InvokedFunctionArn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `AwsRequestID` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `Identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
- `ClientContext` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.

Mengakses informasi konteks aktif

Fungsi Lambda memiliki akses ke metadata tentang lingkungan mereka dan permintaan invokasi. Ini dapat diakses di Konteks paket. Jika handler Anda mencakup `context.Context` sebagai parameter, Lambda akan memasukkan informasi tentang fungsi Anda ke dalam `Value` properti

konteks. Perhatikan bahwa Anda perlu mengimpor pustaka `lambdacontext` untuk mengakses konten dari `context.Context` objek.

```
package main

import (
        "context"
        "log"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambdacontext"
)

func CognitoHandler(ctx context.Context) {
        lc, _ := lambdacontext.FromContext(ctx)
        log.Print(lc.Identity.CognitoIdentityPoolID)
}

func main() {
        lambda.Start(CognitoHandler)
}
```

Dalam contoh di atas, `lc` adalah variabel yang digunakan untuk mengkonsumsi informasi bahwa objek konteks ditangkap dan `log.Print(lc.Identity.CognitoIdentityPoolID)` mencetak informasi itu, dalam hal ini, CognitoIdentityPool ID.

Contoh berikut memperkenalkan cara menggunakan objek konteks untuk memantau berapa lama waktu yang dibutuhkan fungsi Lambda untuk menyelesaikannya. Ini memungkinkan Anda untuk menganalisis ekspektasi kinerja dan menyesuaikan kode fungsi Anda, jika diperlukan.

```
package main

import (
        "context"
        "log"
        "time"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func LongRunningHandler(ctx context.Context) (string, error) {

        deadline, _ := ctx.Deadline()
        deadline = deadline.Add(-100 * time.Millisecond)
```

```
        timeoutChannel := time.After(time.Until(deadline))

        for {

                select {

                case <- timeoutChannel:
                        return "Finished before timing out.", nil

                default:
                        log.Print("hello!")
                        time.Sleep(50 * time.Millisecond)
                }
        }
}

func main() {
        lambda.Start(LongRunningHandler)
}
```

Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip

Kode fungsi AWS Lambda Anda terdiri dari skrip atau program kompilasi dan dependensinya. Gunakan paket deployment untuk men-deploy fungsi kode Anda ke Lambda. Lambda mendukung dua tipe paket deployment: gambar kontainer dan arsip file .zip.

Halaman ini menjelaskan cara membuat file.zip sebagai paket penerapan Anda untuk runtime Go, dan kemudian menggunakan file.zip untuk menyebarkan kode fungsi Anda AWS Lambda menggunakan, ()AWS Management Console, dan AWS Command Line Interface (AWS CLI). AWS Serverless Application Model AWS SAM

Perhatikan bahwa Lambda menggunakan izin file POSIX, jadi Anda mungkin perlu mengatur izin untuk folder paket penyebaran sebelum membuat arsip file.zip.

Bagian-bagian

- Membuat file .zip pada macOS dan Linux
- Membuat file .zip pada Windows
- Membuat dan memperbarui fungsi Go Lambda menggunakan file.zip
- Membuat layer Go untuk dependensi Anda

Membuat file .zip pada macOS dan Linux

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara mengkompilasi executable Anda menggunakan go `build` perintah dan membuat paket penyebaran file.zip untuk Lambda. Sebelum mengkompilasi kode Anda, pastikan Anda telah menginstal paket lambda dari. GitHub Modul ini menyediakan implementasi antarmuka runtime, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda. Untuk mengunduh pustaka ini, jalankan perintah berikut.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

Jika fungsi Anda menggunakanAWS SDK for Go, unduh set standar modul SDK, bersama dengan klien API AWS layanan apa pun yang diperlukan oleh aplikasi Anda. Untuk mempelajari cara menginstal SDK for Go, lihat Memulai dengan V2AWS SDK for Go.

Menggunakan keluarga runtime yang disediakan

Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan runtime khusus OS (keluarga runtime) untuk menerapkan `provided` fungsi Go ke Lambda.

Untuk membuat paket penyebaran.zip (macOS/Linux)

1. Dalam direktori proyek yang berisi `main.go` file aplikasi Anda, kompilasi executable Anda. Perhatikan hal berikut:

   - Executable harus diberi nama. `bootstrap` Untuk informasi selengkapnya, lihat Penamaan.
   - Tetapkan arsitektur set instruksi target Anda. Runtime khusus OS mendukung arm64 dan x86_64.
   - Anda dapat menggunakan `lambda.norpc` tag opsional untuk mengecualikan komponen Remote Procedure Call (RPC) dari pustaka lambda. Komponen RPC hanya diperlukan jika Anda menggunakan runtime Go 1.x yang tidak digunakan lagi. Mengecualikan RPC mengurangi ukuran paket penyebaran.

   Untuk arsitektur arm64:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=arm64 go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   ```

   Untuk arsitektur x86_64:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=amd64 go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   ```

2. (Opsional) Anda mungkin perlu mengompilasi paket dengan `CGO_ENABLED=0` yang diatur di Linux:

   ```
   GOOS=linux GOARCH=arm64 CGO_ENABLED=0 go build -o bootstrap -tags lambda.norpc
    main.go
   ```

   Perintah ini membuat paket biner stabil untuk versi pustaka C standar (`libc`), yang mungkin berbeda di Lambda dan perangkat lainnya.

3. Buat paket deployment dengan mengemas executable dalam file .zip.

```
zip myFunction.zip bootstrap
```

> **Note**
>
> `bootstrap`File harus berada di root file.zip.

4. Buat fungsi . Perhatikan hal berikut:

   - Biner harus diberi nama`bootstrap`, tetapi nama handler bisa apa saja. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penamaan.
   - `--architectures`Opsi ini hanya diperlukan jika Anda menggunakan arm64. Nilai default adalah x86_64.
   - Untuk`--role`, tentukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--architectures arm64 \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Membuat file .zip pada Windows

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara mengunduh build-lambda-zipalat untuk Windows dari GitHub, mengkompilasi executable Anda, dan membuat paket deployment .zip.

> **Note**
>
> Jika Anda belum melakukannya, Anda harus menginstal git, lalu tambahkan executable `git` ke variabel lingkungan Windows %PATH% Anda.

Sebelum mengkompilasi kode Anda, pastikan Anda telah menginstal pustaka lambda dari. GitHub Untuk mengunduh pustaka ini, jalankan perintah berikut.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

Jika fungsi Anda menggunakanAWS SDK for Go, unduh set standar modul SDK, bersama dengan klien API AWS layanan apa pun yang diperlukan oleh aplikasi Anda. Untuk mempelajari cara menginstal SDK for Go, lihat Memulai dengan V2AWS SDK for Go.

Menggunakan keluarga runtime yang disediakan

Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan runtime khusus OS (keluarga runtime) untuk menerapkan `provided` fungsi Go ke Lambda.

Untuk membuat paket penyebaran.zip (Windows)

1. Unduh build-lambda-zipalat dari GitHub.

   ```
   go install github.com/aws/aws-lambda-go/cmd/build-lambda-zip@latest
   ```

2. Gunakan alat dari `GOPATH` Anda untuk membuat file .zip. Jika Anda memiliki penginstalan default Go, alat ini biasanya di `%USERPROFILE%\Go\bin`. Jika tidak, arahkan ke tempat Anda menginstal runtime Go dan lakukan salah satu hal berikut:

   cmd.exe

   Di cmd.exe, jalankan salah satu dari berikut ini, tergantung pada arsitektur set instruksi target Anda. Runtime khusus OS mendukung arm64 dan x86_64.

   Anda dapat menggunakan `lambda.norpc` tag opsional untuk mengecualikan komponen Remote Procedure Call (RPC) dari pustaka lambda. Komponen RPC hanya diperlukan jika Anda menggunakan runtime Go 1.x yang tidak digunakan lagi. Mengecualikan RPC mengurangi ukuran paket penyebaran.

   Example — Untuk arsitektur x86_64

   ```
   set GOOS=linux
   set GOARCH=amd64
   set CGO_ENABLED=0
   go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
   %USERPROFILE%\Go\bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
   ```

   Example — Untuk arsitektur arm64

   ```
   set GOOS=linux
   ```

```
set GOARCH=arm64
set CGO_ENABLED=0
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
%USERPROFILE%\Go\bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

PowerShell

Dalam PowerShell, jalankan salah satu dari berikut ini, tergantung pada arsitektur set instruksi target Anda. Runtime khusus OS mendukung arm64 dan x86_64.

Anda dapat menggunakan `lambda.norpc` tag opsional untuk mengecualikan komponen Remote Procedure Call (RPC) dari pustaka lambda. Komponen RPC hanya diperlukan jika Anda menggunakan runtime Go 1.x yang tidak digunakan lagi. Mengecualikan RPC mengurangi ukuran paket penyebaran.

Untuk arsitektur x86_64:

```
$env:GOOS = "linux"
$env:GOARCH = "amd64"
$env:CGO_ENABLED = "0"
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
~\Go\Bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

Untuk arsitektur arm64:

```
$env:GOOS = "linux"
$env:GOARCH = "arm64"
$env:CGO_ENABLED = "0"
go build -tags lambda.norpc -o bootstrap main.go
~\Go\Bin\build-lambda-zip.exe -o myFunction.zip bootstrap
```

3. Buat fungsi . Perhatikan hal berikut:

- Biner harus diberi nama`bootstrap`, tetapi nama handler bisa apa saja. Untuk informasi selengkapnya, lihat Penamaan.
- `--architectures`Opsi ini hanya diperlukan jika Anda menggunakan arm64. Nilai default adalah x86_64.
- Untuk`--role`, tentukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--architectures arm64 \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Membuat dan memperbarui fungsi Go Lambda menggunakan file.zip

Setelah Anda membuat paket.zip deployment, Anda dapat menggunakannya untuk membuat fungsi Lambda baru atau memperbarui yang sudah ada. Anda dapat menerapkan paket.zip Anda menggunakan konsol Lambda, API, AWS Command Line Interface dan Lambda. Anda juga dapat membuat dan memperbarui fungsi Lambda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) dan. AWS CloudFormation

Ukuran maksimum untuk paket.zip deployment untuk Lambda adalah 250 MB (unzip). Perhatikan bahwa batas ini berlaku untuk ukuran gabungan semua file yang Anda unggah, termasuk lapisan Lambda apa pun.

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r - r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan konsol

Untuk membuat fungsi baru, Anda harus terlebih dahulu membuat fungsi di konsol, lalu mengunggah arsip.zip Anda. Untuk memperbarui fungsi yang ada, buka halaman untuk fungsi Anda, lalu ikuti prosedur yang sama untuk menambahkan file.zip Anda yang diperbarui.

Jika file.zip Anda kurang dari 50MB, Anda dapat membuat atau memperbarui fungsi dengan mengunggah file langsung dari mesin lokal Anda. Untuk file.zip yang lebih besar dari 50MB, Anda harus mengunggah paket Anda ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakanAWS Management Console, lihat Memulai Amazon S3. Untuk mengunggah file menggunakanAWS CLI, lihat Memindahkan objek di Panduan AWS CLI Pengguna.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonversi fungsi gambar kontainer yang ada untuk menggunakan arsip.zip. Anda harus membuat fungsi baru.

Untuk membuat fungsi baru (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih Buat Fungsi.
2. Pilih Tulis dari awal.
3. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan nama untuk fungsi Anda.
   b. Untuk Runtime, pilih`provided.al2023`.
4. (Opsional) Di bagian Izin, luaskan Ubah peran eksekusi default. Anda dapat membuat peran Eksekusi baru atau menggunakan yang sudah ada.
5. Pilih Buat fungsi. Lambda menciptakan fungsi dasar 'Hello world' menggunakan runtime yang Anda pilih.

Untuk mengunggah arsip.zip dari mesin lokal Anda (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih file.zip.
5. Untuk mengunggah file.zip, lakukan hal berikut:
   a. Pilih Unggah, lalu pilih file.zip Anda di pemilih file.
   b. Pilih Buka.

c. Pilih Simpan.

Untuk mengunggah arsip.zip dari bucket Amazon S3 (konsol)

1. Di halaman Fungsi konsol Lambda, pilih fungsi yang ingin Anda unggah file.zip baru.
2. Pilih tab Kode.
3. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
4. Pilih lokasi Amazon S3.
5. Rekatkan URL tautan Amazon S3 dari file.zip Anda dan pilih Simpan.

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CLI

Anda dapat menggunakan AWS CLIuntuk membuat fungsi baru atau memperbarui yang sudah ada menggunakan file.zip. Gunakan create-function dan update-function-codeperintah untuk menyebarkan paket.zip Anda. Jika file.zip Anda lebih kecil dari 50MB, Anda dapat mengunggah paket.zip dari lokasi file di mesin build lokal Anda. Untuk file yang lebih besar, Anda harus mengunggah paket.zip Anda dari bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakanAWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLIPanduan Pengguna.

> **Note**
>
> Jika Anda mengunggah file.zip dari bucket Amazon S3 menggunakanAWS CLI, bucket harus berada di lokasi yang Wilayah AWS sama dengan fungsi Anda.

Untuk membuat fungsi baru menggunakan file.zip denganAWS CLI, Anda harus menentukan yang berikut:

- Nama fungsi Anda (`--function-name`)
- Runtime () `--runtime` fungsi Anda
- Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran eksekusi fungsi Anda () `--role`
- Nama metode handler dalam kode fungsi Anda () `--handler`

Anda juga harus menentukan lokasi file.zip Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi seperti `--code` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `S3ObjectVersion` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction \
--runtime provided.al2023 --handler bootstrap \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/service-role/my-lambda-role \
--code S3Bucket=myBucketName,S3Key=myFileName.zip,S3ObjectVersion=myObjectVersion
```

Untuk memperbarui fungsi yang ada menggunakan CLI, Anda menentukan nama fungsi Anda menggunakan parameter. `--function-name` Anda juga harus menentukan lokasi file.zip yang ingin Anda gunakan untuk memperbarui kode fungsi Anda. Jika file.zip Anda terletak di folder di mesin build lokal Anda, gunakan `--zip-file` opsi untuk menentukan jalur file, seperti yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--zip-file fileb://myFunction.zip
```

Untuk menentukan lokasi file.zip di bucket Amazon S3, gunakan opsi `--s3-key` dan seperti `--s3-bucket` yang ditunjukkan pada perintah contoh berikut. Anda hanya perlu menggunakan `--s3-object-version` parameter untuk objek berversi.

```
aws lambda update-function-code --function-name myFunction \
--s3-bucket myBucketName --s3-key myFileName.zip --s3-object-version myObject Version
```

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan API Lambda

Untuk membuat dan memperbarui fungsi menggunakan arsip file.zip, gunakan operasi API berikut:

- CreateFunction

- UpdateFunctionCode

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS SAM

The AWS Serverless Application Model (AWS SAM) adalah toolkit yang membantu merampingkan proses membangun dan menjalankan aplikasi tanpa server. AWS Anda menentukan sumber daya untuk aplikasi Anda dalam template YAMB atau JSON dan menggunakan antarmuka baris AWS SAM perintah (AWS SAMCLI) untuk membangun, mengemas, dan menyebarkan aplikasi Anda. Saat Anda membuat fungsi Lambda dari AWS SAM template, AWS SAM secara otomatis membuat paket penerapan .zip atau gambar kontainer dengan kode fungsi Anda dan dependensi apa pun yang Anda tentukan. Untuk mempelajari lebih lanjut cara menggunakan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda, lihat Memulai di Panduan AWS SAM AWS Serverless Application ModelPengembang.

Anda juga dapat menggunakan AWS SAM untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip yang ada. Untuk membuat fungsi Lambda menggunakanAWS SAM, Anda dapat menyimpan file.zip di bucket Amazon S3 atau di folder lokal di mesin build Anda. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakanAWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLIPanduan Pengguna.

Dalam AWS SAM template Anda, `AWS::Serverless::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- diatur ke `Zip`
- `CodeUri`- diatur ke kode fungsi Amazon S3 URI, jalur ke folder lokal, atau objek FunctionCode
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

DenganAWS SAM, jika file.zip Anda lebih besar dari 50MB, Anda tidak perlu mengunggahnya ke bucket Amazon S3 terlebih dahulu. AWS SAMdapat mengunggah paket.zip hingga ukuran maksimum yang diizinkan 250MB (unzip) dari lokasi di mesin build lokal Anda.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zipAWS SAM, lihat AWS::Serverless::Functiondi Panduan AWS SAMPengembang.

Contoh: Menggunakan AWS SAM untuk membangun fungsi Go dengan provided.al2023

1. Buat AWS SAM template dengan properti berikut:

- BuildMethod: Menentukan compiler untuk aplikasi Anda. Gunakan `go1.x`.
- Runtime: Gunakan`provided.al2023`.
- CodeUri: Masukkan jalur ke kode Anda.
- Arsitektur: Gunakan `[arm64]` untuk arsitektur arm64. Untuk arsitektur set instruksi x86_64, gunakan `[amd64]` atau hapus properti. `Architectures`

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Metadata:
      BuildMethod: go1.x
    Properties:
      CodeUri: hello-world/ # folder where your main program resides
      Handler: bootstrap
      Runtime: provided.al2023
      Architectures: [arm64]
```

2. Gunakan perintah sam build untuk mengkompilasi executable.

```
sam build
```

3. Gunakan perintah sam deploy untuk menyebarkan fungsi ke Lambda.

```
sam deploy --guided
```

Membuat dan memperbarui fungsi dengan file.zip menggunakan AWS CloudFormation

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsip file.zip. Untuk membuat fungsi Lambda dari file.zip, Anda harus terlebih dahulu mengunggah file Anda ke bucket Amazon S3. Untuk petunjuk tentang cara mengunggah file ke bucket Amazon S3 menggunakanAWS CLI, lihat Memindahkan objek di AWS CLIPanduan Pengguna.

Dalam AWS CloudFormation template Anda, `AWS::Lambda::Function` sumber daya menentukan fungsi Lambda Anda. Dalam sumber daya ini, atur properti berikut untuk membuat fungsi menggunakan arsip file.zip:

- `PackageType`- Setel ke `Zip`
- `Code`- Masukkan nama bucket Amazon S3 dan nama file.zip di dan bidang `S3Bucket` `S3Key`
- `Runtime`- Setel ke runtime yang Anda pilih

File.zip yang AWS CloudFormation menghasilkan tidak boleh melebihi 4MB. Untuk mempelajari selengkapnya tentang penerapan fungsi menggunakan file.zipAWS CloudFormation, lihat AWS::Lambda::Functiondi AWS CloudFormationPanduan Pengguna.

Membuat layer Go untuk dependensi Anda

> **Note**
>
> Menggunakan lapisan dengan fungsi dalam bahasa yang dikompilasi seperti Go mungkin tidak memberikan jumlah manfaat yang sama seperti dengan bahasa yang ditafsirkan seperti Python. Karena Go adalah bahasa yang dikompilasi, fungsi Anda masih harus memuat rakitan bersama secara manual ke dalam memori selama fase init, yang dapat meningkatkan waktu mulai dingin. Sebagai gantinya, kami sarankan untuk menyertakan kode bersama apa pun pada waktu kompilasi untuk memanfaatkan pengoptimalan kompiler bawaan apa pun.

Instruksi di bagian ini menunjukkan kepada Anda bagaimana memasukkan dependensi Anda dalam lapisan.

Lambda secara otomatis mendeteksi pustaka apa pun di `/opt/lib` direktori, dan binari apa pun di direktori. `/opt/bin` Untuk memastikan bahwa Lambda menemukan konten layer Anda dengan benar, buat layer dengan struktur berikut:

```
custom-layer.zip
# lib
    | lib_1
    | lib_2
# bin
    | bin_1
    | bin_2
```

Setelah Anda mengemas layer Anda, lihat the section called “Membuat dan menghapus lapisan” dan the section called “Menambahkan lapisan” untuk menyelesaikan setup layer Anda.

Deploy fungsi Lambda Go dengan gambar kontainer

Ada dua cara untuk membangun image kontainer untuk fungsi Go Lambda:

- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan gambar dasar khusus OS untuk membuat gambar Go untuk Lambda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan `aws-lambda-go/lambda` paket dalam gambar.

- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan `aws-lambda-go/lambda` paket dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi kontainer Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

AWS gambar dasar untuk menerapkan fungsi Go

Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan gambar dasar khusus OS untuk menerapkan fungsi Go ke Lambda.

Hanya OS

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
Runtime Khusus OS	`provided.al2023`	Amazon Linux 2023			
Runtime Khusus OS	`provided.al2`	Amazon Linux 2			

Galeri Publik Registri Kontainer Elastis Amazon: gallery.ecr.aws/lambda/provided

Klien antarmuka Go runtime

Paket `aws-lambda-go/lambda` termasuk implementasi dari antarmuka runtime. Untuk contoh cara menggunakan `aws-lambda-go/lambda` dalam gambar Anda, lihat Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS atauMenggunakan gambar AWS non-dasar.

Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

Go diimplementasikan secara berbeda dari runtime terkelola lainnya. Karena Go mengkompilasi secara native ke biner yang dapat dieksekusi, itu tidak memerlukan runtime bahasa khusus. Gunakan image dasar khusus OS untuk membuat gambar kontainer untuk fungsi Go.

Tag	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
al2023	Runtime Khusus OS	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk Runtime khusus OS aktif GitHub	
al2	Runtime Khusus OS	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk Runtime khusus OS aktif GitHub	

Untuk informasi selengkapnya tentang gambar dasar ini, lihat disediakan di galeri publik Amazon ECR.

Anda harus menyertakan paket aws-lambda-go/lambda dengan handler Go Anda. Paket ini mengimplementasikan model pemrograman untuk Go, termasuk antarmuka runtime.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Go
- Docker
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2

Membuat gambar dari gambar dasar.al2023 yang disediakan

Untuk membangun dan menerapkan fungsi Go dengan image **`provided.al2023`** dasar

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir hello
cd hello
```

2. Inisialisasi modul Go baru.

```
go mod init example.com/hello-world
```

3. Tambahkan pustaka lambda sebagai dependensi modul baru Anda.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

4. Buat file bernama `main.go` dan kemudian buka di editor teks. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan kode contoh berikut untuk pengujian, atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.

```
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
func handler(ctx context.Context, event events.APIGatewayProxyRequest)
 (events.APIGatewayProxyResponse, error) {
 response := events.APIGatewayProxyResponse{
  StatusCode: 200,
  Body:       "\"Hello from Lambda!\"",
 }
 return response, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

5. Gunakan editor teks untuk membuat Dockerfile di direktori proyek Anda. Contoh berikut Dockerfile menggunakan build multi-tahap. Ini memungkinkan Anda untuk menggunakan gambar dasar yang berbeda di setiap langkah. Anda dapat menggunakan satu gambar, seperti image dasar Go, untuk mengkompilasi kode Anda dan membangun biner yang dapat dieksekusi. Anda kemudian dapat menggunakan gambar yang berbeda, seperti`provided.al2023`, dalam `FROM` pernyataan akhir untuk menentukan gambar yang Anda terapkan ke Lambda. Proses build dipisahkan dari image penerapan akhir, sehingga gambar akhir hanya berisi file yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi.

   Anda dapat menggunakan `lambda.norpc` tag opsional untuk mengecualikan komponen Remote Procedure Call (RPC) dari pustaka lambda. Komponen RPC hanya diperlukan jika Anda menggunakan runtime Go 1.x yang tidak digunakan lagi. Mengecualikan RPC mengurangi ukuran paket penyebaran.

   Example — Multi-tahap membangun Dockerfile

   > **Note**
   >
   > Pastikan bahwa versi Go yang Anda tentukan di Dockerfile Anda (misalnya,`golang:1.20`) adalah versi Go yang sama dengan yang Anda gunakan untuk membuat aplikasi Anda.

```
FROM golang:1.20 as build
WORKDIR /helloworld
# Copy dependencies list
COPY go.mod go.sum ./
```

```
# Build with optional lambda.norpc tag
COPY main.go .
RUN go build -tags lambda.norpc -o main main.go
# Copy artifacts to a clean image
FROM public.ecr.aws/lambda/provided:al2023
COPY --from=build /helloworld/main ./main
ENTRYPOINT [ "./main" ]
```

6. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar Anda secara lokal. Emulator antarmuka runtime disertakan dalam gambar `provided.al2023` dasar.

Untuk menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `./main`adalah `ENTRYPOINT` dari Dockerfile Anda.

```
docker run -d -p 9000:8080 \
--entrypoint /usr/local/bin/aws-lambda-rie \
docker-image:test ./main
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal di`localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations`.

2. Dari jendela terminal baru, posting peristiwa ke titik akhir berikut menggunakan perintah curl:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
```

Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Beberapa fungsi mungkin memerlukan payload JSON. Contoh:

```
curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
 '{"payload":"hello world!"}'
```

3. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

4. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.

   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:

   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
```

Contoh:

```
docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Menggunakan gambar AWS non-dasar

Anda dapat membuat gambar kontainer untuk Go dari gambar AWS non-dasar. Contoh Dockerfile dalam langkah-langkah berikut menggunakan gambar dasar Alpine.

Anda harus menyertakan paket aws-lambda-go/lambda dengan handler Go Anda. Paket ini mengimplementasikan model pemrograman untuk Go, termasuk antarmuka runtime.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- Go
- Docker
- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2

Membuat gambar dari gambar dasar alternatif

Untuk membangun dan menerapkan fungsi Go dengan image dasar Alpine

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir hello
cd hello
```

2. Inisialisasi modul Go baru.

```
go mod init example.com/hello-world
```

3. Tambahkan pustaka lambda sebagai dependensi modul baru Anda.

```
go get github.com/aws/aws-lambda-go/lambda
```

4. Buat file bernama `main.go` dan kemudian buka di editor teks. Ini adalah kode untuk fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan kode contoh berikut untuk pengujian, atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.

```
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, event events.APIGatewayProxyRequest)
 (events.APIGatewayProxyResponse, error) {
 response := events.APIGatewayProxyResponse{
  StatusCode: 200,
  Body:       "\"Hello from Lambda!\"",
 }
 return response, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

5. Gunakan editor teks untuk membuat Dockerfile di direktori proyek Anda. Contoh berikut Dockerfile menggunakan gambar dasar Alpine.

   Example Dockerfile

   > **Note**
   >
   > Pastikan bahwa versi Go yang Anda tentukan di Dockerfile Anda (misalnya,`golang:1.20`) adalah versi Go yang sama dengan yang Anda gunakan untuk membuat aplikasi Anda.

```
FROM golang:1.20.2-alpine3.16 as build
WORKDIR /helloworld
# Copy dependencies list
COPY go.mod go.sum ./
# Build
COPY main.go .
RUN go build -o main main.go
# Copy artifacts to a clean image
```

```
FROM alpine:3.16
COPY --from=build /helloworld/main /main
ENTRYPOINT [ "/main" ]
```

6. Buat image Docker dengan perintah docker build. Contoh berikut menamai gambar `docker-image` dan memberinya `test` tag.

```
docker build --platform linux/amd64 -t docker-image:test .
```

> **Note**
>
> Perintah menentukan `--platform linux/amd64` opsi untuk memastikan bahwa container Anda kompatibel dengan lingkungan eksekusi Lambda terlepas dari arsitektur mesin build Anda. Jika Anda berniat untuk membuat fungsi Lambda menggunakan arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk mengubah perintah untuk menggunakan opsi sebagai `--platform linux/arm64` gantinya.

(Opsional) Uji gambar secara lokal

Gunakan emulator antarmuka runtime untuk menguji gambar secara lokal. Anda dapat membangun emulator ke dalam gambar Anda atau menginstalnya di mesin lokal Anda.

Untuk menginstal dan menjalankan emulator antarmuka runtime di mesin lokal Anda

1. Dari direktori proyek Anda, jalankan perintah berikut untuk mengunduh emulator antarmuka runtime (arsitektur x86-64) dari GitHub dan menginstalnya di mesin lokal Anda.

   Linux/macOS

   ```
   mkdir -p ~/.aws-lambda-rie && \
       curl -Lo ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/download/aws-lambda-rie && \
       chmod +x ~/.aws-lambda-rie/aws-lambda-rie
   ```

   Untuk menginstal emulator arm64, ganti URL GitHub repositori di perintah sebelumnya dengan yang berikut:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

PowerShell

```
$dirPath = "$HOME\.aws-lambda-rie"
if (-not (Test-Path $dirPath)) {
    New-Item -Path $dirPath -ItemType Directory
}

$downloadLink = "https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/
releases/latest/download/aws-lambda-rie"
$destinationPath = "$HOME\.aws-lambda-rie\aws-lambda-rie"
Invoke-WebRequest -Uri $downloadLink -OutFile $destinationPath
```

Untuk menginstal emulator arm64, ganti `$downloadLink` dengan yang berikut ini:

```
https://github.com/aws/aws-lambda-runtime-interface-emulator/releases/latest/
download/aws-lambda-rie-arm64
```

2. Mulai gambar Docker dengan perintah docker run. Perhatikan hal berikut:

   - `docker-image`adalah nama gambar dan `test` tag.
   - `/main`adalah `ENTRYPOINT` dari Dockerfile Anda.

   Linux/macOS

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v ~/.aws-lambda-rie:/aws-lambda -p
 9000:8080 \
    --entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie \
    docker-image:test \
        /main
```

   PowerShell

```
docker run --platform linux/amd64 -d -v "$HOME\.aws-lambda-rie:/aws-lambda" -p
 9000:8080 `
--entrypoint /aws-lambda/aws-lambda-rie `
docker-image:test `
```

```
    /main
```

Perintah ini menjalankan gambar sebagai wadah dan membuat titik akhir lokal dilocalhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations.

> **Note**
>
> Jika Anda membuat image Docker untuk arsitektur set instruksi ARM64, pastikan untuk menggunakan `--platform linux/arm64` opsi sebagai gantinya. `--platform linux/amd64`

3. Posting acara ke titik akhir lokal.

   Linux/macOS

   Di Linux dan macOS, jalankan perintah berikut: `curl`

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d '{}'
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

   ```
   curl "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/invocations" -d
    '{"payload":"hello world!"}'
   ```

   PowerShell

   Dalam PowerShell, jalankan `Invoke-WebRequest` perintah berikut:

   ```
   Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
   invocations" -Method Post -Body '{}' -ContentType "application/json"
   ```

   Perintah ini memanggil fungsi dengan peristiwa kosong dan mengembalikan respons. Jika Anda menggunakan kode fungsi Anda sendiri daripada kode fungsi sampel, Anda mungkin ingin memanggil fungsi dengan payload JSON. Contoh:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://localhost:9000/2015-03-31/functions/function/
invocations" -Method Post -Body '{"payload":"hello world!"}' -ContentType
 "application/json"
```

4. Dapatkan ID kontainer.

```
docker ps
```

5. Gunakan perintah docker kill untuk menghentikan kontainer. Dalam perintah ini, ganti `3766c4ab331c` dengan ID kontainer dari langkah sebelumnya.

```
docker kill 3766c4ab331c
```

Menyebarkan gambar

Untuk mengunggah gambar ke Amazon ECR dan membuat fungsi Lambda

1. Jalankan get-login-passwordperintah untuk mengautentikasi CLI Docker ke registri Amazon ECR Anda.
   - Tetapkan `--region` nilai ke Wilayah AWS tempat Anda ingin membuat repositori Amazon ECR.
   - Ganti `111122223333` dengan Akun AWS ID Anda.

```
aws ecr get-login-password --region us-east-1 | docker login --username AWS --
password-stdin 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com
```

2. Buat repositori di Amazon ECR menggunakan perintah create-repository.

```
aws ecr create-repository --repository-name hello-world --region us-east-1 --image-
scanning-configuration scanOnPush=true --image-tag-mutability MUTABLE
```

> **Note**
>
> Repositori Amazon ECR harus sama Wilayah AWS dengan fungsi Lambda.

Jika berhasil, Anda melihat respons seperti ini:

```
{
    "repository": {
        "repositoryArn": "arn:aws:ecr:us-east-1:111122223333:repository/hello-
world",
        "registryId": "111122223333",
        "repositoryName": "hello-world",
        "repositoryUri": "111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
world",
        "createdAt": "2023-03-09T10:39:01+00:00",
        "imageTagMutability": "MUTABLE",
        "imageScanningConfiguration": {
            "scanOnPush": true
        },
        "encryptionConfiguration": {
            "encryptionType": "AES256"
        }
    }
}
```

3. Salin `repositoryUri` dari output pada langkah sebelumnya.
4. Jalankan perintah tag docker untuk menandai gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR Anda sebagai versi terbaru. Dalam perintah ini:

   - Ganti `docker-image:test` dengan nama dan tag gambar Docker Anda.
   - Ganti `<ECRrepositoryUri>` dengan `repositoryUri` yang Anda salin. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

   ```
   docker tag docker-image:test <ECRrepositoryUri>:latest
   ```

   Contoh:

   ```
   docker tag docker-image:test 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-
   world:latest
   ```

5. Jalankan perintah docker push untuk menyebarkan gambar lokal Anda ke repositori Amazon ECR. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI repositori.

```
docker push 111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest
```

6. Buat peran eksekusi untuk fungsi tersebut, jika Anda belum memilikinya. Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran tersebut di langkah berikutnya.
7. Buat fungsi Lambda. Untuk`ImageUri`, tentukan URI repositori dari sebelumnya. Pastikan untuk menyertakan `:latest` di akhir URI.

```
aws lambda create-function \
  --function-name hello-world \
  --package-type Image \
  --code ImageUri=111122223333.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/hello-world:latest \
  --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex
```

> **Note**
>
> Anda dapat membuat fungsi menggunakan gambar di AWS akun yang berbeda, selama gambar berada di Wilayah yang sama dengan fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin lintas akun Amazon ECR.

8. Memanggil fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name hello-world response.json
```

Anda akan melihat tanggapan seperti ini:

```
{
  "ExecutedVersion": "$LATEST",
  "StatusCode": 200
}
```

9. Untuk melihat output dari fungsi, periksa `response.json` file.

Untuk memperbarui kode fungsi, Anda harus membangun gambar lagi, mengunggah gambar baru ke repositori Amazon ECR, dan kemudian menggunakan update-function-codeperintah untuk menyebarkan gambar ke fungsi Lambda.

Pencatatan fungsi AWS Lambda di Go

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda dan mengirim log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap invokasi ke pengaliran log, dan menyampaikan log serta output lain dari kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Halaman ini menjelaskan cara menghasilkan keluaran log dari kode fungsi Lambda Anda, atau mengakses log menggunakanAWS Command Line Interface, konsol Lambda, atau konsol. CloudWatch

Bagian-bagian

- Membuat fungsi yang mengembalikan log
- Menggunakan konsol Lambda
- Menggunakan CloudWatch konsol
- Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)
- Menghapus log

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk menghasilkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan metode di paket fmt, atau pustaka pencatatan apa pun yang menulis ke `stdout` atau `stderr`. Contoh berikut menggunakan paket log.

Example main.go – Pencatatan

```
func handleRequest(ctx context.Context, event events.SQSEvent) (string, error) {
  // event
  eventJson, _ := json.MarshalIndent(event, "", "  ")
  log.Printf("EVENT: %s", eventJson)
  // environment variables
  log.Printf("REGION: %s", os.Getenv("AWS_REGION"))
  log.Println("ALL ENV VARS:")
  for _, element := range os.Environ() {
    log.Println(element)
  }
```

Example format log

```
START RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71 Version: $LATEST
2020/03/27 03:40:05 EVENT: {
  "Records": [
    {
      "messageId": "19dd0b57-b21e-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
      "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
      "body": "Hello from SQS!",
      "md5OfBody": "7b27xmplb47ff90a553787216d55d91d",
      "md5OfMessageAttributes": "",
      "attributes": {
        "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1523232000001",
        "ApproximateReceiveCount": "1",
        "SenderId": "123456789012",
        "SentTimestamp": "1523232000000"
      },
      ...
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=2020/03/27/
[$LATEST]569cxmplc3c34c7489e6a97ad08b4419
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=blank-go-function-9DV3XMPL6XBC
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_MEMORY_SIZE=128
2020/03/27 03:40:05 AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$LATEST
2020/03/27 03:40:05 AWS_EXECUTION_ENV=AWS_Lambda_go1.x
END RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71
REPORT RequestId: dbda340c-xmpl-4031-8810-11bb609b4c71 Duration: 38.66 ms Billed
 Duration: 39 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 54 MB Init Duration: 203.69 ms
XRAY TraceId: 1-5e7d7595-212fxmpl9ee07c4884191322 SegmentId: 42ffxmpl0645f474 Sampled:
 true
```

Runtime Go akan mencatat baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Baris laporan memberikan detail berikut.

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.

- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Rayjejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`.

Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
```

```
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```

Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Kesalahan fungsi AWS Lambda di Go

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime Go menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian

Membuat fungsi yang mengembalikan pengecualian

Contoh kode berikut menunjukkan penanganan kesalahan kustom yang menimbulkan pengecualian langsung dari fungsi Lambda dan menangani secara langsung. Perhatikan bahwa kesalahan kustom di Go harus mengimpor modul `errors`.

```
package main

import (
        "errors"
        "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func OnlyErrors() error {
        return errors.New("something went wrong!")
}

func main() {
        lambda.Start(OnlyErrors)
}
```

Yang menghasilkan hal berikut:

```
{
  "errorMessage": "something went wrong!",
  "errorType": "errorString"
}
```

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

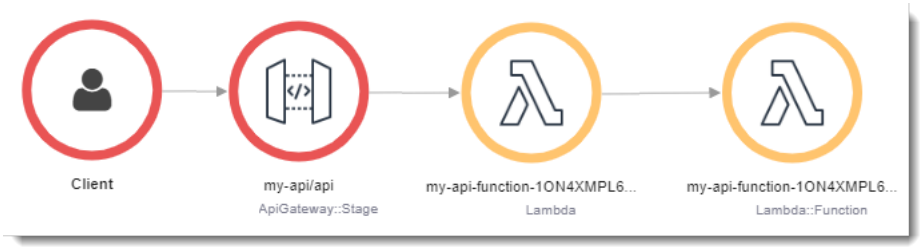
Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Instrumentasi kode Go di AWS Lambda.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Instrumentasi kode Go di AWS Lambda

Lambda terintegrasi dengan AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari dua pustaka SDK:

- AWSDistro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWSX-Ray SDK for Go — SDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.

Masing-masing SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang untuk pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Menafsirkan jejak X-Ray

Menggunakan ADOT untuk instrumen fungsi Go Anda

ADOT menyediakan lapisan Lambda yang dikelola sepenuhnya yang mengemas semua yang Anda butuhkan untuk mengumpulkan data telemetri menggunakan OTel SDK. Dengan menggunakan lapisan ini, Anda dapat menginstruksikan fungsi Lambda Anda tanpa harus memodifikasi kode fungsi apa pun. Anda juga dapat mengonfigurasi lapisan Anda untuk melakukan inisialisasi khusus OTel. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi khusus untuk Kolektor ADOT di Lambda dalam dokumentasi ADOT.

Untuk runtime Go, Anda dapat menambahkan layer Lambda AWS terkelola untuk ADOT Go untuk secara otomatis menginstruksikan fungsi Anda. Untuk petunjuk rinci tentang cara menambahkan layer ini, lihat AWSDistro untuk OpenTelemetry Lambda Support for Go di dokumentasi ADOT.

Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi Go Anda

Untuk merekam detail tentang panggilan yang dilakukan fungsi Lambda ke sumber daya lain di aplikasi, Anda juga dapat menggunakan AWS X-Ray SDK for Go. Untuk mendapatkan SDK, unduh SDK dari GitHub repositorinya dengan: `go get`

```
go get github.com/aws/aws-xray-sdk-go
```

Untuk instrumentasi klien AWS SDK, teruskan klien ke metode `xray.AWS()`. Anda kemudian dapat melacak panggilan dengan menggunakan `WithContext` versi metode.

```
svc := s3.New(session.New())
xray.AWS(svc.Client)
...
svc.ListBucketsWithContext(ctx aws.Context, input *ListBucketsInput)
```

Setelah Anda menambahkan dependensi yang benar dan membuat perubahan kode yang diperlukan, aktifkan penelusuran dalam konfigurasi fungsi Anda melalui konsol Lambda atau API.

Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

Mengaktifkan penelusuran dengan Lambda API

Konfigurasikan penelusuran pada fungsi Lambda Anda dengan AWS CLI AWS atau SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
```

```
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menafsirkan jejak X-Ray

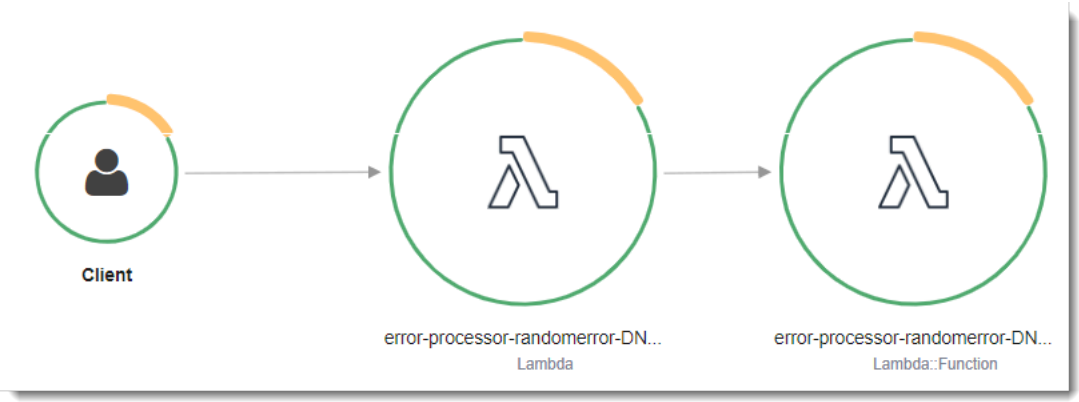
Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

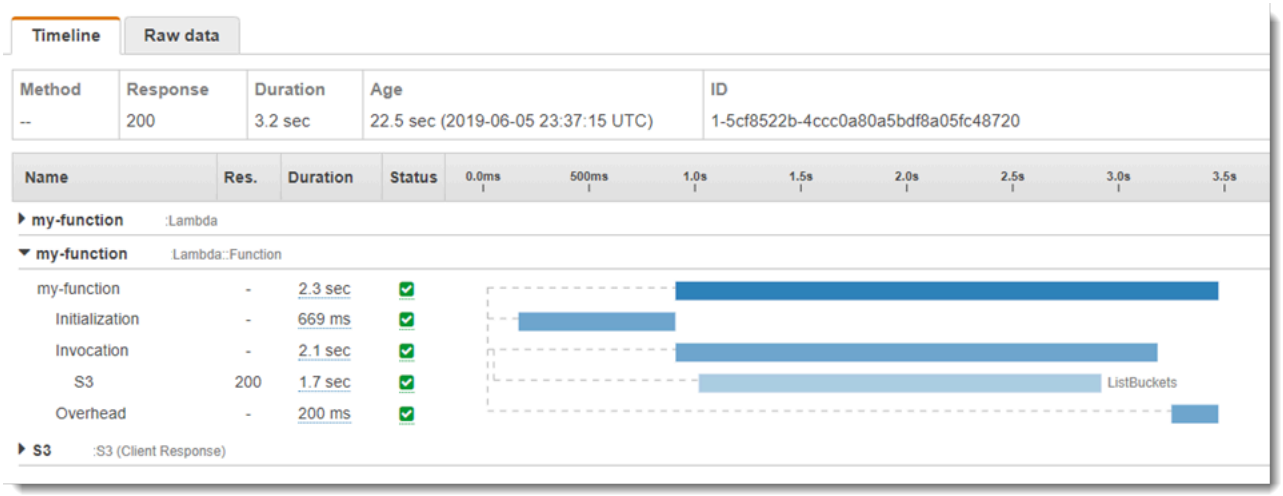
> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua

segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS X-RaySDK for Go di Panduan AWS X-RayPengembang.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Harga AWS X-Ray.

Menggunakan variabel lingkungan

Untuk mengakses variabel lingkungan dalam Go, gunakan fungsi Getenv.

Hal-hal berikut menjelaskan cara melakukannya. Perhatikan bahwa fungsi mengimpor paket fmt untuk memformat hasil yang tercetak dan paket os, antarmuka sistem platform mandiri yang memungkinkan Anda mengakses variabel lingkungan.

```
package main

import (
 "fmt"
 "os"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func main() {
 fmt.Printf("%s is %s. years old\n", os.Getenv("NAME"), os.Getenv("AGE"))

}
```

Untuk daftar variabel lingkungan yang ditetapkan oleh runtime Lambda, lihat Variabel lingkungan runtime yang ditetapkan.

Membangun fungsi Lambda dengan C#

Bagian berikut menjelaskan seberapa umum pola pemrograman dan konsep inti berlaku saat menulis kode fungsi Lambda di C#.

Anda dapat menjalankan aplikasi.NET Anda di Lambda menggunakan runtime .NET 6 atau .NET 8 yang dikelola, runtime kustom, atau gambar kontainer. Setelah kode aplikasi dikompilasi, Anda dapat menerapkannya ke Lambda baik sebagai file.zip atau gambar kontainer.

Lambda menyediakan runtime berikut untuk bahasa.NET:

.NET

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023			
.NET 7 (hanya wadah)	`dotnet7`	Amazon Linux 2	14 Mei 2024		
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	November 12, 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025

> **Note**
>
> Untuk informasi akhir dukungan tentang.NET Core 3.1, lihatthe section called “Kebijakan penghentian runtime”.

Topik

- Menyiapkan lingkungan pengembangan .NET Anda
- Penangan fungsi Lambda di C #
- Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip
- Deploy fungsi Lambda .NET dengan gambar kontainer

- .NET berfungsi dengan kompilasi AOT asli
- Objek konteks AWS Lambda di C#
- Logging fungsi Lambda di C #
- Kesalahan fungsi AWS Lambda di C#
- Menginstrumentasi kode C # di AWS Lambda
- AWS Lambdapengujian fungsi di C #

Menyiapkan lingkungan pengembangan .NET Anda

Untuk mengembangkan dan membangun fungsi Lambda Anda, Anda dapat menggunakan salah satu lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) .NET yang tersedia secara umum, termasuk Microsoft Visual Studio, Visual Studio Code, dan JetBrains Rider. Untuk menyederhanakan pengalaman pengembangan Anda, AWS sediakan satu set template proyek.NET, serta antarmuka baris `Amazon.Lambda.Tools` perintah (CLI).

Jalankan perintah.NET CLI berikut untuk menginstal template proyek dan alat baris perintah ini.

Menginstal template proyek.NET

Untuk menginstal template proyek (.NET 7 dan .NET 8):

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

Untuk menginstal template proyek (.NET 6):

```
dotnet new --install Amazon.Lambda.Templates
```

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan runtime Lambda yang dikelola .NET 6, kami sarankan Anda meningkatkan untuk menggunakan .NET 8. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Mengelola upgrade AWS Lambda runtime dan Memperkenalkan runtime .NET 8 untuk AWS Lambda di Compute Blog. AWS

Menginstal dan memperbarui alat CLI

Jalankan perintah berikut untuk menginstal, memperbarui, dan menghapus `Amazon.Lambda.Tools` CLI.

Untuk menginstal alat baris perintah:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Untuk memperbarui alat baris perintah:

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

Untuk menghapus alat baris perintah:

```
dotnet tool uninstall -g Amazon.Lambda.Tools
```

Penangan fungsi Lambda di C

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Ketika fungsi Anda dipanggil dan Lambda menjalankan metode handler fungsi Anda, ia meneruskan dua argumen ke fungsi Anda. Argumen pertama adalah `event` objek. Ketika yang lain Layanan AWS memanggil fungsi Anda, `event` objek berisi data tentang peristiwa yang menyebabkan fungsi Anda dipanggil. Misalnya, `event` objek dari API Gateway berisi informasi tentang jalur, metode HTTP, dan header HTTP. Struktur acara yang tepat bervariasi sesuai dengan Layanan AWS pemanggilan fungsi Anda. Lihat Mengintegrasikan layanan lain untuk informasi selengkapnya tentang format acara untuk layanan individual.

Lambda juga meneruskan `context` objek ke fungsi Anda. Objek ini berisi informasi tentang pemanggilan, fungsi, dan lingkungan eksekusi. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Konteks”.

Format asli untuk semua peristiwa Lambda adalah aliran byte yang mewakili acara berformat JSON. Kecuali parameter input dan output fungsi Anda bertipe`System.IO.Stream`, Anda harus membuat serialisasi. Tentukan serializer yang ingin Anda gunakan dengan mengatur atribut `LambdaSerializer` assembly. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Serialisasi dalam fungsi Lambda”.

Topik

- .NET model eksekusi untuk Lambda
- Penangan perpustakaan kelas
- Penangan perakitan yang dapat dieksekusi
- Serialisasi dalam fungsi Lambda
- Sederhanakan kode fungsi dengan kerangka kerja Anotasi Lambda
- Pembatasan handler fungsi Lambda

.NET model eksekusi untuk Lambda

Ada dua model eksekusi yang berbeda untuk menjalankan fungsi Lambda di .NET: pendekatan perpustakaan kelas dan pendekatan perakitan yang dapat dieksekusi.

Dalam pendekatan pustaka kelas, Anda memberikan Lambda string yang menunjukkan`AssemblyName`,`ClassName`, dan `Method` fungsi yang akan dipanggil. Untuk informasi selengkapnya tentang format string ini, lihatthe section called “Penangan perpustakaan kelas”. Selama fase inisialisasi fungsi, kelas fungsi Anda diinisialisasi, dan kode apa pun dalam konstruktor dijalankan.

Dalam pendekatan perakitan yang dapat dieksekusi, Anda menggunakan fitur pernyataan tingkat atas C # 9. Pendekatan ini menghasilkan perakitan yang dapat dieksekusi yang dijalankan Lambda setiap kali menerima perintah pemanggilan untuk fungsi Anda. Anda hanya memberi Lambda nama rakitan yang dapat dieksekusi untuk dijalankan.

Bagian berikut memberikan contoh kode fungsi untuk dua pendekatan ini.

Penangan perpustakaan kelas

Kode fungsi Lambda berikut menunjukkan contoh metode handler (`FunctionHandler`) untuk fungsi Lambda yang menggunakan pendekatan pustaka kelas. Dalam contoh funtion ini, Lambda menerima peristiwa dari API Gateway yang memanggil fungsi. Fungsi membaca catatan dari database dan mengembalikan catatan sebagai bagian dari respons API Gateway.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);
```

```
        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Saat Anda membuat fungsi Lambda, Anda perlu memberikan Lambda informasi tentang handler fungsi Anda dalam bentuk string handler. Ini memberi tahu Lambda metode mana dalam kode Anda untuk dijalankan ketika fungsi Anda dipanggil. Dalam C #, format string handler saat menggunakan pendekatan perpustakaan kelas adalah sebagai berikut:

`ASSEMBLY::TYPE::METHOD`, dimana:

- `ASSEMBLY`adalah nama file perakitan .NET untuk aplikasi Anda. Jika Anda menggunakan `Amazon.Lambda.Tools` CLI untuk membangun aplikasi Anda dan Anda tidak mengatur nama assembly menggunakan `AssemblyName` properti di file.csproj, maka `ASSEMBLY` hanya nama file.csproj Anda.
- `TYPE`adalah nama lengkap dari tipe handler, yang terdiri dari `Namespace` dan. `ClassName`
- `METHOD`adalah nama metode fungsi handler dalam kode Anda.

Untuk contoh kode yang ditampilkan, jika perakitan diberi nama`GetProductHandler`, maka string handler akan menjadi`GetProductHandler::GetProductHandler.Function::FunctionHandler`.

Penangan perakitan yang dapat dieksekusi

Dalam contoh berikut, fungsi Lambda didefinisikan sebagai perakitan yang dapat dieksekusi. Metode handler dalam kode ini `Handler` dinamai. Saat menggunakan rakitan yang dapat dieksekusi, runtime Lambda harus di-bootstrap. Untuk melakukan ini, Anda menggunakan `LambdaBootstrapBuilder.Create` metode ini. Metode ini mengambil sebagai input metode yang digunakan fungsi Anda sebagai handler dan serializer Lambda untuk digunakan.

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan pernyataan tingkat atas, lihat Memperkenalkan runtime .NET 6 untuk AWS Lambda di blog AWS komputasi.

```
namespace GetProductHandler;
```

```
IDatabaseRepository repo = new DatabaseRepository();

await LambdaBootstrapBuilder.Create<APIGatewayProxyRequest>(Handler, new
 DefaultLambdaJsonSerializer())
    .Build()
    .RunAsync();

async Task<APIGatewayProxyResponse> Handler(APIGatewayProxyRequest apigProxyEvent,
 ILambdaContext context)
{
    var id = input.PathParameters["id"];

    var databaseRecord = await this.repo.GetById(id);

    return new APIGatewayProxyResponse
    {
        StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
        Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
    };
};
```

Saat menggunakan rakitan yang dapat dieksekusi, string handler yang memberi tahu Lambda cara menjalankan kode Anda adalah nama perakitan. Dalam contoh ini, itu akan menjadi`GetProductHandler`.

Serialisasi dalam fungsi Lambda

Jika fungsi Lambda Anda menggunakan jenis input atau output selain `Stream` objek, Anda harus menambahkan pustaka serialisasi ke aplikasi Anda. Anda dapat menerapkan serialisasi baik menggunakan serialisasi berbasis refleksi standar yang disediakan oleh `System.Text.Json` dan`Newtonsoft.Json`, atau dengan menggunakan serialisasi yang dihasilkan sumber.

Menggunakan serialisasi yang dihasilkan sumber

Serialisasi yang dihasilkan sumber adalah fitur dari.NET versi 6 dan yang lebih baru yang memungkinkan kode serialisasi dihasilkan pada waktu kompilasi. Ini menghilangkan kebutuhan untuk refleksi dan dapat meningkatkan kinerja fungsi Anda. Untuk menggunakan serialisasi yang dihasilkan sumber dalam fungsi Anda, lakukan hal berikut:

- Buat kelas parsi baru yang mewarisi dari`JsonSerializerContext`, menambahkan `JsonSerializable` atribut untuk semua jenis yang memerlukan serialisasi atau deserialisasi.

- Konfigurasikan `LambdaSerializer` untuk menggunakan `aSourceGeneratorLambdaJsonSerializer<T>`.
- Perbarui serialisasi manual atau deserialisasi apa pun dalam kode aplikasi Anda untuk menggunakan kelas yang baru dibuat.

Sebuah fungsi contoh menggunakan sumber yang dihasilkan serialisasi ditampilkan dalam kode berikut.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<CustomSerializer>))]

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord,
 CustomSerializer.Default.Product)
        };
    }
}

[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyRequest))]
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyResponse))]
[JsonSerializable(typeof(Product))]
public partial class CustomSerializer : JsonSerializerContext
{
```

```
}
```

> **Note**
>
> Jika Anda ingin menggunakan kompilasi asli sebelumnya (AOT) dengan Lambda, Anda harus menggunakan serialisasi yang dihasilkan sumber.

Menggunakan serialisasi berbasis refleksi

AWS menyediakan pustaka bawaan untuk memungkinkan Anda menambahkan serialisasi ke aplikasi dengan cepat. Anda mengonfigurasi ini menggunakan `Amazon.Lambda.Serialization.Json` NuGet paket `Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson` atau. Di belakang layar, `Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson` gunakan `System.Text.Json` untuk melakukan tugas serialisasi, dan `Amazon.Lambda.Serialization.Json` menggunakan `Newtonsoft.Json` paket.

Anda juga dapat membuat pustaka serialisasi Anda sendiri dengan mengimplementasikan `ILambdaSerializer` antarmuka, yang tersedia sebagai bagian dari `Amazon.Lambda.Core` perpustakaan. Antarmuka ini mendefinisikan dua metode:

- `T Deserialize<T>(Stream requestStream);`

  Anda menerapkan metode ini untuk deserialisasi payload permintaan dari `Invoke` API ke objek yang diteruskan ke penangan fungsi Lambda Anda.
- `T Serialize<T>(T response, Stream responseStream);`

  Anda menerapkan metode ini untuk membuat serial hasil yang dikembalikan dari penangan fungsi Lambda ke dalam payload respons yang ditampilkan oleh operasi API. `Invoke`

Sederhanakan kode fungsi dengan kerangka kerja Anotasi Lambda

Anotasi Lambda adalah kerangka kerja untuk .NET 6 dan .NET 8 yang menyederhanakan penulisan fungsi Lambda menggunakan C #. Dengan kerangka kerja Anotasi, Anda dapat mengganti banyak kode dalam fungsi Lambda yang ditulis menggunakan model pemrograman biasa. Kode yang ditulis menggunakan kerangka kerja menggunakan ekspresi sederhana yang memungkinkan Anda untuk fokus pada logika bisnis Anda.

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana menggunakan kerangka anotasi dapat menyederhanakan penulisan fungsi Lambda. Contoh pertama menunjukkan kode yang ditulis menggunakan model program Lambda biasa, dan yang kedua menunjukkan yang setara menggunakan kerangka kerja Anotasi.

```
public APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse LambdaMathAdd(APIGatewayHttpApiV2ProxyRequest
 request, ILambdaContext context)
{
    if (!request.PathParameters.TryGetValue("x", out var xs))
    {
        return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.BadRequest
        };
    }
    if (!request.PathParameters.TryGetValue("y", out var ys))
    {
        return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.BadRequest
        };
    }
    var x = int.Parse(xs);
    var y = int.Parse(ys);
    return new APIGatewayHttpApiV2ProxyResponse
    {
        StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
        Body = (x + y).ToString(),
        Headers = new Dictionary#string, string> { { "Content-Type", "text/plain" } }
    };
}
```

```
[LambdaFunction]
[HttpApi(LambdaHttpMethod.Get, "/add/{x}/{y}")]
public int Add(int x, int y)
{
    return x + y;
}
```

Untuk contoh lain bagaimana menggunakan Anotasi Lambda dapat menyederhanakan kode Anda, lihat contoh aplikasi lintas layanan ini di repositori. `awsdocs/aws-doc-sdk-examples` GitHub Folder `PamApiAnnotations` menggunakan Anotasi Lambda di file utama. `function.cs` Sebagai

perbandingan, `PamApi` folder memiliki file setara yang ditulis menggunakan model pemrograman Lambda biasa.

Kerangka kerja Anotasi menggunakan generator sumber untuk menghasilkan kode yang diterjemahkan dari model pemrograman Lambda ke kode yang terlihat pada contoh kedua.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan Anotasi Lambda untuk.NET, lihat sumber daya berikut:

- `aws/aws-lambda-dotnet` GitHub Repositori.
- Memperkenalkan NET Anotasi Lambda Framework (Pratinjau) di Blog Alat AWS Pengembang.
- `Amazon.Lambda.Annotations` NuGet Paketnya.

Injeksi ketergantungan dengan kerangka kerja Anotasi Lambda

Anda juga dapat menggunakan kerangka kerja Anotasi Lambda untuk menambahkan injeksi ketergantungan ke fungsi Lambda Anda menggunakan sintaks yang Anda kenal. Saat Anda menambahkan `[LambdaStartup]` atribut ke `Startup.cs` file, kerangka kerja Anotasi Lambda akan menghasilkan kode yang diperlukan pada waktu kompilasi.

```
[LambdaStartup]
public class Startup
{
    public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
    {
        services.AddSingleton<IDatabaseRepository, DatabaseRepository>();
    }
}
```

Fungsi Lambda Anda dapat menyuntikkan layanan menggunakan injeksi konstruktor atau dengan menyuntikkan ke dalam metode individual menggunakan atribut. `[FromServices]`

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
```

```
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function(IDatabaseRepository repo)
    {
        this._repo = repo;
    }

    [LambdaFunction]
    [HttpApi(LambdaHttpMethod.Get, "/product/{id}")]
    public async Task<Product> FunctionHandler([FromServices] IDatabaseRepository
 repository, string id)
    {
        return await this._repo.GetById(id);
    }
}
```

Pembatasan handler fungsi Lambda

Perhatikan bahwa ada beberapa pembatasan pada tanda tangan handler.

- Mungkin tidak `unsafe` dan menggunakan tipe pointer dalam tanda tangan handler, meskipun Anda dapat menggunakan `unsafe` konteks di dalam metode handler dan dependensinya. Untuk informasi selengkapnya, lihat unsafe (Referensi C#) di situs web Microsoft Docs.
- Ini mungkin tidak melewati sejumlah variabel parameter menggunakan `params` kata kunci, atau digunakan `ArgIterator` sebagai input atau parameter pengembalian, yang digunakan untuk mendukung sejumlah variabel parameter.
- <T>Handler mungkin bukan metode generik, misalnya, IList <T>Sort <T>(input IList).
- Handler asinkron dengan tanda tangan `async void` tidak didukung.

Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip

Paket penerapan .NET (arsip file.zip) berisi rakitan yang dikompilasi fungsi Anda bersama dengan semua dependensi perakitannya. Paket ini juga berisi file *proj*`.deps.json`. Ini memberi sinyal ke runtime .NET semua dependensi fungsi Anda dan *proj*`.runtimeconfig.json` file, yang digunakan untuk mengonfigurasi runtime.

Untuk menerapkan fungsi Lambda individual, Anda dapat menggunakan CLI Global `Amazon.Lambda.Tools` .NET Lambda. Menggunakan `dotnet lambda deploy-function` perintah secara otomatis membuat paket penyebaran.zip dan menyebarkannya ke Lambda. Namun, kami menyarankan Anda menggunakan kerangka kerja seperti AWS Serverless Application Model (AWS SAM) atau AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) untuk menyebarkan aplikasi.NET Anda. AWS

Aplikasi tanpa server biasanya terdiri dari kombinasi fungsi Lambda dan Layanan AWS kerja sama lain yang dikelola untuk melakukan tugas bisnis tertentu. AWS SAM dan AWS CDK menyederhanakan membangun dan menerapkan fungsi Lambda dengan yang lain dalam skala besar. Layanan AWS Spesifikasi AWS SAM template menyediakan sintaks sederhana dan bersih untuk menggambarkan fungsi Lambda, API, izin, konfigurasi, dan sumber daya AWS lain yang membentuk aplikasi tanpa server Anda. Dengan AWS CDKAnda mendefinisikan infrastruktur cloud sebagai kode untuk membantu Anda membangun aplikasi yang andal, terukur, dan hemat biaya di cloud menggunakan bahasa pemrograman modern dan kerangka kerja seperti .NET. Baik AWS CDK dan AWS SAM menggunakan CLI Global .NET Lambda untuk mengemas fungsi Anda.

Meskipun dimungkinkan untuk menggunakan lapisan Lambda dengan fungsi di C # dengan menggunakan CLI CLI.NET Core, kami sarankan untuk tidak melakukannya. Fungsi dalam C# yang menggunakan lapisan secara manual memuat rakitan bersama ke dalam memori selamaFase inisialisasi, yang dapat meningkatkan waktu mulai dingin. Sebagai gantinya, sertakan semua kode bersama pada waktu kompilasi untuk memanfaatkan pengoptimalan bawaan compiler.NET.

Anda dapat menemukan petunjuk untuk membangun dan menerapkan fungsi.NET Lambda menggunakan AWS SAM, CLI Global Lambda, dan .NET Lambda Global di AWS CDK bagian berikut.

Topik

- Menggunakan CLI Global .NET Lambda
- Menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM)
- Menggunakan AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

- Menyebarkan aplikasi ASP.NET

Menggunakan CLI Global .NET Lambda

.NET CLI dan ekstensi .NET Lambda Global Tools (`Amazon.Lambda.Tools`) menawarkan cara lintas platform untuk membuat aplikasi Lambda berbasis .NET, mengemasnya, dan menyebarkannya ke Lambda. Di bagian ini, Anda mempelajari cara membuat proyek Lambda.NET baru menggunakan templat .NET CLI dan Amazon Lambda, dan mengemas dan menerapkannya menggunakan `Amazon.Lambda.Tools`

Topik

- Prasyarat
- Membuat proyek .NET menggunakan .NET CLI
- Menerapkan proyek .NET menggunakan .NET CLI
- Menggunakan layer Lambda dengan .NET CLI

Prasyarat

.NET 8 SDK

Jika Anda belum melakukannya, instal SDK .NET 8 dan Runtime.

AWS Templat proyek Amazon.Lambda.Templates .NET

Untuk menghasilkan kode fungsi Lambda Anda, gunakan paket. Amazon.Lambda.Templates NuGet Untuk menginstal paket template ini, jalankan perintah berikut:

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

AWS Amazon.Lambda.Tools .NET Alat CLI Global

Untuk membuat fungsi Lambda Anda, Anda menggunakan Amazon.Lambda.Toolsekstensi.NET Global Tools. Untuk menginstalAmazon.Lambda.Tools, jalankan perintah berikut:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon.Lambda.Tools ekstensi.NET CLI, lihat AWS Ekstensi untuk repositori.NET CLI di. GitHub

Membuat proyek .NET menggunakan .NET CLI

Di .NET CLI, Anda menggunakan `dotnet new` perintah untuk membuat proyek .NET dari baris perintah. Lambda menawarkan template tambahan menggunakan paket. `Amazon.Lambda.Templates` NuGet

Setelah menginstal paket ini, jalankan perintah berikut untuk melihat daftar template yang tersedia.

```
dotnet new list
```

Untuk memeriksa rincian tentang templat , gunakan opsi `help`. Misalnya, untuk melihat detail tentang `lambda.EmptyFunction` template, jalankan perintah berikut.

```
dotnet new lambda.EmptyFunction --help
```

Untuk membuat template dasar untuk fungsi.NET Lambda, gunakan template. `lambda.EmptyFunction` Ini menciptakan fungsi sederhana yang mengambil string sebagai input dan mengubahnya menjadi huruf besar menggunakan `ToUpper` metode. Template ini mendukung opsi berikut:

- `--name` – Nama fungsi.
- `--region`— AWS Wilayah untuk membuat fungsi di.
- `--profile`— Nama profil di file AWS SDK for .NET kredensi Anda. Untuk mempelajari selengkapnya tentang profil kredensial.NET, lihat Mengonfigurasi AWS kredensil di SDK for AWS .NET Developer Guide.

Dalam contoh ini, kita membuat fungsi kosong baru bernama `myDotnetFunction` menggunakan profil default dan Wilayah AWS pengaturan:

```
dotnet new lambda.EmptyFunction --name myDotnetFunction
```

Perintah ini membuat file dan direktori berikut di direktori proyek Anda.

```
### myDotnetFunction
    ### src
    #   ### myDotnetFunction
    #       ### Function.cs
    #       ### Readme.md
```

```
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    #       ### myDotnetFunction.csproj
    ### test
        ### myDotnetFunction.Tests
            ### FunctionTest.cs
            ### myDotnetFunction.Tests.csproj
```

Di bawah direktori `src/myDotnetFunction`, periksa file-file berikut:

- aws-lambda-tools-defaults.json: Di sinilah Anda menentukan opsi baris perintah saat menerapkan fungsi Lambda Anda. Sebagai contoh:

```
  "profile" : "default",
  "region" : "us-east-2",
  "configuration" : "Release",
  "function-architecture": "x86_64",
  "function-runtime":"dotnet8",
  "function-memory-size" : 256,
  "function-timeout" : 30,
  "function-handler" : "myDotnetFunction::myDotnetFunction.Function::FunctionHandler"
```

- Function.cs: Kode fungsi handler Lambda Anda. Ini adalah templat C# yang menyertakan pustaka `Amazon.Lambda.Core` default dan atribut `LambdaSerializer` default. Untuk informasi selengkapnya tentang persyaratan dan opsi serialisasi, lihat Serialisasi dalam fungsi Lambda. Ini juga mencakup fungsi sampel yang dapat Anda edit untuk menerapkan kode fungsi Lambda Anda.

```
using Amazon.Lambda.Core;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted into
 a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializ

namespace myDotnetFunction;

public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function that takes a string and does a ToUpper
    /// </summary#
    /// <param name="input"></param>
```

```
    /// <param name="context"></param>
    /// <returns></returns>
    public string FunctionHandler(string input, ILambdaContext context)
    {
        return input.ToUpper();
    }
}
```

- myDotnetFunction.csproj: File MSBuild yang mencantumkan file dan rakitan yang terdiri dari aplikasi Anda.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net8.0</TargetFramework>
    <ImplicitUsings>enable</ImplicitUsings>
    <Nullable>enable</Nullable>
    <GenerateRuntimeConfigurationFiles>true</GenerateRuntimeConfigurationFiles>
    <AWSProjectType>Lambda</AWSProjectType>
    <!-- This property makes the build directory similar to a publish directory and
 helps the AWS .NET Lambda Mock Test Tool find project dependencies. -->
    <CopyLocalLockFileAssemblies>true</CopyLocalLockFileAssemblies>
    <!-- Generate ready to run images during publishing to improve cold start time.
 -->
    <PublishReadyToRun>true</PublishReadyToRun>
  </PropertyGroup>
  <ItemGroup>
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.2.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson"
 Version="2.4.0" />
  </ItemGroup>
</Project>
```

- Readme: Gunakan file ini untuk mendokumentasikan fungsi Lambda Anda.

Di bawah direktori `myfunction/test`, periksa file-file berikut:

- myDotnetFunction.tests.csProj: Seperti disebutkan sebelumnya, ini adalah file MSBuild yang mencantumkan file dan rakitan yang terdiri dari proyek pengujian Anda. Perhatikan juga bahwa ini menyertakan `Amazon.Lambda.Core` pustaka, sehingga Anda dapat dengan mulus mengintegrasikan template Lambda apa pun yang diperlukan untuk menguji fungsi Anda.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
```

```
    ...

     <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.2.0 " />
    ...
```

- FunctionTest.cs: File template kode C # yang sama yang disertakan dalam direktori. `src` Edit file ini untuk mencerminkan kode produksi fungsi Anda dan mengujinya sebelum mengunggah fungsi Lambda Anda ke lingkungan produksi.

```
using Xunit;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.TestUtilities;

using MyFunction;

namespace MyFunction.Tests
{
    public class FunctionTest
    {
        [Fact]
        public void TestToUpperFunction()
        {

            // Invoke the lambda function and confirm the string was upper cased.
            var function = new Function();
            var context = new TestLambdaContext();
            var upperCase = function.FunctionHandler("hello world", context);

            Assert.Equal("HELLO WORLD", upperCase);
        }
    }
}
```

Menerapkan proyek .NET menggunakan .NET CLI

Untuk membangun paket penyebaran Anda dan menyebarkannya ke Lambda, Anda menggunakan alat CLI. `Amazon.Lambda.Tools` Untuk menerapkan fungsi Anda dari file yang Anda buat di langkah sebelumnya, pertama-tama navigasikan ke folder yang berisi `.csproj` file fungsi Anda.

```
cd myDotnetFunction/src/myDotnetFunction
```

Untuk menyebarkan kode Anda ke Lambda sebagai paket penyebaran .zip, jalankan perintah berikut. Pilih nama fungsi Anda sendiri.

```
dotnet lambda deploy-function myDotnetFunction
```

Selama penyebaran, wizard meminta Anda untuk memilih file. the section called “Peran eksekusi” Untuk contoh ini, pilih`lambda_basic_role`.

Setelah Anda menerapkan fungsi Anda, Anda dapat mengujinya di cloud menggunakan `dotnet lambda invoke-function` perintah. Untuk contoh kode dalam `lambda.EmptyFunction` template, Anda dapat menguji fungsi Anda dengan meneruskan string menggunakan `--payload` opsi.

```
dotnet lambda invoke-function myDotnetFunction --payload "Just checking if everything
 is OK"
```

Jika fungsi Anda telah berhasil di-deploy, Anda akan melihat output yang mirip dengan berikut ini.

```
dotnet lambda invoke-function myDotnetFunction --payload "Just checking if everything
 is OK"
Amazon Lambda Tools for .NET Core applications (5.8.0)
Project Home: https://github.com/aws/aws-extensions-for-dotnet-cli, https://github.com/
aws/aws-lambda-dotnet

Payload:
"JUST CHECKING IF EVERYTHING IS OK"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

Menggunakan layer Lambda dengan .NET CLI

> **Note**
>
> Menggunakan lapisan dengan fungsi dalam bahasa yang dikompilasi seperti C # mungkin tidak memberikan jumlah manfaat yang sama seperti dengan bahasa yang ditafsirkan seperti

Python. Karena C# adalah bahasa yang dikompilasi, fungsi Anda masih harus memuat rakitan bersama secara manual ke dalam memori selama fase init, yang dapat meningkatkan waktu mulai dingin. Sebagai gantinya, kami sarankan untuk menyertakan kode bersama apa pun pada waktu kompilasi untuk memanfaatkan pengoptimalan kompiler bawaan apa pun.

.NET CLI mendukung perintah untuk membantu Anda mempublikasikan lapisan dan menerapkan fungsi C# yang menggunakan lapisan. Untuk memublikasikan layer ke bucket Amazon S3 tertentu, jalankan perintah berikut di direktori yang sama dengan file Anda `.csproj`:

```
dotnet lambda publish-layer <layer_name> --layer-type runtime-package-store --s3-
bucket <s3_bucket_name>
```

Kemudian, ketika Anda menerapkan fungsi Anda menggunakan .NET CLI, tentukan layer ARN konsumsi dalam perintah berikut:

```
dotnet lambda deploy-function <function_name> --function-layers arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:layer:layer-name:1
```

Untuk contoh lengkap fungsi Hello World, lihat blank-csharp-with-layersampelnya.

Menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM)

The AWS Serverless Application Model (AWS SAM) adalah toolkit yang membantu merampingkan proses membangun dan menjalankan aplikasi tanpa server. AWS Anda menentukan sumber daya untuk aplikasi Anda dalam template YAMM atau JSON dan menggunakan antarmuka baris AWS SAM perintah (AWS SAM CLI) untuk membangun, mengemas, dan menyebarkan aplikasi Anda. Saat Anda membuat fungsi Lambda dari AWS SAM template, AWS SAM secara otomatis membuat paket penerapan .zip atau gambar kontainer dengan kode fungsi Anda dan dependensi apa pun yang Anda tentukan. AWS SAM kemudian menyebarkan fungsi Anda menggunakan AWS CloudFormation tumpukan. Untuk mempelajari lebih lanjut cara menggunakan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda, lihat Memulai di Panduan AWS SAMAWS Serverless Application Model Pengembang.

Langkah-langkah berikut menunjukkan kepada Anda cara mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi.NET Hello World menggunakan AWS SAM. Contoh aplikasi ini menggunakan fungsi Lambda dan endpoint Amazon API Gateway untuk mengimplementasikan backend API dasar. Saat Anda mengirim permintaan HTTP GET ke titik akhir API Gateway, API

Gateway akan memanggil fungsi Lambda Anda. Fungsi mengembalikan pesan “hello world”, bersama dengan alamat IP dari instance fungsi Lambda yang memproses permintaan Anda.

Saat Anda membangun dan menerapkan aplikasi Anda menggunakan AWS SAM, di belakang layar AWS SAM CLI menggunakan perintah untuk mengemas `dotnet lambda package` bundel kode fungsi Lambda individual.

Prasyarat

.NET 8 SDK

Instal .NET 8 SDK dan Runtime.

AWS SAM CLI versi 1.39 atau yang lebih baru

Untuk mempelajari cara menginstal AWS SAM CLI versi terbaru, lihat Menginstal CLI AWS SAM.

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan template Hello world .NET menggunakan perintah berikut.

```
sam init --app-template hello-world --name sam-app \
--package-type Zip --runtime dotnet8
```

Perintah ini membuat file dan direktori berikut di direktori proyek Anda.

```
### sam-app
    ### README.md
    ### events
    #   ### event.json
    ### omnisharp.json
    ### samconfig.toml
    ### src
    #   ### HelloWorld
    #       ### Function.cs
    #       ### HelloWorld.csproj
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    ### template.yaml
    ### test
        ### HelloWorld.Test
            ### FunctionTest.cs
            ### HelloWorld.Tests.csproj
```

2. Arahkan ke direktori yang berisi file`template.yaml file`. File ini adalah tempate yang mendefinisikan AWS resource untuk aplikasi Anda, termasuk fungsi Lambda dan API Gateway API.

```
cd sam-app
```

3. Untuk membangun sumber aplikasi Anda, jalankan perintah berikut.

```
sam build
```

4. Untuk menyebarkan aplikasi Anda AWS, jalankan perintah berikut.

```
sam deploy --guided
```

Perintah ini mengemas dan menyebarkan aplikasi Anda dengan serangkaian prompt berikut. Untuk menerima opsi default, tekan Enter.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

- Nama Stack: Nama tumpukan yang akan digunakan. AWS CloudFormation Nama ini harus unik untuk Anda Akun AWS dan Wilayah AWS.
- Wilayah AWS: Wilayah AWS Anda ingin menerapkan aplikasi Anda ke.
- Konfirmasikan perubahan sebelum menerapkan: Pilih ya untuk meninjau set perubahan apa pun secara manual sebelum AWS SAM menerapkan perubahan aplikasi. Jika Anda memilih tidak, AWS SAM CLI secara otomatis menyebarkan perubahan aplikasi.
- Izinkan pembuatan peran SAM CLI IAM: Banyak AWS SAM templat, termasuk Hello world dalam contoh ini, buat peran AWS Identity and Access Management (IAM) untuk memberikan izin fungsi Lambda Anda untuk mengakses yang lain. Layanan AWS Pilih Ya untuk memberikan izin untuk menyebarkan AWS CloudFormation tumpukan yang membuat atau memodifikasi peran IAM.
- Nonaktifkan rollback: Secara default, jika AWS SAM menemukan kesalahan selama pembuatan atau penyebaran tumpukan Anda, itu akan memutar tumpukan kembali ke versi sebelumnya. Pilih Tidak untuk menerima default ini.

- HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, apakah ini baik-baik saja: Entery.
- Simpan argumen ke samconfig.toml: Pilih ya untuk menyimpan pilihan konfigurasi Anda. Di masa mendatang, Anda dapat menjalankan ulang `sam deploy` tanpa parameter untuk menerapkan perubahan pada aplikasi Anda.

5. Ketika penerapan aplikasi Anda selesai, CLI mengembalikan Amazon Resource Name (ARN) dari fungsi Hello World Lambda dan peran IAM yang dibuat untuknya. Ini juga menampilkan titik akhir API Gateway API Anda. Untuk menguji aplikasi Anda, buka titik akhir di browser. Anda akan melihat respons yang mirip dengan yang berikut ini.

```
{"message":"hello world","location":"34.244.135.203"}
```

6. Untuk menghapus sumber daya Anda, jalankan perintah berikut. Perhatikan bahwa titik akhir API yang Anda buat adalah titik akhir publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir ini setelah pengujian.

```
sam delete
```

Langkah selanjutnya

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penggunaan AWS SAM untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda menggunakan.NET, lihat sumber daya berikut:

- Panduan Pengembang AWS Serverless Application Model (AWS SAM)
- Membangun Aplikasi.NET Tanpa Server dengan AWS Lambda dan SAM CLI

Menggunakan AWS Cloud Development Kit (AWS CDK)

AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) Ini adalah kerangka pengembangan perangkat lunak open-source untuk mendefinisikan infrastruktur cloud sebagai kode dengan bahasa pemrograman modern dan kerangka kerja seperti .NET. AWS CDK proyek dijalankan untuk menghasilkan AWS CloudFormation template yang kemudian digunakan untuk menyebarkan kode Anda.

Untuk membangun dan menyebarkan contoh aplikasi Hello world .NET menggunakan AWS CDK, ikuti petunjuk di bagian berikut. Aplikasi sampel mengimplementasikan backend API dasar yang terdiri dari titik akhir API Gateway dan fungsi Lambda. API Gateway memanggil fungsi Lambda saat

Anda mengirim permintaan HTTP GET ke titik akhir. Fungsi mengembalikan pesan Hello world, bersama dengan alamat IP dari instance Lambda yang memproses permintaan Anda.

Prasyarat

.NET 8 SDK

Instal .NET 8 SDK dan Runtime.

AWS CDK versi 2

Untuk mempelajari cara menginstal versi terbaru, AWS CDK lihat Memulai dengan AWS CDK di Panduan Pengembang AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) v2.

Menyebarkan aplikasi sampel AWS CDK

1. Buat direktori proyek untuk aplikasi sampel dan navigasikan ke dalamnya.

```
mkdir hello-world
cd hello-world
```

2. Menginisialisasi AWS CDK aplikasi baru dengan menjalankan perintah berikut.

```
cdk init app --language csharp
```

Perintah membuat file dan direktori berikut di direktori proyek Anda

```
### README.md
### cdk.json
### src
    ### HelloWorld
    #   ### GlobalSuppressions.cs
    #   ### HelloWorld.csproj
    #   ### HelloWorldStack.cs
    #   ### Program.cs
    ### HelloWorld.sln
```

3. Buka `src` direktori dan buat fungsi Lambda baru menggunakan .NET CLI. Ini adalah fungsi yang akan Anda gunakan menggunakan. AWS CDK Dalam contoh ini, Anda membuat fungsi Hello world bernama `HelloWorldLambda` menggunakan `lambda.EmptyFunction` template.

```
cd src
dotnet new lambda.EmptyFunction -n HelloWorldLambda
```

Setelah langkah ini, struktur direktori Anda di dalam direktori proyek Anda akan terlihat seperti berikut.

```
### README.md
### cdk.json
### src
    ### HelloWorld
    #   ### GlobalSuppressions.cs
    #   ### HelloWorld.csproj
    #   ### HelloWorldStack.cs
    #   ### Program.cs
    ### HelloWorld.sln
    ### HelloWorldLambda
        ### src
        #   ### HelloWorldLambda
        #       ### Function.cs
        #       ### HelloWorldLambda.csproj
        #       ### Readme.md
        #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
        ### test
            ### HelloWorldLambda.Tests
                ### FunctionTest.cs
                ### HelloWorldLambda.Tests.csproj
```

4. Buka `HelloWorldStack.cs` file dari `src/HelloWorld` direktori. Ganti isi file dengan kode berikut.

```
using Amazon.CDK;
using Amazon.CDK.AWS.Lambda;
using Amazon.CDK.AWS.Logs;
using Constructs;

namespace CdkTest
{
    public class HelloWorldStack : Stack
    {
        internal HelloWorldStack(Construct scope, string id, IStackProps props =
 null) : base(scope, id, props)
```

```
        {
            var buildOption = new BundlingOptions()
            {
                Image = Runtime.DOTNET_8.BundlingImage,
                User = "root",
                OutputType = BundlingOutput.ARCHIVED,
                Command = new string[]{
            "/bin/sh",
                "-c",
                " dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools"+
                " && dotnet build"+
                " && dotnet lambda package --output-package /asset-output/
function.zip"
                }
            };

             var helloWorldLambdaFunction = new Function(this,
 "HelloWorldFunction", new FunctionProps
            {
                Runtime = Runtime.DOTNET_8,
                MemorySize = 1024,
                LogRetention = RetentionDays.ONE_DAY,
                Handler =
 "HelloWorldLambda::HelloWorldLambda.Function::FunctionHandler",
                Code = Code.FromAsset("./src/HelloWorldLambda/src/
HelloWorldLambda", new Amazon.CDK.AWS.S3.Assets.AssetOptions
                {
                    Bundling = buildOption
                }),
            });
        }
    }
}
```

Ini adalah kode untuk mengkompilasi dan menggabungkan kode aplikasi, serta definisi fungsi Lambda itu sendiri. `BundlingOptions` objek memungkinkan file zip dibuat, bersama dengan serangkaian perintah yang digunakan untuk menghasilkan konten file zip. Dalam hal ini, `dotnet lambda package` perintah digunakan untuk mengkompilasi dan menghasilkan file zip.

5. Untuk menyebarkan aplikasi Anda, jalankan perintah berikut.

```
cdk deploy
```

6. Memanggil fungsi Lambda yang Anda gunakan menggunakan .NET Lambda CLI.

```
dotnet lambda invoke-function HelloWorldFunction -p "hello world"
```

7. Setelah selesai menguji, Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat, kecuali jika Anda ingin mempertahankannya. Jalankan perintah berikut untuk menghapus sumber daya Anda.

```
cdk destroy
```

Langkah selanjutnya

Untuk mempelajari selengkapnya tentang penggunaan AWS CDK untuk membangun dan menerapkan fungsi Lambda menggunakan.NET, lihat sumber daya berikut:

- Bekerja dengan AWS CDK di C #
- Membangun, mengemas, dan mempublikasikan fungsi.NET C # Lambda dengan CDK AWS

Menyebarkan aplikasi ASP.NET

Selain menghosting fungsi berbasis acara, Anda juga dapat menggunakan.NET dengan Lambda untuk meng-host aplikasi ASP.NET ringan. Anda dapat membangun dan menyebarkan aplikasi ASP.NET menggunakan paket. `Amazon.Lambda.AspNetCoreServer` NuGet Di bagian ini, Anda mempelajari cara menerapkan API web ASP.NET ke Lambda menggunakan tooling .NET Lambda CLI.

Topik

- Prasyarat
- Menyebarkan API Web ASP.NET ke Lambda
- Menerapkan API minimal ASP.NET ke Lambda

Prasyarat

.NET 8 SDK

Instal .NET 8 SDK dan ASP.NET Core Runtime.

Amazon.Lambda.Tools

Untuk membuat fungsi Lambda Anda, Anda menggunakan Amazon.Lambda.Toolsekstensi.NET Global Tools. Untuk menginstalAmazon.Lambda.Tools, jalankan perintah berikut:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon.Lambda.Tools ekstensi.NET CLI, lihat AWS Ekstensi untuk repositori.NET CLI di. GitHub

Amazon.Lambda.Templates

Untuk menghasilkan kode fungsi Lambda Anda, gunakan paket. Amazon.Lambda.Templates NuGet Untuk menginstal paket template ini, jalankan perintah berikut:

```
dotnet new --install Amazon.Lambda.Templates
```

Menyebarkan API Web ASP.NET ke Lambda

Untuk menerapkan API web menggunakan ASP.NET, Anda dapat menggunakan template .NET Lambda untuk membuat proyek API web baru. Gunakan perintah berikut untuk menginisialisasi proyek API web ASP.NET baru. Dalam perintah contoh, kami memberi nama proyek`AspNetOnLambda`.

```
dotnet new serverless.AspNetCoreWebAPI -n AspNetOnLambda
```

Perintah ini membuat file dan direktori berikut di direktori proyek Anda.

```
.
### AspNetOnLambda
    ### src
    #   ### AspNetOnLambda
    #       ### AspNetOnLambda.csproj
    #       ### Controllers
    #       #   ### ValuesController.cs
    #       ### LambdaEntryPoint.cs
    #       ### LocalEntryPoint.cs
    #       ### Readme.md
    #       ### Startup.cs
    #       ### appsettings.Development.json
```

```
    #       ### appsettings.json
    #       ### aws-lambda-tools-defaults.json
    #       ### serverless.template
    ### test
        ### AspNetOnLambda.Tests
            ### AspNetOnLambda.Tests.csproj
            ### SampleRequests
            #   ### ValuesController-Get.json
            ### ValuesControllerTests.cs
            ### appsettings.json
```

Ketika Lambda memanggil fungsi Anda, titik masuk yang digunakannya adalah file. `LambdaEntryPoint.cs` File yang dibuat oleh template.NET Lambda berisi kode berikut.

```
namespace AspNetOnLambda;

public class LambdaEntryPoint : Amazon.Lambda.AspNetCoreServer.APIGatewayProxyFunction
{
    protected override void Init(IWebHostBuilder builder)
    {
        builder
            .UseStartup#Startup#();
    }

    protected override void Init(IHostBuilder builder)
    {
    }
}
```

Titik masuk yang digunakan oleh Lambda harus mewarisi dari salah satu dari tiga kelas dasar dalam paket. `Amazon.Lambda.AspNetCoreServer` Ketiga kelas dasar ini adalah:

- `APIGatewayProxyFunction`
- `APIGatewayHttpApiV2ProxyFunction`
- `ApplicationLoadBalancerFunction`

Kelas default yang digunakan saat Anda membuat `LambdaEntryPoint.cs` file menggunakan template.NET Lambda yang disediakan adalah. `APIGatewayProxyFunction` Kelas dasar yang Anda gunakan dalam fungsi Anda bergantung pada lapisan API mana yang berada di depan fungsi Lambda Anda.

Masing-masing dari tiga kelas dasar berisi metode publik bernama`FunctionHandlerAsync`. Nama metode ini akan membentuk bagian dari string handler yang digunakan Lambda untuk memanggil fungsi Anda. `FunctionHandlerAsync`Metode ini mengubah payload acara masuk menjadi format ASP.NET yang benar dan respons ASP.NET kembali ke muatan respons Lambda. Untuk `AspNetOnLambda` proyek contoh yang ditampilkan, string handler adalah sebagai berikut.

```
AspNetOnLambda::AspNetOnLambda.LambdaEntryPoint::FunctionHandlerAsync
```

Untuk menerapkan API ke Lambda, jalankan perintah berikut untuk menavigasi ke direktori yang berisi file kode sumber Anda dan menerapkan fungsi Anda menggunakan. AWS CloudFormation

```
cd AspNetOnLambda/src/AspNetOnLambda
dotnet lambda deploy-serverless
```

> **Tip**
>
> Saat Anda menerapkan API menggunakan **`dotnet lambda deploy-serverless`** perintah, AWS CloudFormation beri nama pada fungsi Lambda Anda berdasarkan nama tumpukan yang Anda tentukan selama penerapan. Untuk memberikan nama khusus pada fungsi Lambda Anda, edit `serverless.template` file untuk menambahkan `FunctionName` properti ke sumber daya. `AWS::Serverless::Function` Lihat Jenis nama di Panduan AWS CloudFormation Pengguna untuk mempelajari lebih lanjut.

Menerapkan API minimal ASP.NET ke Lambda

Untuk menerapkan API minimal ASP.NET ke Lambda, Anda dapat menggunakan template .NET Lambda untuk membuat proyek API minimal yang baru. Gunakan perintah berikut untuk menginisialisasi proyek API minimal yang baru. Dalam contoh ini, kami memberi nama proyek`MinimalApiOnLambda`.

```
dotnet new serverless.AspNetCoreMinimalAPI -n MinimalApiOnLambda
```

Perintah membuat file dan direktori berikut di direktori proyek Anda.

```
### MinimalApiOnLambda
    ### src
        ### MinimalApiOnLambda
```

```
            ### Controllers
            #   ### CalculatorController.cs
            ### MinimalApiOnLambda.csproj
            ### Program.cs
            ### Readme.md
            ### appsettings.Development.json
            ### appsettings.json
            ### aws-lambda-tools-defaults.json
            ### serverless.template
```

`Program.cs`File berisi kode berikut.

```
var builder = WebApplication.CreateBuilder(args);

// Add services to the container.
builder.Services.AddControllers();

// Add AWS Lambda support. When application is run in Lambda Kestrel is swapped out as
 the web server with Amazon.Lambda.AspNetCoreServer. This
// package will act as the webserver translating request and responses between the
 Lambda event source and ASP.NET Core.
builder.Services.AddAWSLambdaHosting(LambdaEventSource.RestApi);

var app = builder.Build();


app.UseHttpsRedirection();
app.UseAuthorization();
app.MapControllers();

app.MapGet("/", () => "Welcome to running ASP.NET Core Minimal API on AWS Lambda");

app.Run();
```

Untuk mengonfigurasi API minimal agar berjalan di Lambda, Anda mungkin perlu mengedit kode ini agar permintaan dan tanggapan antara Lambda dan ASP.NET Core diterjemahkan dengan benar. Secara default, fungsi dikonfigurasi untuk sumber peristiwa REST API. Untuk HTTP API atau penyeimbang beban aplikasi, ganti `(LambdaEventSource.RestApi)` dengan salah satu opsi berikut:

- `(LambdaEventSource.HttpAPi)`
- `(LambdaEventSource.ApplicationLoadBalancer)`

Untuk menerapkan API minimal Anda ke Lambda, jalankan perintah berikut untuk menavigasi ke direktori yang berisi file kode sumber Anda dan menerapkan fungsi Anda menggunakan. AWS CloudFormation

```
cd MinimalApiOnLambda/src/MinimalApiOnLambda
dotnet lambda deploy-serverless
```

Deploy fungsi Lambda .NET dengan gambar kontainer

Ada tiga cara untuk membangun image kontainer untuk fungsi.NET Lambda:

- Menggunakan gambar AWS dasar untuk.NET

  Gambar AWS dasar dimuat sebelumnya dengan runtime bahasa, klien antarmuka runtime untuk mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda, dan emulator antarmuka runtime untuk pengujian lokal.

- Menggunakan gambar AWS dasar khusus OS

  AWS Gambar dasar khusus OS berisi distribusi Amazon Linux dan emulator antarmuka runtime. Gambar-gambar ini biasanya digunakan untuk membuat gambar kontainer untuk bahasa yang dikompilasi, seperti Go dan Rust, dan untuk versi bahasa atau bahasa yang Lambda tidak menyediakan gambar dasar, seperti Node.js 19. Anda juga dapat menggunakan gambar dasar khusus OS untuk mengimplementasikan runtime kustom. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk.NET dalam gambar.

- Menggunakan gambar AWS non-dasar

  Anda dapat menggunakan gambar dasar alternatif dari registri kontainer lain, seperti Alpine Linux atau Debian. Anda juga dapat menggunakan gambar kustom yang dibuat oleh organisasi Anda. Untuk membuat gambar kompatibel dengan Lambda, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime untuk.NET dalam gambar.

> **Tip**
>
> Untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan agar fungsi kontainer Lambda menjadi aktif, lihat Menggunakan build multi-tahap dalam dokumentasi Docker. Untuk membuat gambar kontainer yang efisien, ikuti Praktik terbaik untuk menulis Dockerfiles.

Halaman ini menjelaskan cara membuat, menguji, dan menyebarkan gambar kontainer untuk Lambda.

Topik

- Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

AWS gambar dasar untuk .NET

AWS menyediakan gambar dasar berikut untuk .NET:

Tag	Waktu berjalan	Sistem operasi	Dockerfile	penghentian
8	.NET 8	Amazon Linux 2023	Dockerfile untuk .NET 8 di GitHub	
7	.NET 7	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk .NET 7 di GitHub	14 Mei 2024
6	.NET 6	Amazon Linux 2	Dockerfile untuk .NET 6 di GitHub	November 12, 2024

Repositori ECR Amazon: gallery.ecr.aws/lambda/dotnet

Menggunakan gambar AWS dasar untuk.NET

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- .NET SDK — Langkah-langkah berikut menggunakan gambar dasar.NET 8. Pastikan versi.NET Anda cocok dengan versi gambar dasar yang Anda tentukan di Dockerfile Anda.
- Docker

Membuat dan menyebarkan gambar menggunakan gambar dasar

Dalam langkah-langkah berikut, Anda menggunakan Amazon.Lambda.Templates dan Amazon.Lambda.Tools untuk membuat proyek.NET. Kemudian, Anda membuat gambar Docker, mengunggah gambar ke Amazon ECR, dan menerapkannya ke fungsi Lambda.

1. Instal paket Amazon.Lambda.Templates. NuGet

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

2. Buat proyek.NET menggunakan `lambda.image.EmptyFunction` template.

```
dotnet new lambda.image.EmptyFunction --name MyFunction --region us-east-1
```

3. Buka direktori *`MyFunction`*`/src/`*`MyFunction`* tersebut. Di sinilah file proyek disimpan. Periksa file-file berikut:

   - aws-lambda-tools-defaults.json — File ini adalah tempat Anda menentukan opsi baris perintah saat menerapkan fungsi Lambda Anda.
   - Function.cs - Kode fungsi handler Lambda Anda. Ini adalah template C # yang mencakup `Amazon.Lambda.Core` pustaka default dan `LambdaSerializer` atribut default. Untuk informasi selengkapnya tentang persyaratan dan opsi serialisasi, lihatSerialisasi dalam fungsi Lambda. Anda dapat menggunakan kode yang disediakan untuk pengujian, atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.
   - MyFunction.csproj — File proyek.NET, yang mencantumkan file dan rakitan yang terdiri dari aplikasi Anda.
   - README.md - File ini berisi informasi lebih lanjut tentang fungsi Lambda sampel.

4. Periksa Dockerfile di direktori. `src/`*`MyFunction`* Anda dapat menggunakan Dockerfile yang disediakan untuk pengujian, atau menggantinya dengan milik Anda sendiri. Jika Anda menggunakan sendiri, pastikan untuk:

   - Mengatur `FROM` properti ke URI dari gambar dasar. Versi.NET Anda harus sesuai dengan versi gambar dasar.
   - Atur `CMD` argumen ke penangan fungsi Lambda. Ini harus cocok dengan `image-command` in`aws-lambda-tools-defaults.json`.

   Example Dockerfile

```
# You can also pull these images from DockerHub amazon/aws-lambda-dotnet:8
FROM public.ecr.aws/lambda/dotnet:8

# Copy function code to Lambda-defined environment variable
COPY publish/* ${LAMBDA_TASK_ROOT}
```

```
# Set the CMD to your handler (could also be done as a parameter override outside
 of the Dockerfile)
CMD [ "MyFunction::MyFunction.Function::FunctionHandler" ]
```

5. Instal Amazon.Lambda.Tools .NET Global Tool.

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Jika Amazon.Lambda.Tools sudah diinstal, pastikan Anda memiliki versi terbaru.

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

6. Ubah direktori ke*MyFunction*/src/*MyFunction*, jika Anda belum ada di sana.

```
cd src/MyFunction
```

7. Gunakan Amazon.Lambda.Tools untuk membuat image Docker, mendorongnya ke repositori Amazon ECR baru, dan menerapkan fungsi Lambda.

Untuk`--function-role`, tentukan nama peran—bukan Amazon Resource Name (ARN) —dari peran eksekusi untuk fungsi tersebut. Misalnya, `lambda-role`.

```
dotnet lambda deploy-function MyFunction --function-role lambda-role
```

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon.Lambda.Tools .NET Global Tool, lihat Extensions AWS for .NET CLI repository on. GitHub

8. Memanggil fungsi.

```
dotnet lambda invoke-function MyFunction --payload "Testing the function"
```

Jika semuanya berhasil, Anda akan melihat hal berikut:

```
Payload:
"TESTING THE FUNCTION"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
```

```
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

9. Hapus fungsi Lambda.

```
dotnet lambda delete-function MyFunction
```

Menggunakan gambar dasar alternatif dengan klien antarmuka runtime

Jika Anda menggunakan gambar dasar khusus OS atau gambar dasar alternatif, Anda harus menyertakan klien antarmuka runtime dalam gambar Anda. Klien antarmuka runtime memperluasAPI runtime Lambda, yang mengelola interaksi antara Lambda dan kode fungsi Anda.

Contoh berikut menunjukkan bagaimana membangun image container untuk.NET menggunakan image AWS non-base, dan bagaimana menambahkan Amazon.Lambda. RuntimeSupport paket, yang merupakan klien antarmuka runtime Lambda untuk .NET. Contoh Dockerfile menggunakan gambar dasar Microsoft .NET 8.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- .NET SDK — Langkah-langkah berikut menggunakan gambar dasar.NET 8. Pastikan versi.NET Anda cocok dengan versi gambar dasar yang Anda tentukan di Dockerfile Anda.
- Docker

Membuat dan menyebarkan gambar menggunakan gambar dasar alternatif

1. Instal paket Amazon.Lambda.Templates. NuGet

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

2. Buat proyek.NET menggunakan `lambda.CustomRuntimeFunction` template. Template ini termasuk Amazon.Lambda. RuntimeSupportpaket.

```
dotnet new lambda.CustomRuntimeFunction --name MyFunction --region us-east-1
```

3. Buka direktori *MyFunction*`/src/`*MyFunction* tersebut. Di sinilah file proyek disimpan. Periksa file-file berikut:

- aws-lambda-tools-defaults.json — File ini adalah tempat Anda menentukan opsi baris perintah saat menerapkan fungsi Lambda Anda.
- Function.cs - Kode berisi kelas dengan `Main` metode yang menginisialisasi `Amazon.Lambda.RuntimeSupport` perpustakaan sebagai bootstrap. `Main`Metode ini adalah titik masuk untuk proses fungsi. `Main`Metode ini membungkus fungsi handler dalam pembungkus yang dapat digunakan bootstrap. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Amazon.Lambda. RuntimeSupport sebagai pustaka kelas di GitHub repositori.
- MyFunction.csproj — File proyek.NET, yang mencantumkan file dan rakitan yang terdiri dari aplikasi Anda.
- README.md - File ini berisi informasi lebih lanjut tentang fungsi Lambda sampel.

4. Buka `aws-lambda-tools-defaults.json` file dan Tambahkan baris berikut:

```
  "package-type": "image",
  "docker-host-build-output-dir": "./bin/Release/lambda-publish"
```

- package-type: Mendefinisikan paket deployment sebagai image container.
- docker-host-build-output-dir: Menetapkan direktori output untuk proses build.

Example aws-lambda-tools-defaults.json

```
{
  "Information": [
    "This file provides default values for the deployment wizard inside Visual
 Studio and the AWS Lambda commands added to the .NET Core CLI.",
    "To learn more about the Lambda commands with the .NET Core CLI execute the
 following command at the command line in the project root directory.",
    "dotnet lambda help",
    "All the command line options for the Lambda command can be specified in this
 file."
  ],
  "profile": "",
  "region": "us-east-1",
  "configuration": "Release",
  "function-runtime": "provided.al2023",
  "function-memory-size": 256,
  "function-timeout": 30,
  "function-handler": "bootstrap",
  "msbuild-parameters": "--self-contained true",
```

```
  "package-type": "image",
  "docker-host-build-output-dir": "./bin/Release/lambda-publish"
}
```

5. Buat Dockerfile di direktori. *MyFunction*/src/*MyFunction* Contoh berikut Dockerfile menggunakan gambar dasar Microsoft .NET bukan gambar AWS dasar.

   - Atur FROM properti ke pengenal gambar dasar. Versi.NET Anda harus sesuai dengan versi gambar dasar.
   - Gunakan COPY perintah untuk menyalin fungsi ke /var/task direktori.
   - Atur ENTRYPOINT ke modul yang Anda inginkan untuk menjalankan wadah Docker saat dimulai. Dalam hal ini, modul adalah bootstrap, yang menginisialisasi Amazon.Lambda.RuntimeSupport perpustakaan.

   Example Dockerfile

```
# You can also pull these images from DockerHub amazon/aws-lambda-dotnet:8
FROM mcr.microsoft.com/dotnet/runtime:8.0

# Set the image's internal work directory
WORKDIR /var/task

# Copy function code to Lambda-defined environment variable
COPY "bin/Release/net8.0/linux-x64"  .

# Set the entrypoint to the bootstrap
ENTRYPOINT ["/usr/bin/dotnet", "exec", "/var/task/bootstrap.dll"]
```

6. Instal ekstensi Amazon.Lambda.Tools .NET Global Tools.

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

   Jika Amazon.Lambda.Tools sudah diinstal, pastikan Anda memiliki versi terbaru.

```
dotnet tool update -g Amazon.Lambda.Tools
```

7. Gunakan Amazon.Lambda.Tools untuk membuat image Docker, mendorongnya ke repositori Amazon ECR baru, dan menerapkan fungsi Lambda.

Untuk `--function-role`, tentukan nama peran—bukan Amazon Resource Name (ARN) —dari peran eksekusi untuk fungsi tersebut. Misalnya, `lambda-role`.

```
dotnet lambda deploy-function MyFunction --function-role lambda-role
```

Untuk informasi selengkapnya tentang ekstensi Amazon.Lambda.Tools .NET CLI, lihat Extensions for .NET CLI repository on. AWS GitHub

8. Memanggil fungsi.

```
dotnet lambda invoke-function MyFunction --payload "Testing the function"
```

Jika semuanya berhasil, Anda akan melihat hal berikut:

```
Payload:
"TESTING THE FUNCTION"

Log Tail:
START RequestId: id Version: $LATEST
END RequestId: id
REPORT RequestId: id  Duration: 0.99 ms       Billed Duration: 1 ms         Memory
 Size: 256 MB     Max Memory Used: 12 MB
```

9. Hapus fungsi Lambda.

```
dotnet lambda delete-function MyFunction
```

.NET berfungsi dengan kompilasi AOT asli

.NET 8 mendukung kompilasi asli ahead-of-time (AOT). Dengan AOT asli, Anda dapat mengkompilasi kode fungsi Lambda Anda ke format runtime asli, yang menghilangkan kebutuhan untuk mengkompilasi kode.NET saat runtime. Kompilasi AOT asli dapat mengurangi waktu mulai dingin untuk fungsi Lambda yang Anda tulis di.NET. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memperkenalkan runtime .NET 8 untuk AWS Lambda di AWS Compute Blog.

Bagian-bagian

waktu aktif Lambda

Untuk menerapkan build fungsi Lambda dengan kompilasi AOT asli, gunakan runtime .NET 8 Lambda yang dikelola. Runtime ini mendukung penggunaan arsitektur x86_64 dan arm64.

Saat Anda menerapkan fungsi.NET Lambda tanpa menggunakan AOT, aplikasi Anda pertama kali dikompilasi ke dalam kode Bahasa Menengah (IL). Saat runtime, compiler just-in-time (JIT) di runtime Lambda mengambil kode IL dan mengkompilasinya ke dalam kode mesin sesuai kebutuhan. Dengan fungsi Lambda yang dikompilasi sebelumnya dengan AOT asli, Anda mengkompilasi kode Anda ke dalam kode mesin saat Anda menerapkan fungsi Anda, sehingga Anda tidak bergantung pada runtime .NET atau SDK di runtime Lambda untuk mengkompilasi kode Anda sebelum dijalankan.

Salah satu batasan AOT adalah bahwa kode aplikasi Anda harus dikompilasi dalam lingkungan dengan sistem operasi Amazon Linux 2023 (AL2023) yang sama dengan yang digunakan runtime .NET 8. .NET Lambda CLI menyediakan fungsionalitas untuk mengkompilasi aplikasi Anda dalam wadah Docker menggunakan gambar AL2023.

Untuk menghindari potensi masalah dengan kompatibilitas lintas arsitektur, kami sangat menyarankan agar Anda mengkompilasi kode Anda di lingkungan dengan arsitektur prosesor yang sama dengan yang Anda konfigurasikan untuk fungsi Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang batasan kompilasi lintas arsitektur, lihat Kompilasi silang dalam dokumentasi Microsoft .NET.

Prasyarat

Docker

Untuk menggunakan AOT asli, kode fungsi Anda harus dikompilasi dalam lingkungan dengan sistem operasi AL2023 yang sama dengan runtime .NET 8. Perintah.NET CLI di bagian berikut menggunakan Docker untuk mengembangkan dan membangun fungsi Lambda di lingkungan AL2023.

.NET 8 SDK

Kompilasi AOT asli adalah fitur dari .NET 8. Anda harus menginstal .NET 8 SDK pada mesin build Anda, tidak hanya runtime.

Amazon.Lambda.Tools

Untuk membuat fungsi Lambda Anda, Anda menggunakan Amazon.Lambda.Toolsekstensi.NET Global Tools. Untuk menginstalAmazon.Lambda.Tools, jalankan perintah berikut:

```
dotnet tool install -g Amazon.Lambda.Tools
```

Untuk informasi selengkapnya tentang Amazon.Lambda.Tools ekstensi.NET CLI, lihat AWS Extensions for .NET CLI repository on. GitHub

Amazon.Lambda.Templates

Untuk menghasilkan kode fungsi Lambda Anda, gunakan paket. Amazon.Lambda.Templates NuGet Untuk menginstal paket template ini, jalankan perintah berikut:

```
dotnet new install Amazon.Lambda.Templates
```

Memulai

Baik .NET Global CLI dan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) menyediakan template memulai untuk membangun aplikasi menggunakan AOT asli. Untuk membangun fungsi AOT Lambda asli pertama Anda, lakukan langkah-langkah dalam instruksi berikut.

Untuk menginisialisasi dan menerapkan fungsi Lambda yang dikompilasi AOT asli

1. Inisialisasi proyek baru menggunakan template AOT asli dan kemudian navigasikan ke direktori yang berisi file yang dibuat `.cs` dan `.csproj`. Dalam contoh ini, kita menamai fungsi kita`NativeAotSample`.

   ```
   dotnet new lambda.NativeAOT -n NativeAotSample
   cd ./NativeAotSample/src/NativeAotSample
   ```

   `Function.cs`File yang dibuat oleh template AOT asli berisi kode fungsi berikut.

   ```
   using Amazon.Lambda.Core;
   using Amazon.Lambda.RuntimeSupport;
   using Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson;
   using System.Text.Json.Serialization;

   namespace NativeAotSample;

   public class Function
   {
       /// <summary>
       /// The main entry point for the Lambda function. The main function is called
    once during the Lambda init phase. It
       /// initializes the .NET Lambda runtime client passing in the function handler
    to invoke for each Lambda event and
       /// the JSON serializer to use for converting Lambda JSON format to the .NET
    types.
       /// </summary>
       private static async Task Main()
       {
           Func<string, ILambdaContext, string> handler = FunctionHandler;
           await LambdaBootstrapBuilder.Create(handler, new
    SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<LambdaFunctionJsonSerializerContext>())
               .Build()
               .RunAsync();
       }

       /// <summary>
       /// A simple function that takes a string and does a ToUpper.
       ///
       /// To use this handler to respond to an AWS event, reference the appropriate
    package from
   ```

```
    /// https://github.com/aws/aws-lambda-dotnet#events
    /// and change the string input parameter to the desired event type. When the
 event type
    /// is changed, the handler type registered in the main method needs to be
 updated and the LambdaFunctionJsonSerializerContext
    /// defined below will need the JsonSerializable updated. If the return type
 and event type are different then the
    /// LambdaFunctionJsonSerializerContext must have two JsonSerializable
 attributes, one for each type.
    ///
    // When using Native AOT extra testing with the deployed Lambda functions is
 required to ensure
    // the libraries used in the Lambda function work correctly with Native AOT. If
 a runtime
    // error occurs about missing types or methods the most likely solution will be
 to remove references to trim-unsafe
    // code or configure trimming options. This sample defaults to partial TrimMode
 because currently the AWS
    // SDK for .NET does not support trimming. This will result in a larger
 executable size, and still does not
    // guarantee runtime trimming errors won't be hit.
    /// </summary>
    /// <param name="input"></param>
    /// <param name="context"></param>
    /// <returns></returns>
    public static string FunctionHandler(string input, ILambdaContext context)
    {
        return input.ToUpper();
    }
}

/// <summary>
/// This class is used to register the input event and return type for the
 FunctionHandler method with the System.Text.Json source generator.
/// There must be a JsonSerializable attribute for each type used as the input and
 return type or a runtime error will occur
/// from the JSON serializer unable to find the serialization information for
 unknown types.
/// </summary>
[JsonSerializable(typeof(string))]
public partial class LambdaFunctionJsonSerializerContext : JsonSerializerContext
{
    // By using this partial class derived from JsonSerializerContext, we can
 generate reflection free JSON Serializer code at compile time
```

```
    // which can deserialize our class and properties. However, we must attribute
 this class to tell it what types to generate serialization code for.
    // See https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/serialization/system-
text-json-source-generation
```

Native AOT mengkompilasi aplikasi Anda menjadi satu biner asli. Titik masuk biner itu adalah metodenya. `static Main` Di dalam`static Main`, runtime Lambda di-bootstrap dan metode disiapkan. `FunctionHandler` Sebagai bagian dari bootstrap runtime, serializer yang dihasilkan sumber dikonfigurasi menggunakan `new SourceGeneratorLambdaJsonSerializer<LambdaFunctionJsonSerializerContext>()`

2. Untuk menyebarkan aplikasi Anda ke Lambda, pastikan Docker berjalan di lingkungan lokal Anda dan jalankan perintah berikut.

```
dotnet lambda deploy-function
```

Di belakang layar, CLI global.NET mengunduh image AL2023 Docker dan mengkompilasi kode aplikasi Anda di dalam wadah yang sedang berjalan. Biner yang dikompilasi adalah output kembali ke sistem file lokal Anda sebelum diterapkan ke Lambda.

3. Uji fungsi Anda dengan menjalankan perintah berikut. Ganti `<FUNCTION_NAME>` dengan nama yang Anda pilih untuk fungsi Anda di wizard penerapan.

```
dotnet lambda invoke-function <FUNCTION_NAME> --payload "hello world"
```

Respons dari CLI mencakup detail kinerja untuk start dingin (durasi inisialisasi) dan total waktu berjalan untuk pemanggilan fungsi Anda.

4. Untuk menghapus AWS sumber daya yang Anda buat dengan mengikuti langkah-langkah sebelumnya, jalankan perintah berikut. Ganti `<FUNCTION_NAME>` dengan nama yang Anda pilih untuk fungsi Anda di wizard penerapan. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan tagihan yang tidak perlu ditagih ke Anda. Akun AWS

```
dotnet lambda delete-function <FUNCTION_NAME>
```

Serialisasi

Untuk menyebarkan fungsi ke Lambda menggunakan AOT asli, kode fungsi Anda harus menggunakan serialisasi yang dihasilkan sumber. Alih-alih menggunakan refleksi run-time untuk

mengumpulkan metadata yang diperlukan untuk mengakses properti objek untuk serialisasi, generator sumber menghasilkan file sumber C# yang dikompilasi saat Anda membangun aplikasi Anda. Untuk mengonfigurasi serializer yang dihasilkan sumber Anda dengan benar, pastikan Anda menyertakan objek input dan output apa pun yang digunakan fungsi Anda, serta jenis kustom apa pun. Misalnya, fungsi Lambda yang menerima peristiwa dari API API Gateway REST API dan mengembalikan `Product` tipe kustom akan menyertakan serializer yang didefinisikan sebagai berikut.

```
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyRequest))]
[JsonSerializable(typeof(APIGatewayProxyResponse))]
[JsonSerializable(typeof(Product))]
public partial class CustomSerializer : JsonSerializerContext
{
}
```

Pemangkasan

Native AOT memangkas kode aplikasi Anda sebagai bagian dari kompilasi untuk memastikan bahwa biner sekecil mungkin. .NET 8 untuk Lambda memberikan dukungan pemangkasan yang lebih baik dibandingkan dengan versi sebelumnya .NET. Support telah ditambahkan ke pustaka runtime Lambda, .NET SDK, AWS .NET Lambda Annotations, dan .NET 8 itu sendiri.

Peningkatan ini menawarkan potensi untuk menghilangkan peringatan pemangkasan waktu pembuatan, tetapi .NET tidak akan pernah sepenuhnya aman. Ini berarti bahwa bagian pustaka yang diandalkan fungsi Anda dapat dipangkas sebagai bagian dari langkah kompilasi. Anda dapat mengelola ini dengan mendefinisikan `TrimmerRootAssemblies` sebagai bagian dari `.csproj` file Anda seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

```
<ItemGroup>
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSSDK.Core" />
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSXRayRecorder.Core" />
    <TrimmerRootAssembly Include="AWSXRayRecorder.Handlers.AwsSdk" />
    <TrimmerRootAssembly Include="Amazon.Lambda.APIGatewayEvents" />
    <TrimmerRootAssembly Include="bootstrap" />
    <TrimmerRootAssembly Include="Shared" />
</ItemGroup>
```

Perhatikan bahwa saat Anda menerima peringatan trim, menambahkan kelas yang menghasilkan peringatan `TrimmerRootAssembly` mungkin tidak menyelesaikan masalah. Peringatan

trim menunjukkan bahwa kelas mencoba mengakses beberapa kelas lain yang tidak dapat ditentukan hingga runtime. Untuk menghindari kesalahan runtime, tambahkan kelas kedua ini `keTrimmerRootAssembly`.

Untuk mempelajari selengkapnya tentang mengelola peringatan trim, lihat Pengantar untuk memangkas peringatan di dokumentasi Microsoft .NET.

Memecahkan masalah

Kesalahan: Kompilasi asli lintas-OS tidak didukung.

> Versi alat Amazon.Lambda.Tools global.NET Core Anda sudah ketinggalan zaman. Perbarui ke versi terbaru dan coba lagi.

Docker: sistem operasi gambar “linux” tidak dapat digunakan pada platform ini.

> Docker pada sistem Anda dikonfigurasi untuk menggunakan wadah Windows. Tukar ke wadah Linux untuk menjalankan lingkungan build AOT asli.

Untuk informasi selengkapnya tentang kesalahan umum, lihat repositori AWS NativeAOT for .NET di. GitHub

Objek konteks AWS Lambda di C#

Saat Lambda menjalankan fungsi Anda, Lambda meneruskan objek konteks ke handler. Objek ini menyediakan properti dengan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Properti konteks

- `FunctionName` – Nama fungsi Lambda.
- `FunctionVersion` – Versi fungsi.
- `InvokedFunctionArn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `MemoryLimitInMB` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `AwsRequestId` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `LogGroupName` – Grup log untuk fungsi.
- `LogStreamName` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `RemainingTime` (`TimeSpan`) – Jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.
- `Identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
- `ClientContext` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
- `Logger` Objek logger untuk fungsi.

Anda dapat menggunakan informasi dalam `ILambdaContext` objek untuk menampilkan informasi tentang pemanggilan fungsi Anda untuk tujuan pemantauan. Kode berikut memberikan contoh bagaimana menambahkan informasi konteks ke kerangka logging terstruktur. Dalam contoh ini, fungsi `AwsRequestId` menambah output log. Fungsi ini juga menggunakan `RemainingTime` properti untuk membatalkan tugas dalam penerbangan jika batas waktu fungsi Lambda akan tercapai.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
```

```
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request, ILambdaContext context)
    {
        Logger.AppendKey("AwsRequestId", context.AwsRequestId);

        var id = request.PathParameters["id"];

        using var cts = new CancellationTokenSource();

        try
        {
            cts.CancelAfter(context.RemainingTime.Add(TimeSpan.FromSeconds(-1)));

            var databaseRecord = await this._repo.GetById(id, cts.Token);

            return new APIGatewayProxyResponse
            {
                StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
                Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
            };
        }
        finally
        {
            cts.Cancel();

            return new APIGatewayProxyResponse
            {
                StatusCode = (int)HttpStatusCode.InternalServerError,
                Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
            };
        }
    }
}
```

Logging fungsi Lambda di C

AWS Lambda secara otomatis memonitor fungsi Lambda dan mengirim entri log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap pemanggilan dan output lainnya dari kode fungsi Anda ke aliran log. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudWatch Log, lihatMenggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Bagian-bagian

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk menghasilkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan metode di kelas Konsol, atau pustaka pencatatan yang menulis ke `stdout` atau `stderr`.

Runtime .NET mencatat baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Baris laporan memberikan perincian berikut.

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.
- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.

- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Ray jejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Alat dan pustaka

Powertools for AWS Lambda (.NET) adalah toolkit pengembang untuk mengimplementasikan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang. Utilitas Logging menyediakan logger yang dioptimalkan Lambda yang mencakup informasi tambahan tentang konteks fungsi di semua fungsi Anda dengan output terstruktur sebagai JSON. Gunakan utilitas ini untuk melakukan hal berikut:

- Tangkap bidang kunci dari konteks Lambda, cold start, dan struktur logging output sebagai JSON
- Log peristiwa pemanggilan Lambda saat diinstruksikan (dinonaktifkan secara default)
- Cetak semua log hanya untuk persentase pemanggilan melalui pengambilan sampel log (dinonaktifkan secara default)
- Tambahkan kunci tambahan ke log terstruktur kapan saja
- Gunakan pemformat log kustom (Bring Your Own Formatter) untuk mengeluarkan log dalam struktur yang kompatibel dengan RFC Logging organisasi Anda

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (.NET) dan AWS SAM untuk logging terstruktur

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World C # dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (.NET) menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan `hello world` pesan.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- .NET 6 atau .NET 8

- AWS CLI versi 2
- AWS SAM CLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan TypeScript template Hello World.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-dotnet --name sam-app --package-type
 Zip --runtime dotnet6 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

> **Note**
>
> Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

```
aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
 'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
```

6. Memanggil titik akhir API:

```
curl -X GET <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
```

Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

```
{"message":"hello world"}
```

7. Untuk mendapatkan log untuk fungsi tersebut, jalankan log sam. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan log di Panduan AWS Serverless Application Model Pengembang.

```
sam logs --stack-name sam-app
```

Output log terlihat seperti ini:

```
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8
 2023-02-20T14:15:27.988000 INIT_START Runtime Version:
 dotnet:6.v13        Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:ap-
southeast-2::runtime:699f346a05dae24c58c45790bc4089f252bf17dae3997e79b17d939a288aa1ec
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:28.229000
 START RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e Version: $LATEST
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:29.259000
 2023-02-20T14:15:29.201Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
   {"_aws":{"Timestamp":1676902528962,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app-logging","Metrics":[{"Name":"ColdStart","Unit":"Count"}],"Dimensions":
[["FunctionName"],["Service"]]}]},"FunctionName":"sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","Service":"PowertoolsHelloWorld","ColdStart":1}
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.479000
 2023-02-20T14:15:30.479Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
 {"ColdStart":true,"XrayTraceId":"1-63f3807f-5dbcb9910c96f50742707542","CorrelationId":"d3d
a549-4d67b2fdc015","FunctionName":"sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","FunctionVersion":"$LATEST","FunctionMemorySize":256,"FunctionArn":"arn:aws:l
southeast-2:123456789012:function:sam-app-HelloWorldFunction-
haKIoVeose2p","FunctionRequestId":"bed25b38-d012-42e7-ba28-
f272535fb80e","Timestamp":"2023-02-20T14:15:30.4602970Z","Level":"Information","Service":"P
 world API - HTTP 200"}
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.599000
 2023-02-20T14:15:30.599Z        bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e    info
   {"_aws":{"Timestamp":1676902528922,"CloudWatchMetrics":[{"Namespace":"sam-
app-logging","Metrics":[{"Name":"ApiRequestCount","Unit":"Count"}],"Dimensions":
[["Service"]]}]},"Service":"PowertoolsHelloWorld","ApiRequestCount":1}
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.680000 END
 RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e
2023/02/20/[$LATEST]4eaf8445ba7a4a93b999cb17fbfbecd8 2023-02-20T14:15:30.680000
 REPORT RequestId: bed25b38-d012-42e7-ba28-f272535fb80e  Duration: 2450.99 ms
  Billed Duration: 2451 ms Memory Size: 256 MB     Max Memory Used: 74 MB  Init
 Duration: 240.05 ms
XRAY TraceId: 1-63f3807f-5dbcb9910c96f50742707542       SegmentId: 16b362cd5f52cba0
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

Mengelola retensi log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log tanpa batas waktu, hapus grup log, atau konfigurasikan periode retensi setelah itu secara CloudWatch otomatis menghapus log. Untuk mengatur penyimpanan log, tambahkan yang berikut ini ke AWS SAM templat Anda:

```
Resources:
  HelloWorldFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      # Omitting other properties

  LogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: !Sub "/aws/lambda/${HelloWorldFunction}"
      RetentionInDays: 7
```

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, kami sarankan untuk menginstrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI Ini adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan AWS layanan menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2
- AWS CLI — Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
```

```
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
```

```
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

Kesalahan fungsi AWS Lambda di C#

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan invokasi fungsi Lambda untuk runtime C# menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Bagian-bagian

Sintaks

Pada fase inisialisasi, pengecualian dapat dikeluarkan untuk string handler yang tidak valid, tipe atau metode yang melanggar aturan (lihat Pembatasan handler fungsi Lambda), atau metode validasi lainnya (seperti melupakan atribut serializer dan memiliki POCO sebagai tipe input atau output Anda). Pengecualian ini merupakan tipe `LambdaException`. Sebagai contoh:

```
{
  "errorType": "LambdaException",
  "errorMessage": "Invalid lambda function handler: 'http://
this.is.not.a.valid.handler/'.
  The valid format is 'ASSEMBLY::TYPE::METHOD'."
}
```

Jika konstruktor Anda mengeluarkan pengecualian, tipe kesalahan juga merupakan tipe `LambdaException`, tetapi pengecualian yang dikeluarkan selama konstruksi diberikan dalam properti `cause`, yang merupakan objek pengecualian model:

```
{
  "errorType": "LambdaException",
```

```
  "errorMessage": "An exception was thrown when the constructor for type
 'LambdaExceptionTestFunction.ThrowExceptionInConstructor'
   was invoked. Check inner exception for more details.",
  "cause":   {
    "errorType": "TargetInvocationException",
    "errorMessage": "Exception has been thrown by the target of an invocation.",
    "stackTrace": [
      "at System.RuntimeTypeHandle.CreateInstance(RuntimeType type, Boolean publicOnly,
 Boolean noCheck, Boolean&canBeCached,
      RuntimeMethodHandleInternal&ctor, Boolean& bNeedSecurityCheck)",
      "at System.RuntimeType.CreateInstanceSlow(Boolean publicOnly, Boolean
 skipCheckThis, Boolean fillCache, StackCrawlMark& stackMark)",
      "at System.Activator.CreateInstance(Type type, Boolean nonPublic)",
      "at System.Activator.CreateInstance(Type type)"
    ],
    "cause":     {
      "errorType": "ArithmeticException",
      "errorMessage": "Sorry, 2 + 2 = 5",
      "stackTrace": [
        "at LambdaExceptionTestFunction.ThrowExceptionInConstructor..ctor()"
      ]
    }
  }
}
```

Seperti yang ditunjukkan oleh contoh, pengecualian dalam selalu dipertahankan (sebagai properti `cause`), dan dapat dikaitkan secara mendalam.

Pengecualian juga dapat terjadi selama invokasi. Dalam hal ini, jenis pengecualian dipertahankan dan pengecualian dikembalikan langsung sebagai muatan dan di CloudWatch log. Sebagai contoh:

```
{
  "errorType": "AggregateException",
  "errorMessage": "One or more errors occurred. (An unknown web exception occurred!)",
  "stackTrace": [
    "at System.Threading.Tasks.Task.ThrowIfExceptional(Boolean
 includeTaskCanceledExceptions)",
    "at System.Threading.Tasks.Task`1.GetResultCore(Boolean
 waitCompletionNotification)",
    "at lambda_method(Closure , Stream , Stream , ContextInfo )"
  ],
  "cause":   {
    "errorType": "UnknownWebException",
```

```
   "errorMessage": "An unknown web exception occurred!",
   "stackTrace": [
     "at LambdaDemo107.LambdaEntryPoint.<GetUriResponse>d__1.MoveNext()",
     "--- End of stack trace from previous location where exception was thrown ---",
     "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.ThrowForNonSuccess(Task task)",
     "at
System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.HandleNonSuccessAndDebuggerNotification(Task
task)",
     "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter`1.GetResult()",
     "at LambdaDemo107.LambdaEntryPoint.<CheckWebsiteStatus>d__0.MoveNext()"
   ],
   "cause":     {
     "errorType": "WebException",
     "errorMessage": "An error occurred while sending the request. SSL peer
certificate or SSH remote key was not OK",
     "stackTrace": [
       "at System.Net.HttpWebRequest.EndGetResponse(IAsyncResult asyncResult)",
       "at System.Threading.Tasks.TaskFactory`1.FromAsyncCoreLogic(IAsyncResult
iar, Func`2 endFunction, Action`1 endAction, Task`1 promise, Boolean
requiresSynchronization)",
       "--- End of stack trace from previous location where exception was thrown ---",
       "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.ThrowForNonSuccess(Task task)",
       "at
System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.HandleNonSuccessAndDebuggerNotification(Task
task)",
       "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter`1.GetResult()",
       "at LambdaDemo107.LambdaEntryPoint.<GetUriResponse>d__1.MoveNext()"
     ],
     "cause":       {
       "errorType": "HttpRequestException",
       "errorMessage": "An error occurred while sending the request.",
       "stackTrace": [
         "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.ThrowForNonSuccess(Task
task)",
         "at
System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.HandleNonSuccessAndDebuggerNotification(Task
task)",
         "at System.Net.Http.HttpClient.<FinishSendAsync>d__58.MoveNext()",
         "--- End of stack trace from previous location where exception was thrown
---",
         "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.ThrowForNonSuccess(Task
task)",
```

```
          "at
 System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.HandleNonSuccessAndDebuggerNotification(Task
 task)",
          "at System.Net.HttpWebRequest.<SendRequest>d__63.MoveNext()",
          "--- End of stack trace from previous location where exception was thrown
 ---",
          "at System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.ThrowForNonSuccess(Task
 task)",
          "at
 System.Runtime.CompilerServices.TaskAwaiter.HandleNonSuccessAndDebuggerNotification(Task
 task)",
          "at System.Net.HttpWebRequest.EndGetResponse(IAsyncResult asyncResult)"
        ],
        "cause":         {
          "errorType": "CurlException",
          "errorMessage": "SSL peer certificate or SSH remote key was not OK",
          "stackTrace": [
            "at System.Net.Http.CurlHandler.ThrowIfCURLEError(CURLcode error)",
            "at
 System.Net.Http.CurlHandler.MultiAgent.FinishRequest(StrongToWeakReference`1
 easyWrapper, CURLcode messageResult)"
          ]
        }
      }
    }
  }
}
```

Metode tempat informasi kesalahan disampaikan tergantung pada tipe invokasi:

- Tiep invokasi `RequestResponse` (yaitu, eksekusi yang sinkron): Dalam hal ini, Anda mendapatkan pesan kesalahan kembali.

  Misalnya, jika Anda memanggil fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda, `RequestResponse` selalu merupakan tipe invokasi dan konsol menampilkan informasi kesalahan yang dikembalikan oleh AWS Lambda di bagian Hasil eksekusi konsol.

- Tipe invokasi `Event` (yaitu, eksekusi asinkron): Dalam hal ini, AWS Lambdatidak mengembalikan apa pun. Sebagai gantinya, ia mencatat informasi kesalahan di CloudWatch Log dan CloudWatch metrik.

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
```

```
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

Lambda juga merekam hingga 256 KB objek kesalahan dalam log fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Logging fungsi Lambda di C #.

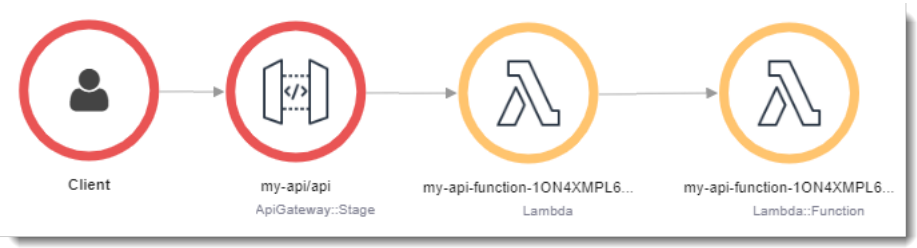
Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan

respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Menginstrumentasi kode C # di AWS Lambda.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Menginstrumentasi kode C # di AWS Lambda

Lambda terintegrasi dengan AWS X-Ray untuk membantu Anda melacak, men-debug, dan mengoptimalkan aplikasi Lambda. Anda dapat menggunakan X-Ray untuk melacak permintaan saat melintasi sumber daya dalam aplikasi Anda, yang mungkin termasuk fungsi Lambda dan layanan lainnya. AWS

Untuk mengirim data penelusuran ke X-Ray, Anda dapat menggunakan salah satu dari tiga pustaka SDK:

- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT) — Distribusi SDK (OTel) yang aman, siap produksi, dan AWS didukung. OpenTelemetry
- AWS X-Ray SDK for .NETSDK untuk menghasilkan dan mengirim data jejak ke X-Ray.
- Powertools for AWS Lambda (.NET) — Toolkit pengembang untuk menerapkan praktik terbaik Tanpa Server dan meningkatkan kecepatan pengembang.

Setiap SDK menawarkan cara untuk mengirim data telemetri Anda ke layanan X-Ray. Anda kemudian dapat menggunakan X-Ray untuk melihat, memfilter, dan mendapatkan wawasan tentang metrik kinerja aplikasi Anda untuk mengidentifikasi masalah dan peluang pengoptimalan.

> **Important**
>
> X-Ray dan Powertools untuk AWS Lambda SDK adalah bagian dari solusi instrumentasi terintegrasi yang ditawarkan oleh. AWS Lapisan Lambda ADOT adalah bagian dari standar industri untuk melacak instrumentasi yang mengumpulkan lebih banyak data secara umum, tetapi mungkin tidak cocok untuk semua kasus penggunaan. Anda dapat menerapkan end-to-end penelusuran di X-Ray menggunakan salah satu solusi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang memilih di antara keduanya, lihat Memilih antara AWS Distro untuk Open Telemetry dan X-Ray SDK.

Bagian-bagian

- Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation
- Menafsirkan jejak X-Ray

Menggunakan Powertools untuk AWS Lambda (.NET) dan AWS SAM untuk melacak

Ikuti langkah-langkah di bawah ini untuk mengunduh, membangun, dan menyebarkan contoh aplikasi Hello World C # dengan Powertools terintegrasi untuk modul AWS Lambda (.NET) menggunakan modul. AWS SAM Aplikasi ini mengimplementasikan backend API dasar dan menggunakan Powertools untuk memancarkan log, metrik, dan jejak. Ini terdiri dari titik akhir Amazon API Gateway dan fungsi Lambda. Saat Anda mengirim permintaan GET ke titik akhir API Gateway, fungsi Lambda memanggil, mengirim log dan metrik menggunakan Format Metrik Tertanam CloudWatch ke, dan mengirimkan jejak ke. AWS X-Ray Fungsi mengembalikan pesan hello world.

Prasyarat

Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- .NET 6 atau .NET 8
- AWS CLI versi 2
- AWS SAM CLI versi 1.75 atau yang lebih baru. Jika Anda memiliki versi CLI yang lebih lama, lihat Memutakhirkan AWS SAM CLI. AWS SAM

Menyebarkan aplikasi sampel AWS SAM

1. Inisialisasi aplikasi menggunakan TypeScript template Hello World.

```
sam init --app-template hello-world-powertools-dotnet --name sam-app --package-type
 Zip --runtime dotnet6 --no-tracing
```

2. Bangun aplikasi.

```
cd sam-app && sam build
```

3. Terapkan aplikasi.

```
sam deploy --guided
```

4. Ikuti petunjuk di layar. Untuk menerima opsi default yang disediakan dalam pengalaman interaktif, tekan`Enter`.

   > **Note**
   >
   > Karena HelloWorldFunction mungkin tidak memiliki otorisasi yang ditentukan, Apakah ini baik-baik saja? , pastikan untuk masuky.

5. Dapatkan URL aplikasi yang digunakan:

   ```
   aws cloudformation describe-stacks --stack-name sam-app --query
    'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`HelloWorldApi`].OutputValue' --output text
   ```

6. Memanggil titik akhir API:

   ```
   curl <URL_FROM_PREVIOUS_STEP>
   ```

   Jika berhasil, Anda akan melihat tanggapan ini:

   ```
   {"message":"hello world"}
   ```

7. Untuk mendapatkan jejak untuk fungsi tersebut, jalankan jejak sam.

   ```
   sam traces
   ```

   Output jejak terlihat seperti ini:

   ```
   New XRay Service Graph
     Start time: 2023-02-20 23:05:16+08:00
     End time: 2023-02-20 23:05:16+08:00
     Reference Id: 0 - AWS::Lambda - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew - Edges:
    [1]
      Summary_statistics:
        - total requests: 1
        - ok count(2XX): 1
        - error count(4XX): 0
        - fault count(5XX): 0
        - total response time: 2.814
     Reference Id: 1 - AWS::Lambda::Function - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew
    - Edges: []
   ```

```
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 2.429
  Reference Id: 2 - (Root) AWS::ApiGateway::Stage - sam-app/Prod - Edges: [0]
   Summary_statistics:
     - total requests: 1
     - ok count(2XX): 1
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 2.839
  Reference Id: 3 - client - sam-app/Prod - Edges: [2]
   Summary_statistics:
     - total requests: 0
     - ok count(2XX): 0
     - error count(4XX): 0
     - fault count(5XX): 0
     - total response time: 0

XRay Event [revision 3] at (2023-02-20T23:05:16.521000) with id
 (1-63f38c2c-270200bf1d292a442c8e8a00) and duration (2.877s)
 - 2.839s - sam-app/Prod [HTTP: 200]
   - 2.836s - Lambda [HTTP: 200]
 - 2.814s - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew [HTTP: 200]
 - 2.429s - sam-app-HelloWorldFunction-pNjujb7mEoew
   - 0.230s - Initialization
   - 2.389s - Invocation
     - 0.600s - ## FunctionHandler
       - 0.517s - Get Calling IP
   - 0.039s - Overhead
```

8. Ini adalah titik akhir API publik yang dapat diakses melalui internet. Kami menyarankan Anda menghapus titik akhir setelah pengujian.

```
sam delete
```

X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Menggunakan X-Ray SDK untuk instrumen fungsi.NET Anda

Anda dapat menggunakan instrumen kode fungsi Anda untuk merekam metadata dan melacak panggilan downstream. Untuk merekam detail tentang panggilan yang dilakukan fungsi Anda ke sumber daya dan layanan lain, gunakan file AWS X-Ray SDK for .NET. Untuk mendapatkan SDK, tambahkan paket `AWSXRayRecorder` ke file proyek Anda.

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk">
  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net8.0</TargetFramework>
    <GenerateRuntimeConfigurationFiles>true</GenerateRuntimeConfigurationFiles>
    <AWSProjectType>Lambda</AWSProjectType>
  </PropertyGroup>
  <ItemGroup>
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Core" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.SQSEvents" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="Amazon.Lambda.Serialization.Json" Version="2.1.0" />
    <PackageReference Include="AWSSDK.Core" Version="3.7.103.24" />
    <PackageReference Include="AWSSDK.Lambda" Version="3.7.104.3" />
    <PackageReference Include="AWSXRayRecorder.Core" Version="2.13.0" />
    <PackageReference Include="AWSXRayRecorder.Handlers.AwsSdk" Version="2.11.0" />
  </ItemGroup>
</Project>
```

Ada berbagai paket Nuget yang menyediakan instrumentasi otomatis untuk AWS SDK, Entity Framework, dan permintaan HTTP. Untuk melihat set lengkap opsi konfigurasi, lihat AWS X-Ray SDK for .NET di Panduan AWS X-Ray Pengembang.

Setelah Anda menambahkan paket Nuget yang diinginkan, konfigurasikan instrumentasi otomatis. Praktik terbaik adalah melakukan konfigurasi ini di luar fungsi handler fungsi Anda. Hal ini memungkinkan Anda untuk mengambil keuntungan dari penggunaan kembali lingkungan eksekusi untuk meningkatkan kinerja fungsi Anda. Dalam contoh kode berikut, `RegisterXRayForAllServices` metode ini dipanggil dalam konstruktor fungsi untuk menambahkan instrumentasi untuk semua panggilan AWS SDK.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function()
    {
        // Add auto instrumentation for all AWS SDK calls
        // It is important to call this method before initializing any SDK clients
        AWSSDKHandler.RegisterXRayForAllServices();
        this._repo = new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Mengaktifkan penelusuran dengan konsol Lambda

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.

4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

Mengaktifkan penelusuran dengan Lambda API

Konfigurasikan penelusuran pada fungsi Lambda Anda dengan AWS CLI AWS atau SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda memublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan penelusuran dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber `AWS::Serverless::Function` daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM), gunakan `Tracing` properti.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menafsirkan jejak X-Ray

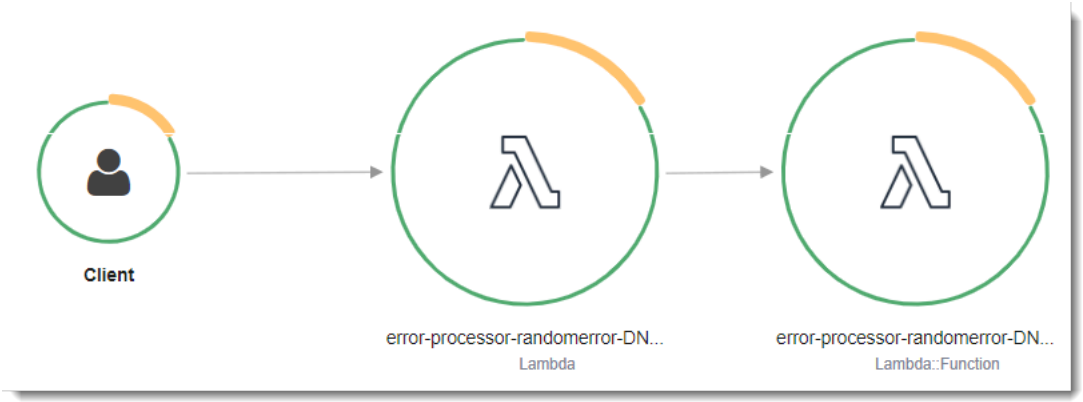
Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

Setelah mengonfigurasi penelusuran aktif, Anda dapat mengamati permintaan tertentu melalui aplikasi Anda. Grafik layanan X-Ray menunjukkan informasi tentang aplikasi Anda dan semua komponennya. Contoh berikut dari aplikasi sampel prosesor kesalahan menunjukkan aplikasi dengan dua fungsi. Fungsi utama memproses kejadian dan terkadang mengembalikan kesalahan. Fungsi kedua di bagian atas memproses kesalahan yang muncul di grup log pertama dan menggunakan AWS SDK untuk memanggil X-Ray, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon Logs. CloudWatch

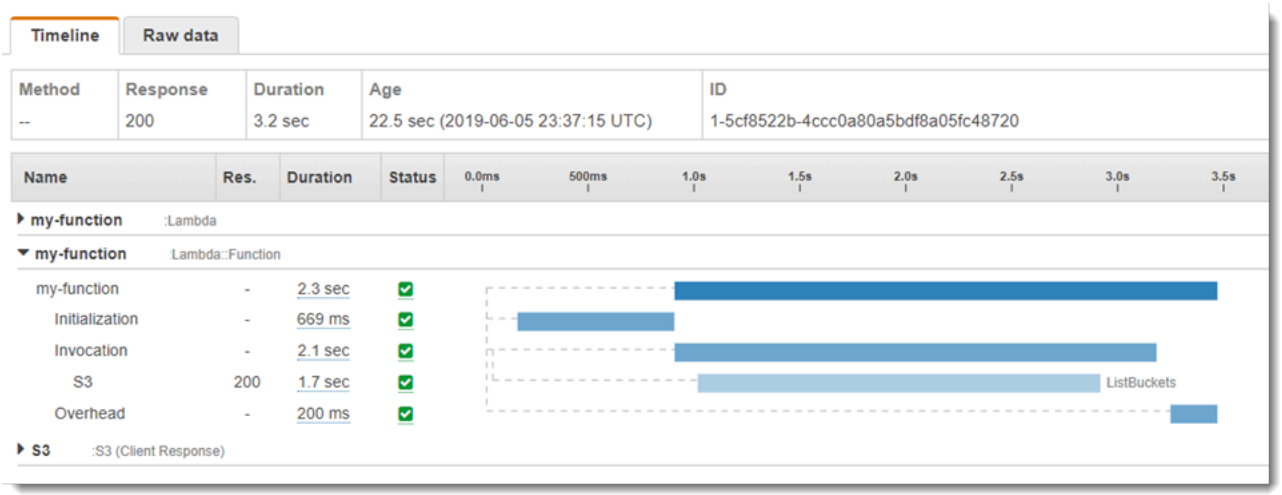
X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Saat menggunakan penelusuran aktif, Lambda mencatat 2 segmen per jejak, yang menciptakan dua node pada grafik layanan. Gambar berikut menyoroti dua node ini untuk fungsi utama dari aplikasi sampel prosesor kesalahan.



Node pertama di sebelah kiri mewakili layanan Lambda, yang menerima permintaan pemanggilan. Node kedua mewakili fungsi Lambda spesifik Anda. Contoh berikut menunjukkan jejak dengan dua segmen ini. Keduanya bernama fungsi saya, tetapi yang satu memiliki asal `AWS::Lambda` dan yang lainnya memiliki asal. `AWS::Lambda::Function`



Contoh ini memperluas segmen fungsi untuk menunjukkan tiga subsegmennya:

- Inisialisasi – Mewakili waktu yang dihabiskan untuk memuat fungsi dan menjalankan kode inisialisasi. Subsegmen ini hanya muncul untuk peristiwa pertama yang diproses oleh setiap instance fungsi Anda.
- Doa - Merupakan waktu yang dihabiskan untuk menjalankan kode handler Anda.
- Overhead - Merupakan waktu yang dihabiskan runtime Lambda untuk mempersiapkan diri untuk menangani acara berikutnya.

Anda juga dapat melakukan instrumentasi klien HTTP, merekam kueri SQL, dan membuat subsegmen khusus dengan anotasi dan metadata. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS X-Ray SDK for .NETdi Panduan AWS X-Ray Pengembang.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Harga AWS X-Ray.

AWS Lambdapengujian fungsi di C

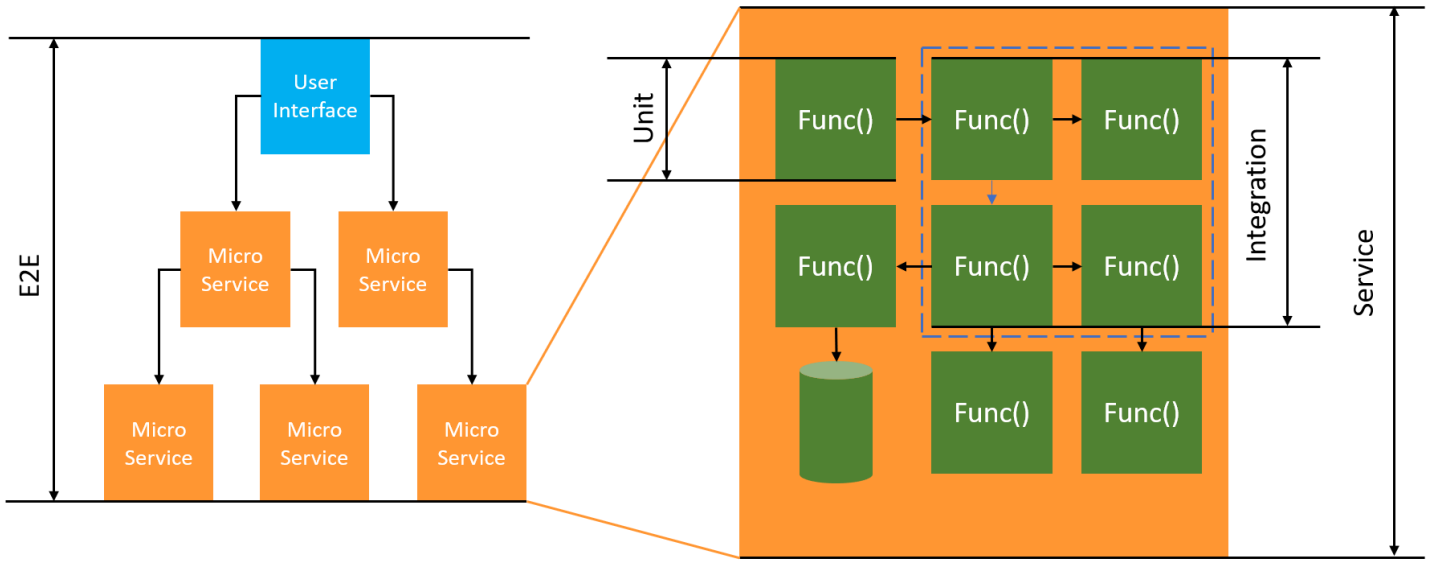
> **Note**
>
> Lihat bagian Fungsi pengujian untuk pengenalan lengkap tentang teknik dan praktik terbaik untuk menguji solusi tanpa server.

Menguji fungsi tanpa server menggunakan jenis dan teknik pengujian tradisional, tetapi Anda juga harus mempertimbangkan pengujian aplikasi tanpa server secara keseluruhan. Pengujian berbasis cloud akan memberikan ukuran kualitas yang paling akurat dari fungsi dan aplikasi tanpa server Anda.

Arsitektur aplikasi tanpa server mencakup layanan terkelola yang menyediakan fungsionalitas aplikasi penting melalui panggilan API. Untuk alasan ini, siklus pengembangan Anda harus menyertakan pengujian otomatis yang memverifikasi fungsionalitas saat fungsi dan layanan Anda berinteraksi.

Jika Anda tidak membuat pengujian berbasis cloud, Anda dapat mengalami masalah karena perbedaan antara lingkungan lokal dan lingkungan yang diterapkan. Proses integrasi berkelanjutan Anda harus menjalankan pengujian terhadap serangkaian sumber daya yang disediakan di cloud sebelum mempromosikan kode Anda ke lingkungan penerapan berikutnya, seperti QA, Staging, atau Production.

Lanjutkan membaca panduan singkat ini untuk mempelajari strategi pengujian untuk aplikasi tanpa server, atau kunjungi repositori Sampel Uji Tanpa Server untuk menyelami contoh-contoh praktis, khusus untuk bahasa dan runtime pilihan Anda.



Untuk pengujian tanpa server, Anda masih akan menulis unit, integrasi, dan end-to-endpengujian.

- Tes unit - Tes yang dijalankan terhadap blok kode yang terisolasi. Misalnya, memverifikasi logika bisnis untuk menghitung biaya pengiriman yang diberikan item dan tujuan tertentu.
- Tes integrasi - Tes yang melibatkan dua atau lebih komponen atau layanan yang berinteraksi, biasanya di lingkungan cloud. Misalnya, memverifikasi fungsi memproses peristiwa dari antrian.
- E nd-to-end tes - Tes yang memverifikasi perilaku di seluruh aplikasi. Misalnya, memastikan infrastruktur diatur dengan benar dan bahwa peristiwa mengalir antar layanan seperti yang diharapkan untuk merekam pesanan pelanggan.

Menguji aplikasi tanpa server

Anda biasanya akan menggunakan campuran pendekatan untuk menguji kode aplikasi tanpa server Anda, termasuk pengujian di cloud, pengujian dengan tiruan, dan kadang-kadang menguji dengan emulator.

Pengujian di cloud

Pengujian di cloud sangat berharga untuk semua fase pengujian, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan end-to-end pengujian. Anda menjalankan pengujian terhadap kode yang diterapkan di cloud dan berinteraksi dengan layanan berbasis cloud. Pendekatan ini memberikan ukuran kualitas kode Anda yang paling akurat.

Cara mudah untuk men-debug fungsi Lambda Anda di cloud adalah melalui konsol dengan acara pengujian. Peristiwa pengujian adalah input JSON ke fungsi Anda. Jika fungsi Anda tidak

memerlukan input, acara dapat berupa dokumen (`{}`) JSON kosong. Konsol menyediakan contoh peristiwa untuk berbagai integrasi layanan. Setelah membuat acara di konsol, Anda dapat membagikannya dengan tim Anda untuk membuat pengujian lebih mudah dan konsisten.

> **Note**
>
> Menguji fungsi di konsol adalah cara cepat untuk memulai, tetapi mengotomatiskan siklus pengujian Anda memastikan kualitas aplikasi dan kecepatan pengembangan.

Alat pengujian

Untuk mempercepat siklus pengembangan Anda, ada sejumlah alat dan teknik yang dapat Anda gunakan saat menguji fungsi Anda. Misalnya, mode AWS SAMAkselerasi dan AWS CDK tonton mengurangi waktu yang diperlukan untuk memperbarui lingkungan cloud.

Cara Anda mendefinisikan kode fungsi Lambda Anda membuatnya mudah untuk menambahkan pengujian unit. Lambda membutuhkan konstruktor publik tanpa parameter untuk menginisialisasi kelas Anda. Memperkenalkan konstruktor internal kedua memberi Anda kendali atas dependensi yang digunakan aplikasi Anda.

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSerializer

namespace GetProductHandler;

public class Function
{
    private readonly IDatabaseRepository _repo;

    public Function(): this(null)
    {
    }

    internal Function(IDatabaseRepository repo)
    {
        this._repo = repo ?? new DatabaseRepository();
    }

    public async Task<APIGatewayProxyResponse> FunctionHandler(APIGatewayProxyRequest
 request)
```

```
    {
        var id = request.PathParameters["id"];

        var databaseRecord = await this._repo.GetById(id);

        return new APIGatewayProxyResponse
        {
            StatusCode = (int)HttpStatusCode.OK,
            Body = JsonSerializer.Serialize(databaseRecord)
        };
    }
}
```

Untuk menulis tes untuk fungsi ini, Anda dapat menginisialisasi instance baru `Function` kelas Anda dan meneruskan implementasi tiruan dari. `IDatabaseRepository` Contoh di bawah ini menggunakan `XUnit`oq,, dan `FluentAssertions` untuk menulis tes sederhana memastikan `FunctionHandler` pengembalian kode status 200.

```
using Xunit;
using Moq;
using FluentAssertions;

public class FunctionTests
{
    [Fact]
    public async Task TestLambdaHandler_WhenInputIsValid_ShouldReturn200StatusCode()
    {
        // Arrange
        var mockDatabaseRepository = new Mock<IDatabaseRepository>();

        var functionUnderTest = new Function(mockDatabaseRepository.Object);

        // Act
        var response = await functionUnderTest.FunctionHandler(new
 APIGatewayProxyRequest());

        // Assert
        response.StatusCode.Should().Be(200);
    }
}
```

Untuk contoh yang lebih rinci, termasuk contoh pengujian asinkron, lihat repositori sampel pengujian .NET pada. GitHub

Membangun fungsi Lambda dengan PowerShell

Bagian berikut menjelaskan bagaimana pola pemrograman umum dan konsep inti berlaku ketika Anda membuat kode fungsi Lambda. PowerShell

Lambda menyediakan contoh aplikasi berikut untuk: PowerShell

- blank-powershell — PowerShell Fungsi yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, dan SDK. AWS

Sebelum memulai, Anda harus terlebih dahulu mengatur lingkungan PowerShell pengembangan. Untuk petunjuk tentang cara melakukannya, lihat Menyiapkan Lingkungan PowerShell Pembangunan.

Untuk mempelajari cara menggunakan AWSLambdaPSCore modul untuk mengunduh PowerShell proyek sampel dari templat, membuat paket PowerShell penerapan, dan menerapkan PowerShell fungsi ke AWS Cloud, lihat. Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

Lambda menyediakan runtime berikut untuk bahasa.NET:

.NET

Nama	Pengidentifikasi	Sistem operasi	Tanggal pengusangan	Buat fungsi blok	Pembaruan fungsi blok
.NET 8	`dotnet8`	Amazon Linux 2023			
.NET 7 (hanya wadah)	`dotnet7`	Amazon Linux 2	14 Mei 2024		
.NET 6	`dotnet6`	Amazon Linux 2	November 12, 2024	Februari 28, 2025	31 Mar 2025

Topik

- Menyiapkan Lingkungan PowerShell Pembangunan
- Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

- AWS Lambdafungsi handler di PowerShell
- AWS Lambdaobjek konteks di PowerShell
- AWS Lambdafungsi login PowerShell
- AWS Lambdakesalahan fungsi di PowerShell

Menyiapkan Lingkungan PowerShell Pembangunan

Lambda menyediakan seperangkat alat dan pustaka untuk runtime. PowerShell Untuk petunjuk penginstalan, lihat Alat Lambda untuk PowerShell aktif. GitHub

AWSLambdaPSCore Modul ini mencakup cmdlet berikut untuk membantu penulis dan mempublikasikan fungsi Lambda PowerShell :

- Dapatkan- AWSPowerShellLambdaTemplate — Mengembalikan daftar template memulai.
- New- AWSPowerShellLambda — Membuat PowerShell skrip awal berdasarkan template.
- Publikasikan- AWSPowerShellLambda — Menerbitkan PowerShell skrip yang diberikan ke Lambda.
- Baru- AWSPowerShellLambdaPackage — Membuat paket penyebaran Lambda yang dapat Anda gunakan dalam sistem CI/CD untuk penyebaran.

Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

Paket penerapan untuk PowerShell runtime berisi PowerShell skrip Anda, PowerShell modul yang diperlukan untuk PowerShell skrip Anda, dan rakitan yang diperlukan untuk meng-host Core. PowerShell

Buat fungsi Lambda

Untuk mulai menulis dan menjalankan PowerShell skrip dengan Lambda, Anda dapat menggunakan `New-AWSPowerShellLambda` cmdlet untuk membuat skrip pemula berdasarkan templat. Anda dapat menggunakan cmdlet `Publish-AWSPowerShellLambda` untuk men-deploy skrip Anda ke Lambda. Kemudian, Anda dapat menguji skrip Anda melalui baris perintah atau konsol Lambda.

Untuk membuat PowerShell skrip baru, unggah, dan uji, lakukan hal berikut:

1. Untuk menampilkan daftar templat yang tersedia, jalankan perintah berikut:

```
PS C:\> Get-AWSPowerShellLambdaTemplate

Template               Description
--------               -----------
Basic                  Bare bones script
CodeCommitTrigger      Script to process AWS CodeCommit Triggers
...
```

2. Untuk membuat skrip sampel berdasarkan templat `Basic`, jalankan perintah berikut:

```
New-AWSPowerShellLambda -ScriptName MyFirstPSScript -Template Basic
```

   File baru bernama `MyFirstPSScript.ps1` dibuat di subdirektori baru dari direktori saat ini. Nama direktori didasarkan pada parameter `-ScriptName`. Anda dapat menggunakan parameter `-Directory` untuk memilih direktori alternatif.

   Anda dapat melihat file baru tersebut memiliki konten berikut:

```
# PowerShell script file to run as a Lambda function
#
# When executing in Lambda the following variables are predefined.
#   $LambdaInput - A PSObject that contains the Lambda function input data.
#   $LambdaContext - An Amazon.Lambda.Core.ILambdaContext object that contains
 information about the currently running Lambda environment.
```

```
#
# The last item in the PowerShell pipeline is returned as the result of the Lambda
 function.
#
# To include PowerShell modules with your Lambda function, like the
 AWSPowerShell.NetCore module, add a "#Requires" statement
# indicating the module and version.

#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}

# Uncomment to send the input to CloudWatch Logs
# Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 5)
```

3. Untuk melihat bagaimana pesan log dari PowerShell skrip Anda dikirim ke Amazon CloudWatch Logs, batalkan komentar pada `Write-Host` baris skrip sampel.

   Untuk mendemonstrasikan bagaimana Anda dapat mengembalikan data dari fungsi Lambda Anda, tambahkan garis baru di akhir skrip dengan `$PSVersionTable`. Ini menambah `$PSVersionTable` ke PowerShell pipa. Setelah PowerShell skrip selesai, objek terakhir dalam PowerShell pipeline adalah data pengembalian untuk fungsi Lambda. `$PSVersionTable`adalah variabel PowerShell global yang juga memberikan informasi tentang lingkungan berjalan.

   Setelah membuat perubahan ini, dua baris terakhir dari skrip sampel akan terlihat seperti ini:

   ```
   Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 5)
   $PSVersionTable
   ```

4. Setelah mengedit file `MyFirstPSScript.ps1`, ubah direktori ke lokasi skrip. Kemudian jalankan perintah berikut untuk menerbitkan skrip ke Lambda:

   ```
   Publish-AWSPowerShellLambda -ScriptPath .\MyFirstPSScript.ps1 -Name
    MyFirstPSScript -Region us-east-2
   ```

   Perhatikan bahwa parameter `-Name` menentukan nama fungsi Lambda, yang muncul di konsol Lambda. Anda dapat menggunakan fungsi ini untuk mengaktifkan skrip Anda secara manual.

5. Panggil fungsi Anda menggunakan perintah AWS Command Line Interface (AWS CLI) `invoke`.

   ```
   > aws lambda invoke --function-name MyFirstPSScript out
   ```

AWS Lambdafungsi handler di PowerShell

Ketika fungsi Lambda dipanggil, penangan Lambda memanggil skrip. PowerShell

Ketika PowerShell skrip dipanggil, variabel-variabel berikut telah ditentukan sebelumnya:

- `$ LambdaInput` — Sebuah PSObject yang berisi input ke handler. Input ini dapat berupa data peristiwa (diterbitkan oleh sumber peristiwa) atau input kustom yang Anda berikan, seperti string atau objek data kustom apa pun.
- `$ LambdaContext` — LambdaContext Objek Amazon.Lambda.Core.I yang dapat Anda gunakan untuk mengakses informasi tentang pemanggilan saat ini—seperti nama fungsi saat ini, batas memori, waktu eksekusi yang tersisa, dan pencatatan.

Misalnya, perhatikan PowerShell contoh kode berikut.

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host 'Function Name:' $LambdaContext.FunctionName
```

Script ini mengembalikan FunctionName properti yang diperoleh dari LambdaContext variabel $.

> **Note**
>
> Anda diminta untuk menggunakan `#Requires` pernyataan dalam PowerShell skrip Anda untuk menunjukkan modul yang menjadi sandaran skrip Anda. Pernyataan ini melakukan dua tugas penting. 1) Ini berkomunikasi dengan pengembang lain modul mana yang digunakan skrip, dan 2) mengidentifikasi modul dependen yang perlu dikemas AWS PowerShell alat dengan skrip, sebagai bagian dari penerapan. Untuk informasi selengkapnya tentang `#Requires` pernyataan di PowerShell, lihat Tentang membutuhkan. Untuk informasi selengkapnya tentang paket PowerShell penerapan, lihatMenyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip.
>
> Saat fungsi PowerShell Lambda Anda menggunakan AWS PowerShell cmdlet, pastikan untuk menetapkan `#Requires` pernyataan yang mereferensikan `AWSPowerShell.NetCore` modul, yang mendukung PowerShell Core—dan bukan modul, yang hanya mendukung Windows. `AWSPowerShell` PowerShell Selain itu, pastikan untuk menggunakan versi 3.3.270.0 atau yang lebih baru dari `AWSPowerShell.NetCore` yang mengoptimalkan proses impor cmdlet. Jika Anda menggunakan versi lama, Anda

akan mengalami proses mulai dari awal dalam waktu yang lebih lama. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWSAlat untuk PowerShell.

Mengembalikan data

Beberapa invokasi Lambda dimaksudkan untuk mengembalikan data ke pemanggilnya. Misalnya, jika invokasi adalah sebagai respons terhadap permintaan web yang berasal dari API Gateway, fungsi Lambda kita harus mengembalikan respons tersebut. Untuk PowerShell Lambda, objek terakhir yang ditambahkan ke PowerShell pipeline adalah data pengembalian dari pemanggilan Lambda. Jika objek berupa string, data akan dikembalikan apa adanya. Jika tidak, objek dikonversi ke JSON dengan menggunakan cmdlet `ConvertTo-Json`.

Misalnya, perhatikan PowerShell pernyataan berikut, yang `$PSVersionTable` menambah PowerShell pipa:

```
$PSVersionTable
```

Setelah PowerShell skrip selesai, objek terakhir dalam PowerShell pipeline adalah data pengembalian untuk fungsi Lambda. `$PSVersionTable`adalah variabel PowerShell global yang juga memberikan informasi tentang lingkungan berjalan.

AWS Lambdaobjek konteks di PowerShell

Ketika Lambda menjalankan fungsi Anda, hal ini melewati informasi konteks dengan membuat variabel `$LambdaContext` tersedia untuk handler. Variabel ini menyediakan metode dan properti dengan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Properti konteks

- `FunctionName` – Nama fungsi Lambda.
- `FunctionVersion` – Versi fungsi.
- `InvokedFunctionArn` – Amazon Resource Name (ARN) yang digunakan untuk memicu fungsi. Menunjukkan jika pemicu menyebutkan nomor versi atau alias.
- `MemoryLimitInMB` – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi tersebut.
- `AwsRequestId` – Pengidentifikasi permintaan invokasi.
- `LogGroupName` – Grup log untuk fungsi.
- `LogStreamName` – Aliran log untuk instans fungsi.
- `RemainingTime` – Jumlah milidetik yang tersisa sebelum waktu eksekusi habis.
- `Identity` – (aplikasi seluler) Informasi tentang identitas Amazon Cognito yang mengesahkan permintaan.
- `ClientContext` – (aplikasi seluler) Konteks klien yang disediakan untuk Lambda oleh aplikasi klien.
- `Logger` – Objek logger untuk fungsi.

Cuplikan PowerShell kode berikut menunjukkan fungsi handler sederhana yang mencetak beberapa informasi konteks.

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host 'Function name:' $LambdaContext.FunctionName
Write-Host 'Remaining milliseconds:' $LambdaContext.RemainingTime.TotalMilliseconds
Write-Host 'Log group name:' $LambdaContext.LogGroupName
Write-Host 'Log stream name:' $LambdaContext.LogStreamName
```

AWS Lambdafungsi login PowerShell

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda dan mengirim log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap invokasi ke pengaliran log, dan menyampaikan log serta output lain dari kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda.

Halaman ini menjelaskan cara menghasilkan keluaran log dari kode fungsi Lambda Anda, atau mengakses log menggunakanAWS Command Line Interface, konsol Lambda, atau konsol. CloudWatch

Bagian-bagian

- Membuat fungsi yang mengembalikan log
- Menggunakan konsol Lambda
- Menggunakan CloudWatch konsol
- Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)
- Menghapus log

Membuat fungsi yang mengembalikan log

Untuk mengeluarkan log dari kode fungsi, Anda dapat menggunakan cmdlet di Microsoft. PowerShell.Utility, atau modul logging apa pun yang menulis ke `stdout` ataustderr. Contoh berikut menggunakan `Write-Host`.

Example function/Handler.ps1 – Pencatatan

```
#Requires -Modules @{ModuleName='AWSPowerShell.NetCore';ModuleVersion='3.3.618.0'}
Write-Host `## Environment variables
Write-Host AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$Env:AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION
Write-Host AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME
Write-Host AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME
Write-Host AWS_EXECUTION_ENV=$Env:AWS_EXECUTION_ENV
Write-Host AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=$Env:AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME
Write-Host PATH=$Env:PATH
Write-Host `## Event
Write-Host (ConvertTo-Json -InputObject $LambdaInput -Compress -Depth 3)
```

Example format log

```
START RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed Version: $LATEST
Importing module ./Modules/AWSPowerShell.NetCore/3.3.618.0/AWSPowerShell.NetCore.psd1
[Information] - ## Environment variables
[Information] - AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION=$LATEST
[Information] - AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME=/aws/lambda/blank-powershell-
function-18CIXMPLHFAJJ
[Information] - AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME=2020/04/01/
[$LATEST]53c5xmpl52d64ed3a744724d9c201089
[Information] - AWS_EXECUTION_ENV=AWS_Lambda_dotnet6_powershell_1.0.0
[Information] - AWS_LAMBDA_FUNCTION_NAME=blank-powershell-function-18CIXMPLHFAJJ
[Information] - PATH=/var/lang/bin:/usr/local/bin:/usr/bin/:/bin:/opt/bin
[Information] - ## Event
[Information] -
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "19dd0b57-b21e-4ac1-bd88-01bbb068cb78",
            "receiptHandle": "MessageReceiptHandle",
            "body": "Hello from SQS!",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1523232000000",
                "SenderId": "123456789012",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1523232000001"
            },
            ...
END RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed
REPORT RequestId: 56639408-xmpl-435f-9041-ac47ae25ceed Duration: 3906.38 ms Billed
 Duration: 4000 ms Memory Size: 512 MB Max Memory Used: 367 MB Init Duration: 5960.19
 ms
XRAY TraceId: 1-5e843da6-733cxmple7d0c3c020510040 SegmentId: 3913xmpl20999446 Sampled:
 true
```

Runtime .NET mencatat baris `START`, `END`, dan `REPORT` untuk setiap invokasi. Baris laporan memberikan perincian berikut.

Laporkan bidang data baris

- RequestId – ID permintaan unik untuk invokasi.

- Durasi – Jumlah waktu yang digunakan oleh metode handler fungsi Anda gunakan untuk memproses peristiwa.
- Durasi yang Ditagih – Jumlah waktu yang ditagihkan untuk invokasi.
- Ukuran Memori – Jumlah memori yang dialokasikan untuk fungsi.
- Memori Maks yang Digunakan – Jumlah memori yang digunakan oleh fungsi.
- Durasi Init – Untuk permintaan pertama yang dilayani, lama waktu yang diperlukan runtime untuk memuat fungsi dan menjalankan kode di luar metode handler.
- XRAY TraceId — Untuk permintaan yang dilacak, ID AWS X-Rayjejak.
- SegmentId – Untuk permintaan yang dilacak, ID segmen X-Ray.
- Diambil Sampel – Untuk permintaan yang dilacak, hasil pengambilan sampel.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk melihat output log setelah Anda memanggil fungsi Lambda.

Jika kode Anda dapat diuji dari editor Kode tertanam, Anda akan menemukan log dalam hasil eksekusi. Saat Anda menggunakan fitur pengujian konsol untuk menjalankan fungsi, Anda akan menemukan Keluaran Log di bagian Detail.

Menggunakan CloudWatch konsol

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol Amazon untuk melihat log untuk semua pemanggilan fungsi Lambda.

Untuk melihat log di CloudWatch konsol

1. Buka halaman Grup log di CloudWatch konsol.
2. Pilih grup log untuk fungsi Anda (/aws/lambda/ ***your-function-name***).
3. Pilih pengaliran log.

Setiap aliran log sesuai dengan instans fungsi Anda. Pengaliran log muncul saat Anda memperbarui fungsi Lambda dan saat instans tambahan dibuat untuk menangani beberapa invokasi bersamaan. Untuk menemukan log untuk pemanggilan tertentu, sebaiknya instrumentasi fungsi Anda dengan. AWS X-Ray X-Ray mencatat detail tentang permintaan dan pengaliran log di jejak.

Untuk menggunakan aplikasi sampel yang menghubungkan log dan jejak dengan X-Ray, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
```

```
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
```

```
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
```

```
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Menghapus log

Grup log tidak terhapus secara otomatis ketika Anda menghapus suatu fungsi. Untuk menghindari penyimpanan log secara tidak terbatas, hapus kelompok log, atau lakukan konfigurasi periode penyimpanan, yang setelahnya log akan dihapus secara otomatis.

AWS Lambdakesalahan fungsi di PowerShell

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output.

Halaman ini menjelaskan cara melihat kesalahan pemanggilan fungsi Lambda untuk PowerShell runtime menggunakan konsol Lambda dan. AWS CLI

Bagian-bagian

Sintaks

Perhatikan pernyataan contoh PowerShell skrip berikut:

```
throw 'The Account is not found'
```

Saat Anda mengaktifkan fungsi Lambda ini, fungsi ini menyebabkan kesalahan pemutusan, dan AWS Lambda mengembalikan pesan kesalahan berikut:

```
{
  "errorMessage": "The Account is not found",
  "errorType": "RuntimeException"
}
```

Perhatikan `errorType` is`RuntimeException`, yang merupakan pengecualian default yang dilemparkan oleh PowerShell. Anda dapat menggunakan tipe kesalahan kustom dengan menampilkan kesalahan seperti ini:

```
throw @{'Exception'='AccountNotFound';'Message'='The Account is not found'}
```

Pesan kesalahan akan diserialkan dengan `errorType` yang diatur ke `AccountNotFound`:

```
{
  "errorMessage": "The Account is not found",
  "errorType": "AccountNotFound"
}
```

Jika Anda tidak memerlukan pesan kesalahan, Anda dapat membuang string dalam format kode kesalahan. Format kode kesalahan mengharuskan agar string dimulai dengan karakter dan hanya memuat huruf dan angka setelahnya, tanpa spasi atau simbol.

Misalnya, jika fungsi Lambda Anda berisi hal berikut:

```
throw 'AccountNotFound'
```

Kesalahan ini diserialkan seperti ini:

```
{
  "errorMessage": "AccountNotFound",
  "errorType": "AccountNotFound"
}
```

Cara kerjanya

Ketika Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda menerima permintaan invokasi dan memvalidasi izin dalam peran eksekusi Anda, memverifikasi dokumen peristiwa adalah dokumen JSON yang valid, dan memeriksa nilai parameter.

Jika permintaan lulus validasi, Lambda mengirimkan permintaan ke instans fungsi. Lingkungan runtime Lambda mengonversi dokumen peristiwa menjadi objek, dan meneruskannya ke handler fungsi.

Jika Lambda mengalami kesalahan, layanan ini akan mengembalikan tipe pengecualian, pesan, dan kode status HTTP yang menunjukkan penyebab kesalahan. Klien atau layanan yang memanggil fungsi Lambda dapat menangani kesalahan secara terprogram, atau meneruskannya ke pengguna akhir. Perilaku penanganan kesalahan yang tepat tergantung pada jenis aplikasi, audiens, dan sumber kesalahan.

Daftar berikut menjelaskan berbagai kode status yang dapat Anda terima dari Lambda.

2xx

Kesalaham seri `2xx` dengan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons menunjukkan runtime Lambda atau kesalahan fungsi. Kode status seri `2xx` menunjukkan Lambda menerima permintaan, tetapi bukannya kode kesalahan, Lambda menunjukkan kesalahan dengan menyertakan header `X-Amz-Function-Error` dalam respons.

4xx

Kesalahan seri `4xx` menunjukkan kesalahan yang dapat diperbaiki klien atau layanan yang memanggil dengan memodifikasi permintaan, meminta izin, atau dengan mencoba kembali permintaan. Kesalahan seri `4xx` selain `429` umumnya menunjukkan kesalahan dengan permintaan.

5xx

Kesalahan seri `5xx` menunjukkan masalah dengan Lambda, atau masalah dengan konfigurasi atau sumber daya fungsi. Kesalahan seri `5xx` dapat menunjukkan kondisi sementara yang dapat diatasi tanpa tindakan oleh pengguna. Masalah ini tidak dapat diatasi oleh klien atau layanan yang memanggil, tetapi pemilik fungsi Lambda mungkin dapat memperbaiki masalah.

Untuk daftar lengkap kesalahan pemanggilan, lihat InvokeFunction kesalahan.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memanggil fungsi Anda pada konsol Lambda dengan mengonfigurasi peristiwa pengujian dan melihat output. Output kesalahan direkam dalam log eksekusi fungsi dan, ketika pelacakan aktif diaktifkan, di AWS X-Ray.

Untuk memanggil fungsi di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan diuji, dan pilih Uji.
3. Di bawah Acara uji, pilih Acara baru.
4. Pilih Template.
5. Untuk Nama, masukkan nama untuk tes. Di kotak entri teks, masukkan acara uji JSON.
6. Pilih Simpan perubahan.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda mengaktifkan fungsi Anda secara sinkron dan menampilkan hasilnya. Untuk melihat respons, log, dan informasi lainnya, perluas bagian Perincian.

Menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI)

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Saat Anda memanggil fungsi Lambda di AWS CLI, AWS CLI memisahkan respons ke dalam dua dokumen. Respons AWS CLI ditampilkan di prompt perintah Anda. Jika kesalahan telah terjadi, respons berisi bidang `FunctionError`. Respons atau kesalahan invokasi yang dikembalikan oleh fungsi dituliskan ke file output. Sebagai contoh, `output.json` atau `output.txt`.

Contoh perintah panggil berikut menunjukkan cara memanggil fungsi dan menulis respons invokasi untuk file `output.txt`.

```
aws lambda invoke   \
  --function-name my-function   \
      --cli-binary-format raw-in-base64-out  \
          --payload '{"key1": "value1", "key2": "value2", "key3": "value3"}' output.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat respons AWS CLI di prompt perintah Anda:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "FunctionError": "Unhandled",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Anda akan melihat respons invokasi fungsi di file `output.txt`. Pada prompt perintah yang sama, Anda juga dapat melihat output di prompt perintah Anda menggunakan:

```
cat output.txt
```

Anda akan melihat respons invokasi di prompt perintah Anda.

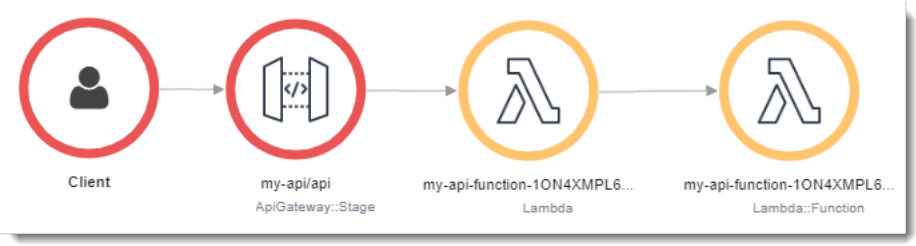
Lambda juga merekam hingga 256 KB objek kesalahan dalam log fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Lambdafungsi login PowerShell.

Penanganan kesalahan dalam layanan AWS lainnya

Ketika layanan AWS lain memanggil fungsi Anda, layanan memilih tipe invokasi dan mencoba kembali perilaku. Layanan AWS dapat memanggil fungsi Anda sesuai jadwal, sebagai tanggapan atas peristiwa siklus hidup sumber daya, atau untuk melayani permintaan dari pengguna. Beberapa layanan secara asinkron mengaktifkan fungsi dan membiarkan Lambda menangani kesalahan, sementara yang lain mencoba kembali atau menyampaikan kesalahan kembali ke pengguna.

Misalnya, API Gateway memperlakukan semua invokasi dan kesalahan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan `500`. Jika fungsi berjalan tetapi mengembalikan kesalahan, atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 502. Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Sebaiknya gunakan AWS X-Ray untuk menentukan sumber kesalahan dan penyebabnya. X-Ray memungkinkan Anda mengetahui komponen mana yang mengalami kesalahan, dan melihat detail tentang pengecualian. Contoh berikut menunjukkan kesalahan fungsi yang menghasilkan respons `502` dari API Gateway.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan AWS X-Ray.

Apa selanjutnya?

- Pelajari cara menampilkan peristiwa pencatatan untuk fungsi Lambda Anda di halaman the section called “Pencatatan log”

Membangun fungsi Lambda dengan Rust

Karena Rust mengkompilasi ke kode asli, Anda tidak memerlukan runtime khusus untuk menjalankan kode Rust di Lambda. Sebagai gantinya, gunakan klien runtime Rust untuk membangun proyek Anda secara lokal, lalu terapkan ke Lambda menggunakan runtime atau. `provided.al2023` `provided.al2` Saat Anda menggunakan `provided.al2023` atau`provided.al2`, Lambda secara otomatis menjaga sistem operasi tetap up to date dengan patch terbaru.

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Alat dan pustaka untuk Rust

- AWS SDK for Rust: AWS SDK for Rust menyediakan Rust API untuk berinteraksi dengan layanan infrastruktur Amazon Web Services.
- Klien runtime Rust untuk Lambda: Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat melanggar perubahan dan tidak direkomendasikan untuk produksi.
- Cargo Lambda: Perpustakaan ini menyediakan aplikasi baris perintah untuk bekerja dengan fungsi Lambda yang dibangun dengan Rust.
- Lambda HTTP: Pustaka ini menyediakan pembungkus untuk bekerja dengan peristiwa HTTP.
- Ekstensi Lambda: Pustaka ini menyediakan dukungan untuk menulis Ekstensi Lambda dengan Rust.
- AWS Lambda Peristiwa: Pustaka ini menyediakan definisi tipe untuk integrasi sumber peristiwa umum.

Contoh aplikasi Lambda untuk Rust

- Fungsi Lambda Dasar: Fungsi Rust yang menunjukkan cara memproses peristiwa dasar.
- Fungsi Lambda dengan penanganan kesalahan: Fungsi Rust yang menunjukkan cara menangani kesalahan Rust khusus di Lambda.
- Fungsi Lambda dengan sumber daya bersama: Proyek Rust yang menginisialisasi sumber daya bersama sebelum membuat fungsi Lambda.

- Peristiwa HTTP Lambda: Fungsi Rust yang menangani peristiwa HTTP.
- Peristiwa Lambda HTTP dengan header CORS: Fungsi Rust yang menggunakan Tower untuk menyuntikkan header CORS.
- Lambda REST API: REST API yang menggunakan Axum dan Diesel untuk terhubung ke database PostgreSQL.
- Demo Rust Tanpa Server: Proyek Rust yang menunjukkan penggunaan pustaka Lambda Rust, logging, variabel lingkungan, dan SDK. AWS
- Ekstensi Lambda Dasar: Ekstensi Rust yang menunjukkan cara memproses peristiwa ekstensi dasar.
- Lambda Logs Amazon Data Firehose Extension: Ekstensi Rust yang menunjukkan cara mengirim log Lambda ke Firehose.

Topik

Penangan fungsi Lambda di Rust

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Handler fungsi Lambda Anda adalah metode dalam kode fungsi Anda yang memproses peristiwa. Saat fungsi Anda diaktifkan, Lambda menjalankan metode handler. Fungsi Anda berjalan sampai handler mengembalikan respons, keluar, atau waktu habis.

Tulis kode fungsi Lambda Anda sebagai Rust yang dapat dieksekusi. Menerapkan kode fungsi handler dan fungsi utama dan termasuk yang berikut:

- Peti lambda_runtime dari crates.io, yang mengimplementasikan model pemrograman Lambda untuk Rust.
- Sertakan Tokio dalam dependensi Anda. Klien runtime Rust untuk Lambda menggunakan Tokio untuk menangani panggilan asinkron.

Example - Rust handler yang memproses peristiwa JSON

Contoh berikut menggunakan peti serde_json untuk memproses peristiwa JSON dasar:

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
use serde_json::{json, Value};

async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
 let payload = event.payload;
 let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
 Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
 lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Perhatikan hal berikut:

- `use`: Mengimpor pustaka yang dibutuhkan fungsi Lambda Anda.
- `async fn main`: Titik masuk yang menjalankan kode fungsi Lambda. Klien runtime Rust menggunakan Tokio sebagai runtime async, jadi Anda harus membubuhi keterangan fungsi utama dengan. `#[tokio::main]`
- `async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value,Error>`: Ini adalah tanda tangan penangan Lambda. Ini termasuk kode yang berjalan ketika fungsi dipanggil.
  - `LambdaEvent<Value>`: Ini adalah tipe generik yang menjelaskan peristiwa yang diterima oleh runtime Lambda serta konteks fungsi Lambda.
  - `Result<Value, Error>`: Fungsi mengembalikan `Result` tipe. Jika fungsi berhasil, hasilnya adalah nilai JSON. Jika fungsinya tidak berhasil, hasilnya adalah kesalahan.

Menggunakan status bersama

Anda dapat mendeklarasikan variabel bersama yang independen dari kode handler fungsi Lambda Anda. Variabel ini dapat membantu Anda memuat informasi status selamaFase inisialisasi, sebelum fungsi Anda menerima peristiwa apa pun.

Example — Bagikan klien Amazon S3 di seluruh instance fungsi

Perhatikan hal berikut:

- `use aws_sdk_s3::Client`: Contoh ini mengharuskan Anda untuk menambahkan `aws-sdk-s3 = "0.26.0"` ke daftar dependensi dalam file Anda`Cargo.toml`.
- `aws_config::from_env`: Contoh ini mengharuskan Anda untuk menambahkan `aws-config = "0.55.1"` ke daftar dependensi dalam file Anda`Cargo.toml`.

```
use aws_sdk_s3::Client;
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde::{Deserialize, Serialize};

#[derive(Deserialize)]
struct Request {
    bucket: String,
}

#[derive(Serialize)]
struct Response {
    keys: Vec<String>,
```

```
}

async fn handler(client: &Client, event: LambdaEvent<Request>) -> Result<Response,
 Error> {
    let bucket = event.payload.bucket;
    let objects = client.list_objects_v2().bucket(bucket).send().await?;
    let keys = objects
        .contents()
        .map(|s| s.iter().flat_map(|o| o.key().map(String::from)).collect())
        .unwrap_or_default();
    Ok(Response { keys })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    let shared_config = aws_config::from_env().load().await;
    let client = Client::new(&shared_config);
    let shared_client = &client;
    lambda_runtime::run(service_fn(move |event: LambdaEvent<Request>| async move {
        handler(&shared_client, event).await
    }))
    .await
}
```

Objek konteks Lambda di Rust

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Ketika Lambda menjalankan fungsi Anda, ia menambahkan objek konteks ke LambdaEvent yang diterima handler. Objek ini menyediakan properti dengan informasi tentang lingkungan invokasi, fungsi, dan eksekusi.

Properti konteks

- `request_id`: ID AWS permintaan yang dihasilkan oleh layanan Lambda.
- `deadline`: Batas waktu eksekusi untuk pemanggilan saat ini dalam milidetik.
- `invoked_function_arn`: Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Lambda yang dipanggil.
- `xray_trace_id`: ID AWS X-Ray jejak untuk pemanggilan saat ini.
- `client_content`: Objek konteks klien yang dikirim oleh SDK AWS seluler. Bidang ini kosong kecuali fungsi dipanggil menggunakan SDK AWS seluler.
- `identity`: Identitas Amazon Cognito yang memanggil fungsi. Kolom ini kosong kecuali permintaan pemanggilan ke API Lambda dibuat menggunakan AWS kredensil yang dikeluarkan oleh kumpulan identitas Amazon Cognito.
- `env_config`: Konfigurasi fungsi Lambda dari variabel lingkungan lokal. Properti ini mencakup informasi seperti nama fungsi, alokasi memori, versi, dan aliran log.

Mengakses informasi konteks aktif

Fungsi Lambda memiliki akses ke metadata tentang lingkungan mereka dan permintaan invokasi. `LambaEvent`Objek yang diterima oleh penangan fungsi Anda mencakup `context` metadata:

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
use serde_json::{json, Value};

async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
```

```
    let invoked_function_arn = event.context.invoked_function_arn;
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, this is function
 {invoked_function_arn}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Memproses peristiwa HTTP dengan Rust

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

API Amazon API Gateway, Application Load Balancers, dan URL fungsi Lambda dapat mengirim peristiwa HTTP ke Lambda. Anda dapat menggunakan peti aws_lambda_events dari crates.io untuk memproses peristiwa dari sumber-sumber ini.

Example — Menangani permintaan proxy API Gateway

Perhatikan hal berikut:

- `use aws_lambda_events::apigw::{ApiGatewayProxyRequest, ApiGatewayProxyResponse}`: Peti aws_lambda_events mencakup banyak acara Lambda. Untuk mengurangi waktu kompilasi, gunakan flag fitur untuk mengaktifkan acara yang Anda butuhkan. Contoh:`aws_lambda_events = { version = "0.8.3", default-features = false, features = ["apigw"] }`.
- `use http::HeaderMap`: Impor ini mengharuskan Anda untuk menambahkan peti http ke dependensi Anda.

```
use aws_lambda_events::apigw::{ApiGatewayProxyRequest, ApiGatewayProxyResponse};
use http::HeaderMap;
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn handler(
    event: LambdaEvent<ApiGatewayProxyRequest>,
) -> Result<ApiGatewayProxyResponse, Error> {
    let mut headers = HeaderMap::new();
    headers.insert("content-type", "text/html".parse().unwrap());
    let resp = ApiGatewayProxyResponse {
        status_code: 200,
        multi_value_headers: headers.clone(),
        is_base64_encoded: Some(false),
        body: Some("Hello AWS Lambda HTTP request".into()),
        headers,
```

```
    };
    Ok(resp)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Klien runtime Rust untuk Lambda juga menyediakan abstraksi atas jenis acara ini yang memungkinkan Anda bekerja dengan tipe HTTP asli, terlepas dari layanan mana yang mengirimkan peristiwa. Kode berikut ini setara dengan contoh sebelumnya, dan berfungsi di luar kotak dengan URL fungsi Lambda, Application Load Balancers, dan API Gateway.

> **Note**
>
> Peti lambda_http menggunakan peti lambda_runtime di bawahnya. Anda tidak perlu mengimpor `lambda_runtime` secara terpisah.

Example — Menangani permintaan HTTP

```
use lambda_http::{service_fn, Error, IntoResponse, Request, RequestExt, Response};

async fn handler(event: Request) -> Result<impl IntoResponse, Error> {
    let resp = Response::builder()
        .status(200)
        .header("content-type", "text/html")
        .body("Hello AWS Lambda HTTP request")
        .map_err(Box::new)?;
    Ok(resp)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_http::run(service_fn(handler)).await
}
```

Untuk contoh lain tentang cara menggunakan`lambda_http`, lihat contoh kode http-axum pada repositori Labs. AWS GitHub

Contoh acara HTTP Lambda untuk Rust

- Peristiwa HTTP Lambda: Fungsi Rust yang menangani peristiwa HTTP.
- Peristiwa Lambda HTTP dengan header CORS: Fungsi Rust yang menggunakan Tower untuk menyuntikkan header CORS.
- Peristiwa HTTP Lambda dengan sumber daya bersama: Fungsi Rust yang menggunakan sumber daya bersama yang diinisialisasi sebelum penangan fungsi dibuat.

Menyebarkan fungsi Rust Lambda dengan arsip file.zip

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Halaman ini menjelaskan cara mengkompilasi fungsi Rust Anda, dan kemudian menerapkan biner yang dikompilasi untuk AWS Lambda menggunakan Cargo Lambda. Ini juga menunjukkan bagaimana menerapkan biner yang dikompilasi dengan AWS Command Line Interface dan AWS Serverless Application Model CLI.

Bagian-bagian

Prasyarat

- Karat
- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2

Membangun fungsi Rust di macOS, Windows, atau Linux

Langkah-langkah berikut menunjukkan cara membuat proyek untuk fungsi Lambda pertama Anda dengan Rust dan mengompilasinya dengan Cargo Lambda.

1. Instal Cargo Lambda, subperintah Cargo, yang mengkompilasi fungsi Rust untuk Lambda di macOS, Windows, dan Linux.

   Untuk menginstal Cargo Lambda pada sistem apa pun yang telah menginstal Python 3, gunakan pip:

   ```
   pip3 install cargo-lambda
   ```

Untuk menginstal Cargo Lambda di macOS atau Linux, gunakan Homebrew:

```
brew tap cargo-lambda/cargo-lambda
brew install cargo-lambda
```

Untuk menginstal Cargo Lambda di Windows, gunakan Scoop:

```
scoop bucket add cargo-lambda
scoop install cargo-lambda/cargo-lambda
```

Untuk opsi lain, lihat Instalasi di dokumentasi Cargo Lambda.

2. Buat struktur paket. Perintah ini membuat beberapa kode fungsi dasar di`src/main.rs`. Anda dapat menggunakan kode ini untuk menguji atau menggantinya dengan kode Anda sendiri.

```
cargo lambda new my-function
```

3. Di dalam direktori root paket, jalankan subperintah build untuk mengkompilasi kode dalam fungsi Anda.

```
cargo lambda build --release
```

(Opsional) Jika Anda ingin menggunakan AWS Graviton2 di Lambda, tambahkan `--arm64` tanda untuk mengkompilasi kode Anda untuk CPU ARM.

```
cargo lambda build --release --arm64
```

4. Sebelum menerapkan fungsi Rust Anda, konfigurasikan AWS kredensil pada mesin Anda.

```
aws configure
```

Menerapkan biner fungsi Rust dengan Cargo Lambda

Gunakan subperintah deploy untuk menyebarkan biner yang dikompilasi ke Lambda. Perintah ini menciptakan peran eksekusi dan kemudian membuat fungsi Lambda. Untuk menentukan peran eksekusi yang ada, gunakan flag --iam-role.

```
cargo lambda deploy my-function
```

Menerapkan biner fungsi Rust Anda dengan AWS CLI

Anda juga dapat menerapkan biner Anda dengan file. AWS CLI

1. Gunakan subperintah build untuk membangun paket deployment .zip.

   ```
   cargo lambda build --release --output-format zip
   ```

2. Terapkan paket.zip ke Lambda. Untuk `--role`, tentukan ARN dari peran eksekusi.

   ```
   aws lambda create-function --function-name my-function \
        --runtime provided.al2023 \
        --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-role \
        --handler rust.handler \
        --zip-file fileb://target/lambda/my-function/bootstrap.zip
   ```

Menerapkan biner fungsi Rust Anda dengan CLI AWS SAM

Anda juga dapat menerapkan biner Anda dengan AWS SAM CLI.

1. Buat AWS SAM template dengan definisi sumber daya dan properti. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS::Serverless::Function dalam Panduan PengembangAWS Serverless Application Model.

   Example Sumber daya SAM dan definisi properti untuk biner Rust

   ```
   AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
   Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
   Description: SAM template for Rust binaries
   Resources:
     RustFunction:
       Type: AWS::Serverless::Function
       Properties:
         CodeUri: target/lambda/my-function/
         Handler: rust.handler
         Runtime: provided.al2023
   Outputs:
     RustFunction:
   ```

```
    Description: "Lambda Function ARN"
    Value: !GetAtt RustFunction.Arn
```

2. Gunakan subperintah build untuk mengkompilasi fungsi.

```
cargo lambda build --release
```

3. Gunakan perintah sam deploy untuk menyebarkan fungsi ke Lambda.

```
sam deploy --guided
```

Untuk informasi selengkapnya tentang membangun fungsi Rust dengan AWS SAM CLI, lihat Membangun fungsi Lambda Karat dengan Cargo Lambda di Panduan Pengembang. AWS Serverless Application Model

Memanggil fungsi Rust Anda dengan Cargo Lambda

Gunakan subperintah pemanggilan untuk menguji fungsi Anda dengan payload.

```
cargo lambda invoke --remote --data-ascii '{"command": "Hello world"}' my-function
```

Memanggil fungsi Rust Anda dengan AWS CLI

Anda juga dapat menggunakan AWS CLI untuk menjalankan fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"command": "Hello world"}' /tmp/out.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Logging fungsi Lambda di Rust

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda dan mengirim log ke Amazon. CloudWatch Fungsi Lambda Anda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log dan aliran log untuk setiap instance fungsi Anda. Lingkungan runtime Lambda mengirimkan detail tentang setiap invokasi ke pengaliran log, dan menyampaikan log serta output lain dari kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda. Halaman ini menjelaskan cara menghasilkan output log dari kode fungsi Lambda Anda.

Membuat fungsi yang menulis log

Untuk mengeluarkan log dari kode fungsi Anda, Anda dapat menggunakan fungsi logging apa pun yang menulis ke `stdout` ataustderr, seperti `println!` makro. Contoh berikut digunakan `println!` untuk mencetak pesan ketika fungsi handler dimulai dan sebelum selesai.

```
use lambda_runtime::{service_fn, LambdaEvent, Error};
use serde_json::{json, Value};
async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    println!("Rust function invoked");
    let payload = event.payload;
    let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
    println!("Rust function responds to {}", &first_name);
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Pencatatan lanjutan dengan peti Tracing

Tracing adalah kerangka kerja untuk menginstrumentasi program Rust untuk mengumpulkan informasi diagnostik berbasis peristiwa yang terstruktur. Kerangka kerja ini menyediakan utilitas untuk

menyesuaikan tingkat dan format keluaran logging, seperti membuat pesan log JSON terstruktur. Untuk menggunakan framework ini, Anda harus menginisialisasi `subscriber` sebelum menerapkan fungsi handler. Kemudian, Anda dapat menggunakan melacak makro seperti`debug`,`info`, dan`error`, untuk menentukan tingkat logging yang Anda inginkan untuk setiap skenario.

Example — Menggunakan peti Tracing

Perhatikan hal berikut:

- `tracing_subscriber::fmt().json()`: Ketika opsi ini disertakan, log diformat dalam JSON. Untuk menggunakan opsi ini, Anda harus menyertakan `json` fitur dalam `tracing-subscriber` ketergantungan (misalnya,`tracing-subscriber = { version = "0.3.11", features = ["json"] }`).
- `#[tracing::instrument(skip(event), fields(req_id = %event.context.request_id))]`: Anotasi ini menghasilkan rentang setiap kali handler dipanggil. Rentang menambahkan ID permintaan ke setiap baris log.
- `{ %first_name }`: Konstruksi ini menambahkan `first_name` bidang ke baris log tempat ia digunakan. Nilai untuk bidang ini sesuai dengan variabel dengan nama yang sama.

```
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde_json::{json, Value};
#[tracing::instrument(skip(event), fields(req_id = %event.context.request_id))]
async fn handler(event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, Error> {
    tracing::info!("Rust function invoked");
    let payload = event.payload;
    let first_name = payload["firstName"].as_str().unwrap_or("world");
    tracing::info!({ %first_name }, "Rust function responds to event");
    Ok(json!({ "message": format!("Hello, {first_name}!") }))
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt().json()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // this needs to be set to remove duplicated information in the log.
        .with_current_span(false)
        // this needs to be set to false, otherwise ANSI color codes will
        // show up in a confusing manner in CloudWatch logs.
        .with_ansi(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion time.
```

```
        .without_time()
        // remove the name of the function from every log entry
        .with_target(false)
        .init();
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Ketika fungsi Rust ini dipanggil, ia mencetak dua baris log yang mirip dengan yang berikut ini:

```
{"level":"INFO","fields":{"message":"Rust function invoked"},"spans":
[{"req_id":"45daaaa7-1a72-470c-9a62-e79860044bb5","name":"handler"}]}
{"level":"INFO","fields":{"message":"Rust function responds to
 event","first_name":"David"},"spans":[{"req_id":"45daaaa7-1a72-470c-9a62-
e79860044bb5","name":"handler"}]}
```

Kesalahan fungsi Lambda di Rust

> **Note**
>
> Klien runtime Rust adalah paket eksperimental. Hal ini dapat berubah dan dimaksudkan hanya untuk tujuan evaluasi.

Ketika kode Anda menimbulkan kesalahan, Lambda membuat representasi JSON kesalahan tersebut. Dokumen kesalahan ini muncul dalam log invokasi dan, untuk invokasi sinkron, dalam output. Klien runtime Rust juga menulis kesalahan di log. Kesalahan muncul di Amazon CloudWatch Logs secara default. Halaman ini menunjukkan cara mengembalikan kesalahan dalam output fungsi Lambda Anda.

Membuat fungsi yang mengembalikan kesalahan

Contoh kode berikut menunjukkan fungsi Lambda yang mengembalikan kesalahan. Rust Runtime menangani kesalahan ini secara langsung.

Example

```
use lambda_runtime::{service_fn, Error, LambdaEvent};
use serde_json::{json, Value};
async fn handler(_event: LambdaEvent<Value>) -> Result<Value, String> {
    Err("something went wrong!".into())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    lambda_runtime::run(service_fn(handler)).await
}
```

Kode ini mengembalikan payload kesalahan berikut:

```
{
    "errorType": "&alloc::string::String",
    "errorMessage": "something went wrong!"
}
```

Untuk contoh penanganan kesalahan yang lebih canggih, lihat contoh aplikasi di GitHub repositori AWS Labs.

Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain

AWS Lambda terintegrasi dengan AWS layanan lain untuk menjalankan fungsi atau mengambil tindakan lain. Ini adalah beberapa kasus penggunaan umum:

- Memanggil fungsi sebagai respons terhadap peristiwa siklus hidup sumber daya, seperti dengan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon S3.
- Menanggapi permintaan HTTP yang masuk. Untuk informasi selengkapnya, lihat Tutorial: Menggunakan Lambda dengan API Gateway.
- Konsumsi acara dari antrian. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS.
- Jalankan fungsi pada jadwal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon EventBridge (CloudWatch Acara).

Bergantung pada layanan mana yang Anda gunakan dengan Lambda, pemanggilan umumnya berfungsi dalam salah satu dari dua cara. Peristiwa mendorong pemanggilan atau Lambda polling antrian atau aliran data dan memanggil fungsi sebagai respons terhadap aktivitas dalam antrian atau aliran data. Lambda terintegrasi dengan Amazon Elastic File System dan dengan AWS X-Ray cara yang tidak melibatkan fungsi pemanggilan.

Lihat informasi yang lebih lengkap di Doa yang digerakkan oleh peristiwa dan Pemungutan suara Lambda. Atau, cari layanan yang ingin Anda gunakan di bagian berikut untuk menemukan tautan ke informasi tentang penggunaan layanan itu dengan Lambda.

Anda juga dapat menggunakan fungsi Lambda untuk berinteraksi secara terprogram dengan yang lain Layanan AWS menggunakan salah satu Kit Pengembangan AWS Perangkat Lunak (SDK). Misalnya, Anda dapat meminta fungsi Lambda membuat bucket Amazon S3 atau menulis data ke tabel DynamoDB menggunakan panggilan API dari dalam fungsi Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang AWS SDK, lihat Alat yang akan dibangun AWS.

Daftar layanan dan tautan ke informasi lebih lanjut

Temukan layanan yang ingin Anda kerjakan dalam tabel berikut, untuk menentukan metode pemanggilan mana yang harus Anda gunakan. Ikuti tautan dari nama layanan untuk menemukan

informasi tentang cara mengatur integrasi antar layanan. Topik-topik ini juga mencakup contoh peristiwa yang dapat Anda gunakan untuk menguji fungsi Anda.

> **Tip**
>
> Entri dalam tabel ini menurut abjad berdasarkan nama layanan, tidak termasuk awalan “Amazon” atau "".AWS Anda juga dapat menggunakan fungsi pencarian browser Anda untuk menemukan layanan Anda dalam daftar.

Layanan	Metode pemanggilan
Amazon Alexa	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Amazon Managed Streaming for Apache Kafka	Pemungutan suara Lambda
Apache Kafka yang dikelola sendiri	Pemungutan suara Lambda
Amazon API Gateway	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
AWS CloudFormation	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Amazon CloudFront (Lambda @Edge)	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Amazon EventBridge (CloudWatch Acara)	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
CloudWatch Log Amazon	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
AWS CodeCommit	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
AWS CodePipeline	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Amazon Cognito	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
AWS Config	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron

Layanan	Metode pemanggilan
Amazon Connect	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Amazon DynamoDB	Pemungutan suara Lambda
Amazon Elastic File System	Integrasi khusus
Elastic Load Balancing (Application Load Balancer)	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
AWS IoT	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Amazon Kinesis	Pemungutan suara Lambda
Amazon Data Firehose	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Amazon Lex	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Amazon MQ	Pemungutan suara Lambda
Layanan Email Amazon Sederhana	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Layanan Pemberitahuan Sederhana Amazon	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Layanan Antrian Sederhana Amazon	Pemungutan suara Lambda
Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)	Digerakkan oleh peristiwa; pemanggilan asinkron
Batch Layanan Penyimpanan Sederhana Amazon	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Secrets Manager	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
Kisi VPC Amazon	Digerakkan oleh peristiwa; doa sinkron
AWS X-Ray	Integrasi khusus

Doa yang digerakkan oleh peristiwa

Beberapa layanan menghasilkan peristiwa yang dapat memanggil fungsi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang mendesain jenis arsitektur ini, lihat Arsitektur berbasis acara di Serverless Land.

Saat menerapkan arsitektur berbasis peristiwa, Anda memberikan izin layanan penghasil peristiwa untuk menjalankan fungsi Anda dalam kebijakan berbasis sumber daya fungsi. Kemudian Anda mengonfigurasi layanan itu untuk menghasilkan peristiwa yang memanggil fungsi Anda.

Peristiwa adalah data yang terstruktur dalam format JSON. Struktur JSON bervariasi tergantung pada layanan yang menghasilkannya dan jenis acara, tetapi semuanya berisi data yang dibutuhkan fungsi untuk memproses acara.

Lambda mengubah dokumen acara menjadi objek dan meneruskannya ke penangan fungsi Anda. Untuk bahasa yang disusun, Lambda memberikan definisi untuk tipe peristiwa di pustaka. Untuk informasi selengkapnya, lihat topik tentang membangun fungsi dengan bahasa Anda:Membangun fungsi Lambda dengan C#,Membangun fungsi Lambda dengan Go,Membangun fungsi Lambda dengan Java, atauMembangun fungsi Lambda dengan PowerShell.

Bergantung pada layanannya, pemanggilan berbasis peristiwa dapat sinkron atau asinkron.

- Untuk pemanggilan sinkron, layanan yang menghasilkan acara menunggu respons dari fungsi Anda. Layanan itu mendefinisikan data yang diperlukan fungsi untuk dikembalikan dalam respons. Layanan mengontrol strategi kesalahan, seperti apakah akan mencoba lagi kesalahan. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Invokasi sinkron”.
- Untuk invokasi asinkron, Lambda mengantrekan peristiwa sebelum memberikannya ke fungsi Anda. Ketika Lambda mengantri acara, ia segera mengirimkan respons sukses ke layanan yang menghasilkan acara tersebut. Setelah fungsi memproses peristiwa, Lambda tidak mengembalikan respons ke layanan penghasil peristiwa. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Invokasi asinkron”.

Untuk informasi selengkapnya tentang cara Lambda mengelola penanganan kesalahan untuk fungsi yang dipanggil secara sinkron dan askron, lihat. the section called “Penanganan kesalahan”

Pemungutan suara Lambda

Untuk layanan yang menghasilkan antrian atau aliran data, Anda menyiapkan pemetaan sumber peristiwa di Lambda agar Lambda melakukan polling antrian atau aliran data.

Saat menerapkan arsitektur polling Lambda, Anda memberikan izin kepada Lambda untuk mengakses layanan lain dalam peran eksekusi fungsi. Lambda membaca data dari layanan lain, membuat peristiwa, dan memanggil fungsi Anda.

Tipe dan kasus penggunaan aplikasi Lambda umum

Fungsi dan pemicu Lambda adalah komponen inti dari membangun aplikasi. AWS Lambda Fungsi Lambda adalah kode dan runtime yang memproses peristiwa, sedangkan pemicu adalah AWS layanan atau aplikasi yang memanggil fungsi. Sebagai gambaran, pertimbangkan skenario berikut:

- Pemrosesan file – Misalkan Anda memiliki aplikasi berbagi foto. Orang-orang menggunakan aplikasi Anda untuk mengunggah foto, dan aplikasi menyimpan foto pengguna ini di bucket Amazon S3. Kemudian, aplikasi Anda akan membuat versi thumbnail dari setiap foto pengguna dan menampilkannya di halaman profil pengguna. Dalam skenario ini, Anda dapat memilih untuk membuat fungsi Lambda yang membuat thumbnail secara otomatis. Amazon S3 adalah salah satu sumber peristiwa AWS terdukung yang dapat menerbitkan peristiwa yang dibuat objek dan memanggil fungsi Lambda Anda. Kode fungsi Lambda Anda dapat membaca objek foto dari bucket S3, membuat versi thumbnail, lalu menyimpannya dalam bucket S3 lainnya.
- Data dan analitik – Misalkan Anda membangun aplikasi analitik dan menyimpan data mentah di tabel DynamoDB. Saat Anda menulis, memperbarui, atau menghapus item di tabel, pengaliran DynamoDB dapat memublikasikan peristiwa pembaruan item ke pengaliran yang terkait dengan tabel. Dalam hal ini, data peristiwa memberikan kunci item, nama peristiwa (seperti sisipkan, perbarui, dan hapus), dan perincian terkait lainnya. Anda dapat menulis fungsi Lambda untuk menghasilkan metrik kustom dengan mengumpulkan data mentah.
- Situs web – Misalkan Anda membuat situs web dan Anda ingin meng-host logika backend di Lambda. Anda dapat melakukan invokasi fungsi Lambda melalui HTTP menggunakan Amazon API Gateway sebagai titik akhir HTTP. Sekarang, klien web Anda dapat melakukan invokasi API, lalu API Gateway dapat merutekan permintaan ke Lambda.
- Aplikasi seluler – Misalkan, Anda memiliki aplikasi seluler kustom yang menghasilkan event. Anda dapat membuat fungsi Lambda untuk memproses event yang diterbitkan oleh aplikasi kustom Anda. Misalnya, Anda dapat mengonfigurasi fungsi Lambda untuk memproses klik dalam aplikasi seluler khusus Anda.

AWS Lambda mendukung banyak layanan AWS sebagai sumber peristiwa. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain. Ketika Anda mengonfigurasi sumber event tersebut untuk memicu fungsi Lambda, fungsi Lambda diinvokasi secara otomatis ketika event terjadi. Anda mendefinisikan pemetaan sumber event, yaitu bagaimana Anda mengidentifikasi event apa yang harus dilacak dan fungsi Lambda mana yang harus diinvokasi.

Berikut ini adalah contoh pengantar sumber acara dan bagaimana end-to-end pengalaman bekerja.

Contoh 1: Amazon S3 mendorong peristiwa dan memanggil fungsi Lambda

Amazon S3 dapat menerbitkan peristiwa dengan tipe berbeda, seperti peristiwa PUT, POST, COPY, dan DELETE di bucket. Dengan menggunakan fitur notifikasi bucket, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa yang mengarahkan Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Lambda saat jenis peristiwa tertentu terjadi.

Berikut ini adalah urutan yang khas:

1. Pengguna membuat objek dalam bucket.
2. Amazon S3 mendeteksi event yang dibuat oleh objek.
3. Amazon S3 memanggil fungsi Lambda Anda menggunakan izin yang disediakan oleh peran eksekusi.
4. AWS Lambda menjalankan fungsi Lambda, yang menetapkan peristiwa sebagai parameter.

Anda mengonfigurasi Amazon S3 untuk memanggil fungsi Anda sebagai tindakan notifikasi bucket. Untuk memberi Amazon S3 izin melakukan invokasi fungsi, perbarui fungsi kebijakan berbasis sumber daya.

Contoh 2: AWS Lambda menarik peristiwa dari pengaliran Kinesis dan memanggil fungsi Lambda

Untuk sumber event berbasis poll, AWS Lambda melakukan polling sumbernya, lalu memanggil fungsi Lambda ketika catatan terdeteksi di sumber tersebut.

- CreateEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping

Langkah-langkah berikut menjelaskan bagaimana aplikasi kustom menulis catatan ke aliran Kinesis:

1. Aplikasi kustom ini menulis catatan ke pengaliran Kinesis.
2. AWS Lambda terus melakukan polling pengaliran, dan memanggil fungsi Lambda ketika layanan mendeteksi adanya catatan baru pada pengaliran. AWS Lambda mengetahui pengaliran mana yang akan dibuat polling dan fungsi Lambda mana yang akan dipanggil berdasarkan pemetaan sumber peristiwa yang Anda buat di Lambda.
3. Fungsi Lambda dipanggil dengan peristiwa yang masuk.

Saat bekerja dengan sumber peristiwa berbasis pengaliran, Anda membuat pemetaan sumber peristiwa di AWS Lambda. Lambda membaca item dari aliran dan memanggil fungsi secara sinkron. Anda tidak perlu memberikan izin kepada Lambda untuk menginvokasi fungsi, tetapi Lambda memerlukan izin untuk membaca dari stream.

Menggunakan AWS Lambda dengan Alexa

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk membuat layanan yang memberikan keterampilan baru kepada Alexa, asisten Suara di Amazon Echo. Alexa Skills Kit menyediakan API, alat, dan dokumentasi untuk membuat keterampilan baru ini, dengan didukung oleh layanan Anda sendiri yang berjalan sebagai fungsi Lambda. Pengguna Amazon Echo dapat mengakses keterampilan baru dengan mengajukan pertanyaan atau permintaan kepada Alexa.

Alexa Skills Kit tersedia di GitHub.

- Alexa Skills Kit SDK for Java
- Alexa Skills Kit SDK untuk Node.js
- Alexa Skills Kit SDK untuk Python

Example Kejadian Alexa smart home

```
{
  "header": {
    "payloadVersion": "1",
    "namespace": "Control",
    "name": "SwitchOnOffRequest"
  },
  "payload": {
    "switchControlAction": "TURN_ON",
    "appliance": {
      "additionalApplianceDetails": {
        "key2": "value2",
        "key1": "value1"
      },
      "applianceId": "sampleId"
    },
    "accessToken": "sampleAccessToken"
  }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Meng-host keterampilan kustom sebagai Fungsi AWS Lambda di panduan Membangun Keterampilan dengan Alexa Skills Kit.

Menggunakan Lambda dengan Apache Kafka yang dikelola sendiri

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Lambda mendukung Apache Kafka sebagai sumber peristiwa. Apache Kafka adalah platform streaming peristiwa sumber terbuka yang mendukung beban kerja seperti alur data dan analisis streaming.

Anda dapat menggunakan layanan Kafka AWS terkelola Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), atau cluster Kafka yang dikelola sendiri. Untuk detailnya tentang menggunakan Lambda dengan Amazon MSK, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon MSK.

Topik ini menjelaskan cara menggunakan Lambda dengan klaster Kafka yang dikelola sendiri. Dalam AWS terminologi, cluster yang dikelola sendiri mencakup cluster Kafka yang tidak AWS dihosting. Misalnya, Anda dapat meng-host cluster Kafka Anda dengan penyedia cloud seperti Confluent Cloud.

Apache Kafka sebagai sumber peristiwa beroperasi sama dengan menggunakan Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) atau Amazon Kinesis. Lambda melakukan polling secara internal untuk pesan baru dari sumber peristiwa, lalu memanggil fungsi Lambda target secara sinkron. Lambda membaca pesan dalam batch dan menyediakan ini untuk fungsi Anda sebagai muatan acara. Ukuran batch maksimum dapat dikonfigurasi. (Default adalah 100 pesan.)

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Untuk sumber peristiwa berbasis Kafka, Lambda mendukung parameter kontrol pemrosesan, seperti jendela batching dan ukuran batch. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

Untuk contoh cara menggunakan Kafka yang dikelola sendiri sebagai sumber acara, lihat Menggunakan Apache Kafka yang dihosting sendiri sebagai sumber acara di Blog Komputasi. AWS Lambda AWS

Topik

Contoh peristiwa

Lambda mengirimkan batch pesan dalam parameter peristiwa ketika memanggil fungsi Lambda Anda. Muatan peristiwa berisi array pesan. Setiap item array berisi detail dari topik Kafka dan pengidentifikasi Kafka partisi, bersama-sama dengan stempel waktu dan pesan berkode base64.

```
{
   "eventSource": "SelfManagedKafka",
   "bootstrapServers":"b-2.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092,b-1.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092",
   "records":{
      "mytopic-0":[
         {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
```

```
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "key":"abcDEFghiJKLmnoPQRstuVWXyz1234==",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[
               {
                  "headerKey":[
                     104,
                     101,
                     97,
                     100,
                     101,
                     114,
                     86,
                     97,
                     108,
                     117,
                     101
                  ]
               }
            ]
         }
      ]
   }
}
```

Otentikasi cluster Kafka

Lambda mendukung beberapa metode untuk mengautentikasi dengan klaster Apache Kafka yang dikelola sendiri. Pastikan Anda mengonfigurasi cluster Kafka untuk menggunakan salah satu metode otentikasi yang didukung ini. Untuk informasi lebih lanjut tentang keamanan Kafka, lihat bagian Keamanan dari dokumentasi Kafka.

Akses VPC

Jika hanya pengguna Kafka dalam VPC Anda yang mengakses broker Kafka Anda, Anda harus mengonfigurasi sumber acara Kafka untuk akses Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC).

Otentikasi SASL/SCRAM

Lambda mendukung otentikasi Sederhana dan Lapisan Keamanan/Salted Challenge Response Authentication Mechanism (SASL/SCRAM) otentikasi dengan enkripsi Transport Layer Security (TLS)

(). `SASL_SSL` Lambda mengirimkan kredensial terenkripsi untuk mengautentikasi dengan klaster. Lambda tidak mendukung SASL/SCRAM dengan plaintext (). `SASL_PLAINTEXT` Untuk informasi selengkapnya tentang autentikasi SASL/SCRAM, lihat RFC 5802.

Lambda juga mendukung otentikasi SASL/PLAIN. Karena mekanisme ini menggunakan kredensyal teks yang jelas, koneksi ke server harus menggunakan enkripsi TLS untuk memastikan bahwa kredensialnya dilindungi.

Untuk autentikasi SASL, Anda menyimpan kredensyal masuk sebagai rahasia. AWS Secrets Manager Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan Secrets Manager, lihat Tutorial: Membuat dan mengambil rahasia di Panduan AWS Secrets Manager Pengguna.

> **Important**
>
> Untuk menggunakan Secrets Manager untuk otentikasi, rahasia harus disimpan di AWS wilayah yang sama dengan fungsi Lambda Anda.

Otentikasi TLS timbal balik

Mutual TLS (mTLS) menyediakan otentikasi dua arah antara klien dan server. Klien mengirimkan sertifikat ke server untuk server untuk memverifikasi klien, dan server mengirimkan sertifikat ke klien untuk klien untuk memverifikasi server.

Dalam Apache Kafka yang dikelola sendiri, Lambda bertindak sebagai klien. Anda mengonfigurasi sertifikat klien (sebagai rahasia di Secrets Manager) untuk mengautentikasi Lambda dengan broker Kafka Anda. Sertifikat klien harus ditandatangani oleh CA di toko kepercayaan server.

Cluster Kafka mengirimkan sertifikat server ke Lambda untuk mengautentikasi broker Kafka dengan Lambda. Sertifikat server dapat berupa sertifikat CA publik atau sertifikat CA/Self-signed private. Sertifikat CA publik harus ditandatangani oleh otoritas sertifikat (CA) yang ada di toko kepercayaan Lambda. Untuk sertifikat CA/Self-signed privat, Anda mengonfigurasi sertifikat CA root server (sebagai rahasia di Secrets Manager). Lambda menggunakan sertifikat root untuk memverifikasi broker Kafka.

Untuk informasi selengkapnya tentang mTL, lihat Memperkenalkan autentikasi TLS timbal balik untuk Amazon MSK sebagai sumber acara.

Mengkonfigurasi rahasia sertifikat klien

Rahasia CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH memerlukan bidang sertifikat dan bidang kunci pribadi. Untuk kunci pribadi terenkripsi, rahasianya memerlukan kata sandi kunci pribadi. Baik sertifikat dan kunci pribadi harus dalam format PEM.

> **Note**
>
> Lambda mendukung algoritma enkripsi kunci pribadi PBES1 (tetapi bukan PBES2).

Bidang sertifikat harus berisi daftar sertifikat, dimulai dengan sertifikat klien, diikuti oleh sertifikat perantara, dan diakhiri dengan sertifikat root. Setiap sertifikat harus dimulai pada baris baru dengan struktur berikut:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
        <certificate contents>
-----END CERTIFICATE-----
```

Secrets Manager mendukung rahasia hingga 65.536 byte, yang merupakan ruang yang cukup untuk rantai sertifikat yang panjang.

Kunci pribadi harus dalam format PKCS #8, dengan struktur berikut:

```
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
         <private key contents>
-----END PRIVATE KEY-----
```

Untuk kunci pribadi terenkripsi, gunakan struktur berikut:

```
-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
          <private key contents>
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
```

Contoh berikut menunjukkan isi rahasia untuk otentikasi mTLS menggunakan kunci pribadi terenkripsi. Untuk kunci pribadi terenkripsi, sertakan kata sandi kunci pribadi dalam rahasia.

```
{"privateKeyPassword":"testpassword",
```

```
"certificate":"-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIE5DCCAsygAwIBAgIRAPJdwaFaNRrytHBto0j5BA0wDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
...
j0Lh4/+1HfgyE2KlmII36dg4IMzNjAFEBZiCRoPimO40s1cRqtFHXoal0QQbIlxk
cmUuiAii9R0=
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFgjCCA2qgAwIBAgIQdjNZd6uFf9hbNC5RdfmHrzANBgkqhkiG9w0BAQsFADBb
...
rQoiowbbk5wXCheYSANQIfTZ6weQTgiCHCCbuuMKNVS95FkXm0vqVD/YpXKwA/no
c8PH3PSoAaRwMMgOSA2ALJvbRz8mpg==
-----END CERTIFICATE-----",
"privateKey":"-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
MIIFKzBVBgkqhkiG9w0BBQ0wSDAnBgkqhkiG9w0BBQwwGgQUiAFcK5hT/X7Kjmgp
...
QrSekqF+kWzmB6nAfSzgO9IaoAaytLvNgGTckWeUkWn/V0Ck+LdGUXzAC4RxZnoQ
zp2mwJn2NYB7AZ7+imp0azDZb+8YG2aUCiyqb6PnnA==
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----"
}
```

Mengkonfigurasi rahasia sertifikat CA root server

Anda membuat rahasia ini jika broker Kafka Anda menggunakan enkripsi TLS dengan sertifikat yang ditandatangani oleh CA pribadi. Anda dapat menggunakan enkripsi TLS untuk otentikasi VPC, SASL/SCRAM, SASL/PLAIN, atau mTLS.

Rahasia sertifikat CA root server memerlukan bidang yang berisi sertifikat CA root broker Kafka dalam format PEM. Contoh berikut menunjukkan struktur rahasia.

```
{"certificate":"-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIID7zCCAtegAwIBAgIBADANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBmDELMAkGA1UEBhMCVVMx
EDAOBgNVBAgTB0FyaXpvbmExEzARBgNVBAcTClNjb3R0c2RhbGUxJTAjBgNVBAoT
HFN0YXJmaWVsZCBUZWNobm9sb2dpZXMsIEluY4xOzA5BgNVBAMTMlN0YXJmaWVs
ZCBTZXJ2aWNlcyBSb290IENlcnRpZmljYXRlIEF1dG...
-----END CERTIFICATE-----"
}
```

Mengelola akses dan izin API

Selain mengakses cluster Kafka yang dikelola sendiri, fungsi Lambda Anda memerlukan izin untuk melakukan berbagai tindakan API. Anda menambahkan izin ini ke peran eksekusi fungsi. Jika

pengguna Anda memerlukan akses ke tindakan API apa pun, tambahkan izin yang diperlukan ke kebijakan identitas untuk pengguna atau AWS Identity and Access Management peran (IAM).

Izin fungsi Lambda diperlukan

Untuk membuat dan menyimpan log dalam grup log di Amazon CloudWatch Logs, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin berikut dalam peran pelaksanaannya:

- log: CreateLogGroup
- log: CreateLogStream
- log: PutLogEvents

Izin fungsi Lambda opsional

Fungsi Lambda Anda mungkin juga memerlukan izin untuk:

- Jelaskan rahasia Secrets Manager Anda.
- Akses AWS Key Management Service (AWS KMS) kunci terkelola pelanggan Anda.
- Akses VPC Amazon Anda.
- Kirim catatan pemanggilan yang gagal ke tujuan.

Secrets Manager dan AWS KMS izin

Bergantung pada jenis kontrol akses yang Anda konfigurasikan untuk broker Kafka Anda, fungsi Lambda Anda mungkin memerlukan izin untuk mengakses rahasia Secrets Manager Anda atau untuk mendekripsi kunci yang dikelola pelanggan Anda. AWS KMS Untuk mengakses sumber daya ini, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- manajer rahasia: GetSecretValue
- kms:Decrypt

Izin VPC

Jika hanya pengguna dalam VPC yang dapat mengakses cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin untuk mengakses sumber daya VPC Amazon Anda. Sumber daya ini termasuk VPC, subnet, grup keamanan, dan antarmuka jaringan. Untuk mengakses sumber daya ini, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- EC2: CreateNetworkInterface
- EC2: DescribeNetworkInterfaces
- EC2: DescribeVpcs
- EC2: DeleteNetworkInterface
- EC2: DescribeSubnets
- EC2: DescribeSecurityGroups

Mengirim catatan ke tujuan

Jika Anda ingin mengirim catatan pemanggilan yang gagal ke tujuan yang gagal, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin untuk mengirim catatan ini. Untuk pemetaan sumber acara Kafka, Anda dapat memilih antara topik Amazon SNS, antrian Amazon SQS, atau bucket Amazon S3 sebagai tujuan. Untuk mengirim catatan ke topik SNS, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- SNS: Publikasikan

Untuk mengirim catatan ke antrian SQS, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- persegi: SendMessage

Untuk mengirim catatan ke bucket S3, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- s3: PutObject
- s3: ListBuckets

Selain itu, jika Anda mengonfigurasi kunci KMS di tujuan Anda, Lambda memerlukan izin berikut tergantung pada jenis tujuan:

- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan S3, kms: GenerateDataKey diperlukan. Jika kunci KMS dan tujuan bucket S3 berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi, konfigurasikan kunci KMS untuk mempercayai peran eksekusi agar memungkinkan kms:. GenerateDataKey
- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan SQS, KMS: Decrypt dan kms: diperlukan. GenerateDataKey Jika kunci KMS dan tujuan antrean SQS berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi Anda, konfigurasikan kunci KMS

untuk mempercayai peran eksekusi agar memungkinkan KMS:Decrypt, kms:, kms:, dan kms:. GenerateDataKey DescribeKey ReEncrypt

- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan SNS, KMS: Decrypt dan kms: diperlukan. GenerateDataKey Jika kunci KMS dan tujuan topik SNS berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi Anda, konfigurasikan kunci KMS untuk mempercayai peran eksekusi untuk mengizinkan KMS:Decrypt, kms:, kms:, dan kms:. GenerateDataKey DescribeKey ReEncrypt

Menambahkan izin ke peran eksekusi

Untuk mengakses AWS layanan lain yang digunakan cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri, Lambda menggunakan kebijakan izin yang Anda tentukan dalam peran eksekusi fungsi Lambda Anda.

Secara default, Lambda tidak diizinkan untuk melakukan tindakan yang diperlukan atau opsional untuk klaster Apache Kafka yang dikelola sendiri. Anda harus membuat dan menentukan tindakan ini dalam Kebijakan kepercayaan IAM, lalu melampirkan kebijakan ke peran eksekusi Anda. Contoh ini menunjukkan cara agar Anda dapat membuat kebijakan yang mengizinkan Lambda mengakses sumber daya Amazon VPC Anda.

```
{
        "Version":"2012-10-17",
        "Statement":[
           {
              "Effect":"Allow",
              "Action":[
                 "ec2:CreateNetworkInterface",
                 "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
                 "ec2:DescribeVpcs",
                 "ec2:DeleteNetworkInterface",
                 "ec2:DescribeSubnets",
                 "ec2:DescribeSecurityGroups"
              ],
              "Resource":"*"
           }
        ]
     }
```

Untuk informasi tentang membuat dokumen kebijakan JSON di konsol IAM, lihat Membuat kebijakan di tab JSON di Panduan Pengguna IAM.

Memberikan akses pengguna dengan kebijakan IAM

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin untuk melakukan operasi API sumber peristiwa. Untuk memberikan akses ke pengguna di organisasi atau akun Anda, Anda membuat atau memperbarui kebijakan berbasis identitas. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengontrol akses ke AWS sumber daya menggunakan kebijakan di Panduan Pengguna IAM.

Kesalahan otentikasi dan otorisasi

Jika salah satu izin yang diperlukan untuk mengkonsumsi data dari cluster Kafka tidak ada, Lambda menampilkan salah satu pesan kesalahan berikut dalam pemetaan sumber peristiwa di bawah. LastProcessingResult

Pesan kesalahan

- Cluster gagal mengotorisasi Lambda
- Otentikasi SASL gagal
- Server gagal mengautentikasi Lambda
- Lambda gagal mengautentikasi server
- Sertifikat atau kunci pribadi yang diberikan tidak valid

Cluster gagal mengotorisasi Lambda

Untuk SASL/SCRAM atau mTL, kesalahan ini menunjukkan bahwa pengguna yang disediakan tidak memiliki semua izin daftar kontrol akses (ACL) Kafka yang diperlukan berikut:

- DescribeConfigs Cluster
- Jelaskan Grup
- Baca Grup
- Jelaskan Topik
- Baca Topik

Saat Anda membuat ACL Kafka dengan `kafka-cluster` izin yang diperlukan, tentukan topik dan kelompokkan sebagai sumber daya. Nama topik harus cocok dengan topik dalam pemetaan sumber acara. Nama grup harus cocok dengan UUID pemetaan sumber peristiwa.

Setelah Anda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi, mungkin perlu beberapa menit agar perubahan diterapkan.

Otentikasi SASL gagal

Untuk SASL/SCRAM atau SASL/PLAIN, kesalahan ini menunjukkan bahwa kredensyal masuk yang diberikan tidak valid.

Server gagal mengautentikasi Lambda

Kesalahan ini menunjukkan bahwa broker Kafka gagal mengautentikasi Lambda. Ini dapat terjadi karena salah satu alasan berikut:

- Anda tidak memberikan sertifikat klien untuk otentikasi mTLS.
- Anda memberikan sertifikat klien, tetapi broker Kafka tidak dikonfigurasi untuk menggunakan otentikasi mTLS.
- Sertifikat klien tidak dipercaya oleh broker Kafka.

Lambda gagal mengautentikasi server

Kesalahan ini menunjukkan bahwa Lambda gagal mengautentikasi broker Kafka. Ini dapat terjadi karena salah satu alasan berikut:

- Broker Kafka menggunakan sertifikat yang ditandatangani sendiri atau CA pribadi, tetapi tidak memberikan sertifikat CA root server.
- Sertifikat CA root server tidak cocok dengan root CA yang menandatangani sertifikat broker.
- Validasi nama host gagal karena sertifikat broker tidak berisi nama DNS broker atau alamat IP sebagai nama alternatif subjek.

Sertifikat atau kunci pribadi yang diberikan tidak valid

Kesalahan ini menunjukkan bahwa konsumen Kafka tidak dapat menggunakan sertifikat atau kunci pribadi yang disediakan. Pastikan sertifikat dan kunci menggunakan format PEM, dan bahwa enkripsi kunci pribadi menggunakan algoritma PBES1.

Konfigurasi jaringan

Agar Lambda dapat menggunakan cluster Kafka Anda sebagai sumber acara, Lambda memerlukan akses ke VPC Amazon tempat klaster Anda berada. Kami menyarankan Anda menerapkan titik akhir AWS PrivateLink VPC untuk Lambda untuk mengakses VPC Anda. Terapkan titik akhir untuk Lambda dan (). AWS Security Token Service AWS STS Jika broker menggunakan otentikasi, gunakan juga titik akhir VPC untuk Secrets Manager. Jika Anda mengonfigurasi tujuan saat kegagalan, gunakan juga titik akhir VPC untuk layanan tujuan.

Pastikan juga VPC yang terkait dengan klaster Kafka Anda termasuk mencakup gateway NAT per subnet publik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Akses internet untuk fungsi VPC”.

Jika Anda menggunakan titik akhir VPC, Anda juga harus mengonfigurasinya untuk mengaktifkan nama DNS pribadi.

Saat Anda membuat pemetaan sumber peristiwa untuk cluster Apache Kafka yang dikelola sendiri, Lambda memeriksa apakah Elastic Network Interfaces (ENI) sudah ada untuk subnet dan grup keamanan VPC klaster Anda. Jika Lambda menemukan ENI yang ada, ia mencoba untuk menggunakannya kembali. Jika tidak, Lambda membuat ENI baru untuk terhubung ke sumber acara dan menjalankan fungsi Anda.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. VPC ini dikelola secara otomatis oleh layanan dan tidak terlihat oleh pelanggan. Anda juga dapat menghubungkan fungsi Anda ke VPC Amazon. Dalam kedua kasus tersebut, konfigurasi VPC fungsi Anda tidak memengaruhi pemetaan sumber peristiwa. Hanya konfigurasi VPC sumber acara yang menentukan bagaimana Lambda terhubung ke sumber acara Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi jaringan, lihat Menyiapkan AWS Lambda dengan cluster Apache Kafka dalam VPC di Blog Komputasi. AWS

Aturan grup keamanan VPC

Konfigurasikan grup keamanan untuk VPC Amazon yang berisi klaster Anda dengan aturan berikut (minimal):

- Aturan masuk - Izinkan semua lalu lintas di port broker Kafka untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber acara Anda. Kafka menggunakan port 9092 secara default.
- Aturan keluar - Izinkan semua lalu lintas di port 443 untuk semua tujuan. Izinkan semua lalu lintas di port broker Kafka untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber acara Anda. Kafka menggunakan port 9092 secara default.
- Jika Anda menggunakan titik akhir VPC alih-alih gateway NAT, grup keamanan yang terkait dengan titik akhir VPC harus mengizinkan semua lalu lintas masuk pada port 443 dari grup keamanan sumber acara.

Bekerja dengan VPC endpoint

Saat Anda menggunakan titik akhir VPC, panggilan API untuk menjalankan fungsi Anda dirutekan melalui titik akhir ini menggunakan ENI. Prinsipal layanan Lambda perlu memanggil `sts:AssumeRole` dan `lambda:InvokeFunction` pada peran dan fungsi apa pun yang menggunakan ENI tersebut.

Secara default, titik akhir VPC memiliki kebijakan IAM yang terbuka. Praktik terbaik adalah membatasi kebijakan ini untuk memungkinkan hanya prinsipal tertentu untuk melakukan tindakan yang diperlukan menggunakan titik akhir itu. Untuk memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa Anda dapat menjalankan fungsi Lambda Anda, kebijakan titik akhir VPC harus mengizinkan prinsip layanan Lambda untuk memanggil dan. `sts:AssumeRole` `lambda:InvokeFunction` Membatasi kebijakan titik akhir VPC Anda agar hanya mengizinkan panggilan API yang berasal dari organisasi Anda mencegah pemetaan sumber peristiwa berfungsi dengan baik.

Contoh kebijakan titik akhir VPC berikut menunjukkan cara memberikan akses yang diperlukan ke prinsipal layanan Lambda untuk titik akhir dan Lambda. AWS STS

Example Kebijakan titik akhir VPC - titik akhir AWS STS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
```

```
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Lambda

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Jika broker Kafka Anda menggunakan otentikasi, Anda juga dapat membatasi kebijakan titik akhir VPC untuk titik akhir Secrets Manager. Untuk memanggil Secrets Manager API, Lambda menggunakan peran fungsi Anda, bukan kepala layanan Lambda. Contoh berikut menunjukkan kebijakan titik akhir Secrets Manager.

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Secrets Manager

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "customer_function_execution_role_arn"
                ]
            },
            "Resource": "customer_secret_arn"
        }
```

```
    ]
}
```

Jika Anda memiliki tujuan pada kegagalan yang dikonfigurasi, Lambda juga menggunakan peran fungsi Anda untuk memanggil `s3:PutObject` salah satu`sns:Publish`, `sqs:sendMessage` atau menggunakan ENI yang dikelola Lambda.

Menambahkan klaster Kafka sebagai sumber peristiwa

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa, tambahkan klaster Kafka Anda sebagai pemicu fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda, AWS SDK, atauAWS Command Line Interface (AWS CLI).

Bagian ini menjelaskan cara membuat pemetaan sumber peristiwa menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Prasyarat

- Klaster Apache Kafka yang dikelola sendiri. Lambda mendukung Apache Kafka versi 0.10.1.0 dan yang lebih baru.
- Peran eksekusi dengan izin untuk mengakses AWS sumber daya yang digunakan cluster Kafka yang dikelola sendiri oleh Anda.

ID grup konsumen yang dapat disesuaikan

Saat mengatur Kafka sebagai sumber acara, Anda dapat menentukan ID grup konsumen. ID grup konsumen ini adalah pengenal yang ada untuk grup konsumen Kafka yang Anda inginkan agar fungsi Lambda Anda bergabung. Anda dapat menggunakan fitur ini untuk memigrasikan pengaturan pemrosesan catatan Kafka yang sedang berlangsung dengan mulus dari konsumen lain ke Lambda.

Jika Anda menentukan ID grup konsumen dan ada poller aktif lainnya dalam grup konsumen tersebut, Kafka mendistribusikan pesan ke semua konsumen. Dengan kata lain, Lambda tidak menerima semua pesan untuk topik Kafka. Jika Anda ingin Lambda menangani semua pesan dalam topik, matikan poller lain di grup konsumen tersebut.

Selain itu, jika Anda menentukan ID grup konsumen, dan Kafka menemukan grup konsumen yang sudah ada yang valid dengan ID yang sama, Lambda mengabaikan parameter untuk `StartingPosition` pemetaan sumber peristiwa Anda. Sebaliknya, Lambda mulai memproses catatan sesuai dengan offset yang dilakukan dari kelompok konsumen. Jika Anda menentukan

ID grup konsumen, dan Kafka tidak dapat menemukan grup konsumen yang ada, maka Lambda mengonfigurasi sumber acara Anda dengan yang ditentukan. `StartingPosition`

ID grup konsumen yang Anda tentukan harus unik di antara semua sumber acara Kafka Anda. Setelah membuat pemetaan sumber acara Kafka dengan ID grup konsumen yang ditentukan, Anda tidak dapat memperbarui nilai ini.

Destinasi yang gagal

Untuk menyimpan catatan pemanggilan yang gagal atau muatan yang terlalu besar dari sumber acara Kafka Anda, konfigurasikan tujuan yang gagal ke fungsi Anda. Ketika pemanggilan gagal, Lambda mengirimkan catatan JSON yang berisi rincian pemanggilan ke tujuan Anda.

Anda dapat memilih antara topik Amazon SNS, antrean Amazon SQS, atau bucket Amazon S3 sebagai tujuan Anda. Untuk tujuan topik SNS atau antrean SQS, Lambda mengirimkan metadata rekaman ke tujuan. Untuk tujuan bucket S3, Lambda mengirimkan seluruh catatan pemanggilan bersama dengan metadata ke tujuan.

Agar Lambda berhasil mengirim catatan ke tujuan yang Anda pilih, pastikan peran eksekusi fungsi Anda berisi izin yang relevan. Tabel ini juga menjelaskan bagaimana setiap tipe tujuan menerima catatan pemanggilan JSON.

Jenis tujuan	Didukung untuk sumber acara berikut	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
Antrean Amazon SQS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• persegi: SendMessage	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`
Topik Amazon SNS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• SNS: Publikasikan	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`

Jenis tujuan	Didukung untuk sumber acara berikut	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
Bucket Amazon S3	• Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• s3: PutObject • s3: ListBuckets	Lambda menyimpan catatan pemanggilan bersama dengan metadatanya di tempat tujuan.

> **Tip**
>
> Sebagai praktik terbaik, sertakan izin minimum yang diperlukan hanya dalam peran eksekusi Anda.

Tujuan SNS dan SQS

Contoh berikut menunjukkan apa yang Lambda kirim ke topik SNS atau tujuan antrian SQS untuk pemanggilan sumber peristiwa Kafka yang gagal. Setiap kunci di bawah `recordsInfo` berisi topik dan partisi Kafka, dipisahkan oleh tanda hubung. Misalnya, untuk kuncinya`"Topic-0"`, `Topic` adalah topik Kafka, dan `0` merupakan partisi. Untuk setiap topik dan partisi, Anda dapat menggunakan data offset dan stempel waktu untuk menemukan catatan pemanggilan asli.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
```

```
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    }
}
```

Tujuan S3

Untuk tujuan S3, Lambda mengirimkan seluruh catatan pemanggilan bersama dengan metadata ke tujuan. Contoh berikut menunjukkan bahwa Lambda mengirim ke tujuan bucket S3 untuk pemanggilan sumber peristiwa Kafka yang gagal. Selain semua bidang dari contoh sebelumnya untuk tujuan SQS dan SNS, `payload` bidang berisi catatan pemanggilan asli sebagai string JSON yang lolos.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
```

```
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    },
    "payload": "<Whole Event>" // Only available in S3
}
```

> **Tip**
>
> Sebaiknya aktifkan versi S3 di bucket tujuan Anda.

Mengonfigurasi tujuan pada kegagalan

Untuk mengonfigurasi tujuan saat gagal menggunakan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

2. Pilih fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambahkan tujuan.
4. Untuk Sumber, pilih Pemanggilan pemetaan sumber acara.
5. Untuk pemetaan sumber peristiwa, pilih sumber peristiwa yang dikonfigurasi untuk fungsi ini.
6. Untuk Kondisi, pilih On failure. Untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa, ini adalah satu-satunya kondisi yang diterima.
7. Untuk tipe Tujuan, pilih tipe tujuan yang Lambda kirimkan catatan pemanggilan.
8. Untuk Tujuan, pilih sumber daya.
9. Pilih Simpan.

Anda juga dapat mengonfigurasi tujuan pada kegagalan menggunakan Lambda API. Misalnya, perintah CreateEventSourceMappingCLI berikut menambahkan dsetinasi kegagalan SQS ke: `MyFunction`

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name "MyFunction" \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

Perintah UpdateEventSourceMappingCLI berikut menambahkan tujuan kegagalan S3 ke sumber acara Kafka yang terkait dengan input: `uuid`

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:s3:::dest-bucket"}}'
```

Untuk menghapus tujuan, berikan string kosong sebagai argumen ke `destination-config` parameter:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

Menambahkan klaster Kafka yang dikelola sendiri (konsol)

Ikuti langkah-langkah untuk menambahkan klaster Apache Kafka yang dikelola sendiri dan topik Kafka sebagai pemicu untuk fungsi Lambda Anda.

Untuk menambahkan pemicu Apache Kafka untuk fungsi Lambda Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi Lambda Anda.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Pada Konfigurasi pemicu, lakukan hal berikut:

   a. Pilih jenis pemicu Apache Kafka.

   b. Untuk Server bootstrap, masukkan alamat pasangan host dan port broker Kafka di klaster Anda, lalu pilih Tambahkan. Ulangi untuk setiap broker Kafka di klaster.

   c. Untuk Nama topik, masukkan nama topik Kafka yang digunakan untuk menyimpan catatan dalam klaster.

   d. (Opsional) Untuk Ukuran batch, masukkan jumlah maksimum catatan yang akan diterima dalam satu batch.

   e. Untuk jendela Batch, masukkan jumlah maksimum detik yang dihabiskan Lambda untuk mengumpulkan catatan sebelum menjalankan fungsi.

   f. (Opsional) Untuk ID grup Konsumen, masukkan ID grup konsumen Kafka untuk bergabung.

   g. (Opsional) Untuk posisi Mulai, pilih Terbaru untuk mulai membaca aliran dari catatan terbaru, Potong cakrawala untuk memulai pada catatan paling awal yang tersedia, atau Pada stempel waktu untuk menentukan stempel waktu untuk mulai membaca.

   h. (Opsional) Untuk VPC, pilih Amazon VPC untuk cluster Kafka Anda. Kemudian, pilih subnet VPC dan grup keamanan VPC.

      Pengaturan ini diperlukan jika hanya pengguna dalam VPC Anda yang mengakses broker Anda.

   i. (Opsional) Untuk Otentikasi, pilih Tambah, lalu lakukan hal berikut:

      i. Pilih protokol akses atau otentikasi broker Kafka di cluster Anda.

         - Jika broker Kafka Anda menggunakan otentikasi SASL/PLAIN, pilih BASIC_AUTH.
         - Jika broker Anda menggunakan otentikasi SASL/SCRAM, pilih salah satu protokol SASL_SCRAM.
         - Jika Anda mengonfigurasi otentikasi mTLS, pilih protokol CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH.

ii. Untuk autentikasi SASL/SCRAM atau mTLS, pilih kunci rahasia Secrets Manager yang berisi kredensyal untuk cluster Kafka Anda.

j. (Opsional) Untuk Enkripsi, pilih rahasia Secrets Manager yang berisi sertifikat CA root yang digunakan broker Kafka Anda untuk enkripsi TLS, jika broker Kafka Anda menggunakan sertifikat yang ditandatangani oleh CA pribadi.

   Pengaturan ini berlaku untuk enkripsi TLS untuk SASL/SCRAM atau SASL/PLAIN, dan untuk otentikasi mTLS.

k. Untuk membuat pemicu dalam status nonaktif untuk pengujian (disarankan), hapus Aktifkan pemicu. Atau, untuk segera mengaktifkan pemicu, pilih Aktifkan pemicu.

5. Untuk membuat pemicu, pilih Tambahkan.

Menambahkan klaster Kafka yang dikelola sendiri (AWS CLI)

Gunakan contoh AWS CLI perintah berikut untuk membuat dan melihat pemicu Apache Kafka yang dikelola sendiri untuk fungsi Lambda Anda.

Menggunakan SASL/SCRAM

Jika pengguna Kafka mengakses broker Kafka Anda melalui internet, tentukan rahasia Secrets Manager yang Anda buat untuk otentikasi SASL/SCRAM. Contoh berikut menggunakan `create-event-source-mapping` AWS CLI perintah untuk memetakan fungsi Lambda bernama `my-kafka-function` ke topik Kafka bernama. `AWSKafkaTopic`

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --source-access-configuration Type=SASL_SCRAM_512_AUTH,URI=arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:MyBrokerSecretName \
  --function-name arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:my-kafka-function \
  --self-managed-event-source '{"Endpoints":{"KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS":["abc3.xyz.com:9092", "abc2.xyz.com:9092"]}}'
```

Menggunakan VPC

Jika hanya Kafka pengguna dalam VPC Anda yang mengakses broker Kafka Anda, Anda harus menentukan VPC, subnet, dan grup keamanan VPC Anda. Contoh berikut menggunakan `create-event-source-mapping` AWS CLI perintah untuk memetakan fungsi Lambda bernama `my-kafka-function` ke topik Kafka bernama. `AWSKafkaTopic`

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --source-access-configuration '[{"Type": "VPC_SUBNET", "URI":
 "subnet:subnet-0011001100"}, {"Type": "VPC_SUBNET", "URI":
 "subnet:subnet-0022002200"}, {"Type": "VPC_SECURITY_GROUP", "URI":
 "security_group:sg-0123456789"}]' \
  --function-name arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:my-kafka-function \
  --self-managed-event-source '{"Endpoints":{"KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS":
["abc3.xyz.com:9092", "abc2.xyz.com:9092"]}}'
```

Melihat status menggunakan AWS CLI

Contoh berikut menggunakan `get-event-source-mapping` AWS CLI perintah untuk menggambarkan status pemetaan sumber peristiwa yang Anda buat.

```
aws lambda get-event-source-mapping
          --uuid dh38738e-992b-343a-1077-3478934hjkfd7
```

Menggunakan klaster Kafka sebagai sumber peristiwa

Ketika Anda menambahkan klaster Apache Kafka Anda sebagai pemicu untuk fungsi Lambda Anda, klaster digunakan sebagai sumber peristiwa.

Lambda membaca data peristiwa dari topik Kafka yang Anda tentukan seperti `Topics` dalam CreateEventSourceMappingpermintaan, berdasarkan `StartingPosition` yang Anda tentukan. Setelah pemrosesan berhasil, topik Kafka Anda dijalankan untuk klaster Kafka Anda.

Jika Anda menentukan `StartingPosition` sebagai`LATEST`, Lambda mulai membaca dari pesan terbaru di setiap partisi milik topik. Karena mungkin ada beberapa penundaan setelah konfigurasi pemicu sebelum Lambda mulai membaca pesan, Lambda tidak membaca pesan apa pun yang dihasilkan selama jendela ini.

Lambda memproses catatan dari satu atau beberapa partisi topik Kafka yang Anda tentukan dan mengirimkan payload JSON ke fungsi Anda. Bila lebih banyak rekaman tersedia, Lambda terus memproses catatan dalam batch, berdasarkan `BatchSize` nilai yang Anda tentukan dalam CreateEventSourceMappingpermintaan, hingga fungsi Anda mengikuti topik.

Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan untuk salah satu pesan dalam batch, Lambda mencoba ulang seluruh batch pesan sampai berhasil diproses atau pesan berakhir. Anda dapat mengirim catatan yang gagal dalam semua upaya percobaan ulang ke tujuan yang gagal untuk diproses nanti.

> **Note**
>
> Sementara fungsi Lambda biasanya memiliki batas waktu tunggu maksimum 15 menit, pemetaan sumber acara untuk Amazon MSK, Apache Kafka yang dikelola sendiri, Amazon DocumentDB, dan Amazon MQ untuk ActiveMQ dan RabbitMQ hanya mendukung fungsi dengan batas waktu tunggu maksimum 14 menit. Kendala ini memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa dapat menangani kesalahan fungsi dan percobaan ulang dengan benar.

Posisi awal polling dan streaming

Ketahuilah bahwa polling streaming selama pembuatan dan pembaruan pemetaan sumber acara pada akhirnya konsisten.

- Selama pembuatan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk memulai acara polling dari aliran.
- Selama pembaruan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk menghentikan dan memulai kembali acara pemungutan suara dari aliran.

Perilaku ini berarti bahwa jika Anda menentukan `LATEST` sebagai posisi awal untuk aliran, pemetaan sumber peristiwa dapat melewatkan peristiwa selama pembuatan atau pembaruan. Untuk memastikan bahwa tidak ada peristiwa yang terlewatkan, tentukan posisi awal aliran sebagai `TRIM_HORIZON` atau`AT_TIMESTAMP`.

Penskalaan otomatis sumber peristiwa Kafka

Saat Anda awalnya membuat sumber acara Apache Kafka, Lambda mengalokasikan satu konsumen untuk memproses semua partisi dalam topik Kafka. Setiap konsumen memiliki beberapa prosesor yang berjalan secara paralel untuk menangani peningkatan beban kerja. Selain itu, Lambda secara otomatis meningkatkan atau menurunkan jumlah konsumen, berdasarkan beban kerja. Untuk mempertahankan pemesanan pesan di setiap partisi, jumlah maksimum konsumen adalah satu konsumen per partisi dalam topik.

Dalam interval satu menit, Lambda mengevaluasi lag offset konsumen dari semua partisi dalam topik. Jika lag terlalu tinggi, partisi menerima pesan lebih cepat daripada yang dapat diproses Lambda. Jika perlu, Lambda menambahkan atau menghapus konsumen dari topik tersebut. Proses penskalaan penambahan atau penghapusan konsumen terjadi dalam waktu tiga menit setelah evaluasi.

Jika fungsi target Lambda Anda kelebihan beban, Lambda mengurangi jumlah konsumen. Tindakan ini mengurangi beban kerja pada fungsi dengan mengurangi jumlah pesan yang dapat konsumen ambil dan kirim ke fungsi.

Untuk memantau throughput dari topik Kafka Anda, Anda dapat melihat metrik konsumen Apache Kafka, seperti `consumer_lag` dan `consumer_offset`. Untuk memeriksa berapa banyak fungsi invokasi yang terjadi secara paralel, Anda juga dapat memantau metrik konkurensi untuk fungsi Anda.

Operasi API sumber peristiwa

Saat Anda menambahkan klaster Kafka sebagai sumber peristiwa untuk fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda, SDK, atau, Lambda AWS menggunakan API untuk AWS CLI memproses permintaan Anda.

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Kesalahan pemetaan sumber peristiwa

Katika Anda menambahkan klaster Apache Kafka Anda sebagai sumber peristiwa untuk fungsi Lambda Anda, jika fungsi Anda mengalami kesalahan, konsumen Kafka Anda berhenti memproses rekaman. Konsumen partisi topik adalah mereka yang berlangganan, membaca, dan memproses catatan Anda. Konsumen Kafka Anda lainnya dapat melanjutkan pemrosesan catatan, asalkan tidak mengalami kesalahan yang sama.

Untuk menentukan penyebab penghentian konsumen, periksa bidang `StateTransitionReason` dalam respons dari `EventSourceMapping`. Daftar berikut menjelaskan kesalahan sumber peristiwa yang dapat Anda terima:

`ESM_CONFIG_NOT_VALID`

Konfigurasi pemetaan sumber peristiwa tidak valid.

`EVENT_SOURCE_AUTHN_ERROR`

Lambda tidak dapat mengautentikasi sumber acara.

`EVENT_SOURCE_AUTHZ_ERROR`

Lambda tidak memiliki izin yang diperlukan untuk mengakses sumber acara.

`FUNCTION_CONFIG_NOT_VALID`

Konfigurasi fungsi tidak valid.

> **Note**
>
> Jika catatan peristiwa Lambda Anda melebihi batas ukuran yang diizinkan sebesar 6 MB, catatan dapat tidak diproses.

CloudWatch Metrik Amazon

Lambda memancarkan `OffsetLag` metrik saat fungsi Anda memproses catatan. Nilai metrik ini adalah perbedaan offset antara catatan terakhir yang ditulis ke topik sumber peristiwa Kafka dan catatan terakhir yang diproses oleh grup konsumen fungsi Anda. Anda dapat menggunakan `OffsetLag` untuk memperkirakan latensi antara saat catatan ditambahkan dan kapan grup konsumen Anda memprosesnya.

Tren yang meningkat `OffsetLag` dapat menunjukkan masalah dengan poller dalam kelompok konsumen fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Parameter konfigurasi Apache Kafka yang dikelola sendiri

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk Apache Kafka.

Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk Apache Kafka yang dikelola sendiri

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
BatchSize	T	100	Maksimum: 10.000.
Diaktifkan	N	Diaktifkan	

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
FunctionName	Y		
FilterCriteria	T		Pemfilteran acara Lambda
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	500 ms	Perilaku batching
SelfManagedEventSource	Y		Daftar Broker Kafka. Hanya dapat mengatur di Create
SelfManagedKafkaEventSourceConfig	T	Berisi ConsumerGroupId bidang yang default ke nilai unik.	Hanya dapat mengatur di Create
SourceAccessConfigurations	T	Tidak ada kredenensi	Informasi VPC atau kredensial autentikasi untuk klaster Untuk SASL_PLAIN, atur ke BASIC_AUT
StartingPosition	Y		AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON, atau TERBARU Hanya dapat mengatur di Create
StartingPositionTimestamp	T		Diperlukan jika StartingPosition disetel ke AT_TIMESTAMP

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
Topik	Y		Nama topik Hanya dapat mengatur di Create

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon API Gateway

Anda dapat membuat API web dengan titik akhir HTTP untuk fungsi Lambda Anda dengan menggunakan Amazon API Gateway. API Gateway menyediakan alat untuk membuat dan mendokumentasikan API web yang merutekan permintaan HTTP ke fungsi Lambda. Anda dapat mengamankan akses ke API Anda dengan kontrol autentikasi dan otorisasi. API Anda dapat melayani lalu lintas melalui internet atau hanya dapat diakses di dalam VPC Anda.

Sumber daya di API Anda menentukan satu atau beberapa metode, seperti GET atau POST. Metode memiliki integrasi yang merutekan permintaan ke fungsi Lambda atau jenis integrasi lainnya. Anda dapat menentukan setiap sumber daya dan metode secara individual, atau menggunakan jenis sumber daya dan metode khusus untuk mencocokkan semua permintaan yang sesuai dengan suatu pola. Sumber daya proksi menangkap semua jalur di bawah sumber daya. Metode ANY menangkap semua metode HTTP.

Bagian ini menjelaskan informasi umum tentang cara memilih jenis API, menambahkan titik akhir ke fungsi Lambda Anda, dan informasi tentang peristiwa, izin, respons, dan penanganan kesalahan.

Bagian-bagian

Menambahkan titik akhir ke fungsi Lambda Anda

Untuk menambahkan titik akhir publik ke fungsi Lambda Anda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.

3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Pilih API Gateway.
5. Pilih Buat API atau Gunakan API yang ada.
    a. API Baru: Untuk jenis API, pilih HTTP API. Untuk informasi selengkapnya, lihat jenis API.
    b. API yang ada: Pilih API dari menu dropdown atau masukkan ID API (misalnya, r3pmxmplak).
6. Untuk Keamanan, pilih Terbuka.
7. Pilih Tambahkan.

Integrasi proxy

API dari API Gateway terdiri atas tahap, sumber daya, metode, dan integrasi. Tahap dan sumber daya menentukan jalur titik akhir:

Format jalur API

- `/prod/` – Tahap `prod` dan sumber daya root.
- `/prod/user` – Tahap `prod` dan sumber daya `user`.
- `/dev/{proxy+}` – Rute mana pun di tahap `dev`.
- `/` – (API HTTP) Tahap default dan sumber daya akar.

Integrasi Lambda memetakan jalur dan kombinasi metode HTTP ke fungsi Lambda. Anda dapat mengonfigurasi API Gateway untuk mengirimkan badan permintaan HTTP sebagaimana adanya (integrasi kustom), atau untuk merangkum badan permintaan dalam dokumen yang mencakup semua informasi permintaan termasuk header, sumber daya, jalur, dan metode.

Format acara

Amazon API Gateway memanggil fungsi Anda secara sinkron dengan kejadian yang berisi representasi JSON permintaan HTTP. Untuk integrasi kustom, kejadian adalah badan dari permintaan. Untuk integrasi proksi, kejadian memiliki struktur yang telah ditentukan. Contoh berikut menunjukkan kejadian proksi dari REST API API Gateway.

Example event.json kejadian proksi API Gateway (REST API)

```
{
```

```
      "resource": "/",
      "path": "/",
      "httpMethod": "GET",
      "requestContext": {
          "resourcePath": "/",
          "httpMethod": "GET",
          "path": "/Prod/",
          ...
      },
      "headers": {
          "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9",
          "accept-encoding": "gzip, deflate, br",
          "Host": "70ixmpl4fl.execute-api.us-east-2.amazonaws.com",
          "User-Agent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/80.0.3987.132 Safari/537.36",
          "X-Amzn-Trace-Id": "Root=1-5e66d96f-7491f09xmpl79d18acf3d050",
          ...
      },
      "multiValueHeaders": {
          "accept": [
              "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/
apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9"
          ],
          "accept-encoding": [
              "gzip, deflate, br"
          ],
          ...
      },
      "queryStringParameters": null,
      "multiValueQueryStringParameters": null,
      "pathParameters": null,
      "stageVariables": null,
      "body": null,
      "isBase64Encoded": false
  }
```

Format respons

API Gateway menunggu respons dari fungsi Anda dan menyampaikan hasilnya kepada pemanggil. Untuk integrasi kustom, Anda menentukan respons integrasi dan respons metode untuk mengonversi output dari fungsi menjadi respons HTTP. Untuk integrasi proksi, fungsi harus merespons dengan representasi respons dalam format tertentu.

Contoh berikut menunjukkan objek respons dari fungsi Node.js. Objek respons mewakili respons HTTP yang berhasil yang berisi dokumen JSON.

Example index.mjs - Objek respons integrasi proxy (Node.js)

```
var response = {
      "statusCode": 200,
      "headers": {
        "Content-Type": "application/json"
      },
      "isBase64Encoded": false,
      "multiValueHeaders": {
        "X-Custom-Header": ["My value", "My other value"],
      },
      "body": "{\n  \"TotalCodeSize\": 104330022,\n  \"FunctionCount\": 26\n}"
    }
```

Runtime Lambda menyusun objek respons menjadi JSON dan mengirimkannya ke API. API menguraikan respons dan menggunakannya untuk membuat respons HTTP, yang kemudian dikirimkan ke klien yang membuat permintaan asal.

Example Respons HTTP

```
< HTTP/1.1 200 OK
  < Content-Type: application/json
  < Content-Length: 55
  < Connection: keep-alive
  < x-amzn-RequestId: 32998fea-xmpl-4268-8c72-16138d629356
  < X-Custom-Header: My value
  < X-Custom-Header: My other value
  < X-Amzn-Trace-Id: Root=1-5e6aa925-ccecxmplbae116148e52f036
  <
  {
    "TotalCodeSize": 104330022,
    "FunctionCount": 26
  }
```

Izin

Amazon API Gateway mendapatkan izin untuk memanggil fungsi Anda dari kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi tersebut. Anda dapat memberikan izin invokasi kepada seluruh API, atau memberikan akses terbatas kepada suatu tahap, sumber daya, atau metode.

Saat Anda menambahkan API ke fungsi Anda dengan menggunakan konsol Lambda, menggunakan konsol API Gateway, atau dalam templat AWS SAM, kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi tersebut akan diperbarui secara otomatis. Berikut ini adalah contoh kebijakan fungsi.

Example kebijakan fungsi

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Id": "default",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "nodejs-apig-functiongetEndpointPermissionProd-BWDBXMPLXE2F",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "apigateway.amazonaws.com"
      },
      "Action": "lambda:InvokeFunction",
      "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-2:111122223333:function:nodejs-apig-
function-1G3MXMPLXVXYI",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "111122223333"
        },
        "ArnLike": {
          "aws:SourceArn": "arn:aws:execute-api:us-east-2:111122223333:ktyvxmpls1/*/
GET/"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Anda dapat mengelola izin kebijakan fungsi secara manual dengan operasi API berikut:

- AddPermission
- RemovePermission
- GetPolicy

Untuk memberikan izin invokasi kepada API yang sudah ada, gunakan perintah `add-permission`.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function \
```

```
--statement-id apigateway-get --action lambda:InvokeFunction \
--principal apigateway.amazonaws.com \
--source-arn "arn:aws:execute-api:us-east-2:123456789012:mnh1xmpli7/default/GET/"
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"apigateway-test-2\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal
\":{\"Service\":\"apigateway.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function
\",\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":\"arn:aws:execute-api:us-
east-2:123456789012:mnh1xmpli7/default/GET\"}}}"
}
```

> **Note**
>
> Jika fungsi dan API Anda berada di wilayah yang berbeda, pengidentifikasi wilayah di ARN sumber harus sesuai dengan wilayah fungsi, bukan wilayah API. Ketika API Gateway memanggil sebuah fungsi, API Gateway menggunakan ARN sumber daya yang berdasarkan pada ARN API, tetapi dimodifikasi untuk menyesuaikan dengan wilayah fungsi.

ARN sumber dalam contoh ini memberikan izin ke integrasi di metode GET dari sumber daya akar di tahap default API, dengan `mnh1xmpli7` ID. Anda dapat menggunakan tanda bintang di ARN sumber untuk memberikan izin untuk beberapa tahap, metode, atau sumber daya.

Pola sumber daya

- `mnh1xmpli7/*/GET/*` – Metode GET di semua sumber daya di semua tahap.
- `mnh1xmpli7/prod/ANY/user` – Metode ANY pada sumber daya `user` di tahap `prod`.
- `mnh1xmpli7/*/*/*` – Metode apa pun pada semua sumber daya di semua tahap.

Untuk perincian tentang melihat kebijakan dan menghapus pernyataan, lihat Membersihkan kebijakan berbasis sumber daya.

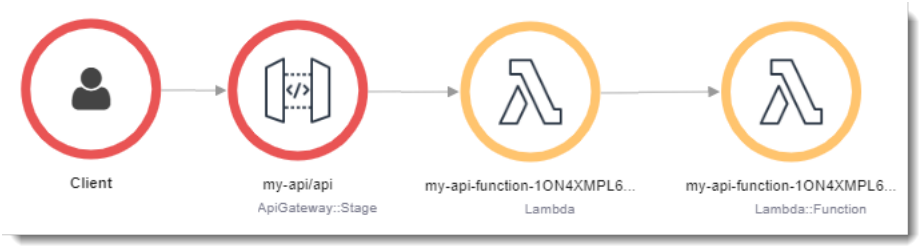
Menangani kesalahan dengan API Gateway API

API Gateway memperlakukan semua kesalahan invokasi dan fungsi sebagai kesalahan internal. Jika API Lambda menolak permintaan invokasi, API Gateway mengembalikan kode kesalahan 500. Jika

fungsi berjalan, tetapi mengembalikan kesalahan atau mengembalikan respons dalam format yang salah, API Gateway mengembalikan kode 502. Dalam kedua kasus tersebut, badan respons dari API Gateway adalah `{"message": "Internal server error"}`.

> **Note**
>
> API Gateway tidak mencoba lagi invokasi Lambda apa pun. Jika Lambda mengembalikan kesalahan, API Gateway mengembalikan respons kesalahan ke klien.

Contoh berikut menunjukkan peta jejak X-Ray untuk permintaan yang mengakibatkan kesalahan fungsi dan 502 dari API Gateway. Klien menerima pesan kesalahan umum.

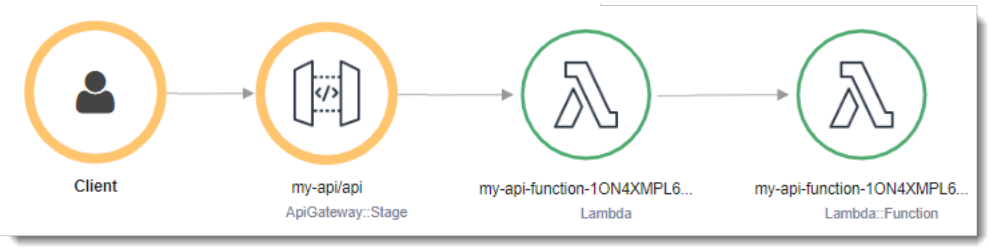


Untuk menyesuaikan respons kesalahan, Anda harus menangkap kesalahan dalam kode dan memformat tanggapan dalam format yang diperlukan.

Example index.mjs - Kesalahan pemformatan

```
var formatError = function(error){
  var response = {
    "statusCode": error.statusCode,
    "headers": {
      "Content-Type": "text/plain",
      "x-amzn-ErrorType": error.code
    },
    "isBase64Encoded": false,
    "body": error.code + ": " + error.message
  }
  return response
}
```

API Gateway mengonversi respons ini menjadi kesalahan HTTP dengan kode dan badan status kustom. Di peta jejak, node fungsi berwarna hijau karena menangani kesalahan tersebut.



Memilih jenis API

API Gateway mendukung tiga tipe API yang memanggil fungsi Lambda:

- API HTTP – API RESTful yang ringan dengan latensi rendah.
- REST API – API RESTful yang kaya fitur dan dapat dikustomisasi.
- WebSocket API — API web yang memelihara koneksi persisten dengan klien untuk komunikasi full-duplex.

API HTTP dan REST API adalah API RESTful yang memproses permintaan HTTP dan mengembalikan respons. API HTTP lebih baru dan dibangun dengan API dari API Gateway versi 2. Fitur berikut adalah fitur baru untuk API HTTP:

Fitur HTTP API

- Deployment otomatis – Saat Anda memodifikasi rute atau integrasi, mengubah deployment secara otomatis ke tahap yang deployment otomatisnya diaktifkan.
- Tahap default – Anda dapat membuat tahap default (`$default`) untuk melayani permintaan di jalur root URL API Anda. Untuk tahap yang diberi nama, Anda harus menyertakan nama tahap di awal jalur.
- Konfigurasi CORS – Anda dapat mengonfigurasi API Anda untuk menambahkan header CORS ke respons keluar, alih-alih menambahkannya secara manual dalam kode fungsi Anda.

REST API adalah API RESTful yang didukung oleh API Gateway sejak peluncuran. REST API saat ini memiliki lebih banyak kustomisasi, integrasi, dan fitur manajemen.

Fitur REST API

- Tipe integrasi – REST API mendukung integrasi Lambda kustom. Dengan integrasi kustom, Anda dapat mengirim hanya badan permintaan ke fungsi, atau menerapkan templat transformasi ke badan permintaan sebelum mengirimkannya ke fungsi.

- Kontrol akses – REST API mendukung lebih banyak opsi untuk autentikasi dan otorisasi.
- Pemantauan dan pelacakan – REST API mendukung pelacakan AWS X-Ray dan opsi pencatatan tambahan.

Untuk perbandingan terperinci, lihat Memilih antara API HTTP dan REST API dalam Panduan Developer API Gateway.

WebSocket API juga menggunakan API Gateway API versi 2 dan mendukung set fitur serupa. Gunakan WebSocket API untuk aplikasi yang mendapat manfaat dari koneksi persisten antara klien dan API. WebSocket API menyediakan komunikasi dupleks penuh, yang berarti bahwa klien dan API dapat mengirim pesan terus menerus tanpa menunggu respons.

API HTTP mendukung format peristiwa yang disederhanakan (versi 2.0). Contoh berikut menunjukkan kejadian dari HTTP API.

Example event-v2.json – Kejadian proksi API Gateway (HTTP API)

```
{
    "version": "2.0",
    "routeKey": "ANY /nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
    "rawPath": "/default/nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
    "rawQueryString": "",
    "cookies": [
        "s_fid=7AABXMPL1AFD9BBF-0643XMPL09956DE2",
        "regStatus=pre-register"
    ],
    "headers": {
        "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9",
        "accept-encoding": "gzip, deflate, br",
        ...
    },
    "requestContext": {
        "accountId": "123456789012",
        "apiId": "r3pmxmplak",
        "domainName": "r3pmxmplak.execute-api.us-east-2.amazonaws.com",
        "domainPrefix": "r3pmxmplak",
        "http": {
            "method": "GET",
            "path": "/default/nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
            "protocol": "HTTP/1.1",
```

```
            "sourceIp": "205.255.255.176",
            "userAgent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/80.0.3987.132 Safari/537.36"
        },
        "requestId": "JKJaXmPLvHcESHA=",
        "routeKey": "ANY /nodejs-apig-function-1G3XMPLZXVXYI",
        "stage": "default",
        "time": "10/Mar/2020:05:16:23 +0000",
        "timeEpoch": 1583817383220
    },
    "isBase64Encoded": true
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Integrasi AWS Lambda dalam Panduan Developer API Gateway.

Aplikasi sampel

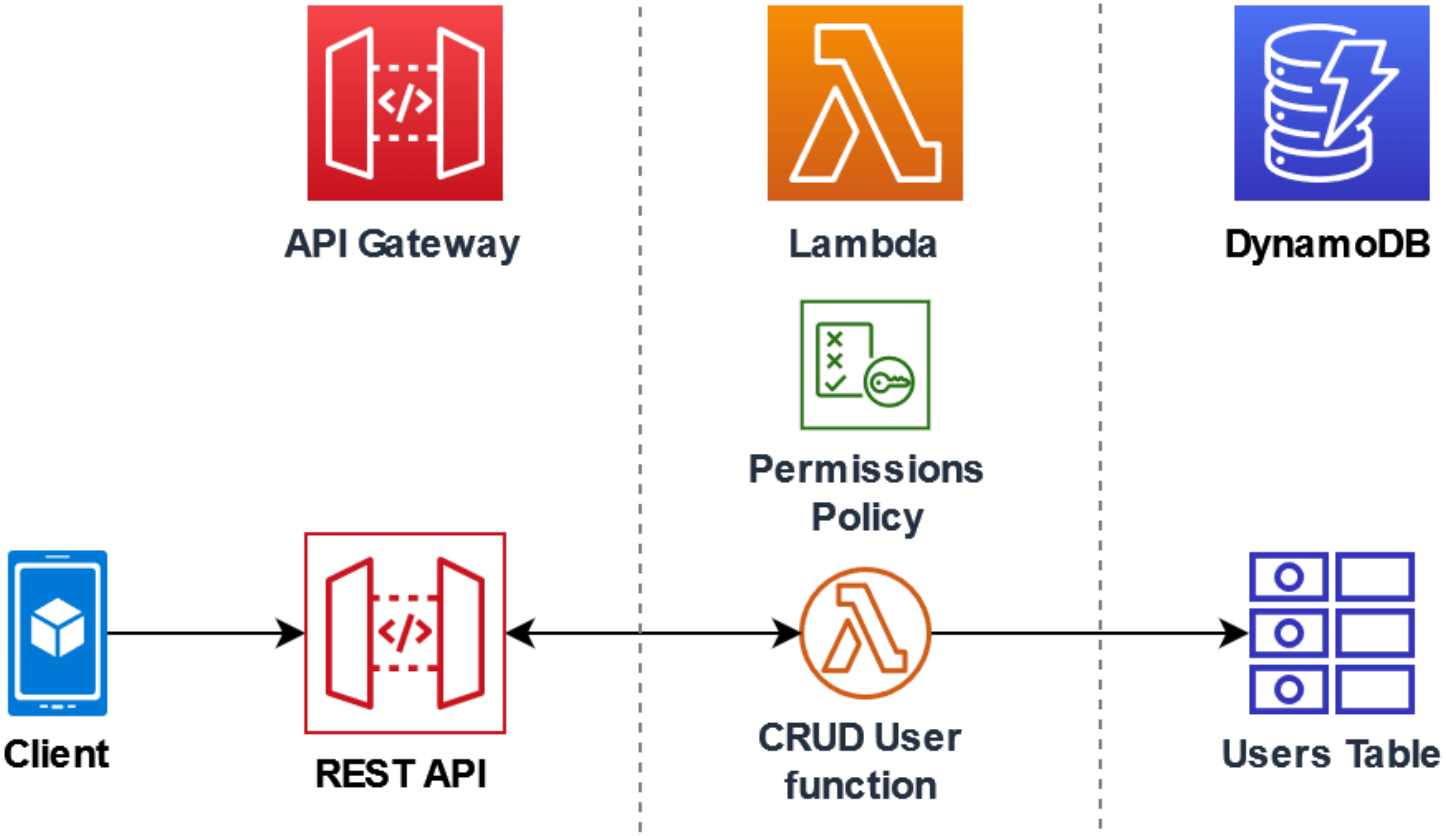
GitHub Repositori untuk panduan ini menyediakan contoh aplikasi berikut untuk API Gateway.

- API Gateway dengan Node.js – Fungsi dengan templat AWS SAM yang membuat REST API yang memiliki pelacakan AWS X-Ray yang diaktifkan. Ini mencakup skrip untuk deployment, invokasi fungsi, pengujian API, dan pembersihan.

Lambda juga menyediakan cetak biru dan templat yang dapat Anda gunakan untuk membuat aplikasi API Gateway di konsol Lambda.

Tutorial: Menggunakan Lambda dengan API Gateway

Dalam tutorial ini, Anda membuat REST API di mana Anda menjalankan fungsi Lambda menggunakan permintaan HTTP. Fungsi Lambda Anda akan melakukan operasi membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus (CRUD) pada tabel DynamoDB. Fungsi ini disediakan di sini untuk demonstrasi, tetapi Anda akan belajar mengkonfigurasi API Gateway REST API yang dapat menjalankan fungsi Lambda apa pun.



Menggunakan API Gateway memberi pengguna titik akhir HTTP yang aman untuk menjalankan fungsi Lambda Anda dan dapat membantu mengelola panggilan dalam jumlah besar ke fungsi Anda dengan membatasi lalu lintas dan secara otomatis memvalidasi dan mengotorisasi panggilan API. API Gateway juga menyediakan kontrol keamanan fleksibel menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) dan Amazon Cognito. Ini berguna untuk kasus penggunaan di mana otorisasi terlebih dahulu diperlukan untuk panggilan ke aplikasi Anda.

Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda akan melalui tahapan berikut:

1. Membuat dan mengkonfigurasi fungsi Lambda di Python atau Node.js untuk melakukan operasi pada tabel DynamoDB.
2. Buat REST API di API Gateway untuk terhubung ke fungsi Lambda Anda.
3. Buat tabel DynamoDB dan mengujinya dengan fungsi Lambda Anda di konsol.
4. Terapkan API Anda dan uji penyiapan lengkap menggunakan curl di terminal.

Dengan menyelesaikan tahapan ini, Anda akan mempelajari cara menggunakan API Gateway untuk membuat titik akhir HTTP yang dapat menjalankan fungsi Lambda dengan aman pada skala apa pun.

Anda juga akan mempelajari cara menerapkan API Anda, dan cara mengujinya di konsol dan dengan mengirimkan permintaan HTTP menggunakan terminal.

Bagian-bagian

Prasyarat

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimkan email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke AWS Management Consolesebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .
2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .
2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

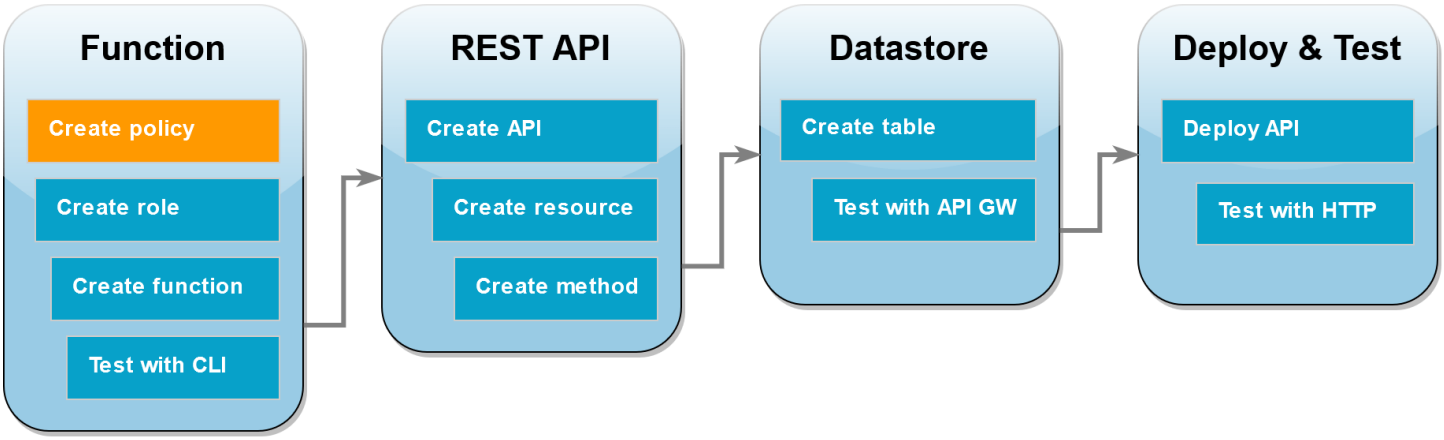
Instal AWS Command Line Interface

Jika Anda belum menginstal AWS Command Line Interface, ikuti langkah-langkah di Menginstal atau memperbarui versi terbaru AWS CLI untuk menginstalnya.

Tutorial ini membutuhkan terminal baris perintah atau shell untuk menjalankan perintah. Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux.

Membuat kebijakan izin



Sebelum Anda dapat membuat peran eksekusi untuk fungsi Lambda Anda, Anda harus terlebih dahulu membuat kebijakan izin untuk memberikan izin fungsi Anda untuk mengakses sumber daya yang diperlukan. AWS Untuk tutorial ini, kebijakan memungkinkan Lambda untuk melakukan operasi CRUD pada tabel DynamoDB dan menulis ke Amazon Logs. CloudWatch

Untuk membuat kebijakan

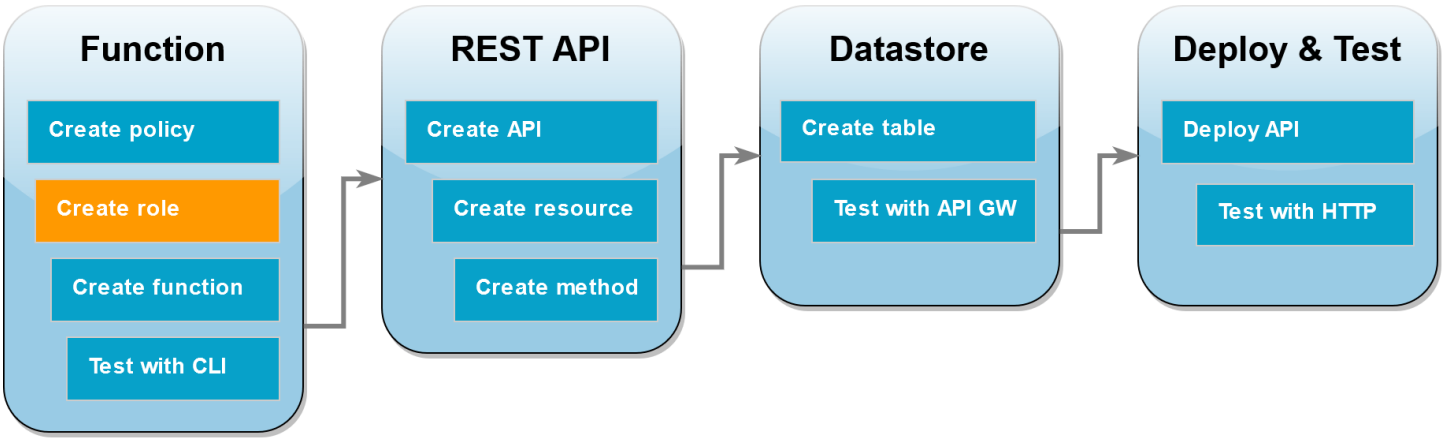
1. Buka halaman Kebijakan konsol IAM.

2. Pilih Buat Kebijakan.
3. Pilih tab JSON, lalu tempelkan kebijakan khusus berikut ke editor JSON.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "Stmt1428341300017",
      "Action": [
        "dynamodb:DeleteItem",
        "dynamodb:GetItem",
        "dynamodb:PutItem",
        "dynamodb:Query",
        "dynamodb:Scan",
        "dynamodb:UpdateItem"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Sid": "",
      "Resource": "*",
      "Action": [
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

4. Pilih Berikutnya: Tanda.
5. Pilih Berikutnya: Tinjauan.
6. Di bawah Kebijakan peninjauan, untuk Nama kebijakan, masukkan**`lambda-apigateway-policy`**.
7. Pilih Buat kebijakan.

Membuat peran eksekusi



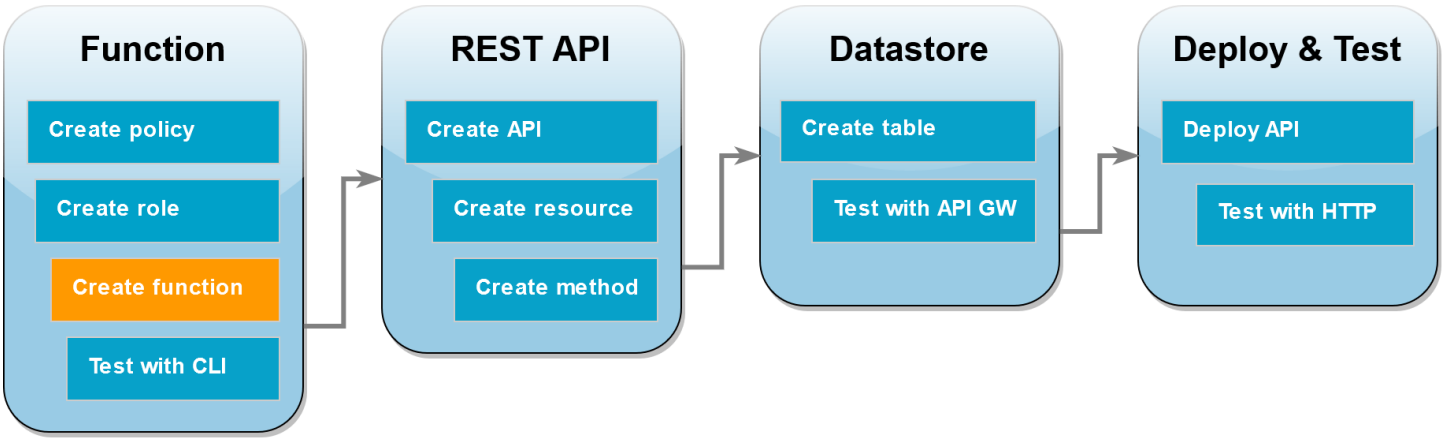
Peran eksekusi adalah peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses AWS layanan dan sumber daya. Untuk mengaktifkan fungsi Anda untuk melakukan operasi pada tabel DynamoDB, Anda melampirkan kebijakan izin yang Anda buat di langkah sebelumnya.

Untuk membuat peran eksekusi dan melampirkan kebijakan izin khusus Anda

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas tepercaya, pilih AWS layanan, lalu untuk kasus penggunaan, pilih Lambda.
4. Pilih Berikutnya.
5. Dalam kotak pencarian kebijakan, masukkan **`lambda-apigateway-policy`**.
6. Di hasil penelusuran, pilih kebijakan yang Anda buat (`lambda-apigateway-policy`), lalu pilih Berikutnya.
7. Di bawah Rincian peran, untuk nama Peran, masukkan**`lambda-apigateway-role`**, lalu pilih Buat peran.

Kemudian dalam tutorial, Anda memerlukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari peran yang baru saja Anda buat. Pada halaman Peran konsol IAM, pilih nama role Anda (`lambda-apigateway-role`) dan salin ARN Peran yang ditampilkan di halaman Ringkasan.

Buat fungsi



Contoh kode berikut menerima input peristiwa dari API Gateway yang menentukan operasi yang akan dilakukan pada tabel DynamoDB yang akan Anda buat dan beberapa data payload. Jika parameter yang diterima fungsi valid, ia melakukan operasi yang diminta di atas meja.

Node.js

Example index.mjs

```
console.log('Loading function');

import { DynamoDBDocumentClient, PutCommand, GetCommand,
         UpdateCommand, DeleteCommand} from "@aws-sdk/lib-dynamodb";
import { DynamoDBClient } from "@aws-sdk/client-dynamodb";

const ddbClient = new DynamoDBClient({ region: "us-west-2" });
const ddbDocClient = DynamoDBDocumentClient.from(ddbClient);

// Define the name of the DDB table to perform the CRUD operations on
const tablename = "lambda-apigateway";

/**
 * Provide an event that contains the following keys:
 *
 *   - operation: one of 'create,' 'read,' 'update,' 'delete,' or 'echo'
 *   - payload: a JSON object containing the parameters for the table item
 *              to perform the operation on
 */
export const handler = async (event, context) => {

     const operation = event.operation;
```

```
     if (operation == 'echo'){
          return(event.payload);
     }

    else {
        event.payload.TableName = tablename;

        switch (operation) {
          case 'create':
               await ddbDocClient.send(new PutCommand(event.payload));
               break;
          case 'read':
               var table_item = await ddbDocClient.send(new
 GetCommand(event.payload));
               console.log(table_item);
               break;
          case 'update':
               await ddbDocClient.send(new UpdateCommand(event.payload));
               break;
          case 'delete':
               await ddbDocClient.send(new DeleteCommand(event.payload));
               break;
          default:
            return ('Unknown operation: ${operation}');
          }
    }
};
```

> **Note**
>
> Dalam contoh ini, nama tabel DynamoDB didefinisikan sebagai variabel dalam kode fungsi Anda. Dalam aplikasi nyata, praktik terbaik adalah meneruskan parameter ini sebagai variabel lingkungan dan untuk menghindari hardcoding nama tabel. Untuk informasi selengkapnya lihat Menggunakan variabel AWS Lambda lingkungan.

Untuk membuat fungsi

1. Simpan contoh kode sebagai file bernama `index.mjs` dan, jika perlu, edit AWS wilayah yang ditentukan dalam kode. Wilayah yang ditentukan dalam kode harus sama dengan wilayah tempat Anda membuat tabel DynamoDB nanti dalam tutorial.

2. Buat paket penyebaran menggunakan `zip` perintah berikut.

```
zip function.zip index.mjs
```

3. Buat fungsi Lambda menggunakan perintah. `create-function` AWS CLI Untuk `role` parameter, masukkan peran eksekusi Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang Anda salin sebelumnya.

```
aws lambda create-function \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--zip-file fileb://function.zip \
--handler index.handler \
--runtime nodejs20.x \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda-apigateway-role
```

Python 3

Example LambdaFunctionOverHttps.py

```
import boto3
import json

# define the DynamoDB table that Lambda will connect to
tableName = "lambda-apigateway"

# create the DynamoDB resource
dynamo = boto3.resource('dynamodb').Table(tableName)

print('Loading function')

def lambda_handler(event, context):
    '''Provide an event that contains the following keys:

      - operation: one of the operations in the operations dict below
      - payload: a JSON object containing parameters to pass to the
                 operation being performed
    '''

    # define the functions used to perform the CRUD operations
    def ddb_create(x):
        dynamo.put_item(**x)
```

```
    def ddb_read(x):
        dynamo.get_item(**x)

    def ddb_update(x):
        dynamo.update_item(**x)

    def ddb_delete(x):
        dynamo.delete_item(**x)

    def echo(x):
        return x

    operation = event['operation']

    operations = {
        'create': ddb_create,
        'read': ddb_read,
        'update': ddb_update,
        'delete': ddb_delete,
        'echo': echo,
    }

    if operation in operations:
        return operations[operation](event.get('payload'))
    else:
        raise ValueError('Unrecognized operation "{}"'.format(operation))
```

> **Note**
>
> Dalam contoh ini, nama tabel DynamoDB didefinisikan sebagai variabel dalam kode fungsi Anda. Dalam aplikasi nyata, praktik terbaik adalah meneruskan parameter ini sebagai variabel lingkungan dan untuk menghindari hardcoding nama tabel. Untuk informasi selengkapnya lihat Menggunakan variabel AWS Lambda lingkungan.

Untuk membuat fungsi

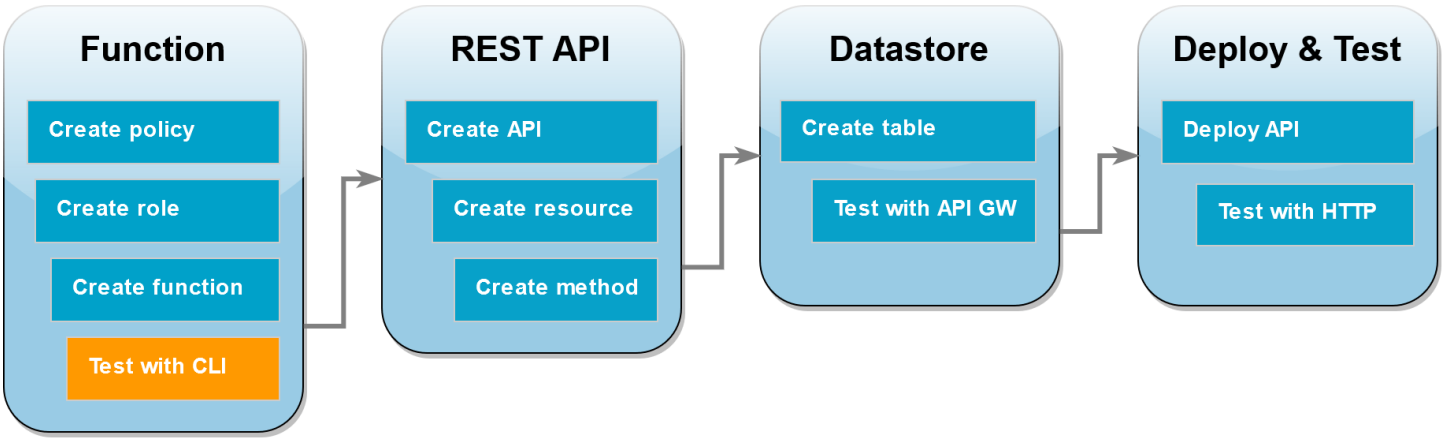
1. Simpan contoh kode sebagai file bernama`LambdaFunctionOverHttps.py`.
2. Buat paket penyebaran menggunakan `zip` perintah berikut.

```
zip function.zip LambdaFunctionOverHttps.py
```

3. Buat fungsi Lambda menggunakan perintah. `create-function` AWS CLI Untuk `role` parameter, masukkan peran eksekusi Nama Sumber Daya Amazon (ARN) yang Anda salin sebelumnya.

```
aws lambda create-function \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--zip-file fileb://function.zip \
--handler LambdaFunctionOverHttps.lambda_handler \
--runtime python3.12 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda-apigateway-role
```

Memanggil fungsi menggunakan AWS CLI



Sebelum mengintegrasikan fungsi Anda dengan API Gateway, konfirmasikan bahwa Anda telah berhasil menerapkan fungsi tersebut. Buat acara pengujian yang berisi parameter API Gateway API Anda akan kirim ke Lambda dan gunakan AWS CLI `invoke` perintah untuk menjalankan fungsi Anda.

Untuk menjalankan fungsi Lambda dengan AWS CLI

1. Simpan JSON berikut sebagai file bernama`input.txt`.

```
{
    "operation": "echo",
    "payload": {
        "somekey1": "somevalue1",
        "somekey2": "somevalue2"
    }
}
```

2. Jalankan perintah `invoke` AWS CLI berikut.

```
aws lambda invoke \
--function-name LambdaFunctionOverHttps \
--payload file://input.txt outputfile.txt \
--cli-binary-format raw-in-base64-out
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

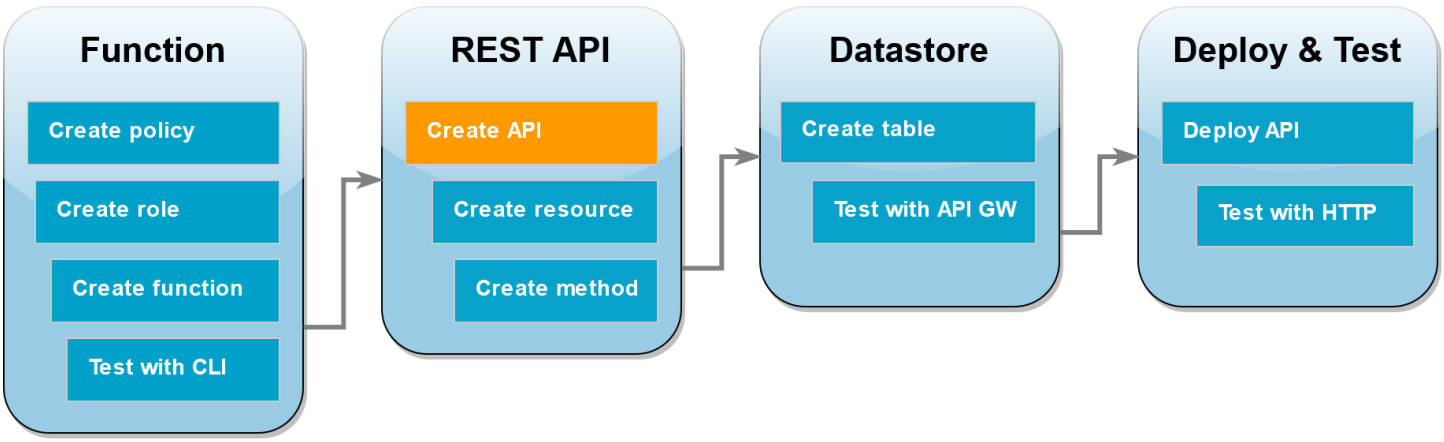
Anda akan melihat tanggapan berikut:

```
{
"StatusCode": 200,
"ExecutedVersion": "LATEST"
}
```

3. Konfirmasikan bahwa fungsi Anda melakukan `echo` operasi yang Anda tentukan dalam acara pengujian JSON. Periksa `outputfile.txt` file dan verifikasi berisi yang berikut ini:

```
{"somekey1": "somevalue1", "somekey2": "somevalue2"}
```

Membuat REST API menggunakan API Gateway

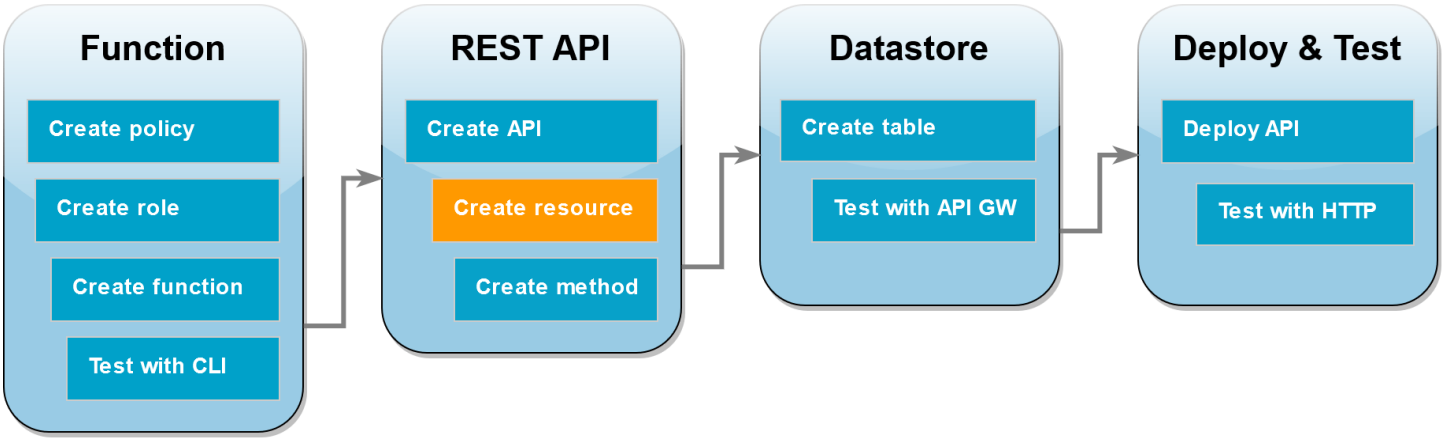


Pada langkah ini, Anda membuat API Gateway REST API yang akan Anda gunakan untuk menjalankan fungsi Lambda Anda.

Untuk membuat API

1. Buka konsol API Gateway.
2. Pilih Buat API.
3. Di kotak REST API, pilih Build.
4. Di bawah detail API, biarkan API Baru dipilih, dan untuk Nama API, masukkan**`DynamoDBOperations`**.
5. Pilih Buat API.

Buat sumber daya di REST API

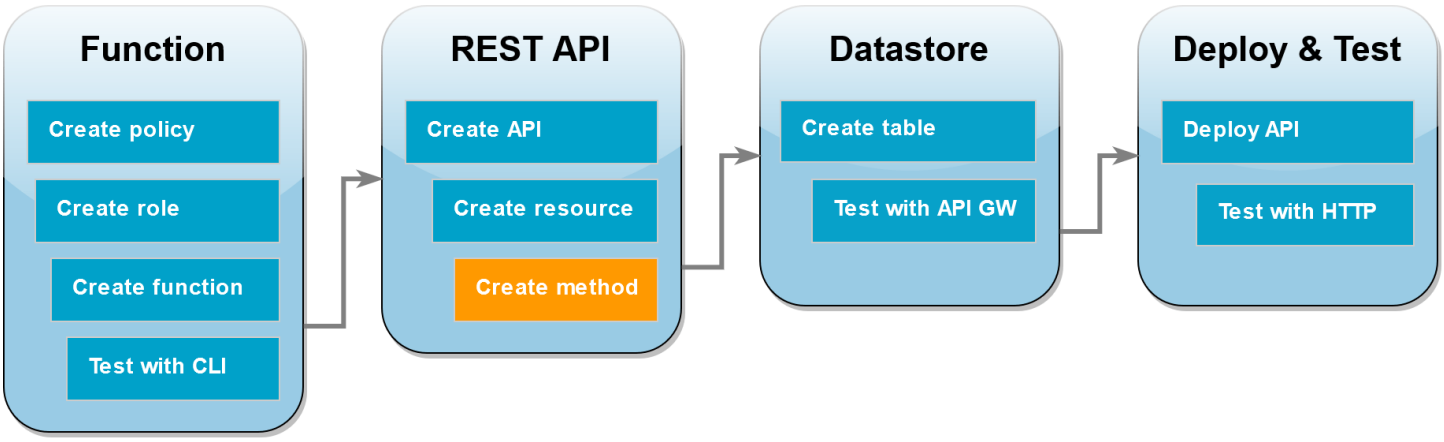


Untuk menambahkan metode HTTP ke API Anda, Anda harus terlebih dahulu membuat sumber daya agar metode tersebut dapat dioperasikan. Di sini Anda membuat sumber daya untuk mengelola tabel DynamoDB Anda.

Untuk membuat sumber daya

1. Di konsol API Gateway, pada halaman Resources untuk API Anda, pilih Create Resource.
2. Dalam Rincian sumber daya, untuk nama Sumber daya masukkan**`DynamoDBManager`**.
3. Pilih Buat Sumber Daya.

Buat metode HTTP POST



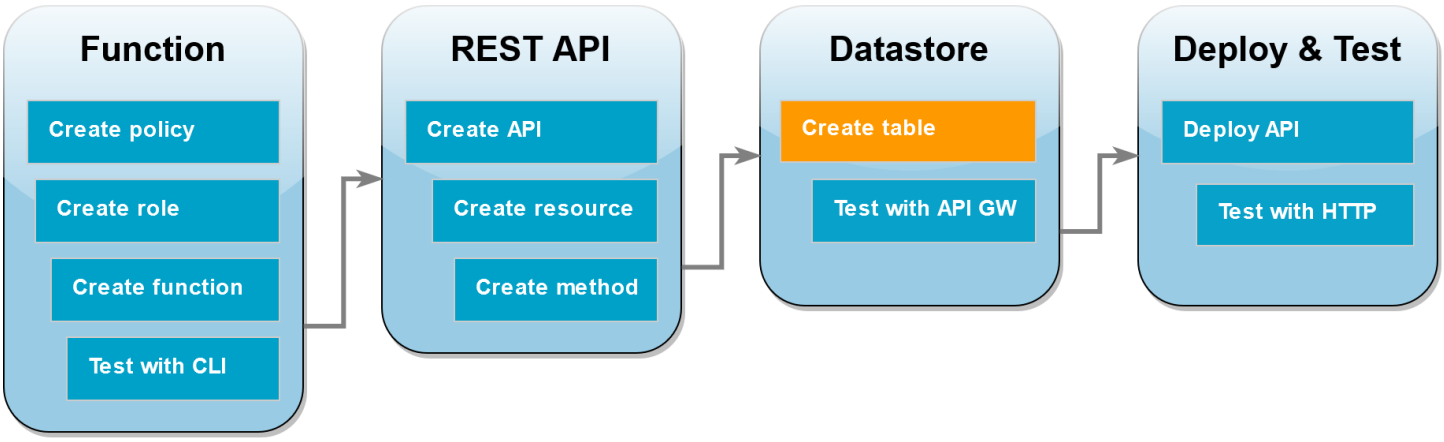
Pada langkah ini, Anda membuat metode (`POST`) untuk `DynamoDBManager` sumber daya Anda. Anda menautkan `POST` metode ini ke fungsi Lambda Anda sehingga ketika metode menerima permintaan HTTP, API Gateway memanggil fungsi Lambda Anda.

> **Note**
>
> Untuk tujuan tutorial ini, satu metode HTTP (`POST`) digunakan untuk memanggil fungsi Lambda tunggal yang melakukan semua operasi pada tabel DynamoDB Anda. Dalam aplikasi nyata, praktik terbaik adalah menggunakan fungsi Lambda dan metode HTTP yang berbeda untuk setiap operasi. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Monolit Lambda di Tanah Tanpa Server.

Untuk membuat metode POST

1. Pada halaman Resources untuk API Anda, pastikan `/DynamoDBManager` sumber daya disorot. Kemudian, di panel Methods, pilih Create Method.
2. Untuk jenis Metode, pilih POST.
3. Untuk jenis Integrasi, biarkan fungsi Lambda dipilih.
4. Untuk fungsi Lambda, pilih Amazon Resource Name (ARN) untuk function (). `LambdaFunctionOverHttps`
5. Pilih metode Buat.

Membuat tabel DynamoDB

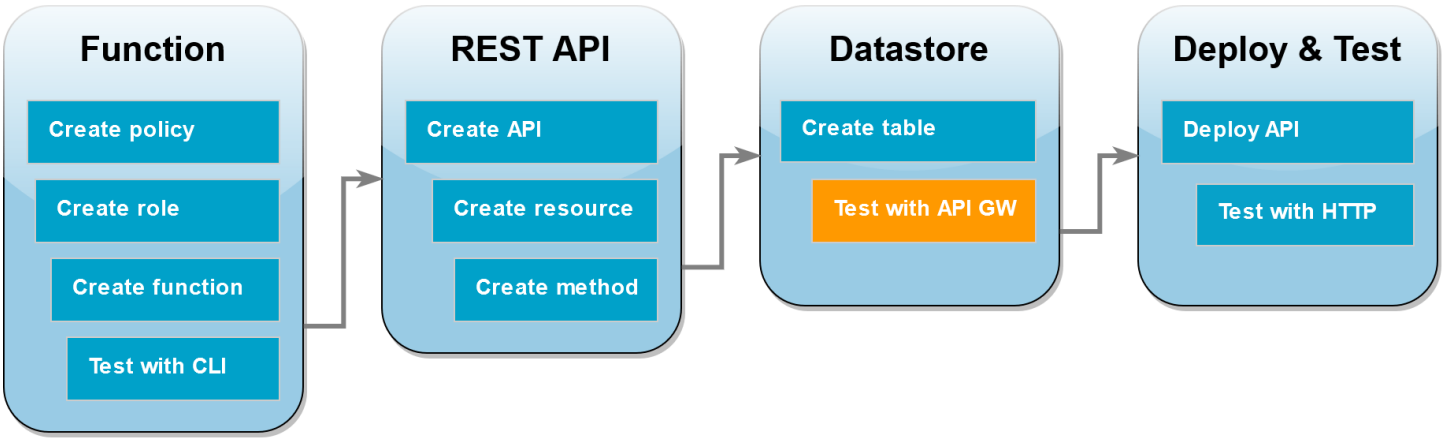


Buat tabel DynamoDB kosong tempat fungsi Lambda Anda akan melakukan operasi CRUD.

Untuk membuat tabel DynamoDB

1. Buka halaman Tabel di konsol DynamoDB.
2. Pilih Buat tabel.
3. Di bawah Rincian tabel, lakukan hal berikut:
    1. Untuk Nama tabel, masukkan **`lambda-apigateway`**.
    2. Untuk kunci Partition, masukkan**`id`**, dan simpan tipe data yang ditetapkan sebagai String.
4. Di bawah Pengaturan tabel, pertahankan pengaturan Default.
5. Pilih Buat tabel.

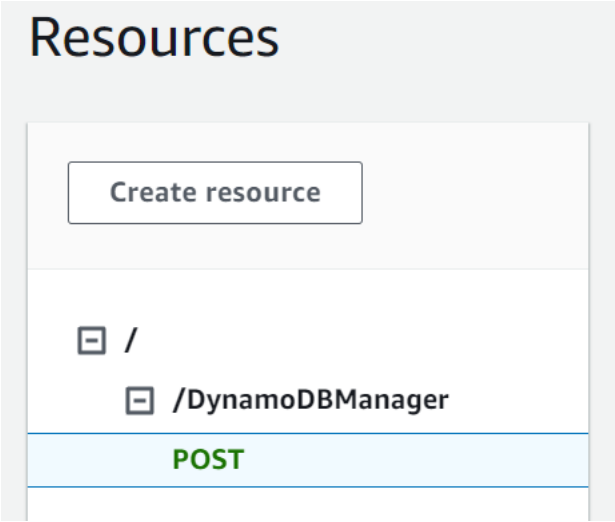
Uji integrasi API Gateway, Lambda, dan DynamoDB



Anda sekarang siap untuk menguji integrasi metode API Gateway API Anda dengan fungsi Lambda dan tabel DynamoDB Anda. Menggunakan konsol API Gateway, Anda mengirim permintaan langsung ke POST metode menggunakan fungsi pengujian konsol. Pada langkah ini, pertama-tama Anda menggunakan `create` operasi untuk menambahkan item baru ke tabel DynamoDB Anda, lalu Anda menggunakan operasi untuk `update` memodifikasi item.

Tes 1: Untuk membuat item baru di tabel DynamoDB

1. Di konsol API Gateway, pilih API (`DynamoDBOperations`) Anda.
2. Pilih metode POST di bawah `DynamoDBManager` sumber daya.



3. Pilih tab Uji. Anda mungkin perlu memilih tombol panah kanan untuk menampilkan tab.
4. Di bawah metode Test, biarkan string Query dan Header kosong. Untuk badan Permintaan, tempel JSON berikut:

```
{
  "operation": "create",
  "payload": {
    "Item": {
      "id": "1234ABCD",
      "number": 5
    }
  }
}
```

5. Pilih Uji.

Hasil yang ditampilkan saat tes selesai harus menunjukkan status`200`. Kode status ini menunjukkan bahwa `create` operasi berhasil.

Untuk mengonfirmasi, periksa apakah tabel DynamoDB Anda sekarang berisi item baru.

6. Buka halaman Tabel konsol DynamoDB dan pilih tabel. `lambda-apigateway`
7. Pilih Jelajahi item tabel. Di panel Item yang dikembalikan, Anda akan melihat satu item dengan id `1234ABCD` dan nomornya`5`.

Tes 2: Untuk memperbarui item di tabel DynamoDB Anda

1. Di konsol API Gateway, kembali ke tab Test metode POST Anda.
2. Di bawah metode Test, biarkan string Query dan Header kosong. Untuk badan Permintaan, tempel JSON berikut:

```
{
    "operation": "update",
    "payload": {
        "Key": {
            "id": "1234ABCD"
        },
        "AttributeUpdates": {
            "number": {
                "Value": 10
            }
        }
    }
}
```

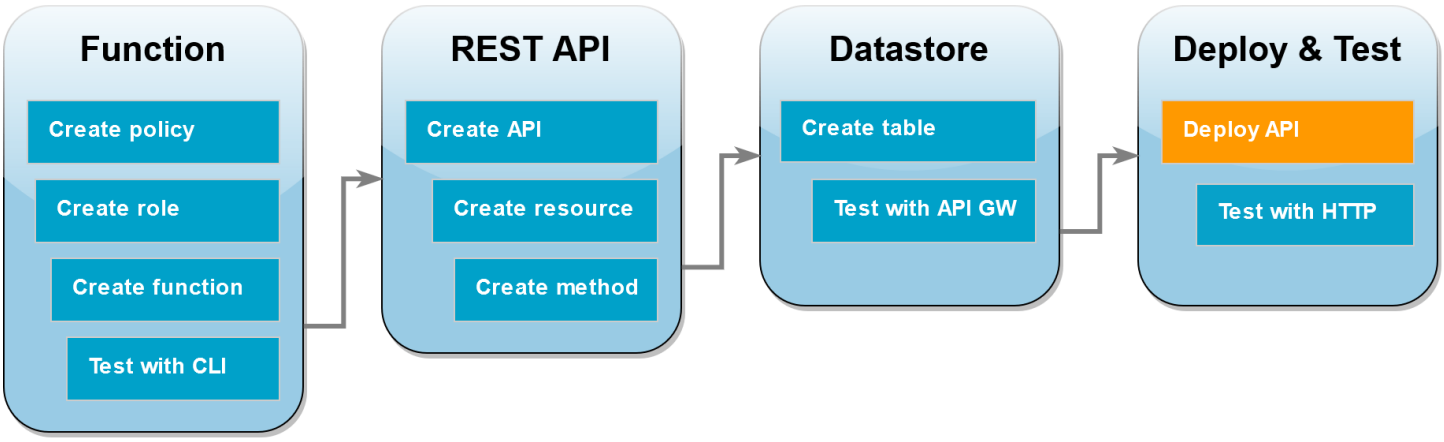
3. Pilih Uji.

Hasil yang ditampilkan saat tes selesai harus menunjukkan status`200`. Kode status ini menunjukkan bahwa `update` operasi berhasil.

Untuk mengonfirmasi, periksa apakah item di tabel DynamoDB Anda telah dimodifikasi.

4. Buka halaman Tabel konsol DynamoDB dan pilih tabel. `lambda-apigateway`
5. Pilih Jelajahi item tabel. Di panel Item yang dikembalikan, Anda akan melihat satu item dengan id `1234ABCD` dan nomornya`10`.

Terapkan API

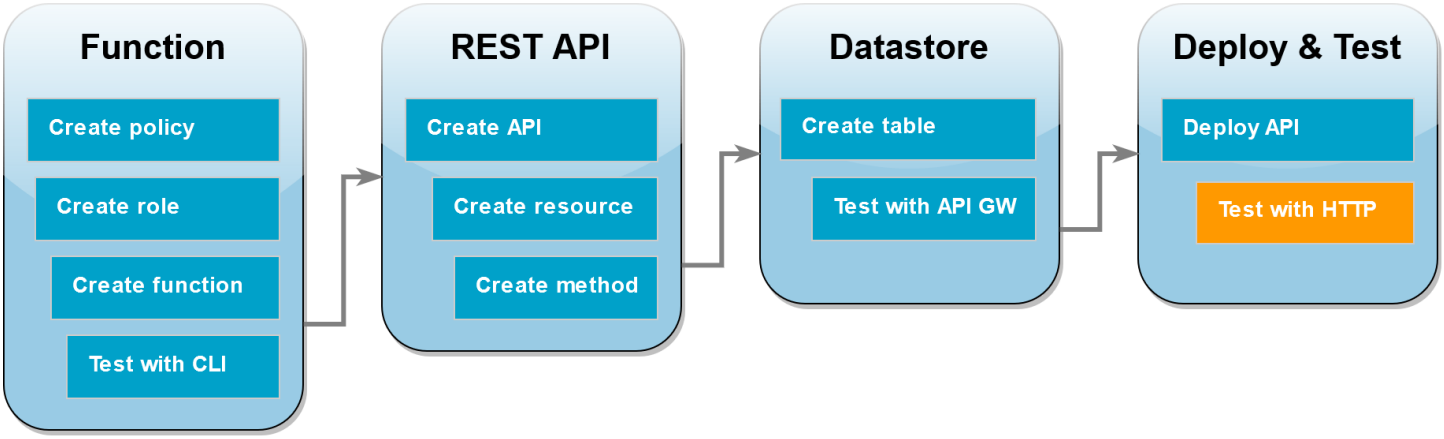


Agar klien dapat memanggil API, Anda harus membuat penerapan dan tahap terkait. Tahap mewakili snapshot API Anda termasuk metode dan integrasinya.

Untuk menerapkan API

1. Buka halaman API dari konsol API Gateway dan pilih `DynamoDBOperations` API.
2. Pada halaman Sumber Daya untuk API Anda, pilih Deploy API.
3. Untuk Stage, pilih *Tahap baru*, lalu untuk nama Stage, masukkan. **`test`**
4. Pilih Deploy.
5. Di panel Detail tahap, salin URL Panggilan. Anda akan menggunakan ini di langkah berikutnya untuk memanggil fungsi Anda menggunakan permintaan HTTP.

Gunakan curl untuk menjalankan fungsi Anda menggunakan permintaan HTTP



Anda sekarang dapat menjalankan fungsi Lambda Anda dengan mengeluarkan permintaan HTTP ke API Anda. Pada langkah ini, Anda akan membuat item baru di tabel DynamoDB Anda dan kemudian menghapusnya.

Untuk menjalankan fungsi Lambda menggunakan curl

1. Jalankan `curl` perintah berikut menggunakan URL pemanggilan yang Anda salin pada langkah sebelumnya. Saat Anda menggunakan curl dengan opsi `-d` (data), secara otomatis menggunakan metode HTTP POST.

   ```
   curl https://l8togsqxd8.execute-api.us-west-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
   -d '{"operation": "create", "payload": {"Item": {"id": "5678EFGH", "number": 15}}}'
   ```

2. Untuk memverifikasi bahwa operasi create berhasil, lakukan hal berikut:

   1. Buka halaman Tabel konsol DynamoDB dan pilih tabel. `lambda-apigateway`
   2. Pilih Jelajahi item tabel. Di panel Item yang dikembalikan, Anda akan melihat item dengan id `5678EFGH` dan nomornya`15`.

3. Jalankan `curl` perintah berikut untuk menghapus item yang baru saja Anda buat. Gunakan URL pemanggilan Anda sendiri.

   ```
   curl https://l8togsqxd8.execute-api.us-west-2.amazonaws.com/test/DynamoDBManager \
   -d '{"operation": "delete", "payload": {"Key": {"id": "5678EFGH"}}}'
   ```

4. Konfirmasikan bahwa operasi penghapusan berhasil. Di panel Item yang dikembalikan dari halaman item Jelajahi konsol DynamoDB, verifikasi bahwa item dengan `5678EFGH` id tidak lagi ada di tabel.

Bersihkan sumber daya Anda (opsional)

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.

4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus API

1. Buka halaman API di konsol API Gateway.
2. Pilih API yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Pilih Hapus.

Untuk menghapus tabel DynamoDB

1. Buka halaman Tabel di konsol DynamoDB.
2. Pilih tabel yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`delete`** di kotak teks.
5. Pilih Hapus tabel.

Menggunakan AWS Lambda dengan Komposer Aplikasi AWS

Komposer Aplikasi AWS adalah pembangun visual untuk merancang aplikasi modern pada AWS. Anda mendesain arsitektur aplikasi Anda dengan menyeret, mengelompokkan, dan menghubungkan Layanan AWS dalam kanvas visual. Application Composer membuat template infrastruktur sebagai kode (IAc) dari desain Anda yang dapat Anda gunakan menggunakan atau. AWS SAMAWS CloudFormation

Mengekspor fungsi Lambda ke Komposer Aplikasi

Anda dapat mulai menggunakan Application Composer dengan membuat proyek baru berdasarkan konfigurasi fungsi Lambda yang ada menggunakan konsol Lambda. Untuk mengekspor konfigurasi dan kode fungsi Anda ke Application Composer untuk membuat proyek baru, lakukan hal berikut:

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang ingin Anda gunakan sebagai dasar untuk proyek Application Composer Anda.
3. Di panel Ikhtisar fungsi, pilih Ekspor ke Komposer Aplikasi.

   Untuk mengekspor konfigurasi dan kode fungsi Anda ke Application Composer, Lambda membuat bucket Amazon S3 di akun Anda untuk menyimpan sementara data ini.
4. Di kotak dialog, pilih Konfirmasi dan buat proyek untuk menerima nama default untuk bucket ini dan ekspor konfigurasi dan kode fungsi Anda ke Application Composer.
5. (Opsional) Untuk memilih nama lain untuk bucket Amazon S3 yang dibuat Lambda, masukkan nama baru dan pilih Konfirmasi dan buat proyek. Nama bucket Amazon S3 harus unik secara global dan mengikuti aturan penamaan bucket.
6. Untuk menyimpan file proyek dan fungsi Anda di Application Composer, aktifkan mode sinkronisasi lokal.

> **Note**
>
> Jika Anda pernah menggunakan fitur Ekspor ke Komposer Aplikasi sebelumnya dan membuat bucket Amazon S3 menggunakan nama default, Lambda dapat menggunakan kembali bucket ini jika masih ada. Terima nama bucket default di kotak dialog untuk menggunakan kembali bucket yang ada.

Konfigurasi bucket transfer Amazon S3

Bucket Amazon S3 yang dibuat Lambda untuk mentransfer konfigurasi fungsi Anda secara otomatis mengenkripsi objek menggunakan standar enkripsi AES 256. Lambda juga mengonfigurasi bucket untuk menggunakan kondisi pemilik bucket untuk memastikan bahwa hanya Anda Akun AWS yang dapat menambahkan objek ke bucket.

Lambda mengonfigurasi bucket untuk menghapus objek secara otomatis 10 hari setelah diunggah. Namun, Lambda tidak secara otomatis menghapus bucket itu sendiri. Untuk menghapus ember

dari Anda Akun AWS, ikuti petunjuk di Menghapus ember. Nama bucket default menggunakan awalan`lambdasam`, string alfanumerik 10 digit, dan fungsi yang Wilayah AWS Anda buat di:

```
lambdasam-06f22da95b-us-east-1
```

Untuk menghindari biaya tambahan yang ditambahkan ke Anda Akun AWS, kami sarankan Anda menghapus bucket Amazon S3 segera setelah Anda selesai mengekspor fungsi Anda ke Application Composer.

Harga Amazon S3 standar berlaku.

Izin yang diperlukan

Untuk menggunakan integrasi Lambda dengan fitur Application Composer, Anda memerlukan izin tertentu untuk mengunduh AWS SAM template dan menulis konfigurasi fungsi Anda ke Amazon S3.

Untuk mengunduh AWS SAM templat, Anda harus memiliki izin untuk menggunakan tindakan API berikut:

- GetPolicy
- saya: GetPolicyVersion
- saya: GetRole
- saya: GetRolePolicy
- saya: ListAttachedRolePolicies
- saya: ListRolePolicies
- saya: ListRoles

Anda dapat memberikan izin untuk menggunakan semua tindakan ini dengan menambahkan kebijakan `AWSLambda_ReadOnlyAccess` AWS terkelola ke peran pengguna IAM Anda.

Agar Lambda dapat menulis konfigurasi fungsi Anda ke Amazon S3, Anda harus memiliki izin untuk menggunakan tindakan API berikut:

- S3: PutObject
- S3: CreateBucket
- S3: PutBucketEncryption
- S3: PutBucketLifecycleConfiguration

Jika Anda tidak dapat mengekspor konfigurasi fungsi Anda ke Application Composer, periksa apakah akun Anda memiliki izin yang diperlukan untuk operasi ini. Jika Anda memiliki izin yang diperlukan, tetapi masih tidak dapat mengekspor konfigurasi fungsi Anda, periksa kebijakan berbasis sumber daya yang mungkin membatasi akses ke Amazon S3.

Sumber daya lainnya

Untuk tutorial yang lebih rinci tentang cara merancang aplikasi tanpa server di Application Composer berdasarkan fungsi Lambda yang ada, lihat. the section called “Infrastruktur sebagai kode (IAc)”

Untuk menggunakan Application Composer dan AWS SAM untuk merancang dan menyebarkan aplikasi tanpa server lengkap menggunakan Lambda, Anda juga dapat mengikuti Komposer Aplikasi AWS tutorial di Workshop Pola Tanpa Server.AWS

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CloudTrail

AWS CloudTrail adalah layanan yang menyediakan catatan tindakan yang diambil oleh pengguna, peran, atau AWS layanan. CloudTrail menangkap panggilan API sebagai peristiwa. Untuk catatan peristiwa yang sedang berlangsung di AWS akun Anda, Anda membuat jejak. Jejak memungkinkan CloudTrail untuk mengirimkan file log peristiwa ke bucket Amazon S3.

Anda dapat memanfaatkan fitur notifikasi bucket Amazon S3 dan mengarahkan Amazon S3 untuk memublikasikan peristiwa object-created ke AWS Lambda. Setiap kali CloudTrail menulis log ke bucket S3 Anda, Amazon S3 kemudian dapat menjalankan fungsi Lambda Anda dengan meneruskan peristiwa yang dibuat objek Amazon S3 sebagai parameter. Acara S3 memberikan informasi, termasuk nama bucket dan nama kunci dari objek log yang CloudTrail dibuat. Kode fungsi Lambda Anda dapat membaca objek log dan memproses catatan akses yang dicatat oleh. CloudTrail Misalnya, Anda dapat menulis kode fungsi Lambda untuk memberi tahu Anda jika panggilan API tertentu dilakukan di akun Anda.

Dalam skenario ini, CloudTrail tulis log akses ke bucket S3 Anda. Adapun AWS Lambda, Amazon S3 adalah sumber acara sehingga Amazon S3 menerbitkan acara ke AWS Lambda dan memanggil fungsi Lambda Anda.

Example CloudTrail log


```
{
   "Records":[
      {
         "eventVersion":"1.02",
         "userIdentity":{
            "type":"Root",
            "principalId":"123456789012",
            "arn":"arn:aws:iam::123456789012:root",
            "accountId":"123456789012",
            "accessKeyId":"access-key-id",
            "sessionContext":{
               "attributes":{
                  "mfaAuthenticated":"false",
                  "creationDate":"2015-01-24T22:41:54Z"
               }
            }
         },
         "eventTime":"2015-01-24T23:26:50Z",
         "eventSource":"sns.amazonaws.com",
```

```
        "eventName":"CreateTopic",
        "awsRegion":"us-east-2",
        "sourceIPAddress":"205.251.233.176",
        "userAgent":"console.amazonaws.com",
        "requestParameters":{
           "name":"dropmeplease"
        },
        "responseElements":{
           "topicArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:exampletopic"
        },
        "requestID":"3fdb7834-9079-557e-8ef2-350abc03536b",
        "eventID":"17b46459-dada-4278-b8e2-5a4ca9ff1a9c",
        "eventType":"AwsApiCall",
        "recipientAccountId":"123456789012"
     },
     {
        "eventVersion":"1.02",
        "userIdentity":{
           "type":"Root",
           "principalId":"123456789012",
           "arn":"arn:aws:iam::123456789012:root",
           "accountId":"123456789012",
           "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
           "sessionContext":{
              "attributes":{
                 "mfaAuthenticated":"false",
                 "creationDate":"2015-01-24T22:41:54Z"
              }
           }
        },
        "eventTime":"2015-01-24T23:27:02Z",
        "eventSource":"sns.amazonaws.com",
        "eventName":"GetTopicAttributes",
        "awsRegion":"us-east-2",
        "sourceIPAddress":"205.251.233.176",
        "userAgent":"console.amazonaws.com",
        "requestParameters":{
           "topicArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:exampletopic"
        },
        "responseElements":null,
        "requestID":"4a0388f7-a0af-5df9-9587-c5c98c29cbec",
        "eventID":"ec5bb073-8fa1-4d45-b03c-f07b9fc9ea18",
        "eventType":"AwsApiCall",
        "recipientAccountId":"123456789012"
```

```
        }
    ]
}
```

Untuk informasi terperinci tentang cara mengonfigurasi Amazon S3 sebagai sumber kejadian, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon S3.

Topik

- Logging panggilan AWS Lambda API menggunakan AWS CloudTrail

Logging panggilan AWS Lambda API menggunakan AWS CloudTrail

AWS Lambda terintegrasi dengan AWS CloudTrail, layanan yang menyediakan catatan tindakan yang diambil oleh pengguna, peran, atau Layanan AWS. CloudTrail menangkap panggilan API untuk Lambda sebagai peristiwa. Panggilan yang diambil termasuk panggilan dari konsol Lambda dan panggilan kode ke operasi API Lambda. Dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan oleh CloudTrail, Anda dapat menentukan permintaan yang dibuat untuk Lambda, alamat IP dari mana permintaan itu dibuat, kapan dibuat, dan detail tambahan.

Setiap peristiwa atau entri log berisi informasi tentang siapa yang membuat permintaan tersebut. Informasi identitas membantu Anda menentukan berikut hal ini:

- Baik permintaan tersebut dibuat dengan kredensial pengguna root atau pengguna.
- Apakah permintaan dibuat atas nama pengguna IAM Identity Center.
- Apakah permintaan dibuat dengan kredensial keamanan sementara untuk satu peran atau pengguna gabungan.
- Apakah permintaan tersebut dibuat oleh Layanan AWS lain.

CloudTrail aktif di Anda Akun AWS ketika Anda membuat akun dan Anda secara otomatis memiliki akses ke riwayat CloudTrail Acara. Riwayat CloudTrail Acara menyediakan catatan yang dapat dilihat, dapat dicari, dapat diunduh, dan tidak dapat diubah dari 90 hari terakhir dari peristiwa manajemen yang direkam dalam file. Wilayah AWS Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan riwayat CloudTrail Acara di Panduan AWS CloudTrail Pengguna. Tidak ada CloudTrail biaya untuk melihat riwayat Acara.

Untuk catatan acara yang sedang berlangsung dalam 90 hari Akun AWS terakhir Anda, buat jejak atau penyimpanan data acara CloudTrailDanau.

CloudTrail jalan setapak

> Jejak memungkinkan CloudTrail untuk mengirimkan file log ke bucket Amazon S3. Semua jalur yang dibuat menggunakan AWS Management Console Multi-region. Anda dapat membuat jalur Single-region atau Multi-region dengan menggunakan. AWS CLI Membuat jejak Multi-wilayah disarankan karena Anda menangkap aktivitas Wilayah AWS di semua akun Anda. Jika Anda membuat jejak wilayah Tunggal, Anda hanya dapat melihat peristiwa yang dicatat di jejak. Wilayah AWS Untuk informasi selengkapnya tentang jejak, lihat Membuat jejak untuk Anda Akun AWS dan Membuat jejak untuk organisasi di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Anda dapat mengirimkan satu salinan acara manajemen yang sedang berlangsung ke bucket Amazon S3 Anda tanpa biaya CloudTrail dengan membuat jejak, namun, ada biaya penyimpanan Amazon S3. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudTrail harga, lihat AWS CloudTrail Harga. Untuk informasi tentang harga Amazon S3, lihat Harga Amazon S3.

CloudTrail Penyimpanan data acara danau

CloudTrail Lake memungkinkan Anda menjalankan kueri berbasis SQL pada acara Anda. CloudTrail Lake mengubah peristiwa yang ada dalam format JSON berbasis baris ke format Apache ORC. ORC adalah format penyimpanan kolumnar yang dioptimalkan untuk pengambilan data dengan cepat. Peristiwa digabungkan ke dalam penyimpanan data peristiwa, yang merupakan kumpulan peristiwa yang tidak dapat diubah berdasarkan kriteria yang Anda pilih dengan menerapkan pemilih acara tingkat lanjut. Penyeleksi yang Anda terapkan ke penyimpanan data acara mengontrol peristiwa mana yang bertahan dan tersedia untuk Anda kueri. Untuk informasi lebih lanjut tentang CloudTrail Danau, lihat Bekerja dengan AWS CloudTrail Danau di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

CloudTrail Penyimpanan data acara danau dan kueri menimbulkan biaya. Saat Anda membuat penyimpanan data acara, Anda memilih opsi harga yang ingin Anda gunakan untuk penyimpanan data acara. Opsi penetapan harga menentukan biaya untuk menelan dan menyimpan peristiwa, dan periode retensi default dan maksimum untuk penyimpanan data acara. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudTrail harga, lihat AWS CloudTrail Harga.

Peristiwa data Lambda di CloudTrail

Peristiwa data memberikan informasi tentang operasi sumber daya yang dilakukan pada atau di sumber daya (misalnya, membaca atau menulis ke objek Amazon S3). Ini juga dikenal sebagai operasi bidang data. Peristiwa data seringkali merupakan aktivitas volume tinggi. Secara default, CloudTrail tidak mencatat sebagian besar peristiwa data, dan riwayat CloudTrail Peristiwa tidak merekamnya.

Satu peristiwa CloudTrail data yang dicatat secara default untuk layanan yang didukung adalah`LambdaESMDisabled`. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan acara ini untuk membantu memecahkan masalah dengan pemetaan sumber peristiwa Lambda, lihat. the section called “Menggunakan CloudTrail untuk memecahkan masalah sumber acara Lambda yang dinonaktifkan”

Biaya tambahan berlaku untuk peristiwa data. Untuk informasi selengkapnya tentang CloudTrail harga, lihat AWS CloudTrail Harga.

Anda dapat mencatat peristiwa data untuk jenis `AWS::Lambda::Function` sumber daya menggunakan CloudTrail konsol AWS CLI, atau operasi CloudTrail API. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mencatat peristiwa data, lihat Mencatat peristiwa data dengan AWS Management Console dan Logging peristiwa data dengan AWS Command Line Interface di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Tabel berikut mencantumkan jenis sumber daya Lambda yang dapat Anda log peristiwa data. Kolom tipe peristiwa data (konsol) menunjukkan nilai yang akan dipilih dari daftar tipe peristiwa Data di CloudTrail konsol. Kolom nilai resources.type menunjukkan **`resources.type`** nilai, yang akan Anda tentukan saat mengonfigurasi penyeleksi acara lanjutan menggunakan API atau. AWS CLI CloudTrail CloudTrailKolom API Data yang dicatat ke menampilkan panggilan API yang dicatat CloudTrail untuk jenis sumber daya.

Jenis peristiwa data (konsol)	nilai resources.type	API data masuk CloudTrail
Lambda	`AWS::Lambda::Function`	Memohon

Anda dapat mengonfigurasi pemilih acara lanjutan untuk memfilter pada `eventName`,`readOnly`, dan `resources.ARN` bidang untuk mencatat hanya peristiwa yang penting bagi Anda. Contoh berikut adalah tampilan JSON dari konfigurasi peristiwa data yang mencatat peristiwa untuk fungsi tertentu saja. Untuk informasi selengkapnya tentang bidang ini, lihat AdvancedFieldSelectordi Referensi AWS CloudTrail API.

```
[
  {
    "name": "function-invokes",
    "fieldSelectors": [
      {
        "field": "eventCategory",
        "equals": [
          "Data"
        ]
      },
      {
        "field": "resources.type",
        "equals": [
          "AWS::Lambda::Function"
        ]
```

```
      },
      {
        "field": "resources.ARN",
        "equals": [
          "arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:function:hello-world"
        ]
      }
    ]
  }
]
```

Acara manajemen Lambda di CloudTrail

Acara manajemen memberikan informasi tentang operasi manajemen yang dilakukan pada sumber daya di Anda Akun AWS. Ini juga dikenal sebagai operasi pesawat kontrol. Secara default, CloudTrail mencatat peristiwa manajemen.

Lambda mendukung pencatatan tindakan berikut sebagai peristiwa manajemen dalam file CloudTrail log.

> **Note**
>
> Dalam file CloudTrail log, `eventName` mungkin menyertakan informasi tanggal dan versi, tetapi masih mengacu pada tindakan API publik yang sama. Misalnya, `GetFunction` tindakan muncul sebagai`GetFunction20150331v2`. Daftar berikut menentukan kapan nama acara berbeda dari nama tindakan API.

- AddLayerVersionPermission
- AddPermission(nama acara:`AddPermission20150331v2`)
- CreateAlias(nama acara:`CreateAlias20150331`)
- CreateEventSourceMapping(nama acara:`CreateEventSourceMapping20150331`)
- CreateFunction(nama acara:`CreateFunction20150331`)

  (`ZipFile`Parameter `Environment` dan dihilangkan dari CloudTrail log untuk`CreateFunction`.)
- CreateFunctionUrlConfig
- DeleteAlias(nama acara:`DeleteAlias20150331`)
- DeleteCodeSigningConfig

- DeleteEventSourceMapping(nama acara:`DeleteEventSourceMapping20150331`)
- DeleteFunction(nama acara:`DeleteFunction20150331`)
- DeleteFunctionConcurrency(nama acara:`DeleteFunctionConcurrency20171031`)
- DeleteFunctionUrlConfig
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig
- GetAlias(nama acara:`GetAlias20150331`)
- GetEventSourceMapping
- GetFunction
- GetFunctionUrlConfig
- GetFunctionConfiguration
- GetLayerVersionPolicy
- GetPolicy
- ListEventSourceMappings
- ListFunctions
- ListFunctionUrlConfigs
- PublishLayerVersion(nama acara:`PublishLayerVersion20181031`)

  (`ZipFile`Parameter dihilangkan dari CloudTrail log untuk`PublishLayerVersion`.)
- PublishVersion(nama acara:`PublishVersion20150331`)
- PutFunctionConcurrency(nama acara:`PutFunctionConcurrency20171031`)
- PutFunctionCodeSigningConfig
- PutFunctionEventInvokeConfig
- PutProvisionedConcurrencyConfig
- PutRuntimeManagementConfig
- RemovePermission(nama acara:`RemovePermission20150331v2`)
- TagResource(nama acara:`TagResource20170331v2`)
- UntagResource(nama acara:`UntagResource20170331v2`)
- UpdateAlias(nama acara:`UpdateAlias20150331`)
- UpdateCodeSigningConfig
- UpdateEventSourceMapping(nama acara:`UpdateEventSourceMapping20150331`)

- UpdateFunctionCode(nama acara:`UpdateFunctionCode20150331v2`)

  (`ZipFile`Parameter dihilangkan dari CloudTrail log untuk`UpdateFunctionCode`.)
- UpdateFunctionConfiguration(nama acara:`UpdateFunctionConfiguration20150331v2`)

  (`Environment`Parameter dihilangkan dari CloudTrail log untuk`UpdateFunctionConfiguration`.)
- UpdateFunctionEventInvokeConfig
- UpdateFunctionUrlConfig

Menggunakan CloudTrail untuk memecahkan masalah sumber acara Lambda yang dinonaktifkan

Saat Anda mengubah status pemetaan sumber peristiwa menggunakan tindakan UpdateEventSourceMappingAPI, panggilan API dicatat sebagai peristiwa manajemen. CloudTrail Pemetaan sumber peristiwa juga dapat bertransisi langsung ke `Disabled` status karena kesalahan.

Untuk layanan berikut, Lambda memublikasikan peristiwa `LambdaESMDisabled` data CloudTrail saat sumber peristiwa Anda beralih ke status Dinonaktifkan:

- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis

Lambda tidak mendukung acara ini untuk jenis pemetaan sumber peristiwa lainnya.

Untuk menerima peringatan saat pemetaan sumber peristiwa untuk layanan yang didukung beralih ke `Disabled` status, siapkan alarm di Amazon CloudWatch menggunakan acara tersebut. `LambdaESMDisabled` CloudTrail Untuk mempelajari lebih lanjut tentang mengatur CloudWatch alarm, lihat Membuat CloudWatch alarm untuk CloudTrail acara: contoh.

`serviceEventDetails`Entitas dalam pesan `LambdaESMDisabled` acara berisi salah satu kode kesalahan berikut.

`RESOURCE_NOT_FOUND`

Sumber daya yang ditentukan dalam permintaan tidak ada.

FUNCTION_NOT_FOUND

Fungsi yang dilampirkan pada sumber kejadian tidak ada.

REGION_NAME_NOT_VALID

Nama Wilayah yang diberikan ke sumber kejadian atau fungsi tidak valid.

AUTHORIZATION_ERROR

Izin belum diatur, atau tidak dikonfigurasi dengan benar.

FUNCTION_IN_FAILED_STATE

Kode fungsi tidak tersusun, mengalami pengecualian yang tidak dapat dipulihkan, atau terjadi deployment yang buruk.

Contoh acara Lambda

Peristiwa mewakili permintaan tunggal dari sumber manapun dan mencakup informasi tentang operasi API yang diminta, tanggal dan waktu operasi, parameter permintaan, dan sebagainya. CloudTrail file log bukanlah jejak tumpukan yang diurutkan dari panggilan API publik, sehingga peristiwa tidak muncul dalam urutan tertentu.

Contoh berikut menunjukkan entri CloudTrail log untuk `GetFunction` dan `DeleteFunction` tindakan.

> **Note**
>
> `eventName`Mungkin termasuk informasi tanggal dan versi, seperti`"GetFunction20150331"`, tetapi masih mengacu pada API publik yang sama.

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "1.03",
      "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "A1B2C3D4E5F6G7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName",
        "accountId": "111122223333",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
```

```
        "userName": "myUserName"
      },
      "eventTime": "2015-03-18T19:03:36Z",
      "eventSource": "lambda.amazonaws.com",
      "eventName": "GetFunction",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
      "userAgent": "Python-httplib2/0.8 (gzip)",
      "errorCode": "AccessDenied",
      "errorMessage": "User: arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName is not
 authorized to perform: lambda:GetFunction on resource: arn:aws:lambda:us-
west-2:111122223333:function:other-acct-function",
      "requestParameters": null,
      "responseElements": null,
      "requestID": "7aebcd0f-cda1-11e4-aaa2-e356da31e4ff",
      "eventID": "e92a3e85-8ecd-4d23-8074-843aabfe89bf",
      "eventType": "AwsApiCall",
      "recipientAccountId": "111122223333"
    },
    {
      "eventVersion": "1.03",
      "userIdentity": {
        "type": "IAMUser",
        "principalId": "A1B2C3D4E5F6G7EXAMPLE",
        "arn": "arn:aws:iam::111122223333:user/myUserName",
        "accountId": "111122223333",
        "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
        "userName": "myUserName"
      },
      "eventTime": "2015-03-18T19:04:42Z",
      "eventSource": "lambda.amazonaws.com",
      "eventName": "DeleteFunction20150331",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "127.0.0.1",
      "userAgent": "Python-httplib2/0.8 (gzip)",
      "requestParameters": {
        "functionName": "basic-node-task"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "a2198ecc-cda1-11e4-aaa2-e356da31e4ff",
      "eventID": "20b84ce5-730f-482e-b2b2-e8fcc87ceb22",
      "eventType": "AwsApiCall",
      "recipientAccountId": "111122223333"
    }
```

```
  ]
}
```

Untuk informasi tentang konten CloudTrail rekaman, lihat konten CloudTrail rekaman di Panduan AWS CloudTrail Pengguna.

Menggunakan Lambda dengan Log CloudWatch

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memantau dan menganalisis log dari aliran CloudWatch log Amazon Logs. Buat langganan untuk satu atau lebih aliran log untuk memanggil fungsi saat log dibuat atau sesuai dengan pola opsional. Gunakan fungsi untuk mengirim pemberitahuan atau menahan log ke basis data atau penyimpanan.

CloudWatch Log memanggil fungsi Anda secara asinkron dengan peristiwa yang berisi data log. Nilai bidang data adalah arsip file .gzip berkode Base64.

Example CloudWatch Acara pesan log

```
{
  "awslogs": {
    "data":
 "ewogICAgIm1lc3NhZ2VUeXBlIjogIkRBVEFfTUVTU0FHRSIsCiAgICAib3duZXIiOiAiMTIzNDU2Nzg5MDEyIiwKICAgI
  }
}
```

Ketika didekodekan dan didekompresi, data log adalah dokumen JSON dengan struktur berikut:

Example CloudWatch Data pesan log (diterjemahkan)

```
{
    "messageType": "DATA_MESSAGE",
    "owner": "123456789012",
    "logGroup": "/aws/lambda/echo-nodejs",
    "logStream": "2019/03/13/[$LATEST]94fa867e5374431291a7fc14e2f56ae7",
    "subscriptionFilters": [
        "LambdaStream_cloudwatchlogs-node"
    ],
    "logEvents": [
        {
            "id": "34622316099697884706540976068822859012661220141643892546",
            "timestamp": 1552518348220,
            "message": "REPORT RequestId: 6234bffe-149a-b642-81ff-2e8e376d8aff
\tDuration: 46.84 ms\tBilled Duration: 47 ms \tMemory Size: 192 MB\tMax Memory Used: 72
 MB\t\n"
        }
    ]
}
```

Untuk contoh aplikasi yang menggunakan CloudWatch Log sebagai pemicu, lihatAplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CloudFormation

Dalam templat AWS CloudFormation, Anda dapat menentukan fungsi Lambda sebagai target sumber daya kustom. Gunakan sumber daya kustom untuk memproses parameter, mengambil nilai konfigurasi, atau memanggil layanan AWS lainnya selama kejadian siklus hidup tumpukan.

Contoh berikut memanggil fungsi yang ditentukan di bagian lain dalam templat.

Example – Penentuan sumber daya kustom

```
Resources:
  primerinvoke:
    Type: AWS::CloudFormation::CustomResource
    Version: "1.0"
    Properties:
      ServiceToken: !GetAtt primer.Arn
      FunctionName: !Ref randomerror
```

Token layanan adalah Amazon Resource Name (ARN) dari fungsi yang dipanggil oleh AWS CloudFormation saat Anda membuat, memperbarui, atau menghapus tumpukan. Anda juga dapat menyertakan properti tambahan, seperti `FunctionName`, yang dikirimkan AWS CloudFormation ke fungsi Anda sebagaimana adanya.

AWS CloudFormation memanggil fungsi Lambda Anda secara asinkron dengan peristiwa yang menyertakan URL callback.

Example – AWS CloudFormationKejadian pesan

```
{
    "RequestType": "Create",
    "ServiceToken": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:lambda-error-
processor-primer-14ROR2T3JKU66",
    "ResponseURL": "https://cloudformation-custom-resource-response-useast1.s3-us-
east-1.amazonaws.com/arn%3Aaws%3Acloudformation%3Aus-east-1%3A123456789012%3Astack/
lambda-error-processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456%7Cprimerinvoke
%7C5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786?
AWSAccessKeyId=AKIAIOSFODNN7EXAMPLE&Expires=1555451971&Signature=28UijZePE5I4dvukKQqM
%2F9Rf1o4%3D",
    "StackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/lambda-error-
processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456",
    "RequestId": "5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786",
```

```
    "LogicalResourceId": "primerinvoke",
    "ResourceType": "AWS::CloudFormation::CustomResource",
    "ResourceProperties": {
        "ServiceToken": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:lambda-error-
processor-primer-14ROR2T3JKU66",
        "FunctionName": "lambda-error-processor-randomerror-ZWUC391MQAJK"
    }
}
```

Fungsi ini bertanggung jawab untuk mengembalikan respons ke URL callback yang menunjukkan keberhasilan atau kegagalan. Untuk sintaksis respons lengkap, lihat Objek respons sumber daya kustom.

Example – Respons sumber daya kustom AWS CloudFormation

```
{
    "Status": "SUCCESS",
    "PhysicalResourceId": "2019/04/18/[$LATEST]b3d1bfc65f19ec610654e4d9b9de47a0",
    "StackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/lambda-error-
processor/1134083a-2608-1e91-9897-022501a2c456",
    "RequestId": "5d478078-13e9-baf0-464a-7ef285ecc786",
    "LogicalResourceId": "primerinvoke"
}
```

AWS CloudFormation menyediakan pustaka yang disebut `cfn-response` yang menangani pengiriman respons. Jika Anda menentukan fungsi Anda dalam templat, Anda dapat meminta pustaka menurut nama. AWS CloudFormation selanjutnya menambahkan pustaka ke paket deployment yang dibuat untuk fungsi tersebut.

Jika fungsi yang digunakan Sumber Daya Kustom memiliki Antarmuka Jaringan Elastis yang melekat padanya, tambahkan sumber daya berikut ke kebijakan VPC di mana **`region`** Wilayah fungsi berada tanpa tanda hubung. Misalnya, `us-east-1` adalah`useast1`. Ini akan memungkinkan Custom Resource untuk merespons URL callback yang mengirimkan sinyal kembali ke AWS CloudFormation tumpukan.

```
arn:aws:s3:::cloudformation-custom-resource-response-region",
"arn:aws:s3:::cloudformation-custom-resource-response-region/*",
```

Contoh fungsi berikut memanggil suatu fungsi kedua. Jika panggilan berhasil, fungsi mengirimkan respons berhasil ke AWS CloudFormation, dan pembaruan tumpukan berlanjut. Template

menggunakan jenis AWS::Serverless::Functionsumber daya yang disediakan olehAWS Serverless Application Model.

Example error-processor/template.yml – Fungsi sumber daya kustom

```
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Resources:
  primer:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs16.x
      InlineCode: |
        var aws = require('aws-sdk');
        var response = require('cfn-response');
        exports.handler = function(event, context) {
            // For Delete requests, immediately send a SUCCESS response.
            if (event.RequestType == "Delete") {
                response.send(event, context, "SUCCESS");
                return;
            }
            var responseStatus = "FAILED";
            var responseData = {};
            var functionName = event.ResourceProperties.FunctionName
            var lambda = new aws.Lambda();
            lambda.invoke({ FunctionName: functionName }, function(err, invokeResult) {
                if (err) {
                    responseData = {Error: "Invoke call failed"};
                    console.log(responseData.Error + ":\n", err);
                }
                else responseStatus = "SUCCESS";
                response.send(event, context, responseStatus, responseData);
            });
        };
      Description: Invoke a function to create a log stream.
      MemorySize: 128
      Timeout: 8
      Role: !GetAtt role.Arn
      Tracing: Active
```

Jika fungsi yang dipanggil sumber daya kustom tidak ditentukan dalam templat, Anda dapat memperoleh kode sumber untuk `cfn-response` dari cfn-response module dalam Panduan Pengguna AWS CloudFormation.

Untuk aplikasi sampel yang menggunakan sumber daya kustom untuk memastikan bahwa grup log fungsi dibuat sebelum sumber daya lain yang bergantung padanya, lihat Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda.

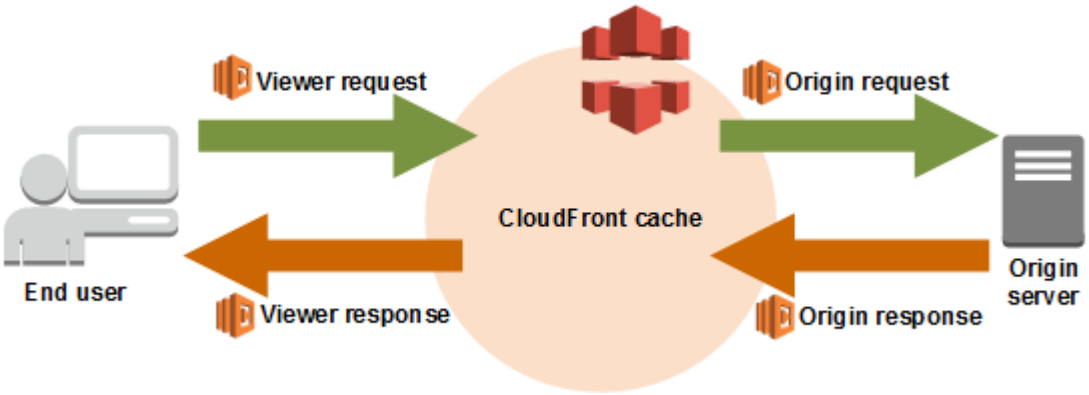
Untuk informasi selengkapnya tentang sumber daya kustom, lihat Sumber daya kustom dalam Panduan Pengguna AWS CloudFormation.

Menggunakan AWS Lambda dengan CloudFront Lambda @Edge

Lambda @Edge adalah ekstensi AWS Lambda yang memungkinkan Anda menerapkan fungsi Python dan Node.js di lokasi tepi Amazon. CloudFront Kasus penggunaan umum Lambda @Edge adalah menggunakan fungsi untuk menyesuaikan konten yang diberikan CloudFront distribusi Anda kepada pengguna akhir Anda. Memanggil fungsi-fungsi ini lebih dekat ke penampil alih-alih di server asal secara signifikan mengurangi latensi dan meningkatkan pengalaman pengguna.

Saat Anda mengaitkan CloudFront distribusi dengan fungsi Lambda @Edge, CloudFront mencegat permintaan dan respons di lokasi tepi. CloudFront CloudFront kemudian memanggil fungsi Lambda Anda dengan mengirimkan acara. Anda dapat CloudFront menjalankan fungsi Lambda Anda ketika peristiwa berikut terjadi:

- Saat CloudFront menerima permintaan dari penampil (permintaan penampil)
- Sebelum CloudFront meneruskan permintaan ke asal (permintaan asal)
- Ketika CloudFront menerima respons dari asal (respons asal)
- Sebelum CloudFront mengembalikan respons ke penampil (respons penampil)



> **Note**
>
> Lambda@Edge mendukung set runtime dan fitur yang terbatas. Untuk detailnya, lihat Persyaratan dan pembatasan fungsi Lambda di panduan CloudFront pengembang Amazon.

Berikut ini adalah contoh dari suatu CloudFront peristiwa.

Example CloudFront pesan acara

```
{
  "Records": [
    {
      "cf": {
        "config": {
          "distributionId": "EDFDVBD6EXAMPLE"
        },
        "request": {
          "clientIp": "2001:0db8:85a3:0:0:8a2e:0370:7334",
          "method": "GET",
          "uri": "/picture.jpg",
          "headers": {
            "host": [
              {
                "key": "Host",
                "value": "d111111abcdef8.cloudfront.net"
              }
            ],
            "user-agent": [
              {
                "key": "User-Agent",
                "value": "curl/7.51.0"
              }
            ]
          }
        }
      }
    }
  ]
}
```

Untuk informasi lebih lanjut tentang menggunakan Lambda@Edge, lihat Menggunakan CloudFront dengan Lambda@Edge.

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CodeCommit

Anda dapat membuat pemicu untuk repositori AWS CodeCommit agar kejadian dalam repositori memanggil fungsi Lambda. Misalnya, Anda dapat memanggil fungsi Lambda ketika suatu cabang atau tag dibuat atau ketika push dibuat ke cabang yang ada.

Example Peristiwa pesan AWS CodeCommit

```
{
    "Records": [
        {
            "awsRegion": "us-east-2",
            "codecommit": {
                "references": [
                    {
                        "commit": "5e493c6f3067653f3d04eca608b4901eb227078",
                        "ref": "refs/heads/master"
                    }
                ]
            },
            "eventId": "31ade2c7-f889-47c5-a937-1cf99e2790e9",
            "eventName": "ReferenceChanges",
            "eventPartNumber": 1,
            "eventSource": "aws:codecommit",
            "eventSourceARN": "arn:aws:codecommit:us-east-2:123456789012:lambda-
pipeline-repo",
            "eventTime": "2019-03-12T20:58:25.400+0000",
            "eventTotalParts": 1,
            "eventTriggerConfigId": "0d17d6a4-efeb-46f3-b3ab-a63741badeb8",
            "eventTriggerName": "index.handler",
            "eventVersion": "1.0",
            "userIdentityARN": "arn:aws:iam::123456789012:user/intern"
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengelola pemicu untuk repositori AWS CodeCommit.

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS CodePipeline

AWS CodePipeline adalah layanan yang memungkinkan Anda membuat alur pengiriman berkelanjutan untuk aplikasi yang berjalan di AWS. Anda dapat membuat alur untuk men-deploy aplikasi Lambda Anda. Anda juga dapat mengonfigurasikan alur untuk memanggil fungsi Lambda guna melakukan tugas saat alur berjalan. Saat Anda membuat aplikasi Lambda di konsol Lambda, Lambda membuat alur yang mencakup tahap sumber, build, dan deployment.

CodePipeline memanggil fungsi Anda secara asinkron dengan peristiwa yang berisi detail tentang pekerjaan tersebut. Contoh berikut menunjukkan peristiwa dari alur yang memanggil fungsi bernama `my-function`.

Example CodePipeline acara

```
{
    "CodePipeline.job": {
        "id": "c0d76431-b0e7-xmpl-97e3-e8ee786eb6f6",
        "accountId": "123456789012",
        "data": {
            "actionConfiguration": {
                "configuration": {
                    "FunctionName": "my-function",
                    "UserParameters": "{\"KEY\": \"VALUE\"}"
                }
            },
            "inputArtifacts": [
                {
                    "name": "my-pipeline-SourceArtifact",
                    "revision": "e0c7xmpl2308ca3071aa7bab414de234ab52eea",
                    "location": {
                        "type": "S3",
                        "s3Location": {
                            "bucketName": "us-west-2-123456789012-my-pipeline",
                            "objectKey": "my-pipeline/test-api-2/TdOSFRV"
                        }
                    }
                }
            ],
            "outputArtifacts": [
                {
                    "name": "invokeOutput",
                    "revision": null,
```

```
                    "location": {
                        "type": "S3",
                        "s3Location": {
                            "bucketName": "us-west-2-123456789012-my-pipeline",
                            "objectKey": "my-pipeline/invokeOutp/D0YHsJn"
                        }
                    }
                }
            ],
            "artifactCredentials": {
                "accessKeyId": "AKIAIOSFODNN7EXAMPLE",
                "secretAccessKey": "6CGtmAa3lzWtV7a...",
                "sessionToken": "IQoJb3JpZ2luX2VjEA...",
                "expirationTime": 1575493418000
            }
        }
    }
}
```

Untuk menyelesaikan pekerjaan, fungsi harus memanggil CodePipeline API untuk memberi sinyal keberhasilan atau kegagalan. Contoh fungsi Node.js berikut menggunakan operasi `PutJobSuccessResult` untuk menandakan keberhasilan. Fungsi mendapatkan ID pekerjaan untuk panggilan API dari objek kejadian.

Example index.js

```
var AWS = require('aws-sdk')
var codepipeline = new AWS.CodePipeline()

exports.handler = async (event) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2))
    var jobId = event["CodePipeline.job"].id
    var params = {
        jobId: jobId
    }
    return codepipeline.putJobSuccessResult(params).promise()
}
```

Untuk invokasi asinkron, Lambda mengantrekan pesan dan mencoba lagi jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan. Konfigurasikan fungsi Anda dengan tujuan untuk menyimpan peristiwa yang tidak dapat diproses oleh fungsi Anda.

Untuk tutorial tentang cara mengonfigurasi pipeline untuk menjalankan fungsi Lambda, lihat Memanggil AWS Lambda fungsi dalam pipeline di AWS CodePipeline Panduan Pengguna.

Anda dapat menggunakan AWS CodePipeline untuk membuat pipeline pengiriman berkelanjutan untuk aplikasi Lambda Anda. CodePipeline menggabungkan sumber daya kontrol, build, dan deployment untuk membuat pipeline yang berjalan setiap kali Anda membuat perubahan pada kode sumber aplikasi Anda.

Untuk metode alternatif dalam membuat pipeline dengan AWS Serverless Application Model danAWS CloudFormation, tonton Otomatiskan penerapan aplikasi tanpa server Anda di saluran Amazon Web Services. YouTube

Izin

Untuk menjalankan fungsi, CodePipeline pipeline memerlukan izin untuk menggunakan operasi API berikut:

- ListFunctions
- InvokeFunction

Peran layanan alur default mencakup izin-izin ini.

Untuk menyelesaikan pekerjaan, fungsi memerlukan izin berikut dalam peran eksekusi.

- `codepipeline:PutJobSuccessResult`
- `codepipeline:PutJobFailureResult`

Izin ini disertakan dalam kebijakan terkelola AWSCodePipelineCustomActionAccess.

Bekerja dengan Amazon CodeWhisperer di konsol Lambda

Amazon CodeWhisperer adalah generator kode bertenaga pembelajaran mesin tujuan umum yang memberi Anda rekomendasi kode secara real time. Saat diaktifkan di konsol Lambda, buat saran CodeWhisperer secara otomatis berdasarkan kode dan komentar Anda yang ada. Rekomendasi pribadi Anda dapat bervariasi dalam ukuran dan ruang lingkup, mulai dari satu baris hingga fungsi yang sepenuhnya terbentuk.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menyiapkan Amazon CodeWhisperer dengan AWS Lambda di Panduan CodeWhisperer Pengguna Amazon.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Cognito

Fitur Amazon Cognito Events memungkinkan Anda untuk menjalankan fungsi Lambda sebagai respons terhadap kejadian di Amazon Cognito. Amazon Cognito menyediakan autentikasi, otorisasi, dan pengelolaan pengguna untuk aplikasi web dan seluler Anda. Anda dapat menjalankan fungsi Lambda sebagai respons terhadap peristiwa penting di Amazon Cognito. Misalnya, menggunakan peristiwa Pemicu Sinkronisasi, Anda dapat memanggil fungsi Lambda yang diterbitkan setiap kali kumpulan data disinkronkan. Untuk mempelajari selengkapnya dan menelusuri contoh, lihat Memperkanlkan Amazon Cognito Events: Menyinkronkan Pemicu di blog Pengembangan Seluler.

Example Peristiwa pesan Amazon Cognito

```
{
  "datasetName": "datasetName",
  "eventType": "SyncTrigger",
  "region": "us-east-1",
  "identityId": "identityId",
  "datasetRecords": {
    "SampleKey2": {
      "newValue": "newValue2",
      "oldValue": "oldValue2",
      "op": "replace"
    },
    "SampleKey1": {
      "newValue": "newValue1",
      "oldValue": "oldValue1",
      "op": "replace"
    }
  },
  "identityPoolId": "identityPoolId",
  "version": 2
}
```

Anda mengonfigurasi pemetaan sumber kejadian menggunakan konfigurasi langganan kejadian Amazon Cognito. Untuk informasi tentang pemetaan sumber kejadian dan kejadian sampel, lihat Kejadian Amazon Cognito dalam Panduan Developer Amazon Cognito.

Menggunakan Lambda dengan Amazon Connect

Gunakan fungsi Lambda untuk memproses permintaan dari Amazon Connect. Anda dapat menggunakan Amazon Connect untuk membuat pusat kontak cloud.

Amazon Connect memanggil fungsi Lambda Anda secara sinkron dengan peristiwa yang memuat isi dan metadata permintaan.

Example Peristiwa permintaan Amazon Connect

```
{
  "Details": {
      "ContactData": {
          "Attributes": {},
          "Channel": "VOICE",
          "ContactId": "4a573372-1f28-4e26-b97b-XXXXXXXXXXX",
          "CustomerEndpoint": {
              "Address": "+1234567890",
              "Type": "TELEPHONE_NUMBER"
          },
          "InitialContactId": "4a573372-1f28-4e26-b97b-XXXXXXXXXXX",
          "InitiationMethod": "INBOUND | OUTBOUND | TRANSFER | CALLBACK",
          "InstanceARN": "arn:aws:connect:aws-region:1234567890:instance/
c8c0e68d-2200-4265-82c0-XXXXXXXXXX",
          "PreviousContactId": "4a573372-1f28-4e26-b97b-XXXXXXXXXXX",
          "Queue": {
             "ARN": "arn:aws:connect:eu-west-2:111111111111:instance/cccccccc-bbbb-
dddd-eeee-ffffffffffff/queue/aaaaaaaa-bbbb-cccc-dddd-eeeeeeeeeeee",
             "Name": "PasswordReset"
           },
          "SystemEndpoint": {
              "Address": "+1234567890",
              "Type": "TELEPHONE_NUMBER"
          }
      },
      "Parameters": {
          "sentAttributeKey": "sentAttributeValue"
      }
  },
  "Name": "ContactFlowEvent"
}
```

Untuk informasi tentang cara menggunakan Amazon Connect dengan Lambda, lihat Memanggil fungsi Lambda dalam Panduan administrator Amazon Connect.

Menggunakan Lambda dengan Amazon DocumentDB

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memproses peristiwa di aliran perubahan Amazon DocumentDB (dengan kompatibilitas MongoDB) dengan mengonfigurasi cluster Amazon DocumentDB sebagai sumber peristiwa. Kemudian, Anda dapat mengotomatiskan beban kerja berbasis peristiwa dengan menjalankan fungsi Lambda Anda setiap kali data berubah dengan cluster Amazon DocumentDB Anda.

> **Note**
>
> Lambda hanya mendukung Amazon DocumentDB versi 4.0 dan 5.0. Lambda tidak mendukung versi 3.6.
> Selain itu, untuk pemetaan sumber acara, Lambda mendukung cluster berbasis instance dan cluster regional saja. Lambda tidak mendukung cluster elastis atau cluster global. Batasan ini tidak berlaku saat menggunakan Lambda sebagai klien untuk terhubung ke Amazon DocumentDB. Lambda dapat terhubung ke semua jenis cluster untuk melakukan operasi CRUD.

Lambda memproses peristiwa dari Amazon DocumentDB mengubah aliran secara berurutan sesuai urutan kedatangannya. Karena itu, fungsi Anda hanya dapat menangani satu pemanggilan bersamaan dari DocumentDB pada satu waktu. Untuk memantau fungsi Anda, Anda dapat melacak metrik konkurensinya.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Topik

- Membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (konsol)
- Membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (SDK atau CLI)
- Posisi awal polling dan streaming
- Memantau sumber acara Amazon DocumentDB
- Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon DocumentDB Streams

Contoh acara Amazon DocumentDB


```
{
    "eventSourceArn": "arn:aws:rds:us-
east-1:123456789012:cluster:canaryclusterb2a659a2-qo5tcmqkcl03",
    "events": [
        {
            "event": {
                "_id": {
                    "_data": "0163eeb6e7000000090100000009000041e1"
                },
                "clusterTime": {
                    "$timestamp": {
                        "t": 1676588775,
                        "i": 9
                    }
                },
                "documentKey": {
                    "_id": {
                        "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
                    }
                },
                "fullDocument": {
                    "_id": {
                        "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
                    },
                    "anyField": "sampleValue"
                },
                "ns": {
                    "db": "test_database",
                    "coll": "test_collection"
                },
                "operationType": "insert"
            }
        }
```

```
    ],
    "eventSource": "aws:docdb"
}
```

Untuk informasi selengkapnya tentang peristiwa dalam contoh ini dan bentuknya, lihat Mengubah Acara di situs web Dokumentasi MongoDB.

Prasyarat dan izin

Sebelum Anda dapat menggunakan Amazon DocumentDB sebagai sumber acara untuk fungsi Lambda Anda, perhatikan prasyarat berikut. Anda harus:

- Miliki klaster Amazon DocumentDB yang ada dalam fungsi yang Akun AWS sama Wilayah AWS dan sesuai dengan fungsi Anda. Jika Anda tidak memiliki klaster yang ada, Anda dapat membuatnya dengan mengikuti langkah-langkah di Memulai dengan Amazon DocumentDB di Panduan Pengembang Amazon DocumentDB. Atau, serangkaian langkah pertama dalam Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon DocumentDB Streams memandu Anda melalui pembuatan cluster DocumentDB dengan semua prasyarat yang diperlukan.
- Izinkan Lambda mengakses sumber daya Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC) yang terkait dengan cluster Amazon DocumentDB Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi jaringan.
- Aktifkan TLS di klaster Amazon DocumentDB Anda. Ini adalah pengaturan default. Jika Anda menonaktifkan TLS, maka Lambda tidak dapat berkomunikasi dengan cluster Anda.
- Aktifkan aliran perubahan di klaster Amazon DocumentDB Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Ubah Aliran dengan Amazon DocumentDB di Panduan Pengembang Amazon DocumentDB.
- Berikan Lambda kredensyal untuk mengakses klaster Amazon DocumentDB Anda. Saat menyiapkan sumber acara, berikan AWS Secrets Managerkunci yang berisi detail otentikasi (nama pengguna dan kata sandi) yang diperlukan untuk mengakses klaster Anda. Untuk menyediakan kunci ini selama penyiapan, lakukan salah satu hal berikut:
  - Jika Anda menggunakan konsol Lambda untuk penyiapan, berikan kunci di bidang kunci manajer Rahasia.
  - Jika Anda menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk penyiapan, berikan kunci ini di `source-access-configurations` opsi. Anda dapat menyertakan opsi ini dengan `create-event-source-mapping`perintah atau `update-event-source-mapping`perintah. Sebagai contoh:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
    ...
    --source-access-configurations
 '[{"Type":"BASIC_AUTH","URI":"arn:aws:secretsmanager:us-
west-2:123456789012:secret:DocDBSecret-AbC4E6"}]' \
    ...
```

- Berikan izin Lambda untuk mengelola sumber daya yang terkait dengan aliran Amazon DocumentDB Anda. Tambahkan izin berikut secara manual ke peran eksekusi fungsi Anda:
  - RDS: DescribedBClusters
  - RDS: dijelaskanB ClusterParameters
  - RDS: dijelaskanB SubnetGroups
  - EC2: CreateNetworkInterface
  - EC2: DescribeNetworkInterfaces
  - EC2: DescribeVpcs
  - EC2: DeleteNetworkInterface
  - EC2: DescribeSubnets
  - EC2: DescribeSecurityGroups
  - kms:Decrypt
  - manajer rahasia: GetSecretValue
- Pertahankan ukuran peristiwa aliran perubahan Amazon DocumentDB yang Anda kirim ke Lambda di bawah 6 MB. Lambda mendukung ukuran payload hingga 6 MB. Jika aliran perubahan Anda mencoba mengirim Lambda peristiwa yang lebih besar dari 6 MB, maka Lambda akan menghapus pesan dan memancarkan metrik. `OversizedRecordCount` Lambda memancarkan semua metrik dengan upaya terbaik.

> **Note**
>
> Sementara fungsi Lambda biasanya memiliki batas waktu tunggu maksimum 15 menit, pemetaan sumber acara untuk Amazon MSK, Apache Kafka yang dikelola sendiri, Amazon DocumentDB, dan Amazon MQ untuk ActiveMQ dan RabbitMQ hanya mendukung fungsi dengan batas waktu tunggu maksimum 14 menit. Kendala ini memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa dapat menangani kesalahan fungsi dan percobaan ulang dengan benar.

Konfigurasi jaringan

Agar Lambda dapat menggunakan klaster Amazon DocumentDB Anda sebagai sumber peristiwa, Lambda memerlukan akses ke Amazon VPC tempat klaster Anda berada. Kami menyarankan Anda menerapkan titik akhir AWS PrivateLink VPC untuk Lambda untuk mengakses VPC Anda. Menerapkan titik akhir VPC untuk Lambda dan, jika cluster menggunakan otentikasi, gunakan juga titik akhir VPC untuk Secrets Manager.

Atau, pastikan bahwa VPC yang terkait dengan cluster Amazon DocumentDB Anda menyertakan satu gateway NAT per subnet publik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Akses internet untuk fungsi VPC”.

Jika Anda menggunakan titik akhir VPC, Anda juga harus mengonfigurasinya untuk mengaktifkan nama DNS pribadi.

Saat Anda membuat pemetaan sumber peristiwa untuk klaster Amazon DocumentDB, Lambda memeriksa apakah Elastic Network Interfaces (ENI) sudah ada untuk subnet dan grup keamanan VPC klaster Anda. Jika Lambda menemukan ENI yang ada, ia mencoba untuk menggunakannya kembali. Jika tidak, Lambda membuat ENI baru untuk terhubung ke sumber acara dan menjalankan fungsi Anda.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. VPC ini dikelola secara otomatis oleh layanan dan tidak terlihat oleh pelanggan. Anda juga dapat menghubungkan fungsi Anda ke VPC Amazon. Dalam kedua kasus tersebut, konfigurasi VPC fungsi Anda tidak memengaruhi pemetaan sumber peristiwa. Hanya konfigurasi VPC sumber acara yang menentukan cara Lambda terhubung ke sumber acara Anda.

Aturan grup keamanan VPC

Konfigurasikan grup keamanan untuk VPC Amazon yang berisi klaster Anda dengan aturan berikut (minimal):

- Aturan masuk - Izinkan semua lalu lintas di port klaster Amazon DocumentDB untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber peristiwa Anda. Amazon DocumentDB menggunakan port 27017 secara default.

- Aturan keluar - Izinkan semua lalu lintas di port 443 untuk semua tujuan. Izinkan semua lalu lintas di port cluster Amazon DocumentDB. Amazon DocumentDB menggunakan port 27017 secara default.
- Jika Anda menggunakan titik akhir VPC alih-alih gateway NAT, grup keamanan yang terkait dengan titik akhir VPC harus mengizinkan semua lalu lintas masuk pada port 443 dari grup keamanan sumber acara.

Bekerja dengan VPC endpoint

Saat Anda menggunakan titik akhir VPC, panggilan API untuk menjalankan fungsi Anda dirutekan melalui titik akhir ini menggunakan ENI. Prinsipal layanan Lambda perlu memanggil `lambda:InvokeFunction` fungsi apa pun yang menggunakan ENI tersebut.

Secara default, titik akhir VPC memiliki kebijakan IAM yang terbuka. Praktik terbaik adalah membatasi kebijakan ini untuk hanya mengizinkan prinsipal tertentu untuk melakukan tindakan yang diperlukan menggunakan titik akhir tersebut. Untuk memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa Anda dapat menjalankan fungsi Lambda Anda, kebijakan titik akhir VPC harus mengizinkan prinsip layanan Lambda untuk memanggil. `lambda:InvokeFunction` Membatasi kebijakan titik akhir VPC Anda agar hanya mengizinkan panggilan API yang berasal dari organisasi Anda mencegah pemetaan sumber peristiwa berfungsi dengan baik.

Contoh kebijakan titik akhir VPC berikut menunjukkan cara memberikan akses yang diperlukan untuk titik akhir Lambda.

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Lambda

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Jika klaster Amazon DocumentDB menggunakan autentikasi, Anda juga dapat membatasi kebijakan titik akhir VPC untuk titik akhir Secrets Manager. Untuk memanggil Secrets Manager API, Lambda menggunakan peran fungsi Anda, bukan kepala layanan Lambda. Contoh berikut menunjukkan kebijakan titik akhir Secrets Manager.

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Secrets Manager

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "customer_function_execution_role_arn"
                ]
            },
            "Resource": "customer_secret_arn"
        }
    ]
}
```

Membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (konsol)

Agar fungsi Lambda dapat dibaca dari aliran perubahan klaster Amazon DocumentDB, buat pemetaan sumber peristiwa. Bagian ini menjelaskan cara melakukan ini dari konsol Lambda. Untuk AWS SDK dan AWS CLI instruksi, lihatthe section called “Membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (SDK atau CLI)”.

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (konsol)

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Di bawah konfigurasi Trigger, dalam daftar dropdown, pilih DocumentDB.
5. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Lambda mendukung opsi berikut untuk sumber acara Amazon DocumentDB:

- Cluster DocumentDB - Pilih cluster Amazon DocumentDB.
- Aktifkan pemicu - Pilih apakah Anda ingin segera mengaktifkan pemicu. Jika Anda memilih kotak centang ini, maka fungsi Anda segera mulai menerima lalu lintas dari aliran perubahan Amazon DocumentDB yang ditentukan setelah pembuatan pemetaan sumber peristiwa. Kami menyarankan Anda mengosongkan kotak centang untuk membuat pemetaan sumber peristiwa dalam status dinonaktifkan untuk pengujian. Setelah pembuatan, Anda dapat mengaktifkan pemetaan sumber acara kapan saja.
- Nama database — Masukkan nama database dalam cluster untuk dikonsumsi.
- (Opsional) Nama koleksi — Masukkan nama koleksi dalam database untuk dikonsumsi. Jika Anda tidak menentukan koleksi, maka Lambda akan mendengarkan semua peristiwa dari setiap koleksi dalam database.
- Ukuran Batch - Atur jumlah maksimum pesan yang akan diambil dalam satu batch, hingga 10.000. Ukuran batch default adalah 100.
- Posisi awal — Pilih posisi dalam aliran untuk mulai membaca catatan dari.
  - Terbaru - Memproses hanya catatan baru yang ditambahkan ke aliran. Fungsi Anda mulai memproses catatan hanya setelah Lambda selesai membuat sumber acara Anda. Ini berarti bahwa beberapa catatan mungkin dijatuhkan sampai sumber acara Anda berhasil dibuat.
  - Trim horizon – Memproses semua rekaman dalam aliran. Lambda menggunakan durasi retensi log klaster Anda untuk menentukan dari mana harus mulai membaca peristiwa. Secara khusus, Lambda mulai membaca dari. `current_time - log_retention_duration` Aliran perubahan Anda harus sudah aktif sebelum stempel waktu ini agar Lambda dapat membaca semua peristiwa dengan benar.
  - Pada stempel waktu – Proses rekaman dimulai dari waktu tertentu. Aliran perubahan Anda harus sudah aktif sebelum stempel waktu yang ditentukan agar Lambda dapat membaca semua peristiwa dengan benar.
- Otentikasi — Pilih metode otentikasi untuk mengakses broker di cluster Anda.
  - BASIC_AUTH — Dengan otentikasi dasar, Anda harus memberikan kunci Secrets Manager yang berisi kredensi untuk mengakses klaster Anda.
- Kunci Secrets Manager - Pilih kunci Secrets Manager yang berisi detail otentikasi (nama pengguna dan kata sandi) yang diperlukan untuk mengakses klaster Amazon DocumentDB Anda.
- (Opsional) Jendela Batch - Atur jumlah waktu maksimum dalam hitungan detik untuk mengumpulkan catatan sebelum menjalankan fungsi Anda, hingga 300.
- (Opsional) Konfigurasi dokumen lengkap — Untuk operasi pembaruan dokumen, pilih apa yang ingin Anda kirim ke aliran. Nilai defaultnya adalah`Default`, yang berarti bahwa untuk setiap

peristiwa aliran perubahan, Amazon DocumentDB hanya mengirimkan delta yang menjelaskan perubahan yang dibuat. Untuk informasi selengkapnya tentang bidang ini, lihat FullDocumentdi dokumentasi MongoDB Javadoc API.

- Default — Lambda hanya mengirimkan sebagian dokumen yang menjelaskan perubahan yang dibuat.
- UpdateLookup— Lambda mengirimkan delta yang menjelaskan perubahan, bersama dengan salinan seluruh dokumen.

Membuat pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB (SDK atau CLI)

Untuk membuat atau mengelola pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB dengan SDK, Anda dapat AWS menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Untuk membuat pemetaan sumber acara dengan AWS CLI, gunakan `create-event-source-mapping`perintah. Contoh berikut menggunakan perintah ini untuk memetakan fungsi bernama `my-function` ke aliran perubahan Amazon DocumentDB. Sumber peristiwa ditentukan oleh Amazon Resource Name (ARN), dengan ukuran batch 500, mulai dari stempel waktu dalam waktu Unix. Perintah ini juga menentukan kunci Secrets Manager yang digunakan Lambda untuk terhubung ke Amazon DocumentDB. Selain itu, ini termasuk `document-db-event-source-config` parameter yang menentukan database dan koleksi untuk dibaca.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function \
    --event-source-arn arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy
    --batch-size 500 \
    --starting-position AT_TIMESTAMP \
    --starting-position-timestamp 1541139109 \
```

```
    --source-access-configurations
 '[{"Type":"BASIC_AUTH","URI":"arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:DocDBSecret-BAtjxi"}]' \
    --document-db-event-source-config '{"DatabaseName":"test_database",
 "CollectionName": "test_collection"}' \
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "BatchSize": 500,
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541348195.412,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Setelah pembuatan, Anda dapat menggunakan `update-event-source-mapping`perintah untuk memperbarui pengaturan untuk sumber acara Amazon DocumentDB Anda. Contoh berikut memperbarui ukuran batch menjadi 1.000 dan jendela batch menjadi 10 detik. Untuk perintah ini, Anda memerlukan UUID pemetaan sumber acara Anda, yang dapat Anda ambil menggunakan perintah `list-event-source-mapping` atau konsol Lambda.

```
aws lambda update-event-source-mapping --function-name my-function \
    --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
    --batch-size 1000 \
    --batch-window 10
```

Anda akan melihat output ini yang terlihat seperti ini:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
```

```
    "BatchSize": 500,
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541359182.919,
    "LastProcessingResult": "OK",
    "State": "Updating",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Lambda memperbarui pengaturan secara asinkron, sehingga Anda mungkin tidak melihat perubahan ini dalam output sampai proses selesai. Untuk melihat pengaturan saat ini dari pemetaan sumber acara Anda, gunakan `get-event-source-mapping`perintah.

```
aws lambda get-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b
```

Anda akan melihat output ini yang terlihat seperti ini:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "DocumentDBEventSourceConfig": {
        "CollectionName": "test_collection",
        "DatabaseName": "test_database",
        "FullDocument": "Default"
    },
    "BatchSize": 1000,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 10,
    "EventSourceArn": "arn:aws:rds:us-west-2:123456789012:cluster:privatecluster7de2-
epzcyvu4pjoy",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541359182.919,
    "LastProcessingResult": "OK",
    "State": "Enabled",
    "StateTransitionReason": "User action"
}
```

Untuk menghapus pemetaan sumber peristiwa Amazon DocumentDB Anda, gunakan perintah. `delete-event-source-mapping`

```
aws lambda delete-event-source-mapping \
    --uuid 2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284
```

Posisi awal polling dan streaming

Ketahuilah bahwa polling streaming selama pembuatan dan pembaruan pemetaan sumber acara pada akhirnya konsisten.

- Selama pembuatan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk memulai acara polling dari aliran.
- Selama pembaruan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk menghentikan dan memulai kembali acara pemungutan suara dari aliran.

Perilaku ini berarti bahwa jika Anda menentukan `LATEST` sebagai posisi awal untuk aliran, pemetaan sumber peristiwa dapat melewatkan peristiwa selama pembuatan atau pembaruan. Untuk memastikan bahwa tidak ada peristiwa yang terlewatkan, tentukan posisi awal aliran sebagai `TRIM_HORIZON` atau`AT_TIMESTAMP`.

Memantau sumber acara Amazon DocumentDB

Untuk membantu Anda memantau sumber peristiwa Amazon DocumentDB, Lambda memancarkan metrik saat fungsi Anda `IteratorAge` selesai memproses sekumpulan rekaman. Usia iterator adalah perbedaan antara stempel waktu acara terbaru dan stempel waktu saat ini. Pada dasarnya, `IteratorAge` metrik menunjukkan berapa umur catatan terakhir yang diproses dalam batch. Jika fungsi Anda saat ini memproses peristiwa baru, maka Anda dapat menggunakan usia iterator untuk memperkirakan latensi antara saat catatan ditambahkan dan saat fungsi Anda memprosesnya. Tren yang meningkat `IteratorAge` dapat menunjukkan masalah dengan fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Aliran perubahan Amazon DocumentDB tidak dioptimalkan untuk menangani kesenjangan waktu yang besar antar peristiwa. Jika sumber peristiwa Amazon DocumentDB Anda tidak menerima peristiwa apa pun untuk jangka waktu yang lama, Lambda dapat menonaktifkan pemetaan sumber peristiwa. Panjang periode waktu ini dapat bervariasi dari beberapa minggu hingga beberapa bulan tergantung pada ukuran cluster dan beban kerja lainnya.

Lambda mendukung muatan hingga 6 MB. Namun, peristiwa aliran perubahan Amazon DocumentDB dapat berukuran hingga 16 MB. Jika aliran perubahan Anda mencoba mengirim Lambda peristiwa aliran perubahan yang lebih besar dari 6 MB, maka Lambda akan menghapus pesan dan memancarkan metrik. `OversizedRecordCount` Lambda memancarkan semua metrik dengan upaya terbaik.

Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon DocumentDB Streams

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda dasar yang menggunakan peristiwa dari aliran perubahan Amazon DocumentDB (dengan kompatibilitas MongoDB). Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda akan melalui tahapan berikut:

- Siapkan cluster Amazon DocumentDB Anda, sambungkan ke sana, dan aktifkan aliran perubahan di dalamnya.
- Buat fungsi Lambda Anda, dan konfigurasikan cluster Amazon DocumentDB Anda sebagai sumber peristiwa untuk fungsi Anda.
- Uji end-to-end penyiapan dengan memasukkan item ke dalam database Amazon DocumentDB Anda.

Topik

- Uji fungsi Anda - masukkan catatan
- Uji fungsi Anda - perbarui catatan
- Uji fungsi Anda - hapus catatan
- Bersihkan sumber daya Anda

Prasyarat

Mendaftar Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar Akun AWS, Pengguna root akun AWS akan dibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS akan mengirimkan email konfirmasi kepada Anda setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat sebuah pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Mengamankan Pengguna root akun AWS Anda

1. Masuk ke AWS Management Console sebagai pemilik akun dengan memilih Pengguna root dan memasukkan alamat email Akun AWS Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In.

2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuknya, silakan lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna root Akun AWS Anda (konsol) dalam Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.

2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk mendapatkan tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, silakan lihat Mengonfigurasi akses pengguna dengan Direktori Pusat Identitas IAM default di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal akses AWS dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In.

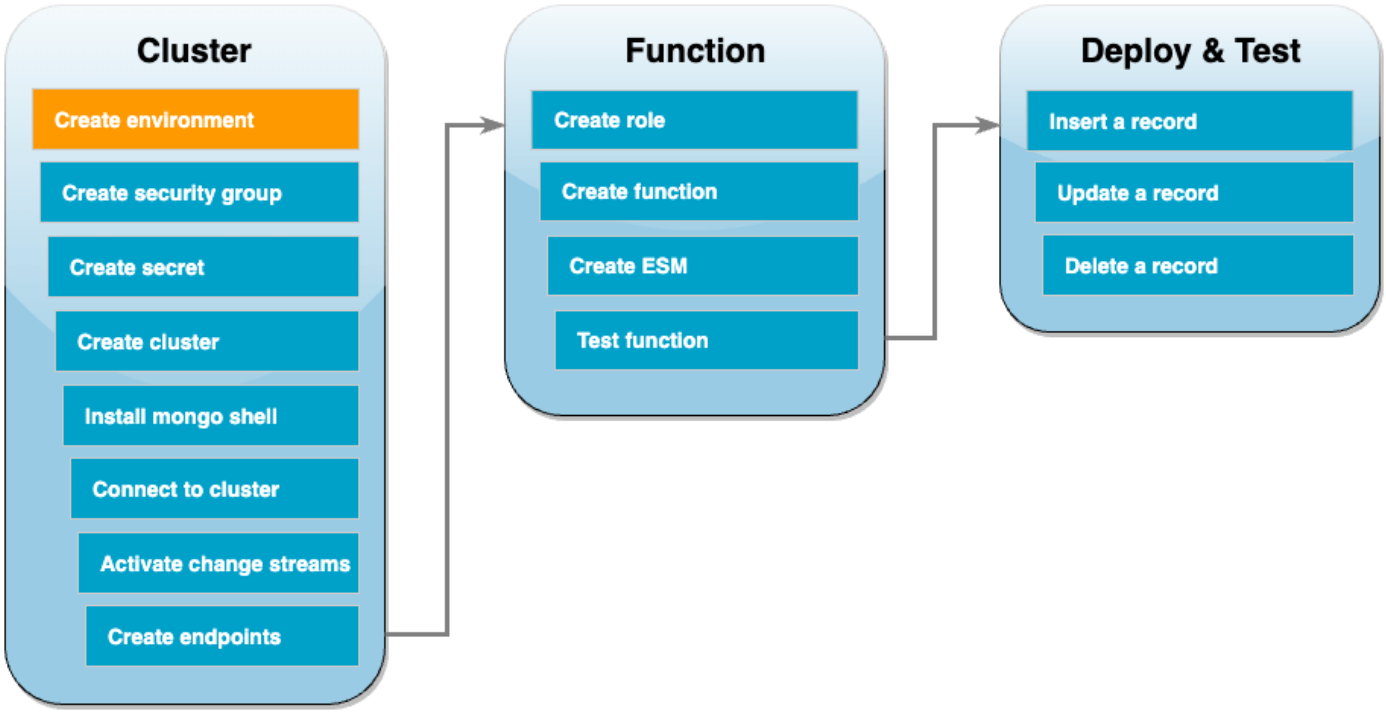
Instal AWS Command Line Interface

Jika Anda belum menginstalAWS Command Line Interface, ikuti langkah-langkah di Menginstal atau memperbarui versi terbaru AWS CLI untuk menginstalnya.

Tutorial ini membutuhkan terminal baris perintah atau shell untuk menjalankan perintah. Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux.

Ciptakan AWS Cloud9 lingkungan



Sebelum membuat fungsi Lambda, Anda perlu membuat dan mengonfigurasi cluster Amazon DocumentDB Anda. Langkah-langkah untuk mengatur cluster Anda dalam tutorial ini didasarkan pada prosedur di Memulai dengan Amazon DocumentDB.

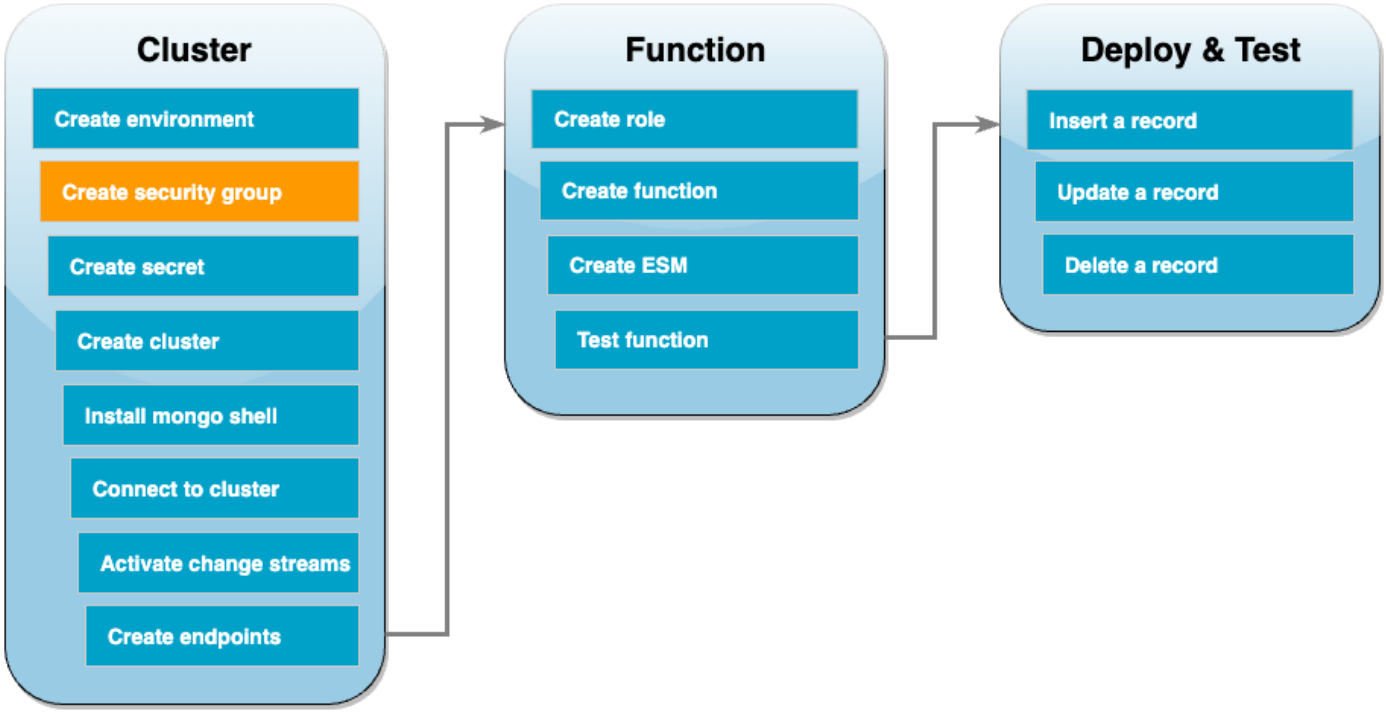
> **Note**
>
> Jika Anda sudah menyiapkan kluster Amazon DocumentDB, pastikan Anda mengaktifkan aliran perubahan dan membuat titik akhir VPC antarmuka yang diperlukan. Kemudian, Anda dapat langsung melompat ke langkah-langkah pembuatan fungsi.

Pertama, ciptakan AWS Cloud9 lingkungan. Anda akan menggunakan lingkungan ini di seluruh tutorial ini untuk terhubung ke dan kueri cluster DocumentDB Anda.

Untuk membuat lingkungan AWS Cloud9

1. Buka konsol Cloud9 dan pilih Buat lingkungan.
2. Buat lingkungan dengan konfigurasi berikut:
   - Di bawah Detail:
     - Nama – `DocumentDBCloud9Environment`
     - Jenis lingkungan - Instans EC2 baru
   - Di bawah instans EC2 Baru:
     - Jenis instans - `t2.micro` (1 GiB RAM+1 vCPU)
     - Platform - Amazon Linux 2
     - Batas waktu - 30 menit
   - Di bawah Pengaturan jaringan:
     - Koneksi - AWS Systems Manager (SSM)
     - Perluas dropdown pengaturan VPC.
     - Amazon Virtual Private Cloud (VPC) - Pilih VPC default Anda.
     - Subnet - Tidak ada preferensi
   - Simpan semua pengaturan default lainnya.
3. Pilih Buat. Penyediaan AWS Cloud9 lingkungan baru Anda dapat memakan waktu beberapa menit.

Buat grup keamanan EC2



Selanjutnya, buat grup keamanan EC2 dengan aturan yang memungkinkan lalu lintas antara cluster DocumentDB dan lingkungan Cloud9 Anda.

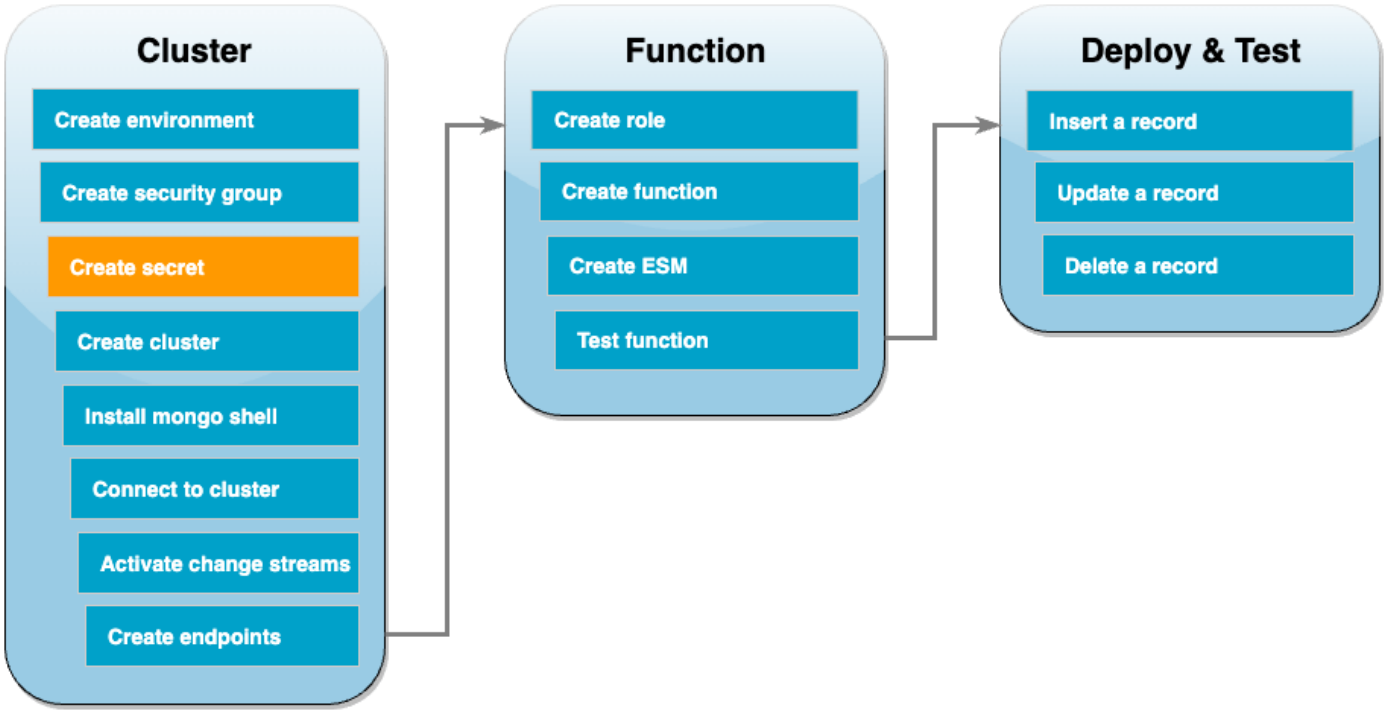
Untuk membuat grup keamanan EC2

1. Buka konsol EC2. Di bawah Jaringan dan Keamanan, pilih Grup keamanan.
2. Pilih Buat grup keamanan.
3. Buat grup keamanan dengan konfigurasi berikut:
   - Di bawah rincian dasar:
     - Nama grup keamanan - `DocDBTutorial`
     - Deskripsi - Grup keamanan untuk lalu lintas antara Cloud9 dan DocumentDB.
     - VPC — Pilih VPC default Anda.
   - Di Aturan masuk, pilih Tambahkan aturan. Buat aturan dengan konfigurasi berikut:
     - Jenis - TCP Kustom
     - Rentang pelabuhan - 27017
     - Sumber - Kustom

- Di kotak pencarian di sebelah Sumber, pilih grup keamanan untuk AWS Cloud9 lingkungan yang Anda buat di langkah sebelumnya. Untuk melihat daftar grup keamanan yang tersedia, masukkan `cloud9` di kotak pencarian. Pilih grup keamanan dengan nama `aws-cloud9-<environment_name>`.
- Simpan semua pengaturan default lainnya.

4. Pilih Buat grup keamanan.

Buat rahasia di Secrets Manager



Untuk mengakses cluster DocumentDB Anda secara manual, Anda harus memberikan kredensi nama pengguna dan kata sandi. Agar Lambda dapat mengakses klaster Anda, Anda harus memberikan rahasia Secrets Manager yang berisi kredenal akses yang sama ini saat menyiapkan pemetaan sumber acara Anda. Pada langkah ini, Anda akan membuat rahasia ini.

Untuk membuat rahasia di Secrets Manager

1. Buka konsol Secrets Manager dan pilih Simpan rahasia baru.
2. Untuk Pilih jenis rahasia, pilih opsi berikut:

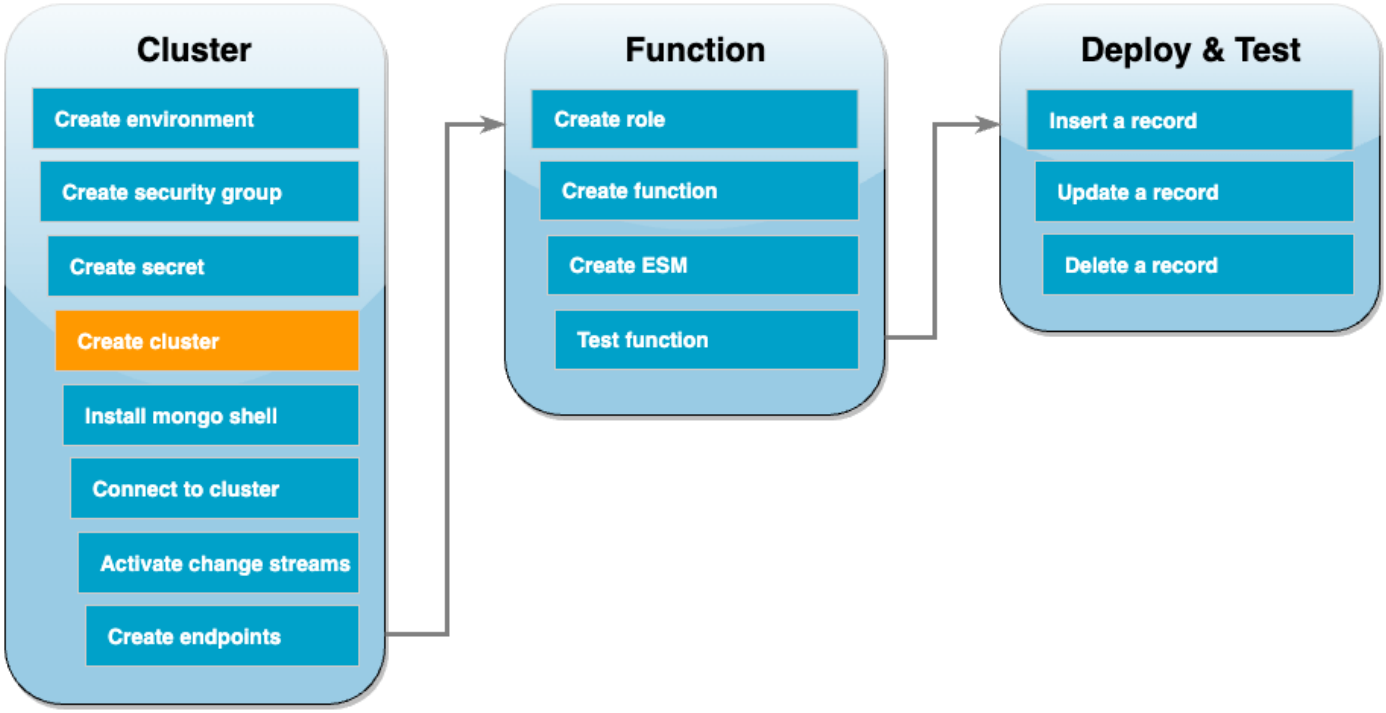
   - Di bawah rincian dasar:

- Jenis rahasia - Kredensi untuk database Amazon DocumentDB
- Di bawah Credentials, masukkan nama pengguna dan kata sandi yang akan Anda gunakan untuk mengakses cluster DocumentDB Anda.
- Database - Pilih cluster DocumentDB Anda.
- Pilih Berikutnya.

3. Untuk Konfigurasi rahasia, pilih opsi berikut:
   - Nama rahasia — `DocumentDBSecret`
   - Pilih Selanjutnya.
4. Pilih Selanjutnya.
5. Pilih Toko.
6. Segarkan konsol untuk memverifikasi bahwa Anda berhasil menyimpan `DocumentDBSecret` rahasia.

Catat ARN Rahasia rahasia Anda. Anda akan membutuhkannya di langkah selanjutnya.

Buat cluster DocumentDB

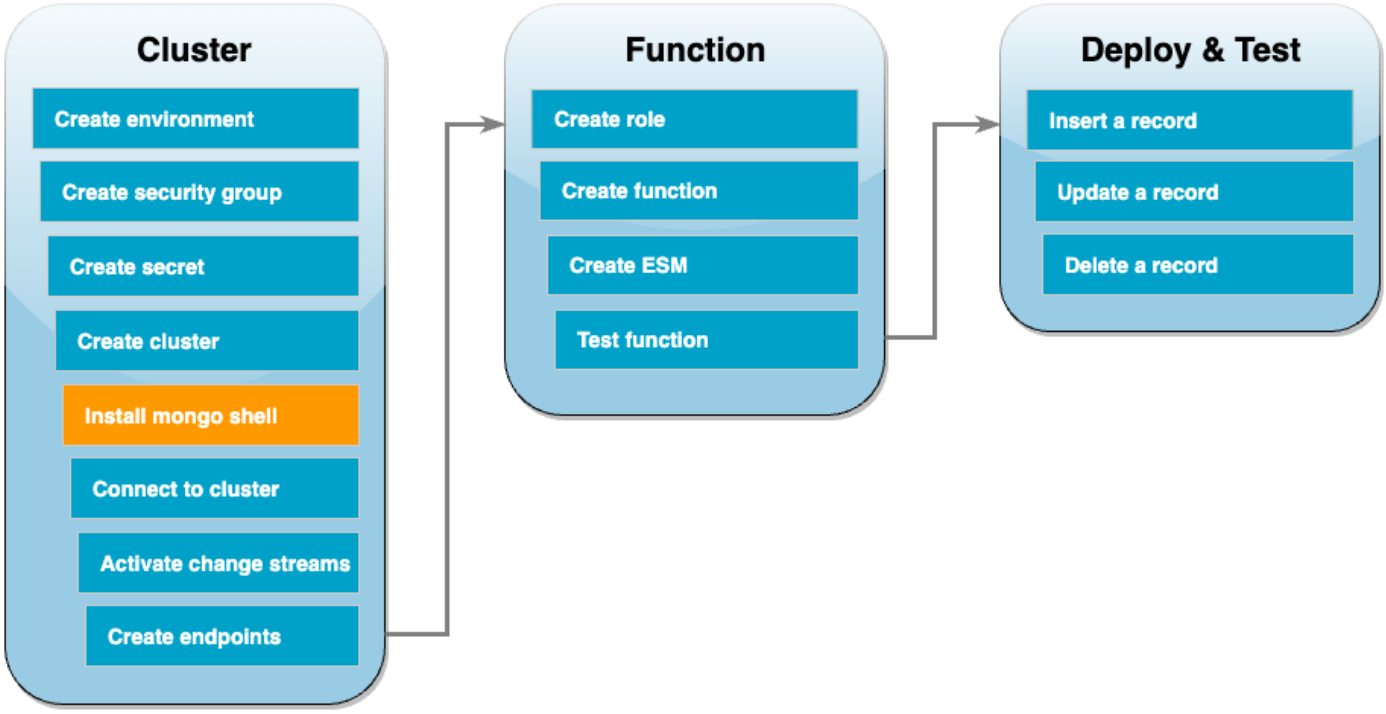


Pada langkah ini, Anda akan membuat cluster DocumentDB menggunakan grup keamanan dari langkah sebelumnya.

Untuk membuat cluster DocumentDB

1. Buka konsol DocumentDB. Di bawah Cluster, pilih Buat.
2. Buat cluster dengan konfigurasi berikut:
   - Untuk tipe Cluster, pilih Instance Based Cluster.
   - Di bawah Konfigurasi:
     - Versi mesin - 4.0.0
     - Kelas contoh - db.t3.medium
     - Jumlah contoh — 1.
   - Di bawah Otentikasi:
     - Masukkan Nama Pengguna dan Kata Sandi yang diperlukan untuk terhubung ke klaster Anda (kredensi yang sama seperti yang Anda gunakan untuk membuat rahasia di langkah sebelumnya). Di Konfirmasi kata sandi, konfirmasikan kata sandi Anda.
   - Aktifkan Tampilkan pengaturan lanjutan.
   - Di bawah Pengaturan jaringan:
     - Virtual Private Cloud (VPC) — Pilih VPC default Anda.
     - Grup subnet - default
     - Grup keamanan VPC — Selain itu`default (VPC)`, pilih grup `DocDBTutorial (VPC)` keamanan yang Anda buat di langkah sebelumnya.
   - Simpan semua pengaturan default lainnya.
3. Pilih Buat klaster. Penyediaan cluster DocumentDB Anda dapat memakan waktu beberapa menit.

Instal cangkang mongo



Pada langkah ini, Anda akan menginstal shell mongo di lingkungan Cloud9 Anda. Mongo shell adalah utilitas baris perintah yang Anda gunakan untuk menghubungkan dan menanyakan cluster DocumentDB Anda.

Untuk menginstal shell mongo di lingkungan Cloud9 Anda

1. Buka konsol Cloud9. Di sebelah `DocumentDBCloud9Environment` lingkungan yang Anda buat sebelumnya, klik tautan Buka di bawah kolom Cloud9 IDE.
2. Di jendela terminal, buat file repositori MongoDB dengan perintah berikut:

```
echo -e "[mongodb-org-4.0] \nname=MongoDB Repository\nbaseurl=https://
repo.mongodb.org/yum/amazon/2013.03/mongodb-org/4.0/x86_64/\ngpgcheck=1 \nenabled=1
 \ngpgkey=https://www.mongodb.org/static/pgp/server-4.0.asc" | sudo tee /etc/
yum.repos.d/mongodb-org-4.0.repo
```

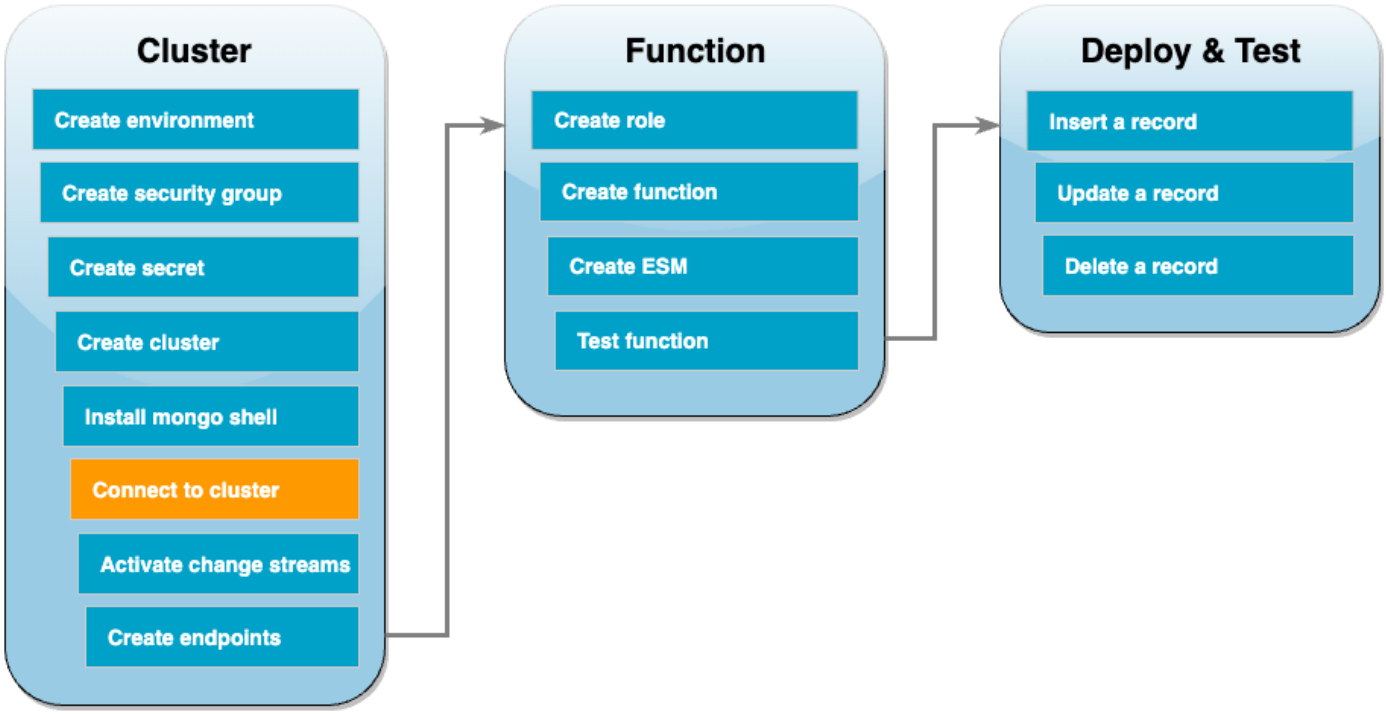
3. Kemudian, instal shell mongo dengan perintah berikut:

```
sudo yum install -y mongodb-org-shell
```

4. Untuk mengenkripsi data dalam perjalanan, unduh kunci publik untuk Amazon DocumentDB. Perintah berikut mendownload file bernama`global-bundle.pem`:

```
wget https://truststore.pki.rds.amazonaws.com/global/global-bundle.pem
```

Connect ke cluster DocumentDB



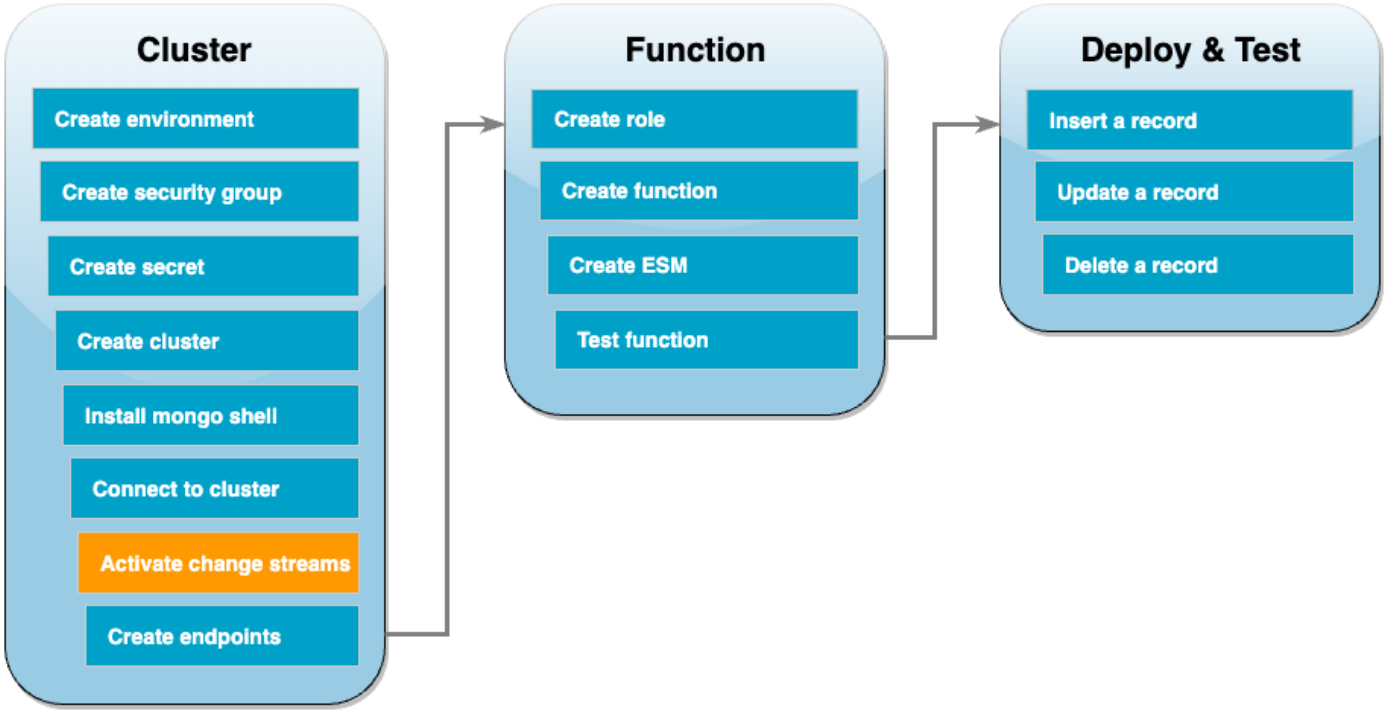
Anda sekarang siap untuk terhubung ke cluster DocumentDB Anda menggunakan shell mongo.

Untuk terhubung ke cluster DocumentDB Anda

1. Buka konsol DocumentDB. Di bawah Cluster, pilih klaster Anda dengan memilih pengenal klaster.
2. Di tab Connectivity & security, di bawah Connect to this cluster with the mongo shell, pilih Copy.
3. Di lingkungan Cloud9 Anda, tempel perintah ini ke terminal. Ganti `<insertYourPassword>` dengan kata sandi yang benar.

Setelah memasukkan perintah ini, jika command prompt menjadi`rs0:PRIMARY>`, maka Anda terhubung ke cluster Amazon DocumentDB Anda.

Aktifkan aliran perubahan



Untuk tutorial ini, Anda akan melacak perubahan pada `products` koleksi `docdbdemo` database di cluster DocumentDB Anda. Anda melakukan ini dengan mengaktifkan aliran perubahan. Pertama, buat `docdbdemo` database dan uji dengan memasukkan catatan.

Untuk membuat database baru di dalam klaster Anda

1. Di lingkungan Cloud9 Anda, pastikan Anda masih terhubung ke cluster DocumentDB Anda.
2. Di jendela terminal, gunakan perintah berikut untuk membuat database baru yang disebut`docdbdemo`:

   ```
   use docdbdemo
   ```

3. Kemudian, gunakan perintah berikut untuk menyisipkan catatan ke`docdbdemo`:

   ```
   db.products.insert({"hello":"world"})
   ```

   Anda akan melihat output seperti ini:

   ```
   WriteResult({ "nInserted" : 1 })
   ```

4. Gunakan perintah berikut untuk daftar semua database:

```
show dbs
```

   Pastikan output Anda berisi `docdbdemo` database:

```
docdbdemo  0.000GB
```

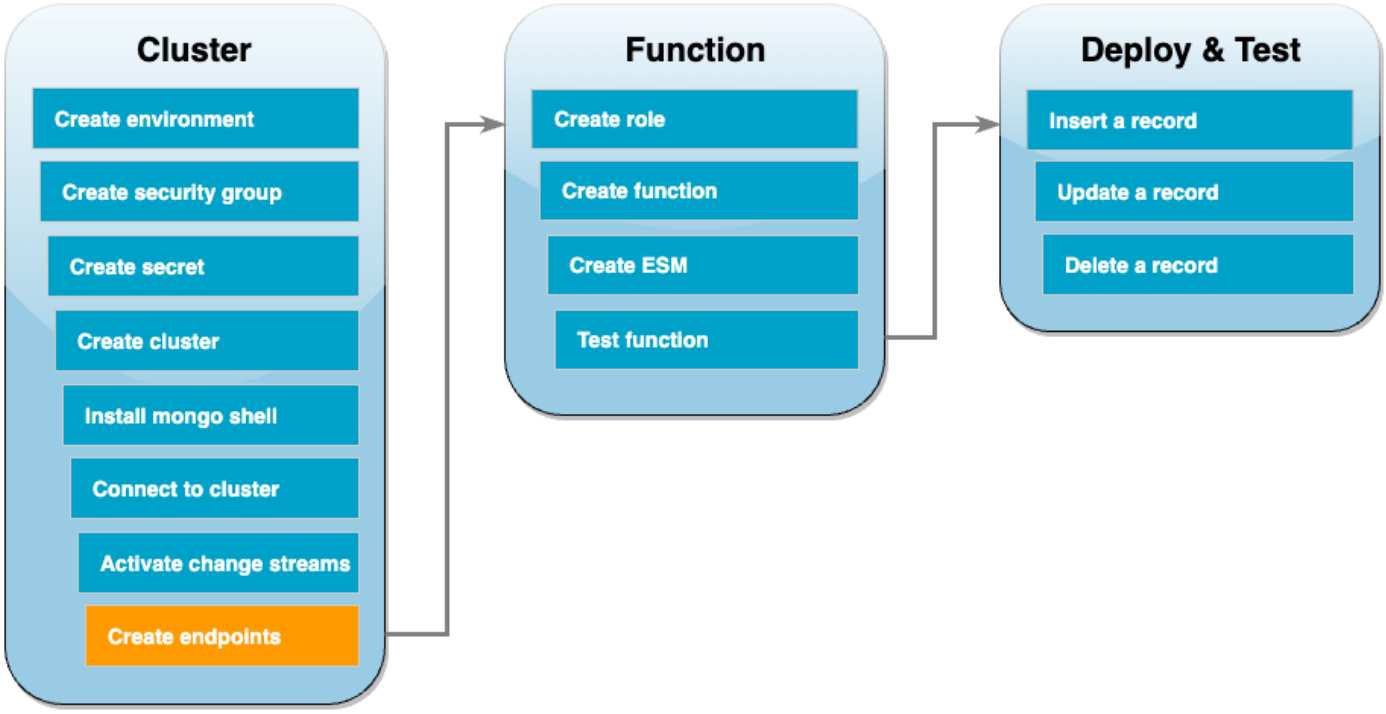
Selanjutnya, aktifkan aliran perubahan pada `products` koleksi `docdbdemo` database menggunakan perintah berikut:

```
db.adminCommand({modifyChangeStreams: 1,
    database: "docdbdemo",
    collection: "products",
    enable: true});
```

Anda akan melihat output seperti ini:

```
{ "ok" : 1, "operationTime" : Timestamp(1680126165, 1) }
```

Buat antarmuka VPC endpoint



Selanjutnya, buat titik akhir VPC antarmuka untuk memastikan bahwa Lambda dan Secrets Manager (digunakan nanti untuk menyimpan kredenal akses cluster kami) dapat terhubung ke VPC default Anda.

Untuk membuat titik akhir VPC antarmuka

1. Buka konsol VPC. Di menu sebelah kiri, di bawah Virtual Private Cloud, pilih Endpoints.
2. Pilih Buat titik akhir. Buat titik akhir dengan konfigurasi berikut:
   - Untuk tag Nama, masukkan`lambda-default-vpc`.
   - Untuk kategori Layanan, pilih AWS layanan.
   - Untuk Layanan, masukkan `lambda` di kotak pencarian. Pilih layanan dengan format`com.amazonaws.<region>.lambda`.
   - Untuk VPC, pilih VPC default Anda.
   - Untuk Subnet, centang kotak di sebelah setiap zona ketersediaan. Pilih subnet ID yang benar untuk setiap zona ketersediaan.
   - Untuk jenis alamat IP, pilih IPv4.

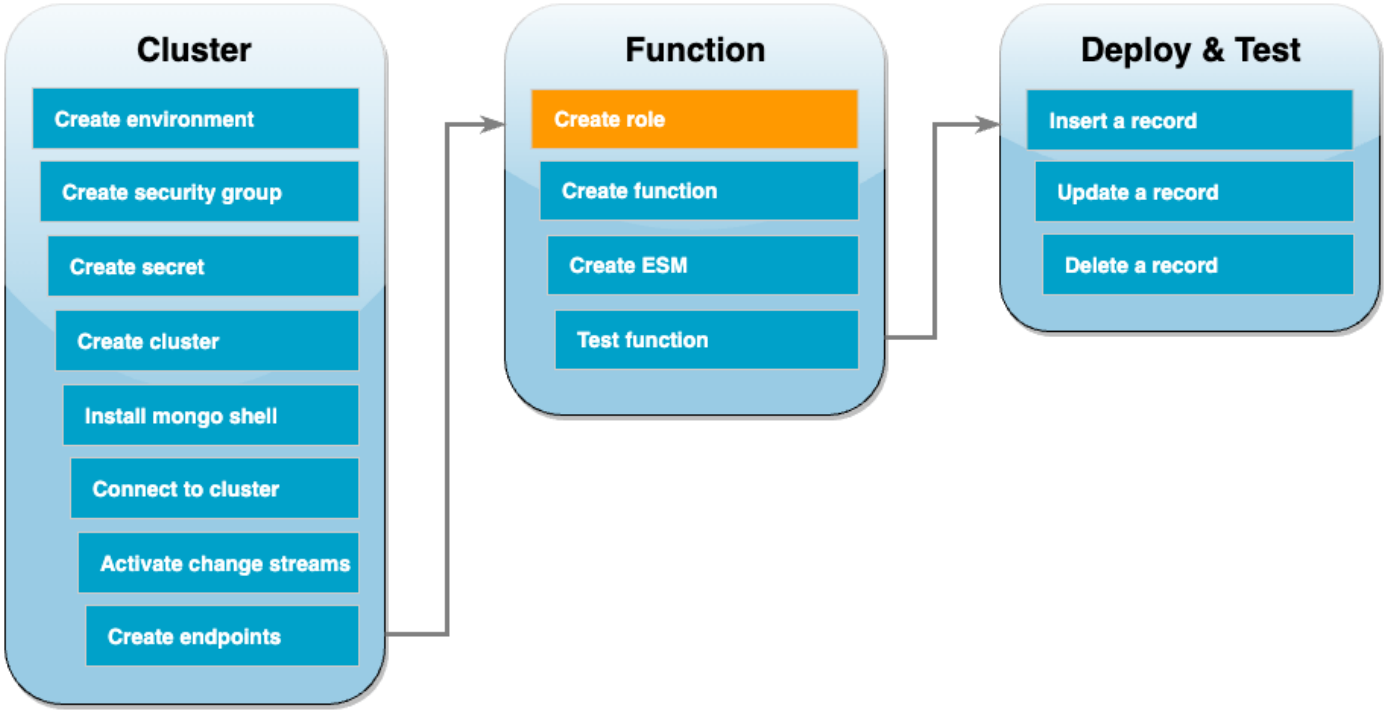
- Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan VPC default (Nama grup`default`), dan grup keamanan yang Anda buat sebelumnya (Nama grup). `DocDBTutorial`
- Simpan semua pengaturan default lainnya.
- Pilih Buat titik akhir.

3. Sekali lagi, pilih Buat titik akhir. Buat titik akhir dengan konfigurasi berikut:

- Untuk tag Nama, masukkan`secretsmanager-default-vpc`.
- Untuk kategori Layanan, pilih AWS layanan.
- Untuk Layanan, masukkan `secretsmanager` di kotak pencarian. Pilih layanan dengan format`com.amazonaws.<region>.secretsmanager`.
- Untuk VPC, pilih VPC default Anda.
- Untuk Subnet, centang kotak di sebelah setiap zona ketersediaan. Pilih subnet ID yang benar untuk setiap zona ketersediaan.
- Untuk jenis alamat IP, pilih IPv4.
- Untuk grup Keamanan, pilih grup keamanan VPC default (Nama grup`default`), dan grup keamanan yang Anda buat sebelumnya (Nama grup). `DocDBTutorial`
- Simpan semua pengaturan default lainnya.
- Pilih Buat titik akhir.

Ini melengkapi bagian pengaturan cluster dari tutorial ini.

Buat peran eksekusi



Pada rangkaian langkah berikutnya, Anda akan membuat fungsi Lambda Anda. Pertama, Anda perlu membuat peran eksekusi yang memberikan izin fungsi Anda untuk mengakses klaster Anda. Anda melakukan ini dengan membuat kebijakan IAM terlebih dahulu, kemudian melampirkan kebijakan ini ke peran IAM.

Untuk membuat kebijakan IAM

1. Buka halaman Kebijakan di konsol IAM dan pilih Buat kebijakan.
2. Pilih tab JSON. Dalam kebijakan berikut, ganti ARN sumber daya Secrets Manager di baris terakhir pernyataan dengan ARN rahasia Anda dari sebelumnya, dan salin kebijakan ke editor.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "LambdaESMNetworkingAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
```

```
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "LambdaDocDBESMAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "rds:DescribeDBClusters",
                "rds:DescribeDBClusterParameters",
                "rds:DescribeDBSubnetGroups"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "LambdaDocDBESMGetSecretValueAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:DocumentDBSecret"
        }
    ]
}
```

3. Pilih Berikutnya: Tag, lalu pilih Berikutnya: Tinjau.
4. Untuk Nama, masukkan `AWSDocumentDBLambdaPolicy`.
5. Pilih Buat kebijakan.

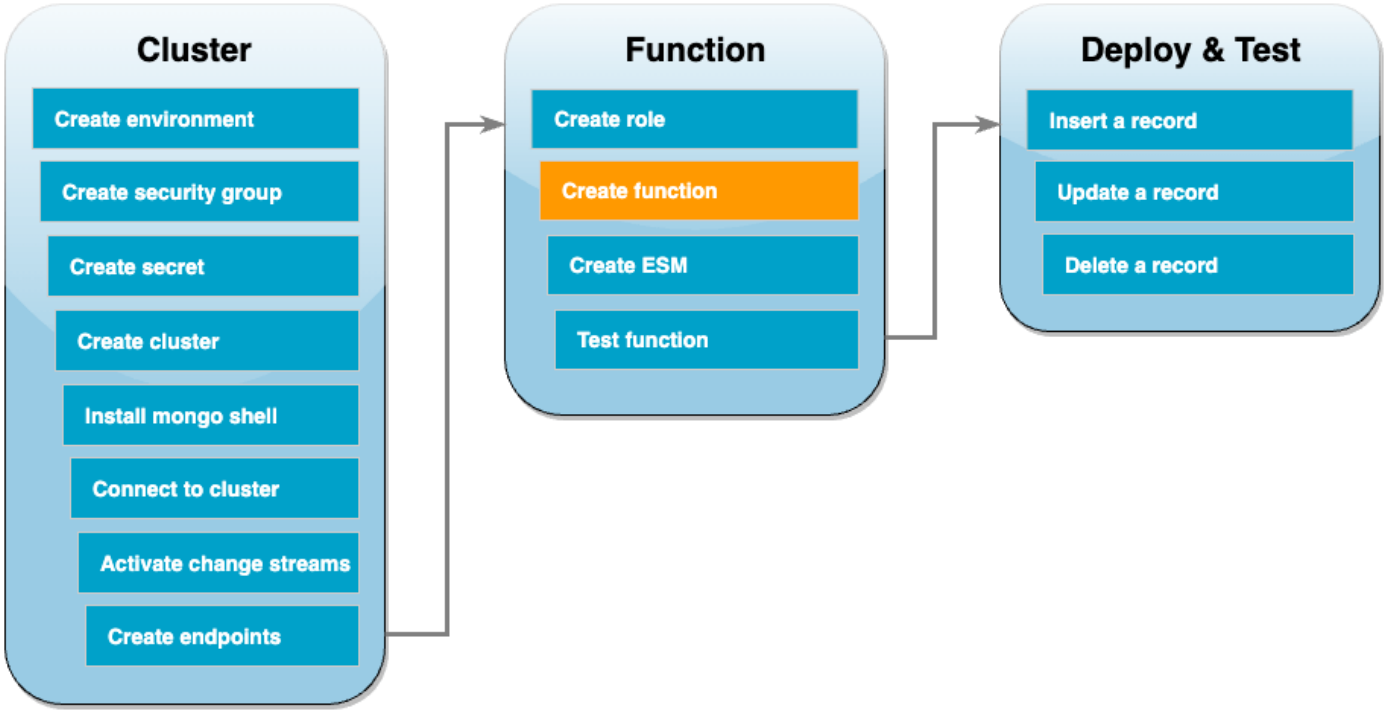
Untuk membuat peran IAM

1. Buka halaman Peran di konsol IAM dan pilih Buat peran.
2. Untuk Pilih entitas tepercaya, pilih opsi berikut:
   - Jenis entitas tepercaya - AWS layanan
   - Kasus penggunaan - Lambda

- Pilih Berikutnya.

3. Untuk Menambahkan izin, pilih `AWSDocumentDBLambdaPolicy` kebijakan yang baru saja Anda buat, serta `AWSLambdaBasicExecutionRole` untuk memberikan izin fungsi Anda untuk menulis ke Amazon CloudWatch Logs.
4. Pilih Berikutnya.
5. Untuk Nama peran, masukkan `AWSDocumentDBLambdaExecutionRole`.
6. Pilih Buat peran.

Buat fungsi Lambda



Kode contoh berikut menerima input acara DocumentDB dan memproses pesan yang dikandungnya.

```
console.log('Loading function');
exports.handler = async (event, context) =>
{
    console.log('Received event:', JSON.stringify(event, null, 2));
    return 'OK';
};
```

Untuk membuat fungsi Lambda

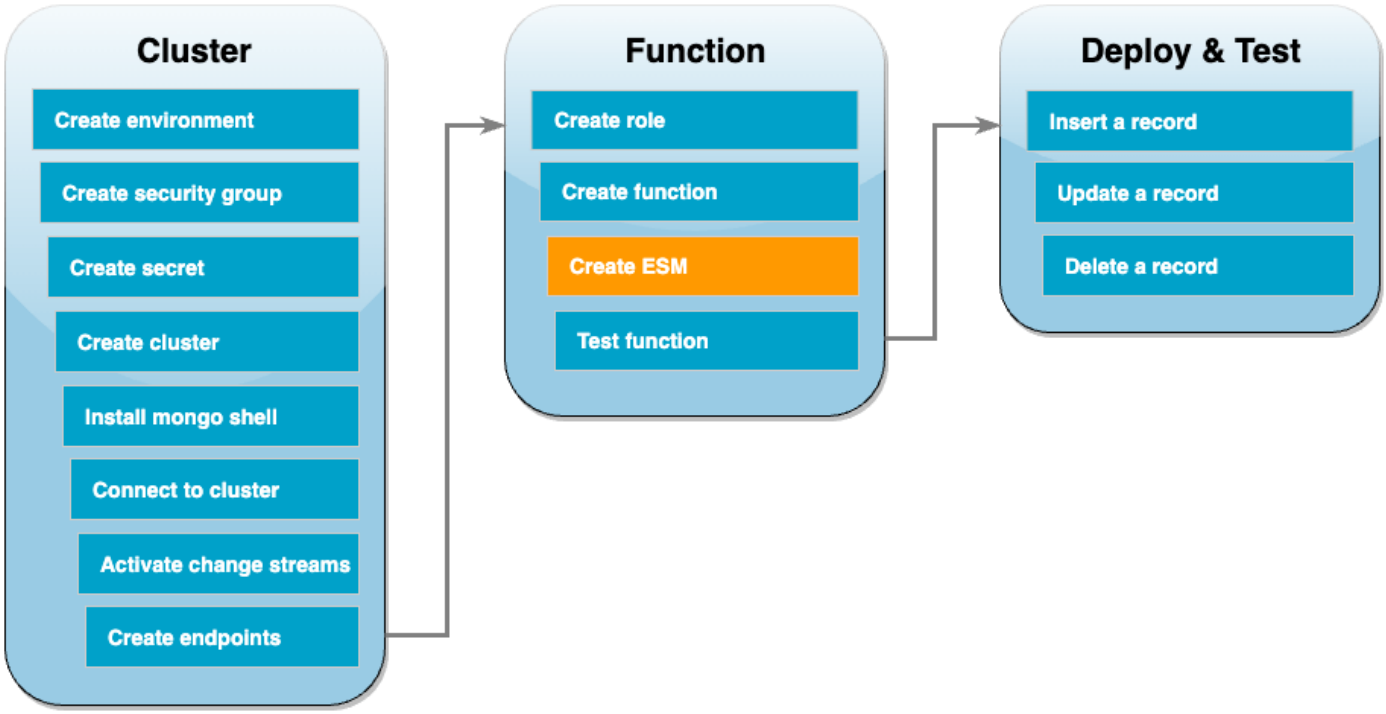
1. Salin kode sampel ke file dengan nama `index.js`.
2. Buat paket penyebaran dengan perintah berikut.

```
zip function.zip index.js
```

3. Gunakan perintah CLI berikut untuk membuat fungsi. Ganti `us-east-1` dengan wilayah, dan `123456789012` dengan ID akun Anda.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessDocumentDBRecords \
    --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs16.x \
    --region us-east-1 \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/AWSDocumentDBLambdaExecutionRole
```

Buat pemetaan sumber acara Lambda

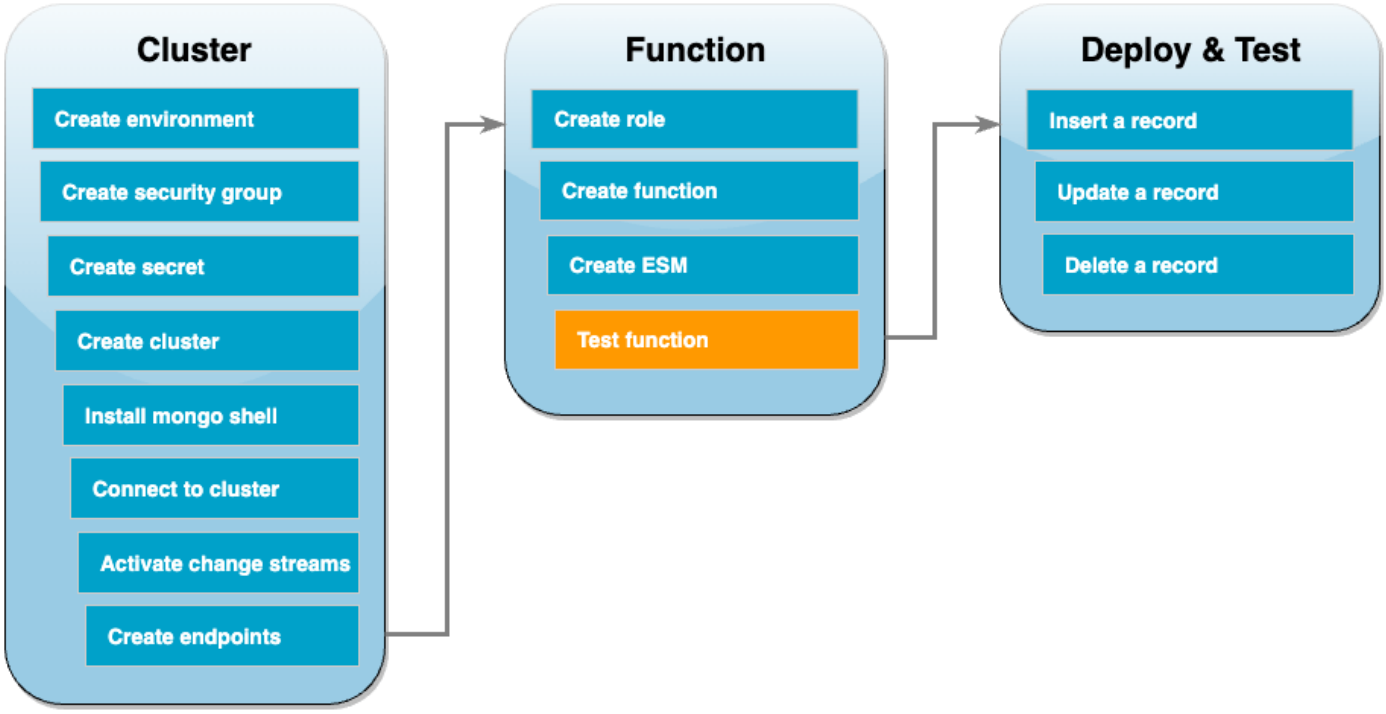


Buat pemetaan sumber acara yang mengaitkan aliran perubahan DocumentDB Anda dengan fungsi Lambda Anda. Setelah Anda membuat pemetaan sumber acara ini, AWS Lambda segera mulai polling aliran.

Untuk membuat pemetaan sumber acara

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih `ProcessDocumentDBRecords` fungsi yang Anda buat sebelumnya.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Pemicu di menu sebelah kiri.
4. Pilih Tambahkan pemicu.
5. Di bawah konfigurasi Trigger, untuk sumbernya, pilih DocumentDB.
6. Buat pemetaan sumber acara dengan konfigurasi berikut:
   - DocumentDB cluster - Pilih cluster yang Anda buat sebelumnya.
   - Nama basis data - `docdbdemo`
   - Nama koleksi - produk
   - Ukuran Batch - 1
   - Posisi awal - Terbaru
   - Otentikasi — BASIC_AUTH
   - Kunci Secrets Manager - Pilih yang baru saja `DocumentDBSecret` Anda buat.
   - Jendela Batch - 1
   - Konfigurasi dokumen lengkap - UpdateLookup
7. Pilih Tambahkan. Membuat pemetaan sumber acara Anda dapat memakan waktu beberapa menit.

Uji fungsi Anda - pemanggilan manual



Untuk menguji apakah Anda membuat pemetaan fungsi dan sumber peristiwa dengan benar, panggil fungsi Anda menggunakan perintah. `invoke` Untuk melakukan ini, pertama salin peristiwa berikut JSON ke dalam file bernama`input.txt`:

```
{
  "eventSourceArn": "arn:aws:rds:us-east-1:123456789012:cluster:canaryclusterb2a659a2-
qo5tcmqkcl03",
  "events": [
    {
      "event": {
        "_id": {
          "_data": "0163eeb6e700000009010000009000041e1"
        },
        "clusterTime": {
          "$timestamp": {
            "t": 1676588775,
            "i": 9
          }
        },
        "documentKey": {
          "_id": {
```

```
            "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
          }
        },
        "fullDocument": {
          "_id": {
            "$oid": "63eeb6e7d418cd98afb1c1d7"
          },
          "anyField": "sampleValue"
        },
        "ns": {
          "db": "docdbdemo",
          "coll": "products"
        },
        "operationType": "insert"
      }
    }
  ],
  "eventSource": "aws:docdb"
}
```

Kemudian, gunakan perintah berikut untuk memanggil fungsi Anda dengan acara ini:

```
aws lambda invoke --function-name ProcessDocumentDBRecords \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --region us-east-1 \
    --payload file://input.txt out.txt
```

Anda akan melihat respons yang terlihat seperti berikut:

```
{
   "StatusCode": 200,
   "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

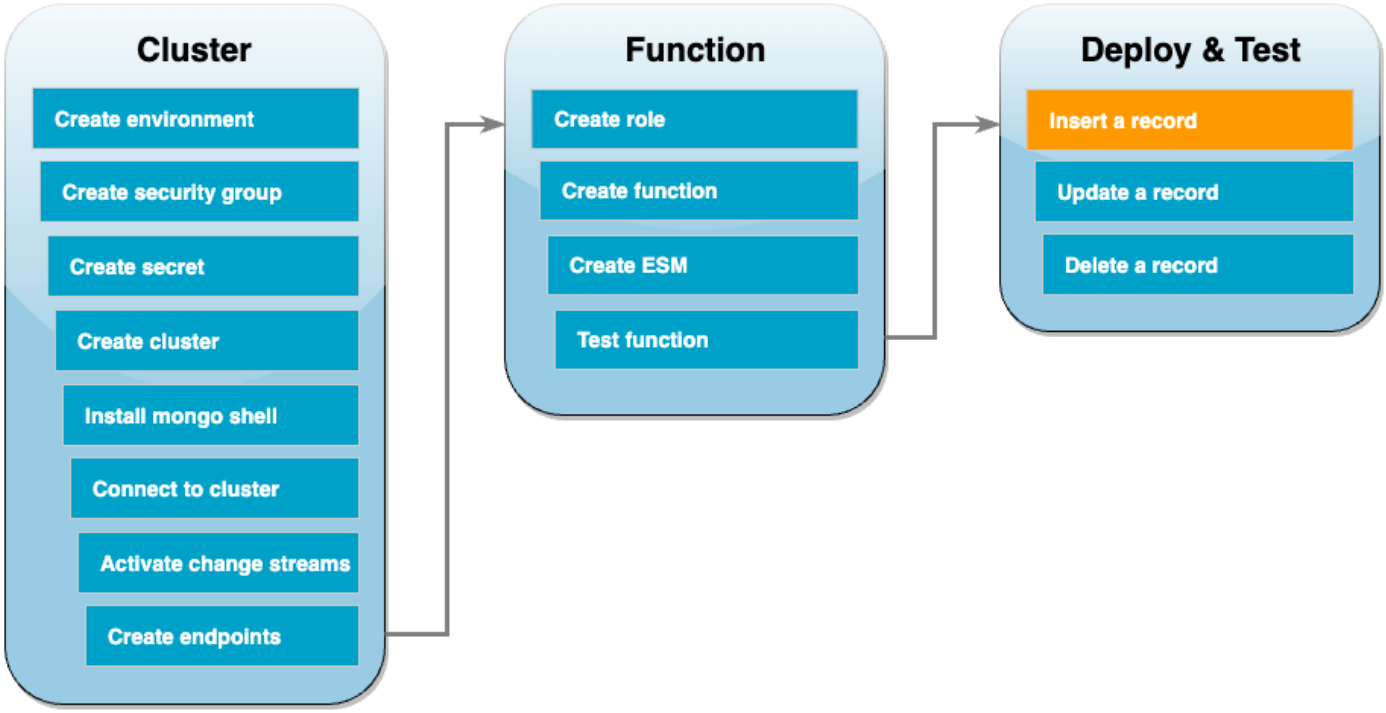
Anda dapat memverifikasi bahwa fungsi Anda berhasil memproses peristiwa dengan memeriksa CloudWatch Log.

Untuk memverifikasi pemanggilan manual melalui Log CloudWatch

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih tab Monitor, lalu pilih Lihat CloudWatch log. Ini akan membawa Anda ke grup log tertentu yang terkait dengan fungsi Anda di CloudWatch konsol.

3. Pilih aliran log terbaru. Dalam pesan log, Anda akan melihat acara JSON.

Uji fungsi Anda - masukkan catatan



Uji end-to-end pengaturan Anda dengan berinteraksi langsung dengan database DocumentDB Anda. Pada rangkaian langkah berikutnya, Anda akan memasukkan catatan, memperbaruinya, lalu menghapusnya.

Untuk menyisipkan catatan

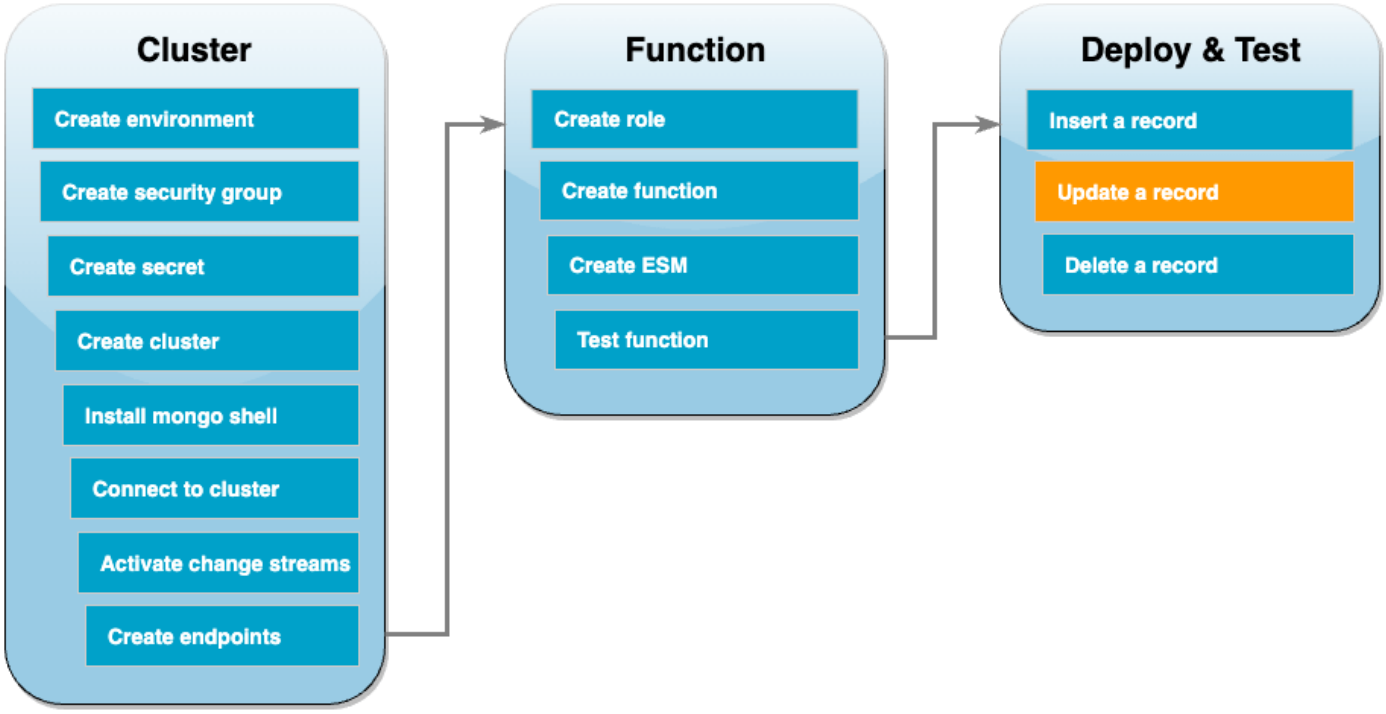
1. Sambungkan kembali ke cluster DocumentDB Anda di lingkungan Cloud9 Anda.
2. Gunakan perintah ini untuk memastikan bahwa Anda saat ini menggunakan `docdbdemo` database:

```
use docdbdemo
```

3. Masukkan catatan ke dalam `products` koleksi `docdbdemo` database:

```
db.products.insert({"name":"Pencil", "price": 1.00})
```

Uji fungsi Anda - perbarui catatan

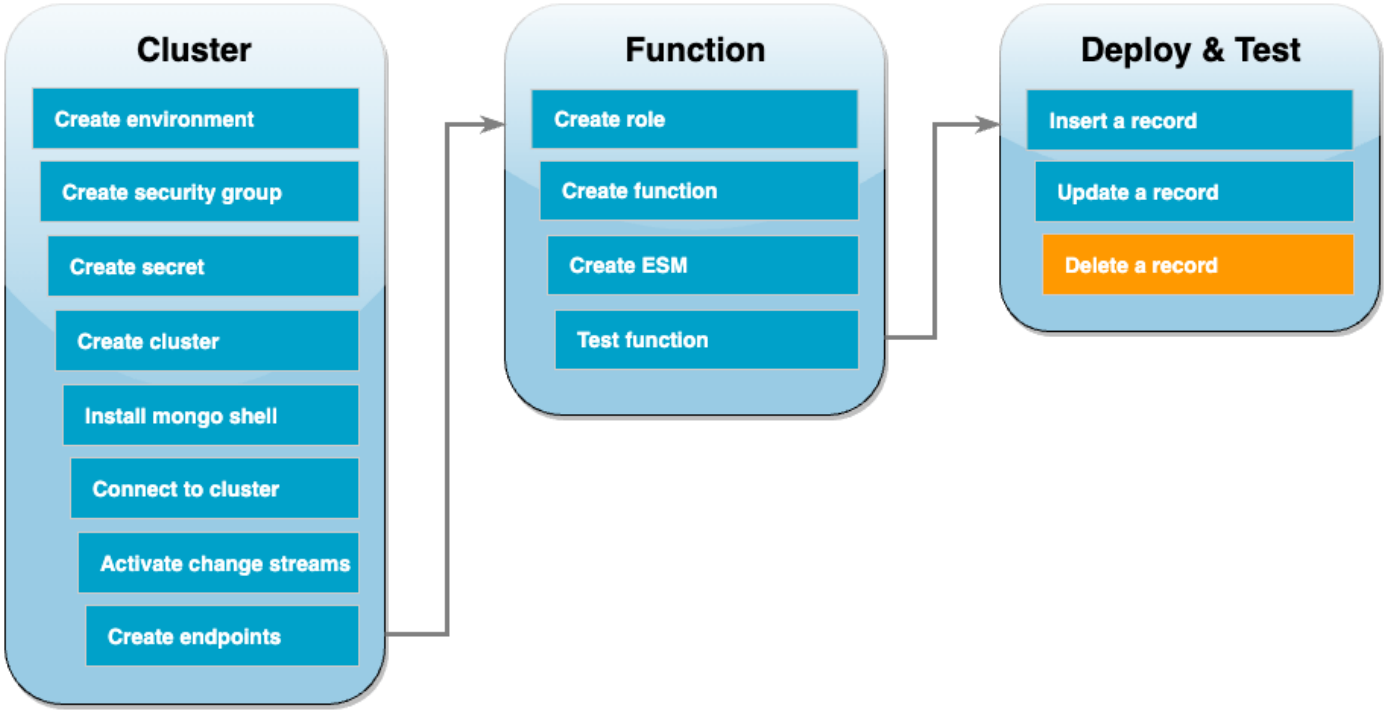


Selanjutnya, perbarui catatan yang baru saja Anda masukkan dengan perintah berikut:

```
db.products.update(
    { "name": "Pencil" },
    { $set: { "price": 0.50 }}
)
```

Verifikasi bahwa fungsi Anda berhasil memproses peristiwa ini dengan memeriksa CloudWatch Log.

Uji fungsi Anda - hapus catatan



Terakhir, hapus catatan yang baru saja Anda perbarui dengan perintah berikut:

```
db.products.remove( { "name": "Pencil" } )
```

Verifikasi bahwa fungsi Anda berhasil memproses peristiwa ini dengan memeriksa CloudWatch Log.

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus sumber daya AWS yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah biaya yang tidak perlu untuk Akun AWS Anda.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus titik akhir VPC

1. Buka konsol VPC. Di menu sebelah kiri, di bawah Virtual Private Cloud, pilih Endpoints.
2. Pilih titik akhir yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus titik akhir VPC.
4. Masukkan **`delete`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Untuk menghapus cluster Amazon DocumentDB

1. Buka konsol DocumentDB.
2. Pilih cluster DocumentDB yang Anda buat untuk tutorial ini, dan nonaktifkan perlindungan penghapusan.
3. Di halaman utama Clusters, pilih cluster DocumentDB Anda lagi.
4. Pilih Tindakan, Hapus.
5. Untuk Buat snapshot klaster akhir, pilih No.
6. Masukkan **`delete`** di bidang input teks.
7. Pilih Hapus.

Untuk menghapus rahasia di Secrets Manager

1. Buka konsol Secrets Manager.
2. Pilih rahasia yang Anda buat untuk tutorial ini.
3. Pilih Tindakan, Hapus rahasia.
4. Pilih Jadwalkan penghapusan.

Untuk menghapus grup keamanan Amazon EC2

1. Buka konsol EC2. Di bawah Jaringan dan Keamanan, pilih Grup keamanan.
2. Pilih grup keamanan yang Anda buat untuk tutorial ini.
3. Pilih Tindakan, Hapus grup keamanan.
4. Pilih Hapus.

Untuk menghapus lingkungan Cloud9

1. Buka konsol Cloud9.
2. Pilih lingkungan yang Anda buat untuk tutorial ini.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`delete`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon DynamoDB

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Anda dapat menggunakan AWS Lambda fungsi untuk memproses catatan dalam aliran Amazon DynamoDB. Dengan DynamoDB Streams, Anda dapat memicu fungsi Lambda untuk melakukan pekerjaan tambahan setiap kali tabel DynamoDB diperbarui.

Lambda membaca rekaman dari aliran dan memanggil fungsi Anda secara sinkron dengan kejadian yang berisi rekaman aliran. Lambda membaca catatan dalam batch dan memanggil fungsi Anda untuk memproses catatan dari batch.

Bagian-bagian

Contoh peristiwa

Example

```
{
  "Records": [
    {
      "eventID": "1",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
        "Keys": {
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "NewImage": {
          "Message": {
            "S": "New item!"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "StreamViewType": "NEW_AND_OLD_IMAGES",
        "SequenceNumber": "111",
        "SizeBytes": 26
      },
      "awsRegion": "us-west-2",
      "eventName": "INSERT",
      "eventSourceARN": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525",
      "eventSource": "aws:dynamodb"
    },
    {
      "eventID": "2",
      "eventVersion": "1.0",
      "dynamodb": {
        "OldImage": {
          "Message": {
            "S": "New item!"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
```

```
          }
        },
        "SequenceNumber": "222",
        "Keys": {
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "SizeBytes": 59,
        "NewImage": {
          "Message": {
            "S": "This item has changed"
          },
          "Id": {
            "N": "101"
          }
        },
        "StreamViewType": "NEW_AND_OLD_IMAGES"
      },
      "awsRegion": "us-west-2",
      "eventName": "MODIFY",
      "eventSourceARN": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525",
      "eventSource": "aws:dynamodb"
    }
  ]}
```

Polling dan batching stream

Lambda melakukan polling shard dalam aliran DynamoDB untuk catatan dengan tingkat dasar sebanyak 4 kali per detik. Saat rekaman tersedia, Lambda memanggil fungsi Anda dan menunggu hasilnya. Jika pemrosesan berhasil, Lambda melanjutkan polling sampai menerima lebih banyak catatan.

Secara default, Lambda memanggil fungsi Anda segera setelah catatan tersedia. Jika batch yang dibaca Lambda dari sumber peristiwa hanya memiliki satu catatan di dalamnya, Lambda hanya mengirimkan satu catatan ke fungsi tersebut. Untuk menghindari menjalankan fungsi dengan sejumlah kecil catatan, Anda dapat memberi tahu sumber acara untuk menyangga catatan hingga 5 menit dengan mengonfigurasi jendela batching. Sebelum menjalankan fungsi, Lambda terus membaca catatan dari sumber acara hingga mengumpulkan batch penuh, jendela batching

kedaluwarsa, atau batch mencapai batas muatan 6 MB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan, Lambda mengulang batch hingga pemrosesan berhasil atau data kedaluwarsa. Untuk menghindari shard terhenti, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber kejadian untuk mencoba lagi dengan ukuran batch yang lebih kecil, membatasi jumlah percobaan ulang, atau membuang rekaman yang terlalu tua. Untuk mempertahankan peristiwa yang dibuang, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk mengirim detail tentang batch yang gagal ke antrian SQS standar atau topik SNS standar.

Untuk meningkatkan konkurensi, Anda juga dapat memproses beberapa batch dari setiap pecahan secara paralel. Lambda dapat memproses hingga 10 batch dalam setiap shard secara bersamaan. Jika Anda menambah jumlah batch bersamaan per pecahan, Lambda masih memastikan pemrosesan dalam urutan pada level item (partisi dan kunci sortir).

Konfigurasikan ParallelizationFactorpengaturan untuk memproses satu pecahan aliran data Kinesis atau DynamoDB dengan lebih dari satu pemanggilan Lambda secara bersamaan. Anda dapat menentukan jumlah batch bersamaan yang polling-nya dibuat Lambda dari shard melalui faktor paralelisasi mulai dari 1 (default) hingga 10. Misalnya, saat Anda menyetel `ParallelizationFactor` ke 2, Anda dapat memiliki maksimum 200 pemanggilan Lambda bersamaan untuk memproses 100 pecahan data Kinesis (meskipun dalam praktiknya, Anda mungkin melihat nilai yang berbeda untuk metrik). `ConcurrentExecutions` Hal ini membantu meningkatkan skala throughput pemrosesan ketika volume data tidak stabil dan `IteratorAge` tinggi.

Anda juga dapat menggunakan agregasi `ParallelizationFactor` dengan Kinesis. Perilaku pemetaan sumber acara bergantung pada apakah Anda menggunakan fan-out yang disempurnakan:

- Tanpa fan-out yang disempurnakan: Semua peristiwa di dalam acara agregat harus memiliki kunci partisi yang sama. Kunci partisi juga harus cocok dengan peristiwa agregat. Jika peristiwa di dalam

peristiwa agregat memiliki kunci partisi yang berbeda, Lambda tidak dapat menjamin pemrosesan peristiwa secara berurutan dengan kunci partisi.

- Dengan fan-out yang disempurnakan: Pertama, Lambda menerjemahkan peristiwa agregat ke dalam acara individualnya. Acara agregat dapat memiliki kunci partisi yang berbeda dari peristiwa yang dikandungnya. Namun, peristiwa yang tidak sesuai dengan kunci partisi dijatuhkan dan hilang. Lambda tidak memproses peristiwa ini, dan tidak mengirimnya ke tujuan kegagalan yang dikonfigurasi.

Posisi awal polling dan streaming

Ketahuilah bahwa polling streaming selama pembuatan dan pembaruan pemetaan sumber acara pada akhirnya konsisten.

- Selama pembuatan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk memulai acara polling dari aliran.
- Selama pembaruan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk menghentikan dan memulai kembali acara pemungutan suara dari aliran.

Perilaku ini berarti bahwa jika Anda menentukan `LATEST` sebagai posisi awal untuk aliran, pemetaan sumber peristiwa dapat melewatkan peristiwa selama pembuatan atau pembaruan. Untuk memastikan bahwa tidak ada peristiwa yang terlewatkan, tentukan posisi awal aliran sebagai`TRIM_HORIZON`.

Pembaca serpihan secara bersamaan di DynamoDB Streams

Untuk tabel Single-region yang bukan tabel global, Anda dapat mendesain hingga dua fungsi Lambda untuk dibaca dari pecahan DynamoDB Streams yang sama secara bersamaan. Melebihi batas ini dapat mengakibatkan throttling permintaan. Untuk tabel global, kami sarankan Anda membatasi jumlah fungsi simultan menjadi satu untuk menghindari pembatasan permintaan.

Izin peran eksekusi

Kebijakan AWSLambdaDynamoDBExecutionRole AWS terkelola mencakup izin yang perlu dibaca Lambda dari aliran DynamoDB Anda. Tambahkan kebijakan terkelola ini ke peran eksekusi fungsi Anda.

Untuk mengirim catatan batch gagal ke antrian SQS standar atau topik SNS standar, fungsi Anda memerlukan izin tambahan. Setiap layanan tujuan memerlukan izin yang berbeda, sebagai berikut:

- Amazon SQS - sqs: SendMessage
- Amazon SNS – sns:Publish

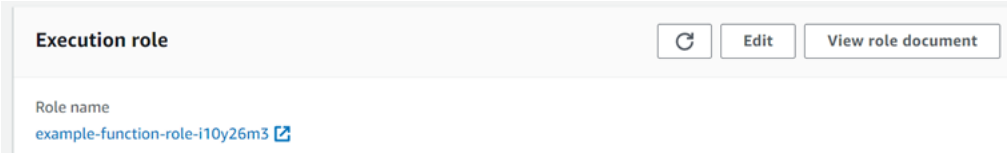
Tambahkan izin dan buat pemetaan sumber acara

Buat pemetaan sumber kejadian untuk memberi tahu Lambda agar mengirim rekaman dari aliran Anda ke fungsi Lambda. Anda dapat membuat beberapa pemetaan sumber kejadian untuk memproses data yang sama dengan beberapa fungsi Lambda, atau untuk memproses item dari beberapa aliran dengan satu fungsi.

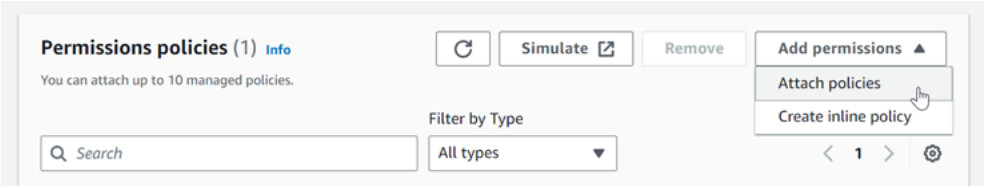
Untuk mengonfigurasi fungsi agar dibaca dari DynamoDB Streams, lampirkan kebijakan terkelola ke peran eksekusi, lalu buat AWSLambdaDynamoDBExecutionRole AWS pemicu DynamoDB.

Untuk menambahkan izin dan membuat pemicu

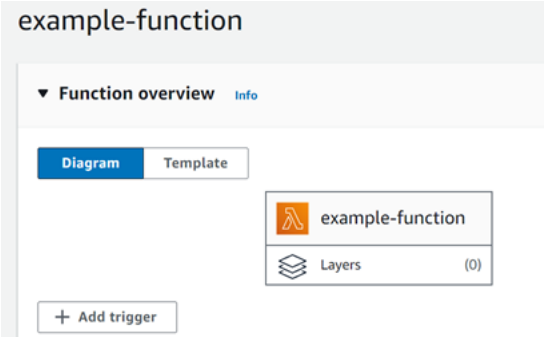
1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Nama peran, pilih tautan ke peran eksekusi Anda. Tautan ini membuka peran di konsol IAM.



5. Pilih Tambahkan izin, lalu pilih Lampirkan kebijakan.



6. Di bidang pencarian, masukkan`AWSLambdaDynamoDBExecutionRole`. Tambahkan kebijakan ini ke peran eksekusi Anda. Ini adalah kebijakan AWS terkelola yang berisi izin yang perlu dibaca fungsi Anda dari aliran DynamoDB. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, lihat AWSLambdaDynamoDBExecutionRoledi Referensi Kebijakan AWS Terkelola.
7. Kembali ke fungsi Anda di konsol Lambda. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.



8. Pilih jenis pemicu.
9. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Lambda mendukung opsi berikut untuk sumber acara DynamoDB:

Opsi sumber kejadian

- Tabel DynamoDB – Tabel DynamoDB tempat untuk membaca catatan.
- Ukuran batch – Jumlah rekaman yang akan dikirimkan ke fungsi dalam setiap batch, paling banyak 10.000. Lambda meneruskan semua rekaman dalam batch ke fungsi dalam satu panggilan, selama ukuran total kejadian tidak melebihi batas payload untuk invokasi sinkron (6 MB).
- Jendela batch – Tentukan jumlah waktu maksimum untuk mengumpulkan rekaman sebelum memanggil fungsi, dalam hitungan detik.
- Posisi mulai – Hanya memproses rekaman baru, atau semua rekaman yang ada.
  - Terbaru – Memproses rekaman baru yang ditambahkan ke stream.
  - Trim horizon – Memproses semua rekaman dalam aliran.

  Setelah memproses rekaman yang sudah ada, fungsi berhenti dan melanjutkan memproses rekaman baru.
- Tujuan kegagalan — Antrian SQS standar atau topik SNS standar untuk catatan yang tidak dapat diproses. Ketika Lambda membuang sekumpulan catatan yang terlalu tua atau telah kehabisan semua percobaan ulang, Lambda mengirimkan detail tentang batch ke antrian atau topik.
- Percobaan ulang – Jumlah maksimum percobaan ulang Lambda saat fungsi memunculkan kesalahan. Hal ini tidak berlaku untuk kesalahan layanan atau pembatasan di mana batch tidak mencapai fungsi.
- Maximum age of record – Usia maksimum rekaman yang dikirimkan Lambda ke fungsi Anda.
- Split batch on error – Ketika fungsi mengembalikan kesalahan, bagi batch menjadi dua bagian sebelum mencoba kembali. Pengaturan ukuran batch asli Anda tetap tidak berubah.

- Batch bersamaan per pecahan — Secara bersamaan memproses beberapa batch dari pecahan yang sama.
- Diaktifkan – Atur ke true untuk mengaktifkan pemetaan sumber kejadian. Atur ke false untuk menghentikan pemrosesan rekaman. Lambda mencatat rekaman terakhir yang diproses dan melanjutkan pemrosesan dari titik tersebut saat pemetaan diaktifkan kembali.

> **Note**
>
> Anda tidak dikenakan biaya untuk panggilan GetRecords API yang dipanggil oleh Lambda sebagai bagian dari pemicu DynamoDB.

Untuk mengelola konfigurasi sumber kejadian nanti, pilih pemicu di desainer.

API pemetaan sumber peristiwa

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Contoh berikut menggunakan AWS CLI untuk memetakan fungsi bernama `my-function` ke aliran DynamoDB yang ditentukan oleh Amazon Resource Name (ARN), dengan ukuran batch 500.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function --batch-size 500 --
maximum-batching-window-in-seconds 5 --starting-position LATEST \
--event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "14e0db71-5d35-4eb5-b481-8945cf9d10c2",
```

```
    "BatchSize": 500,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 5,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2019-06-10T19:26:16.525",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1560209851.963,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {},
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 604800,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 10000
}
```

Konfigurasikan opsi tambahan untuk mengustomisasi cara batch diproses dan untuk menentukan waktu pembuangan rekaman yang tidak dapat diproses. Contoh berikut memperbarui pemetaan sumber peristiwa untuk mengirim catatan kegagalan ke antrian SQS standar setelah dua percobaan ulang, atau jika catatan berusia lebih dari satu jam.

```
aws lambda update-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--maximum-retry-attempts 2  --maximum-record-age-in-seconds 3600
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-2:123456789012:dlq"}}'
```

Anda akan melihat output ini:

```
{
    "UUID": "f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b",
    "BatchSize": 100,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1573243620.0,
    "LastProcessingResult": "PROBLEM: Function call failed",
    "State": "Updating",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {},
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 604800,
```

```
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 10000
}
```

Pengaturan yang diperbarui diterapkan secara asinkron dan tidak muncul dalam output hingga proses selesai. Gunakan perintah `get-event-source-mapping` untuk melihat status saat ini.

```
aws lambda get-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b
```

Anda akan melihat output ini:

```
{
    "UUID": "f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b",
    "BatchSize": 100,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/my-table/
stream/2023-06-10T19:26:16.525",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1573244760.0,
    "LastProcessingResult": "PROBLEM: Function call failed",
    "State": "Enabled",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {
        "OnFailure": {
            "Destination": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:dlq"
        }
    },
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 3600,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 2
}
```

Untuk memproses beberapa batch secara bersamaan, gunakan opsi `--parallelization-factor`.

```
aws lambda update-event-source-mapping --uuid 2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284 \
--parallelization-factor 5
```

Penanganan kesalahan

Pemetaan sumber peristiwa yang membaca catatan dari aliran DynamoDB Anda, memanggil fungsi Anda secara sinkron, dan mencoba ulang kesalahan. Jika Lambda membatasi fungsi atau mengembalikan kesalahan tanpa menjalankan fungsi, Lambda mencoba lagi hingga catatan kedaluwarsa atau melebihi usia maksimum yang Anda konfigurasikan pada pemetaan sumber peristiwa.

Jika fungsi menerima rekaman, tetapi memunculkan kesalahan, Lambda akan mencoba lagi sampai rekaman dalam batch kedaluwarsa, melampaui usia maksimum, atau mencapai kuota percobaan ulang yang dikonfigurasikan. Untuk kesalahan fungsi, Anda juga dapat mengonfigurasi pemetaan sumber kejadian untuk membagi batch yang gagal menjadi dua batch. Melakukan percobaan ulang dengan batch yang lebih kecil akan mengisolasi rekaman yang buruk dan mengatasi masalah waktu habis. Membagi batch tidak terhitung dalam kuota percobaan ulang.

Jika tindakan penanganan kesalahan gagal, Lambda membuang rekaman dan melanjutkan pemrosesan batch dari aliran. Dengan pengaturan default, ini berarti rekaman yang buruk dapat memblokir pemrosesan pada shard yang terpengaruh hingga selama satu hari. Untuk menghindari hal ini, konfigurasikan pemetaan sumber kejadian fungsi Anda dengan jumlah percobaan ulang yang wajar dan usia maksimum rekaman yang sesuai dengan kasus penggunaan Anda.

Untuk menyimpan rekaman dari batch yang dibuang, konfigurasikan tujuan kejadian-gagal. Lambda mengirimkan dokumen ke antrean atau topik tujuan dengan detail tentang batch tersebut.

Untuk mengonfigurasi tujuan untuk rekaman kejadian-gagal

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambahkan tujuan.
4. Untuk Sumber, pilih Invokasi aliran.
5. Untuk Aliran, pilih aliran yang dipetakan ke fungsi.
6. Untuk Jenis tujuan, pilih jenis sumber daya yang menerima catatan invokasi.
7. Untuk Tujuan, pilih sumber daya.
8. Pilih Simpan.

Contoh berikut menunjukkan catatan invokasi untuk aliran DynamoDB.

Example Rekaman Invokasi

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:13:49.717Z",
    "DDBStreamBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-00000001573689847184-864758bb",
        "startSequenceNumber": "800000000003126276362",
        "endSequenceNumber": "800000000003126276362",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:13:19Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:13:19Z",
        "batchSize": 1,
        "streamArn": "arn:aws:dynamodb:us-east-2:123456789012:table/mytable/
stream/2019-11-14T00:04:06.388"
    }
}
```

Anda dapat menggunakan informasi ini guna mengambil rekaman yang terpengaruh dari aliran untuk pemecahan masalah. Rekaman aktual tidak disertakan, jadi Anda harus memproses rekaman ini dan mengambilnya dari aliran sebelum kedaluwarsa dan hilang.

CloudWatch Metrik Amazon

Lambda memancarkan metrik `IteratorAge` saat fungsi Anda menyelesaikan pemrosesan suatu batch rekaman. Metrik menunjukkan berapa usia rekaman terakhir dalam batch saat pemrosesan selesai. Jika fungsi Anda memproses kejadian baru, Anda dapat menggunakan usia iterator untuk memperkirakan latensi antara waktu saat rekaman ditambahkan dan saat fungsi memprosesnya.

Tren yang meningkat dalam usia iterator dapat menandakan masalah dengan fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Jendela waktu

Fungsi Lambda dapat menjalankan aplikasi pemrosesan aliran berkelanjutan. Aliran merupakan data tidak terbatas yang mengalir terus-menerus melalui aplikasi Anda. Untuk menganalisis informasi dari input yang terus diperbarui ini, Anda dapat mengikat catatan yang disertakan menggunakan jendela yang didefinisikan dalam hal waktu.

Jatuh jendela adalah jendela waktu yang berbeda yang membuka dan menutup secara berkala. Secara default, pemanggilan Lambda tidak memiliki status — Anda tidak dapat menggunakannya untuk memproses data di beberapa pemanggilan berkelanjutan tanpa database eksternal. Namun, dengan jendela yang jatuh, Anda dapat mempertahankan status Anda di seluruh pemanggilan. Status ini berisi hasil agregat pesan yang sebelumnya diproses untuk jendela saat ini. Status Anda maksimal bisa sebesar 1 MB per shard. Jika melebihi ukuran tersebut, Lambda mengakhiri jendela lebih awal.

Setiap rekaman dalam aliran milik jendela tertentu. Lambda akan memproses setiap rekaman setidaknya sekali, tetapi tidak menjamin bahwa setiap rekaman akan diproses hanya sekali. Dalam kasus yang jarang terjadi, seperti penanganan kesalahan, beberapa catatan mungkin diproses lebih dari sekali. Catatan selalu diproses secara berurutan pertama kali. Jika catatan diproses lebih dari satu kali, mereka mungkin diproses rusak.

Agregasi dan pemrosesan

Fungsi yang dikelola pengguna Anda dipanggil baik untuk agregasi maupun untuk memproses hasil akhir agregasi tersebut. Lambda mengumpulkan semua catatan yang diterima di jendela. Anda dapat menerima catatan ini dalam beberapa batch, masing-masing sebagai invokasi terpisah. Setiap invokasi menerima status. Jadi, saat menggunakan jendela tumbling, respons fungsi Lambda Anda harus berisi `state` properti. Jika respons tidak berisi `state` properti, Lambda menganggap ini sebagai pemanggilan yang gagal. Untuk memenuhi kondisi ini, fungsi Anda dapat mengembalikan `TimeWindowEventResponse` objek, yang memiliki bentuk JSON berikut:

Example Nilai **`TimeWindowEventResponse`**

```
{
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "batchItemFailures": []
}
```

> **Note**
>
> Untuk fungsi Java, sebaiknya gunakan a `Map<String, String>` untuk mewakili status.

Di akhir jendela, tanda `isFinalInvokeForWindow` diatur ke `true` untuk menunjukkan bahwa ini adalah status akhir dan bahwa itu siap untuk diproses. Setelah pemrosesan, jendela selesai, dan invokasi akhir Anda selesai, lalu status dihapus.

Di akhir jendela Anda, Lambda menggunakan pemrosesan akhir untuk tindakan pada hasil agregasi. Pemrosesan akhir Anda dipanggil secara sinkron. Setelah pemanggilan berhasil, fungsi Anda memeriksa nomor urut dan pemrosesan aliran berlanjut. Jika invokasi tidak berhasil, fungsi Lambda Anda menunda pemrosesan lebih lanjut sampai invokasi sukses.

Example DynamodbTimeWindowEvent


```
{
   "Records":[
      {
         "eventID":"1",
         "eventName":"INSERT",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"111",
            "SizeBytes":26,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
```

```
        },
        "eventSourceARN":"stream-ARN"
    },
    {
        "eventID":"2",
        "eventName":"MODIFY",
        "eventVersion":"1.0",
        "eventSource":"aws:dynamodb",
        "awsRegion":"us-east-1",
        "dynamodb":{
            "Keys":{
                "Id":{
                    "N":"101"
                }
            },
            "NewImage":{
                "Message":{
                    "S":"This item has changed"
                },
                "Id":{
                    "N":"101"
                }
            },
            "OldImage":{
                "Message":{
                    "S":"New item!"
                },
                "Id":{
                    "N":"101"
                }
            },
            "SequenceNumber":"222",
            "SizeBytes":59,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
        },
        "eventSourceARN":"stream-ARN"
    },
    {
        "eventID":"3",
        "eventName":"REMOVE",
        "eventVersion":"1.0",
        "eventSource":"aws:dynamodb",
        "awsRegion":"us-east-1",
        "dynamodb":{
```

```
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"333",
            "SizeBytes":38,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      }
   ],
    "window": {
        "start": "2020-07-30T17:00:00Z",
        "end": "2020-07-30T17:05:00Z"
    },
    "state": {
        "1": "state1"
    },
    "shardId": "shard123456789",
    "eventSourceARN": "stream-ARN",
    "isFinalInvokeForWindow": false,
    "isWindowTerminatedEarly": false
}
```

Konfigurasi

Anda dapat mengonfigurasi jendela berguling saat membuat atau memperbarui pemetaan sumber peristiwa. Untuk mengonfigurasi jendela berguling, tentukan jendela dalam beberapa detik. Contoh berikut AWS Command Line Interface (AWS CLI) perintah membuat pemetaan sumber acara streaming yang memiliki jendela jatuh 120 detik. Fungsi Lambda yang didefinisikan untuk agregasi dan pemrosesan diberi nama `tumbling-window-example-function`.

```
aws lambda create-event-source-mapping --event-source-arn arn:aws:dynamodb:us-
east-1:123456789012:stream/lambda-stream --function-name "arn:aws:lambda:us-
```

```
east-1:123456789018:function:tumbling-window-example-function" --region us-east-1 --
starting-position TRIM_HORIZON --tumbling-window-in-seconds 120
```

Lambda menentukan jatuh batas jendela berguling berdasarkan waktu ketika catatan dimasukkan ke dalam aliran. Semua catatan memiliki stempel waktu perkiraan yang tersedia yang digunakan Lambda dalam penentuan batas.

Agregasi jendela berguling tidak mendukung shard ulang. Ketika shard berakhir, Lambda menganggap jendela ditutup, dan shard anak memulai jendela mereka sendiri dalam status baru.

Jendela berguling sepenuhnya mendukung kebijakan coba lagi yang ada `maxRetryAttempts` dan `maxRecordAge`.

Example Handler.py - Agregasi dan pemrosesan

Fungsi Python berikut menunjukkan cara untuk menggabungkan, lalu memproses status akhir Anda:

```
def lambda_handler(event, context):
    print('Incoming event: ', event)
    print('Incoming state: ', event['state'])

#Check if this is the end of the window to either aggregate or process.
    if event['isFinalInvokeForWindow']:
        # logic to handle final state of the window
        print('Destination invoke')
    else:
        print('Aggregate invoke')

#Check for early terminations
    if event['isWindowTerminatedEarly']:
        print('Window terminated early')

    #Aggregation logic
    state = event['state']
    for record in event['Records']:
        state[record['dynamodb']['NewImage']['Id']] = state.get(record['dynamodb']
['NewImage']['Id'], 0) + 1

    print('Returning state: ', state)
    return {'state': state}
```

Melaporkan kegagalan item batch

Ketika menggunakan dan memproses data streaming dari sumber peristiwa, secara default Lambda memeriksa urutan nomor tertinggi batch hanya ketika batch berhasil diselesaikan. Lambda memperlakukan semua hasil lain sebagai sepenuhnya gagal dan mencoba lagi pemrosesan batch hingga batas coba lagi. Untuk memungkinkan keberhasilan parsial saat memproses batch dari aliran, aktifkan `ReportBatchItemFailures`. Mengizinkan keberhasilan parsial dapat membantu mengurangi jumlah percobaan ulang pada catatan, meskipun tidak sepenuhnya mencegah kemungkinan percobaan ulang dalam catatan yang sukses.

Untuk mengaktifkan `ReportBatchItemFailures`, masukkan nilai enum **`ReportBatchItemFailures`** dalam daftar `FunctionResponseTypes`. Daftar ini menunjukkan tipe respon yang diaktifkan untuk fungsi Anda. Anda dapat mengonfigurasi daftar ini saat membuat atau memperbarui pemetaan sumber peristiwa.

Sintaks laporan

Saat mengonfigurasi pelaporan pada kegagalan item batch, kelas `StreamsEventResponse` dikembalikan dengan daftar kegagalan item batch. Anda dapat menggunakan objek `StreamsEventResponse` untuk mengembalikan nomor urutan catatan gagal pertama dalam batch. Anda juga dapat membuat kelas kustom Anda sendiri menggunakan sintaks respons yang benar. Struktur JSON berikut menunjukkan sintaks respons yang diperlukan:

```
{
  "batchItemFailures": [
        {
            "itemIdentifier": "<SequenceNumber>"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Jika `batchItemFailures` array berisi beberapa item, Lambda menggunakan catatan dengan nomor urut terendah sebagai pos pemeriksaan. Lambda kemudian mencoba kembali semua catatan mulai dari pos pemeriksaan itu.

Status berhasil dan gagal

Lambda memperlakukan batch sebagai sepenuhnya berhasil jika Anda mengembalikan salah satu dari berikut:

- Daftar `batchItemFailure` kosong
- Daftar `batchItemFailure` nol
- `EventResponse` kosong
- `EventResponse` nol

Lambda memperlakukan batch sebagai sepenuhnya gagal jika Anda mengembalikan salah satu dari berikut:

- String `itemIdentifier` kosong
- `itemIdentifier` nol
- `itemIdentifier` dengan nama kunci yang buruk

Lambda mencoba kembali kegagalan berdasarkan strategi coba lagi Anda.

Membagi batch

Jika invokasi Anda gagal dan `BisectBatchOnFunctionError` diaktifkan, batch dibagi terlepas dari pengaturan `ReportBatchItemFailures` Anda.

Ketika respons berhasil batch parsial diterima dan kedua `BisectBatchOnFunctionError` dan `ReportBatchItemFailures` diaktifkan, batch dibagi dua di nomor urutan yang dikembalikan dan Lambda mencoba hanya catatan yang tersisa.

Berikut adalah beberapa contoh kode fungsi yang mengembalikan daftar ID pesan yang gagal dalam batch:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public StreamsEventResponse FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent,
 ILambdaContext context)

    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");
        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>();
        StreamsEventResponse streamsEventResponse = new StreamsEventResponse();

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            try
            {
                var sequenceNumber = record.Dynamodb.SequenceNumber;
```

```
                context.Logger.LogInformation(sequenceNumber);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                context.Logger.LogError(ex.Message);
                batchItemFailures.Add(new StreamsEventResponse.BatchItemFailure()
 { ItemIdentifier = record.Dynamodb.SequenceNumber });
            }
        }

        if (batchItemFailures.Count > 0)
        {
            streamsEventResponse.BatchItemFailures = batchItemFailures;
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
        return streamsEventResponse;
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
type BatchItemFailure struct {
 ItemIdentifier string `json:"ItemIdentifier"`
}

type BatchResult struct {
 BatchItemFailures []BatchItemFailure `json:"BatchItemFailures"`
}

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent)
 (*BatchResult, error) {
 var batchItemFailures []BatchItemFailure
 curRecordSequenceNumber := ""

 for _, record := range event.Records {
  // Process your record
  curRecordSequenceNumber = record.Change.SequenceNumber
 }

 if curRecordSequenceNumber != "" {
  batchItemFailures = append(batchItemFailures, BatchItemFailure{ItemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber})
 }

 batchResult := BatchResult{
  BatchItemFailures: batchItemFailures,
 }

 return &batchResult, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.dynamodb.StreamRecord;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessDynamodbRecords implements RequestHandler<DynamodbEvent,
 Serializable> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(DynamodbEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord dynamodbStreamRecord :
 input.getRecords()) {
          try {
                //Process your record
                StreamRecord dynamodbRecord = dynamodbStreamRecord.getDynamodb();
                curRecordSequenceNumber = dynamodbRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
```

```
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse();
    }
}
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}
```

```
    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
    records = event["Records"]
    cur_record_sequence_number = ""

    records.each do |record|
      begin
        # Process your record
        cur_record_sequence_number = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
      rescue StandardError => e
        # Return failed record's sequence number
        return {"batchItemFailures" => [{"itemIdentifier" =>
 cur_record_sequence_number}]}
      end
    end

    {"batchItemFailures" => []}
  end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord, StreamRecord},
    streams::{DynamoDbBatchItemFailure, DynamoDbEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

/// Process the stream record
fn process_record(record: &EventRecord) -> Result<(), Error> {
    let stream_record: &StreamRecord = &record.change;

    // process your stream record here...
    tracing::info!("Data: {:?}", stream_record);

    Ok(())
}

/// Main Lambda handler here...
async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->
 Result<DynamoDbEventResponse, Error> {
    let mut response = DynamoDbEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    let records = &event.payload.records;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }
```

```
    for record in records {
        tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);

        // Couldn't find a sequence number
        if record.change.sequence_number.is_none() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: Some("".to_string()),
            });
            return Ok(response);
        }

        // Process your record here...
        if process_record(record).is_err() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: record.change.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!("Successfully processed {} record(s)", records.len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Parameter konfigurasi Amazon DynamoDB Streams

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk DynamoDB Streams.

Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk DynamoDB Streams

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
BatchSize	T	100	Maksimum: 10.000.
BisectBatchOnFunctionError	T	false	
DestinationConfig	T		Antrian Amazon SQS standar atau tujuan topik Amazon SNS standar untuk catatan yang dibuang
Diaktifkan	T	true	
EventSourceArn	Y		ARN dari aliran data atau konsumen aliran
FilterCriteria	T		
FunctionName	Y		
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	0	
MaximumRecordAgeInSeconds	T	-1	-1 berarti tak terbatas: catatan gagal dicoba lagi sampai catatan berakhir. Batas retensi data untuk

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
			DynamoDB Streams adalah 24 jam. Minimal: -1 Maksimal: 604.800
MaximumRetryAttempts	T	-1	-1 berarti tak terbatas: catatan gagal dicoba ulang sampai catatan kedaluwarsa Minimal: 0 Maksimum: 10.000.
ParallelizationFactor	T	1	Maksimal: 10
StartingPosition	Y		TRIM_HORIZON
TumblingWindowInSeconds	T		Minimal: 0 Maksimal: 900

Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan aliran Amazon DynamoDB

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda untuk menggunakan kejadian dari aliran Amazon DynamoDB.

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Buat peran eksekusi

Buat peran eksekusi yang memberikan izin fungsi Anda untuk mengakses AWS sumber daya.

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.
   - Entitas tepercaya – Lambda.
   - Izin – AWSLambdaDynamoDBExecutionRole.
   - Nama peran – **`lambda-dynamodb-role`**.

Ini AWSLambdaDynamoDBExecutionRolememiliki izin bahwa fungsi perlu membaca item dari DynamoDB dan menulis log ke Log. CloudWatch

Buat fungsi

Buat fungsi Lambda yang memproses peristiwa DynamoDB Anda. Kode fungsi menulis beberapa data peristiwa yang masuk ke CloudWatch Log.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public void FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent, ILambdaContext
 context)
    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            context.Logger.LogInformation($"Event ID: {record.EventID}");
```

```
            context.Logger.LogInformation($"Event Name: {record.EventName}");

            context.Logger.LogInformation(JsonSerializer.Serialize(record));
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "fmt"
)

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent) (*string,
 error) {
 if len(event.Records) == 0 {
  return nil, fmt.Errorf("received empty event")
 }

 for _, record := range event.Records {
   LogDynamoDBRecord(record)
 }
```

```
 message := fmt.Sprintf("Records processed: %d", len(event.Records))
 return &message, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}

func LogDynamoDBRecord(record events.DynamoDBEventRecord){
 fmt.Println(record.EventID)
 fmt.Println(record.EventName)
 fmt.Printf("%+v\n", record.Change)
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan. JavaScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
    });
};

const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

import json

def lambda_handler(event, context):
    print(json.dumps(event, indent=2))

    for record in event['Records']:
        log_dynamodb_record(record)

def log_dynamodb_record(record):
    print(record['eventID'])
    print(record['eventName'])
    print(f"DynamoDB Record: {json.dumps(record['dynamodb'])}")
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

def lambda_handler(event:, context:)
    return 'received empty event' if event['Records'].empty?

    event['Records'].each do |record|
      log_dynamodb_record(record)
    end

    "Records processed: #{event['Records'].length}"
  end

  def log_dynamodb_record(record)
    puts record['eventID']
    puts record['eventName']
    puts "DynamoDB Record: #{JSON.generate(record['dynamodb'])}"
  end
```

Untuk membuat fungsi

1. Salin kode sampel ke file dengan nama `example.js`.
2. Buat paket deployment.

```
zip function.zip example.js
```

3. Buat fungsi Lambda dengan perintah `create-function`.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --zip-file fileb://function.zip --handler example.handler --runtime nodejs18.x
 \
    --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-dynamodb-role
```

Uji fungsi Lambda

Pada langkah ini, Anda menjalankan fungsi Lambda Anda secara manual menggunakan perintah `invoke` AWS Lambda CLI dan contoh peristiwa DynamoDB berikut. Salin berikut ini ke dalam file bernama`input.txt`.

Example input.txt

```
{
   "Records":[
      {
         "eventID":"1",
         "eventName":"INSERT",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"111",
            "SizeBytes":26,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"2",
         "eventName":"MODIFY",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
```

```
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "NewImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"New item!"
               },
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "SequenceNumber":"222",
            "SizeBytes":59,
            "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
         },
         "eventSourceARN":"stream-ARN"
      },
      {
         "eventID":"3",
         "eventName":"REMOVE",
         "eventVersion":"1.0",
         "eventSource":"aws:dynamodb",
         "awsRegion":"us-east-1",
         "dynamodb":{
            "Keys":{
               "Id":{
                  "N":"101"
               }
            },
            "OldImage":{
               "Message":{
                  "S":"This item has changed"
               },
               "Id":{
```

```
                    "N":"101"
                 }
              },
              "SequenceNumber":"333",
              "SizeBytes":38,
              "StreamViewType":"NEW_AND_OLD_IMAGES"
           },
           "eventSourceARN":"stream-ARN"
        }
    ]
}
```

Jalankan perintah `invoke` berikut.

```
aws lambda invoke --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload file://input.txt outputfile.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Fungsi mengembalikan `message` string dalam badan respons.

Verifikasikan output dalam `outputfile.txt` file.

Buat tabel DynamoDB dengan aliran yang diaktifkan

Buat tabel Amazon DynamoDB dengan aliran yang diaktifkan.

Untuk membuat tabel DynamoDB

1. Buka Konsol DynamoDB.
2. Pilih Buat tabel.
3. Buat tabel dengan pengaturan berikut.
   - Nama tabel – **`lambda-dynamodb-stream`**
   - Kunci utama – **`id`** (string)
4. Pilih Buat.

Untuk mengaktifkan stream

1. Buka Konsol DynamoDB.
2. Pilih Tables.
3. Pilih tabel lambda-dynamodb-stream.
4. Di bawah Ekspor dan aliran, pilih detail aliran DynamoDB.
5. Pilih Nyalakan.
6. Untuk tipe Tampilan, pilih Atribut kunci saja.
7. Pilih Aktifkan aliran.

Tulis ARN stream. Anda memerlukan ini di langkah berikutnya ketika Anda mengaitkan aliran dengan fungsi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang mengaktifkan aliran, lihat Menangkap aktivitas tabel dengan DynamoDB Streams.

Tambahkan sumber acara di AWS Lambda

Buat pemetaan sumber peristiwa di AWS Lambda. Pemetaan sumber peristiwa ini mengaitkan aliran DynamoDB dengan fungsi Lambda Anda. Setelah Anda membuat pemetaan sumber acara ini, AWS Lambda mulai polling aliran.

Jalankan perintah AWS CLI `create-event-source-mapping` berikut. Setelah perintah dijalankan, catat UUID. Anda akan memerlukan UUID ini untuk merujuk ke pemetaan sumber kejadian dalam perintah apa pun, misalnya, saat menghapus pemetaan sumber kejadian.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessDynamoDBRecords \
    --batch-size 100 --starting-position LATEST --event-source DynamoDB-stream-arn
```

Ini membuat pemetaan di antara aliran DynamoDB yang ditentukan dan fungsi Lambda. Anda dapat mengaitkan aliran DynamoDB dengan beberapa fungsi Lambda, dan mengaitkan fungsi Lambda yang sama dengan beberapa aliran. Namun, fungsi Lambda akan membagikan throughput pembacaan untuk aliran yang mereka bagikan.

Anda bisa mendapatkan daftar pemetaan sumber kejadian dengan menjalankan perintah berikut.

```
aws lambda list-event-source-mappings
```

Daftar tersebut mengembalikan semua pemetaan sumber kejadian yang Anda buat, dan antara lain menampilkan `LastProcessingResult` untuk setiap pemetaan. Bidang ini digunakan

untuk memberikan pesan informatif jika terjadi masalah. Nilai seperti `No records processed` (menunjukkan bahwa AWS Lambda belum memulai polling atau bahwa tidak ada catatan dalam aliran) dan `OK` (menunjukkan AWS Lambda berhasil membaca catatan dari aliran dan memanggil fungsi Lambda Anda) menunjukkan bahwa tidak ada masalah. Jika ada masalah, Anda akan menerima pesan kesalahan.

Jika Anda memiliki banyak pemetaan sumber kejadian, gunakan parameter nama fungsi untuk mempersempit hasil.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessDynamoDBRecords
```

Uji penyiapan

Uji end-to-end pengalamannya. Saat Anda melakukan pembaruan tabel, DynamoDB menuliskan catatan peristiwa ke aliran. Saat AWS Lambda melakukan polling terhadap aliran, ini mendeteksi catatan baru dalam aliran dan memanggil fungsi Lambda Anda atas nama Anda dengan mengirimkan peristiwa ke fungsi tersebut.

1. Di konsol DynamoDB, tambahkan, perbarui, dan hapus item di tabel. DynamoDB menuliskan catatan tindakan ini ke aliran.
2. AWS Lambda polling aliran dan ketika mendeteksi pembaruan ke aliran, ia memanggil fungsi Lambda Anda dengan meneruskan data peristiwa yang ditemukannya di aliran.
3. Fungsi Anda berjalan dan membuat log di Amazon CloudWatch. Anda dapat memverifikasi log yang dilaporkan di CloudWatch konsol Amazon.

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus tabel DynamoDB

1. Buka halaman Tabel di konsol DynamoDB.
2. Pilih tabel yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`delete`** di kotak teks.
5. Pilih Hapus tabel.

Kode fungsi sampel

Kode sampel tersedia untuk bahasa berikut.

Topik

- Node.js
- Java 11
- C#
- Python 3
- Go

Node.js

Contoh berikut memproses pesan dari DynamoDB, dan mencatat isinya.

Example ProcessDynamoDBStream.js

```
console.log('Loading function');
```

```
exports.lambda_handler = function(event, context, callback) {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(function(record) {
        console.log(record.eventID);
        console.log(record.eventName);
        console.log('DynamoDB Record: %j', record.dynamodb);
    });
    callback(null, "message");
};
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip.

Java 11

Contoh berikut memproses pesan dari DynamoDB, dan mencatat isinya. `handleRequest` adalah handler yang dipanggil AWS Lambda dan menyediakan data peristiwa. Handler menggunakan kelas `DynamodbEvent` yang telah ditentukan, yang didefinisikan dalam pustaka `aws-lambda-java-events`.

Example DDB EventProcessor .java

```
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler2;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord;

public class DDBEventProcessor implements
        RequestHandler2<DynamodbEvent, String> {

    public String handleRequest(DynamodbEvent ddbEvent, Context context) {
        for (DynamodbStreamRecord record : ddbEvent.getRecords()){
           System.out.println(record.getEventID());
           System.out.println(record.getEventName());
           System.out.println(record.getDynamodb().toString());

        }
        return "Successfully processed " + ddbEvent.getRecords().size() + " records.";
    }
```

```
}
```

Jika handler kembali secara normal tanpa pengecualian, Lambda menganggap input batch rekaman berhasil diproses dan mulai membaca rekaman baru dalam aliran. Jika handler memunculkan pengecualian, Lambda menganggap input batch rekaman tidak diproses dan kembali memanggil fungsi dengan batch rekaman yang sama.

Dependensi

- `aws-lambda-java-core`
- `aws-lambda-java-events`

Buat kode dengan dependensi pustaka Lambda untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR.

C#

Contoh berikut memproses pesan dari DynamoDB, dan mencatat isinya. `ProcessDynamoEvent` adalah handler yang dipanggil AWS Lambda dan menyediakan data peristiwa. Handler menggunakan kelas `DynamoDbEvent` yang telah ditentukan, yang didefinisikan dalam pustaka `Amazon.Lambda.DynamoDBEvents`.

Example ProcessingDynamoDBStreams.cs

```
using System;
using System.IO;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

using Amazon.Lambda.Serialization.Json;

namespace DynamoDBStreams
{
    public class DdbSample
    {
        private static readonly JsonSerializer _jsonSerializer = new JsonSerializer();

        public void ProcessDynamoEvent(DynamoDBEvent dynamoEvent)
        {
```

```
            Console.WriteLine($"Beginning to process {dynamoEvent.Records.Count}
 records...");

            foreach (var record in dynamoEvent.Records)
            {
                Console.WriteLine($"Event ID: {record.EventID}");
                Console.WriteLine($"Event Name: {record.EventName}");

                string streamRecordJson = SerializeObject(record.Dynamodb);
                Console.WriteLine($"DynamoDB Record:");
                Console.WriteLine(streamRecordJson);
            }

            Console.WriteLine("Stream processing complete.");
        }

        private string SerializeObject(object streamRecord)
        {
            using (var ms = new MemoryStream())
            {
                _jsonSerializer.Serialize(streamRecord, ms);
                return Encoding.UTF8.GetString(ms.ToArray());
            }
        }
    }
}
```

Ganti `Program.cs` dalam proyek .NET Core dengan sampel di atas. Untuk petunjuk, lihat Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip.

Python 3

Contoh berikut memproses pesan dari DynamoDB, dan mencatat isinya.

Example ProcessDynamoDBStream.py

```
from __future__ import print_function

def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        print(record['eventID'])
        print(record['eventName'])
    print('Successfully processed %s records.' % str(len(event['Records'])))
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda.

Go

Contoh berikut memproses pesan dari DynamoDB, dan mencatat isinya.

Example

```
import (
    "strings"

    "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
)

func handleRequest(ctx context.Context, e events.DynamoDBEvent) {

    for _, record := range e.Records {
        fmt.Printf("Processing request data for event ID %s, type %s.\n",
 record.EventID, record.EventName)

        // Print new values for attributes of type String
        for name, value := range record.Change.NewImage {
            if value.DataType() == events.DataTypeString {
                fmt.Printf("Attribute name: %s, value: %s\n", name, value.String())
            }
        }
    }
}
```

Buat executable dengan `go build` dan buat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip.

Templat AWS SAM untuk aplikasi DynamoDB

Anda dapat membangun aplikasi menggunakan AWS SAM. Untuk mempelajari selengkapnya tentang membuat templat AWS SAM, lihat Dasar templat AWS SAM di Panduan DeveloperAWS Serverless Application Model.

Di bawah ini adalah contoh templat AWS SAM untuk aplikasi tutorial. Salin teks di bawah ini ke file .yaml dan simpan di sebelah paket ZIP yang Anda buat sebelumnya. Perhatikan bahwa nilai

parameter `Handler` dan `Runtime` harus cocok dengan nilai yang Anda gunakan saat membuat fungsi di bagian sebelumnya.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Resources:
  ProcessDynamoDBStream:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: handler
      Runtime: runtime
      Policies: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole
      Events:
        Stream:
          Type: DynamoDB
          Properties:
            Stream: !GetAtt DynamoDBTable.StreamArn
            BatchSize: 100
            StartingPosition: TRIM_HORIZON

  DynamoDBTable:
    Type: AWS::DynamoDB::Table
    Properties:
      AttributeDefinitions:
        - AttributeName: id
          AttributeType: S
      KeySchema:
        - AttributeName: id
          KeyType: HASH
      ProvisionedThroughput:
        ReadCapacityUnits: 5
        WriteCapacityUnits: 5
      StreamSpecification:
        StreamViewType: NEW_IMAGE
```

Untuk informasi tentang cara mengemas dan men-deploy aplikasi nirserver Anda menggunakan perintah paket dan deploy, lihat Men-deploy aplikasi nirserver dalam Panduan Developer AWS Serverless Application Model.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon EC2

Anda dapat menggunakan AWS Lambda untuk memproses peristiwa siklus hidup dari Amazon Elastic Compute Cloud dan mengelola sumber daya Amazon EC2. Amazon EC2 mengirimkan peristiwa ke Amazon EventBridge (CloudWatch Acara) untuk peristiwa siklus hidup seperti saat instance mengubah status, saat snapshot volume Amazon Elastic Block Store selesai, atau saat instance spot dijadwalkan untuk dihentikan. Anda mengonfigurasi EventBridge (CloudWatch Peristiwa) untuk meneruskan peristiwa tersebut ke fungsi Lambda untuk diproses.

EventBridge (CloudWatch Peristiwa) memanggil fungsi Lambda Anda secara asinkron dengan dokumen peristiwa dari Amazon EC2.

Example kejadian siklus hidup instans

```
{
    "version": "0",
    "id": "b6ba298a-7732-2226-xmpl-976312c1a050",
    "detail-type": "EC2 Instance State-change Notification",
    "source": "aws.ec2",
    "account": "111122223333",
    "time": "2019-10-02T17:59:30Z",
    "region": "us-east-1",
    "resources": [
        "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:instance/i-0c314xmplcd5b8173"
    ],
    "detail": {
        "instance-id": "i-0c314xmplcd5b8173",
        "state": "running"
    }
}
```

Untuk detail tentang mengonfigurasi peristiwa di EventBridge (CloudWatch Acara), lihatMenggunakan AWS Lambda dengan Amazon EventBridge (CloudWatch Acara). Untuk fungsi contoh yang memproses notifikasi snapshot Amazon EBS, lihat Amazon EventBridge (CloudWatch Acara) untuk Amazon EBS di Panduan Pengguna Amazon EC2 untuk Instans Linux.

Anda juga dapat menggunakan AWS SDK untuk mengelola instans dan sumber daya lain dengan API Amazon EC2.

Izin

Untuk memproses peristiwa siklus hidup dari Amazon EC2 EventBridge , CloudWatch (Acara) memerlukan izin untuk menjalankan fungsi Anda. Izin ini berasal dari kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi. Jika Anda menggunakan konsol EventBridge (CloudWatch Peristiwa) untuk mengonfigurasi pemicu peristiwa, konsol akan memperbarui kebijakan berbasis sumber daya atas nama Anda. Jika tidak, tambahkan pernyataan seperti berikut:

Example pernyataan kebijakan berbasis sumber daya untuk pemberitahuan siklus hidup Amazon EC2

```
{
  "Sid": "ec2-events",
  "Effect": "Allow",
  "Principal": {
    "Service": "events.amazonaws.com"
  },
  "Action": "lambda:InvokeFunction",
  "Resource": "arn:aws:lambda:us-east-1:12456789012:function:my-function",
  "Condition": {
    "ArnLike": {
      "AWS:SourceArn": "arn:aws:events:us-east-1:12456789012:rule/*"
    }
  }
}
```

Untuk menambahkan pernyataan, gunakan perintah `add-permission` AWS CLI.

```
aws lambda add-permission --action lambda:InvokeFunction --statement-id ec2-events \
--principal events.amazonaws.com --function-name my-function --source-arn
 'arn:aws:events:us-east-1:12456789012:rule/*'
```

Jika fungsi Anda menggunakan AWS SDK untuk mengelola sumber daya Amazon EC2, tambahkan izin Amazon EC2 ke peran eksekusi fungsi.

Tutorial: Mengonfigurasi fungsi Lambda untuk mengakses Amazon di ElastiCache VPC Amazon

Untuk mempelajari cara mengonfigurasi Lambda untuk mengakses Amazon ElastiCache di VPC Amazon, lihat tutorial Lambda di Panduan Pengguna Redis. ElastiCache

Menggunakan AWS Lambda dengan Application Load Balancer

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memproses permintaan dari Application Load Balancer. Elastic Load Balancing mendukung fungsi Lambda sebagai target untuk Application Load Balancer. Gunakan aturan load balancer untuk merutekan permintaan HTTP ke fungsi, berdasarkan nilai jalur atau header. Lakukan proses permintaan dan kembalikan respons HTTP dari fungsi Lambda Anda.

Elastic Load Balancing akan memanggil fungsi Lambda Anda secara sinkron dengan kejadian yang berisi badan dan metadata permintaan.

Example Kejadian permintaan Application Load Balancer

```
{
    "requestContext": {
        "elb": {
            "targetGroupArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:us-
east-1:123456789012:targetgroup/lambda-279XGJDqGZ5rsrHC2Fjr/49e9d65c45c6791a"
        }
    },
    "httpMethod": "GET",
    "path": "/lambda",
    "queryStringParameters": {
        "query": "1234ABCD"
    },
    "headers": {
        "accept": "text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/
webp,image/apng,*/*;q=0.8",
        "accept-encoding": "gzip",
        "accept-language": "en-US,en;q=0.9",
        "connection": "keep-alive",
        "host": "lambda-alb-123578498.us-east-1.elb.amazonaws.com",
        "upgrade-insecure-requests": "1",
        "user-agent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/71.0.3578.98 Safari/537.36",
        "x-amzn-trace-id": "Root=1-5c536348-3d683b8b04734faae651f476",
        "x-forwarded-for": "72.12.164.125",
        "x-forwarded-port": "80",
        "x-forwarded-proto": "http",
        "x-imforwards": "20"
    },
    "body": "",
```

```
    "isBase64Encoded": false
}
```

Fungsi Anda memproses kejadian dan mengembalikan dokumen respons ke load balancer dalam JSON. Elastic Load Balancing mengonversi dokumen menjadi respons keberhasilan atau kesalahan HTTP dan mengembalikannya ke pengguna.

Example format dokumen respons

```
{
    "statusCode": 200,
    "statusDescription": "200 OK",
    "isBase64Encoded": false,
    "headers": {
        "Content-Type": "text/html"
    },
    "body": "<h1>Hello from Lambda!</h1>"
}
```

Untuk mengonfigurasi Application Load Balancer sebagai pemicu fungsi, berikan izin kepada Elastic Load Balancing untuk menjalankan fungsi, buat grup target yang merutekan permintaan ke fungsi, dan tambahkan aturan ke load balancer yang mengirim permintaan ke grup target.

Gunakan perintah `add-permission` untuk menambahkan pernyataan izin ke kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi Anda.

```
aws lambda add-permission --function-name alb-function \
--statement-id load-balancer --action "lambda:InvokeFunction" \
--principal elasticloadbalancing.amazonaws.com
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"load-balancer\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":
{\"Service\":\"elasticloadbalancing.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction
\",\"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:alb-function\"}"
}
```

Untuk petunjuk konfigurasi Application Load Balancer dan grup target, lihat Fungsi Lambda sebagai target dalam Panduan Pengguna untuk Application Load Balancer.

Menggunakan Amazon EFS dengan Lambda

Lambda terintegrasi dengan Amazon Elastic File System (Amazon EFS) untuk mendukung akses sistem file bersama yang aman untuk aplikasi Lambda. Anda dapat mengonfigurasi fungsi untuk memasang sistem file selama inisialisasi dengan protokol NFS melalui jaringan lokal dalam suatu VPC. Lambda mengelola koneksi dan mengenkripsi semua lalu lintas ke dan dari sistem file.

Sistem file dan fungsi Lambda harus berada di wilayah yang sama. Fungsi Lambda di satu akun dapat memasang sistem file di akun yang berbeda. Untuk skenario ini, Anda mengonfigurasi peering VPC antara VPC fungsi dan VPC sistem file.

> **Note**
>
> Untuk mengonfigurasi fungsi agar terhubung ke sistem file, lihat Mengonfigurasi akses sistem file untuk fungsi Lambda.

Amazon EFS mendukung penguncian file untuk mencegah korupsi jika beberapa fungsi mencoba untuk menulis ke sistem file yang sama pada saat bersamaan. Penguncian di Amazon EFS mengikuti protokol NFS v4.1 untuk penguncian advisory, dan memungkinkan aplikasi Anda untuk menggunakan kunci seluruh file dan jangkauan byte.

Amazon EFS menyediakan opsi untuk mengustomisasi sistem file Anda berdasarkan kebutuhan aplikasi guna mempertahankan kinerja yang tinggi sesuai skala. Ada tiga faktor utama yang perlu dipertimbangkan: jumlah koneksi, throughput (dalam MiB per detik), dan IOPS.

> **Kuota**
>
> Untuk perincian tentang kuota dan batas sistem file, lihat Kuota untuk sistem file Amazon EFS dalam Panduan Pengguna Amazon Elastic File System.

Untuk menghindari masalah dengan penskalaan, throughput, dan IOPS, pantau metrik yang dikirimkan Amazon EFS ke Amazon. CloudWatch Untuk gambaran umum pemantauan di Amazon EFS, lihat Memantau Amazon EFS dalam Panduan Pengguna Amazon Elastic File System.

Bagian-bagian

- Koneksi

- Throughput
- IOPS

Koneksi

Amazon EFS mendukung hingga 25.000 koneksi per sistem file. Selama inisialisasi, setiap instans fungsi membuat koneksi tunggal ke sistem file yang ada di seluruh invokasi. Ini berarti Anda dapat mencapai 25.000 konkurensi di satu atau beberapa fungsi yang terhubung ke sistem file. Untuk membatasi jumlah koneksi yang dibuat oleh fungsi, gunakan konkurensi cadangan.

Namun, ketika Anda membuat perubahan di kode atau konfigurasi fungsi Anda sesuai skala, terdapat peningkatan sementara dalam jumlah instans fungsi di luar konkurensi saat ini. Lambda menyediakan instans baru untuk menangani permintaan baru dan terdapat penundaan sebelum instans lama menutup koneksi ke sistem file. Untuk menghindari mencapai batas koneksi maksimum selama deployment, gunakan deployment rolling. Dengan deployment rolling, Anda secara bertahap memindahkan lalu lintas ke versi baru setiap kali Anda melakukan perubahan.

Jika Anda terhubung ke sistem file yang sama dari layanan lain, seperti Amazon EC2, Anda juga harus mengetahui perilaku penskalaan koneksi di Amazon EFS. Sebuah sistem file mendukung pembuatan hingga 3.000 koneksi dalam satu lonjakan. Setelahnya, sistem file mendukung 500 koneksi baru per menit.

Untuk memantau dan memicu alarm untuk koneksi, gunakan metrik `ClientConnections`.

Throughput

Sesuai skala, memungkinkan pula untuk melampaui throughput maksimum untuk suatu sistem file. Dalam mode lonjakan (default), sistem file memiliki throughput garis dasar yang rendah yang menskalakan secara linear dengan ukurannya. Untuk memungkinkan lonjakan aktivitas, sistem file diberikan kredit lonjakan yang memungkinkannya untuk menggunakan throughput sebesar 100 MiB/d atau lebih. Kredit terakumulasi secara kontinu dan digunakan dengan setiap operasi baca dan tulis. Jika kehabisan kredit, sistem file akan membatasi operasi baca dan tulis di luar garis dasar throughput, yang dapat menyebabkan invokasi kehabisan waktu.

> **Note**
>
> Jika Anda menggunakan konkurensi terprovisi, fungsi Anda dapat menggunakan kredit lonjakan bahkan saat diam. Dengan konkurensi terprovisi, Lambda menginisialisasi instans

fungsi Anda sebelum dipanggil, dan mendaur ulang instans setiap beberapa jam. Jika Anda menggunakan file di sistem file terlampir selama inisialisasi, aktivitas ini dapat menggunakan semua kredit lonjakan Anda.

Untuk memantau dan memicu alarm untuk throughput, gunakan metrik `BurstCreditBalance`. Itu akan meningkat saat konkurensi fungsi Anda rendah dan berkurang saat konkurensi tinggi. Apabila selalu menurun atau tidak cukup terakumulasi selama aktivitas rendah untuk menangani lalu lintas puncak, Anda mungkin perlu membatasi konkurensi fungsi atau mengaktifkan throughput terprovisi.

IOPS

Operasi input/output per detik (IOPS) adalah pengukuran jumlah operasi baca dan tulis yang diproses oleh sistem file. Dalam mode tujuan umum, IOPS dibatasi untuk mendukung latensi lebih rendah, yang bermanfaat bagi sebagian besar aplikasi.

Untuk memantau dan menyalakan alarm untuk IOPS dalam mode tujuan umum, gunakan metrik `PercentIOLimit`. Jika metrik ini mencapai 100%, fungsi Anda dapat kehabisan waktu menunggu operasi baca dan tulis selesai.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon EventBridge (CloudWatch Acara)

> **Note**
>
> Amazon EventBridge adalah cara yang lebih disukai untuk mengelola acara Anda. CloudWatchAcara dan EventBridge merupakan layanan dan API dasar yang sama, tetapi EventBridge menyediakan lebih banyak fitur. Perubahan yang Anda buat di CloudWatch Acara atau EventBridge akan muncul di setiap konsol. Untuk informasi selengkapnya, lihat EventBridge dokumentasi Amazon.

EventBridge (CloudWatch Acara) membantu Anda menanggapi perubahan status dalam AWS sumber daya Anda. Untuk informasi selengkapnya EventBridge, lihat Apa itu Amazon EventBridge? di Panduan EventBridge Pengguna Amazon.

Ketika sumber daya Anda mengubah keadaan, mereka secara otomatis mengirim kejadian ke dalam aliran kejadian. Dengan EventBridge (CloudWatch Events), Anda dapat membuat aturan yang cocok dengan peristiwa yang dipilih dalam aliran dan meruteknya ke AWS Lambda fungsi Anda untuk mengambil tindakan. Misalnya, Anda dapat secara otomatis memanggil AWS Lambda fungsi untuk mencatat status instans atau AutoScaling grup EC2.

EventBridge (CloudWatch Events) memanggil fungsi Anda secara asinkron dengan dokumen peristiwa yang membungkus peristiwa dari sumbernya. Contoh berikut menunjukkan kejadian yang berasal dari snapshot basis data di Amazon Relational Database Service.

Example EventBridge CloudWatch Acara (Event)

```
{
    "version": "0",
    "id": "fe8d3c65-xmpl-c5c3-2c87-81584709a377",
    "detail-type": "RDS DB Instance Event",
    "source": "aws.rds",
    "account": "123456789012",
    "time": "2020-04-28T07:20:20Z",
    "region": "us-east-2",
    "resources": [
        "arn:aws:rds:us-east-2:123456789012:db:rdz6xmpliljlb1"
    ],
```

```
    "detail": {
        "EventCategories": [
            "backup"
        ],
        "SourceType": "DB_INSTANCE",
        "SourceArn": "arn:aws:rds:us-east-2:123456789012:db:rdz6xmpliljlb1",
        "Date": "2020-04-28T07:20:20.112Z",
        "Message": "Finished DB Instance backup",
        "SourceIdentifier": "rdz6xmpliljlb1"
    }
}
```

Anda juga dapat membuat fungsi Lambda dan mengarahkan AWS Lambda untuk memanggilnya pada jadwal reguler. Anda dapat menentukan rate tetap (misalnya, memanggil fungsi Lambda setiap jam atau 15 menit), atau Anda dapat menentukan ekspresi Cron.

Example EventBridge (CloudWatch Events) pesan acara

```
{
  "version": "0",
  "account": "123456789012",
  "region": "us-east-2",
  "detail": {},
  "detail-type": "Scheduled Event",
  "source": "aws.events",
  "time": "2019-03-01T01:23:45Z",
  "id": "cdc73f9d-aea9-11e3-9d5a-835b769c0d9c",
  "resources": [
    "arn:aws:events:us-east-2:123456789012:rule/my-schedule"
  ]
}
```

Untuk mengkonfigurasi EventBridge (CloudWatch Events) untuk memanggil fungsi Anda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Setel jenis pemicu ke EventBridge (CloudWatch Peristiwa).
5. Untuk Aturan, pilih Buat aturan baru.
6. Konfigurasikan opsi lainnya dan pilih Tambahkan.

Untuk informasi lebih lanjut tentang jadwal ekspresi, lihat Ekspresi jadwal menggunakan cron atau rate.

Setiap AWS akun dapat memiliki hingga 100 sumber acara unik dari EventBridge (CloudWatch Acara) - Jenis sumber Jadwal. Masing-masing dapat menjadi sumber kejadian untuk paling banyak lima fungsi Lambda. Artinya, Anda dapat memiliki hingga 500 fungsi Lambda yang dapat dijalankan sesuai jadwal di akun Anda. AWS

Topik

Ekspresi jadwal menggunakan cron atau rate

Untuk membuat jadwal menggunakan ekspresi cron dan rate untuk Lambda, kami sarankan Anda menggunakan Amazon Scheduler. EventBridge Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon Scheduler EventBridge .

Menggunakan Lambda dengan Amazon Scheduler EventBridge

Amazon EventBridge Scheduler adalah penjadwal tanpa server yang memungkinkan Anda membuat, menjalankan, dan mengelola tugas dari satu layanan terpusat dan terkelola. Dengan EventBridge Scheduler, Anda dapat membuat jadwal menggunakan ekspresi cron dan rate untuk pola berulang, atau mengonfigurasi pemanggilan satu kali. Anda dapat mengatur jendela waktu fleksibel untuk pengiriman, menentukan batas coba lagi, dan mengatur waktu retensi maksimum untuk peristiwa yang belum diproses.

Saat Anda mengatur EventBridge Scheduler dengan Lambda EventBridge , Scheduler memanggil fungsi Lambda Anda secara asinkron. Halaman ini menjelaskan cara menggunakan EventBridge Scheduler untuk menjalankan fungsi Lambda pada jadwal.

Mengatur peran eksekusi

Saat Anda membuat jadwal baru, EventBridge Scheduler harus memiliki izin untuk menjalankan operasi API targetnya atas nama Anda. Anda memberikan izin ini ke EventBridge Scheduler menggunakan peran eksekusi. Kebijakan izin yang Anda lampirkan ke peran eksekusi jadwal menentukan izin yang diperlukan. Izin ini bergantung pada API target yang ingin Anda panggil EventBridge Scheduler.

Bila Anda menggunakan konsol EventBridge Scheduler untuk membuat jadwal, seperti dalam prosedur berikut, EventBridge Scheduler secara otomatis mengatur peran eksekusi berdasarkan target yang Anda pilih. Jika Anda ingin membuat jadwal menggunakan salah satu SDK EventBridge Penjadwal, atau AWS CLI AWS CloudFormation, Anda harus memiliki peran eksekusi yang ada yang memberikan izin yang diperlukan EventBridge Penjadwal untuk memanggil target. Untuk informasi selengkapnya tentang mengatur peran eksekusi secara manual untuk jadwal Anda, lihat Menyiapkan peran eksekusi di Panduan Pengguna EventBridge Penjadwal.

Buat jadwal

Untuk membuat jadwal dengan menggunakan konsol

1. Buka konsol Amazon EventBridge Scheduler di https://console.aws.amazon.com/scheduler/home.
2. Pada halaman Jadwal, pilih Buat jadwal.
3. Pada halaman Tentukan detail jadwal, di bagian Nama jadwal dan deskripsi, lakukan hal berikut:

a. Untuk nama Jadwal, masukkan nama untuk jadwal Anda. Misalnya, **`MyTestSchedule`**.

b. (Opsional) Untuk Deskripsi, masukkan deskripsi untuk jadwal Anda. Misalnya, **`My first schedule`**.

c. Untuk grup Jadwal, pilih grup jadwal dari daftar dropdown. Jika Anda tidak memiliki grup, pilih default. Untuk membuat grup jadwal, pilih buat jadwal Anda sendiri.

   Anda menggunakan grup jadwal untuk menambahkan tag ke grup jadwal.

4. • Pilih opsi jadwal Anda.

Kejadian	Lakukan ini...	
Jadwal satu kali Jadwal satu kali memanggil target hanya sekali pada tanggal dan waktu yang Anda tentukan.	Untuk tanggal dan waktu, lakukan hal berikut: • Masukkan tanggal yang valid dalam `YYYY/MM/DD` format. • Masukkan stempel waktu dalam format 24 jam`hh:mm`. • Untuk Timezone, pilih zona waktu.	
Jadwal berulang Jadwal berulang memanggil target pada tingkat yang Anda tentukan menggunakan cron ekspresi atau ekspresi tingkat.	a. Untuk jenis Jadwal, lakukan salah satu hal berikut: • Untuk menggunakan ekspresi cron untuk menentukan jadwal, pilih Jadwal berbasis Cron dan masukkan ekspresi cron. • Untuk menggunakan ekspresi laju untuk menentukan jadwal,	

Kejadian	Lakukan ini...	
	pilih Jadwal berbasis tarif dan masukkan ekspresi laju. Untuk informasi selengkapnya tentang ekspresi cron dan rate, lihat Menjadwalkan jenis pada EventBridge Scheduler di Panduan Pengguna EventBridge Penjadwal Amazon. b. Untuk jendela waktu Fleksibel, pilih Nonaktif untuk mematikan opsi, atau pilih salah satu jendela waktu yang telah ditentukan sebelumny a. Misalnya, jika Anda memilih 15 menit dan Anda menetapkan jadwal berulang untuk memanggil targetnya setiap jam sekali, jadwal berjalan dalam 15 menit setelah dimulainya setiap jam.	

5. (Opsional) Jika Anda memilih Jadwal berulang pada langkah sebelumnya, di bagian Jangka Waktu, lakukan hal berikut:

   a. Untuk Timezone, pilih zona waktu.

b. Untuk Tanggal dan waktu mulai, masukkan tanggal yang valid dalam `YYYY/MM/DD` format, lalu tentukan stempel waktu dalam format 24 jam`hh:mm`.

c. Untuk Tanggal dan waktu berakhir, masukkan tanggal yang valid dalam `YYYY/MM/DD` format, lalu tentukan stempel waktu dalam format 24 jam`hh:mm`.

6. Pilih Berikutnya.

7. Pada halaman Select target, pilih operasi AWS API yang dipanggil EventBridge Scheduler:

   a. Pilih AWS Lambda Panggil.

   b. Di bagian Memanggil, pilih fungsi atau pilih Buat fungsi Lambda baru.

   c. (Opsional) Masukkan payload JSON. Jika Anda tidak memasukkan payload, EventBridge Scheduler menggunakan peristiwa kosong untuk menjalankan fungsi.

8. Pilih Berikutnya.

9. Pada halaman Pengaturan, lakukan hal berikut:

   a. Untuk mengaktifkan jadwal, di bawah Status jadwal, alihkan Aktifkan jadwal.

   b. Untuk mengonfigurasi kebijakan coba lagi untuk jadwal Anda, di bawah Kebijakan Coba ulang dan antrian surat mati (DLQ), lakukan hal berikut:

      - Beralih Coba Lagi.
      - Untuk usia maksimum acara, masukkan jam maksimum dan min yang harus disimpan oleh EventBridge Scheduler untuk menyimpan acara yang belum diproses.
      - Waktu maksimum adalah 24 jam.
      - Untuk percobaan ulang Maksimum, masukkan jumlah maksimum kali EventBridge Scheduler mencoba ulang jadwal jika target mengembalikan kesalahan.

        Nilai maksimumnya adalah 185 percobaan ulang.

      Dengan kebijakan coba lagi, jika jadwal gagal memanggil targetnya, EventBridge Scheduler menjalankan kembali jadwal. Jika dikonfigurasi, Anda harus mengatur waktu retensi maksimum dan mencoba ulang untuk jadwal.

   c. Pilih tempat EventBridge Scheduler menyimpan acara yang tidak terkirim.

Opsi antrian surat mati (DLQ)	Lakukan ini...
Jangan simpan	Pilih Tidak Ada.
Simpan acara di tempat yang sama Akun AWS di mana Anda membuat jadwal	a. Pilih Pilih antrian Amazon SQS di saya Akun AWS sebagai DLQ. b. Pilih Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari antrian Amazon SQS.
Simpan acara di tempat yang berbeda Akun AWS dari tempat Anda membuat jadwal	a. Pilih Tentukan antrean Amazon SQS di lain Akun AWS sebagai DLQ. b. Masukkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari antrian Amazon SQS.

d. Untuk menggunakan kunci yang dikelola pelanggan untuk mengenkripsi input target Anda, di bawah Enkripsi, pilih Sesuaikan pengaturan enkripsi (lanjutan).

   Jika Anda memilih opsi ini, masukkan ARN kunci KMS yang ada atau pilih AWS KMS key Buat untuk menavigasi ke AWS KMS konsol. Untuk informasi selengkapnya tentang cara EventBridge Scheduler mengenkripsi data Anda saat istirahat, lihat Enkripsi saat istirahat di Panduan Pengguna EventBridge Penjadwal Amazon.

e. Agar EventBridge Scheduler membuat peran eksekusi baru untuk Anda, pilih Buat peran baru untuk jadwal ini. Kemudian, masukkan nama untuk nama Peran. Jika Anda memilih opsi ini, EventBridge Scheduler melampirkan izin yang diperlukan untuk target template Anda ke peran.

10. Pilih Berikutnya.

11. Di halaman Tinjau dan buat jadwal, tinjau detail jadwal Anda. Di setiap bagian, pilih Edit untuk kembali ke langkah itu dan mengedit detailnya.
12. Pilih Buat jadwal.

    Anda dapat melihat daftar jadwal baru dan yang sudah ada di halaman Jadwal. Di bawah kolom Status, verifikasi bahwa jadwal baru Anda Diaktifkan.

Untuk mengonfirmasi bahwa EventBridge Scheduler memanggil fungsi, periksa log Amazon CloudWatch fungsi.

Sumber daya terkait

Untuk informasi selengkapnya tentang EventBridge Scheduler, lihat berikut ini:

- EventBridge Panduan Pengguna Penjadwal
- EventBridge Referensi API Scheduler
- EventBridge Penetapan Harga Penjadwal

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS IoT

AWS IoT menyediakan komunikasi aman antara perangkat yang terhubung ke internet (seperti sensor) dan AWS Cloud. Ini memungkinkan Anda untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data telemetri dari beberapa perangkat.

Anda dapat membuat aturan AWS IoT bagi perangkat Anda untuk berinteraksi dengan layanan AWS. Mesin Aturan AWS IoT menyediakan bahasa berbasis SQL untuk memilih data dari muatan pesan dan mengirim data ke layanan lain, seperti Amazon S3, Amazon DynamoDB, dan AWS Lambda. Anda menetapkan aturan untuk memanggil fungsi Lambda saat ingin memanggil layanan AWS lain atau layanan pihak ketiga.

Ketika pesan yang masuk memicu aturan, AWS IoT memanggil fungsi Lambda Anda secara asinkron dan mengirimkan data dari pesan IoT ke fungsi .

Contoh berikut menunjukkan pembacaan kelembapan dari sensor rumah kaca. Nilai baris dan pos mengidentifikasi lokasi sensor. Contoh kejadian ini didasarkan pada jenis rumah kaca dalam tutorial Aturan AWS IoT.

Example AWS IoTKejadian pesan

```
{
    "row" : "10",
    "pos" : "23",
    "moisture" : "75"
}
```

Untuk invokasi asinkron, Lambda mengantrekan pesan dan mencoba lagi jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan. Konfigurasikan fungsi Anda dengan tujuan untuk menyimpan kejadian yang tidak dapat diproses oleh fungsi Anda.

Anda perlu memberikan izin kepada layanan AWS IoT untuk memanggil fungsi Lambda Anda. Gunakan perintah `add-permission` untuk menambahkan pernyataan izin ke kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi Anda.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function \
--statement-id iot-events --action "lambda:InvokeFunction" --principal
 iot.amazonaws.com
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Statement": "{\"Sid\":\"iot-events\",\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":
{\"Service\":\"iot.amazonaws.com\"},\"Action\":\"lambda:InvokeFunction\",\"Resource\":
\"arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:my-function\"}"
}
```

Untuk informasi lebih lanjut tentang cara menggunakan Lambda dengan AWS IoT, lihat Membuat aturan AWS Lambda.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Data Firehose

Amazon Data Firehose menangkap, mengubah, dan memuat data streaming ke layanan hilir seperti Managed Service for Apache Flink atau Amazon S3. Anda dapat menulis fungsi Lambda untuk meminta pemrosesan data tambahan yang terkustomisasi sebelum dikirimkan ke hilir.

Example Acara pesan Amazon Data Firehose

```
{
  "invocationId": "invoked123",
  "deliveryStreamArn": "aws:lambda:events",
  "region": "us-west-2",
  "records": [
    {
      "data": "SGVsbG8gV29ybGQ=",
      "recordId": "record1",
      "approximateArrivalTimestamp": 1510772160000,
      "kinesisRecordMetadata": {
        "shardId": "shardId-000000000000",
        "partitionKey": "4d1ad2b9-24f8-4b9d-a088-76e9947c317a",
        "approximateArrivalTimestamp": "2012-04-23T18:25:43.511Z",
        "sequenceNumber": "49546986683135544286507457936321625675700192471156785154",
        "subsequenceNumber": ""
      }
    },
    {
      "data": "SGVsbG8gV29ybGQ=",
      "recordId": "record2",
      "approximateArrivalTimestamp": 151077216000,
      "kinesisRecordMetadata": {
        "shardId": "shardId-000000000001",
        "partitionKey": "4d1ad2b9-24f8-4b9d-a088-76e9947c318a",
        "approximateArrivalTimestamp": "2012-04-23T19:25:43.511Z",
        "sequenceNumber": "49546986683135544286507457936321625675700192471156785155",
        "subsequenceNumber": ""
      }
    }
  ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat transformasi data Amazon Data Firehose di Panduan Pengembang Firehose.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Anda dapat menggunakan AWS Lambda fungsi untuk memproses catatan dalam aliran data Amazon Kinesis.

Aliran data Kinesis adalah serangkaian shard. Setiap shard berisi urutan rekaman data. Konsumen adalah aplikasi yang memproses data dari aliran data Kinesis. Anda dapat memetakan fungsi Lambda ke konsumen dengan throughput bersama (iterator standar), atau ke konsumen dengan throughput khusus dengan keluaran yang ditingkatkan.

Untuk iterator standar, Lambda melakukan polling rekaman di setiap shard dalam aliran Kinesis Anda dengan menggunakan protokol HTTP. Pemetaan sumber kejadian berbagi throughput baca dengan konsumen lain dari shard tersebut.

Untuk meminimalkan latensi dan memaksimalkan throughput baca, Anda dapat membuat konsumen aliran data dengan keluaran yang ditingkatkan. Konsumen aliran mendapatkan koneksi khusus ke setiap shard yang tidak memengaruhi pembacaan aplikasi lain dari aliran tersebut. Throughput khusus dapat membantu jika Anda memiliki banyak aplikasi yang membaca data yang sama, atau jika Anda memproses ulang aliran dengan rekaman yang besar. Kinesis mendorong rekaman ke Lambda melalui HTTP/2.

Untuk perincian tentang aliran data Kinesis, lihat Data Pembacaan dari Amazon Kinesis Data Streams.

Bagian-bagian

- Memfilter acara Kinesis
- API pemetaan sumber kejadian
- Penanganan kesalahan
- CloudWatch Metrik Amazon
- Jendela waktu
- Melaporkan kegagalan item batch
- Parameter konfigurasi Amazon Kinesis
- Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis
- Templat AWS SAM untuk aplikasi Kinesis

Contoh peristiwa

Example


```
{
    "Records": [
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-
stream"
        },
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
```

```
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692540925702759324208523137515618",
                "data": "VGhpcyBpcyBvbmx5IGEgdGVzdC4=",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084711.166
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692540925702759324208523137515618",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-
stream"
        }
    ]
}
```

Polling dan batching stream

Lambda membaca rekaman dari aliran data dan memanggil fungsi Anda secara sinkron dengan kejadian yang berisi rekaman aliran. Lambda membaca rekaman dalam batch dan memanggil fungsi Anda untuk memproses rekaman dari batch. Setiap batch berisi catatan dari satu shard/aliran data.

Secara default, Lambda memanggil fungsi Anda segera setelah catatan tersedia. Jika batch yang dibaca Lambda dari sumber peristiwa hanya memiliki satu catatan di dalamnya, Lambda hanya mengirimkan satu catatan ke fungsi tersebut. Untuk menghindari menjalankan fungsi dengan sejumlah kecil catatan, Anda dapat memberi tahu sumber acara untuk menyangga catatan hingga 5 menit dengan mengonfigurasi jendela batching. Sebelum menjalankan fungsi, Lambda terus membaca catatan dari sumber acara hingga mengumpulkan batch penuh, jendela batching kedaluwarsa, atau batch mencapai batas muatan 6 MB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan, Lambda mengulang batch hingga pemrosesan berhasil atau data kedaluwarsa. Untuk menghindari shard terhenti, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber kejadian untuk mencoba lagi dengan ukuran batch yang lebih kecil, membatasi jumlah percobaan ulang, atau membuang rekaman yang terlalu tua. Untuk mempertahankan peristiwa yang dibuang, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk mengirim detail tentang batch yang gagal ke antrian SQS standar atau topik SNS standar.

Untuk meningkatkan konkurensi, Anda juga dapat memproses beberapa batch dari setiap pecahan secara paralel. Lambda dapat memproses hingga 10 batch dalam setiap shard secara bersamaan. Jika Anda meningkatkan jumlah batch bersamaan untuk setiap shard, Lambda masih memastikan pemrosesan sesuai urutan di tingkat kunci partisi.

Konfigurasikan ParallelizationFactorpengaturan untuk memproses satu pecahan aliran data Kinesis atau DynamoDB dengan lebih dari satu pemanggilan Lambda secara bersamaan. Anda dapat menentukan jumlah batch bersamaan yang polling-nya dibuat Lambda dari shard melalui faktor paralelisasi mulai dari 1 (default) hingga 10. Misalnya, saat Anda menyetel `ParallelizationFactor` ke 2, Anda dapat memiliki maksimum 200 pemanggilan Lambda bersamaan untuk memproses 100 pecahan data Kinesis (meskipun dalam praktiknya, Anda mungkin melihat nilai yang berbeda untuk metrik). `ConcurrentExecutions` Hal ini membantu meningkatkan skala throughput pemrosesan ketika volume data tidak stabil dan `IteratorAge` tinggi.

Anda juga dapat menggunakan agregasi `ParallelizationFactor` dengan Kinesis. Perilaku pemetaan sumber acara bergantung pada apakah Anda menggunakan fan-out yang disempurnakan:

- Tanpa fan-out yang disempurnakan: Semua peristiwa di dalam acara agregat harus memiliki kunci partisi yang sama. Kunci partisi juga harus cocok dengan peristiwa agregat. Jika peristiwa di dalam peristiwa agregat memiliki kunci partisi yang berbeda, Lambda tidak dapat menjamin pemrosesan peristiwa secara berurutan dengan kunci partisi.
- Dengan fan-out yang disempurnakan: Pertama, Lambda menerjemahkan peristiwa agregat ke dalam acara individualnya. Acara agregat dapat memiliki kunci partisi yang berbeda dari peristiwa yang dikandungnya. Namun, peristiwa yang tidak sesuai dengan kunci partisi dijatuhkan dan hilang. Lambda tidak memproses peristiwa ini, dan tidak mengirimnya ke tujuan kegagalan yang dikonfigurasi.

Posisi awal polling dan streaming

Ketahuilah bahwa polling streaming selama pembuatan dan pembaruan pemetaan sumber acara pada akhirnya konsisten.

- Selama pembuatan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk memulai acara polling dari aliran.
- Selama pembaruan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk menghentikan dan memulai kembali acara pemungutan suara dari aliran.

Perilaku ini berarti bahwa jika Anda menentukan `LATEST` sebagai posisi awal untuk aliran, pemetaan sumber peristiwa dapat melewatkan peristiwa selama pembuatan atau pembaruan. Untuk memastikan bahwa tidak ada peristiwa yang terlewatkan, tentukan posisi awal aliran sebagai `TRIM_HORIZON` atau`AT_TIMESTAMP`.

Mengonfigurasi aliran data dan fungsi Anda

Fungsi Lambda Anda adalah aplikasi konsumen untuk aliran data Anda. Itu memproses satu batch rekaman pada satu waktu dari setiap shard. Anda dapat memetakan fungsi Lambda ke aliran data (iterator standar), atau ke konsumen aliran (keluaran yang ditingkatkan).

Untuk iterator standar, Lambda melakukan polling rekaman di setiap shard dalam aliran Kinesis Anda sesuai rate dasar sebanyak satu kali per detik. Saat tersedia lebih banyak rekaman, Lambda melanjutkan pemrosesan batch sampai fungsi dapat menyusul aliran. Pemetaan sumber kejadian berbagi throughput baca dengan konsumen lain dari shard tersebut.

Untuk meminimalkan latensi dan memaksimalkan throughput baca, buat konsumen aliran data dengan keluaran yang ditingkatkan. Konsumen dengan keluaran yang ditingkatkan mendapatkan koneksi khusus ke setiap shard yang tidak memengaruhi pembacaan aplikasi lain dari aliran tersebut. Konsumen aliran menggunakan HTTP/2 untuk mengurangi latensi dengan mendorong rekaman ke Lambda melalui koneksi yang sudah berlangsung lama dan dengan mengompresi header permintaan. Anda dapat membuat konsumen streaming dengan Kinesis API RegisterStreamConsumer.

```
aws kinesis register-stream-consumer --consumer-name con1 \
--stream-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Consumer": {
        "ConsumerName": "con1",
        "ConsumerARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream/
consumer/con1:1540591608",
```

```
        "ConsumerStatus": "CREATING",
        "ConsumerCreationTimestamp": 1540591608.0
    }
}
```

Untuk meningkatkan kecepatan fungsi memproses rekaman, tambahkan shard ke aliran data Anda. Lambda memproses rekaman dalam setiap shard secara berurutan. Lambda menghentikan pemrosesan rekaman tambahan dalam shard jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan. Makin banyak shard, makin banyak batch yang diproses sekaligus sehingga mengurangi dampak kesalahan terhadap konkurensi.

Apabila fungsi Anda tidak dapat menskalakan naik untuk menangani jumlah total batch yang bersamaan, mintalah kenaikan kuota atau cadangkan konkurensi untuk fungsi Anda.

Izin peran eksekusi

Lambda memerlukan izin berikut untuk mengelola sumber daya yang terkait dengan aliran data Kinesis Anda. Kebijakan AWSLambdaKinesisExecutionRoleterkelola mencakup izin ini. Anda dapat menambahkan kebijakan terkelola ini ke peran eksekusi fungsi Anda.

- kinesis: DescribeStream
- kinesis: DescribeStreamSummary
- kinesis: GetRecords
- kinesis: GetShardIterator
- kinesis: ListShards
- kinesis: ListStreams
- kinesis: SubscribeToShard

Jika aliran data Kinesis dan fungsi Lambda Anda berada di akun yang berbeda, pastikan sumber daya aliran Anda memberikan izin `kinesis:DescribeStream` ke peran atau akun eksekusi fungsi Lambda Anda.

Selain itu, saat membuat pemetaan sumber acara dari konsol, Anda harus memiliki izin kinesis: ListStreams dan kinesis:. ListStreamConsumers

Untuk mengirim catatan batch gagal ke antrian SQS standar atau topik SNS standar, fungsi Anda memerlukan izin tambahan. Setiap layanan tujuan memerlukan izin yang berbeda, sebagai berikut:

- Amazon SQS - sqs: SendMessage
- Amazon SNS – sns:Publish

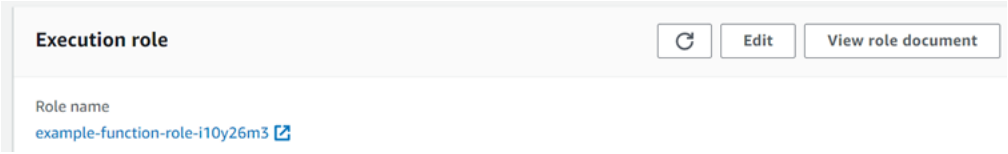
Tambahkan izin dan buat pemetaan sumber acara

Buat pemetaan sumber kejadian untuk memberi tahu Lambda agar mengirim rekaman dari aliran data Anda ke fungsi Lambda. Anda dapat membuat beberapa pemetaan sumber kejadian untuk memproses data yang sama dengan beberapa fungsi Lambda, atau untuk memproses item dari beberapa aliran data dengan satu fungsi. Saat memproses item dari beberapa aliran data, setiap batch hanya akan berisi catatan dari satu shard/stream.

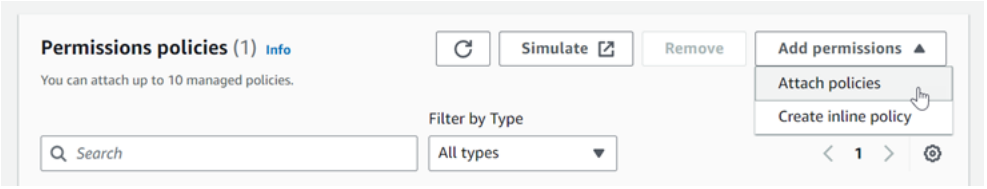
Untuk mengonfigurasi fungsi agar dibaca dari aliran data Kinesis, tambahkan kebijakan AWSLambdaKinesisExecutionRole AWS terkelola ke peran eksekusi Anda dan buat pemicu Kinesis.

Untuk menambahkan izin dan membuat pemicu

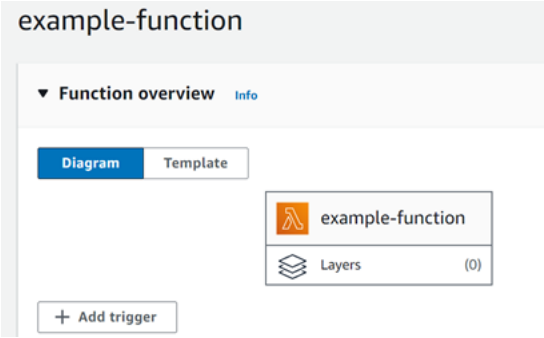
1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Nama peran, pilih tautan ke peran eksekusi Anda. Tautan ini membuka peran di konsol IAM.



5. Pilih Tambahkan izin, lalu pilih Lampirkan kebijakan.



6. Di bidang pencarian, masukkan`AWSLambdaKinesisExecutionRole`. Tambahkan kebijakan ini ke peran eksekusi Anda. Ini adalah kebijakan AWS terkelola yang berisi izin yang perlu dibaca fungsi Anda dari aliran Kinesis. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, lihat AWSLambdaKinesisExecutionRoledi Referensi Kebijakan AWS Terkelola.
7. Kembali ke fungsi Anda di konsol Lambda. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.



8. Pilih jenis pemicu.
9. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Lambda mendukung opsi berikut untuk sumber acara Kinesis:

Opsi sumber kejadian

- Kinesis stream – Aliran Kinesis untuk pembacaan rekaman.
- Consumer (opsional) – Gunakan konsumen aliran untuk membaca dari aliran melalui koneksi khusus.
- Ukuran batch – Jumlah rekaman yang akan dikirimkan ke fungsi dalam setiap batch, paling banyak 10.000. Lambda meneruskan semua rekaman dalam batch ke fungsi dalam satu panggilan, selama ukuran total kejadian tidak melebihi batas payload untuk invokasi sinkron (6 MB).
- Jendela batch – Tentukan jumlah waktu maksimum untuk mengumpulkan rekaman sebelum memanggil fungsi, dalam hitungan detik.
- Posisi awal – Hanya memproses rekaman baru, semua rekaman yang ada, atau rekaman yang dibuat setelah tanggal tertentu.
  - Terbaru – Memproses rekaman baru yang ditambahkan ke stream.
  - Trim horizon – Memproses semua rekaman dalam aliran.
  - Pada stempel waktu – Proses rekaman dimulai dari waktu tertentu.

  Setelah memproses rekaman yang sudah ada, fungsi berhenti dan melanjutkan memproses rekaman baru.
- Tujuan kegagalan — Antrian SQS standar atau topik SNS standar untuk catatan yang tidak dapat diproses. Ketika Lambda membuang sekumpulan catatan yang terlalu tua atau telah kehabisan semua percobaan ulang, Lambda mengirimkan detail tentang batch ke antrian atau topik.

- Percobaan ulang – Jumlah maksimum percobaan ulang Lambda saat fungsi memunculkan kesalahan. Hal ini tidak berlaku untuk kesalahan layanan atau pembatasan di mana batch tidak mencapai fungsi.
- Maximum age of record – Usia maksimum rekaman yang dikirimkan Lambda ke fungsi Anda.
- Split batch on error – Ketika fungsi mengembalikan kesalahan, bagi batch menjadi dua bagian sebelum mencoba kembali. Pengaturan ukuran batch asli Anda tetap tidak berubah.
- Batch bersamaan per pecahan — Secara bersamaan memproses beberapa batch dari pecahan yang sama.
- Diaktifkan – Atur ke true untuk mengaktifkan pemetaan sumber kejadian. Atur ke false untuk menghentikan pemrosesan rekaman. Lambda mencatat rekaman terakhir yang diproses dan melanjutkan pemrosesan dari titik tersebut saat diaktifkan kembali.

> **Note**
>
> Kinesis mengenakan biaya untuk setiap shard dan, untuk keluaran yang ditingkatkan, pembacaan data dari aliran. Untuk perincian harga, lihat harga Amazon Kinesis.

Untuk mengelola konfigurasi sumber kejadian nanti, pilih pemicu di desainer.

Memfilter acara Kinesis

Saat Anda mengonfigurasi Kinesis sebagai sumber peristiwa untuk Lambda, Anda dapat menggunakan pemfilteran peristiwa untuk mengontrol rekaman mana dari aliran yang dikirim Lambda ke fungsi Anda untuk diproses. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan pemfilteran peristiwa Lambda dengan Kinesis, lihat Memfilter dengan Kinesis.

API pemetaan sumber kejadian

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping

- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Untuk membuat pemetaan sumber acara dengan AWS CLI, gunakan `create-event-source-mapping` perintah. Contoh berikut menggunakan AWS CLI untuk memetakan fungsi bernama `my-function` ke aliran data Kinesis. Arus data ditentukan oleh Amazon Resource Name (ARN), dengan ukuran batch sebesar 500,yang dimulai dari stempel waktu di waktu Unix.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function \
--batch-size 500 --starting-position AT_TIMESTAMP --starting-position-timestamp
 1541139109 \
--event-source-arn arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "BatchSize": 500,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541139209.351,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {},
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 604800,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 10000
}
```

Untuk menggunakan konsumen, tentukan ARN konsumen alih-alih ARN aliran.

Konfigurasikan opsi tambahan untuk mengustomisasi cara batch diproses dan untuk menentukan waktu pembuangan rekaman yang tidak dapat diproses. Contoh berikut memperbarui pemetaan sumber peristiwa untuk mengirim catatan kegagalan ke antrian SQS standar setelah dua percobaan ulang, atau jika catatan berusia lebih dari satu jam.

```
aws lambda update-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
```

```
--maximum-retry-attempts 2  --maximum-record-age-in-seconds 3600
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-2:123456789012:dlq"}}'
```

Anda akan melihat output ini:

```
{
    "UUID": "f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b",
    "BatchSize": 100,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1573243620.0,
    "LastProcessingResult": "PROBLEM: Function call failed",
    "State": "Updating",
    "StateTransitionReason": "User action",
    "DestinationConfig": {},
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 604800,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 10000
}
```

Pengaturan yang diperbarui diterapkan secara asinkron dan tidak muncul dalam output hingga proses selesai. Gunakan perintah `get-event-source-mapping` untuk melihat status saat ini.

```
aws lambda get-event-source-mapping --uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b
```

Anda akan melihat output ini:

```
{
    "UUID": "f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b",
    "BatchSize": 100,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 0,
    "ParallelizationFactor": 1,
    "EventSourceArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/lambda-stream",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1573244760.0,
    "LastProcessingResult": "PROBLEM: Function call failed",
    "State": "Enabled",
    "StateTransitionReason": "User action",
```

```
    "DestinationConfig": {
        "OnFailure": {
            "Destination": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:dlq"
        }
    },
    "MaximumRecordAgeInSeconds": 3600,
    "BisectBatchOnFunctionError": false,
    "MaximumRetryAttempts": 2
}
```

Untuk memproses beberapa batch secara bersamaan, gunakan opsi `--parallelization-factor`.

```
aws lambda update-event-source-mapping --uuid 2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284 \
--parallelization-factor 5
```

Penanganan kesalahan

Pemetaan sumber peristiwa yang membaca catatan dari aliran Kinesis Anda, memanggil fungsi Anda secara sinkron, dan mencoba ulang kesalahan. Jika Lambda membatasi fungsi atau mengembalikan kesalahan tanpa menjalankan fungsi, Lambda mencoba lagi hingga catatan kedaluwarsa atau melebihi usia maksimum yang Anda konfigurasikan pada pemetaan sumber peristiwa.

Jika fungsi menerima rekaman, tetapi memunculkan kesalahan, Lambda akan mencoba lagi sampai rekaman dalam batch kedaluwarsa, melampaui usia maksimum, atau mencapai kuota percobaan ulang yang dikonfigurasikan. Untuk kesalahan fungsi, Anda juga dapat mengonfigurasi pemetaan sumber kejadian untuk membagi batch yang gagal menjadi dua batch. Melakukan percobaan ulang dengan batch yang lebih kecil akan mengisolasi rekaman yang buruk dan mengatasi masalah waktu habis. Membagi batch tidak terhitung dalam kuota percobaan ulang.

Jika tindakan penanganan kesalahan gagal, Lambda membuang rekaman dan melanjutkan pemrosesan batch dari aliran. Dengan pengaturan default, ini berarti rekaman yang buruk dapat memblokir pemrosesan pada shard yang terpengaruh selama hingga satu minggu. Untuk menghindari hal ini, konfigurasikan pemetaan sumber kejadian fungsi Anda dengan jumlah percobaan ulang yang wajar dan usia maksimum rekaman yang sesuai dengan kasus penggunaan Anda.

Untuk menyimpan rekaman dari batch yang dibuang, konfigurasikan tujuan kejadian-gagal. Lambda mengirimkan dokumen ke antrean atau topik tujuan dengan detail tentang batch tersebut.

Untuk mengonfigurasi tujuan untuk rekaman kejadian-gagal

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambahkan tujuan.
4. Untuk Sumber, pilih Invokasi aliran.
5. Untuk Aliran, pilih aliran yang dipetakan ke fungsi.
6. Untuk Jenis tujuan, pilih jenis sumber daya yang menerima catatan invokasi.
7. Untuk Tujuan, pilih sumber daya.
8. Pilih Simpan.

Contoh berikut menunjukkan rekaman invokasi untuk aliran Kinesis.

Example rekaman invokasi

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "c9b8fa9f-5a7f-xmpl-af9c-0c604cde93a5",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": {
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KinesisBatchInfo": {
        "shardId": "shardId-000000000001",
        "startSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
        "endSequenceNumber":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
        "approximateArrivalOfFirstRecord": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
        "approximateArrivalOfLastRecord": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
        "batchSize": 500,
        "streamArn": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/mystream"
    }
```

```
}
```

Anda dapat menggunakan informasi ini guna mengambil rekaman yang terpengaruh dari aliran untuk pemecahan masalah. Rekaman aktual tidak disertakan, jadi Anda harus memproses rekaman ini dan mengambilnya dari aliran sebelum kedaluwarsa dan hilang.

CloudWatch Metrik Amazon

Lambda memancarkan metrik `IteratorAge` saat fungsi Anda menyelesaikan pemrosesan suatu batch rekaman. Metrik menunjukkan berapa usia rekaman terakhir dalam batch saat pemrosesan selesai. Jika fungsi Anda memproses kejadian baru, Anda dapat menggunakan usia iterator untuk memperkirakan latensi antara waktu saat rekaman ditambahkan dan saat fungsi memprosesnya.

Tren yang meningkat dalam usia iterator dapat menandakan masalah dengan fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Jendela waktu

Fungsi Lambda dapat menjalankan aplikasi pemrosesan aliran berkelanjutan. Aliran merupakan data tidak terbatas yang mengalir terus-menerus melalui aplikasi Anda. Untuk menganalisis informasi dari input yang terus diperbarui ini, Anda dapat mengikat catatan yang disertakan menggunakan jendela yang didefinisikan dalam hal waktu.

Jatuh jendela adalah jendela waktu yang berbeda yang membuka dan menutup secara berkala. Secara default, pemanggilan Lambda tidak memiliki status — Anda tidak dapat menggunakannya untuk memproses data di beberapa pemanggilan berkelanjutan tanpa database eksternal. Namun, dengan jendela yang jatuh, Anda dapat mempertahankan status Anda di seluruh pemanggilan. Status ini berisi hasil agregat pesan yang sebelumnya diproses untuk jendela saat ini. Status Anda maksimal bisa sebesar 1 MB per shard. Jika melebihi ukuran tersebut, Lambda mengakhiri jendela lebih awal.

Setiap rekaman dalam aliran milik jendela tertentu. Lambda akan memproses setiap rekaman setidaknya sekali, tetapi tidak menjamin bahwa setiap rekaman akan diproses hanya sekali. Dalam kasus yang jarang terjadi, seperti penanganan kesalahan, beberapa catatan mungkin diproses lebih dari sekali. Catatan selalu diproses secara berurutan pertama kali. Jika catatan diproses lebih dari satu kali, mereka mungkin diproses rusak.

Agregasi dan pemrosesan

Fungsi yang dikelola pengguna Anda dipanggil baik untuk agregasi maupun untuk memproses hasil akhir agregasi tersebut. Lambda mengumpulkan semua catatan yang diterima di jendela. Anda dapat menerima catatan ini dalam beberapa batch, masing-masing sebagai invokasi terpisah. Setiap invokasi menerima status. Jadi, saat menggunakan jendela tumbling, respons fungsi Lambda Anda harus berisi `state` properti. Jika respons tidak berisi `state` properti, Lambda menganggap ini sebagai pemanggilan yang gagal. Untuk memenuhi kondisi ini, fungsi Anda dapat mengembalikan `TimeWindowEventResponse` objek, yang memiliki bentuk JSON berikut:

Example Nilai **`TimeWindowEventResponse`**

```
{
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "batchItemFailures": []
}
```

> **Note**
>
> Untuk fungsi Java, sebaiknya gunakan a `Map<String, String>` untuk mewakili status.

Di akhir jendela, tanda `isFinalInvokeForWindow` diatur ke `true` untuk menunjukkan bahwa ini adalah status akhir dan bahwa itu siap untuk diproses. Setelah pemrosesan, jendela selesai, dan invokasi akhir Anda selesai, lalu status dihapus.

Di akhir jendela Anda, Lambda menggunakan pemrosesan akhir untuk tindakan pada hasil agregasi. Pemrosesan akhir Anda dipanggil secara sinkron. Setelah pemanggilan berhasil, fungsi Anda memeriksa nomor urut dan pemrosesan aliran berlanjut. Jika invokasi tidak berhasil, fungsi Lambda Anda menunda pemrosesan lebih lanjut sampai invokasi sukses.

Example KinesisTimeWindowEvent

```
{
    "Records": [
        {
```

```
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1607497475.000
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-kinesis-role",
            "awsRegion": "us-east-1",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/lambda-
stream"
        }
    ],
    "window": {
        "start": "2020-12-09T07:04:00Z",
        "end": "2020-12-09T07:06:00Z"
    },
    "state": {
        "1": 282,
        "2": 715
    },
    "shardId": "shardId-000000000006",
    "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:123456789012:stream/lambda-stream",
    "isFinalInvokeForWindow": false,
    "isWindowTerminatedEarly": false
}
```

Konfigurasi

Anda dapat mengonfigurasi jendela berguling saat membuat atau memperbarui pemetaan sumber peristiwa. Untuk mengonfigurasi jendela berguling, tentukan jendela dalam beberapa detik. Contoh berikut AWS Command Line Interface (AWS CLI) perintah membuat pemetaan sumber acara streaming yang memiliki jendela jatuh 120 detik. Fungsi Lambda yang didefinisikan untuk agregasi dan pemrosesan diberi nama `tumbling-window-example-function`.

```
aws lambda create-event-source-mapping --event-source-arn arn:aws:kinesis:us-
east-1:123456789012:stream/lambda-stream --function-name "arn:aws:lambda:us-
```

```
east-1:123456789018:function:tumbling-window-example-function" --region us-east-1 --
starting-position TRIM_HORIZON --tumbling-window-in-seconds 120
```

Lambda menentukan jatuh batas jendela berguling berdasarkan waktu ketika catatan dimasukkan ke dalam aliran. Semua catatan memiliki stempel waktu perkiraan yang tersedia yang digunakan Lambda dalam penentuan batas.

Agregasi jendela berguling tidak mendukung shard ulang. Ketika shard berakhir, Lambda menganggap jendela ditutup, dan shard anak memulai jendela mereka sendiri dalam status baru.

Jendela berguling sepenuhnya mendukung kebijakan coba lagi yang ada `maxRetryAttempts` dan `maxRecordAge`.

Example Handler.py - Agregasi dan pemrosesan

Fungsi Python berikut menunjukkan cara untuk menggabungkan, lalu memproses status akhir Anda:

```
def lambda_handler(event, context):
    print('Incoming event: ', event)
    print('Incoming state: ', event['state'])

#Check if this is the end of the window to either aggregate or process.
    if event['isFinalInvokeForWindow']:
        # logic to handle final state of the window
        print('Destination invoke')
    else:
        print('Aggregate invoke')

#Check for early terminations
    if event['isWindowTerminatedEarly']:
        print('Window terminated early')

    #Aggregation logic
    state = event['state']
    for record in event['Records']:
        state[record['kinesis']['partitionKey']] = state.get(record['kinesis']
['partitionKey'], 0) + 1

    print('Returning state: ', state)
    return {'state': state}
```

Melaporkan kegagalan item batch

Ketika menggunakan dan memproses data streaming dari sumber peristiwa, secara default Lambda memeriksa urutan nomor tertinggi batch hanya ketika batch berhasil diselesaikan. Lambda memperlakukan semua hasil lain sebagai sepenuhnya gagal dan mencoba lagi pemrosesan batch hingga batas coba lagi. Untuk memungkinkan keberhasilan parsial saat memproses batch dari aliran, aktifkan `ReportBatchItemFailures`. Mengizinkan keberhasilan parsial dapat membantu mengurangi jumlah percobaan ulang pada catatan, meskipun tidak sepenuhnya mencegah kemungkinan percobaan ulang dalam catatan yang sukses.

Untuk mengaktifkan `ReportBatchItemFailures`, masukkan nilai enum **`ReportBatchItemFailures`** dalam daftar `FunctionResponseTypes`. Daftar ini menunjukkan tipe respon yang diaktifkan untuk fungsi Anda. Anda dapat mengonfigurasi daftar ini saat membuat atau memperbarui pemetaan sumber peristiwa.

Sintaks laporan

Saat mengonfigurasi pelaporan pada kegagalan item batch, kelas `StreamsEventResponse` dikembalikan dengan daftar kegagalan item batch. Anda dapat menggunakan objek `StreamsEventResponse` untuk mengembalikan nomor urutan catatan gagal pertama dalam batch. Anda juga dapat membuat kelas kustom Anda sendiri menggunakan sintaks respons yang benar. Struktur JSON berikut menunjukkan sintaks respons yang diperlukan:

```
{
  "batchItemFailures": [
        {
            "itemIdentifier": "<SequenceNumber>"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Jika `batchItemFailures` array berisi beberapa item, Lambda menggunakan catatan dengan nomor urut terendah sebagai pos pemeriksaan. Lambda kemudian mencoba kembali semua catatan mulai dari pos pemeriksaan itu.

Status berhasil dan gagal

Lambda memperlakukan batch sebagai sepenuhnya berhasil jika Anda mengembalikan salah satu dari berikut:

- Daftar `batchItemFailure` kosong
- Daftar `batchItemFailure` nol
- `EventResponse` kosong
- `EventResponse` nol

Lambda memperlakukan batch sebagai sepenuhnya gagal jika Anda mengembalikan salah satu dari berikut:

- String `itemIdentifier` kosong
- `itemIdentifier` nol
- `itemIdentifier` dengan nama kunci yang buruk

Lambda mencoba kembali kegagalan berdasarkan strategi coba lagi Anda.

Membagi batch

Jika invokasi Anda gagal dan `BisectBatchOnFunctionError` diaktifkan, batch dibagi terlepas dari pengaturan `ReportBatchItemFailures` Anda.

Ketika respons berhasil batch parsial diterima dan kedua `BisectBatchOnFunctionError` dan `ReportBatchItemFailures` diaktifkan, batch dibagi dua di nomor urutan yang dikembalikan dan Lambda mencoba hanya catatan yang tersisa.

Berikut adalah beberapa contoh kode fungsi yang mengembalikan daftar ID pesan yang gagal dalam batch:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using System.Text.Json.Serialization;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegration;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task<StreamsEventResponse> FunctionHandler(KinesisEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return new StreamsEventResponse();
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
```

```
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                return new StreamsEventResponse
                {
                    BatchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>
                    {
                        new StreamsEventResponse.BatchItemFailure
 { ItemIdentifier = record.Kinesis.SequenceNumber }
                    }
                };
            }
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
        return new StreamsEventResponse();
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}

public class StreamsEventResponse
{
    [JsonPropertyName("batchItemFailures")]
```

```
    public IList<BatchItemFailure> BatchItemFailures { get; set; }
    public class BatchItemFailure
    {
        [JsonPropertyName("itemIdentifier")]
        public string ItemIdentifier { get; set; }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  curRecordSequenceNumber := ""

  // Process your record
  if /* Your record processing condition here */ {
   curRecordSequenceNumber = record.Kinesis.SequenceNumber
  }
```

```
  // Add a condition to check if the record processing failed
  if curRecordSequenceNumber != "" {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": curRecordSequenceNumber})
  }
 }

 kinesisBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return kinesisBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
```

```
public class ProcessKinesisRecords implements RequestHandler<KinesisEvent,
 StreamsEventResponse> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(KinesisEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord kinesisEventRecord :
 input.getRecords()) {
            try {
                //Process your record
                KinesisEvent.Record kinesisRecord =
 kinesisEventRecord.getKinesis();
                curRecordSequenceNumber = kinesisRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Javascript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan penggunaan Lambda. TypeScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
  KinesisStreamBatchResponse,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<KinesisStreamBatchResponse> => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};
```

```
async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }
```

```
    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $kinesisEvent = new KinesisEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kinesisEvent->getRecords();

        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");

        // change format for the response
        $failures = array_map(
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["kinesis"]["sequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  batch_item_failures = []

  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue StandardError => err
      puts "An error occurred #{err}"
      # Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
      # Lambda will immediately begin to retry processing from this failed item
 onwards.
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record['kinesis']
['sequenceNumber'] }] }
    end
  end

  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
  { batchItemFailures: batch_item_failures }
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('utf-8')
  # Placeholder for actual async work
  sleep(1)
  data
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::kinesis::KinesisEvent,
    kinesis::KinesisEventRecord,
    streams::{KinesisBatchItemFailure, KinesisEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) ->
 Result<KinesisEventResponse, Error> {
    let mut response = KinesisEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }

    for record in &event.payload.records {
        tracing::info!(
            "EventId: {}",
            record.event_id.as_deref().unwrap_or_default()
        );

        let record_processing_result = process_record(record);

        if record_processing_result.is_err() {
            response.batch_item_failures.push(KinesisBatchItemFailure {
                item_identifier: record.kinesis.sequence_number.clone(),
```

```
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(response)
}

fn process_record(record: &KinesisEventRecord) -> Result<(), Error> {
    let record_data = std::str::from_utf8(record.kinesis.data.as_slice());

    if let Some(err) = record_data.err() {
        tracing::error!("Error: {}", err);
        return Err(Error::from(err));
    }

    let record_data = record_data.unwrap_or_default();

    // do something interesting with the data
    tracing::info!("Data: {}", record_data);

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();
```

```
    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Parameter konfigurasi Amazon Kinesis

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk Kinesis.

Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk Kinesis

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
BatchSize	T	100	Maksimum: 10.000.
BisectBatchOnFunctionError	T	false	
DestinationConfig	T		antrian Amazon SQS standar atau tujuan topik Amazon SNS standar untuk catatan yang dibuang
Diaktifkan	T	true	
EventSourceArn	Y		ARN dari aliran data atau konsumen aliran
FunctionName	Y		
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	0	
MaximumRecordAgeInSeconds	T	-1	-1 berarti tak terbatas: Lambda tidak membuang catatan (pengaturan retensi data Kinesis Data

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
			Streams masih berlaku) Minimal: -1 Maksimal: 604.800
MaximumRetryAttempts	T	-1	-1 berarti tak terbatas: catatan gagal dicoba ulang sampai catatan kedaluwarsa Minimal: -1 Maksimum: 10.000.
ParallelizationFactor	T	1	Maksimal: 10
StartingPosition	Y		AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON, atau TERBARU
StartingPositionTimestamp	T		Hanya valid jika StartingPosition disetel ke AT_TIMESTAMP. Waktu untuk mulai membaca, dalam detik waktu Unix
TumblingWindowInSeconds	T		Minimal: 0 Maksimal: 900

Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda untuk memanfaatkan kejadian dari aliran Kinesis.

1. Aplikasi kustom menulis rekaman ke aliran.
2. AWS Lambda polling aliran dan, ketika mendeteksi catatan baru dalam aliran, memanggil fungsi Lambda Anda.
3. AWS Lambda menjalankan fungsi Lambda dengan mengasumsikan peran eksekusi yang Anda tentukan pada saat Anda membuat fungsi Lambda.

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Buat peran eksekusi

Buat peran eksekusi yang memberikan izin fungsi Anda untuk mengakses AWS sumber daya.

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.
   - Entitas tepercaya – AWS Lambda.
   - Izin – AWSLambdaKinesisExecutionRole.
   - Nama peran – **`lambda-kinesis-role`**.

AWSLambdaKinesisExecutionRoleKebijakan memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk membaca item dari Kinesis dan menulis log ke Log CloudWatch .

Buat fungsi

Buat fungsi Lambda yang memproses pesan Kinesis Anda. Kode fungsi mencatat ID peristiwa dan data peristiwa dari catatan Kinesis ke CloudWatch Log.

Tutorial ini menggunakan runtime Node.js 18.x, tetapi kami juga menyediakan kode contoh dalam bahasa runtime lainnya. Anda dapat memilih tab di kotak berikut untuk melihat kode runtime yang Anda minati. JavaScript Kode yang akan Anda gunakan dalam langkah ini adalah pada contoh pertama yang ditunjukkan di JavaScripttab.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegrationSampleCode;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task FunctionHandler(KinesisEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return;
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                throw;
            }
        }
```

```
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent) error {
 if len(kinesisEvent.Records) == 0 {
  log.Printf("empty Kinesis event received")
  return nil
```

```
 }

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  log.Printf("processed Kinesis event with EventId: %v", record.EventID)
  recordDataBytes := record.Kinesis.Data
  recordDataText := string(recordDataBytes)
  log.Printf("record data: %v", recordDataText)
  // TODO: Do interesting work based on the new data
 }
 log.Printf("successfully processed %v records", len(kinesisEvent.Records))
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;

public class Handler implements RequestHandler<KinesisEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(final KinesisEvent event, final Context context) {
```

```
        LambdaLogger logger = context.getLogger();
        if (event.getRecords().isEmpty()) {
            logger.log("Empty Kinesis Event received");
            return null;
        }
        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord record : event.getRecords()) {
            try {
                logger.log("Processed Event with EventId: "+record.getEventID());
                String data = new String(record.getKinesis().getData().array());
                logger.log("Data:"+ data);
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex) {
                logger.log("An error occurred:"+ex.getMessage());
                throw ex;
            }
        }
        logger.log("Successfully processed:"+event.getRecords().size()+"
 records");
        return null;
    }

}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan menggunakan Lambda. JavaScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
```

```
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan menggunakan Lambda. TypeScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
```

```
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
    logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  }
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisHandler;
```

```
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends KinesisHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleKinesis(KinesisEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $event->getRecords();
        foreach ($records as $record) {
            $data = $record->getData();
            $this->logger->info(json_encode($data));
            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import base64
def lambda_handler(event, context):

    for record in event['Records']:
        try:
            print(f"Processed Kinesis Event - EventID: {record['eventID']}")
            record_data = base64.b64decode(record['kinesis']
['data']).decode('utf-8')
            print(f"Record Data: {record_data}")
            # TODO: Do interesting work based on the new data
        except Exception as e:
            print(f"An error occurred {e}")
            raise e
    print(f"Successfully processed {len(event['Records'])} records.")
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue => err
      $stderr.puts "An error occurred #{err}"
      raise err
    end
  end
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('UTF-8')
  # Placeholder for actual async work
  # You can use Ruby's asynchronous programming tools like async/await or fibers
 here.
  return data
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::kinesis::KinesisEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) -> Result<(), Error>
 {
    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        tracing::info!("EventId:
 {}",record.event_id.as_deref().unwrap_or_default());

        let record_data = std::str::from_utf8(&record.kinesis.data);

        match record_data {
            Ok(data) => {
                // log the record data
                tracing::info!("Data: {}", data);
            }
            Err(e) => {
                tracing::error!("Error: {}", e);
            }
        }
    });

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
```

```
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk membuat fungsi

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir kinesis-tutorial
cd kinesis-tutorial
```

2. Salin JavaScript kode sampel ke file baru bernama`index.js`.
3. Buat paket deployment.

```
zip function.zip index.js
```

4. Buat fungsi Lambda dengan perintah `create-function`.

```
aws lambda create-function --function-name ProcessKinesisRecords \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
--role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-kinesis-role
```

Uji fungsi Lambda

Panggil fungsi Lambda Anda secara manual menggunakan perintah `invoke` AWS Lambda CLI dan contoh peristiwa Kinesis.

Untuk menguji fungsi Lambda

1. Salin JSON berikut ke dalam file dan simpan sebagai `input.txt`.

```
{
    "Records": [
        {
            "kinesis": {
                "kinesisSchemaVersion": "1.0",
```

```
                "partitionKey": "1",
                "sequenceNumber":
 "49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
                "data": "SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
                "approximateArrivalTimestamp": 1545084650.987
            },
            "eventSource": "aws:kinesis",
            "eventVersion": "1.0",
            "eventID":
 "shardId-000000000006:49590338271490256608559692538361571095921575989136588898",
            "eventName": "aws:kinesis:record",
            "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-kinesis-
role",
            "awsRegion": "us-east-2",
            "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:111122223333:stream/
lambda-stream"
        }
    ]
}
```

2. Gunakan perintah `invoke` untuk mengirim kejadian ke fungsi.

```
aws lambda invoke --function-name ProcessKinesisRecords \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://input.txt outputfile.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Respons disimpan ke `out.txt`.

Buat aliran Kinesis

Gunakan perintah `create-stream` untuk membuat aliran.

```
aws kinesis create-stream --stream-name lambda-stream --shard-count 1
```

Jalankan perintah `describe-stream` berikut untuk mendapatkan ARN aliran.

```
aws kinesis describe-stream --stream-name lambda-stream
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StreamDescription": {
        "Shards": [
            {
                "ShardId": "shardId-000000000000",
                "HashKeyRange": {
                    "StartingHashKey": "0",
                    "EndingHashKey": "340282366920746074317682119384634633455"
                },
                "SequenceNumberRange": {
                    "StartingSequenceNumber":
 "49591073947768692513481539594623130411957558361251844610"
                }
            }
        ],
        "StreamARN": "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream",
        "StreamName": "lambda-stream",
        "StreamStatus": "ACTIVE",
        "RetentionPeriodHours": 24,
        "EnhancedMonitoring": [
            {
                "ShardLevelMetrics": []
            }
        ],
        "EncryptionType": "NONE",
        "KeyId": null,
        "StreamCreationTimestamp": 1544828156.0
    }
}
```

Anda menggunakan ARN aliran di langkah berikutnya untuk Anda mengasosiasikan aliran dengan fungsi Lambda Anda.

Tambahkan sumber peristiwa di AWS Lambda

Jalankan perintah AWS CLI `add-event-source` berikut.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessKinesisRecords \
```

```
--event-source  arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream \
--batch-size 100 --starting-position LATEST
```

Catat ID pemetaan untuk penggunaan selanjutnya. Anda bisa mendapatkan daftar pemetaan sumber kejadian dengan menjalankan perintah `list-event-source-mappings`.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessKinesisRecords \
--event-source arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/lambda-stream
```

Dalam respons, Anda dapat memverifikasi nilai status adalah `enabled`. Pemetaan sumber peristiwa dapat dinonaktifkan untuk menjeda polling sementara tanpa kehilangan catatan.

Uji penyiapan

Untuk menguji pemetaan sumber kejadian, tambahkan rekaman kejadian ke aliran Kinesis Anda. Nilai `--data` adalah string yang dienkodekan CLI ke base64 sebelum mengirimkannya ke Kinesis. Anda dapat menjalankan perintah yang sama lebih dari satu kali untuk menambahkan beberapa rekaman ke aliran.

```
aws kinesis put-record --stream-name lambda-stream --partition-key 1 \
--data "Hello, this is a test."
```

Lambda menggunakan peran eksekusi untuk membaca rekaman dari aliran. Kemudian, itu akan memanggil fungsi Lambda Anda, dengan mengirimkan batch rekaman. Fungsi ini menerjemahkan data dari setiap catatan dan mencatatnya, mengirimkan output ke CloudWatch Log. Lihat log di konsol CloudWatch .

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus aliran Kinesis

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol Kinesis di https://console.aws.amazon.com/kinesis.
2. Pilih aliran yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Masukkan **`delete`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Templat AWS SAM untuk aplikasi Kinesis

Anda dapat membangun aplikasi menggunakan AWS SAM. Untuk mempelajari selengkapnya tentang membuat templat AWS SAM, lihat Dasar templat AWS SAM di Panduan DeveloperAWS Serverless Application Model.

Di bawah ini adalah contoh templat AWS SAM untuk aplikasi Lambda dari tutorial. Fungsi dan handler dalam templat adalah untuk kode Node.js. Jika Anda menggunakan sampel kode yang berbeda, perbarui nilai dengan sesuai.

Example template.yaml - Aliran Kinesis

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Resources:
  LambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Timeout: 10
      Tracing: Active
```

```
      Events:
        Stream:
          Type: Kinesis
          Properties:
            Stream: !GetAtt stream.Arn
            BatchSize: 100
            StartingPosition: LATEST
  stream:
    Type: AWS::Kinesis::Stream
    Properties:
      ShardCount: 1
Outputs:
  FunctionName:
    Description: "Function name"
    Value: !Ref LambdaFunction
  StreamARN:
    Description: "Stream ARN"
    Value: !GetAtt stream.Arn
```

Templat membuat fungsi Lambda, aliran Kinesis, dan pemetaan sumber kejadian. Pemetaan sumber kejadian membaca dari aliran dan memanggil fungsi.

Untuk menggunakan konsumen aliran HTTP/2, buat konsumen di templat dan konfigurasikan pemetaan sumber kejadian agar membaca dari konsumen, bukan dari aliran.

Example template.yaml - Konsumen aliran Kinesis

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: A function that processes data from a Kinesis stream.
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs12.x
      Timeout: 10
      Tracing: Active
      Events:
        Stream:
          Type: Kinesis
          Properties:
            Stream: !GetAtt streamConsumer.ConsumerARN
```

```
            StartingPosition: LATEST
            BatchSize: 100
  stream:
    Type: "AWS::Kinesis::Stream"
    Properties:
      ShardCount: 1
  streamConsumer:
    Type: "AWS::Kinesis::StreamConsumer"
    Properties:
      StreamARN: !GetAtt stream.Arn
      ConsumerName: "TestConsumer"
Outputs:
  FunctionName:
    Description: "Function name"
    Value: !Ref function
  StreamARN:
    Description: "Stream ARN"
    Value: !GetAtt stream.Arn
  ConsumerARN:
    Description: "Stream consumer ARN"
    Value: !GetAtt streamConsumer.ConsumerARN
```

Untuk informasi tentang cara mengemas dan men-deploy aplikasi nirserver Anda menggunakan perintah paket dan deploy, lihat Men-deploy aplikasi nirserver dalam Panduan Developer AWS Serverless Application Model.

Menggunakan Lambda dengan Kubernetes

Anda dapat menerapkan dan mengelola fungsi Lambda dengan API Kubernetes AWSmenggunakan Controllers for Kubernetes (ACK) atau Crossplane.

AWSPengontrol untuk Kubernetes (ACK)

Anda dapat menggunakan ACK untuk menyebarkan dan mengelola AWS sumber daya dari Kubernetes API. Melalui ACK, AWS menyediakan pengontrol kustom open-source untuk AWS layanan seperti Lambda, Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), dan Amazon. SageMaker Setiap AWS layanan yang didukung memiliki pengontrol kustom sendiri. Di klaster Kubernetes Anda, instal pengontrol untuk setiap AWS layanan yang ingin Anda gunakan. Kemudian, buat Definisi Sumber Daya Kustom (CRD) untuk menentukan AWS sumber daya.

Kami menyarankan Anda menggunakan Helm 3.8 atau yang lebih baru untuk menginstal pengontrol ACK. Setiap pengontrol ACK dilengkapi dengan bagan Helm sendiri, yang menginstal controller, CRD, dan aturan RBAC Kubernetes. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menginstal ACK Controller di dokumentasi ACK.

Setelah Anda membuat sumber daya khusus ACK, Anda dapat menggunakannya seperti objek Kubernetes bawaan lainnya. Misalnya, Anda dapat menerapkan dan mengelola fungsi Lambda dengan toolchain Kubernetes pilihan Anda, termasuk kubectl.

Berikut adalah beberapa contoh kasus penggunaan untuk menyediakan fungsi Lambda melalui ACK:

- Organisasi Anda menggunakan peran kontrol akses berbasis peran (RBAC) dan IAM untuk akun layanan guna membuat batas izin. Dengan ACK, Anda dapat menggunakan kembali model keamanan ini untuk Lambda tanpa harus membuat pengguna dan kebijakan baru.
- Organisasi Anda memiliki DevOps proses untuk menyebarkan sumber daya ke dalam klaster Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS) menggunakan manifes Kubernetes. Dengan ACK, Anda dapat menggunakan manifes untuk menyediakan fungsi Lambda tanpa membuat infrastruktur terpisah sebagai templat kode.

Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan ACK, lihat tutorial Lambda di dokumentasi ACK.

Crossplane

Crossplane adalah proyek Cloud Native Computing Foundation (CNCF) open-source yang menggunakan Kubernetes untuk mengelola sumber daya infrastruktur cloud. Dengan Crossplane, pengembang dapat meminta infrastruktur tanpa perlu memahami kompleksitasnya. Tim platform mempertahankan kendali atas bagaimana infrastruktur disediakan dan dikelola.

Menggunakan Crossplane, Anda dapat menerapkan dan mengelola fungsi Lambda dengan toolchain Kubernetes pilihan Anda seperti kubectl, dan pipeline CI/CD apa pun yang dapat menyebarkan manifes ke Kubernetes. Berikut adalah beberapa contoh kasus penggunaan untuk menyediakan fungsi Lambda melalui Crossplane:

- Organisasi Anda ingin menegakkan kepatuhan dengan memastikan bahwa fungsi Lambda memiliki tag yang benar. Tim platform dapat menggunakan Komposisi Crossplane untuk menentukan kebijakan ini melalui abstraksi API. Pengembang kemudian dapat menggunakan abstraksi ini untuk menyebarkan fungsi Lambda dengan tag.
- Proyek Anda menggunakan GitOps Kubernetes. Dalam model ini, Kubernetes terus-menerus merekonsiliasi repositori git (status yang diinginkan) dengan sumber daya yang berjalan di dalam cluster (status saat ini). Jika ada perbedaan, GitOps proses secara otomatis membuat perubahan pada cluster. Anda dapat menggunakan GitOps Kubernetes untuk menyebarkan dan mengelola fungsi Lambda melalui Crossplane, menggunakan alat dan konsep Kubernetes yang sudah dikenal seperti CRD dan Controller.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menggunakan Crossplane dengan Lambda, lihat berikut ini:

- AWSBlueprints for Crossplane: Repositori ini mencakup contoh cara menggunakan Crossplane untuk menyebarkan sumber daya, termasuk fungsi Lambda. AWS

  > **Note**
  >
  > AWSCetak biru untuk Crossplane sedang dalam pengembangan aktif dan tidak boleh digunakan dalam produksi.

- Menyebarkan Lambda dengan Amazon EKS dan Crossplane: Video ini menunjukkan contoh lanjutan dari penerapan AWS arsitektur tanpa server dengan Crossplane, mengeksplorasi desain dari perspektif pengembang dan platform.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Lex

Anda dapat menggunakan Amazon Lex untuk mengintegrasikan bot percakapan ke dalam aplikasi Anda. Bot Amazon Lex menyediakan antarmuka percakapan dengan pengguna Anda. Amazon Lex menyediakan integrasi yang telah dibangun sebelumnya dengan Lambda, yang memungkinkan Anda untuk menggunakan fungsi Lambda dengan bot Amazon Lex Anda.

Saat mengonfigurasi bot Amazon Lex, Anda dapat menentukan fungsi Lambda untuk melakukan validasi, pemenuhan, atau keduanya. Untuk validasi, Amazon Lex memanggil fungsi Lambda setelah tiap respons dari pengguna. Fungsi Lambda dapat memvalidasi respons dan memberikan umpan balik perbaikan kepada pengguna, jika diperlukan. Untuk pemenuhan, Amazon Lex memanggil fungsi Lambda untuk memenuhi permintaan pengguna setelah bot berhasil mengumpulkan semua informasi yang diperlukan dan menerima konfirmasi dari pengguna.

Anda dapat mengelola konkurensi fungsi Lambda untuk mengontrol jumlah maksimum percakapan bot bersamaan yang Anda layani. API Amazon Lex mengembalikan kode status HTTP 429 (Terlalu Banyak Permintaan) jika fungsi berada pada konkurensi maksimum.

API menampilkan kode status HTTP 424 (Pengecualian Dependensi Gagal) jika fungsi Lambda memberikan pengecualian.

Bot Amazon Lex memanggil fungsi Lambda Anda secara sinkron. Parameter kejadian berisi informasi tentang bot dan nilai setiap slot dalam dialog. Untuk definisi bidang peristiwa dan respons, lihat format peristiwa dan respons Lambda di Panduan Pengembang Amazon Lex. `invocationSource`Parameter dalam peristiwa pesan Amazon Lex menunjukkan apakah fungsi Lambda harus memvalidasi input (DialogCodeHook) atau memenuhi intent (). FulfillmentCodeHook

Untuk contoh tutorial yang menunjukkan cara menggunakan Lambda dengan Amazon Lex, lihat Latihan 1: Membuat bot Amazon Lex menggunakan cetak biru di Panduan Developer Amazon Lex.

Peran dan izin

Anda perlu mengonfigurasi peran tertaut-layanan sebagai peran eksekusi dari fungsi Anda. Amazon Lex menentukan peran tertaut-layanan dengan izin yang telah ditentukan. Saat Anda membuat bot Amazon Lex menggunakan konsol, peran tertaut-layanan akan dibuat secara otomatis. Untuk membuat peran terkait layanan dengan AWS CLI, gunakan perintah `create-service-linked-role`.

```
aws iam create-service-linked-role --aws-service-name lex.amazonaws.com
```

Perintah ini membuat peran berikut.

```
{
  "Role": {
      "AssumeRolePolicyDocument": {
          "Version": "2012-10-17",
          "Statement": [
              {
                  "Action": "sts:AssumeRole",
                  "Effect": "Allow",
                  "Principal": {
                      "Service": "lex.amazonaws.com"
                  }
              }
          ]
      },
      "RoleName": "AWSServiceRoleForLexBots",
      "Path": "/aws-service-role/lex.amazonaws.com/",
      "Arn": "arn:aws:iam::account-id:role/aws-service-role/lex.amazonaws.com/
AWSServiceRoleForLexBots"
}
```

Jika fungsi Lambda Anda menggunakan layanan AWS, Anda perlu menambahkan izin yang sesuai ke peran terkait layanan.

Anda menggunakan kebijakan izin berbasis sumber daya untuk mengizinkan bot Amazon Lex menjalankan fungsi Lambda Anda. Jika Anda menggunakan konsol Amazon Lex, kebijakan izin dibuat secara otomatis. Dari AWS CLI, gunakan perintah `add-permission` Lambda untuk menetapkan izin.

Untuk Amazon Lex V2, jalankan perintah berikut. Di sumber ARN, ganti `us-east-1` dengan bot Amazon Lex Wilayah AWS Anda, dan gunakan Akun AWS nomor dan alias bot Anda sendiri.

```
aws lambda add-permission \
    --function-name LexCodeHook \
    --statement-id LexInvoke-MyBot \
    --action lambda:InvokeFunction \
    --principal lex.amazonaws.com \
    --source-arn "arn:aws:lex:us-east-1:123456789012:bot-alias/MYBOT/MYBOTALIAS"
```

Anda juga dapat menggunakan Amazon Lex V1 untuk menjalankan fungsi Lambda. Untuk Amazon Lex V1, jalankan perintah berikut. Di sumber ARN, ganti `us-east-1` dengan maksud Amazon Lex Wilayah AWS Anda dan gunakan Akun AWS nomor dan nama maksud Anda sendiri.

```
aws lambda add-permission \
    --function-name LexCodeHook \
    --statement-id LexInvoke-MyIntent \
    --action lambda:InvokeFunction \
    --principal lex.amazonaws.com \
    --source-arn "arn:aws:lex:us-east-1:123456789012 ID:intent:MYINTENT:*"
```

Perhatikan bahwa Amazon Lex V1 tidak lagi dipertahankan. Kami menyarankan Anda menggunakan Amazon Lex V2.

Menggunakan Lambda dengan Amazon MQ

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Amazon MQ adalah layanan broker pesan terkelola untuk Apache ActiveMQ dan RabbitMQ. Broker pesan memungkinkan aplikasi dan komponen perangkat lunak untuk berkomunikasi menggunakan berbagai bahasa pemrograman, sistem operasi, dan protokol pesan formal baik melalui topik atau tujuan acara antrian.

Amazon MQ juga dapat mengelola instans Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) atas nama Anda dengan menginstal broker ActiveMQ atau RabbitMQ dan dengan menyediakan berbagai topologi jaringan dan kebutuhan infrastruktur lainnya.

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memproses rekaman dari broker pesan Amazon MQ Anda. Lambda memanggil fungsi Anda melalui pemetaan sumber peristiwa, sumber daya Lambda yang membaca pesan dari broker Anda dan memanggil fungsi secara serempak.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Pemetaan sumber kejadian Amazon MQ memiliki pembatasan konfigurasi berikut:

- Konkurensi - Fungsi Lambda yang menggunakan pemetaan sumber peristiwa Amazon MQ memiliki pengaturan konkurensi maksimum default. Untuk ActiveMQ, layanan Lambda membatasi jumlah lingkungan eksekusi bersamaan menjadi lima. Untuk RabbitMQ, jumlah lingkungan eksekusi bersamaan dibatasi hingga 1. Bahkan jika Anda mengubah setelan konkurensi yang dicadangkan atau disediakan fungsi, layanan Lambda tidak akan membuat lebih banyak

lingkungan eksekusi tersedia. Untuk meminta peningkatan konkurensi maksimum default, hubungi AWS Support.

- Lintas akun — Lambda tidak mendukung pemrosesan lintas akun. Anda tidak dapat menggunakan Lambda untuk memproses catatan dari broker pesan Amazon MQ yang berbeda. Akun AWS
- Otentikasi - Untuk ActiveMQ, hanya ActiveMQ yang didukung. SimpleAuthenticationPlugin Untuk RabbitMQ, hanya mekanisme otentikasi PLAIN yang didukung. Pengguna harus menggunakan AWS Secrets Manager untuk mengelola kredensialnya. Untuk informasi selengkapnya tentang otentikasi ActiveMQ, lihat Mengintegrasikan broker ActiveMQ dengan LDAP di Panduan Pengembang Amazon MQ.
- Kuota koneksi – Broker memiliki jumlah maksimum koneksi yang diizinkan untuk setiap protokol wire-level. Kuota ini didasarkan pada jenis instans broker. Untuk informasi lebih lanjut, lihat bagian Broker dari Kuota di Amazon MQ dalam Panduan Developer Amazon MQ.
- Konektivitas – Anda dapat membuat broker di virtual private cloud (VPC) publik atau privat. Untuk VPC pribadi, fungsi Lambda Anda memerlukan akses ke VPC untuk menerima pesan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat the section called “Konfigurasi jaringan” dalam topik ini.
- Tujuan kejadian – Hanya tujuan antrean yang didukung. Namun, Anda dapat menggunakan topik virtual, yang berfungsi sebagai topik secara internal sambil berinteraksi dengan Lambda sebagai antrean. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Tujuan Virtual di situs web Apache ActiveMQ, dan Host Virtual di situs web RabbitMQ.
- Topologi jaringan - Untuk ActiveMQ, hanya satu broker tunggal atau siaga yang didukung per pemetaan sumber peristiwa. Untuk RabbitMQ, hanya satu broker instans tunggal atau penerapan klaster yang didukung per pemetaan sumber peristiwa. Broker instans tunggal memerlukan titik akhir failover. Untuk informasi selengkapnya tentang mode penyebaran broker ini, lihat Arsitektur Broker MQ Aktif dan Arsitektur Broker MQ Kelinci di Panduan Pengembang Amazon MQ.
- Protokol — Protokol yang didukung bergantung pada jenis integrasi Amazon MQ.
  - Untuk integrasi ActiveMQ, Lambda menggunakan pesan menggunakan protokol /Java Message Service (JMS) OpenWire. Tidak ada protokol lain yang didukung untuk mengkonsumsi pesan. Dalam protokol JMS, hanya `TextMessage` dan `BytesMessage` yang didukung. Lambda juga mendukung properti kustom JMS. Untuk informasi lebih lanjut tentang OpenWire protokol, lihat OpenWiredi situs web Apache ActiveMQ.
  - Untuk integrasi RabbitMQ, Lambda mengkonsumsi pesan menggunakan protokol AMQP 0-9-1. Tidak ada protokol lain yang didukung untuk mengkonsumsi pesan. Untuk informasi lebih lanjut tentang implementasi protokol AMQP 0-9-1 RabbitMQ, lihat AMQP 0-9-1 Panduan Referensi Lengkap di situs web RabbitMQ.

Lambda secara otomatis mendukung versi terbaru ActiveMQ dan RabbitMQ yang didukung Amazon MQ. Untuk versi terbaru yang didukung, lihat catatan rilis Amazon MQ di Panduan Pengembang Amazon MQ.

> **Note**
>
> Secara default, Amazon MQ memiliki jangka waktu pemeliharaan mingguan untuk broker. Selama jangka waktu tersebut, broker tidak tersedia. Untuk broker tanpa standby, Lambda tidak dapat memproses pesan apa pun selama jangka waktu tersebut.

Bagian

Grup konsumen Lambda

Untuk berinteraksi dengan Amazon MQ, Lambda membuat grup konsumen yang dapat membaca dari broker Amazon MQ Anda. Grup konsumen dibuat dengan ID yang sama dengan UUID pemetaan sumber kejadian.

Untuk sumber peristiwa Amazon MQ, Lambda mengumpulkan catatan bersama dan mengirimkannya ke fungsi Anda dalam satu muatan. Untuk mengontrol perilaku, Anda dapat mengonfigurasi jendela batching dan ukuran batch. Lambda menarik pesan hingga memproses ukuran muatan maksimum 6 MB, jendela batching kedaluwarsa, atau jumlah catatan mencapai ukuran batch penuh. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

Grup konsumen mengambil pesan sebagai BLOB byte, base64-mengkodekannya ke dalam satu muatan JSON, dan kemudian memanggil fungsi Anda. Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan untuk salah satu pesan dalam batch, Lambda mencoba ulang seluruh batch pesan sampai berhasil diproses atau pesan berakhir.

> **Note**
>
> Sementara fungsi Lambda biasanya memiliki batas waktu tunggu maksimum 15 menit, pemetaan sumber acara untuk Amazon MSK, Apache Kafka yang dikelola sendiri, Amazon DocumentDB, dan Amazon MQ untuk ActiveMQ dan RabbitMQ hanya mendukung fungsi dengan batas waktu tunggu maksimum 14 menit. Kendala ini memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa dapat menangani kesalahan fungsi dan percobaan ulang dengan benar.

Anda dapat memantau penggunaan konkurensi fungsi tertentu menggunakan `ConcurrentExecutions` metrik di Amazon CloudWatch. Untuk informasi selengkapnya tentang konkurensi, lihat the section called “Mengonfigurasi konkurensi terpesan”.

Example Acara rekam Amazon MQ

ActiveMQ

```
{
   "eventSource": "aws:mq",
   "eventSourceArn": "arn:aws:mq:us-
west-2:111122223333:broker:test:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8",
   "messages": [
      {
        "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
west-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
        "messageType": "jms/text-message",
        "deliveryMode": 1,
        "replyTo": null,
        "type": null,
        "expiration": "60000",
        "priority": 1,
        "correlationId": "myJMSCoID",
        "redelivered": false,
        "destination": {
          "physicalName": "testQueue"
        },
        "data":"QUJDOkFBQUE=",
        "timestamp": 1598827811958,
        "brokerInTime": 1598827811958,
        "brokerOutTime": 1598827811959,
        "properties": {
          "index": "1",
```

```
          "doAlarm": "false",
          "myCustomProperty": "value"
        }
      },
      {
        "messageID": "ID:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8-1.mq.us-
west-2.amazonaws.com-37557-1234520418293-4:1:1:1:1",
        "messageType": "jms/bytes-message",
        "deliveryMode": 1,
        "replyTo": null,
        "type": null,
        "expiration": "60000",
        "priority": 2,
        "correlationId": "myJMSCoID1",
        "redelivered": false,
        "destination": {
          "physicalName": "testQueue"
        },
        "data":"LQaGQ82S48k=",
        "timestamp": 1598827811958,
        "brokerInTime": 1598827811958,
        "brokerOutTime": 1598827811959,
        "properties": {
          "index": "1",
          "doAlarm": "false",
          "myCustomProperty": "value"
        }
      }
   ]
}
```

RabbitMQ

```
{
  "eventSource": "aws:rmq",
  "eventSourceArn": "arn:aws:mq:us-
west-2:111122223333:broker:pizzaBroker:b-9bcfa592-423a-4942-879d-eb284b418fc8",
  "rmqMessagesByQueue": {
    "pizzaQueue::/": [
      {
        "basicProperties": {
          "contentType": "text/plain",
```

```
          "contentEncoding": null,
          "headers": {
            "header1": {
              "bytes": [
                118,
                97,
                108,
                117,
                101,
                49
              ]
            },
            "header2": {
              "bytes": [
                118,
                97,
                108,
                117,
                101,
                50
              ]
            },
            "numberInHeader": 10
          },
          "deliveryMode": 1,
          "priority": 34,
          "correlationId": null,
          "replyTo": null,
          "expiration": "60000",
          "messageId": null,
          "timestamp": "Jan 1, 1970, 12:33:41 AM",
          "type": null,
          "userId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
          "appId": null,
          "clusterId": null,
          "bodySize": 80
        },
        "redelivered": false,
        "data": "eyJ0aW1lb3V0IjowLCJkYXRhIjoiQ1pybWYwR3c4T3Y0YnFMUXhENEUifQ=="
      }
    ]
  }
}
```

> **Note**
>
> Dalam contoh RabbitMQ, `pizzaQueue` adalah nama antrian RabbitMQ, dan `/` merupakan nama host virtual. Saat menerima pesan, sumber acara mencantumkan pesan di bawah`pizzaQueue::/`.

Izin peran eksekusi

Untuk membaca rekaman dari broker Amazon MQ, fungsi Lambda Anda memerlukan izin berikut yang ditambahkan ke peran eksekusi:

- mq: DescribeBroker
- manajer rahasia: GetSecretValue
- EC2: CreateNetworkInterface
- EC2: DeleteNetworkInterface
- EC2: DescribeNetworkInterfaces
- EC2: DescribeSecurityGroups
- EC2: DescribeSubnets
- EC2: DescribeVpcs
- log: CreateLogGroup
- log: CreateLogStream
- log: PutLogEvents

> **Note**
>
> Saat menggunakan kunci terkelola pelanggan yang terenkripsi, tambahkan juga izin `kms:Decrypt`.

Konfigurasi jaringan

Untuk memberi Lambda akses penuh ke broker Anda melalui pemetaan sumber acara Anda, broker Anda harus menggunakan titik akhir publik (alamat IP publik), atau Anda harus memberikan akses ke VPC Amazon tempat Anda membuat broker.

Secara default, saat Anda membuat broker Amazon MQ, `PubliclyAccessible` bendera disetel ke false. Agar broker Anda menerima alamat IP publik, Anda harus mengatur `PubliclyAccessible` bendera ke true.

Praktik terbaik untuk menggunakan Amazon MQ dengan Lambda adalah dengan menggunakan titik akhir AWS PrivateLink VPC dan memberikan akses fungsi Lambda Anda ke VPC broker Anda. Terapkan titik akhir untuk Lambda, dan, hanya untuk ActiveMQ, titik akhir untuk (). AWS Security Token Service AWS STS Jika broker Anda menggunakan otentikasi, gunakan juga titik akhir untuk. AWS Secrets Manager Untuk mempelajari selengkapnya, lihat the section called “Bekerja dengan VPC endpoint”.

Atau, konfigurasikan gateway NAT di setiap subnet publik di VPC yang berisi broker Amazon MQ Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Akses internet untuk fungsi VPC”.

Saat Anda membuat pemetaan sumber acara untuk broker Amazon MQ, Lambda memeriksa apakah Antarmuka Jaringan Elastis (ENI) sudah ada untuk subnet dan grup keamanan VPC broker Anda. Jika Lambda menemukan ENI yang ada, ia mencoba untuk menggunakannya kembali. Jika tidak, Lambda membuat ENI baru untuk terhubung ke sumber acara dan menjalankan fungsi Anda.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. VPC ini dikelola secara otomatis oleh layanan dan tidak terlihat oleh pelanggan. Anda juga dapat menghubungkan fungsi Anda ke VPC Amazon. Dalam kedua kasus tersebut, konfigurasi VPC fungsi Anda tidak memengaruhi pemetaan sumber peristiwa. Hanya konfigurasi VPC sumber acara yang menentukan bagaimana Lambda terhubung ke sumber acara Anda.

Aturan grup keamanan VPC

Konfigurasikan grup keamanan untuk VPC Amazon yang berisi klaster Anda dengan aturan berikut (minimal):

- Aturan masuk - Izinkan semua lalu lintas di port broker untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber acara Anda dari dalam grup keamanannya sendiri. ActiveMQ menggunakan port 61617 secara default dan RabbitMQ menggunakan port 5671 secara default.
- Aturan keluar - Izinkan semua lalu lintas di port 443 untuk semua tujuan. Izinkan semua lalu lintas di port broker untuk dalam grup keamanannya sendiri. ActiveMQ menggunakan port 61617 secara default dan RabbitMQ menggunakan port 5671 secara default.
- Jika Anda menggunakan titik akhir VPC alih-alih gateway NAT, grup keamanan yang terkait dengan titik akhir VPC harus mengizinkan semua lalu lintas masuk pada port 443 dari grup keamanan sumber peristiwa.

Bekerja dengan VPC endpoint

Saat Anda menggunakan titik akhir VPC, panggilan API untuk menjalankan fungsi Anda dirutekan melalui titik akhir ini menggunakan ENI. Prinsipal layanan Lambda perlu memanggil `lambda:InvokeFunction` fungsi apa pun yang menggunakan ENI tersebut. Selain itu, untuk ActiveMQ, kepala layanan Lambda perlu `sts:AssumeRole` memanggil peran yang menggunakan ENIS.

Secara default, titik akhir VPC memiliki kebijakan IAM yang terbuka. Praktik terbaik adalah membatasi kebijakan ini untuk hanya mengizinkan prinsipal tertentu untuk melakukan tindakan yang diperlukan menggunakan titik akhir tersebut. Untuk memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa Anda dapat menjalankan fungsi Lambda Anda, kebijakan titik akhir VPC harus mengizinkan prinsip layanan Lambda untuk memanggil dan, untuk ActiveMQ,. `lambda:InvokeFunction` `sts:AssumeRole` Membatasi kebijakan titik akhir VPC Anda agar hanya mengizinkan panggilan API yang berasal dari organisasi Anda mencegah pemetaan sumber peristiwa berfungsi dengan baik.

Contoh kebijakan titik akhir VPC berikut menunjukkan cara memberikan akses yang diperlukan untuk dan titik akhir AWS STS Lambda.

Example Kebijakan titik akhir VPC - AWS STS titik akhir (hanya ActiveMQ)

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
```

```
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Lambda

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Jika broker Amazon MQ Anda menggunakan otentikasi, Anda juga dapat membatasi kebijakan titik akhir VPC untuk titik akhir Secrets Manager. Untuk memanggil Secrets Manager API, Lambda menggunakan peran fungsi Anda, bukan kepala layanan Lambda. Contoh berikut menunjukkan kebijakan titik akhir Secrets Manager.

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Secrets Manager

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "customer_function_execution_role_arn"
                ]
            },
            "Resource": "customer_secret_arn"
```

```
        }
    ]
}
```

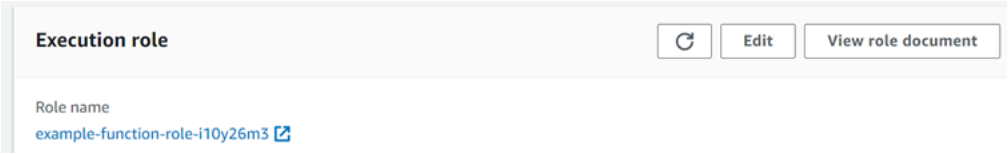
Tambahkan izin dan buat pemetaan sumber acara

Buat pemetaan sumber kejadian untuk memberi tahu Lambda agar mengirim rekaman dari broker Amazon MQ ke fungsi Lambda. Anda dapat membuat beberapa pemetaan sumber kejadian untuk memproses data yang sama dengan beberapa fungsi, atau untuk memproses item dari beberapa sumber dengan satu fungsi.

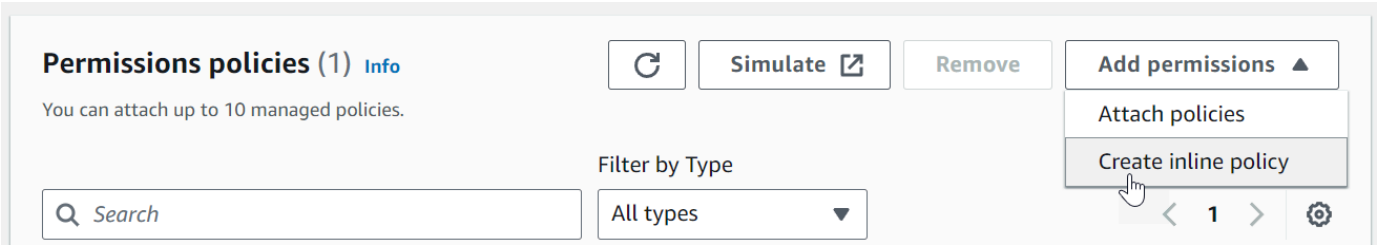
Untuk mengonfigurasi fungsi agar dibaca dari Amazon MQ, tambahkan izin yang diperlukan dan buat pemicu MQ di konsol Lambda.

Untuk menambahkan izin dan membuat pemicu

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Nama peran, pilih tautan ke peran eksekusi Anda. Tautan ini membuka peran di konsol IAM.



5. Pilih Tambahkan izin, lalu pilih Buat kebijakan sebaris.



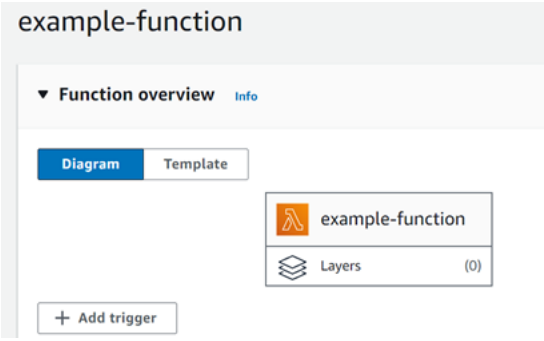
6. Di editor Kebijakan, pilih JSON. Masukkan kebijakan berikut. Fungsi Anda memerlukan izin ini untuk membaca dari broker Amazon MQ.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "mq:DescribeBroker",
        "secretsmanager:GetSecretValue",
        "ec2:CreateNetworkInterface",
        "ec2:DeleteNetworkInterface",
        "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
        "ec2:DescribeSecurityGroups",
        "ec2:DescribeSubnets",
        "ec2:DescribeVpcs",
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> Saat menggunakan kunci terkelola pelanggan terenkripsi, Anda juga harus menambahkan izin. `kms:Decrypt`

7. Pilih Berikutnya. Masukkan nama kebijakan, lalu pilih Buat kebijakan.
8. Kembali ke fungsi Anda di konsol Lambda. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.



9. Pilih jenis pemicu MQ.
10. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Lambda mendukung opsi berikut untuk sumber kejadian Amazon MQ:

- MQ broker – Pilih broker Amazon MQ.
- Ukuran batch – Atur jumlah maksimum pesan yang akan diambil dalam satu batch.
- Nama antrean – Masukkan antrean Amazon MQ yang akan digunakan.
- Konfigurasi akses sumber — Masukkan informasi host virtual dan rahasia Secrets Manager yang menyimpan kredensi broker Anda.
- Aktifkan pemicu – Nonaktifkan pemicu untuk menghentikan pemrosesan rekaman.

Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pemicu (atau menghapusnya) pilih pemicu MQ di desainer. Untuk mengonfigurasi ulang pemicu, gunakan operasi API pemetaan sumber kejadian.

API pemetaan sumber kejadian

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI), gunakan `create-event-source-mapping`perintah.

Contoh AWS CLI perintah berikut membuat sumber peristiwa yang memetakan fungsi Lambda bernama `MQ-Example-Function` ke broker berbasis Amazon MQ RabbitMQ bernama. `ExampleMQBroker` Perintah ini juga menyediakan nama host virtual dan ARN rahasia Secrets Manager yang menyimpan kredensi broker.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--event-source-arn arn:aws:mq:us-east-1:123456789012:broker:ExampleMQBroker:b-24cacbb4-b295-49b7-8543-7ce7ce9dfb98 \
--function-name arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:MQ-Example-Function \
--queues ExampleQueue \
--source-access-configuration Type=VIRTUAL_HOST,URI="/"
 Type=BASIC_AUTH,URI=arn:aws:secretsmanager:us-east-1:123456789012:secret:ExampleMQBrokerUserPassword-xPBMTt \
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "91eaeb7e-c976-1234-9451-8709db01f137",
    "BatchSize": 100,
    "EventSourceArn": "arn:aws:mq:us-east-1:123456789012:broker:ExampleMQBroker:b-
b4d492ef-bdc3-45e3-a781-cd1a3102ecca",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:MQ-Example-
Function",
    "LastModified": 1601927898.741,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "USER_INITIATED",
    "Queues": [
        "ExampleQueue"
    ],
    "SourceAccessConfigurations": [
        {
            "Type": "BASIC_AUTH",
            "URI": "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:123456789012:secret:ExampleMQBrokerUserPassword-xPBMTt"
        }
    ]
}
```

Dengan menggunakan `update-event-source-mapping` perintah, Anda dapat mengonfigurasi opsi tambahan seperti bagaimana Lambda memproses batch dan menentukan kapan harus membuang catatan yang tidak dapat diproses. Contoh perintah berikut memperbarui pemetaan sumber kejadian agar memiliki ukuran batch sebesar 2.

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid 91eaeb7e-c976-1234-9451-8709db01f137 \
--batch-size 2
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "91eaeb7e-c976-1234-9451-8709db01f137",
    "BatchSize": 2,
    "EventSourceArn": "arn:aws:mq:us-east-1:123456789012:broker:ExampleMQBroker:b-
b4d492ef-bdc3-45e3-a781-cd1a3102ecca",
```

```
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:MQ-Example-
Function",
    "LastModified": 1601928393.531,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Updating",
    "StateTransitionReason": "USER_INITIATED"
}
```

Lambda memperbarui pengaturan ini secara asinkron. Output tidak akan mencerminkan perubahan sampai proses ini selesai. Untuk melihat status sumber daya Anda saat ini, gunakan perintah [get-event-source-mapping](#).

```
aws lambda get-event-source-mapping \
--uuid 91eaeb7e-c976-4939-9451-8709db01f137
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "91eaeb7e-c976-4939-9451-8709db01f137",
    "BatchSize": 2,
    "EventSourceArn": "arn:aws:mq:us-east-1:123456789012:broker:ExampleMQBroker:b-
b4d492ef-bdc3-45e3-a781-cd1a3102ecca",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:MQ-Example-
Function",
    "LastModified": 1601928393.531,
    "LastProcessingResult": "No records processed",
    "State": "Enabled",
    "StateTransitionReason": "USER_INITIATED"
}
```

Kesalahan pemetaan sumber kejadian

Ketika fungsi Lambda mengalami kesalahan yang tidak dapat dipulihkan, konsumen Amazon MQ Anda menghentikan pemrosesan rekaman. Konsumen lain dapat melanjutkan pemrosesan, asalkan mereka tidak mengalami kesalahan yang sama. Untuk menentukan kemungkinan penyebab dari konsumen yang dihentikan, periksa bidang `StateTransitionReason` dalam detail pengembalian `EventSourceMapping` untuk salah satu kode berikut:

`ESM_CONFIG_NOT_VALID`

Konfigurasi pemetaan sumber kejadian tidak valid.

`EVENT_SOURCE_AUTHN_ERROR`

Lambda gagal mengautentikasi sumber kejadian.

`EVENT_SOURCE_AUTHZ_ERROR`

Lambda tidak memiliki izin yang diperlukan untuk mengakses sumber kejadian.

`FUNCTION_CONFIG_NOT_VALID`

Konfigurasi fungsi tidak valid.

Catatan juga tidak diproses jika Lambda menjatuhkannya karena ukurannya. Batas ukuran untuk rekaman Lambda adalah 6 MB. Untuk mengirim ulang pesan setelah kesalahan fungsi, Anda dapat menggunakan antrian huruf mati (DLQ). Untuk informasi selengkapnya, lihat Pengiriman Ulang Pesan dan Penanganan DLQ di situs web Apache ActiveMQ dan Panduan Keandalan di situs web RabbitMQ.

> **Note**
>
> Lambda tidak mendukung kebijakan pengiriman ulang khusus. Sebagai gantinya, Lambda menggunakan kebijakan dengan nilai default dari halaman Kebijakan Pengiriman Ulang di situs web Apache ActiveMQ, dengan disetel ke 6. `maximumRedeliveries`

Parameter konfigurasi Amazon MQ dan RabbitMQ

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk Amazon MQ dan RabbitMQ.

Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk Amazon MQ dan RabbitMQ

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
BatchSize	T	100	Maksimum: 10.000.
Diaktifkan	T	true	
FunctionName	Y		

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
FilterCriteria	T		Pemfilteran acara Lambda
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	500 ms	Perilaku batching
Antrean	T		Nama antrean tujuan broker Amazon MQ yang akan digunakan.
SourceAccessConfigurations	T		Untuk ActiveMQ, kredensi BASIC_AUTH. Untuk RabbitMQ, dapat berisi kredensyal BASIC_AUTH dan informasi VIRTUAL_HOST.

Menggunakan Lambda dengan Amazon MSK

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK) adalah layanan terkelola penuh yang yang dapat Anda gunakan untuk membangun dan menjalankan aplikasi yang menggunakan Apache Kafka untuk memproses data streaming. Amazon MSK menyederhanakan penyiapan, penskalaan, dan manajemen klaster yang menjalankan Kafka. Amazon MSK juga memudahkan untuk mengkonfigurasi aplikasi Anda untuk beberapa Availability Zone dan untuk keamanan dengan AWS Identity and Access Management (IAM). Amazon MSK mendukung beberapa versi open-source Kafka.

Amazon MSK sebagai sumber peristiwa beroperasi sama dengan menggunakan Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) atau Amazon Kinesis. Lambda melakukan polling secara internal untuk pesan baru dari sumber peristiwa, lalu memanggil fungsi Lambda target secara sinkron. Lambda membaca pesan dalam batch dan menyediakan ini untuk fungsi Anda sebagai muatan acara. Ukuran batch maksimum dapat dikonfigurasi (defaultnya adalah 100 pesan). Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

> **Note**
>
> Sementara fungsi Lambda biasanya memiliki batas waktu tunggu maksimum 15 menit, pemetaan sumber acara untuk Amazon MSK, Apache Kafka yang dikelola sendiri, Amazon DocumentDB, dan Amazon MQ untuk ActiveMQ dan RabbitMQ hanya mendukung fungsi dengan batas waktu tunggu maksimum 14 menit. Kendala ini memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa dapat menangani kesalahan fungsi dan percobaan ulang dengan benar.

Lambda membaca pesan secara berurutan untuk setiap partisi. Payload Lambda tunggal dapat berisi pesan dari beberapa partisi. Setelah Lambda memproses setiap batch, Lambda melakukan offset pesan dalam batch tersebut. Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan untuk salah satu pesan dalam batch, Lambda mencoba ulang seluruh batch pesan sampai berhasil diproses atau pesan berakhir.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Untuk contoh cara mengonfigurasi MSK Amazon sebagai sumber peristiwa, lihat Menggunakan MSK Amazon sebagai sumber peristiwa AWS Lambda di Blog AWS Komputasi. Untuk tutorial selengkapnya, lihat Integrasi Lambda MSK Amazon di Amazon MSK Labs.

Topik

Contoh peristiwa

Lambda mengirimkan batch pesan dalam parameter peristiwa ketika memanggil fungsi Anda. Muatan peristiwa berisi array pesan. Setiap item array berisi detail dari topik Amazon MSK dan pengidentifikasi partisi, bersama-sama dengan stempel waktu dan pesan berkode base64.

```
{
   "eventSource":"aws:kafka",
```

```
   "eventSourceArn":"arn:aws:kafka:sa-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
   "bootstrapServers":"b-2.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092,b-1.demo-cluster-1.a1bcde.c1.kafka.us-
east-1.amazonaws.com:9092",
   "records":{
      "mytopic-0":[
         {
            "topic":"mytopic",
            "partition":0,
            "offset":15,
            "timestamp":1545084650987,
            "timestampType":"CREATE_TIME",
            "key":"abcDEFghiJKLmnoPQRstuVWXyz1234==",
            "value":"SGVsbG8sIHRoaXMgaXMgYSB0ZXN0Lg==",
            "headers":[
               {
                  "headerKey":[
                     104,
                     101,
                     97,
                     100,
                     101,
                     114,
                     86,
                     97,
                     108,
                     117,
                     101
                  ]
               }
            ]
         }
      ]
   }
}
```

Otentikasi kluster MSK

Lambda memerlukan izin untuk mengakses kluster MSK Amazon, mengambil catatan, dan melakukan tugas lainnya. Amazon MSK mendukung beberapa opsi untuk mengontrol akses klien ke cluster MSK.

Opsi akses cluster

- Akses tidak diautentikasi
- Otentikasi SASL/SCRAM
- Autentikasi berbasis peran IAM
- Otentikasi TLS timbal balik
- Mengkonfigurasi rahasia mTLS
- Bagaimana Lambda memilih broker bootstrap

Akses tidak diautentikasi

Jika tidak ada klien yang mengakses cluster melalui internet, Anda dapat menggunakan akses yang tidak diautentikasi.

Otentikasi SASL/SCRAM

Amazon MSK mendukung otentikasi Simple Authentication and Security Layer/Salted Challenge Response Authentication Mechanism (SASL/SCRAM) otentikasi dengan enkripsi Transport Layer Security (TLS). Agar Lambda terhubung ke cluster, Anda menyimpan kredensyal otentikasi (nama pengguna dan kata sandi) secara rahasia. AWS Secrets Manager

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan Secrets Manager, lihat Autentikasi nama pengguna dan kata sandi dengan AWS Secrets Manager di Panduan Pengembang Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Amazon MSK tidak mendukung otentikasi SASL/PLAIN.

Autentikasi berbasis peran IAM

Anda dapat menggunakan IAM untuk mengautentikasi identitas klien yang terhubung ke cluster MSK. Jika autentikasi IAM aktif di kluster MSK Anda, dan Anda tidak memberikan rahasia untuk autentikasi, Lambda secara otomatis default menggunakan autentikasi IAM. Untuk membuat dan menerapkan kebijakan berbasis pengguna atau peran, gunakan konsol IAM atau API. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kontrol akses IAM di Panduan Pengembang Amazon Managed Streaming for Apache Kafka Kafka.

Untuk memungkinkan Lambda terhubung ke kluster MSK, membaca catatan, dan melakukan tindakan lain yang diperlukan, tambahkan izin berikut ke peran eksekusi fungsi Anda.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kafka-cluster:Connect",
                "kafka-cluster:DescribeGroup",
                "kafka-cluster:AlterGroup",
                "kafka-cluster:DescribeTopic",
                "kafka-cluster:ReadData",
                "kafka-cluster:DescribeClusterDynamicConfiguration"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:region:account-id:cluster/cluster-name/cluster-uuid",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:topic/cluster-name/cluster-uuid/topic-
name",
                "arn:aws:kafka:region:account-id:group/cluster-name/cluster-
uuid/consumer-group-id"
            ]
        }
    ]
}
```

Anda dapat membuat cakupan izin ini ke klaster, topik, dan grup tertentu. Untuk informasi selengkapnya, lihat tindakan Amazon MSK Kafka di Panduan Pengembang Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Otentikasi TLS timbal balik

Mutual TLS (mTLS) menyediakan otentikasi dua arah antara klien dan server. Klien mengirimkan sertifikat ke server untuk server untuk memverifikasi klien, dan server mengirimkan sertifikat ke klien untuk klien untuk memverifikasi server.

Untuk Amazon MSK, Lambda bertindak sebagai klien. Anda mengonfigurasi sertifikat klien (sebagai rahasia di Secrets Manager) untuk mengautentikasi Lambda dengan broker di kluster MSK Anda. Sertifikat klien harus ditandatangani oleh CA di toko kepercayaan server. Cluster MSK mengirimkan sertifikat server ke Lambda untuk mengautentikasi broker dengan Lambda. Sertifikat server harus ditandatangani oleh otoritas sertifikat (CA) yang ada di toko AWS kepercayaan.

Untuk petunjuk tentang cara membuat sertifikat klien, lihat Memperkenalkan autentikasi TLS timbal balik untuk Amazon MSK sebagai sumber peristiwa.

Amazon MSK tidak mendukung sertifikat server yang ditandatangani sendiri, karena semua broker di Amazon MSK menggunakan sertifikat publik yang ditandatangani oleh Amazon Trust Services CA, yang dipercaya Lambda secara default.

Untuk informasi selengkapnya tentang MTL untuk Amazon MSK, lihat Mutual TLS Authentication di Amazon Managed Streaming for Apache Kafka Developer Guide.

Mengkonfigurasi rahasia mTLS

Rahasia CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH memerlukan bidang sertifikat dan bidang kunci pribadi. Untuk kunci pribadi terenkripsi, rahasianya memerlukan kata sandi kunci pribadi. Baik sertifikat dan kunci pribadi harus dalam format PEM.

> **Note**
>
> Lambda mendukung algoritma enkripsi kunci pribadi PBES1 (tetapi bukan PBES2).

Bidang sertifikat harus berisi daftar sertifikat, dimulai dengan sertifikat klien, diikuti oleh sertifikat perantara, dan diakhiri dengan sertifikat root. Setiap sertifikat harus dimulai pada baris baru dengan struktur berikut:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
        <certificate contents>
-----END CERTIFICATE-----
```

Secrets Manager mendukung rahasia hingga 65.536 byte, yang merupakan ruang yang cukup untuk rantai sertifikat yang panjang.

Kunci pribadi harus dalam format PKCS #8, dengan struktur berikut:

```
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
         <private key contents>
-----END PRIVATE KEY-----
```

Untuk kunci pribadi terenkripsi, gunakan struktur berikut:

```
-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
          <private key contents>
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
```

Contoh berikut menunjukkan isi rahasia untuk otentikasi mTLS menggunakan kunci pribadi terenkripsi. Untuk kunci pribadi terenkripsi, Anda menyertakan kata sandi kunci pribadi dalam rahasia.

```
{
 "privateKeyPassword": "testpassword",
 "certificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIE5DCCAsygAwIBAgIRAPJdwaFaNRrytHBto0j5BA0wDQYJKoZIhvcNAQELBQAw
...
j0Lh4/+1HfgyE2KlmII36dg4IMzNjAFEBZiCRoPimO40s1cRqtFHXoal0QQbIlxk
cmUuiAii9R0=
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIFgjCCA2qgAwIBAgIQdjNZd6uFf9hbNC5RdfmHrzANBgkqhkiG9w0BAQsFADBb
...
rQoiowbbk5wXCheYSANQIfTZ6weQTgiCHCCbuuMKNVS95FkXm0vqVD/YpXKwA/no
c8PH3PSoAaRwMMgOSA2ALJvbRz8mpg==
-----END CERTIFICATE-----",
 "privateKey": "-----BEGIN ENCRYPTED PRIVATE KEY-----
MIIFKzBVBgkqhkiG9w0BBQ0wSDAnBgkqhkiG9w0BBQwwGgQUiAFcK5hT/X7Kjmgp
...
QrSekqF+kWzmB6nAfSzgO9IaoAaytLvNgGTckWeUkWn/V0Ck+LdGUXzAC4RxZnoQ
zp2mwJn2NYB7AZ7+imp0azDZb+8YG2aUCiyqb6PnnA==
-----END ENCRYPTED PRIVATE KEY-----"
}
```

Bagaimana Lambda memilih broker bootstrap

Lambda memilih broker bootstrap berdasarkan metode otentikasi yang tersedia di cluster Anda, dan apakah Anda memberikan rahasia untuk otentikasi. Jika Anda memberikan rahasia untuk mTLS atau SASL/SCRAM, Lambda secara otomatis memilih metode autentikasi itu. Jika Anda tidak memberikan rahasia, Lambda memilih metode autentikasi terkuat yang aktif di cluster Anda. Berikut ini adalah urutan prioritas di mana Lambda memilih broker, dari autentikasi terkuat hingga terlemah:

- mTL (rahasia disediakan untuk mTL)
- SASL/SCRAM (rahasia disediakan untuk SASL/SCRAM)
- SASL IAM (tidak ada rahasia yang disediakan, dan autentikasi IAM aktif)
- TLS yang tidak diautentikasi (tidak ada rahasia yang disediakan, dan autentikasi IAM tidak aktif)
- Plaintext (tidak ada rahasia yang disediakan, dan autentikasi IAM dan TLS yang tidak diautentikasi tidak aktif)

> **Note**
>
> Jika Lambda tidak dapat terhubung ke jenis broker yang paling aman, Lambda tidak mencoba untuk terhubung ke jenis broker yang berbeda (lebih lemah). Jika Anda ingin Lambda memilih jenis broker yang lebih lemah, nonaktifkan semua metode autentikasi yang lebih kuat di cluster Anda.

Mengelola akses dan izin API

Selain mengakses kluster MSK Amazon, fungsi Anda memerlukan izin untuk melakukan berbagai tindakan Amazon MSK API. Anda menambahkan izin ini ke peran eksekusi fungsi. Jika pengguna Anda memerlukan akses ke salah satu tindakan Amazon MSK API, tambahkan izin yang diperlukan ke kebijakan identitas untuk pengguna atau peran.

Anda dapat menambahkan setiap izin berikut ke peran eksekusi Anda secara manual. Atau, Anda dapat melampirkan kebijakan AWS terkelola AWSLambdaMSKExecutionRoleke peran eksekusi Anda. `AWSLambdaMSKExecutionRole`Kebijakan ini berisi semua tindakan API yang diperlukan dan izin VPC yang tercantum di bawah ini.

Izin peran eksekusi fungsi Lambda yang diperlukan

Untuk membuat dan menyimpan log dalam grup log di Amazon CloudWatch Logs, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin berikut dalam peran pelaksanaannya:

- log: CreateLogGroup
- log: CreateLogStream
- log: PutLogEvents

Agar Lambda dapat mengakses klaster MSK Amazon Anda atas nama Anda, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin berikut dalam peran pelaksanaannya:

- kafka: DescribeCluster
- kafka: DescribeCluster V2
- kafka: GetBootstrapBrokers
- kafka:DescribeVpcConnection: Hanya diperlukan untuk pemetaan sumber acara lintas akun.

- kafka: ListVpcConnections: Tidak diperlukan dalam peran eksekusi, tetapi diperlukan untuk kepala sekolah IAM yang membuat pemetaan sumber peristiwa lintas akun.

Anda hanya perlu menambahkan salah satu `kafka:DescribeCluster` atau`kafka:DescribeClusterV2`. Untuk klaster MSK yang disediakan, izin berfungsi. Untuk cluster MSK tanpa server, Anda harus menggunakan. `kafka:DescribeClusterV2`

> **Note**
>
> Lambda akhirnya berencana untuk menghapus `kafka:DescribeCluster` izin dari kebijakan `AWSLambdaMSKExecutionRole` terkelola terkait. Jika Anda menggunakan kebijakan ini, Anda harus memigrasikan aplikasi apa pun yang digunakan `kafka:DescribeCluster` untuk digunakan`kafka:DescribeClusterV2`.

Izin VPC

Jika hanya pengguna dalam VPC yang dapat mengakses kluster MSK Amazon Anda, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin untuk mengakses sumber daya Amazon VPC Anda. Sumber daya ini termasuk VPC, subnet, grup keamanan, dan antarmuka jaringan. Untuk mengakses sumber daya ini, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut. Izin ini disertakan dalam kebijakan AWSLambdaMSKExecutionRole AWS terkelola.

- EC2: CreateNetworkInterface
- EC2: DescribeNetworkInterfaces
- EC2: DescribeVpcs
- EC2: DeleteNetworkInterface
- EC2: DescribeSubnets
- EC2: DescribeSecurityGroups

Izin fungsi Lambda opsional

Fungsi Lambda Anda mungkin juga memerlukan izin untuk:

- Akses rahasia SCRAM Anda, jika menggunakan otentikasi SASL/SCRAM.
- Jelaskan rahasia Secrets Manager Anda.

- Akses AWS Key Management Service (AWS KMS) kunci terkelola pelanggan Anda.
- Kirim catatan pemanggilan yang gagal ke tujuan.

Secrets Manager dan AWS KMS izin

Bergantung pada jenis kontrol akses yang Anda konfigurasikan untuk broker MSK Amazon Anda, fungsi Lambda Anda mungkin memerlukan izin untuk mengakses rahasia SCRAM Anda (jika menggunakan otentikasi SASL/SCRAM), atau rahasia Secrets Manager untuk mendekripsi kunci yang dikelola pelanggan Anda. AWS KMS Untuk mengakses sumber daya ini, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- kafka: ListScramSecrets
- manajer rahasia: GetSecretValue
- kms:Decrypt

Mengirim catatan ke tujuan

Jika Anda ingin mengirim catatan pemanggilan yang gagal ke tujuan yang gagal, fungsi Lambda Anda harus memiliki izin untuk mengirim catatan ini. Untuk pemetaan sumber acara Kafka, Anda dapat memilih antara topik Amazon SNS, antrian Amazon SQS, atau bucket Amazon S3 sebagai tujuan. Untuk mengirim catatan ke topik SNS, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- SNS: Publikasikan

Untuk mengirim catatan ke antrian SQS, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- persegi: SendMessage

Untuk mengirim catatan ke bucket S3, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

- s3: PutObject
- s3: ListBuckets

Selain itu, jika Anda mengonfigurasi kunci KMS di tujuan Anda, Lambda memerlukan izin berikut tergantung pada jenis tujuan:

- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan S3, kms: GenerateDataKey diperlukan. Jika kunci KMS dan tujuan bucket S3 berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi, konfigurasikan kunci KMS untuk mempercayai peran eksekusi agar memungkinkan kms:. GenerateDataKey
- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan SQS, KMS: Decrypt dan kms: diperlukan. GenerateDataKey Jika kunci KMS dan tujuan antrean SQS berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi Anda, konfigurasikan kunci KMS untuk mempercayai peran eksekusi agar memungkinkan KMS:Decrypt, kms:, kms:, dan kms:. GenerateDataKey DescribeKey ReEncrypt
- Jika Anda telah mengaktifkan enkripsi dengan kunci KMS Anda sendiri untuk tujuan SNS, KMS: Decrypt dan kms: diperlukan. GenerateDataKey Jika kunci KMS dan tujuan topik SNS berada di akun yang berbeda dari fungsi Lambda dan peran eksekusi Anda, konfigurasikan kunci KMS untuk mempercayai peran eksekusi untuk mengizinkan KMS:Decrypt, kms:, kms:, dan kms:. GenerateDataKey DescribeKey ReEncrypt

Menambahkan izin ke peran eksekusi

Ikuti langkah-langkah berikut untuk menambahkan kebijakan AWS terkelola AWSLambdaMSKExecutionRoleke peran eksekusi Anda menggunakan konsol IAM.

Untuk menambahkan kebijakan AWS terkelola

1. Buka halaman Kebijakan konsol IAM.
2. Dalam kotak pencarian kebijakan, masukkan nama kebijakan (`AWSLambdaMSKExecutionRole`).
3. Pilih kebijakan dari daftar, lalu pilih Tindakan kebijakan, Lampirkan.
4. Di halaman Lampirkan kebijakan, pilih peran eksekusi Anda dari daftar, lalu pilih Lampirkan kebijakan.

Memberikan akses pengguna dengan kebijakan IAM

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin untuk melakukan operasi Amazon MSK API. Untuk memberikan akses ke pengguna di organisasi atau akun Anda, Anda dapat menambahkan atau memperbarui kebijakan berbasis identitas. Untuk informasi selengkapnya, lihat Contoh Kebijakan Berbasis Identitas Amazon MSK di Panduan Developer Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.

Kesalahan otentikasi dan otorisasi

Jika salah satu izin yang diperlukan untuk mengkonsumsi data dari kluster MSK Amazon tidak ada, Lambda menampilkan salah satu pesan galat berikut dalam pemetaan sumber peristiwa di bawah. LastProcessingResult

Pesan kesalahan

- Cluster gagal mengotorisasi Lambda
- Otentikasi SASL gagal
- Server gagal mengautentikasi Lambda
- Sertifikat atau kunci pribadi yang diberikan tidak valid

Cluster gagal mengotorisasi Lambda

Untuk SASL/SCRAM atau mTL, kesalahan ini menunjukkan bahwa pengguna yang disediakan tidak memiliki semua izin daftar kontrol akses (ACL) Kafka yang diperlukan berikut:

- DescribeConfigs Cluster
- Jelaskan Grup
- Baca Grup
- Jelaskan Topik
- Baca Topik

Untuk kontrol akses IAM, peran eksekusi fungsi Anda tidak memiliki satu atau beberapa izin yang diperlukan untuk mengakses grup atau topik. Tinjau daftar izin yang diperlukan dithe section called “Autentikasi berbasis peran IAM”.

Saat Anda membuat ACL Kafka atau kebijakan IAM dengan izin klaster Kafka yang diperlukan, tentukan topik dan kelompokkan sebagai sumber daya. Nama topik harus cocok dengan topik dalam pemetaan sumber acara. Nama grup harus cocok dengan UUID pemetaan sumber peristiwa.

Setelah Anda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi, mungkin perlu beberapa menit agar perubahan diterapkan.

Otentikasi SASL gagal

Untuk SASL/SCRAM, kesalahan ini menunjukkan bahwa nama pengguna dan kata sandi yang diberikan tidak valid.

Untuk kontrol akses IAM, peran eksekusi tidak memiliki `kafka-cluster:Connect` izin untuk cluster MSK. Tambahkan izin ini ke peran dan tentukan Amazon Resource Name (ARN) cluster sebagai sumber daya.

Anda mungkin melihat kesalahan ini terjadi sebentar-sebentar. Cluster menolak koneksi setelah jumlah koneksi TCP melebihi kuota layanan MSK Amazon. Lambda mundur dan mencoba lagi sampai koneksi berhasil. Setelah Lambda terhubung ke cluster dan polling untuk catatan, hasil pemrosesan terakhir berubah menjadi. `OK`

Server gagal mengautentikasi Lambda

Kesalahan ini menunjukkan bahwa broker Amazon MSK Kafka gagal mengautentikasi dengan Lambda. Ini dapat terjadi karena salah satu alasan berikut:

- Anda tidak memberikan sertifikat klien untuk otentikasi mTLS.
- Anda memberikan sertifikat klien, tetapi broker tidak dikonfigurasi untuk menggunakan MTL.
- Sertifikat klien tidak dipercaya oleh broker.

Sertifikat atau kunci pribadi yang diberikan tidak valid

Kesalahan ini menunjukkan bahwa konsumen MSK Amazon tidak dapat menggunakan sertifikat atau kunci pribadi yang disediakan. Pastikan sertifikat dan kunci menggunakan format PEM, dan enkripsi kunci pribadi menggunakan algoritma PBES1.

Konfigurasi jaringan

Agar Lambda dapat menggunakan cluster Kafka Anda sebagai sumber acara, Lambda memerlukan akses ke VPC Amazon tempat klaster Anda berada. Kami menyarankan Anda menerapkan titik akhir AWS PrivateLink VPC untuk Lambda untuk mengakses VPC Anda. Terapkan titik akhir untuk Lambda dan (). AWS Security Token Service AWS STS Jika broker menggunakan otentikasi, gunakan juga titik akhir VPC untuk Secrets Manager. Jika Anda mengonfigurasi tujuan saat kegagalan, gunakan juga titik akhir VPC untuk layanan tujuan.

Pastikan juga VPC yang terkait dengan klaster Kafka Anda termasuk mencakup gateway NAT per subnet publik. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Akses internet untuk fungsi VPC”.

Jika Anda menggunakan titik akhir VPC, Anda juga harus mengonfigurasinya untuk mengaktifkan nama DNS pribadi.

Saat Anda membuat pemetaan sumber peristiwa untuk kluster MSK, Lambda memeriksa apakah Elastic Network Interfaces (ENI) sudah ada untuk subnet dan grup keamanan VPC klaster Anda. Jika Lambda menemukan ENI yang ada, ia mencoba untuk menggunakannya kembali. Jika tidak, Lambda membuat ENI baru untuk terhubung ke sumber acara dan menjalankan fungsi Anda.

> **Note**
>
> Fungsi Lambda selalu berjalan di dalam VPC yang dimiliki oleh layanan Lambda. VPC ini dikelola secara otomatis oleh layanan dan tidak terlihat oleh pelanggan. Anda juga dapat menghubungkan fungsi Anda ke VPC Amazon. Dalam kedua kasus tersebut, konfigurasi VPC fungsi Anda tidak memengaruhi pemetaan sumber peristiwa. Hanya konfigurasi VPC sumber acara yang menentukan bagaimana Lambda terhubung ke sumber acara Anda.

Konfigurasi VPC Amazon Anda dapat ditemukan melalui Amazon MSK API. Anda tidak perlu mengkonfigurasinya selama pengaturan menggunakan create-event-source-mapping perintah.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi jaringan, lihat Menyiapkan AWS Lambda dengan cluster Apache Kafka dalam VPC di Blog Komputasi. AWS

Aturan grup keamanan VPC

Konfigurasikan grup keamanan untuk VPC Amazon yang berisi klaster Anda dengan aturan berikut (minimal):

- Aturan masuk - Izinkan semua lalu lintas di port broker MSK Amazon (9092 untuk teks biasa, 9094 untuk TLS, 9096 untuk SASL, 9098 untuk IAM) untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber acara Anda.
- Aturan keluar - Izinkan semua lalu lintas di port 443 untuk semua tujuan. Izinkan semua lalu lintas di port broker MSK Amazon (9092 untuk teks biasa, 9094 untuk TLS, 9096 untuk SASL, 9098 untuk IAM) untuk grup keamanan yang ditentukan untuk sumber acara Anda.

- Jika Anda menggunakan titik akhir VPC alih-alih gateway NAT, grup keamanan yang terkait dengan titik akhir VPC harus mengizinkan semua lalu lintas masuk pada port 443 dari grup keamanan sumber acara.

Bekerja dengan VPC endpoint

Saat Anda menggunakan titik akhir VPC, panggilan API untuk menjalankan fungsi Anda dirutekan melalui titik akhir ini menggunakan ENI. Prinsipal layanan Lambda perlu memanggil `sts:AssumeRole` dan `lambda:InvokeFunction` pada peran dan fungsi apa pun yang menggunakan ENI tersebut.

Secara default, titik akhir VPC memiliki kebijakan IAM yang terbuka. Praktik terbaik adalah membatasi kebijakan ini untuk memungkinkan hanya prinsipal tertentu untuk melakukan tindakan yang diperlukan menggunakan titik akhir itu. Untuk memastikan bahwa pemetaan sumber peristiwa Anda dapat menjalankan fungsi Lambda Anda, kebijakan titik akhir VPC harus mengizinkan prinsip layanan Lambda untuk memanggil dan. `sts:AssumeRole` `lambda:InvokeFunction` Membatasi kebijakan titik akhir VPC Anda agar hanya mengizinkan panggilan API yang berasal dari organisasi Anda mencegah pemetaan sumber peristiwa berfungsi dengan baik.

Contoh kebijakan titik akhir VPC berikut menunjukkan cara memberikan akses yang diperlukan ke prinsipal layanan Lambda untuk titik akhir dan Lambda. AWS STS

Example Kebijakan titik akhir VPC - titik akhir AWS STS

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Lambda

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "lambda.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Jika broker Kafka Anda menggunakan otentikasi, Anda juga dapat membatasi kebijakan titik akhir VPC untuk titik akhir Secrets Manager. Untuk memanggil Secrets Manager API, Lambda menggunakan peran fungsi Anda, bukan kepala layanan Lambda. Contoh berikut menunjukkan kebijakan titik akhir Secrets Manager.

Example Kebijakan titik akhir VPC - Titik akhir Secrets Manager

```
{
    "Statement": [
        {
            "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "customer_function_execution_role_arn"
                ]
            },
            "Resource": "customer_secret_arn"
        }
    ]
}
```

Jika Anda memiliki tujuan pada kegagalan yang dikonfigurasi, Lambda juga menggunakan peran fungsi Anda untuk memanggil `s3:PutObject` salah satu`sns:Publish`, `sqs:sendMessage` atau menggunakan ENI yang dikelola Lambda.

Menambahkan Amazon MSK sebagai sumber peristiwa

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa, tambahkan Amazon MSK sebagai pemicu fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda, AWS SDK, atau AWS Command Line Interface (AWS CLI). Perhatikan bahwa saat Anda menambahkan Amazon MSK sebagai pemicu, Lambda mengasumsikan pengaturan VPC klaster MSK Amazon, bukan pengaturan VPC fungsi Lambda.

Bagian ini menjelaskan cara membuat pemetaan sumber peristiwa menggunakan konsol Lambda dan AWS CLI.

Prasyarat

- Klaster Amazon MSK dan topik Kafka. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mulai Menggunakan Amazon MSK di Panduan Developer Amazon Managed Streaming for Apache Kafka.
- Peran eksekusi dengan izin untuk mengakses AWS sumber daya yang digunakan kluster MSK Anda.

ID grup konsumen yang dapat disesuaikan

Saat mengatur Kafka sebagai sumber acara, Anda dapat menentukan ID grup konsumen. ID grup konsumen ini adalah pengenal yang ada untuk grup konsumen Kafka yang Anda inginkan agar fungsi Lambda Anda bergabung. Anda dapat menggunakan fitur ini untuk memigrasikan pengaturan pemrosesan catatan Kafka yang sedang berlangsung dengan mulus dari konsumen lain ke Lambda.

Jika Anda menentukan ID grup konsumen dan ada poller aktif lainnya dalam grup konsumen tersebut, Kafka mendistribusikan pesan ke semua konsumen. Dengan kata lain, Lambda tidak menerima semua pesan untuk topik Kafka. Jika Anda ingin Lambda menangani semua pesan dalam topik, matikan poller lain di grup konsumen tersebut.

Selain itu, jika Anda menentukan ID grup konsumen, dan Kafka menemukan grup konsumen yang sudah ada dengan ID yang sama, Lambda mengabaikan parameter untuk `StartingPosition` pemetaan sumber peristiwa Anda. Sebaliknya, Lambda mulai memproses catatan sesuai dengan offset yang dilakukan dari kelompok konsumen. Jika Anda menentukan ID grup konsumen, dan Kafka tidak dapat menemukan grup konsumen yang ada, maka Lambda mengonfigurasi sumber acara Anda dengan yang ditentukan. `StartingPosition`

ID grup konsumen yang Anda tentukan harus unik di antara semua sumber acara Kafka Anda. Setelah membuat pemetaan sumber acara Kafka dengan ID grup konsumen yang ditentukan, Anda tidak dapat memperbarui nilai ini.

Destinasi yang gagal

Untuk menyimpan catatan pemanggilan yang gagal atau muatan yang terlalu besar dari sumber acara Kafka Anda, konfigurasikan tujuan yang gagal ke fungsi Anda. Ketika pemanggilan gagal, Lambda mengirimkan catatan JSON yang berisi rincian pemanggilan ke tujuan Anda.

Anda dapat memilih antara topik Amazon SNS, antrean Amazon SQS, atau bucket Amazon S3 sebagai tujuan Anda. Untuk tujuan topik SNS atau antrean SQS, Lambda mengirimkan metadata rekaman ke tujuan. Untuk tujuan bucket S3, Lambda mengirimkan seluruh catatan pemanggilan bersama dengan metadata ke tujuan.

Agar Lambda berhasil mengirim catatan ke tujuan yang Anda pilih, pastikan peran eksekusi fungsi Anda berisi izin yang relevan. Tabel ini juga menjelaskan bagaimana setiap tipe tujuan menerima catatan pemanggilan JSON.

Jenis tujuan	Didukung untuk sumber acara berikut	Izin yang diperlukan	Format JSON khusus tujuan
Antrean Amazon SQS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• persegi: SendMessage	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`
Topik Amazon SNS	• Kinesis • DynamoDB • Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• SNS: Publikasikan	Lambda meneruskan metadata catatan pemanggilan sebagai ke tujuan. `Message`
Bucket Amazon S3	• Apache Kafka yang dikelola sendiri dan Apache Kafka yang Dikelola	• s3: PutObject • s3: ListBuckets	Lambda menyimpan catatan doa bersama dengan metadatanya di tempat tujuan.

> **Tip**
>
> Sebagai praktik terbaik, sertakan izin minimum yang diperlukan hanya dalam peran eksekusi Anda.

Tujuan SNS dan SQS

Contoh berikut menunjukkan apa yang Lambda kirim ke topik SNS atau tujuan antrian SQS untuk pemanggilan sumber peristiwa Kafka yang gagal. Setiap kunci di bawah `recordsInfo` berisi topik dan partisi Kafka, dipisahkan oleh tanda hubung. Misalnya, untuk kuncinya`"Topic-0"`, `Topic` adalah topik Kafka, dan `0` merupakan partisi. Untuk setiap topik dan partisi, Anda dapat menggunakan data offset dan stempel waktu untuk menemukan catatan pemanggilan asli.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
```

```
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    }
}
```

Tujuan S3

Untuk tujuan S3, Lambda mengirimkan seluruh catatan pemanggilan bersama dengan metadata ke tujuan. Contoh berikut menunjukkan bahwa Lambda mengirim ke tujuan bucket S3 untuk pemanggilan sumber peristiwa Kafka yang gagal. Selain semua bidang dari contoh sebelumnya untuk tujuan SQS dan SNS, `payload` bidang berisi catatan pemanggilan asli sebagai string JSON yang lolos.

```
{
    "requestContext": {
        "requestId": "316aa6d0-8154-xmpl-9af7-85d5f4a6bc81",
        "functionArn": "arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:myfunction",
        "condition": "RetryAttemptsExhausted" | "MaximumPayloadSizeExceeded",
        "approximateInvokeCount": 1
    },
    "responseContext": { // null if record is MaximumPayloadSizeExceeded
        "statusCode": 200,
        "executedVersion": "$LATEST",
        "functionError": "Unhandled"
    },
    "version": "1.0",
    "timestamp": "2019-11-14T00:38:06.021Z",
    "KafkaBatchInfo": {
        "batchSize": 500,
        "eventSourceArn": "arn:aws:kafka:us-east-1:123456789012:cluster/
vpc-2priv-2pub/751d2973-a626-431c-9d4e-d7975eb44dd7-2",
        "bootstrapServers": "...",
        "payloadSize": 2039086, // In bytes
        "recordsInfo": {
            "Topic-0": {
```

```
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            },
            "Topic-1": {
                "firstRecordOffset":
 "49601189658422359378836298521827638475320189012309704722",
                "lastRecordOffset":
 "49601189658422359378836298522902373528957594348623495186",
                "firstRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:04.835Z",
                "lastRecordTimestamp": "2019-11-14T00:38:05.580Z",
            }
        }
    },
    "payload": "<Whole Event>" // Only available in S3
}
```

> **Tip**
>
> Sebaiknya aktifkan versi S3 di bucket tujuan Anda.

Mengonfigurasi tujuan pada kegagalan

Untuk mengonfigurasi tujuan saat gagal menggunakan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambahkan tujuan.
4. Untuk Sumber, pilih Pemanggilan pemetaan sumber acara.
5. Untuk pemetaan sumber peristiwa, pilih sumber peristiwa yang dikonfigurasi untuk fungsi ini.
6. Untuk Kondisi, pilih On failure. Untuk pemanggilan pemetaan sumber peristiwa, ini adalah satu-satunya kondisi yang diterima.
7. Untuk tipe Tujuan, pilih tipe tujuan yang Lambda kirimkan catatan pemanggilan.
8. Untuk Tujuan, pilih sumber daya.

9. Pilih Simpan.

Anda juga dapat mengonfigurasi tujuan pada kegagalan menggunakan Lambda API. Misalnya, perintah CreateEventSourceMappingCLI berikut menambahkan dsetinasi kegagalan SQS ke: `MyFunction`

```
aws lambda create-event-source-mapping \
--function-name "MyFunction" \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:sqs:us-
east-1:123456789012:dest-queue"}}'
```

Perintah UpdateEventSourceMappingCLI berikut menambahkan tujuan kegagalan S3 ke sumber acara Kafka yang terkait dengan input: `uuid`

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": "arn:aws:s3:::dest-bucket"}}'
```

Untuk menghapus tujuan, berikan string kosong sebagai argumen ke `destination-config` parameter:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid f89f8514-cdd9-4602-9e1f-01a5b77d449b \
--destination-config '{"OnFailure": {"Destination": ""}}'
```

Menambahkan pemicu Amazon MSK (konsol)

Ikuti langkah-langkah untuk menambahkan klaster Amazon MSK dan topik Kafka sebagai pemicu untuk fungsi Lambda Anda.

Untuk menambahkan pemicu Amazon MSK ke fungsi Lambda Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi Lambda Anda.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Pada Konfigurasi pemicu, lakukan hal berikut:

    a. Pilih tipe pemicu MSK.

b. Untuk Klaster MSK, pilih klaster Anda.

c. Untuk Ukuran batch, masukkan jumlah maksimum pesan yang akan diterima dalam satu batch.

d. Untuk jendela Batch, masukkan jumlah maksimum detik yang dihabiskan Lambda untuk mengumpulkan catatan sebelum menjalankan fungsi.

e. Untuk Nama topik, masukkan nama topik Kafka.

f. (Opsional) Untuk ID grup Konsumen, masukkan ID grup konsumen Kafka untuk bergabung.

g. (Opsional) Untuk posisi Mulai, pilih Terbaru untuk mulai membaca aliran dari catatan terbaru, Potong cakrawala untuk memulai pada catatan paling awal yang tersedia, atau Pada stempel waktu untuk menentukan stempel waktu untuk mulai membaca.

h. (Opsional) Untuk Otentikasi, pilih kunci rahasia untuk otentikasi dengan broker di klaster MSK Anda.

i. Untuk membuat pemicu dalam status nonaktif untuk pengujian (disarankan), hapus Aktifkan pemicu. Atau, untuk segera mengaktifkan pemicu, pilih Aktifkan pemicu.

5. Untuk membuat pemicu, pilih Tambahkan.

Menambahkan pemicu Amazon MSK (AWS CLI)

Gunakan contoh AWS CLI perintah berikut untuk membuat dan melihat pemicu MSK Amazon untuk fungsi Lambda Anda.

Membuat pemicu menggunakan AWS CLI

Example — Buat pemetaan sumber acara untuk cluster yang menggunakan otentikasi IAM

Contoh berikut menggunakan `create-event-source-mapping` AWS CLI perintah untuk memetakan fungsi Lambda bernama `my-kafka-function` ke topik Kafka bernama. `AWSKafkaTopic` Posisi awal topik diatur ke `LATEST`. Saat cluster menggunakan autentikasi berbasis peran IAM, Anda tidak memerlukan objek. SourceAccessConfiguration Contoh:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
```

Example — Buat pemetaan sumber acara untuk cluster yang menggunakan otentikasi SASL/SCRAM

Jika cluster menggunakan otentikasi SASL/SCRAM, Anda harus menyertakan SourceAccessConfigurationobjek yang menentukan dan `SASL_SCRAM_512_AUTH` Rahasia Secrets Manager ARN.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
  --source-access-configurations '[{"Type": "SASL_SCRAM_512_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:my-secret"}]'
```

Example — Buat pemetaan sumber acara untuk cluster yang menggunakan otentikasi mTLS

Jika cluster menggunakan otentikasi mTLS, Anda harus menyertakan SourceAccessConfigurationobjek yang menentukan `CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH` dan ARN rahasia Secrets Manager.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/my-cluster/fc2f5bdf-fd1b-45ad-85dd-15b4a5a6247e-2 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
  --source-access-configurations '[{"Type": "CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:my-secret"}]'
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat dokumentasi referensi CreateEventSourceMappingAPI.

Melihat status menggunakan AWS CLI

Contoh berikut menggunakan `get-event-source-mapping` AWS CLI perintah untuk menggambarkan status pemetaan sumber peristiwa yang Anda buat.

```
aws lambda get-event-source-mapping \
  --uuid 6d9bce8e-836b-442c-8070-74e77903c815
```

Membuat pemetaan sumber peristiwa lintas akun

Anda dapat menggunakan konektivitas pribadi multi-VPC untuk menghubungkan fungsi Lambda ke kluster MSK yang disediakan secara berbeda. Akun AWS Konektivitas multi-VPC menggunakan AWS PrivateLink, yang menjaga semua lalu lintas dalam jaringan. AWS

> **Note**
>
> Anda tidak dapat membuat pemetaan sumber peristiwa lintas akun untuk kluster MSK tanpa server.

Untuk membuat pemetaan sumber peristiwa lintas akun, Anda harus terlebih dahulu mengonfigurasi konektivitas multi-VPC untuk kluster MSK. Saat Anda membuat pemetaan sumber peristiwa, gunakan ARN koneksi VPC terkelola alih-alih ARN cluster, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut. CreateEventSourceMappingOperasi juga berbeda tergantung pada jenis otentikasi yang digunakan kluster MSK.

Example — Buat pemetaan sumber peristiwa lintas akun untuk cluster yang menggunakan otentikasi IAM

Saat cluster menggunakan autentikasi berbasis peran IAM, Anda tidak memerlukan objek. SourceAccessConfiguration Contoh:

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function
```

Example — Buat pemetaan sumber peristiwa lintas akun untuk cluster yang menggunakan otentikasi SASL/SCRAM

Jika cluster menggunakan otentikasi SASL/SCRAM, Anda harus menyertakan SourceAccessConfigurationobjek yang menentukan dan `SASL_SCRAM_512_AUTH` Rahasia Secrets Manager ARN.

Ada dua cara untuk menggunakan rahasia untuk pemetaan sumber peristiwa Amazon MSK lintas akun dengan otentikasi SASL/SCRAM:

- Buat rahasia di akun fungsi Lambda dan sinkronkan dengan rahasia cluster. Buat rotasi untuk menjaga kedua rahasia tetap sinkron. Opsi ini memungkinkan Anda untuk mengontrol rahasia dari akun fungsi.
- Gunakan rahasia yang terkait dengan cluster MSK. Rahasia ini harus memungkinkan akses lintas akun ke akun fungsi Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin untuk AWS Secrets Manager rahasia bagi pengguna di akun lain.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function \
  --source-access-configurations '[{"Type": "SASL_SCRAM_512_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:444455556666:secret:my-secret"}]'
```

Example — Buat pemetaan sumber peristiwa lintas akun untuk cluster yang menggunakan otentikasi mTLS

Jika cluster menggunakan otentikasi mTLS, Anda harus menyertakan SourceAccessConfigurationobjek yang menentukan `CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH` dan ARN rahasia Secrets Manager. Rahasianya dapat disimpan di akun cluster atau akun fungsi Lambda.

```
aws lambda create-event-source-mapping \
  --event-source-arn arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:vpc-connection/444455556666/
my-cluster-name/51jn98b4-0a61-46cc-b0a6-61g9a3d797d5-7 \
  --topics AWSKafkaTopic \
  --starting-position LATEST \
  --function-name my-kafka-function \
  --source-access-configurations '[{"Type": "CLIENT_CERTIFICATE_TLS_AUTH","URI":
 "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:444455556666:secret:my-secret"}]'
```

Penskalaan otomatis sumber peristiwa Amazon MSK

Saat Anda awalnya membuat sumber acara MSK Amazon, Lambda mengalokasikan satu konsumen untuk memproses semua partisi dalam topik Kafka. Setiap konsumen memiliki beberapa prosesor yang berjalan secara paralel untuk menangani peningkatan beban kerja. Selain itu, Lambda secara otomatis meningkatkan atau menurunkan jumlah konsumen, berdasarkan beban kerja. Untuk

mempertahankan pemesanan pesan di setiap partisi, jumlah maksimum konsumen adalah satu konsumen per partisi dalam topik.

Dalam interval satu menit, Lambda mengevaluasi lag offset konsumen dari semua partisi dalam topik. Jika lag terlalu tinggi, partisi menerima pesan lebih cepat daripada yang dapat diproses Lambda. Jika perlu, Lambda menambahkan atau menghapus konsumen dari topik tersebut. Proses penskalaan penambahan atau penghapusan konsumen terjadi dalam waktu tiga menit setelah evaluasi.

Jika fungsi Lambda target Anda dibatasi, Lambda mengurangi jumlah konsumen. Tindakan ini mengurangi beban kerja pada fungsi dengan mengurangi jumlah pesan yang dapat konsumen ambil dan kirim ke fungsi.

Untuk memantau throughput topik Kafka Anda, lihat metrik Lambda Offset lag yang dipancarkan saat fungsi Anda memproses catatan.

Untuk memeriksa berapa banyak fungsi invokasi yang terjadi secara paralel, Anda juga dapat memantau metrik konkurensi untuk fungsi Anda.

Posisi awal polling dan streaming

Ketahuilah bahwa polling streaming selama pembuatan dan pembaruan pemetaan sumber acara pada akhirnya konsisten.

- Selama pembuatan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk memulai acara polling dari aliran.
- Selama pembaruan pemetaan sumber acara, mungkin diperlukan beberapa menit untuk menghentikan dan memulai kembali acara pemungutan suara dari aliran.

Perilaku ini berarti bahwa jika Anda menentukan `LATEST` sebagai posisi awal untuk aliran, pemetaan sumber peristiwa dapat melewatkan peristiwa selama pembuatan atau pembaruan. Untuk memastikan bahwa tidak ada peristiwa yang terlewatkan, tentukan posisi awal aliran sebagai `TRIM_HORIZON` atau`AT_TIMESTAMP`.

CloudWatch Metrik Amazon

Lambda memancarkan `OffsetLag` metrik saat fungsi Anda memproses catatan. Nilai metrik ini adalah perbedaan offset antara catatan terakhir yang ditulis ke topik sumber peristiwa Kafka dan catatan terakhir yang diproses oleh grup konsumen fungsi Anda. Anda dapat menggunakan

`OffsetLag` untuk memperkirakan latensi antara saat catatan ditambahkan dan kapan grup konsumen Anda memprosesnya.

Tren yang meningkat `OffsetLag` dapat menunjukkan masalah dengan poller dalam kelompok konsumen fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Parameter konfigurasi Amazon MSK

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk Amazon MSK.

Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk Amazon MSK

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
AmazonManagedKafkaEventSourceConfig	T	Berisi ConsumerGroupId bidang, yang default ke nilai unik.	Hanya dapat mengatur di Create
BatchSize	T	100	Maksimum: 10.000.
Diaktifkan	N	Diaktifkan	
EventSourceArn	Y		Hanya dapat mengatur di Create
FunctionName	Y		
FilterCriteria	T		Pemfilteran acara Lambda
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	500 ms	Perilaku batching
SourceAccessConfigurations	T	Tidak ada kredensial	Kredensyal otentikasi SASL/SCRAM atau CLIENT_CERTIFICATE _TLS_AUTH

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
			(MutualTLS) untuk sumber acara Anda
StartingPosition	Y		AT_TIMESTAMP, TRIM_HORIZON, atau TERBARU Hanya dapat mengatur di Create
StartingPositionTimestamp	T		Diperlukan jika StartingPosition disetel ke AT_TIMESTAMP
Topik	Y		Nama topik Kafka Hanya dapat mengatur di Create

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon RDS

Anda dapat menghubungkan fungsi Lambda ke database Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) secara langsung dan melalui Amazon RDS Proxy. Koneksi langsung berguna dalam skenario sederhana, dan proxy direkomendasikan untuk produksi. Proxy database mengelola kumpulan koneksi database bersama yang memungkinkan fungsi Anda mencapai tingkat konkurensi tinggi tanpa melelahkan koneksi database.

Sebaiknya gunakan Amazon RDS Proxy untuk fungsi Lambda yang sering membuat koneksi database pendek, atau membuka dan menutup sejumlah besar koneksi database.

Mengkonfigurasi fungsi Anda

Di konsol Lambda, Anda dapat menyediakan, dan mengonfigurasi, instans database Amazon RDS dan sumber daya proxy. Untuk informasi selengkapnya, lihat database RDS di bawah tab Konfigurasi. Atau, Anda juga dapat membuat dan mengonfigurasi koneksi ke fungsi Lambda di konsol Amazon RDS.

- Untuk terhubung ke database, fungsi Anda harus berada di VPC Amazon yang sama tempat database Anda berjalan.
- Anda dapat menggunakan database Amazon RDS dengan mesin MySQL, MariaDB, PostgreSQL, atau Microsoft SQL Server.
- Anda juga dapat menggunakan cluster Aurora DB dengan mesin MySQL atau PostgreSQL.
- Anda perlu memberikan rahasia Secrets Manager untuk otentikasi database.
- Peran IAM harus memberikan izin untuk menggunakan rahasia, dan kebijakan kepercayaan harus memungkinkan Amazon RDS untuk mengambil peran tersebut.
- Prinsip IAM yang menggunakan konsol untuk mengonfigurasi sumber daya Amazon RDS, dan menghubungkannya ke fungsi Anda harus memiliki izin berikut:

> **Note**
>
> Anda memerlukan izin Proxy Amazon RDS hanya jika Anda mengonfigurasi Proxy RDS Amazon untuk mengelola kumpulan koneksi database Anda.

Example kebijakan izin

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ec2:CreateSecurityGroup",
        "ec2:DescribeSecurityGroups",
        "ec2:DescribeSubnets",
        "ec2:DescribeVpcs",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
        "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
        "ec2:CreateNetworkInterface",
        "ec2:DeleteNetworkInterface",
        "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "rds-db:connect",
        "rds:CreateDBProxy",
        "rds:CreateDBInstance",
        "rds:CreateDBSubnetGroup",
        "rds:DescribeDBClusters",
        "rds:DescribeDBInstances",
        "rds:DescribeDBSubnetGroups",
        "rds:DescribeDBProxies",
        "rds:DescribeDBProxyTargets",
        "rds:DescribeDBProxyTargetGroups",
        "rds:RegisterDBProxyTargets",
        "rds:ModifyDBInstance",
        "rds:ModifyDBProxy"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
```

```
      "Action": [
        "lambda:CreateFunction",
        "lambda:ListFunctions",
        "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:AttachRolePolicy",
        "iam:AttachPolicy",
        "iam:CreateRole",
        "iam:CreatePolicy"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "secretsmanager:GetResourcePolicy",
        "secretsmanager:GetSecretValue",
        "secretsmanager:DescribeSecret",
        "secretsmanager:ListSecretVersionIds",
        "secretsmanager:CreateSecret"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Amazon RDS mengenakan tarif per jam untuk proxy berdasarkan ukuran instans database, lihat harga Proxy RDS untuk detailnya. Untuk informasi selengkapnya tentang koneksi proxy secara umum, lihat Menggunakan Proxy Amazon RDS di Panduan Pengguna Amazon RDS.

> **Penyiapan Lambda dan Amazon RDS**
>
> Konsol Lambda dan Amazon RDS akan membantu Anda mengonfigurasi beberapa sumber daya yang diperlukan secara otomatis untuk membuat koneksi antara Lambda dan Amazon RDS.

Memproses pemberitahuan acara dari Amazon RDS

Anda dapat menggunakan Lambda untuk memproses pemberitahuan peristiwa dari database Amazon RDS. Amazon RDS mengirimkan pemberitahuan ke topik Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) yang dapat Anda konfigurasikan untuk memanggil fungsi Lambda. Amazon SNS merangkum pesan dari Amazon RDS dalam dokumen kejadiannya sendiri dan mengirimkannya ke fungsi Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengonfigurasi database Amazon RDS untuk mengirim notifikasi, lihat Menggunakan notifikasi peristiwa Amazon RDS.

Example Pesan Amazon RDS di kejadian Amazon SNS


```
{
        "Records": [
          {
            "EventVersion": "1.0",
            "EventSubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:rds-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
            "EventSource": "aws:sns",
            "Sns": {
              "SignatureVersion": "1",
              "Timestamp": "2023-01-02T12:45:07.000Z",
              "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi
+tE/1+82j...65r==",
              "SigningCertUrl": "https://sns.us-east-2.amazonaws.com/
SimpleNotificationService-ac565b8b1a6c5d002d285f9598aa1d9b.pem",
              "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
              "Message": "{\"Event Source\":\"db-instance\",\"Event Time\":\"2023-01-02
 12:45:06.000\",\"Identifier Link\":\"https://console.aws.amazon.com/rds/home?
region=eu-west-1#dbinstance:id=dbinstanceid\",\"Source ID\":\"dbinstanceid\",\"Event ID
\":\"http://docs.amazonwebservices.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_Events.html#RDS-
EVENT-0002\",\"Event Message\":\"Finished DB Instance backup\"}",
              "MessageAttributes": {},
              "Type": "Notification",
              "UnsubscribeUrl": "https://sns.us-east-2.amazonaws.com/?
Action=Unsubscribe&amp;SubscriptionArn=arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:test-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
              "TopicArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:sns-lambda",
              "Subject": "RDS Notification Message"
            }
          }
        ]
```

```
    }
```

Tutorial Lambda dan Amazon RDS

- Menggunakan fungsi Lambda untuk mengakses database Amazon RDS — Dari Panduan Pengguna Amazon RDS, pelajari cara menggunakan fungsi Lambda untuk menulis data ke database Amazon RDS melalui Proxy Amazon RDS. Fungsi Lambda Anda akan membaca catatan dari antrian Amazon SQS dan menulis item baru ke tabel di database Anda setiap kali pesan ditambahkan.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon S3

Anda dapat menggunakan Lambda untuk memproses pemberitahuan kejadian dari Amazon Simple Storage Service. Amazon S3 dapat mengirimkan kejadian ke fungsi Lambda saat objek dibuat atau dihapus. Anda mengonfigurasi pengaturan pemberitahuan di bucket, dan memberikan izin kepada Amazon S3 untuk memanggil fungsi di kebijakan izin berbasis sumber daya milik fungsi.

> **Warning**
>
> Jika fungsi Lambda Anda menggunakan bucket yang sama dengan bucket yang memicunya, hal ini dapat menyebabkan fungsi berjalan secara berulang-ulang. Misalnya, jika bucket memicu fungsi setiap kali suatu objek diunggah, dan fungsi mengunggah sebuah objek ke bucket, fungsi tersebut secara tidak langsung akan memicu dirinya sendiri. Untuk menghindari hal ini, gunakan dua bucket, atau konfigurasikan pemicu agar hanya diterapkan ke awalan yang digunakan untuk objek masuk.

Amazon S3 memanggil fungsi Anda secara asinkron dengan kejadian yang berisi detail tentang objek. Contoh berikut menunjukkan kejadian yang dikirimkan Amazon S3 saat paket deployment diunggah ke Amazon S3.

Example Kejadian pemberitahuan Amazon S3

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.1",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-2",
      "eventTime": "2019-09-03T19:37:27.192Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "AWS:AIDAINPONIXQXHT3IKHL2"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "205.255.255.255"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "D82B88E5F771F645",
        "x-amz-id-2":
 "vlR7PnpV2Ce81l0PRw6jlUpck7Jo5ZsQjryTjKlc5aLWGVHPZLj5NeC6qMa0emYBDXOo6QBU0Wo="
```

```
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "828aa6fc-f7b5-4305-8584-487c791949c1",
        "bucket": {
          "name": "DOC-EXAMPLE-BUCKET",
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "A3I5XTEXAMAI3E"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::lambda-artifacts-deafc19498e3f2df"
        },
        "object": {
          "key": "b21b84d653bb07b05b1e6b33684dc11b",
          "size": 1305107,
          "eTag": "b21b84d653bb07b05b1e6b33684dc11b",
          "sequencer": "0C0F6F405D6ED209E1"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Untuk memanggil fungsi Anda, Amazon S3 memerlukan izin dari kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi. Saat Anda mengonfigurasi pemicu Amazon S3 di konsol Lambda, konsol memodifikasi kebijakan berbasis sumber daya untuk mengizinkan Amazon S3 memanggil fungsi jika nama bucket dan ID akun cocok. Jika Anda mengonfigurasi pemberitahuan di Amazon S3, Anda menggunakan API Lambda untuk memperbarui kebijakan. Anda juga dapat menggunakan API Lambda untuk memberikan izin kepada akun lain, atau membatasi izin pada alias yang ditunjuk.

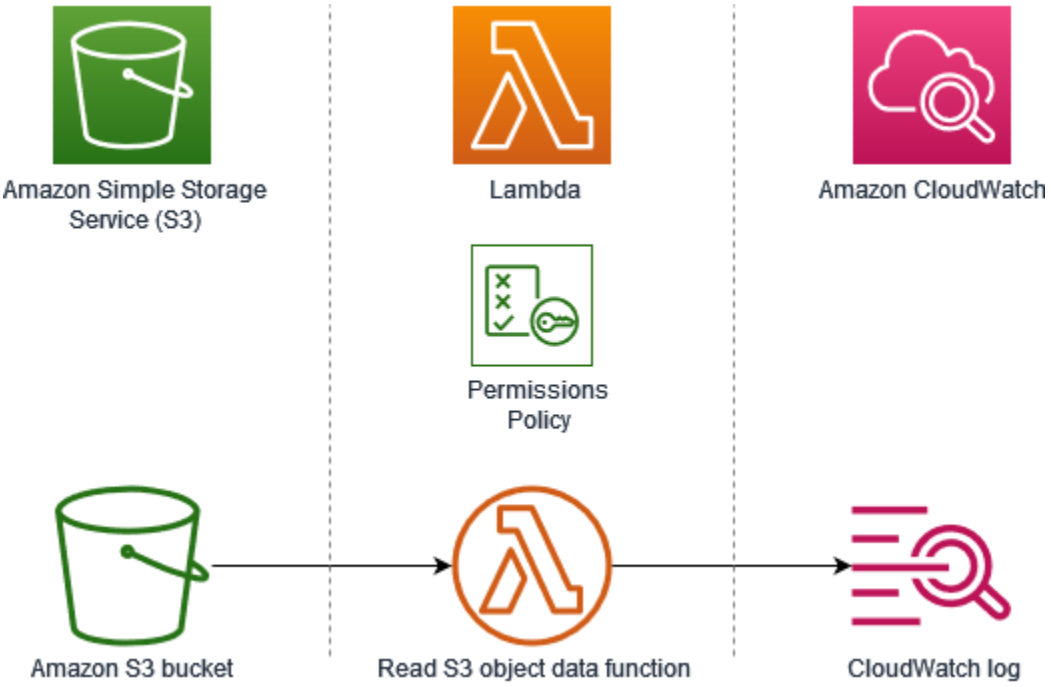
Jika fungsi Anda menggunakan AWS SDK untuk mengelola sumber daya Amazon S3, fungsi juga memerlukan izin Amazon S3 di peran eksekusinya.

Topik

- Tutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk memanggil fungsi Lambda
- Tutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk membuat gambar thumbnail

Tutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk memanggil fungsi Lambda

Dalam tutorial ini, Anda menggunakan konsol untuk membuat fungsi Lambda dan mengonfigurasi pemicu untuk bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Setiap kali Anda menambahkan objek ke bucket Amazon S3, fungsi Anda berjalan dan mengeluarkan jenis objek ke Amazon Logs. CloudWatch



Tutorial ini menunjukkan bagaimana untuk:

1. Buat bucket Amazon S3.
2. Buat fungsi Lambda yang mengembalikan jenis objek objek dalam bucket Amazon S3.
3. Konfigurasikan pemicu Lambda yang memanggil fungsi Anda saat objek diunggah ke bucket Anda.
4. Uji fungsi Anda, pertama dengan acara dummy, dan kemudian gunakan pelatuknya.

Dengan menyelesaikan langkah-langkah ini, Anda akan mempelajari cara mengonfigurasi fungsi Lambda agar berjalan setiap kali objek ditambahkan atau dihapus dari bucket Amazon S3. Anda dapat menyelesaikan tutorial ini hanya dengan menggunakan AWS Management Console.

Prasyarat

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimi Anda email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Anda Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke AWS Management Consolesebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .
2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .

2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

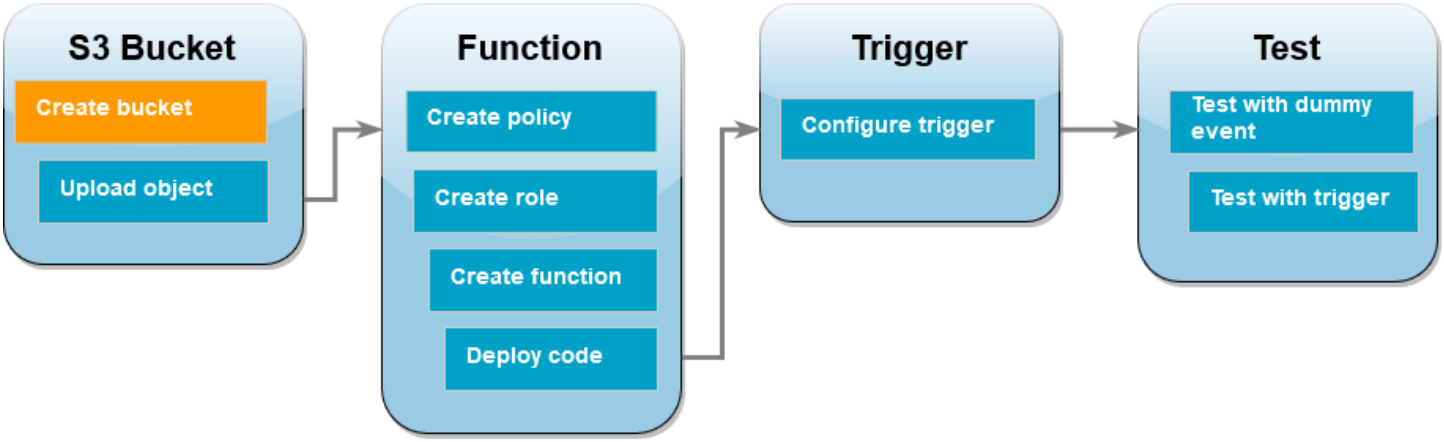
   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

Buat bucket Amazon S3.



Untuk membuat bucket Amazon S3

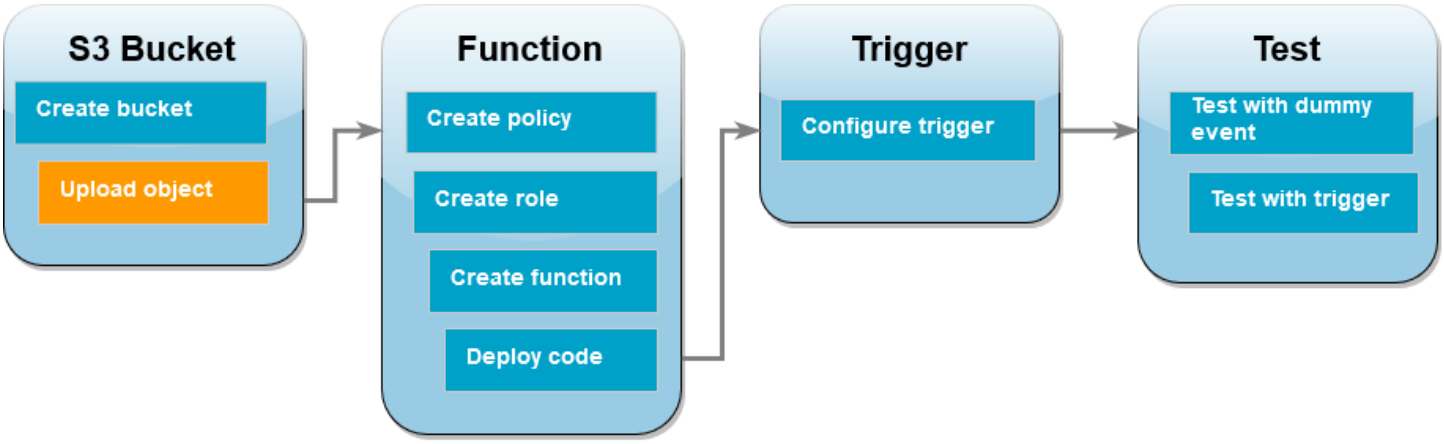
1. Buka konsol Amazon S3 dan pilih halaman Bucket.
2. Pilih Buat bucket.
3. Pada Konfigurasi umum, lakukan hal berikut:

a. Untuk nama Bucket, masukkan nama unik global yang memenuhi aturan penamaan Amazon S3 Bucket. Nama bucket hanya dapat berisi huruf kecil, angka, titik (.), dan tanda hubung (-).

b. Untuk Wilayah AWS , pilih Wilayah. Kemudian dalam tutorial, Anda harus membuat fungsi Lambda Anda di Wilayah yang sama.

4. Biarkan semua opsi lain disetel ke nilai defaultnya dan pilih Buat bucket.

Unggah objek uji ke bucket Anda

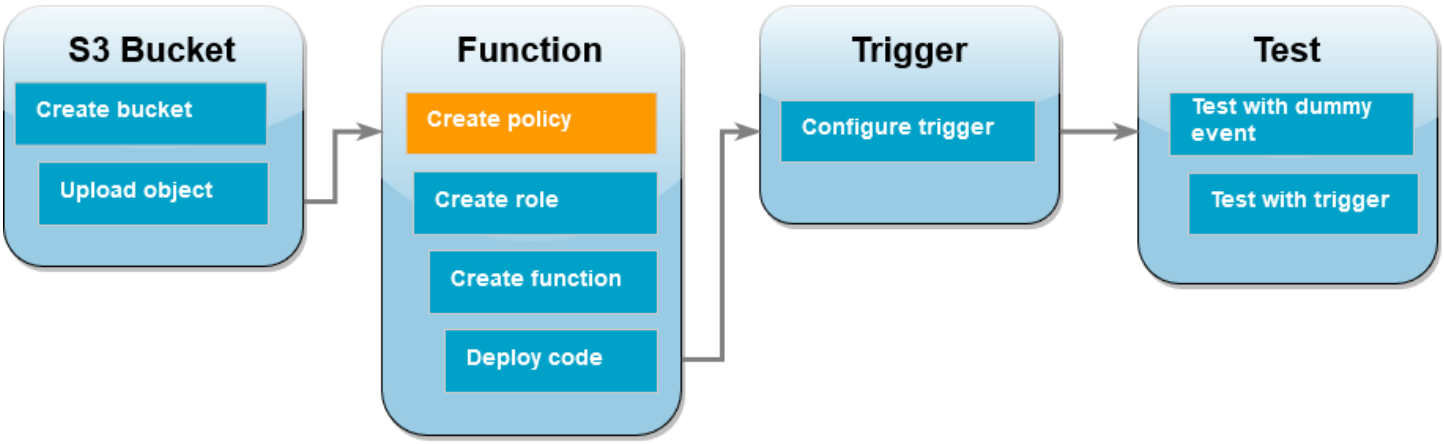


Untuk mengunggah objek uji

1. Buka halaman Bucket di konsol Amazon S3 dan pilih bucket yang Anda buat selama langkah sebelumnya.
2. Pilih Unggah.
3. Pilih Tambahkan file dan pilih objek yang ingin Anda unggah. Anda dapat memilih file apa saja (misalnya,`HappyFace.jpg`).
4. Pilih Buka, lalu pilih Unggah.

Kemudian dalam tutorial, Anda akan menguji fungsi Lambda Anda menggunakan objek ini.

Membuat kebijakan izin



Buat kebijakan izin yang memungkinkan Lambda mendapatkan objek dari bucket Amazon S3 dan menulis ke Amazon Log. CloudWatch

Untuk membuat kebijakan

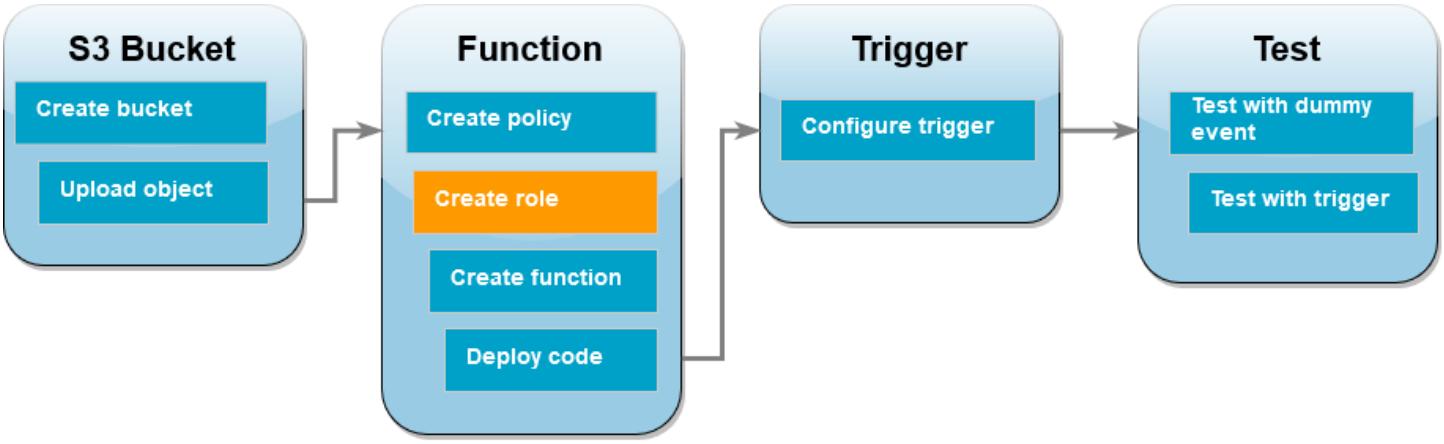
1. Buka halaman Kebijakan konsol IAM.
2. Pilih Buat Kebijakan.
3. Pilih tab JSON, lalu tempelkan kebijakan khusus berikut ke editor JSON.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
```

```
}
```

4. Pilih Berikutnya: Tanda.
5. Pilih Berikutnya: Tinjauan.
6. Di bawah Kebijakan peninjauan, untuk Nama kebijakan, masukkan**`s3-trigger-tutorial`**.
7. Pilih Buat kebijakan.

Membuat peran eksekusi

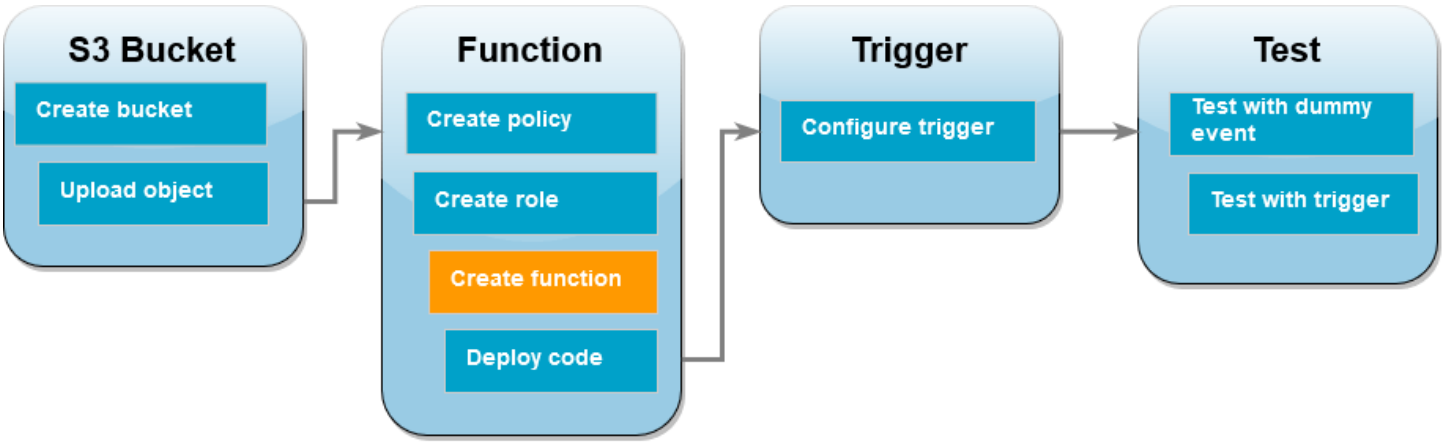


Peran eksekusi adalah peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses AWS layanan dan sumber daya. Pada langkah ini, buat peran eksekusi menggunakan kebijakan izin yang Anda buat di langkah sebelumnya.

Untuk membuat peran eksekusi dan melampirkan kebijakan izin khusus Anda

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas tepercaya, pilih AWS layanan, lalu untuk kasus penggunaan, pilih Lambda.
4. Pilih Berikutnya.
5. Dalam kotak pencarian kebijakan, masukkan **`s3-trigger-tutorial`**.
6. Di hasil penelusuran, pilih kebijakan yang Anda buat (`s3-trigger-tutorial`), lalu pilih Berikutnya.
7. Di bawah Rincian peran, untuk nama Peran, masukkan**`lambda-s3-trigger-role`**, lalu pilih Buat peran.

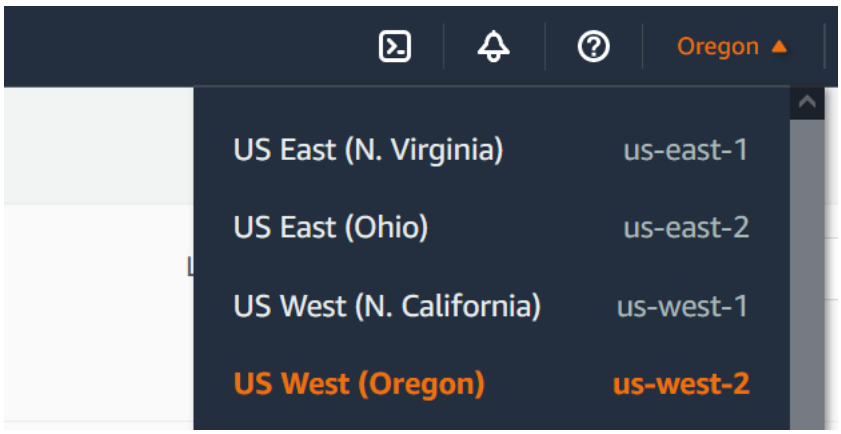
Buat fungsi Lambda



Buat fungsi Lambda di konsol menggunakan runtime Python 3.12.

Untuk membuat fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pastikan Anda bekerja di tempat yang sama dengan saat Wilayah AWS Anda membuat bucket Amazon S3. Anda dapat mengubah Wilayah Anda menggunakan daftar drop-down di bagian atas layar.



3. Pilih Buat fungsi.
4. Pilih Penulis dari awal
5. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Fungsi, masukkan `s3-trigger-tutorial`
   b. Untuk Runtime, pilih Python 3.12.
   c. Untuk Arsitektur, pilih x86_64.

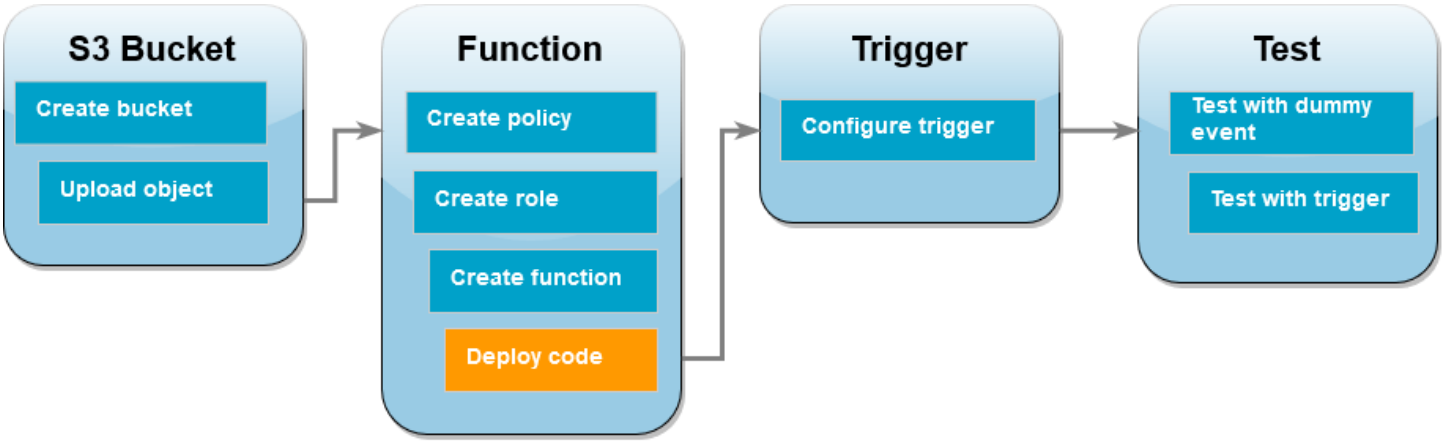
6. Di tab Ubah peran eksekusi default, lakukan hal berikut:

   a. Perluas tab, lalu pilih Gunakan peran yang ada.

   b. Pilih yang `lambda-s3-trigger-role` Anda buat sebelumnya.

7. Pilih Buat fungsi.

Menyebarkan kode fungsi



Tutorial ini menggunakan runtime Python 3.12, tetapi kami juga menyediakan contoh file kode untuk runtime lainnya. Anda dapat memilih tab di kotak berikut untuk melihat kode runtime yang Anda minati.

Fungsi Lambda mengambil nama kunci objek yang diunggah dan nama bucket dari `event` parameter yang diterimanya dari Amazon S3. Fungsi kemudian menggunakan metode get_object dari AWS SDK for Python (Boto3) untuk mengambil metadata objek, termasuk tipe konten (tipe MIME) dari objek yang diunggah.

Untuk menyebarkan kode fungsi

1. Pilih tab Python di kotak berikut dan salin kodenya.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.S3;
using System;
using Amazon.Lambda.S3Events;
using System.Web;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be
 converted into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJson

namespace S3Integration
{
    public class Function
    {
        private static AmazonS3Client _s3Client;
        public Function() : this(null)
        {
        }

        internal Function(AmazonS3Client s3Client)
        {
            _s3Client = s3Client ?? new AmazonS3Client();
        }
```

```
        public async Task<string> Handler(S3Event evt, ILambdaContext
 context)
        {
            try
            {
                if (evt.Records.Count <= 0)
                {
                    context.Logger.LogLine("Empty S3 Event received");
                    return string.Empty;
                }

                var bucket = evt.Records[0].S3.Bucket.Name;
                var key =
 HttpUtility.UrlDecode(evt.Records[0].S3.Object.Key);

                context.Logger.LogLine($"Request is for {bucket} and {key}");

                var objectResult = await _s3Client.GetObjectAsync(bucket,
 key);

                context.Logger.LogLine($"Returning {objectResult.Key}");

                return objectResult.Key;
            }
            catch (Exception e)
            {
                context.Logger.LogLine($"Error processing request -
 {e.Message}");

                return string.Empty;
            }
        }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
)

func handler(ctx context.Context, s3Event events.S3Event) error {
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Printf("failed to load default config: %s", err)
  return err
 }
 s3Client := s3.NewFromConfig(sdkConfig)

 for _, record := range s3Event.Records {
  bucket := record.S3.Bucket.Name
  key := record.S3.Object.URLDecodedKey
  headOutput, err := s3Client.HeadObject(ctx, &s3.HeadObjectInput{
   Bucket: &bucket,
   Key:    &key,
  })
```

```
  if err != nil {
   log.Printf("error getting head of object %s/%s: %s", bucket, key, err)
   return err
  }
  log.Printf("successfully retrieved %s/%s of type %s", bucket, key,
 *headOutput.ContentType)
 }

 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectRequest;
import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectResponse;
import software.amazon.awssdk.services.s3.S3Client;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.s3.S3EventNotification.S3EventNo
```

```
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

public class Handler implements RequestHandler<S3Event, String> {
    private static final Logger logger =
 LoggerFactory.getLogger(Handler.class);
    @Override
    public String handleRequest(S3Event s3event, Context context) {
        try {
          S3EventNotificationRecord record = s3event.getRecords().get(0);
          String srcBucket = record.getS3().getBucket().getName();
          String srcKey = record.getS3().getObject().getUrlDecodedKey();

          S3Client s3Client = S3Client.builder().build();
          HeadObjectResponse headObject = getHeadObject(s3Client, srcBucket,
 srcKey);

          logger.info("Successfully retrieved " + srcBucket + "/" + srcKey +
 " of type " + headObject.contentType());

          return "Ok";
        } catch (Exception e) {
          throw new RuntimeException(e);
        }
    }

    private HeadObjectResponse getHeadObject(S3Client s3Client, String
 bucket, String key) {
        HeadObjectRequest headObjectRequest = HeadObjectRequest.builder()
                .bucket(bucket)
                .key(key)
                .build();
        return s3Client.headObject(headObjectRequest);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan menggunakan JavaScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Client, HeadObjectCommand } from "@aws-sdk/client-s3";

const client = new S3Client();

exports.handler = async (event, context) => {

    // Get the object from the event and show its content type
    const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
    const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\
+/g, ' '));

    try {
        const { ContentType } = await client.send(new HeadObjectCommand({
            Bucket: bucket,
            Key: key,
        }));

        console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
        return ContentType;

    } catch (err) {
        console.log(err);
        const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}.
 Make sure they exist and your bucket is in the same region as this
 function.`;
        console.log(message);
        throw new Error(message);
```

```
    }
};
```

Mengkonsumsi acara S3 dengan menggunakan TypeScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Event } from 'aws-lambda';
import { S3Client, HeadObjectCommand } from '@aws-sdk/client-s3';

const s3 = new S3Client({ region: process.env.AWS_REGION });

export const handler = async (event: S3Event): Promise<string | undefined> =>
 {
  // Get the object from the event and show its content type
  const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
  const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/
g, ' '));
  const params = {
    Bucket: bucket,
    Key: key,
  };
  try {
    const { ContentType } = await s3.send(new HeadObjectCommand(params));
    console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
    return ContentType;
  } catch (err) {
    console.log(err);
    const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make
 sure they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
    console.log(message);
    throw new Error(message);
  }
};
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\S3\S3Event;
use Bref\Event\S3\S3Handler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';


class Handler extends S3Handler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    public function handleS3(S3Event $event, Context $context) : void
    {
        $this->logger->info("Processing S3 records");

        // Get the object from the event and show its content type
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record)
        {
```

```
            $bucket = $record->getBucket()->getName();
            $key = urldecode($record->getObject()->getKey());

            try {
                $fileSize = urldecode($record->getObject()->getSize());
                echo "File Size: " . $fileSize . "\n";
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                echo $e->getMessage() . "\n";
                echo 'Error getting object ' . $key . ' from bucket ' .
 $bucket . '. Make sure they exist and your bucket is in the same region as
 this function.' . "\n";
                throw $e;
            }
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
import urllib.parse
import boto3

print('Loading function')
```

```
s3 = boto3.client('s3')


def lambda_handler(event, context):
    #print("Received event: " + json.dumps(event, indent=2))

    # Get the object from the event and show its content type
    bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
    key = urllib.parse.unquote_plus(event['Records'][0]['s3']['object']
['key'], encoding='utf-8')
    try:
        response = s3.get_object(Bucket=bucket, Key=key)
        print("CONTENT TYPE: " + response['ContentType'])
        return response['ContentType']
    except Exception as e:
        print(e)
        print('Error getting object {} from bucket {}. Make sure they
 exist and your bucket is in the same region as this function.'.format(key,
 bucket))
        raise e
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
require 'json'
require 'uri'
require 'aws-sdk'

puts 'Loading function'
```

```
def lambda_handler(event:, context:)
  s3 = Aws::S3::Client.new(region: 'region') # Your AWS region
  # puts "Received event: #{JSON.dump(event)}"

  # Get the object from the event and show its content type
  bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
  key = URI.decode_www_form_component(event['Records'][0]['s3']['object']
['key'], Encoding::UTF_8)
  begin
    response = s3.get_object(bucket: bucket, key: key)
    puts "CONTENT TYPE: #{response.content_type}"
    return response.content_type
  rescue StandardError => e
    puts e.message
    puts "Error getting object #{key} from bucket #{bucket}. Make sure they
 exist and your bucket is in the same region as this function."
    raise e
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

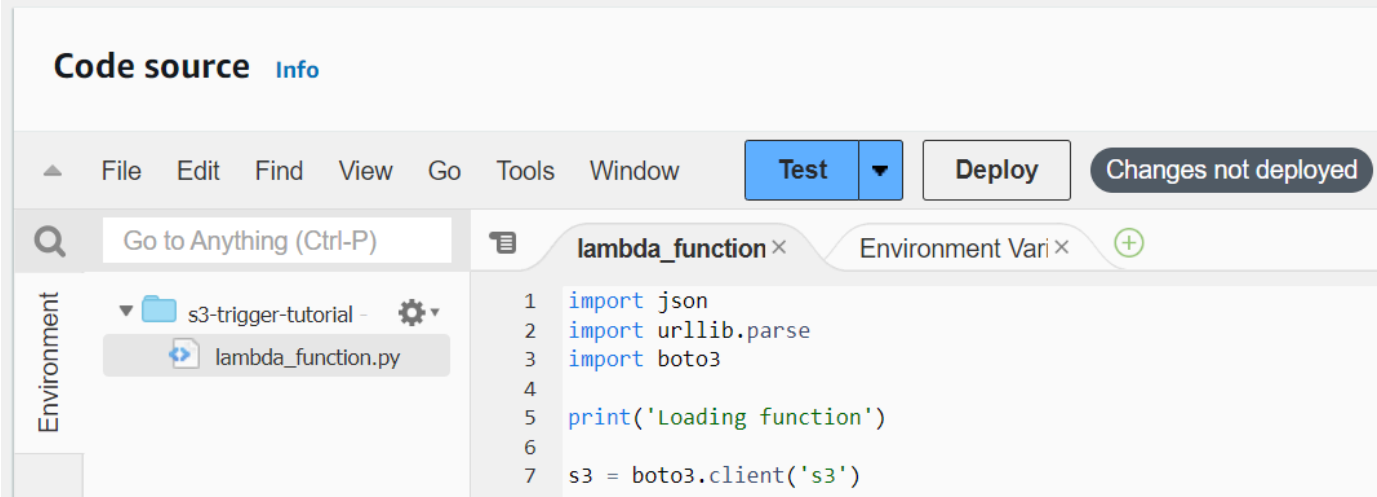
Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::s3::S3Event;
use aws_sdk_s3::{Client};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};


/// Main function
```

```
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    // Initialize the AWS SDK for Rust
    let config = aws_config::load_from_env().await;
    let s3_client = Client::new(&config);

    let res = run(service_fn(|request: LambdaEvent<S3Event>| {
        function_handler(&s3_client, request)
    })).await;

    res
}

async fn function_handler(
    s3_client: &Client,
    evt: LambdaEvent<S3Event>
) -> Result<(), Error> {
    tracing::info!(records = ?evt.payload.records.len(), "Received request
 from SQS");

    if evt.payload.records.len() == 0 {
        tracing::info!("Empty S3 event received");
    }

    let bucket =
 evt.payload.records[0].s3.bucket.name.as_ref().expect("Bucket name to
 exist");
    let key = evt.payload.records[0].s3.object.key.as_ref().expect("Object
 key to exist");

    tracing::info!("Request is for {} and object {}", bucket, key);

    let s3_get_object_result = s3_client
        .get_object()
        .bucket(bucket)
        .key(key)
        .send()
        .await;
```

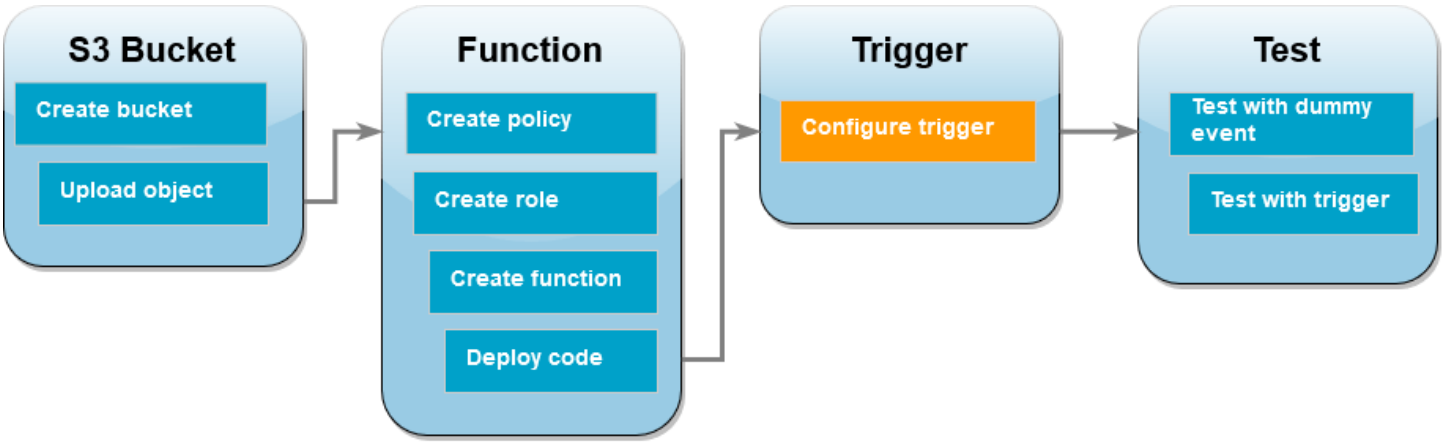
```
    match s3_get_object_result {
        Ok(_) => tracing::info!("S3 Get Object success, the s3GetObjectResult
 contains a 'body' property of type ByteStream"),
        Err(_) => tracing::info!("Failure with S3 Get Object request")
    }

    Ok(())
}
```

2. Di panel Sumber kode di konsol Lambda, tempel kode ke file lambda_function.py.



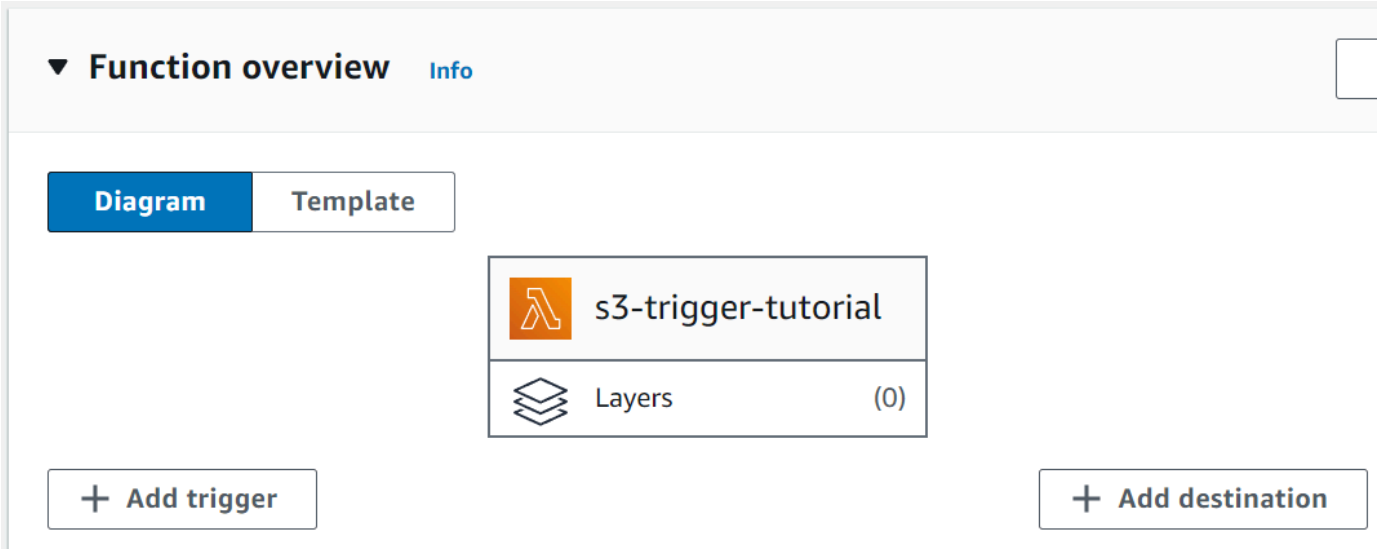
3. Pilih Deploy.

Buat pemicu Amazon S3



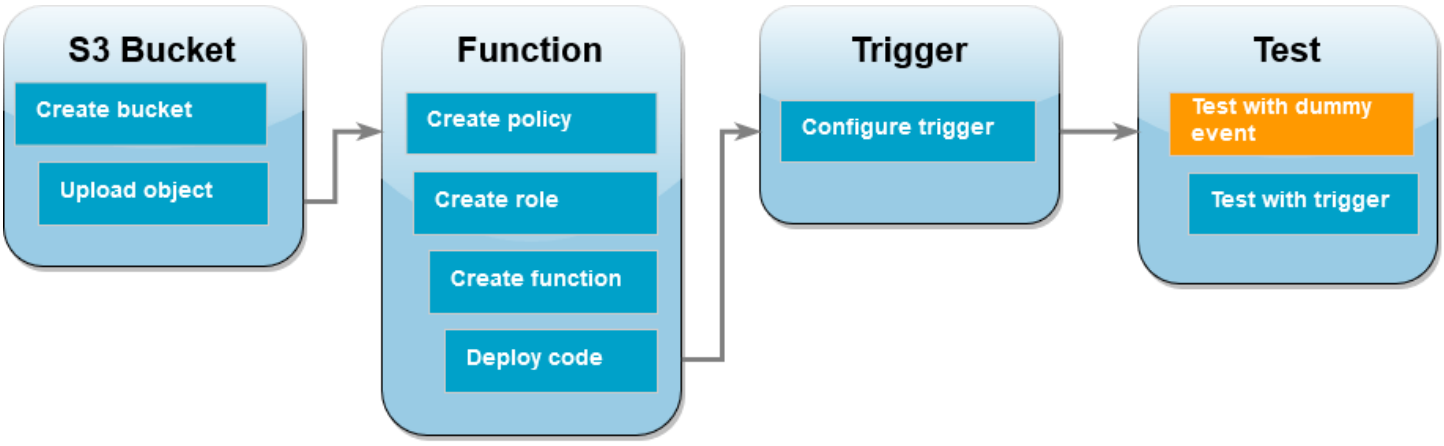
Untuk membuat pemicu Amazon S3

1. Di panel Ikhtisar fungsi, pilih Tambah pemicu.



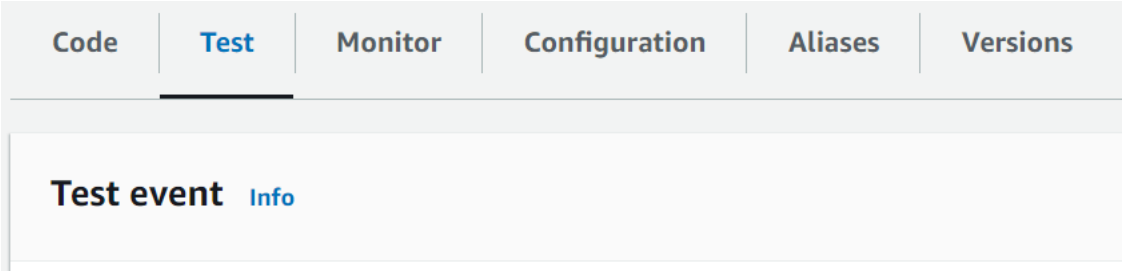
2. Pilih S3.
3. Di bawah Bucket, pilih bucket yang Anda buat sebelumnya di tutorial.
4. Di bawah Jenis acara, pastikan bahwa Semua peristiwa pembuatan objek dipilih.
5. Di bawah Pemanggilan rekursif, pilih kotak centang untuk mengetahui bahwa tidak disarankan menggunakan bucket Amazon S3 yang sama untuk input dan output.
6. Pilih Tambahkan.

Uji fungsi Lambda Anda dengan acara dummy



Untuk menguji fungsi Lambda dengan acara dummy

1. Di halaman konsol Lambda untuk fungsi Anda, pilih tab Uji.



2. Untuk Nama peristiwa, masukkan `MyTestEvent`.
3. Dalam Event JSON, paste peristiwa pengujian berikut. Pastikan untuk mengganti nilai-nilai ini:

   - Ganti `us-east-1` dengan wilayah tempat Anda membuat bucket Amazon S3.
   - Ganti kedua instance `my-bucket` dengan nama bucket Amazon S3 Anda sendiri.
   - Ganti `test%2FKey` dengan nama objek pengujian yang Anda unggah ke bucket sebelumnya (misalnya,`HappyFace.jpg`).

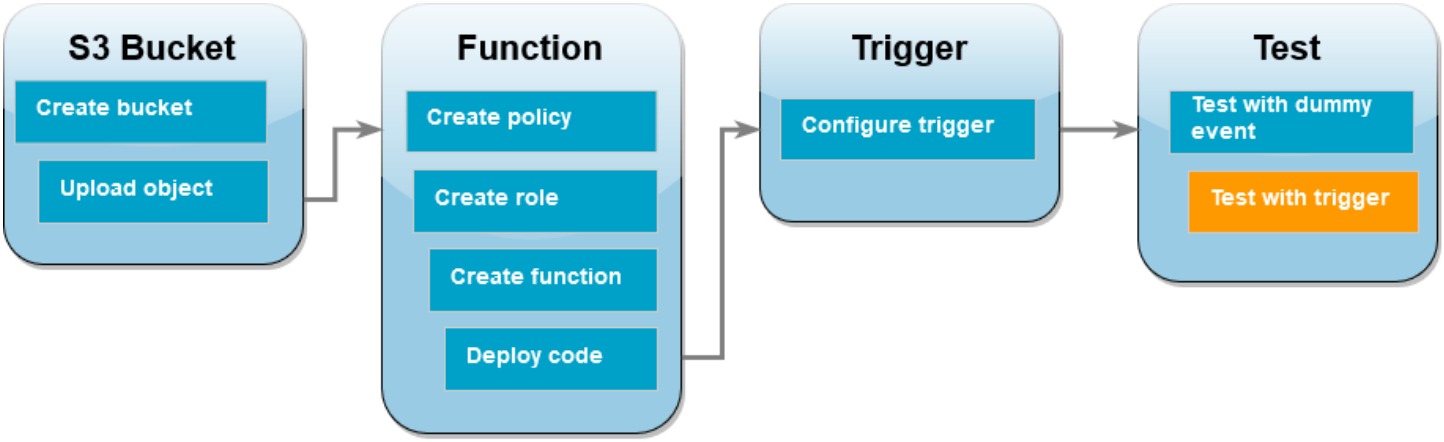
```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.0",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "eventTime": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "EXAMPLE"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "127.0.0.1"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "EXAMPLE123456789",
        "x-amz-id-2": "EXAMPLE123/5678abcdefghijklambdaisawesome/
mnopqrstuvwxyzABCDEFGH"
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "testConfigRule",
        "bucket": {
          "name": "my-bucket",
          "ownerIdentity": {
```

```
            "principalId": "EXAMPLE"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::my-bucket"
        },
        "object": {
          "key": "test%2Fkey",
          "size": 1024,
          "eTag": "0123456789abcdef0123456789abcdef",
          "sequencer": "0A1B2C3D4E5F678901"
        }
      }
    }
  ]
}
```

4. Pilih Simpan.
5. Pilih Uji.
6. Jika fungsi Anda berjalan dengan sukses, Anda akan melihat output yang mirip dengan yang berikut ini di tab Hasil eksekusi.

```
Response
"image/jpeg"

Function Logs
START RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6 Version: $LATEST
2021-02-18T21:40:59.280Z    12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    INFO    INPUT
 BUCKET AND KEY:  { Bucket: 'my-bucket', Key: 'HappyFace.jpg' }
2021-02-18T21:41:00.215Z    12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    INFO    CONTENT
 TYPE: image/jpeg
END RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6
REPORT RequestId: 12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6    Duration: 976.25 ms
 Billed Duration: 977 ms    Memory Size: 128 MB    Max Memory Used: 90 MB    Init
 Duration: 430.47 ms

Request ID
12b3cae7-5f4e-415e-93e6-416b8f8b66e6
```

Uji fungsi Lambda dengan pemicu Amazon S3



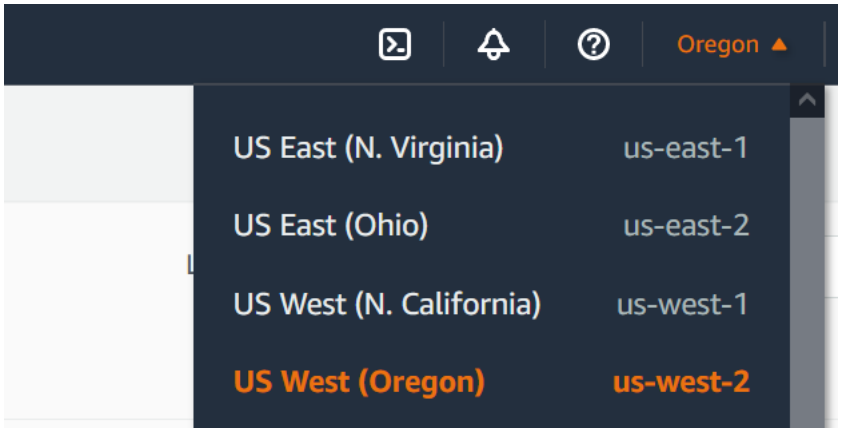
Untuk menguji fungsi Anda dengan pemicu yang dikonfigurasi, unggah objek ke bucket Amazon S3 menggunakan konsol. Untuk memverifikasi bahwa fungsi Lambda Anda berjalan seperti yang diharapkan, gunakan CloudWatch Log untuk melihat output fungsi Anda.

Untuk mengunggah objek ke bucket Amazon S3 Anda

1. Buka halaman Bucket di konsol Amazon S3 dan pilih bucket yang Anda buat sebelumnya.
2. Pilih Unggah.
3. Pilih Tambahkan file dan gunakan pemilih file untuk memilih objek yang ingin Anda unggah. Objek ini dapat berupa file apa pun yang Anda pilih.
4. Pilih Buka, lalu pilih Unggah.

Untuk memverifikasi pemanggilan fungsi menggunakan Log CloudWatch

1. Buka konsol CloudWatch.
2. Pastikan Anda bekerja sama dengan saat Wilayah AWS Anda membuat fungsi Lambda Anda. Anda dapat mengubah Wilayah Anda menggunakan daftar drop-down di bagian atas layar.



3. Pilih Log, lalu pilih Grup log.
4. Pilih grup log untuk fungsi Anda (`/aws/lambda/s3-trigger-tutorial`).
5. Di bawah Aliran log, pilih aliran log terbaru.
6. Jika fungsi Anda dipanggil dengan benar sebagai respons terhadap pemicu Amazon S3 Anda, Anda akan melihat output yang mirip dengan berikut ini. Yang `CONTENT TYPE` Anda lihat tergantung pada jenis file yang Anda unggah ke bucket Anda.

```
2022-05-09T23:17:28.702Z 0cae7f5a-b0af-4c73-8563-a3430333cc10 INFO CONTENT
 TYPE: image/jpeg
```

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.

2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus bucket S3

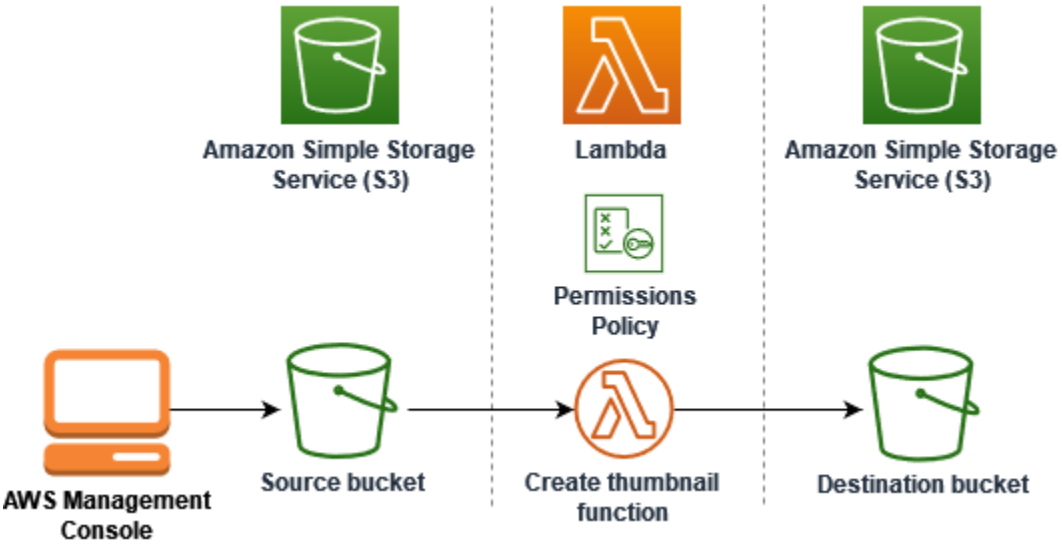
1. Buka konsol Amazon S3.
2. Pilih bucket yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama ember di bidang input teks.
5. Pilih Hapus bucket.

Langkah selanjutnya

DiTutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk membuat gambar thumbnail, pemicu Amazon S3 memanggil fungsi yang membuat gambar thumbnail untuk setiap file gambar yang diunggah ke bucket. Tutorial ini membutuhkan pengetahuan domain Lambda AWS dan tingkat moderat. Ini menunjukkan cara membuat sumber daya menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) dan cara membuat paket penyebaran arsip file.zip untuk fungsi dan dependensinya.

Tutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk membuat gambar thumbnail

Dalam tutorial ini, Anda membuat dan mengonfigurasi fungsi Lambda yang mengubah ukuran gambar yang ditambahkan ke bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Saat menambahkan file gambar ke bucket, Amazon S3 akan memanggil fungsi Lambda. Fungsi tersebut kemudian membuat versi thumbnail gambar dan mengeluarkannya ke bucket Amazon S3 yang berbeda.



Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda melakukan langkah-langkah berikut:

1. Buat bucket Amazon S3 sumber dan tujuan dan unggah gambar sampel.
2. Buat fungsi Lambda yang mengubah ukuran gambar dan mengeluarkan thumbnail ke bucket Amazon S3.
3. Konfigurasikan pemicu Lambda yang memanggil fungsi Anda saat objek diunggah ke bucket sumber Anda.
4. Uji fungsi Anda, pertama dengan acara dummy, lalu dengan mengunggah gambar ke bucket sumber Anda.

Dengan menyelesaikan langkah-langkah ini, Anda akan mempelajari cara menggunakan Lambda untuk menjalankan tugas pemrosesan file pada objek yang ditambahkan ke bucket Amazon S3. Anda dapat menyelesaikan tutorial ini menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS Management Console.

Jika Anda mencari contoh sederhana untuk mempelajari cara mengonfigurasi pemicu Amazon S3 untuk Lambda, Anda dapat mencoba Tutorial: Menggunakan pemicu Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Lambda.

Topik

- Membuat kebijakan izin
- Membuat peran eksekusi
- Buat paket penerapan fungsi
- Buat fungsi Lambda
- Konfigurasikan Amazon S3 untuk menjalankan fungsi
- Uji fungsi Lambda Anda dengan acara dummy
- Uji fungsi Anda menggunakan pemicu Amazon S3
- Bersihkan sumber daya Anda

Prasyarat

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimi Anda email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke AWS Management Consolesebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .
2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .
2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna administratif

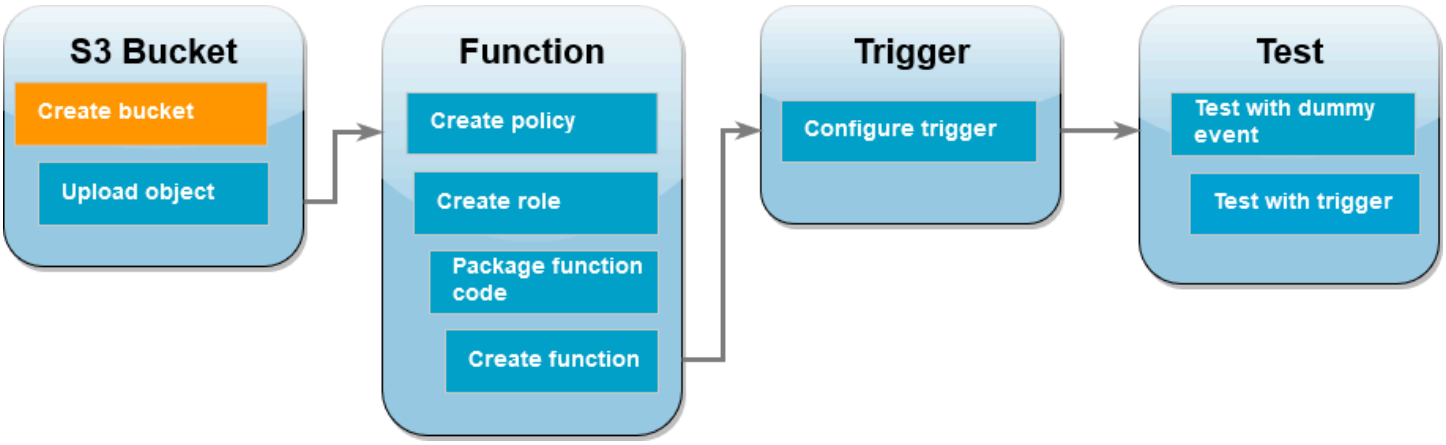
- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

Jika Anda ingin menggunakan AWS CLI untuk menyelesaikan tutorial, instal versi terbaru AWS Command Line Interface.

Untuk kode fungsi Lambda Anda, Anda dapat menggunakan Python atau Node.js. Instal alat dukungan bahasa dan manajer paket untuk bahasa yang ingin Anda gunakan.

Buat dua ember Amazon S3



Pertama buat dua ember Amazon S3. Bucket pertama adalah bucket sumber tempat Anda akan mengunggah gambar Anda. Bucket kedua digunakan oleh Lambda untuk menyimpan thumbnail yang diubah ukurannya saat Anda menjalankan fungsi.

AWS Management Console

Untuk membuat bucket Amazon S3 (konsol)

1. Buka halaman Bucket di konsol Amazon S3.
2. Pilih Buat bucket.
3. Pada Konfigurasi umum, lakukan hal berikut:
   a. Untuk nama Bucket, masukkan nama unik global yang memenuhi aturan penamaan Amazon S3 Bucket. Nama bucket hanya dapat berisi huruf kecil, angka, titik (.), dan tanda hubung (-).
   b. Untuk Wilayah AWS, pilih yang paling Wilayah AWSdekat dengan lokasi geografis Anda. Kemudian dalam tutorial, Anda harus membuat fungsi Lambda Anda dalam hal yang sama Wilayah AWS, jadi catat wilayah yang Anda pilih.
4. Biarkan semua opsi lain disetel ke nilai defaultnya dan pilih Buat bucket.
5. Ulangi langkah 1 hingga 4 untuk membuat bucket tujuan Anda. Untuk nama Bucket**`SOURCEBUCKET-resized`**, masukkan, di **`SOURCEBUCKET`** mana nama bucket sumber yang baru saja Anda buat.

AWS CLI

Untuk membuat bucket Amazon S3 ()AWS CLI

1. Jalankan perintah CLI berikut untuk membuat bucket sumber Anda. Nama yang Anda pilih untuk bucket Anda harus unik secara global dan ikuti aturan penamaan Amazon S3 Bucket. Nama hanya dapat berisi huruf kecil, angka, titik (.), dan tanda hubung (-). Untuk `region` dan`LocationConstraint`, pilih yang paling Wilayah AWSdekat dengan lokasi geografis Anda.

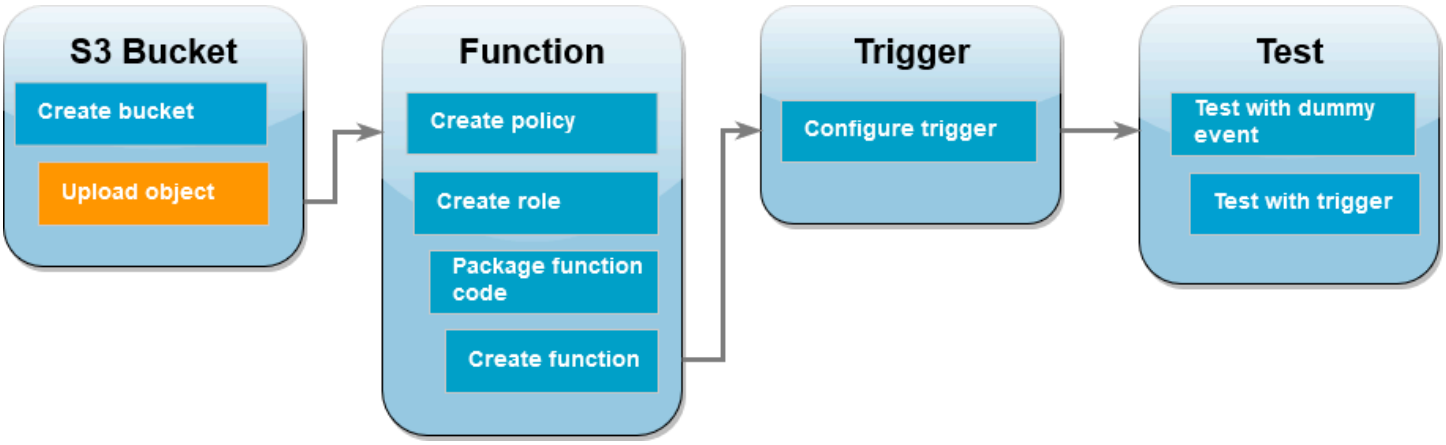
   ```
   aws s3api create-bucket --bucket SOURCEBUCKET --region us-west-2 \
   --create-bucket-configuration LocationConstraint=us-west-2
   ```

   Kemudian dalam tutorial, Anda harus membuat fungsi Lambda Anda Wilayah AWS sama dengan bucket sumber Anda, jadi catat wilayah yang Anda pilih.

2. Jalankan perintah berikut untuk membuat bucket tujuan Anda. Untuk nama bucket, Anda harus menggunakan**`SOURCEBUCKET-resized`**, di **`SOURCEBUCKET`** mana nama bucket sumber yang Anda buat di langkah 1. Untuk `region` dan`LocationConstraint`, pilih yang sama dengan yang Wilayah AWS Anda gunakan untuk membuat bucket sumber Anda.

   ```
   aws s3api create-bucket --bucket SOURCEBUCKET-resized --region us-west-2 \
   --create-bucket-configuration LocationConstraint=us-west-2
   ```

Unggah gambar uji ke bucket sumber Anda



Kemudian dalam tutorial, Anda akan menguji fungsi Lambda Anda dengan memanggilnya menggunakan atau konsol Lambda. AWS CLI Untuk mengonfirmasi bahwa fungsi Anda beroperasi

dengan benar, bucket sumber Anda harus berisi gambar uji. Gambar ini dapat berupa file JPG atau PNG yang Anda pilih.

AWS Management Console

Untuk mengunggah gambar uji ke bucket sumber Anda (konsol)

1. Buka halaman Bucket konsol Amazon S3.
2. Pilih bucket sumber yang Anda buat di langkah sebelumnya.
3. Pilih Unggah.
4. Pilih Tambahkan file dan gunakan pemilih file untuk memilih objek yang ingin Anda unggah.
5. Pilih Buka, lalu pilih Unggah.

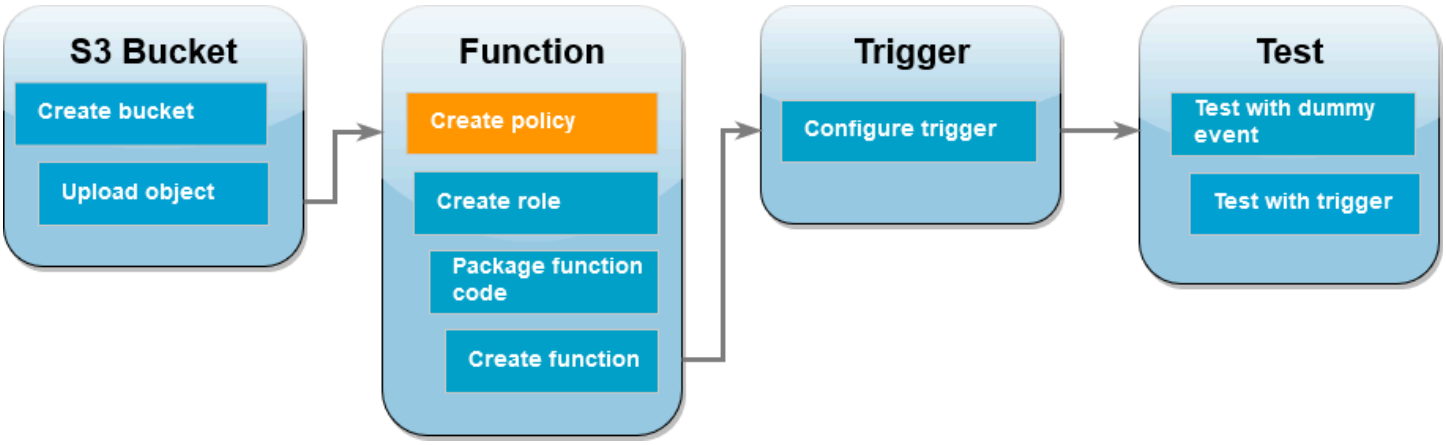
AWS CLI

Untuk mengunggah gambar uji ke bucket sumber Anda (AWS CLI)

- Dari direktori yang berisi gambar yang ingin Anda unggah, jalankan perintah CLI berikut. Ganti `--bucket` parameter dengan nama bucket sumber Anda. Untuk `--body` parameter `--key` dan, gunakan nama file gambar pengujian Anda.

```
aws s3api put-object --bucket SOURCEBUCKET --key HappyFace.jpg --body ./
HappyFace.jpg
```

Membuat kebijakan izin



Langkah pertama dalam membuat fungsi Lambda Anda adalah membuat kebijakan izin. Kebijakan ini memberi fungsi Anda izin yang diperlukan untuk mengakses AWS sumber daya lain. Untuk tutorial ini, kebijakan memberikan izin baca dan tulis Lambda untuk bucket Amazon S3 dan memungkinkannya menulis ke Amazon Log. CloudWatch

AWS Management Console

Untuk membuat kebijakan (konsol)

1. Buka halaman Kebijakan konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih Buat kebijakan.
3. Pilih tab JSON, lalu tempelkan kebijakan khusus berikut ke editor JSON.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
}
```

4. Pilih Berikutnya.
5. Di bawah Detail kebijakan, untuk nama Kebijakan, masukkan**`LambdaS3Policy`**.
6. Pilih Buat kebijakan.

AWS CLI

Untuk membuat kebijakan (AWS CLI)

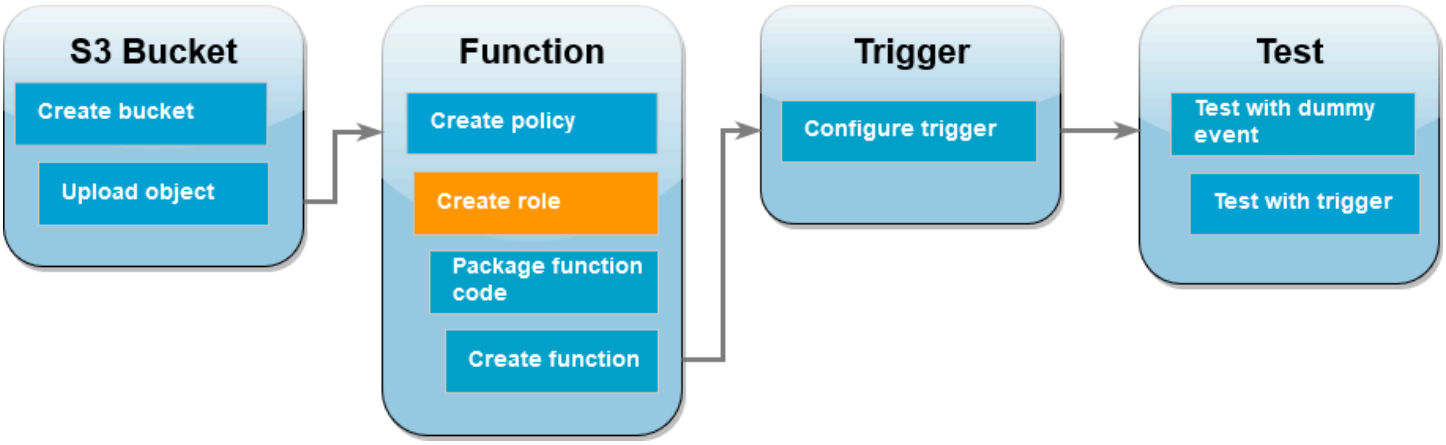
1. Simpan JSON berikut dalam file bernama`policy.json`.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:PutLogEvents",
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::*/*"
        }
    ]
}
```

2. Dari direktori tempat Anda menyimpan dokumen kebijakan JSON, jalankan perintah CLI berikut.

```
aws iam create-policy --policy-name LambdaS3Policy --policy-document file://
policy.json
```

Membuat peran eksekusi



Peran eksekusi adalah peran IAM yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses dan sumber daya. Layanan AWS Untuk memberikan akses baca dan tulis fungsi ke bucket Amazon S3, Anda melampirkan kebijakan izin yang Anda buat di langkah sebelumnya.

AWS Management Console

Untuk membuat peran eksekusi dan melampirkan kebijakan izin Anda (konsol)

1. Buka halaman Peran konsol (IAM).
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas Tepercaya, pilih Layanan AWS, dan untuk kasus Penggunaan, pilih Lambda.
4. Pilih Berikutnya.
5. Tambahkan kebijakan izin yang Anda buat di langkah sebelumnya dengan melakukan hal berikut:
   a. Dalam kotak pencarian kebijakan, masukkan **`LambdaS3Policy`**.
   b. Dalam hasil pencarian, pilih kotak centang untuk`LambdaS3Policy`.
   c. Pilih Berikutnya.
6. Di bawah Rincian peran, untuk nama Peran masuk**`LambdaS3Role`**.

7. Pilih Buat peran.

AWS CLI

Untuk membuat peran eksekusi dan melampirkan kebijakan izin Anda ()AWS CLI

1. Simpan JSON berikut dalam file bernama`trust-policy.json`. Kebijakan kepercayaan ini memungkinkan Lambda untuk menggunakan izin peran dengan memberikan `lambda.amazonaws.com` izin utama layanan untuk memanggil tindakan AWS Security Token Service ()AWS STS. `AssumeRole`

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

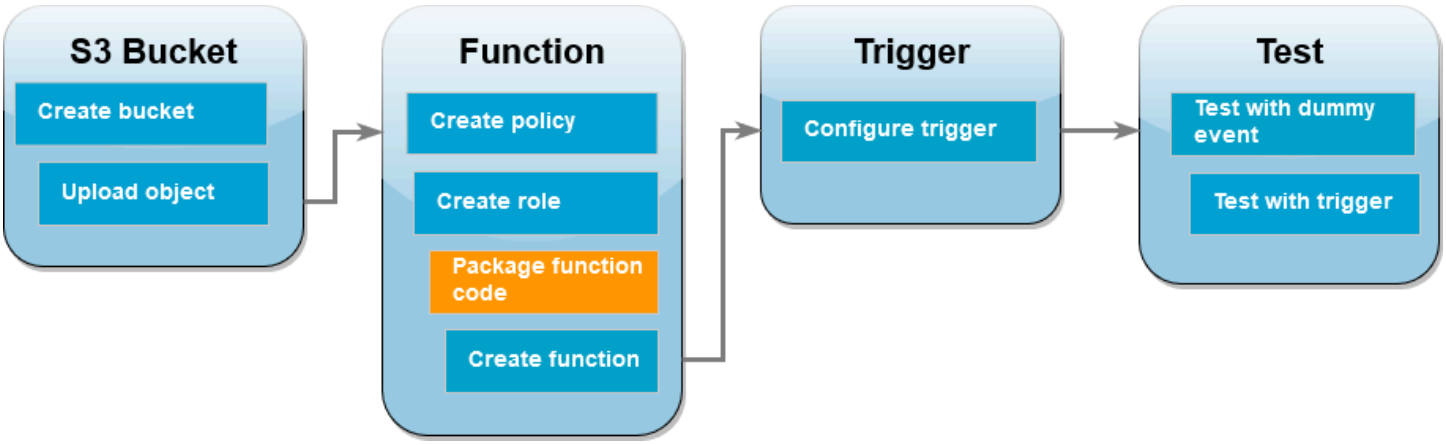
2. Dari direktori tempat Anda menyimpan dokumen kebijakan kepercayaan JSON, jalankan perintah CLI berikut untuk membuat peran eksekusi.

```
aws iam create-role --role-name LambdaS3Role --assume-role-policy-document
 file://trust-policy.json
```

3. Untuk melampirkan kebijakan izin yang Anda buat pada langkah sebelumnya, jalankan perintah CLI berikut. Ganti Akun AWS nomor di ARN polis dengan nomor akun Anda sendiri.

```
aws iam attach-role-policy --role-name LambdaS3Role --policy-arn
 arn:aws:iam::123456789012:policy/LambdaS3Policy
```

Buat paket penerapan fungsi



Untuk membuat fungsi Anda, Anda membuat paket deployment yang berisi kode fungsi dan dependensinya. Untuk `CreateThumbnail` fungsi ini, kode fungsi Anda menggunakan pustaka terpisah untuk mengubah ukuran gambar. Ikuti instruksi untuk bahasa yang Anda pilih untuk membuat paket penyebaran yang berisi pustaka yang diperlukan.

Node.js

Untuk membuat paket deployment (Node.js)

1. Buat direktori bernama `lambda-s3` untuk kode fungsi dan dependensi Anda dan navigasikan ke dalamnya.

   ```
   mkdir lambda-s3
   cd lambda-s3
   ```

2. Simpan kode fungsi berikut dalam file bernama`index.mjs`. Pastikan untuk mengganti `'us-west-2'` dengan Wilayah AWS di mana Anda membuat ember sumber dan tujuan Anda sendiri.

   ```
   // dependencies
   import { S3Client, GetObjectCommand, PutObjectCommand } from '@aws-sdk/client-
   s3';

   import { Readable } from 'stream';

   import sharp from 'sharp';
   import util from 'util';
   ```

```
// create S3 client
const s3 = new S3Client({region: 'us-west-2'});

// define the handler function
export const handler = async (event, context) => {

// Read options from the event parameter and get the source bucket
console.log("Reading options from event:\n", util.inspect(event, {depth: 5}));
  const srcBucket = event.Records[0].s3.bucket.name;

// Object key may have spaces or unicode non-ASCII characters
const srcKey    = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/
g, " "));
const dstBucket = srcBucket + "-resized";
const dstKey    = "resized-" + srcKey;

// Infer the image type from the file suffix
const typeMatch = srcKey.match(/\.([^.]*)$/);
if (!typeMatch) {
  console.log("Could not determine the image type.");
  return;
}

// Check that the image type is supported
const imageType = typeMatch[1].toLowerCase();
if (imageType != "jpg" && imageType != "png") {
  console.log(`Unsupported image type: ${imageType}`);
  return;
}

// Get the image from the source bucket. GetObjectCommand returns a stream.
try {
  const params = {
    Bucket: srcBucket,
    Key: srcKey
  };
  var response = await s3.send(new GetObjectCommand(params));
  var stream = response.Body;

// Convert stream to buffer to pass to sharp resize function.
  if (stream instanceof Readable) {
    var content_buffer = Buffer.concat(await stream.toArray());
```

```
  } else {
    throw new Error('Unknown object stream type');
  }


} catch (error) {
  console.log(error);
  return;
}


// set thumbnail width. Resize will set the height automatically to maintain
 aspect ratio.
const width  = 200;

// Use the sharp module to resize the image and save in a buffer.
try {
  var output_buffer = await sharp(content_buffer).resize(width).toBuffer();

} catch (error) {
  console.log(error);
  return;
}

// Upload the thumbnail image to the destination bucket
try {
  const destparams = {
    Bucket: dstBucket,
    Key: dstKey,
    Body: output_buffer,
    ContentType: "image"
  };

  const putResult = await s3.send(new PutObjectCommand(destparams));

  } catch (error) {
    console.log(error);
    return;
  }

  console.log('Successfully resized ' + srcBucket + '/' + srcKey +
    ' and uploaded to ' + dstBucket + '/' + dstKey);
  };
```

3. Di `lambda-s3` direktori Anda, instal perpustakaan tajam menggunakan npm. Perhatikan bahwa versi terbaru dari sharp (0.33) tidak kompatibel dengan Lambda. Instal versi 0.32.6 untuk menyelesaikan tutorial ini.

   ```
   npm install sharp@0.32.6
   ```

   `install`Perintah npm membuat `node_modules` direktori untuk modul Anda. Setelah langkah ini, struktur direktori Anda akan terlihat seperti berikut.

   ```
   lambda-s3
   |- index.mjs
   |- node_modules
   |  |- base64js
   |  |- bl
   |  |- buffer
   ...
   |- package-lock.json
   |- package.json
   ```

4. Buat paket deployment .zip yang berisi kode fungsi Anda dan dependensinya. Di macOS dan Linux, jalankan perintah berikut.

   ```
   zip -r function.zip .
   ```

   Di Windows, gunakan utilitas zip pilihan Anda untuk membuat file.zip. Pastikan bahwa `package-lock.json` file `index.mjspackage.json`, dan `node_modules` direktori Anda semuanya berada di root file.zip Anda.

Python

Untuk membuat paket penyebaran (Python)

1. Simpan kode contoh sebagai file bernama `lambda_function.py`.

   ```
   import boto3
   import os
   import sys
   import uuid
   from urllib.parse import unquote_plus
   from PIL import Image
   ```

```
import PIL.Image

s3_client = boto3.client('s3')

def resize_image(image_path, resized_path):
  with Image.open(image_path) as image:
    image.thumbnail(tuple(x / 2 for x in image.size))
    image.save(resized_path)

def lambda_handler(event, context):
  for record in event['Records']:
    bucket = record['s3']['bucket']['name']
    key = unquote_plus(record['s3']['object']['key'])
    tmpkey = key.replace('/', '')
    download_path = '/tmp/{}{}'.format(uuid.uuid4(), tmpkey)
    upload_path = '/tmp/resized-{}'.format(tmpkey)
    s3_client.download_file(bucket, key, download_path)
    resize_image(download_path, upload_path)
    s3_client.upload_file(upload_path, '{}-resized'.format(bucket), 'resized-
{}'.format(key))
```

2. Di direktori yang sama di mana Anda membuat `lambda_function.py` file Anda, buat direktori baru bernama `package` dan instal pustaka Pillow (PIL) dan AWS SDK for Python (Boto3). Meskipun runtime Lambda Python menyertakan versi Boto3 SDK, kami menyarankan agar Anda menambahkan semua dependensi fungsi Anda ke paket penerapan Anda, meskipun mereka disertakan dalam runtime. Untuk informasi selengkapnya, lihat Dependensi runtime dengan Python.

```
mkdir package
pip install \
--platform manylinux2014_x86_64 \
--target=package \
--implementation cp \
--python-version 3.9 \
--only-binary=:all: --upgrade \
pillow boto3
```

Pustaka Pillow berisi kode C/C ++. Dengan menggunakan `--only-binary=:all:` opsi `--platform manylinux_2014_x86_64` dan, pip akan mengunduh dan menginstal versi Pillow yang berisi binari pra-kompilasi yang kompatibel dengan sistem operasi Amazon Linux

2. Ini memastikan bahwa paket penerapan Anda akan berfungsi di lingkungan eksekusi Lambda, terlepas dari sistem operasi dan arsitektur mesin build lokal Anda.

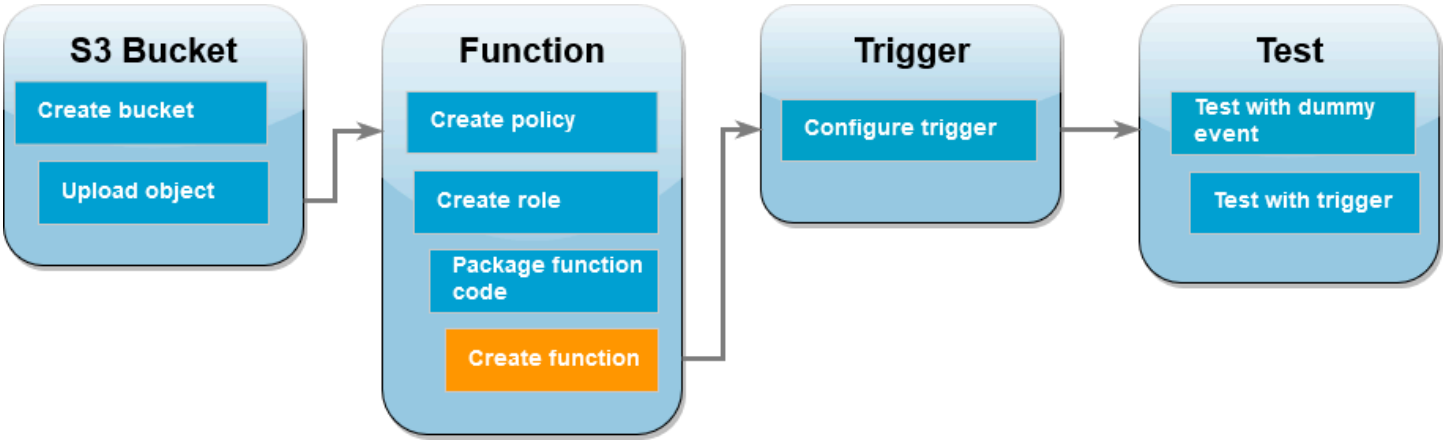
3. Buat file.zip yang berisi kode aplikasi Anda dan pustaka Pillow dan Boto3. Di Linux atau macOS, jalankan perintah berikut dari antarmuka baris perintah Anda.

```
cd package
zip -r ../lambda_function.zip .
cd ..
zip lambda_function.zip lambda_function.py
```

Di Windows, gunakan alat zip pilihan Anda untuk membuat file `lambda_function.zip`. Pastikan bahwa `lambda_function.py` file Anda dan folder yang berisi dependensi Anda semuanya berada di root file.zip.

Anda juga dapat membuat paket deployment menggunakan lingkungan virtual Python. Lihat Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda

Buat fungsi Lambda



Anda dapat membuat fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda AWS CLI atau Lambda. Ikuti instruksi untuk bahasa yang Anda pilih untuk membuat fungsi.

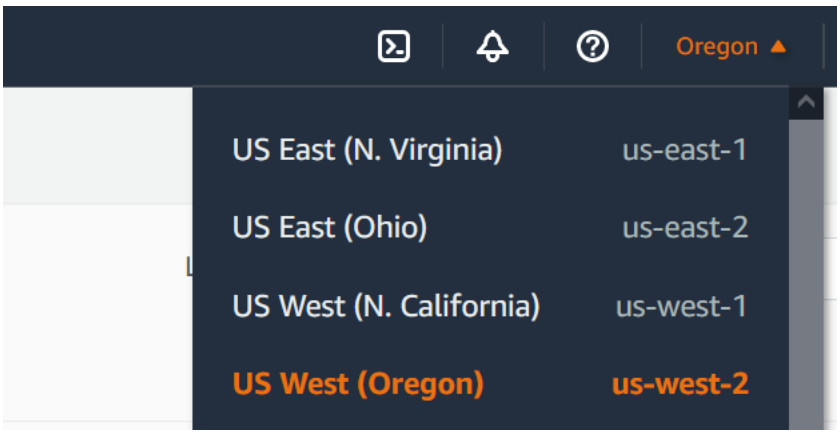
AWS Management Console

Untuk membuat fungsi (konsol)

Untuk membuat fungsi Lambda menggunakan konsol, pertama-tama Anda membuat fungsi dasar yang berisi beberapa kode 'Hello world'. Anda kemudian mengganti kode ini dengan kode

fungsi Anda sendiri dengan mengunggah file the.zip atau JAR yang Anda buat pada langkah sebelumnya.

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pastikan Anda bekerja sama dengan saat Wilayah AWS Anda membuat bucket Amazon S3. Anda dapat mengubah wilayah Anda menggunakan daftar drop-down di bagian atas layar.



3. Pilih Buat fungsi.
4. Pilih Penulis dari scratch.
5. Di bagian Informasi dasar, lakukan hal berikut:
   a. Untuk Nama fungsi, masukkan **`CreateThumbnail`**.
   b. Untuk Runtime pilih Node.js 18.x atau Python 3.9 sesuai dengan bahasa yang Anda pilih untuk fungsi Anda.
   c. Untuk Arsitektur, pilih x86_64.
6. Di tab Ubah peran eksekusi default, lakukan hal berikut:
   a. Perluas tab, lalu pilih Gunakan peran yang ada.
   b. Pilih yang `LambdaS3Role` Anda buat sebelumnya.
7. Pilih Buat fungsi.

Untuk mengunggah kode fungsi (konsol)

1. Di panel Sumber kode, pilih Unggah dari.
2. Pilih file.zip.
3. Pilih Unggah.
4. Di pemilih file, pilih file.zip Anda dan pilih Buka.

5. Pilih Simpan.

AWS CLI

Untuk membuat fungsi (AWS CLI)

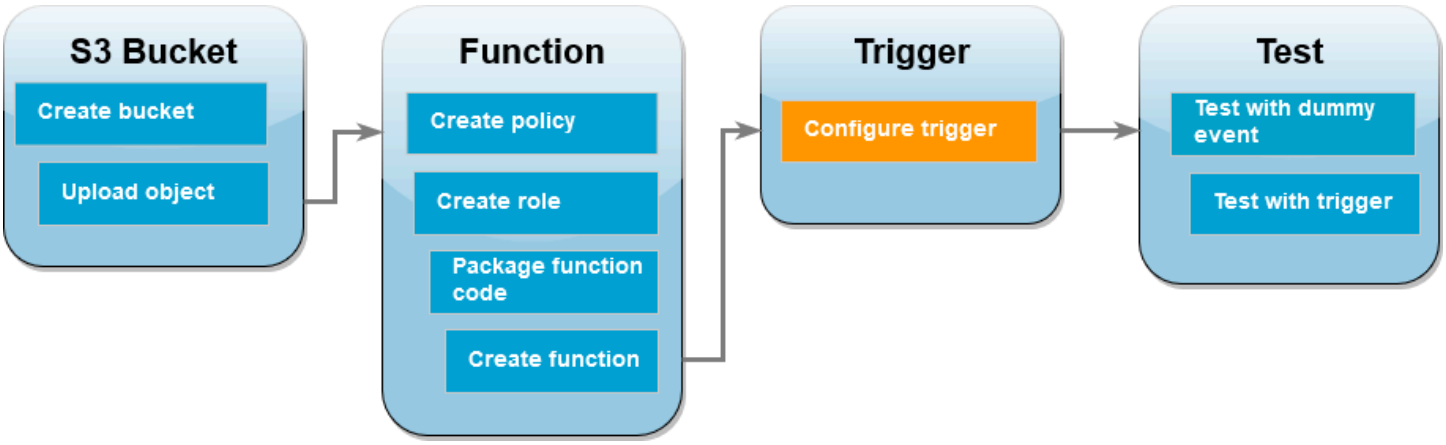
- Jalankan perintah CLI untuk bahasa yang Anda pilih. Untuk `role` parameter, pastikan untuk mengganti `123456789012` dengan Akun AWS ID Anda sendiri. Untuk `region` parameter, ganti `us-west-2` dengan wilayah tempat Anda membuat bucket Amazon S3.
  - Untuk Node.js, jalankan perintah berikut dari direktori yang berisi `function.zip` file Anda.

```
aws lambda create-function --function-name CreateThumbnail \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
--timeout 10 --memory-size 1024 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaS3Role --region us-west-2
```

  - Untuk Python, jalankan perintah berikut dari direktori yang berisi file Anda`lambda_function.zip`.

```
aws lambda create-function --function-name CreateThumbnail \
--zip-file fileb://lambda_function.zip --handler
 lambda_function.lambda_handler \
--runtime python3.9 --timeout 10 --memory-size 1024 \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaS3Role --region us-west-2
```

Konfigurasikan Amazon S3 untuk menjalankan fungsi



Agar fungsi Lambda dapat berjalan saat mengunggah gambar ke bucket sumber, Anda perlu mengonfigurasi pemicu untuk fungsi Anda. Anda dapat mengonfigurasi pemicu Amazon S3 menggunakan konsol atau. AWS CLI

> **Important**
>
> Prosedur ini mengonfigurasi bucket Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Anda setiap kali objek dibuat di bucket. Pastikan untuk mengonfigurasi ini hanya di bucket sumber. Jika fungsi Lambda Anda membuat objek dalam bucket yang sama yang memanggilnya, fungsi Anda dapat dipanggil terus menerus dalam satu loop. Hal ini dapat mengakibatkan biaya yang tidak diharapkan ditagih ke Anda Akun AWS.

AWS Management Console

Untuk mengonfigurasi pemicu Amazon S3 (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih fungsi Anda ()`CreateThumbnail`.
2. Pilih Tambahkan pemicu.
3. Pilih S3.
4. Di bawah Bucket, pilih bucket sumber Anda.
5. Di bawah Jenis acara, pilih Semua objek membuat acara.
6. Di bawah Pemanggilan rekursif, pilih kotak centang untuk mengetahui bahwa tidak disarankan menggunakan bucket Amazon S3 yang sama untuk input dan output. Anda dapat mempelajari lebih lanjut tentang pola pemanggilan rekursif di Lambda dengan membaca pola rekursif yang menyebabkan fungsi Lambda yang tidak terkendali di Tanah Tanpa Server.
7. Pilih Tambahkan.

   Saat Anda membuat pemicu menggunakan konsol Lambda, Lambda secara otomatis membuat kebijakan berbasis sumber daya untuk memberikan layanan yang Anda pilih izin untuk menjalankan fungsi Anda.

AWS CLI

Untuk mengonfigurasi pemicu Amazon S3 ()AWS CLI

1. Agar bucket sumber Amazon S3 menjalankan fungsi saat menambahkan file gambar, pertama-tama Anda harus mengonfigurasi izin untuk fungsi menggunakan kebijakan berbasis sumber daya. Pernyataan kebijakan berbasis sumber daya memberikan Layanan AWS izin lain untuk menjalankan fungsi Anda. Untuk memberikan izin Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Anda, jalankan perintah CLI berikut. Pastikan untuk mengganti `source-account` parameter dengan Akun AWS ID Anda sendiri dan menggunakan nama bucket sumber Anda sendiri.

```
aws lambda add-permission --function-name CreateThumbnail \
--principal s3.amazonaws.com --statement-id s3invoke --action
 "lambda:InvokeFunction" \
--source-arn arn:aws:s3:::SOURCEBUCKET \
--source-account 123456789012
```

Kebijakan yang Anda tetapkan dengan perintah ini memungkinkan Amazon S3 untuk menjalankan fungsi Anda hanya ketika tindakan dilakukan di bucket sumber Anda.

> **Note**
>
> Meskipun nama bucket Amazon S3 unik secara global, saat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya, praktik terbaik adalah menentukan bahwa bucket harus menjadi milik akun Anda. Ini karena jika Anda menghapus bucket, Anda dapat membuat bucket dengan Amazon Resource Name (ARN) yang sama. Akun AWS

2. Simpan JSON berikut dalam file bernama`notification.json`. Saat diterapkan ke bucket sumber Anda, JSON ini mengonfigurasi bucket untuk mengirim notifikasi ke fungsi Lambda Anda setiap kali objek baru ditambahkan. Ganti Akun AWS nomor dan Wilayah AWS dalam fungsi Lambda ARN dengan nomor akun dan wilayah Anda sendiri.

```
{
"LambdaFunctionConfigurations": [
    {
      "Id": "CreateThumbnailEventConfiguration",
      "LambdaFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:CreateThumbnail",
```

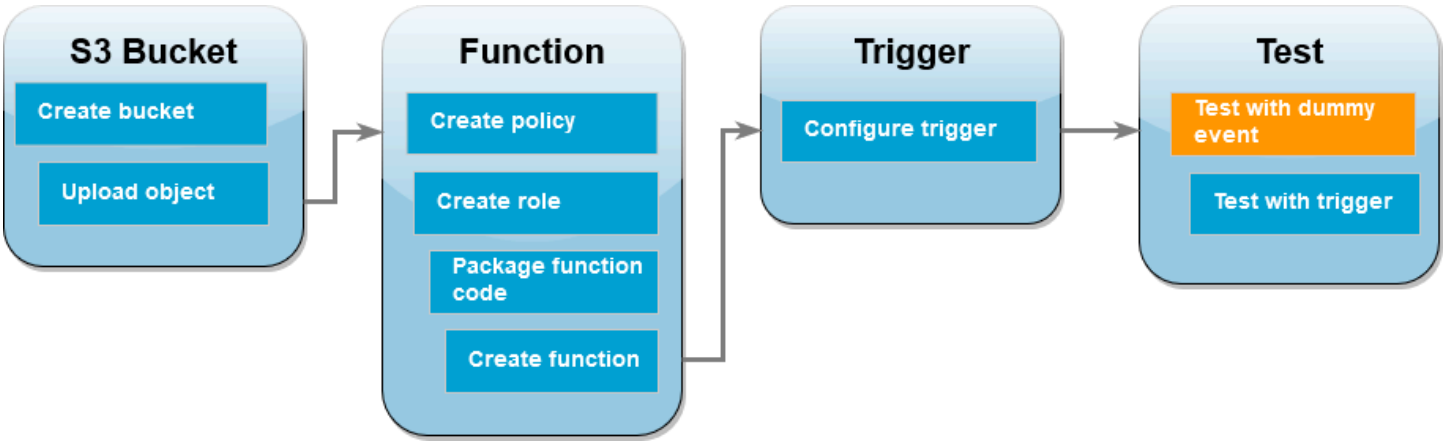
```
      "Events": [ "s3:ObjectCreated:Put" ]
    }
  ]
}
```

3. Jalankan perintah CLI berikut untuk menerapkan pengaturan notifikasi dalam file JSON yang Anda buat ke bucket sumber Anda. Ganti `SOURCEBUCKET` dengan nama bucket sumber Anda sendiri.

```
aws s3api put-bucket-notification-configuration --bucket SOURCEBUCKET \
--notification-configuration file://notification.json
```

   Untuk mempelajari lebih lanjut tentang `put-bucket-notification-configuration` perintah dan `notification-configuration` opsi, lihat put-bucket-notification-configurationdi Referensi Perintah AWS CLI.

Uji fungsi Lambda Anda dengan acara dummy



Sebelum menguji seluruh penyiapan dengan menambahkan file gambar ke bucket sumber Amazon S3, Anda menguji apakah fungsi Lambda berfungsi dengan benar dengan memanggilnya dengan acara dummy. Peristiwa di Lambda adalah dokumen berformat JSON yang berisi data untuk diproses fungsi Anda. Saat fungsi Anda dipanggil oleh Amazon S3, peristiwa yang dikirim ke fungsi berisi informasi seperti nama bucket, ARN bucket, dan kunci objek.

AWS Management Console

Untuk menguji fungsi Lambda Anda dengan acara dummy (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda dan pilih fungsi Anda ()`CreateThumbnail`.

2. Pilih tab Uji.
3. Untuk membuat acara pengujian, di panel acara Uji, lakukan hal berikut:
   a. Di bawah Uji tindakan peristiwa, pilih Buat acara baru.
   b. Untuk Nama peristiwa, masukkan **`myTestEvent`**.
   c. Untuk Template, pilih S3 Put.
   d. Ganti nilai untuk parameter berikut dengan nilai Anda sendiri.
      - Untuk`awsRegion`, ganti `us-east-1` dengan bucket Amazon S3 yang Wilayah AWS Anda buat.
      - Untuk`name`, ganti `example-bucket` dengan nama bucket sumber Amazon S3 Anda sendiri.
      - Untuk`key`, ganti `test%2Fkey` dengan nama file objek pengujian yang Anda unggah ke bucket sumber di langkah tersebut. Unggah gambar uji ke bucket sumber Anda

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "2.0",
      "eventSource": "aws:s3",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "eventTime": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName": "ObjectCreated:Put",
      "userIdentity": {
        "principalId": "EXAMPLE"
      },
      "requestParameters": {
        "sourceIPAddress": "127.0.0.1"
      },
      "responseElements": {
        "x-amz-request-id": "EXAMPLE123456789",
        "x-amz-id-2": "EXAMPLE123/5678abcdefghijklambdaisawesome/
mnopqrstuvwxyzABCDEFGH"
      },
      "s3": {
        "s3SchemaVersion": "1.0",
        "configurationId": "testConfigRule",
        "bucket": {
          "name": "example-bucket",
```

```
          "ownerIdentity": {
            "principalId": "EXAMPLE"
          },
          "arn": "arn:aws:s3:::example-bucket"
        },
        "object": {
          "key": "test%2Fkey",
          "size": 1024,
          "eTag": "0123456789abcdef0123456789abcdef",
          "sequencer": "0A1B2C3D4E5F678901"
        }
      }
    }
  ]
}
```

e. Pilih Simpan.

4. Di panel acara Uji, pilih Uji.
5. Untuk memeriksa fungsi Anda telah membuat verison yang diubah ukurannya dari gambar Anda dan menyimpannya di bucket Amazon S3 target Anda, lakukan hal berikut:

   a. Buka halaman Bucket konsol Amazon S3.

   b. Pilih bucket target Anda dan konfirmasikan bahwa file yang diubah ukurannya tercantum di panel Objects.

AWS CLI

Untuk menguji fungsi Lambda Anda dengan acara dummy ()AWS CLI

1. Simpan JSON berikut dalam file bernamadummyS3Event.json. Ganti nilai untuk parameter berikut dengan nilai Anda sendiri:

   1. UntukawsRegion, ganti us-west-2 dengan bucket Amazon S3 yang Wilayah AWS Anda buat.
   2. Untukname, ganti SOURCEBUCKET dengan nama bucket sumber Amazon S3 Anda sendiri.
   3. Untukkey, ganti HappyFace.jpg dengan nama file objek pengujian yang Anda unggah ke bucket sumber di langkah tersebut. Unggah gambar uji ke bucket sumber Anda

```
{
```

```
  "Records":[
    {
      "eventVersion":"2.0",
      "eventSource":"aws:s3",
      "awsRegion":"us-west-2",
      "eventTime":"1970-01-01T00:00:00.000Z",
      "eventName":"ObjectCreated:Put",
      "userIdentity":{
        "principalId":"AIDAJDPLRKLG7UEXAMPLE"
      },
      "requestParameters":{
        "sourceIPAddress":"127.0.0.1"
      },
      "responseElements":{
        "x-amz-request-id":"C3D13FE58DE4C810",
        "x-amz-id-2":"FMyUVURIY8/IgAtTv8xRjskZQpcIZ9KG4V5Wp6S7S/
JRWeUWerMUE5JgHvANOjpD"
      },
      "s3":{
        "s3SchemaVersion":"1.0",
        "configurationId":"testConfigRule",
        "bucket":{
          "name":"SOURCEBUCKET",
          "ownerIdentity":{
            "principalId":"A3NL1KOZZKExample"
          },
          "arn":"arn:aws:s3:::SOURCEBUCKET"
        },
        "object":{
          "key":"HappyFace.jpg",
          "size":1024,
          "eTag":"d41d8cd98f00b204e9800998ecf8427e",
          "versionId":"096fKKXTRTtl3on89fVO.nfljtsv6qko"
        }
      }
    }
  ]
}
```

2. Dari direktori tempat Anda menyimpan `dummyS3Event.json` file Anda, panggil fungsi dengan menjalankan perintah CLI berikut. Perintah ini memanggil fungsi Lambda Anda secara sinkron dengan `RequestResponse` menentukan sebagai nilai parameter tipe

pemanggilan. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pemanggilan sinkron dan asinkron, lihat Memanggil fungsi Lambda.

```
aws lambda invoke --function-name CreateThumbnail \
--invocation-type RequestResponse --cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://dummyS3Event.json outputfile.txt
```

cli-binary-format Opsi ini diperlukan jika Anda menggunakan versi 2 dari AWS CLI. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung.

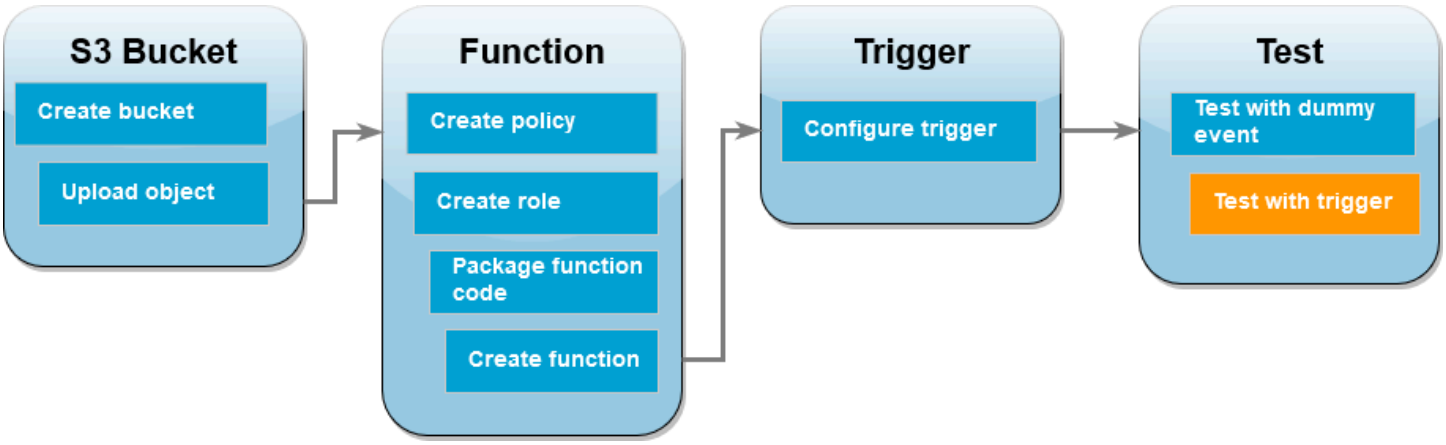
3. Verifikasi bahwa fungsi Anda telah membuat versi thumbnail gambar Anda dan menyimpannya ke bucket Amazon S3 target Anda. Jalankan perintah CLI berikut, ganti `SOURCEBUCKET-resized` dengan nama bucket tujuan Anda sendiri.

```
aws s3api list-objects-v2 --bucket SOURCEBUCKET-resized
```

Output Anda akan terlihat seperti berikut ini. `Key`Parameter menunjukkan nama file file gambar Anda yang diubah ukurannya.

```
{
    "Contents": [
        {
            "Key": "resized-HappyFace.jpg",
            "LastModified": "2023-06-06T21:40:07+00:00",
            "ETag": "\"d8ca652ffe83ba6b721ffc20d9d7174a\"",
            "Size": 2633,
            "StorageClass": "STANDARD"
        }
    ]
}
```

Uji fungsi Anda menggunakan pemicu Amazon S3



Sekarang setelah Anda mengonfirmasi bahwa fungsi Lambda Anda beroperasi dengan benar, Anda siap untuk menguji penyiapan lengkap Anda dengan menambahkan file gambar ke bucket sumber Amazon S3 Anda. Saat Anda menambahkan gambar ke bucket sumber, fungsi Lambda Anda akan dipanggil secara otomatis. Fungsi Anda membuat versi file yang diubah ukurannya dan menyimpannya di bucket target Anda.

AWS Management Console

Untuk menguji fungsi Lambda Anda menggunakan pemicu Amazon S3 (konsol)

1. Untuk mengunggah gambar ke bucket Amazon S3 Anda, lakukan hal berikut:
   a. Buka halaman Bucket di konsol Amazon S3 dan pilih bucket sumber Anda.
   b. Pilih Unggah.
   c. Pilih Tambahkan file dan gunakan pemilih file untuk memilih file gambar yang ingin Anda unggah. Objek gambar Anda dapat berupa file.jpg atau.png.
   d. Pilih Buka, lalu pilih Unggah.
2. Verifikasi bahwa Lambda telah menyimpan versi file gambar yang diubah ukurannya di bucket target dengan melakukan hal berikut:
   a. Arahkan kembali ke halaman Bucket di konsol Amazon S3 dan pilih bucket tujuan Anda.
   b. Di panel Objects, Anda sekarang akan melihat dua file gambar yang diubah ukurannya, satu dari setiap pengujian fungsi Lambda Anda. Untuk mengunduh gambar yang diubah ukurannya, pilih file, lalu pilih Unduh.

AWS CLI

Untuk menguji fungsi Lambda Anda menggunakan pemicu Amazon S3 ()AWS CLI

1. Dari direktori yang berisi gambar yang ingin Anda unggah, jalankan perintah CLI berikut. Ganti `--bucket` parameter dengan nama bucket sumber Anda. Untuk `--body` parameter `--key` dan, gunakan nama file gambar pengujian Anda. Gambar uji Anda dapat berupa file.jpg atau.png.

   ```
   aws s3api put-object --bucket SOURCEBUCKET --key SmileyFace.jpg --body ./
   SmileyFace.jpg
   ```

2. Verifikasi bahwa fungsi Anda telah membuat versi thumbnail gambar Anda dan menyimpannya ke bucket Amazon S3 target Anda. Jalankan perintah CLI berikut, ganti `SOURCEBUCKET-resized` dengan nama bucket tujuan Anda sendiri.

   ```
   aws s3api list-objects-v2 --bucket SOURCEBUCKET-resized
   ```

   Jika fungsi Anda berjalan dengan sukses, Anda akan melihat output yang mirip dengan berikut ini. Bucket target Anda sekarang harus berisi dua file yang diubah ukurannya.

   ```
   {
       "Contents": [
           {
               "Key": "resized-HappyFace.jpg",
               "LastModified": "2023-06-07T00:15:50+00:00",
               "ETag": "\"7781a43e765a8301713f533d70968a1e\"",
               "Size": 2763,
               "StorageClass": "STANDARD"
           },
           {
               "Key": "resized-SmileyFace.jpg",
               "LastModified": "2023-06-07T00:13:18+00:00",
               "ETag": "\"ca536e5a1b9e32b22cd549e18792cdbc\"",
               "Size": 1245,
               "StorageClass": "STANDARD"
           }
       ]
   }
   ```

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus kebijakan yang Anda buat.

1. Buka halaman Kebijakan konsol IAM.
2. Pilih kebijakan yang Anda buat (AWSLambdaS3Policy).
3. Pilih Tindakan kebijakan, Hapus.
4. Pilih Hapus.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus bucket S3

1. Buka konsol Amazon S3.
2. Pilih bucket yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama ember di bidang input teks.
5. Pilih Hapus bucket.

Menggunakan AWS Lambda dengan operasi batch Amazon S3

Anda dapat menggunakan operasi batch Amazon S3 untuk memanggil fungsi Lambda pada serangkaian besar objek Amazon S3. Amazon S3 melacak kemajuan operasi batch, mengirimkan pemberitahuan, dan menyimpan laporan penyelesaian yang menunjukkan status setiap tindakan.

Untuk menjalankan operasi batch, Anda membuat pekerjaan operasi batch Amazon S3. Saat Anda membuat pekerjaan, Anda memberikan manifest (daftar objek) dan mengonfigurasi tindakan yang akan dilakukan pada objek tersebut.

Saat pekerjaan batch dimulai, Amazon S3 memanggil fungsi Lambda secara sinkron untuk setiap objek dalam manifest. Parameter kejadian mencakup nama bucket dan objek.

Contoh berikut menunjukkan kejadian yang dikirimkan oleh Amazon S3 ke fungsi Lambda untuk objek yang bernama customerImage1.jpg di bucket examplebucket.

Example Kejadian permintaan batch Amazon S3

```
{
"invocationSchemaVersion": "1.0",
    "invocationId": "YXNkbGZqYWRmaiBhc2RmdW9hZHNmZGpmaGFzbGtkaGZza2RmaAo",
    "job": {
        "id": "f3cc4f60-61f6-4a2b-8a21-d07600c373ce"
    },
    "tasks": [
        {
            "taskId": "dGFza2lkZ29lc2hlcmUK",
            "s3Key": "customerImage1.jpg",
            "s3VersionId": "1",
            "s3BucketArn": "arn:aws:s3:::examplebucket"
        }
    ]
}
```

Fungsi Lambda Anda harus mengembalikan objek JSON yang bidang seperti yang ditunjukkan dalam contoh berikut. Anda dapat menyalin `invocationId` dan `taskId` dari parameter kejadian. Anda dapat mengembalikan string di `resultString`. Amazon S3 menyimpan nilai `resultString` dalam laporan penyelesaian.

Example Respons permintaan batch Amazon S3

```
{
  "invocationSchemaVersion": "1.0",
  "treatMissingKeysAs" : "PermanentFailure",
  "invocationId" : "YXNkbGZqYWRmaiBhc2RmdW9hZHNmZGpmaGFzbGtkaGZza2RmaAo",
  "results": [
    {
      "taskId": "dGFza2lkZ29lc2hlcmUK",
      "resultCode": "Succeeded",
      "resultString": "[\"Alice\", \"Bob\"]"
    }
  ]
}
```

Memanggil fungsi Lambda dari operasi batch Amazon S3

Anda dapat memanggil fungsi Lambda dengan ARN fungsi yang tidak terkualifikasi atau terkualifikasi. Jika Anda ingin menggunakan versi fungsi yang sama untuk seluruh pekerjaan batch, konfigurasikan versi fungsi tertentu di parameter `FunctionARN` saat membuat pekerjaan Anda. Jika Anda mengonfigurasi sebuah alias atau pengualifikasi $LATEST, pekerjaan batch segera mulai memanggil versi baru dari fungsi tersebut jika alias atau $LATEST diperbarui selama pelaksanaan pekerjaan.

Perhatikan bahwa Anda tidak dapat menggunakan kembali fungsi berbasis kejadian Amazon S3 yang sudah ada untuk operasi batch. Ini karena operasi batch Amazon S3 mengirimkan parameter kejadian yang berbeda ke fungsi Lambda dan mengharapkan pesan pengembalian dengan struktur JSON yang spesifik.

Di kebijakan berbasis sumber daya yang Anda buat untuk pekerjaan batch Amazon S3, pastikan Anda menetapkan izin untuk pekerjaan tersebut untuk memanggil fungsi Lambda Anda.

Di peran eksekusi untuk fungsi tersebut, tetapkan kebijakan kepercayaan bagi Amazon S3 untuk mengambil peran tersebut saat menjalankan fungsi Anda.

Jika fungsi Anda menggunakan AWS SDK untuk mengelola sumber daya Amazon S3, Anda perlu menambahkan izin Amazon S3 dalam peran eksekusi.

Saat pekerjaan berjalan, Amazon S3 memulai beberapa instans fungsi untuk memproses objek Amazon S3 secara paralel, hingga mencapai batas konkurensi fungsi. Amazon S3 membatasi peningkatan instans awal guna menghindari biaya berlebih untuk pekerjaan kecil.

Jika fungsi Lambda mengembalikan kode respons `TemporaryFailure`, Amazon S3 akan mengulangi operasi.

Untuk informasi lebih lanjut tentang operasi batch Amazon S3, lihat Melakukan operasi batch dalam Panduan Developer Amazon S3.

Untuk contoh cara menggunakan fungsi Lambda di operasi batch Amazon S3, lihat Memanggil fungsi Lambda dari operasi batch Amazon S3 dalam Panduan Developer Amazon S3.

Mengubah Objek S3 dengan Objek S3 Lambda

Dengan S3 Object Lambda Anda dapat menambahkan kode Anda sendiri ke Amazon S3 GET, HEAD, dan LIST permintaan untuk memodifikasi dan memproses data sebelum dikembalikan ke aplikasi. Anda dapat menggunakan kode khusus untuk memodifikasi data yang dikembalikan oleh permintaan S3 GET, HEAD, atau LIST standar untuk memfilter baris, mengubah ukuran gambar secara dinamis, menyunting data rahasia, dan banyak lagi. Didukung oleh fungsi Lambda AWS, kode Anda berjalan pada infrastruktur yang terkelola penuh oleh AWS, menghilangkan kebutuhan untuk membuat dan menyimpan salinan turunan dari data Anda atau untuk menjalankan proxy, semua tanpa perubahan yang diperlukan untuk aplikasi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengubah objek dengan S3 Object Lambda.

Tutorial

- Mengubah data untuk aplikasi Anda dengan Amazon S3 Object Lambda
- Mendeteksi dan menyunting data PII dengan Amazon S3 Object Lambda dan Amazon Comprehend
- Menggunakan Amazon S3 Object Lambda untuk Menandai Gambar Secara Dinamis Saat Diambil

Menggunakan AWS Lambda dengan Secrets Manager

AWS LambdaFungsi Anda dapat berinteraksi dengan AWS Secrets Manager menggunakan Secrets Manager API atau salah satu AWS Software Development Kit (SDK). Anda juga dapat menggunakan AWS Parameter dan Rahasia Lambda Ekstensi untuk mengambil dan menyimpan rahasia AWS Secrets Manager dalam fungsi Lambda tanpa menggunakan SDK. Lihat Menggunakan AWS Secrets Manager rahasia dalam AWS Lambda fungsi untuk informasi selengkapnya.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon SES

Saat Anda menggunakan Amazon SES untuk menerima pesan, Anda dapat mengonfigurasi Amazon SES agar memanggil fungsi Lambda Anda saat pesan tiba. Layanan ini kemudian dapat memanggil fungsi Lambda Anda dengan menyampaikan kejadian email masuk, yang pada kenyataannya adalah pesan Amazon SES dalam kejadian Amazon SNS, sebagai parameter.

Example Kejadian pesan Amazon SES

```
{
  "Records": [
    {
      "eventVersion": "1.0",
      "ses": {
        "mail": {
          "commonHeaders": {
            "from": [
              "Jane Doe <janedoe@example.com>"
            ],
            "to": [
              "johndoe@example.com"
            ],
            "returnPath": "janedoe@example.com",
            "messageId": "<0123456789example.com>",
            "date": "Wed, 7 Oct 2015 12:34:56 -0700",
            "subject": "Test Subject"
          },
          "source": "janedoe@example.com",
          "timestamp": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
          "destination": [
            "johndoe@example.com"
          ],
          "headers": [
            {
              "name": "Return-Path",
              "value": "<janedoe@example.com>"
            },
            {
              "name": "Received",
              "value": "from mailer.example.com (mailer.example.com [203.0.113.1])
 by inbound-smtp.us-west-2.amazonaws.com with SMTP id o3vrnil0e2ic for
 johndoe@example.com; Wed, 07 Oct 2015 12:34:56 +0000 (UTC)"
            },
```

```
            {
              "name": "DKIM-Signature",
              "value": "v=1; a=rsa-sha256; c=relaxed/relaxed; d=example.com;
 s=example; h=mime-version:from:date:message-id:subject:to:content-type;
 bh=jX3F0bCAI7sIbkHyy3mLYO28ieDQz2R0P8HwQkklFj4=; b=sQwJ+LMe9RjkesGu
+vqU56asvMhrLRRYrWCbV"
            },
            {
              "name": "MIME-Version",
              "value": "1.0"
            },
            {
              "name": "From",
              "value": "Jane Doe <janedoe@example.com>"
            },
            {
              "name": "Date",
              "value": "Wed, 7 Oct 2015 12:34:56 -0700"
            },
            {
              "name": "Message-ID",
              "value": "<0123456789example.com>"
            },
            {
              "name": "Subject",
              "value": "Test Subject"
            },
            {
              "name": "To",
              "value": "johndoe@example.com"
            },
            {
              "name": "Content-Type",
              "value": "text/plain; charset=UTF-8"
            }
          ],
          "headersTruncated": false,
          "messageId": "o3vrnil0e2ic28tr"
        },
        "receipt": {
          "recipients": [
            "johndoe@example.com"
          ],
          "timestamp": "1970-01-01T00:00:00.000Z",
```

```
          "spamVerdict": {
            "status": "PASS"
          },
          "dkimVerdict": {
            "status": "PASS"
          },
          "processingTimeMillis": 574,
          "action": {
            "type": "Lambda",
            "invocationType": "Event",
            "functionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:111122223333:function:Example"
          },
          "spfVerdict": {
            "status": "PASS"
          },
          "virusVerdict": {
            "status": "PASS"
          }
        }
      },
      "eventSource": "aws:ses"
    }
  ]
}
```

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Tindakan Lambda dalam Panduan Developer Amazon SES.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon SNS

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memproses notifikasi Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS). Amazon SNS mendukung fungsi Lambda sebagai target untuk pesan yang dikirim ke topik. Anda dapat melanggankan fungsi Anda ke topik di akun yang sama atau di akun AWS lainnya.

Amazon SNS memanggil fungsi Anda secara asinkron dengan kejadian yang berisi pesan dan metadata.

Example Kejadian pesan Amazon SNS


```
{
  "Records": [
    {
      "EventVersion": "1.0",
      "EventSubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-lambda:21be56ed-
a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
      "EventSource": "aws:sns",
      "Sns": {
        "SignatureVersion": "1",
        "Timestamp": "2019-01-02T12:45:07.000Z",
        "Signature": "tcc6faL2yUC6dgZdmrwh1Y4cGa/ebXEkAi6RibDsvpi+tE/1+82j...65r==",
        "SigningCertURL": "https://sns.us-east-1.amazonaws.com/
SimpleNotificationService-ac565b8b1a6c5d002d285f9598aa1d9b.pem",
        "MessageId": "95df01b4-ee98-5cb9-9903-4c221d41eb5e",
        "Message": "Hello from SNS!",
        "MessageAttributes": {
          "Test": {
            "Type": "String",
            "Value": "TestString"
          },
          "TestBinary": {
            "Type": "Binary",
            "Value": "TestBinary"
          }
        },
        "Type": "Notification",
        "UnsubscribeURL": "https://sns.us-east-1.amazonaws.com/?
Action=Unsubscribe&amp;SubscriptionArn=arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:test-
lambda:21be56ed-a058-49f5-8c98-aedd2564c486",
        "TopicArn":"arn:aws:sns:us-east-1:123456789012:sns-lambda",
        "Subject": "TestInvoke"
```

```
      }
    }
  ]
}
```

Untuk invokasi asinkron, Lambda mengantrekan pesan dan menangani percobaan ulang. Jika Amazon SNS tidak dapat mencapai Lambda atau pesan ditolak, Amazon SNS melakukan percobaan ulang dengan interval yang diperpanjang selama beberapa jam. Untuk perinciannya, lihat Reliabilitas di FAQ Amazon SNS.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Untuk melakukan pengiriman Amazon SNS lintas akun ke Lambda, Anda perlu mengotorisasi Amazon SNS Anda untuk memanggil fungsi Lambda Anda. Pada gilirannya, Amazon SNS harus mengizinkan AWS akun dengan fungsi Lambda untuk berlangganan topik Amazon SNS. Misalnya, jika topik Amazon SNS ada di akun A dan fungsi Lambda ada di akun B, kedua akun harus memberikan izin kepada yang lain untuk mengakses sumber daya satu sama lain. Karena tidak semua opsi untuk menyiapkan izin lintas akun tersedia dari AWS Management Console, Anda harus menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI) untuk penyiapan.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Fanout ke fungsi Lambda di Panduan Developer Amazon Simple Notification Service.

Tipe input untuk peristiwa Amazon SNS

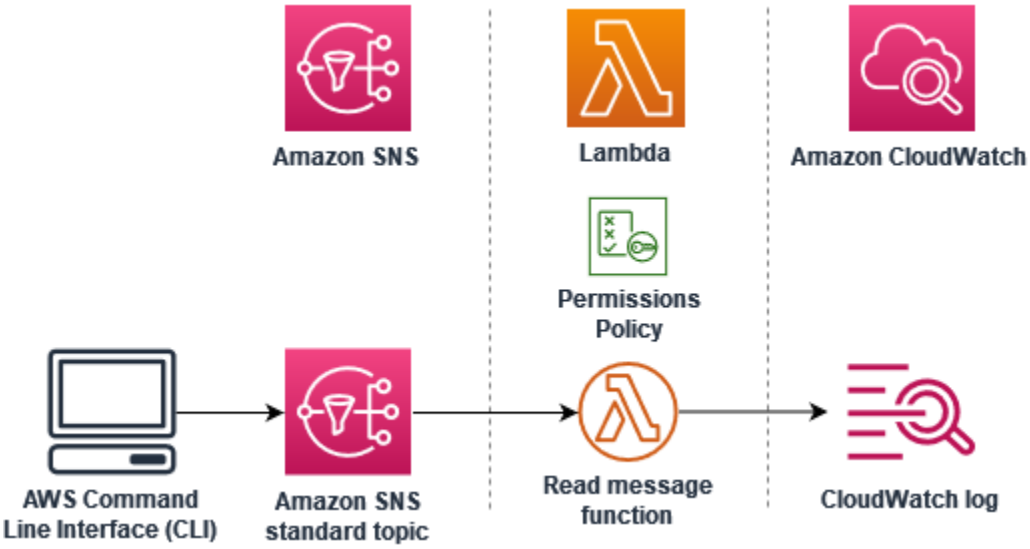
Untuk contoh tipe masukan untuk peristiwa Amazon SNS di Java, .NET, dan Go, lihat berikut ini di repositori: AWS GitHub

- SNSEvent.java
- SNSEvent.cs
- sns.go

Topik

Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Simple Notification Service

Dalam tutorial ini, Anda menggunakan fungsi Lambda dalam satu Akun AWS untuk berlangganan topik Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) secara terpisah. Akun AWS Saat memublikasikan pesan ke topik Amazon SNS, fungsi Lambda akan membaca konten pesan dan mengeluarkannya ke Amazon Logs. CloudWatch Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI).



Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda melakukan langkah-langkah berikut:

- Di akun A, buat topik Amazon SNS.
- Di akun B, buat fungsi Lambda yang akan membaca pesan dari topik.
- Di akun B, buat langganan ke topik.
- Publikasikan pesan ke topik Amazon SNS di akun A dan konfirmasikan bahwa fungsi Lambda di akun B mengeluarkannya ke Log. CloudWatch

Dengan menyelesaikan langkah-langkah ini, Anda akan belajar cara mengonfigurasi topik Amazon SNS untuk menjalankan fungsi Lambda. Anda juga akan belajar cara membuat kebijakan AWS

Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin untuk sumber daya di sumber lain Akun AWS untuk memanggil Lambda.

Dalam tutorial, Anda menggunakan dua terpisah Akun AWS. AWS CLI Perintah mengilustrasikan ini dengan menggunakan dua profil bernama yang disebut `accountA` dan`accountB`, masing-masing dikonfigurasi untuk digunakan dengan yang berbeda Akun AWS. Untuk mempelajari cara mengonfigurasi penggunaan profil yang berbeda, lihat Pengaturan file konfigurasi dan kredensi di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2. AWS CLI Pastikan untuk mengonfigurasi default yang sama Wilayah AWS untuk kedua profil.

Jika AWS CLI profil yang Anda buat untuk keduanya Akun AWS menggunakan nama yang berbeda, atau jika Anda menggunakan profil default dan satu profil bernama, ubah AWS CLI perintah dalam langkah-langkah berikut sesuai kebutuhan.

Prasyarat

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimi Anda email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Anda Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke AWS Management Consolesebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .
2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .
2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

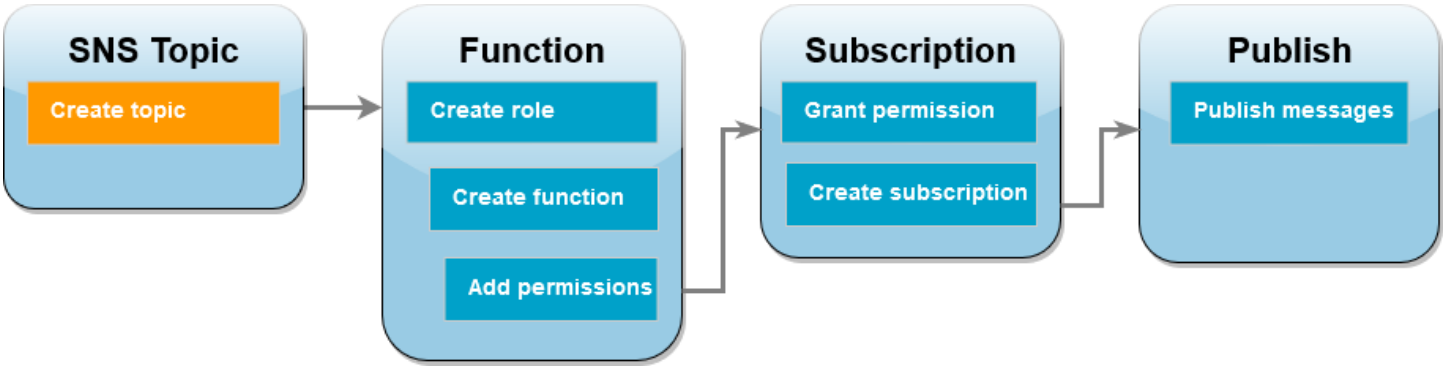
Instal AWS Command Line Interface

Jika Anda belum menginstal AWS Command Line Interface, ikuti langkah-langkah di Menginstal atau memperbarui versi terbaru AWS CLI untuk menginstalnya.

Tutorial ini membutuhkan terminal baris perintah atau shell untuk menjalankan perintah. Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux.

Buat topik Amazon SNS (akun A)



Untuk membuat topik

- Di akun A, buat topik standar Amazon SNS menggunakan perintah berikut AWS CLI .

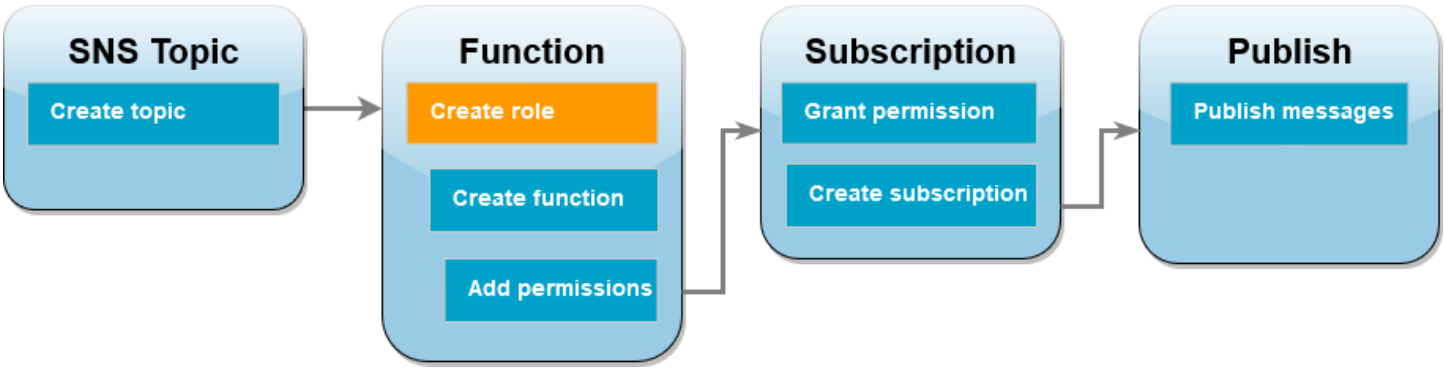
  ```
  aws sns create-topic --name sns-topic-for-lambda --profile accountA
  ```

  Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

  ```
  {
      "TopicArn": "arn:aws:sns:us-west-2:123456789012:sns-topic-for-lambda"
  }
  ```

  Catat Nama Sumber Daya Amazon (ARN) topik Anda. Anda akan membutuhkannya nanti dalam tutorial ketika Anda menambahkan izin ke fungsi Lambda Anda untuk berlangganan topik.

Buat peran eksekusi fungsi (akun B)

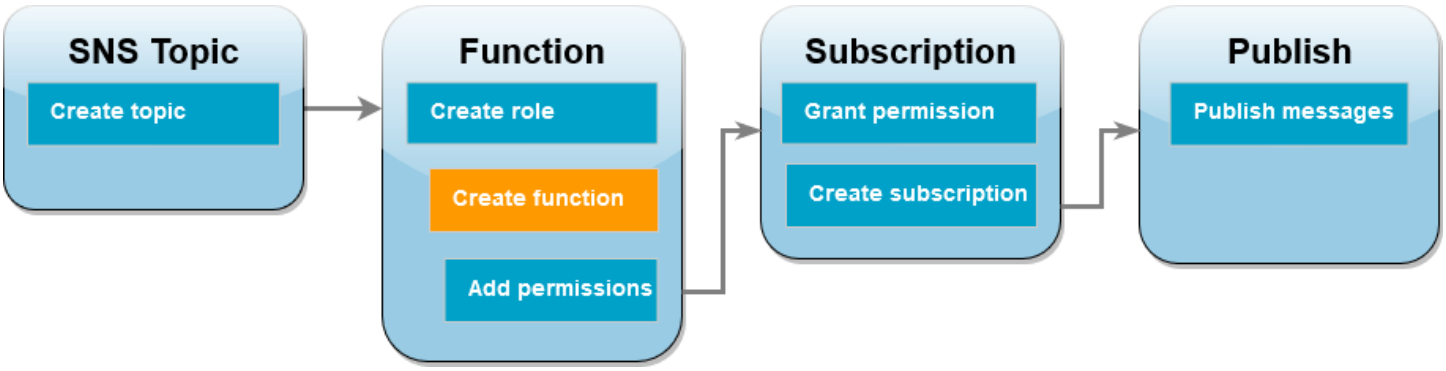


Peran eksekusi adalah peran IAM yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses AWS layanan dan sumber daya. Sebelum membuat fungsi di akun B, Anda membuat peran yang memberikan izin dasar fungsi untuk menulis CloudWatch log ke Log. Kami akan menambahkan izin untuk membaca dari topik Amazon SNS Anda di langkah selanjutnya.

Untuk membuat peran eksekusi

1. Di akun B buka halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas Tepercaya, pilih AWS layanan.
4. Untuk kasus penggunaan, pilih Lambda.
5. Pilih Berikutnya.
6. Tambahkan kebijakan izin dasar ke peran dengan melakukan hal berikut:
   a. Di kotak pencarian Kebijakan izin, masukkan**`AWSLambdaBasicExecutionRole`**.
   b. Pilih Berikutnya.
7. Selesaikan pembuatan peran dengan melakukan hal berikut:
   a. Di bawah Rincian peran, masukkan **`lambda-sns-role`** nama Peran.
   b. Pilih Buat peran.

Buat fungsi Lambda (akun B)



Buat fungsi Lambda yang memproses pesan Amazon SNS Anda. Kode fungsi mencatat isi pesan dari setiap catatan ke Amazon CloudWatch Logs.

Tutorial ini menggunakan runtime Node.js 18.x, tetapi kami juga menyediakan kode contoh dalam bahasa runtime lainnya. Anda dapat memilih tab di kotak berikut untuk melihat kode runtime yang Anda minati. JavaScript Kode yang akan Anda gunakan dalam langkah ini adalah pada contoh pertama yang ditunjukkan di JavaScripttab.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SNSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri
```

```
namespace SnsIntegration;

public class Function
{
    public async Task FunctionHandler(SNSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            await ProcessRecordAsync(record, context);
        }
        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessRecordAsync(SNSEvent.SNSRecord record,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed record
 {record.Sns.Message}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, snsEvent events.SNSEvent) {
 for _, record := range snsEvent.Records {
  processMessage(record)
 }
 fmt.Println("done")
}

func processMessage(record events.SNSEventRecord) {
 message := record.SNS.Message
 fmt.Printf("Processed message: %s\n", message)
 // TODO: Process your record here
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent.SNSRecord;


import java.util.Iterator;
import java.util.List;

public class SNSEventHandler implements RequestHandler<SNSEvent, Boolean> {
    LambdaLogger logger;

    @Override
    public Boolean handleRequest(SNSEvent event, Context context) {
        logger = context.getLogger();
        List<SNSRecord> records = event.getRecords();
        if (!records.isEmpty()) {
            Iterator<SNSRecord> recordsIter = records.iterator();
            while (recordsIter.hasNext()) {
                processRecord(recordsIter.next());
            }
        }
        return Boolean.TRUE;
    }

    public void processRecord(SNSRecord record) {
```

```
        try {
            String message = record.getSNS().getMessage();
            logger.log("message: " + message);
        } catch (Exception e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }

}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan JavaScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record) {
  try {
    const message = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
```

```
    throw err;
  }
}
```

Mengkonsumsi acara SNS dengan TypeScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SNSEvent, Context, SNSHandler, SNSEventRecord } from "aws-lambda";

export const functionHandler: SNSHandler = async (
  event: SNSEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record: SNSEventRecord): Promise<any> {
  try {
    const message: string = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

/*
Since native PHP support for AWS Lambda is not available, we are utilizing Bref's
 PHP functions runtime for AWS Lambda.
For more information on Bref's PHP runtime for Lambda, refer to: https://bref.sh/
docs/runtimes/function

Another approach would be to create a custom runtime.
A practical example can be found here: https://aws.amazon.com/blogs/apn/aws-
lambda-custom-runtime-for-php-a-practical-example/
*/

// Additional composer packages may be required when using Bref or any other PHP
 functions runtime.
// require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sns\SnsEvent;
use Bref\Event\Sns\SnsHandler;

class Handler extends SnsHandler
{
    public function handleSns(SnsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $message = $record->getMessage();

            // TODO: Implement your custom processing logic here
            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed

            echo "Processed Message: $message" . PHP_EOL;
        }
    }
}

return new Handler();
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        process_message(record)
    print("done")

def process_message(record):
    try:
        message = record['Sns']['Message']
        print(f"Processed message {message}")
        # TODO; Process your record here

    except Exception as e:
        print("An error occurred")
        raise e
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].map { |record| process_message(record) }
end

def process_message(record)
  message = record['Sns']['Message']
  puts("Processing message: #{message}")
rescue StandardError => e
  puts("Error processing message: #{e}")
  raise
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sns::SnsEvent;
use aws_lambda_events::sns::SnsRecord;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
use tracing::info;

// Built with the following dependencies:
//  aws_lambda_events = { version = "0.10.0", default-features = false, features
 = ["sns"] }
//  lambda_runtime = "0.8.1"
//  tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
```

```
//  tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//  tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SnsEvent>) -> Result<(), Error> {
    for event in event.payload.records {
        process_record(&event)?;
    }

    Ok(())
}

fn process_record(record: &SnsRecord) -> Result<(), Error> {
    info!("Processing SNS Message: {}", record.sns.message);

    // Implement your record handling code here.

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk membuat fungsi

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

```
mkdir sns-tutorial
cd sns-tutorial
```

2. Salin JavaScript kode sampel ke file baru bernama`index.js`.
3. Buat paket penyebaran menggunakan `zip` perintah berikut.

```
zip function.zip index.js
```

4. Jalankan AWS CLI perintah berikut untuk membuat fungsi Lambda Anda di akun B.

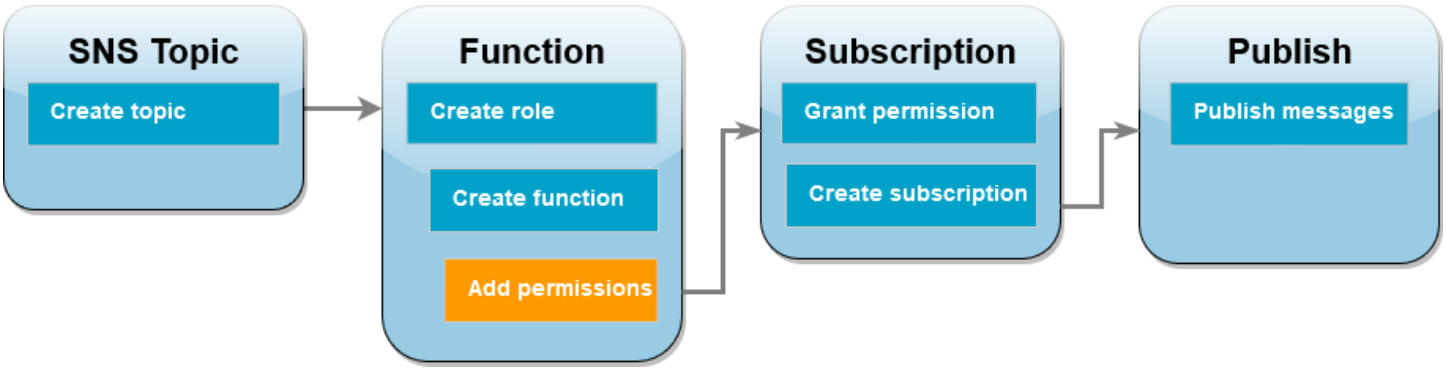
```
aws lambda create-function --function-name Function-With-SNS \
--zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
--role arn:aws:iam::<AccountB_ID>:role/lambda-sns-role  \
--timeout 60 --profile accountB
```

Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "FunctionName": "Function-With-SNS",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:Function-With-
SNS",
    "Runtime": "nodejs18.x",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda_basic_role",
    "Handler": "index.handler",
    ...
    "RuntimeVersionConfig": {
        "RuntimeVersionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2::runtime:7d5f06b69c951da8a48b926ce280a9daf2e8bb1a74fc4a2672580c787d608206"
    }
}
```

5. Rekam Nama Sumber Daya Amazon (ARN) dari fungsi Anda. Anda akan membutuhkannya nanti di tutorial saat Anda menambahkan izin untuk mengizinkan Amazon SNS menjalankan fungsi Anda.

Tambahkan izin ke fungsi (akun B)



Agar Amazon SNS dapat menjalankan fungsi Anda, Anda harus memberinya izin dalam pernyataan tentang kebijakan berbasis sumber daya. Anda menambahkan pernyataan ini menggunakan AWS CLI `add-permission` perintah.

Untuk memberikan izin Amazon SNS untuk menjalankan fungsi Anda

- Di akun B, jalankan AWS CLI perintah berikut menggunakan ARN untuk topik Amazon SNS yang Anda rekam sebelumnya.

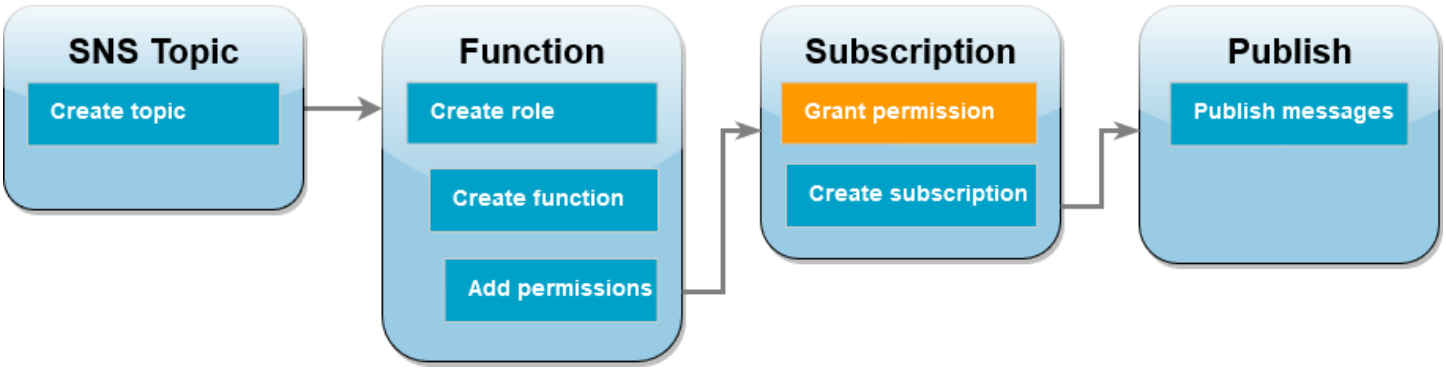
  ```
  aws lambda add-permission --function-name Function-With-SNS \
  --source-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
  --statement-id function-with-sns --action "lambda:InvokeFunction" \
  --principal sns.amazonaws.com --profile accountB
  ```

  Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

  ```
  {
      "Statement": "{\"Condition\":{\"ArnLike\":{\"AWS:SourceArn\":
        \"arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda\"}},
        \"Action\":[\"lambda:InvokeFunction\"],
        \"Resource\":\"arn:aws:lambda:us-east-1:<AccountB_ID>:function:Function-With-
  SNS\",
        \"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":{\"Service\":\"sns.amazonaws.com\"},
        \"Sid\":\"function-with-sns\"}"
  }
  ```

> **Note**
>
> Jika akun dengan topik Amazon SNS di-host dalam opt-in Wilayah AWS, Anda harus menentukan wilayah di prinsipal. Misalnya, jika Anda bekerja dengan topik Amazon SNS di wilayah Asia Pasifik (Hong Kong), Anda harus menentukan `sns.ap-east-1.amazonaws.com` bukan `sns.amazonaws.com` untuk prinsipal.

Berikan izin lintas akun untuk langganan Amazon SNS (akun A)



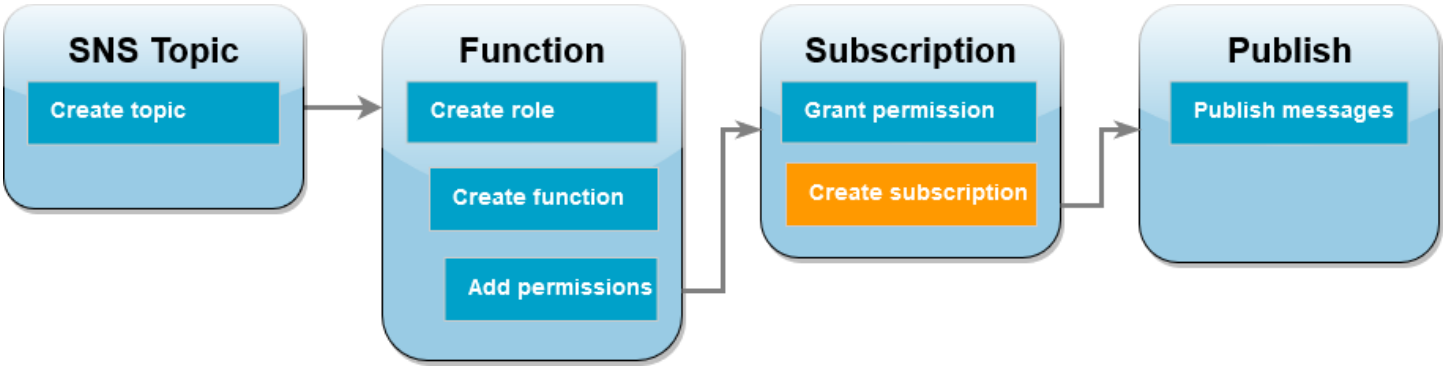
Agar fungsi Lambda Anda di akun B berlangganan topik Amazon SNS yang Anda buat di akun A, Anda harus memberikan izin kepada akun B untuk berlangganan topik Anda. Anda memberikan izin ini menggunakan AWS CLI `add-permission` perintah.

Untuk memberikan izin kepada akun B untuk berlangganan topik

- Di akun A, jalankan AWS CLI perintah berikut. Gunakan ARN untuk topik Amazon SNS yang Anda rekam sebelumnya.

```
aws sns add-permission --label lambda-access --aws-account-id <AccountB_ID> \
--topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
--action-name Subscribe ListSubscriptionsByTopic --profile accountA
```

Buat langganan (akun B)



Di akun B, Anda sekarang berlangganan fungsi Lambda Anda ke topik Amazon SNS yang Anda buat di awal tutorial di akun A. Saat pesan dikirim ke topik ini (**`sns-topic-for-lambda`**), Amazon SNS akan memanggil fungsi Lambda Anda di akun B. **`Function-With-SNS`**

Untuk membuat langganan

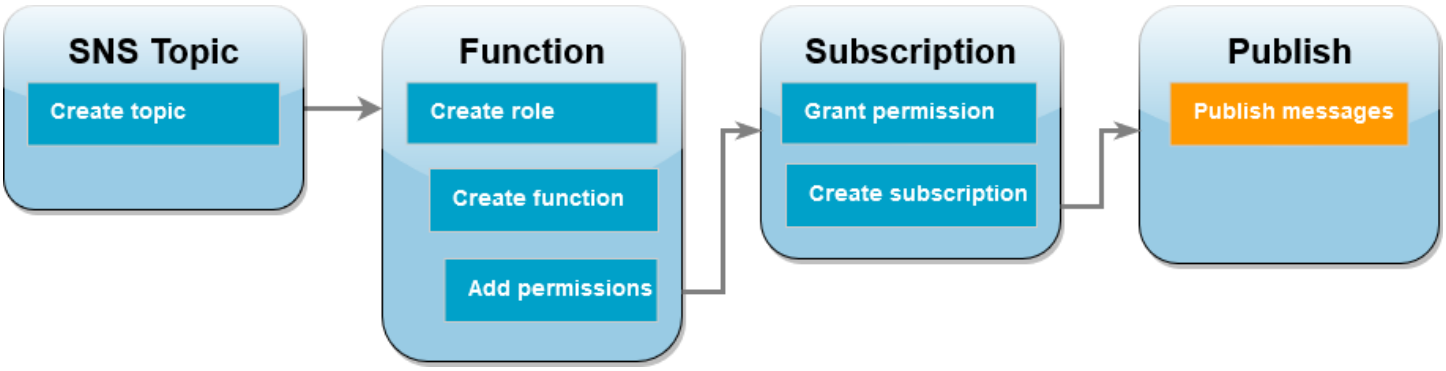
- Di akun B, jalankan AWS CLI perintah berikut. Gunakan wilayah default tempat Anda membuat topik dan ARN untuk topik dan fungsi Lambda Anda.

```
aws sns subscribe --protocol lambda \
--region us-east-1 \
--topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
--notification-endpoint arn:aws:lambda:us-east-1:<AccountB_ID>:function:Function-
With-SNS \
--profile accountB
```

Output Anda akan terlihat seperti berikut ini.

```
{
    "SubscriptionArn": "arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-
lambda:5d906xxxx-7c8x-45dx-a9dx-0484e31c98xx"
}
```

Publikasikan pesan ke topik (akun A dan akun B)



Sekarang fungsi Lambda Anda di akun B berlangganan topik Amazon SNS Anda di akun A, saatnya untuk menguji penyiapan Anda dengan menerbitkan pesan ke topik Anda. Untuk mengonfirmasi bahwa Amazon SNS telah memanggil fungsi Lambda Anda, Anda menggunakan CloudWatch Log untuk melihat output fungsi Anda.

Untuk memublikasikan pesan ke topik Anda dan melihat output fungsi Anda

1. Masukkan `Hello World` ke dalam file teks dan simpan sebagai`message.txt`.

2. Dari direktori yang sama tempat Anda menyimpan file teks Anda, jalankan AWS CLI perintah berikut di akun A. Gunakan ARN untuk topik Anda sendiri.

```
aws sns publish --message file://message.txt --subject Test \
--topic-arn arn:aws:sns:us-east-1:<AccountA_ID>:sns-topic-for-lambda \
--profile accountA
```

   Ini akan mengembalikan ID pesan dengan pengidentifikasi unik, yang menunjukkan bahwa Amazon SNS telah menerima pesan tersebut. Amazon SNS kemudian mencoba mengirimkan pesan ke pelanggan topik. Untuk mengonfirmasi bahwa Amazon SNS telah memanggil fungsi Lambda Anda, gunakan CloudWatch Log untuk melihat output fungsi Anda:

3. Di akun B, buka halaman Grup log di CloudWatch konsol Amazon.
4. Pilih grup log untuk fungsi Anda (`/aws/lambda/Function-With-SNS`).
5. Pilih aliran log terbaru.
6. Jika fungsi Anda dipanggil dengan benar, Anda akan melihat output yang mirip dengan berikut yang menunjukkan konten pesan yang Anda terbitkan ke topik Anda.

```
2023-07-31T21:42:51.250Z c1cba6b8-ade9-4380-aa32-d1a225da0e48 INFO Processed
 message Hello World
2023-07-31T21:42:51.250Z c1cba6b8-ade9-4380-aa32-d1a225da0e48 INFO done
```

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Di Akun A, bersihkan topik Amazon SNS Anda.

Untuk menghapus topik Amazon SNS

1. Buka halaman Topik di konsol Amazon SNS.
2. Pilih topik yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`delete me`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Di Akun B, bersihkan peran eksekusi, fungsi Lambda, dan langganan Amazon SNS.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus langganan Amazon SNS

1. Buka halaman Langganan di konsol Amazon SNS.
2. Pilih langganan yang Anda buat.
3. Pilih Delete, Delete.

Kode fungsi sampel

Kode sampel tersedia untuk bahasa berikut.

Topik

- Node.Js
- Java 11
- Go
- Python 3

Node.Js

Contoh berikut memproses pesan dari Amazon SNS dan mengirimkan konten pesan itu ke log.

Example index.js

```
console.log('Loading function');

exports.handler = function(event, context, callback) {
// console.log('Received event:', JSON.stringify(event, null, 4));

    var message = event.Records[0].Sns.Message;
    console.log('Message received from SNS:', message);
    callback(null, "Success");
};
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip.

Java 11

Contoh berikut memproses pesan dari Amazon SNS dan mengirimkan konten pesan itu ke log.

Example LogEvent.jawa

```
package example;

import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent;

public class LogEvent implements RequestHandler<SNSEvent, Object> {
    public Object handleRequest(SNSEvent request, Context context){
    String timeStamp = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-
dd_HH:mm:ss").format(Calendar.getInstance().getTime());
    context.getLogger().log("Invocation started: " + timeStamp);
    context.getLogger().log(request.getRecords().get(0).getSNS().getMessage());

    timeStamp = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-
dd_HH:mm:ss").format(Calendar.getInstance().getTime());
    context.getLogger().log("Invocation completed: " + timeStamp);
           return null;
     }
}
```

Dependensi

- `aws-lambda-java-core`
- `aws-lambda-java-events`

Buat kode dengan dependensi pustaka Lambda untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR.

Go

Contoh berikut memproses pesan dari Amazon SNS dan mengirimkan konten pesan itu ke log.

Example lambda_handler.go

```
package main

import (
    "context"
    "fmt"
    "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
    "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
)

func handler(ctx context.Context, snsEvent events.SNSEvent) {
    for _, record := range snsEvent.Records {
        snsRecord := record.SNS
        fmt.Printf("[%s %s] Message = %s \n", record.EventSource, snsRecord.Timestamp,
 snsRecord.Message)
    }
}

func main() {
    lambda.Start(handler)
}
```

Buat executable dengan `go build` dan buat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip.

Python 3

Contoh berikut memproses pesan dari Amazon SNS dan mengirimkan konten pesan itu ke log.

Example lambda_handler.py

```
from __future__ import print_function
import json
print('Loading function')

def lambda_handler(event, context):
    #print("Received event: " + json.dumps(event, indent=2))
    message = event['Records'][0]['Sns']['Message']
    print("From SNS: " + message)
    return message
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda.

Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS

> **Note**
>
> Jika Anda ingin mengirim data ke target selain fungsi Lambda atau memperkaya data sebelum mengirimnya, lihat Amazon Pipes. EventBridge

Anda dapat menggunakan fungsi Lambda untuk memproses pesan dalam antrean Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Pemetaan sumber kejadian Lambda mendukung antrean standar dan antrean first-in, first-out (FIFO). Dengan Amazon SQS, Anda dapat memindahkan tugas dari satu komponen aplikasi Anda dengan mengirimkannya ke antrean dan memprosesnya secara asinkron.

Lambda melakukan polling pada antrean dan memanggil fungsi Lambda Anda secara sinkron dengan kejadian yang berisi pesan antrean. Lambda membaca pesan dalam batch dan memanggil fungsi Anda satu kali untuk setiap batch. Ketika fungsi Anda berhasil memproses suatu batch, Lambda menghapus pesannya dari antrean.

Saat Lambda membaca batch, pesan tetap berada dalam antrean tetapi disembunyikan selama batas waktu visibilitas antrian. Jika fungsi Anda berhasil memproses batch, Lambda menghapus pesan dari antrean. Secara default, jika fungsi Anda mengalami kesalahan saat memproses batch, semua pesan dalam kumpulan tersebut akan terlihat lagi dalam antrian setelah batas waktu visibilitas berakhir. Untuk alasan ini, kode fungsi Anda harus dapat memproses pesan yang sama beberapa kali tanpa efek samping yang tidak diinginkan.

> **Warning**
>
> Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

Untuk mencegah Lambda memproses pesan beberapa kali, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk menyertakan kegagalan item batch dalam respons fungsi, atau Anda dapat menggunakan tindakan Amazon SQS API DeleteMessageuntuk menghapus pesan dari antrian saat

fungsi Lambda berhasil memprosesnya. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan Amazon SQS API, lihat Referensi API Layanan Antrian Sederhana Amazon.

Contoh acara pesan antrian standar

Example Kejadian pesan Amazon SQS (antrean standar)

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
            "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
            "body": "Test message.",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082649183",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
            "awsRegion": "us-east-2"
        },
        {
            "messageId": "2e1424d4-f796-459a-8184-9c92662be6da",
            "receiptHandle": "AQEBzWwaftRI0KuVm4tP+/7q1rGgNqicHq...",
            "body": "Test message.",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082650636",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082650649"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
            "awsRegion": "us-east-2"
        }
    ]
}
```

Secara default, Lambda melakukan polling hingga 10 pesan dalam antrian sekaligus dan mengirimkan batch tersebut ke fungsi Anda. Untuk menghindari menjalankan fungsi dengan sejumlah kecil catatan, Anda dapat memberi tahu sumber acara untuk menyangga catatan hingga 5 menit dengan mengonfigurasi jendela batch. Sebelum menjalankan fungsi, Lambda melanjutkan polling pesan dari antrian standar SQS hingga jendela batch kedaluwarsa, kuota ukuran payload pemanggilan tercapai, atau ukuran batch maksimum yang dikonfigurasi tercapai.

Jika Anda menggunakan jendela batch dan antrian SQS Anda berisi lalu lintas yang sangat rendah, Lambda mungkin menunggu hingga 20 detik sebelum menjalankan fungsi Anda. Ini benar bahkan jika Anda mengatur jendela batch lebih rendah dari 20 detik.

> **Note**
>
> Di Java, Anda mungkin mengalami kesalahan pointer null saat deserialisasi JSON. Ini bisa disebabkan oleh bagaimana kasus “Records” dan “EventSourcEarn” dikonversi oleh pemeta objek JSON.

Contoh acara pesan antrian FIFO

Untuk antrean FIFO, rekaman berisi atribut tambahan yang terkait dengan deduplikasi dan pengurutan.

Example Kejadian pesan Amazon SQS (antrean FIFO)

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "11d6ee51-4cc7-4302-9e22-7cd8afdaadf5",
            "receiptHandle": "AQEBBX8nesZEXmkhsmZeyIE8iQAMig7qw...",
            "body": "Test message.",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1573251510774",
                "SequenceNumber": "18849496460467696128",
                "MessageGroupId": "1",
                "SenderId": "AIDAIO23YVJENQZJOL4VO",
                "MessageDeduplicationId": "1",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1573251510774"
            },
```

```
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "e4e68fb7bd0e697a0ae8f1bb342846b3",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:fifo.fifo",
            "awsRegion": "us-east-2"
        }
    ]
}
```

Mengonfigurasi antrean untuk digunakan dengan Lambda

Buat antrean SQS untuk berfungsi sebagai sumber kejadian untuk fungsi Lambda Anda. Kemudian, konfigurasikan antrean guna memberikan waktu bagi fungsi Lambda Anda untuk memproses setiap batch kejadian—dan bagi Lambda untuk mencoba kembali sebagai respons terhadap kesalahan pembatasan saat menaikkan skala.

Untuk memungkinkan waktu fungsi Anda memproses setiap kumpulan rekaman, atur batas waktu visibilitas antrian sumber menjadi setidaknya enam kali batas waktu yang Anda konfigurasikan pada fungsi Anda. Waktu tambahan memungkinkan Lambda untuk mencoba lagi jika fungsi Anda dibatasi saat memproses batch sebelumnya.

Jika fungsi Anda gagal memproses pesan beberapa kali, Amazon SQS dapat mengirimkannya ke antrian huruf mati. Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan, semua item dalam batch kembali ke antrian. Setelah batas waktu visibilitas terjadi, Lambda menerima pesan lagi. Untuk mengirim pesan ke antrean kedua setelah sejumlah penerimaan, konfigurasikan antrean surat gagal pada antrean sumber Anda.

> **Note**
>
> Pastikan Anda mengonfigurasi antrean surat gagal di antrean sumber, bukan di fungsi Lambda. Antrean surat gagal yang dikonfigurasikan di fungsi digunakan untuk antrean invokasi asinkron fungsi, bukan untuk antrean sumber kejadian.

Jika fungsi Anda mengembalikan kesalahan, atau tidak dapat dipanggil karena berada pada konkurensi maksimum, pemrosesan mungkin berhasil dengan upaya tambahan. Untuk memberikan kesempatan yang lebih baik supaya pesan dapat diproses sebelum dikirimkan ke antrean surat gagal, atur `maxReceiveCount` di kebijakan redrive antrean sumber menjadi sedikitnya 5.

Izin peran eksekusi

Kebijakan AWSLambdaSQSQueueExecutionRole AWS terkelola mencakup izin yang perlu dibaca Lambda dari antrean Amazon SQS Anda. Tambahkan kebijakan terkelola ini ke peran eksekusi fungsi Anda.

Secara opsional, jika Anda menggunakan antrean terenkripsi, Anda juga perlu menambahkan izin berikut ke peran eksekusi Anda:

- kms:Decrypt

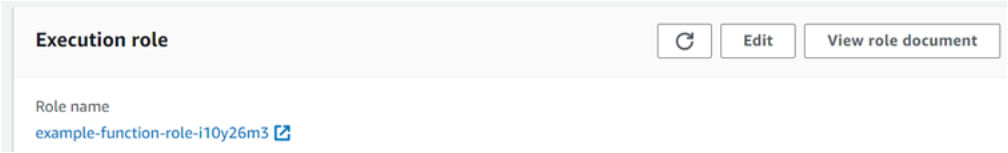
Tambahkan izin dan buat pemetaan sumber acara

Buat pemetaan sumber kejadian untuk memberi tahu Lambda agar mengirim item dari antrean Anda ke fungsi Lambda. Anda dapat membuat beberapa pemetaan sumber kejadian untuk memproses item dari beberapa antrean dengan satu fungsi. Ketika Lambda memanggil fungsi target, kejadian dapat berisi beberapa item, hingga ukuran batch maksimum yang dapat dikonfigurasi.

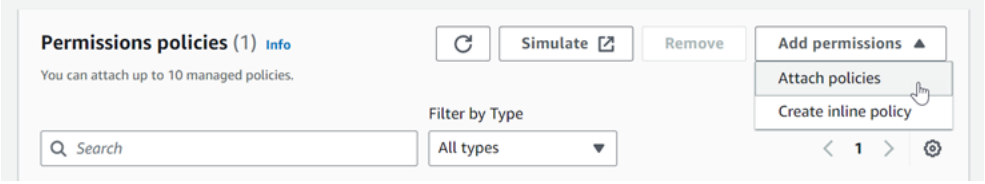
Untuk mengonfigurasi fungsi agar dibaca dari Amazon SQS, lampirkan kebijakan AWSLambdaSQSQueueExecutionRole AWS terkelola ke peran eksekusi, lalu buat pemicu SQS.

Untuk menambahkan izin dan membuat pemicu

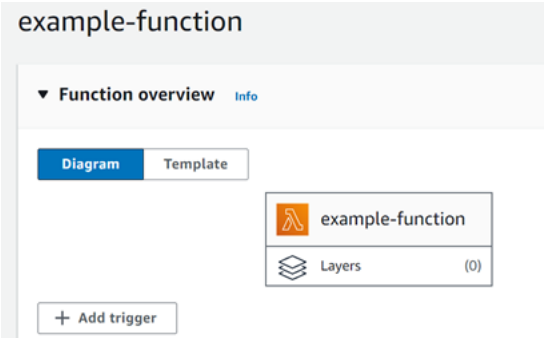
1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih tab Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Nama peran, pilih tautan ke peran eksekusi Anda. Tautan ini membuka peran di konsol IAM.



5. Pilih Tambahkan izin, lalu pilih Lampirkan kebijakan.



6. Di bidang pencarian, masukkan`AWSLambdaSQSQueueExecutionRole`. Tambahkan kebijakan ini ke peran eksekusi Anda. Ini adalah kebijakan AWS terkelola yang berisi izin yang perlu dibaca fungsi Anda dari antrean Amazon SQS. Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, lihat AWSLambdaSQSQueueExecutionRoledi Referensi Kebijakan AWS Terkelola.
7. Kembali ke fungsi Anda di konsol Lambda. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.



8. Pilih jenis pemicu.
9. Konfigurasikan opsi yang diperlukan, lalu pilih Tambah.

Lambda mendukung opsi berikut untuk sumber acara Amazon SQS:

Antrian SQS

Antrian Amazon SQS untuk membaca catatan dari.

Aktifkan pemicu

Status pemetaan sumber acara. Aktifkan pemicu dipilih secara default.

Ukuran batch

Jumlah maksimum catatan untuk dikirim ke fungsi di setiap batch. Untuk antrian standar, ini bisa mencapai 10.000 catatan. Untuk antrian FIFO, maksimum adalah 10. Untuk ukuran batch lebih dari 10, Anda juga harus mengatur batch window (`MaximumBatchingWindowInSeconds`) setidaknya 1 detik.

Konfigurasikan batas waktu fungsi Anda untuk memberikan waktu yang cukup untuk memproses seluruh kumpulan item. Jika item membutuhkan waktu lama untuk diproses, pilih ukuran batch yang lebih kecil. Ukuran batch yang besar dapat meningkatkan efisiensi beban kerja yang sangat cepat atau memiliki banyak overhead. Jika Anda mengonfigurasi konkurensi cadangan pada fungsi Anda, setel minimal lima eksekusi bersamaan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan pelambatan saat Lambda memanggil fungsi Anda.

Lambda meneruskan semua catatan dalam batch ke fungsi dalam satu panggilan, selama ukuran total peristiwa tidak melebihi kuota ukuran payload pemanggilan untuk pemanggilan sinkron (6 MB). Baik Lambda dan Amazon SQS menghasilkan metadata untuk setiap catatan. Metadata tambahan ini dihitung terhadap ukuran muatan total dan dapat menyebabkan jumlah total catatan yang dikirim dalam batch menjadi lebih rendah dari ukuran batch yang dikonfigurasi. Bidang metadata yang dikirimkan Amazon SQS dapat bervariasi panjangnya. Untuk informasi selengkapnya tentang bidang metadata Amazon SQS, lihat dokumentasi operasi ReceiveMessageAPI di Referensi API Layanan Antrian Sederhana Amazon.

Jendela batch

Jumlah waktu maksimum untuk mengumpulkan rekaman sebelum memanggil fungsi, dalam hitungan detik. Ini hanya berlaku untuk antrian standar.

Jika Anda menggunakan jendela batch lebih dari 0 detik, Anda harus memperhitungkan peningkatan waktu pemrosesan dalam batas waktu visibilitas antrian Anda. Sebaiknya atur batas waktu visibilitas antrian Anda menjadi enam kali batas waktu fungsi Anda, ditambah nilai. `MaximumBatchingWindowInSeconds` Ini memungkinkan waktu untuk fungsi Lambda Anda memproses setiap batch peristiwa dan mencoba kembali jika terjadi kesalahan thrthrottling.

Ketika pesan tersedia, Lambda mulai memproses pesan dalam batch. Lambda mulai memproses lima batch sekaligus dengan lima pemanggilan fungsi Anda secara bersamaan. Jika pesan masih tersedia, Lambda menambahkan hingga 300 instance fungsi Anda dalam satu menit, hingga maksimum 1.000 instance fungsi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang penskalaan fungsi dan konkurensi, lihat Penskalaan fungsi Lambda.

Untuk memproses lebih banyak pesan, Anda dapat mengoptimalkan fungsi Lambda untuk throughput yang lebih tinggi. Lihat Memahami cara AWS Lambda menskalakan dengan antrian standar Amazon SQS.

Konkurensi maksimum

Jumlah maksimum fungsi bersamaan yang dapat dipanggil sumber peristiwa. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengkonfigurasi konkurensi maksimum untuk sumber peristiwa Amazon SQS.

Kriteria filter

Tambahkan kriteria filter untuk mengontrol peristiwa yang dikirim Lambda ke fungsi Anda untuk diproses. Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemfilteran acara Lambda.

Penskalaan dan pemrosesan

Untuk antrean standar, Lambda menggunakan polling panjang untuk melakukan polling pada antrean hingga antrean menjadi aktif. Saat pesan tersedia, Lambda mulai memproses lima batch sekaligus dengan lima pemanggilan fungsi Anda secara bersamaan. Jika pesan masih tersedia, Lambda meningkatkan jumlah proses yang membaca batch hingga 300 instance lagi per menit. Jumlah maksimum batch yang dapat diproses oleh pemetaan sumber peristiwa secara bersamaan adalah 1.000.

Untuk antrean FIFO, Lambda mengirimkan pesan ke fungsi Anda sesuai urutan penerimaan. Saat Anda mengirimkan pesan ke antrean FIFO, Anda menentukan ID grup pesan. Amazon SQS memastikan bahwa pesan dalam grup yang sama dikirim ke Lambda secara berurutan. Saat Lambda membaca pesan Anda ke dalam batch, setiap batch mungkin berisi pesan dari lebih dari satu grup pesan, tetapi urutan pesan tetap terjaga. Jika fungsi Anda menampilkan kesalahan, fungsi akan mencoba semua percobaan ulang pada pesan yang terpengaruh sebelum Lambda menerima pesan tambahan dari grup yang sama.

Fungsi Anda dapat menskalakan turun konkurensi sesuai jumlah grup pesan aktif. Untuk informasi selengkapnya, lihat SQS FIFO sebagai sumber peristiwa di AWS Compute Blog.

Mengkonfigurasi konkurensi maksimum untuk sumber peristiwa Amazon SQS

Setelan konkurensi maksimum membatasi jumlah instance bersamaan dari fungsi yang dapat dipanggil oleh sumber peristiwa Amazon SQS. Konkurensi maksimum adalah pengaturan tingkat sumber acara. Jika Anda memiliki beberapa sumber peristiwa Amazon SQS yang dipetakan ke satu fungsi, setiap sumber peristiwa dapat memiliki setelan konkurensi maksimum yang terpisah. Anda dapat menggunakan konkurensi maksimum untuk mencegah satu antrian menggunakan semua konkurensi cadangan fungsi atau sisa kuota konkurensi akun. Tidak ada biaya untuk mengonfigurasi konkurensi maksimum pada sumber acara Amazon SQS.

Yang penting, konkurensi maksimum dan konkurensi cadangan adalah dua pengaturan independen. Jangan setel konkurensi maksimum yang lebih tinggi dari konkurensi cadangan fungsi. Jika Anda mengonfigurasi konkurensi maksimum, pastikan konkurensi cadangan fungsi Anda lebih besar dari atau sama dengan total konkurensi maksimum untuk semua sumber peristiwa Amazon SQS pada fungsi tersebut. Jika tidak, Lambda dapat membatasi pesan Anda.

Jika konkurensi maksimum tidak disetel, Lambda dapat menskalakan sumber peristiwa Amazon SQS Anda hingga total kuota konkurensi akun Anda, yaitu 1.000 secara default.

> **Note**
>
> Untuk antrian FIFO, pemanggilan bersamaan dibatasi oleh jumlah ID grup pesan (`messageGroupId`) atau pengaturan konkurensi maksimum—mana yang lebih rendah. Misalnya, jika Anda memiliki enam ID grup pesan dan konkurensi maksimum disetel ke 10, fungsi Anda dapat memiliki maksimal enam pemanggilan bersamaan.

Anda dapat mengonfigurasi konkurensi maksimum pada pemetaan sumber peristiwa Amazon SQS baru dan yang sudah ada.

Konfigurasikan konkurensi maksimum menggunakan konsol Lambda

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Di bawah Ikhtisar fungsi, pilih SQS. Ini membuka tab Konfigurasi.
4. Pilih pemicu Amazon SQS dan pilih Edit.
5. Untuk Konkurensi maksimum, masukkan angka antara 2 dan 1.000. Untuk mematikan konkurensi maksimum, biarkan kotak kosong.
6. Pilih Simpan.

Konfigurasikan konkurensi maksimum menggunakan AWS Command Line Interface ()AWS CLI

Gunakan update-event-source-mappingperintah dengan `--scaling-config` opsi. Contoh:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --scaling-config '{"MaximumConcurrency":5}'
```

Untuk mematikan konkurensi maksimum, masukkan nilai kosong untuk`--scaling-config`:

```
aws lambda update-event-source-mapping \
    --uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
    --scaling-config "{}"
```

Konfigurasikan konkurensi maksimum menggunakan API Lambda

Gunakan CreateEventSourceMappingatau UpdateEventSourceMappingtindakan dengan ScalingConfigobjek.

API pemetaan sumber peristiwa

Untuk mengelola sumber peristiwa dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau AWS SDK, Anda dapat menggunakan operasi API berikut:

- CreateEventSourceMapping
- ListEventSourceMappings
- GetEventSourceMapping
- UpdateEventSourceMapping
- DeleteEventSourceMapping

Contoh berikut menggunakan AWS CLI untuk memetakan fungsi bernama `my-function` ke antrean Amazon SQS yang ditentukan oleh Nama Sumber Daya Amazon (ARN), dengan ukuran batch 5 dan jendela batch 60 detik.

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name my-function --batch-size 5 \
--maximum-batching-window-in-seconds 60 \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "UUID": "2b733gdc-8ac3-cdf5-af3a-1827b3b11284",
    "BatchSize": 5,
    "MaximumBatchingWindowInSeconds": 60,
    "EventSourceArn": "arn:aws:sqs:us-east-2:123456789012:my-queue",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "LastModified": 1541139209.351,
    "State": "Creating",
    "StateTransitionReason": "USER_INITIATED"
}
```

Strategi backoff untuk pemanggilan yang gagal

Ketika pemanggilan gagal, Lambda mencoba lagi pemanggilan sambil menerapkan strategi backoff. Strategi backoff sedikit berbeda tergantung pada apakah Lambda mengalami kegagalan karena kesalahan dalam kode fungsi Anda, atau karena pelambatan.

- Jika kode fungsi Anda menyebabkan kesalahan, Lambda akan berhenti memproses dan mencoba kembali pemanggilan. Sementara itu, Lambda secara bertahap mundur, mengurangi jumlah konkurensi yang dialokasikan ke pemetaan sumber peristiwa Amazon SQS Anda. Setelah batas waktu visibilitas antrian Anda habis, pesan akan muncul kembali dalam antrian.
- Jika pemanggilan gagal karena pelambatan, Lambda secara bertahap menghentikan percobaan ulang dengan mengurangi jumlah konkurensi yang dialokasikan ke pemetaan sumber peristiwa Amazon SQS Anda. Lambda terus mencoba lagi pesan hingga stempel waktu pesan melebihi batas waktu visibilitas antrian Anda, di mana Lambda menghapus pesan.

Menerapkan tanggapan batch sebagian

Saat fungsi Lambda Anda mengalami kesalahan saat memproses batch, semua pesan dalam kumpulan tersebut akan terlihat lagi dalam antrian secara default, termasuk pesan yang berhasil diproses Lambda. Akibatnya, fungsi Anda akhirnya dapat memproses pesan yang sama beberapa kali.

Untuk menghindari pemrosesan ulang pesan yang berhasil diproses dalam kumpulan yang gagal, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa agar hanya pesan yang gagal terlihat lagi. Ini disebut respon batch paral. Untuk mengaktifkan respons batch sebagian, tentukan `ReportBatchItemFailures` FunctionResponseTypestindakan saat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa Anda. Ini memungkinkan fungsi Anda mengembalikan sebagian keberhasilan, yang dapat membantu mengurangi jumlah percobaan ulang yang tidak perlu pada catatan.

Saat `ReportBatchItemFailures` diaktifkan, Lambda tidak mengurangi polling pesan saat pemanggilan fungsi gagal. Jika Anda mengharapkan beberapa pesan gagal—dan Anda tidak ingin kegagalan tersebut memengaruhi laju pemrosesan pesan—gunakan. `ReportBatchItemFailures`

> **Note**
>
> Ingatlah hal berikut saat menggunakan respons batch sebagian:
>
> - Jika fungsi Anda melempar pengecualian, seluruh batch dianggap gagal total.

- Jika Anda menggunakan fitur ini dengan antrian FIFO, fungsi Anda harus berhenti memproses pesan setelah kegagalan pertama dan mengembalikan semua pesan yang gagal dan belum diproses. `batchItemFailures` Ini membantu menjaga urutan pesan dalam antrian Anda.

Untuk mengaktifkan pelaporan batch sebagian

1. Tinjau Praktik terbaik untuk menerapkan respons batch sebagian.
2. Jalankan perintah berikut `ReportBatchItemFailures` untuk mengaktifkan fungsi Anda. Untuk mengambil UUID pemetaan sumber acara Anda, jalankan perintah. list-event-source-mappings AWS CLI

```
aws lambda update-event-source-mapping \
--uuid "a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-11111EXAMPLE" \
--function-response-types "ReportBatchItemFailures"
```

3. Perbarui kode fungsi Anda untuk menangkap semua pengecualian dan mengembalikan pesan yang gagal dalam respons `batchItemFailures` JSON. `batchItemFailures`Respons harus menyertakan daftar ID pesan, sebagai nilai `itemIdentifier` JSON.

   Misalnya, Anda memiliki sekumpulan lima pesan, dengan ID pesan`id1`,`id2`, `id3``id4`, dan`id5`. Fungsi Anda berhasil memproses`id1`,`id3`, dan`id5`. Untuk membuat pesan `id2` dan `id4` terlihat lagi dalam antrian Anda, fungsi Anda harus mengembalikan respons berikut:

```
{
  "batchItemFailures": [
        {
            "itemIdentifier": "id2"
        },
        {
            "itemIdentifier": "id4"
        }
    ]
}
```

   Berikut adalah beberapa contoh kode fungsi yang mengembalikan daftar ID pesan yang gagal dalam batch:

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be
 converted into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJson
namespace sqsSample;

public class Function
{
    public async Task<SQSBatchResponse> FunctionHandler(SQSEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        foreach(var message in evnt.Records)
        {
            try
            {
                //process your message
                await ProcessMessageAsync(message, context);
            }
            catch (System.Exception)
            {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
```

```
                batchItemFailures.Add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure{ItemIdentifier=message.MessageId});
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        if (String.IsNullOrEmpty(message.Body))
        {
            throw new Exception("No Body in SQS Message.");
        }
        context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");
        // TODO: Do interesting work based on the new message
        await Task.CompletedTask;
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
```

```
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, sqsEvent events.SQSEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, message := range sqsEvent.Records {

  if /* Your message processing condition here */ {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": message.MessageId})
  }
 }

 sqsBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return sqsBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSBatchResponse;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessSQSMessageBatch implements RequestHandler<SQSEvent,
 SQSBatchResponse> {
    @Override
    public SQSBatchResponse handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context)
 {

        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        String messageId = "";
        for (SQSEvent.SQSMessage message : sqsEvent.getRecords()) {
            try {
                //process your message
                messageId = message.getMessageId();
            } catch (Exception e) {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures
 list
                batchItemFailures.add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure(messageId));
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan penggunaan JavaScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
export const handler = async (event, context) => {
    const batchItemFailures = [];

    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record, context);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }

    return { batchItemFailures };
};

async function processMessageAsync(record, context) {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error("There is an error in the SQS Message.");
    }
    console.log(`Processed message: ${record.body}`);
}
```

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan penggunaan TypeScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, SQSBatchResponse, Context, SQSBatchItemFailure,
 SQSRecord } from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: SQSEvent, context: Context):
 Promise<SQSBatchResponse> => {
    const batchItemFailures: SQSBatchItemFailure[] = [];

    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
```

```
        }
    }

    return {batchItemFailures: batchItemFailures};
};

async function processMessageAsync(record: SQSRecord): Promise<void> {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error('There is an error in the SQS Message.');
    }
    console.log(`Processed message ${record.body}`);
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
```

```
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing SQS records");
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            try {
                // Assuming the SQS message is in JSON format
                $message = json_decode($record->getBody(), true);
                $this->logger->info(json_encode($message));
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $this->markAsFailed($record);
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords SQS
 records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
def lambda_handler(event, context):
    if event:
        batch_item_failures = []
        sqs_batch_response = {}

        for record in event["Records"]:
            try:
                # process message
            except Exception as e:
                batch_item_failures.append({"itemIdentifier":
 record['messageId']})

        sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
        return sqs_batch_response
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  if event
    batch_item_failures = []
    sqs_batch_response = {}

    event["Records"].each do |record|
      begin
        # process message
      rescue StandardError => e
        batch_item_failures << {"itemIdentifier" => record['messageId']}
      end
    end

    sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
    return sqs_batch_response
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
```

```
use aws_lambda_events::{
    event::sqs::{SqsBatchResponse, SqsEvent},
    sqs::{BatchItemFailure, SqsMessage},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn process_record(_: &SqsMessage) -> Result<(), Error> {
    Err(Error::from("Error processing message"))
}

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) ->
 Result<SqsBatchResponse, Error> {
    let mut batch_item_failures = Vec::new();
    for record in event.payload.records {
        match process_record(&record).await {
            Ok(_) => (),
            Err(_) => batch_item_failures.push(BatchItemFailure {
                item_identifier: record.message_id.unwrap(),
            }),
        }
    }

    Ok(SqsBatchResponse {
        batch_item_failures,
    })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Jika peristiwa gagal tidak kembali ke antrian, lihat Bagaimana cara memecahkan masalah fungsi Lambda SQS? ReportBatchItemFailures di pusat AWS pengetahuan.

Status berhasil dan gagal

Lambda memperlakukan batch sebagai sukses total jika fungsi Anda mengembalikan salah satu dari berikut ini:

- Daftar `batchItemFailures` kosong

- Daftar `batchItemFailures` nol
- `EventResponse` kosong
- `EventResponse` nol

Lambda memperlakukan batch sebagai kegagalan total jika fungsi Anda mengembalikan salah satu dari berikut ini:

- Respons JSON yang tidak valid
- String `itemIdentifier` kosong
- `itemIdentifier` nol
- `itemIdentifier` dengan nama kunci yang buruk
- `itemIdentifier`Nilai dengan ID pesan yang tidak ada

CloudWatch metrik

Untuk menentukan apakah fungsi Anda melaporkan kegagalan item batch dengan benar, Anda dapat memantau metrik `ApproximateAgeOfOldestMessage` Amazon SQS `NumberOfMessagesDeleted` dan Amazon di Amazon. CloudWatch

- `NumberOfMessagesDeleted`melacak jumlah pesan yang dihapus dari antrian Anda. Jika ini turun ke 0, ini adalah tanda bahwa respons fungsi Anda tidak mengembalikan pesan yang gagal dengan benar.
- `ApproximateAgeOfOldestMessage`melacak berapa lama pesan tertua telah tinggal di antrian Anda. Peningkatan tajam dalam metrik ini dapat menunjukkan bahwa fungsi Anda tidak mengembalikan pesan yang gagal dengan benar.

Parameter konfigurasi Amazon SQS

Semua jenis sumber peristiwa Lambda berbagi operasi yang sama CreateEventSourceMappingdan UpdateEventSourceMappingAPI. Namun, hanya beberapa parameter yang berlaku untuk Amazon SQS.

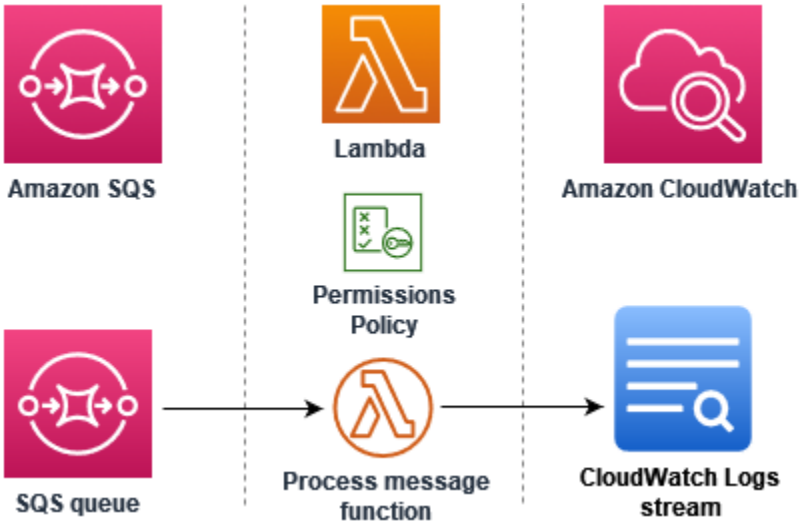
Parameter sumber peristiwa yang berlaku untuk Amazon SQS

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
BatchSize	T	10	Untuk antrian standar, maksimum 10.000. Untuk antrian FIFO, maksimum adalah 10.
Diaktifkan	T	true	
EventSourceArn	Y		ARN dari aliran data atau konsumen aliran
FunctionName	Y		
FilterCriteria	T		Pemfilteran acara Lambda
FunctionResponseTypes	T		Agar fungsi Anda melaporkan kegagalan tertentu dalam satu batch, sertakan nilainya `ReportBatchItemFailures` `FunctionResponseTypes` . Untuk informasi selengkapnya, lihat Menerapkan tanggapan batch sebagian.
MaximumBatchingWindowInSeconds	T	0	
ScalingConfig	T		Mengkonfigurasi konkurensi maksimum

Parameter	Diperlukan	Default	Catatan
			untuk sumber peristiwa Amazon SQS

Tutorial: Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda yang menggunakan pesan dari antrian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Fungsi Lambda berjalan setiap kali pesan baru ditambahkan ke antrian. Fungsi ini menulis pesan ke aliran Amazon CloudWatch Logs. Diagram berikut menunjukkan sumber daya AWS yang Anda gunakan untuk menyelesaikan tutorial.



Untuk menyelesaikan tutorial ini, Anda melakukan langkah-langkah berikut:

1. Buat fungsi Lambda yang menulis pesan ke CloudWatch Log.
2. Membuat antrean Amazon SQS.
3. Buat pemetaan sumber acara Lambda. Pemetaan sumber peristiwa membaca antrian Amazon SQS dan memanggil fungsi Lambda Anda saat pesan baru ditambahkan.
4. Uji penyiapan dengan menambahkan pesan ke antrian Anda dan pantau hasilnya di CloudWatch Log.

Prasyarat

Mendaftar untuk Akun AWS

Jika Anda tidak memiliki Akun AWS, selesaikan langkah-langkah berikut untuk membuatnya.

Untuk mendaftar untuk Akun AWS

1. Buka https://portal.aws.amazon.com/billing/signup.
2. Ikuti petunjuk secara online.

   Anda akan diminta untuk menerima panggilan telepon dan memasukkan kode verifikasi pada keypad telepon sebagai bagian dari prosedur pendaftaran.

   Saat Anda mendaftar untuk sebuah Akun AWS, sebuah Pengguna root akun AWSdibuat. Pengguna root memiliki akses ke semua Layanan AWS dan sumber daya dalam akun. Sebagai praktik terbaik keamanan, tetapkan akses administratif ke pengguna administratif, dan hanya gunakan pengguna root untuk melakukan tugas yang memerlukan akses pengguna root.

AWS mengirimi Anda email konfirmasi setelah proses pendaftaran selesai. Anda dapat melihat aktivitas akun saat ini dan mengelola akun dengan mengunjungi https://aws.amazon.com/ dan memilih Akun Saya.

Membuat pengguna administratif

Setelah Anda mendaftar Akun AWS, amankan Pengguna root akun AWS, aktifkan AWS IAM Identity Center, dan buat pengguna administratif sehingga Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari.

Amankan Anda Pengguna root akun AWS

1. Masuk ke AWS Management Consolesebagai pemilik akun dengan memilih pengguna Root dan memasukkan alamat Akun AWS email Anda. Di halaman berikutnya, masukkan kata sandi Anda.

   Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna root, lihat Masuk sebagai pengguna root dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In .
2. Aktifkan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk pengguna root Anda.

   Untuk petunjuk, lihat Mengaktifkan perangkat MFA virtual untuk pengguna Akun AWS root (konsol) Anda di Panduan Pengguna IAM.

Membuat pengguna administratif

1. Aktifkan Pusat Identitas IAM.

   Untuk mendapatkan petunjuk, silakan lihat Mengaktifkan AWS IAM Identity Center di Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center .

2. Di Pusat Identitas IAM, berikan akses administratif ke sebuah pengguna administratif.

   Untuk tutorial tentang menggunakan Direktori Pusat Identitas IAM sebagai sumber identitas Anda, lihat Mengkonfigurasi akses pengguna dengan default Direktori Pusat Identitas IAM di Panduan AWS IAM Identity Center Pengguna.

Masuk sebagai pengguna administratif

- Untuk masuk dengan pengguna Pusat Identitas IAM, gunakan URL masuk yang dikirim ke alamat email Anda saat Anda membuat pengguna Pusat Identitas IAM.

  Untuk bantuan masuk menggunakan pengguna Pusat Identitas IAM, lihat Masuk ke portal AWS akses di Panduan AWS Sign-In Pengguna.

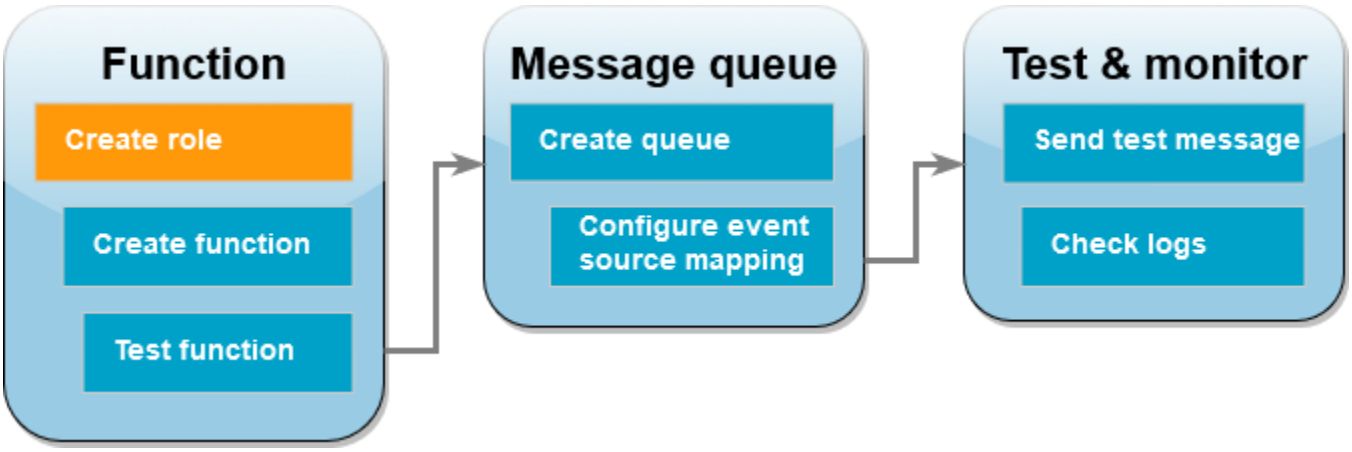
Instal AWS Command Line Interface

Jika Anda belum menginstal AWS Command Line Interface, ikuti langkah-langkah di Menginstal atau memperbarui versi terbaru AWS CLI untuk menginstalnya.

Tutorial ini membutuhkan terminal baris perintah atau shell untuk menjalankan perintah. Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux.

Buat peran eksekusi



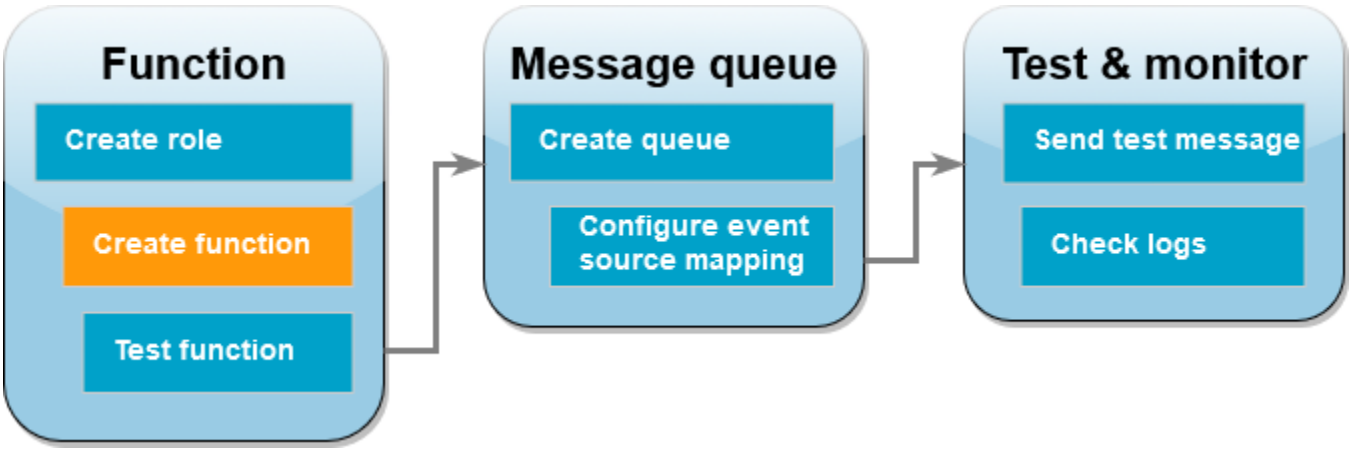
Peran eksekusi adalah peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin fungsi Lambda untuk mengakses AWS layanan dan sumber daya. Untuk mengizinkan fungsi Anda membaca item dari Amazon SQS, lampirkan kebijakan AWSLambdaSQSQueueExecutionRoleizin.

Untuk membuat peran eksekusi dan melampirkan kebijakan izin Amazon SQS

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Untuk jenis entitas Tepercaya, pilih AWS layanan.
4. Untuk kasus penggunaan, pilih Lambda.
5. Pilih Berikutnya.
6. Di kotak pencarian Kebijakan izin, masukkan**`AWSLambdaSQSQueueExecutionRole`**.
7. Pilih AWSLambdaSQSQueueExecutionRolekebijakan, lalu pilih Berikutnya.
8. Di bawah Rincian peran, untuk nama Peran**`lambda-sqs-role`**, masukkan, lalu pilih Buat peran.

Setelah pembuatan peran, catat Nama Sumber Daya Amazon (ARN) peran eksekusi Anda. Anda akan membutuhkannya di langkah selanjutnya.

Buat fungsi



Buat fungsi Lambda yang memproses pesan Amazon SQS Anda. Kode fungsi mencatat isi pesan Amazon SQS ke CloudWatch Log.

Tutorial ini menggunakan runtime Node.js 18.x, tetapi kami juga menyediakan kode contoh dalam bahasa runtime lainnya. Anda dapat memilih tab di kotak berikut untuk melihat kode runtime yang Anda minati. JavaScript Kode yang akan Anda gunakan dalam langkah ini adalah pada contoh pertama yang ditunjukkan di JavaScripttab.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
```

```
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SqsIntegrationSampleCode
{
    public async Task FunctionHandler(SQSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var message in evnt.Records)
        {
            await ProcessMessageAsync(message, context);
        }

        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }

    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package integration_sqs_to_lambda

import (
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(event events.SQSEvent) error {
 for _, record := range event.Records {
  err := processMessage(record)
  if err != nil {
   return err
  }
 }
 fmt.Println("done")
 return nil
}

func processMessage(record events.SQSMessage) error {
 fmt.Printf("Processed message %s\n", record.Body)
 // TODO: Do interesting work based on the new message
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent.SQSMessage;

public class Function implements RequestHandler<SQSEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {
        for (SQSMessage msg : sqsEvent.getRecords()) {
            processMessage(msg, context);
        }
        context.getLogger().log("done");
        return null;
    }

    private void processMessage(SQSMessage msg, Context context) {
        try {
            context.getLogger().log("Processed message " + msg.getBody());

            // TODO: Do interesting work based on the new message

        } catch (Exception e) {
            context.getLogger().log("An error occurred");
            throw e;
        }
```

```
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan JavaScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message) {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Mengkonsumsi acara SQS dengan TypeScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, Context, SQSHandler, SQSRecord } from "aws-lambda";
```

```
export const functionHandler: SQSHandler = async (
  event: SQSEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message: SQSRecord): Promise<any> {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
```

```
use Bref\Event\InvalidLambdaEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $body = $record->getBody();
            // TODO: Do interesting work based on the new message
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for message in event['Records']:
        process_message(message)
    print("done")

def process_message(message):
    try:
        print(f"Processed message {message['body']}")
        # TODO: Do interesting work based on the new message
    except Exception as err:
        print("An error occurred")
        raise err
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |message|
    process_message(message)
  end
  puts "done"
end

def process_message(message)
  begin
    puts "Processed message #{message['body']}"
    # TODO: Do interesting work based on the new message
```

```
  rescue StandardError => err
    puts "An error occurred"
    raise err
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sqs::SqsEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) -> Result<(), Error> {
    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        // process the record
        tracing::info!("Message body: {}",
 record.body.as_deref().unwrap_or_default())
    });

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
```

```
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk membuat fungsi Lambda Node.js

1. Buat direktori untuk proyek, dan kemudian beralih ke direktori itu.

   ```
   mkdir sqs-tutorial
   cd sqs-tutorial
   ```

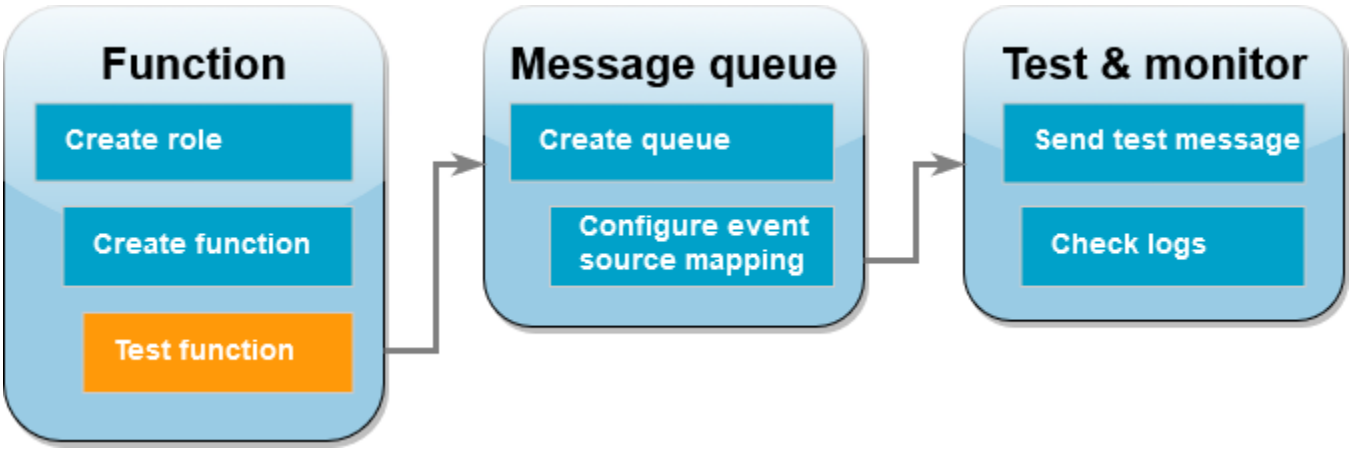
2. Salin JavaScript kode sampel ke file baru bernama`index.js`.
3. Buat paket penyebaran menggunakan `zip` perintah berikut.

   ```
   zip function.zip index.js
   ```

4. Buat fungsi Lambda menggunakan perintah AWS CLI create-function. Untuk parameter `role`, masukkan ARN peran eksekusi yang Anda buat sebelumnya.

   ```
   aws lambda create-function --function-name ProcessSQSRecord \
   --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
   --role arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-sqs-role
   ```

Uji fungsi



Memanggil fungsi Lambda Anda secara manual menggunakan `invoke` AWS CLI perintah dan contoh peristiwa Amazon SQS.

Untuk memanggil fungsi Lambda dengan contoh peristiwa

1. Simpan JSON berikut sebagai file bernama`input.json`. JSON ini mensimulasikan peristiwa yang mungkin dikirimkan Amazon SQS ke fungsi Lambda Anda, yang berisi pesan aktual dari `"body"` antrian. Dalam contoh ini, pesannya adalah`"test"`.

   Example Acara Amazon SQS

   Ini adalah acara pengujian—Anda tidak perlu mengubah pesan atau nomor akun.

   ```
   {
       "Records": [
           {
               "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
               "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
               "body": "test",
               "attributes": {
                   "ApproximateReceiveCount": "1",
                   "SentTimestamp": "1545082649183",
                   "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                   "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
               },
               "messageAttributes": {},
               "md5OfBody": "098f6bcd4621d373cade4e832627b4f6",
               "eventSource": "aws:sqs",
               "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:my-queue",
               "awsRegion": "us-east-1"
           }
       ]
   }
   ```

2. Jalankan AWS CLI perintah pemanggilan berikut. Perintah ini mengembalikan CloudWatch log dalam respon. Untuk informasi selengkapnya tentang mendapatkan log kembali, lihat Mengakses log dengan AWS CLI.

   ```
   aws lambda invoke --function-name ProcessSQSRecord --payload file://input.json out
    --log-type Tail \
   --query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
   decode
   ```

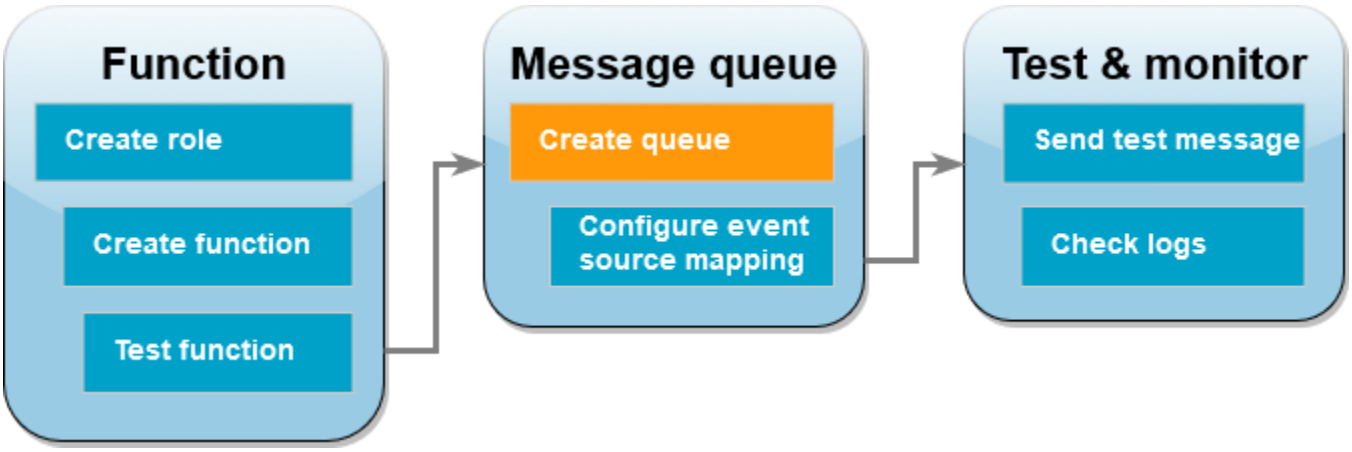
   cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-`

`base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

3. Temukan `INFO` log di respons. Di sinilah fungsi Lambda mencatat badan pesan. Anda akan melihat log yang terlihat seperti ini:

```
2023-09-11T22:45:04.271Z 348529ce-2211-4222-9099-59d07d837b60 INFO Processed
 message test
2023-09-11T22:45:04.288Z 348529ce-2211-4222-9099-59d07d837b60 INFO done
```

Buat antrean Amazon SQS



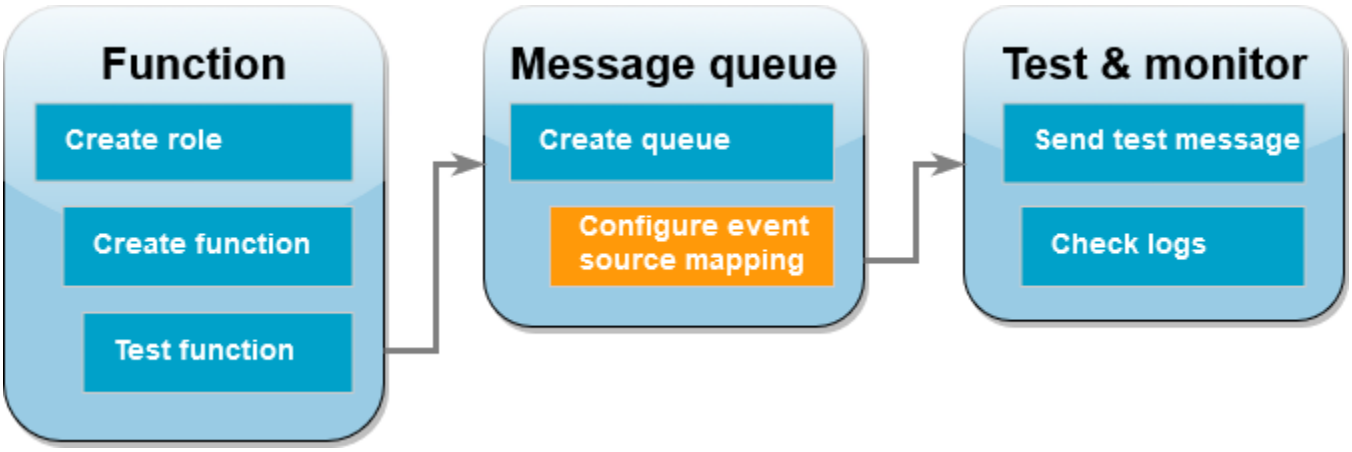
Buat antrean Amazon SQS yang dapat digunakan oleh fungsi Lambda sebagai sumber kejadian.

Untuk membuat antrean

1. Buka konsol Amazon SQS.
2. Pilih Buat antrean.
3. Masukkan nama untuk antrian. Biarkan semua opsi lain di pengaturan default.
4. Pilih Buat antrean.

Setelah membuat antrian, catat ARN-nya. Anda memerlukan ini di langkah berikutnya ketika Anda mengasosiasikan antrean dengan fungsi Lambda Anda.

Konfigurasikan sumber kejadian



Hubungkan antrean Amazon SQS ke fungsi Lambda Anda dengan membuat pemetaan sumber peristiwa. Pemetaan sumber peristiwa membaca antrian Amazon SQS dan memanggil fungsi Lambda Anda saat pesan baru ditambahkan.

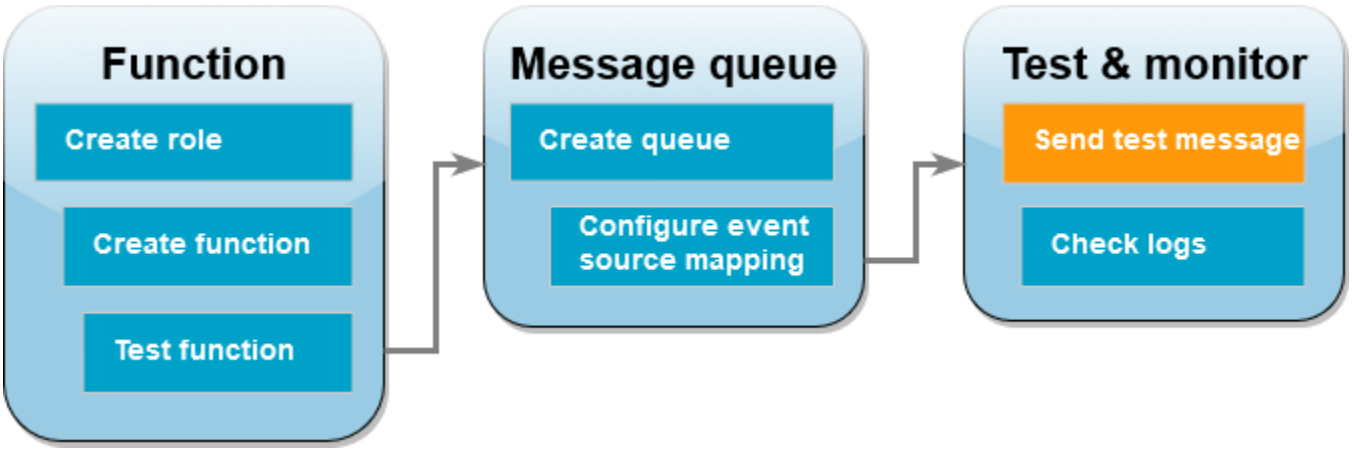
Untuk membuat pemetaan antara antrian Amazon SQS dan fungsi Lambda, gunakan perintah. create-event-source-mapping AWS CLI Contoh:

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name ProcessSQSRecord  --batch-size
 10 \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:my-queue
```

Untuk mendapatkan daftar pemetaan sumber acara Anda, gunakan perintah. list-event-source-mappings Contoh:

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name ProcessSQSRecord
```

Kirim pesan pengujian

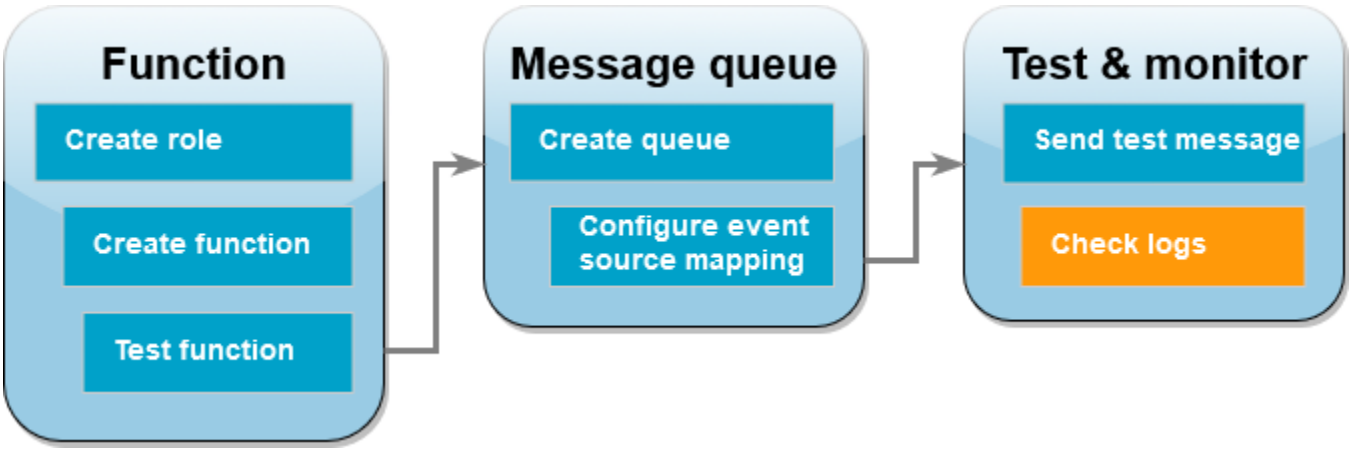


Untuk mengirim pesan Amazon SQS ke fungsi Lambda

1. Buka konsol Amazon SQS.
2. Pilih antrian yang Anda buat sebelumnya.
3. Pilih Kirim dan terima pesan.
4. Di bawah Badan pesan, masukkan pesan pengujian, seperti “ini adalah pesan pengujian.”
5. Pilih Kirim pesan.

Lambda melakukan polling antrian untuk pembaruan. Ketika ada pesan baru, Lambda memanggil fungsi Anda dengan data peristiwa baru ini dari antrian. Jika fungsi handler kembali tanpa pengecualian, Lambda menganggap pesan berhasil diproses dan mulai membaca pesan baru dalam antrian. Setelah berhasil memproses pesan, Lambda secara otomatis menghapusnya dari antrian. Jika handler melempar pengecualian, Lambda menganggap kumpulan pesan tidak berhasil diproses, dan Lambda memanggil fungsi dengan kumpulan pesan yang sama.

Periksa CloudWatch log



Untuk mengonfirmasi bahwa fungsi tersebut memproses pesan

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi ProcessSQSRecord.
3. Pilih Monitor.
4. Pilih Lihat CloudWatch log.
5. Di CloudWatch konsol, pilih aliran Log untuk fungsi tersebut.
6. Temukan `INFO` log. Di sinilah fungsi Lambda mencatat badan pesan. Anda akan melihat pesan yang Anda kirim dari antrian Amazon SQS. Contoh:

```
2023-09-11T22:49:12.730Z b0c41e9c-0556-5a8b-af83-43e59efeec71 INFO Processed
 message this is a test message.
```

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.

4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus antrean Amazon SQS

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol Amazon SQS di https://console.aws.amazon.com/sqs/.
2. Pilih antrean yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`confirm`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Tutorial: Menggunakan antrian Amazon SQS lintas akun sebagai sumber acara

Dalam tutorial ini, Anda membuat fungsi Lambda yang menggunakan pesan dari antrian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) di akun yang berbeda. AWS Tutorial ini melibatkan dua AWS akun: Akun A mengacu pada akun yang berisi fungsi Lambda Anda, dan Akun B mengacu pada akun yang berisi antrian Amazon SQS.

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface (AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Buat peran eksekusi (Akun A)

Di Akun A, buat peran eksekusi yang memberikan izin fungsi Anda untuk mengakses AWS sumber daya yang diperlukan.

Untuk membuat peran eksekusi

1. Buka halaman Peran di konsol AWS Identity and Access Management (IAM).
2. Pilih Buat peran.
3. Buat peran dengan properti berikut.
   - Entitas tepercaya - AWS Lambda
   - Izin – AWSLambdaSQSQueueExecutionRole
   - Nama peran – **`cross-account-lambda-sqs-role`**

AWSLambdaSQSQueueExecutionRoleKebijakan ini memiliki izin yang diperlukan fungsi untuk membaca item dari Amazon SQS dan untuk menulis log ke Amazon CloudWatch Logs.

Buat fungsi (Akun A)

Di Akun A, buat fungsi Lambda yang memproses pesan Amazon SQS Anda. Contoh kode Node.js 18 berikut menulis setiap pesan ke log in CloudWatch Log.

> **Note**
>
> Untuk contoh kode dalam bahasa lain, lihatKode fungsi Amazon SQS sampel.

Example index.mjs

```
export const handler = async function(event, context) {
  event.Records.forEach(record => {
    const { body } = record;
    console.log(body);
  });
  return {};
}
```

Untuk membuat fungsi

> **Note**
>
> Mengikuti langkah-langkah ini menciptakan fungsi di Node.js 18. Untuk bahasa lain, langkah-langkahnya serupa, tetapi beberapa detailnya berbeda.

1. Simpan contoh kode sebagai file bernama`index.mjs`.
2. Buat paket deployment.

   ```
   zip function.zip index.mjs
   ```

3. Buat fungsi menggunakan perintah `create-function` AWS Command Line Interface (AWS CLI).

   ```
   aws lambda create-function --function-name CrossAccountSQSExample \
   --zip-file fileb://function.zip --handler index.handler --runtime nodejs18.x \
   --role arn:aws:iam::<AccountA_ID>:role/cross-account-lambda-sqs-role
   ```

Uji fungsi (Akun A)

Di Akun A, uji fungsi Lambda Anda secara manual menggunakan `invoke` AWS CLI perintah dan contoh peristiwa Amazon SQS.

Jika handler kembali normal tanpa pengecualian, Lambda menganggap pesan berhasil diproses dan mulai membaca pesan baru dalam antrian. Setelah berhasil memproses pesan, Lambda secara otomatis menghapusnya dari antrian. Jika handler melempar pengecualian, Lambda menganggap kumpulan pesan tidak berhasil diproses, dan Lambda memanggil fungsi dengan kumpulan pesan yang sama.

1. Simpan JSON berikut sebagai file bernama`input.txt`.

```
{
    "Records": [
        {
            "messageId": "059f36b4-87a3-44ab-83d2-661975830a7d",
            "receiptHandle": "AQEBwJnKyrHigUMZj6rYigCgxlaS3SLy0a...",
            "body": "test",
            "attributes": {
                "ApproximateReceiveCount": "1",
                "SentTimestamp": "1545082649183",
                "SenderId": "AIDAIENQZJOLO23YVJ4VO",
                "ApproximateFirstReceiveTimestamp": "1545082649185"
            },
            "messageAttributes": {},
            "md5OfBody": "098f6bcd4621d373cade4e832627b4f6",
            "eventSource": "aws:sqs",
            "eventSourceARN": "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:example-queue",
            "awsRegion": "us-east-1"
        }
    ]
}
```

   JSON sebelumnya mensimulasikan peristiwa yang mungkin dikirimkan Amazon SQS ke fungsi Lambda Anda, yang berisi pesan aktual dari antrian. "`body`"

2. Jalankan perintah `invoke` AWS CLI berikut.

```
aws lambda invoke --function-name CrossAccountSQSExample \
--cli-binary-format raw-in-base64-out \
--payload file://input.txt outputfile.txt
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

3. Verifikasikan output dalam `outputfile.txt` file.

Buat antrian Amazon SQS (Akun B)

Di Akun B, buat antrean Amazon SQS yang dapat digunakan oleh fungsi Lambda di Akun A sebagai sumber peristiwa.

Untuk membuat antrean

1. Buka konsol Amazon SQS.
2. Pilih Buat antrean.
3. Buat antrian dengan properti berikut.

   - Jenis - Standar
   - Nama - LambdaCrossAccountQueue
   - Konfigurasi - Pertahankan pengaturan default.
   - Kebijakan akses — Pilih Lanjutan. Tempel dalam kebijakan JSON berikut:

```
{
   "Version": "2012-10-17",
   "Id": "Queue1_Policy_UUID",
   "Statement": [{
      "Sid":"Queue1_AllActions",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
         "AWS": [
            "arn:aws:iam::<AccountA_ID>:role/cross-account-lambda-sqs-role"
         ]
      },
      "Action": "sqs:*",
      "Resource": "arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue"
    }
  ]
}
```

Kebijakan ini memberikan peran eksekusi Lambda dalam izin Akun A untuk menggunakan pesan dari antrean Amazon SQS ini.

4. Setelah membuat antrian, rekam Nama Sumber Daya Amazon (ARN). Anda memerlukan ini di langkah berikutnya ketika Anda mengasosiasikan antrean dengan fungsi Lambda Anda.

Konfigurasikan sumber acara (Akun A)

Di Akun A, buat pemetaan sumber peristiwa antara antrian Amazon SQS di Akun B dan fungsi Lambda Anda dengan menjalankan perintah berikut. `create-event-source-mapping` AWS CLI

```
aws lambda create-event-source-mapping --function-name CrossAccountSQSExample --batch-
size 10 \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue
```

Untuk mendapatkan daftar pemetaan sumber acara Anda, jalankan perintah berikut.

```
aws lambda list-event-source-mappings --function-name CrossAccountSQSExample \
--event-source-arn arn:aws:sqs:us-east-1:<AccountB_ID>:LambdaCrossAccountQueue
```

Uji penyiapan

Anda sekarang dapat menguji pengaturan sebagai berikut:

1. Di Akun B, buka konsol Amazon SQS.
2. Pilih LambdaCrossAccountQueue, yang Anda buat sebelumnya.
3. Pilih Kirim dan terima pesan.
4. Di bawah Badan pesan, masukkan pesan pengujian.
5. Pilih Kirim pesan.

Fungsi Lambda Anda di Akun A harus menerima pesan. Lambda akan terus melakukan polling antrian untuk pembaruan. Ketika ada pesan baru, Lambda memanggil fungsi Anda dengan data peristiwa baru ini dari antrian. Fungsi Anda berjalan dan membuat log di Amazon CloudWatch. Anda dapat melihat log di CloudWatch konsol.

Bersihkan sumber daya Anda

Sekarang Anda dapat menghapus sumber daya yang Anda buat untuk tutorial ini, kecuali Anda ingin mempertahankannya. Dengan menghapus AWS sumber daya yang tidak lagi Anda gunakan, Anda mencegah tagihan yang tidak perlu ke Anda Akun AWS.

Di Akun A, bersihkan peran eksekusi dan fungsi Lambda Anda.

Untuk menghapus peran eksekusi

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran eksekusi yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan nama peran di bidang input teks dan pilih Hapus.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Di Akun B, bersihkan antrian Amazon SQS.

Untuk menghapus antrean Amazon SQS

1. Masuk ke AWS Management Console dan buka konsol Amazon SQS di https://console.aws.amazon.com/sqs/.
2. Pilih antrean yang Anda buat.
3. Pilih Hapus.
4. Masukkan **`confirm`** di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Kode fungsi Amazon SQS sampel

Kode sampel tersedia untuk bahasa berikut.

Topik

- Node.js
- Java
- C#
- Go
- Python

Node.js

Berikut ini adalah contoh kode yang menerima pesan kejadian Amazon SQS sebagai input dan memprosesnya. Sebagai ilustrasi, kode menulis beberapa data peristiwa yang masuk ke CloudWatch Log.

Example index.js

```
exports.handler = async function(event, context) {
  event.Records.forEach(record => {
    const { body } = record;
    console.log(body);
  });
  return {};
}
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip.

Java

Berikut ini adalah contoh kode Java yang menerima pesan kejadian Amazon SQS sebagai input dan memprosesnya. Sebagai ilustrasi, kode menulis beberapa data peristiwa yang masuk ke CloudWatch Log.

Dalam kode, `handleRequest` adalah handler. Handler menggunakan kelas `SQSEvent` yang telah ditentukan yang didefinisikan dalam pustaka `aws-lambda-java-events`.

Example Handler.java

```
package example;
```

```
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent.SQSMessage;

public class Handler implements RequestHandler<SQSEvent, Void>{
    @Override
    public Void handleRequest(SQSEvent event, Context context)
    {
        for(SQSMessage msg : event.getRecords()){
            System.out.println(new String(msg.getBody()));
        }
        return null;
    }
}
```

Dependensi

- `aws-lambda-java-core`
- `aws-lambda-java-events`

Buat kode dengan dependensi pustaka Lambda untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR.

C#

Berikut ini adalah contoh kode C# yang menerima pesan kejadian Amazon SQS sebagai input dan memprosesnya. Sebagai ilustrasi, kode akan menuliskan beberapa data kejadian masuk ke konsol.

Dalam kode, `handleRequest` adalah handler. Handler menggunakan kelas `SQSEvent` yang telah ditentukan yang didefinisikan dalam pustaka `AWS.Lambda.SQSEvents`.

Example ProcessingSQSRecords.cs

```
[assembly: LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.Json.JsonSerializer))]

namespace SQSLambdaFunction
{
    public class SQSLambdaFunction
    {
        public string HandleSQSEvent(SQSEvent sqsEvent, ILambdaContext context)
```

```
        {
            Console.WriteLine($"Beginning to process {sqsEvent.Records.Count}
 records...");

            foreach (var record in sqsEvent.Records)
            {
                Console.WriteLine($"Message ID: {record.MessageId}");
                Console.WriteLine($"Event Source: {record.EventSource}");

                Console.WriteLine($"Record Body:");
                Console.WriteLine(record.Body);
            }

            Console.WriteLine("Processing complete.");

            return $"Processed {sqsEvent.Records.Count} records.";
        }
    }
}
```

Ganti `Program.cs` dalam proyek .NET Core dengan sampel di atas. Untuk petunjuk, lihat Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip.

Go

Berikut ini adalah contoh kode Go yang menerima pesan kejadian Amazon SQS sebagai input dan memprosesnya. Sebagai ilustrasi, kode menulis beberapa data peristiwa yang masuk ke CloudWatch Log.

Dalam kode, `handler` adalah handler. Handler menggunakan kelas `SQSEvent` yang telah ditentukan yang didefinisikan dalam pustaka `aws-lambda-go-events`.

Example ProcessSQSRecords.go

```
package main

import (
    "context"
    "fmt"

    "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
    "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
func handler(ctx context.Context, sqsEvent events.SQSEvent) error {
    for _, message := range sqsEvent.Records {
        fmt.Printf("The message %s for event source %s = %s \n", message.MessageId,
 message.EventSource, message.Body)
    }

    return nil
}

func main() {
    lambda.Start(handler)
}
```

Buat executable dengan `go build` dan buat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip.

Python

Berikut ini adalah contoh kode Python yang menerima rekaman Amazon SQS sebagai input dan memprosesnya. Sebagai ilustrasi, kode menulis ke beberapa data peristiwa yang masuk ke CloudWatch Log.

Example ProcessSQSRecords.py

```
from __future__ import print_function

def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        print("test")
        payload = record["body"]
        print(str(payload))
```

Buat zip kode sampel untuk membuat paket deployment. Untuk petunjuk, lihat Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda.

Templat AWS SAM untuk aplikasi Amazon SQS

Anda dapat membangun aplikasi menggunakan AWS SAM. Untuk mempelajari selengkapnya tentang membuat templat AWS SAM, lihat Dasar templat AWS SAM di Panduan DeveloperAWS Serverless Application Model.

Di bawah ini adalah contoh templat AWS SAM untuk aplikasi Lambda dari tutorial. Salin teks di bawah ini ke file .yaml dan simpan di sebelah paket ZIP yang Anda buat sebelumnya. Perhatikan bahwa nilai parameter `Handler` dan `Runtime` harus cocok dengan nilai yang Anda gunakan saat membuat fungsi di bagian sebelumnya.

Example template.yaml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
Description: Example of processing messages on an SQS queue with Lambda
Resources:
  MySQSQueueFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs18.x
      Events:
        MySQSEvent:
          Type: SQS
          Properties:
            Queue: !GetAtt MySqsQueue.Arn
            BatchSize: 10
  MySqsQueue:
    Type: AWS::SQS::Queue
    Properties:
      QueueName: my-queue
```

Untuk informasi tentang cara mengemas dan men-deploy aplikasi nirserver Anda menggunakan perintah paket dan deploy, lihat Men-deploy aplikasi nirserver dalam Panduan Developer AWS Serverless Application Model.

Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon VPC Lattice

Anda dapat mendaftarkan fungsi Lambda Anda sebagai target dalam jaringan layanan Amazon VPC Lattice. Dengan melakukan ini, fungsi Lambda Anda menjadi layanan dalam jaringan, dan klien yang memiliki akses ke jaringan layanan VPC Lattice dapat menghubungi layanan Anda. Jika fungsi Lambda Anda perlu mengakses layanan dalam jaringan layanan, Anda dapat menghubungkan fungsi Anda ke VPC yang sudah dikaitkan dengan jaringan layanan. Memiliki layanan Anda di dalam jaringan VPC Lattice dapat membantu Anda menemukan, menghubungkan, mengakses, dan memantaunya dengan lebih mudah.

Topik

Konsep Kisi VPC

Sepanjang panduan ini, kita akan sering merujuk ke istilah VPC Lattice berikut:

- Layanan — Layanan adalah aplikasi perangkat lunak apa pun yang dapat berjalan pada instance, wadah, atau dalam fungsi tanpa server. Topik ini hanya berfokus pada layanan yang dibangun menggunakan fungsi Lambda.
- Jaringan layanan — Jaringan layanan adalah batas logis yang berisi jaringan layanan. Topik ini mencakup cara mengonfigurasi fungsi Lambda Anda sebagai layanan dalam jaringan layanan VPC Lattice.
- Grup sasaran — Grup target adalah kumpulan tujuan jenis komputasi yang menjalankan layanan. Grup target untuk Lambda hanya dapat berisi satu fungsi Lambda sebagai target. Anda tidak dapat memiliki grup target dengan beberapa fungsi sebagai target.

- Listener adalah proses yang menerima lalu lintas dan mengarahkannya ke kelompok sasaran yang berbeda dalam jaringan layanan.
- Aturan pendengar — Aturan pendengar mencakup prioritas, tindakan, dan kondisi yang digunakan pendengar untuk menentukan tempat untuk mengarahkan lalu lintas. Setiap pendengar memiliki aturan pendengar default, dan pendengar dapat memiliki beberapa aturan pendengar. Aturan pendengar dapat berisi yang berikut:
  - Protokol — Protokol yang digunakan pendengar untuk mengirim permintaan ke tujuan. Bisa berupa HTTP atau HTTPS.
  - Port — Port yang dipolling pendengar untuk permintaan yang masuk. Bisa antara 1 dan 65535 inklusif.
  - Path — Jalan menuju sumber daya target. Untuk aturan pendengar default, path adalah jalur default. / Aturan pendengar dapat memiliki 6 jalur maksimum, termasuk jalur default.
  - Prioritas - Pendengar menggunakan prioritas jalur untuk menentukan jalur mana yang akan dilalui lalu lintas. Angka yang lebih rendah menunjukkan prioritas yang lebih tinggi. Jalur default memiliki prioritas terendah. Jika Anda menambahkan jalur baru, VPC Lattice menetapkannya pada prioritas terendah kedua secara default. Ini tepat di atas prioritas jalur default, tetapi pada prioritas yang lebih rendah daripada semua jalur non-default lainnya.

Selain itu, kami akan merujuk ke entitas AWS Identity and Access Management (IAM) berikut:

- Pemilik jaringan — Pemilik jaringan adalah peran IAM yang memiliki jaringan layanan VPC Lattice.
- Pemilik layanan — Pemilik layanan adalah peran IAM yang memiliki layanan yang dibangun menggunakan fungsi Lambda. Pemilik layanan dan pemilik jaringan tidak harus menjadi entitas yang sama.

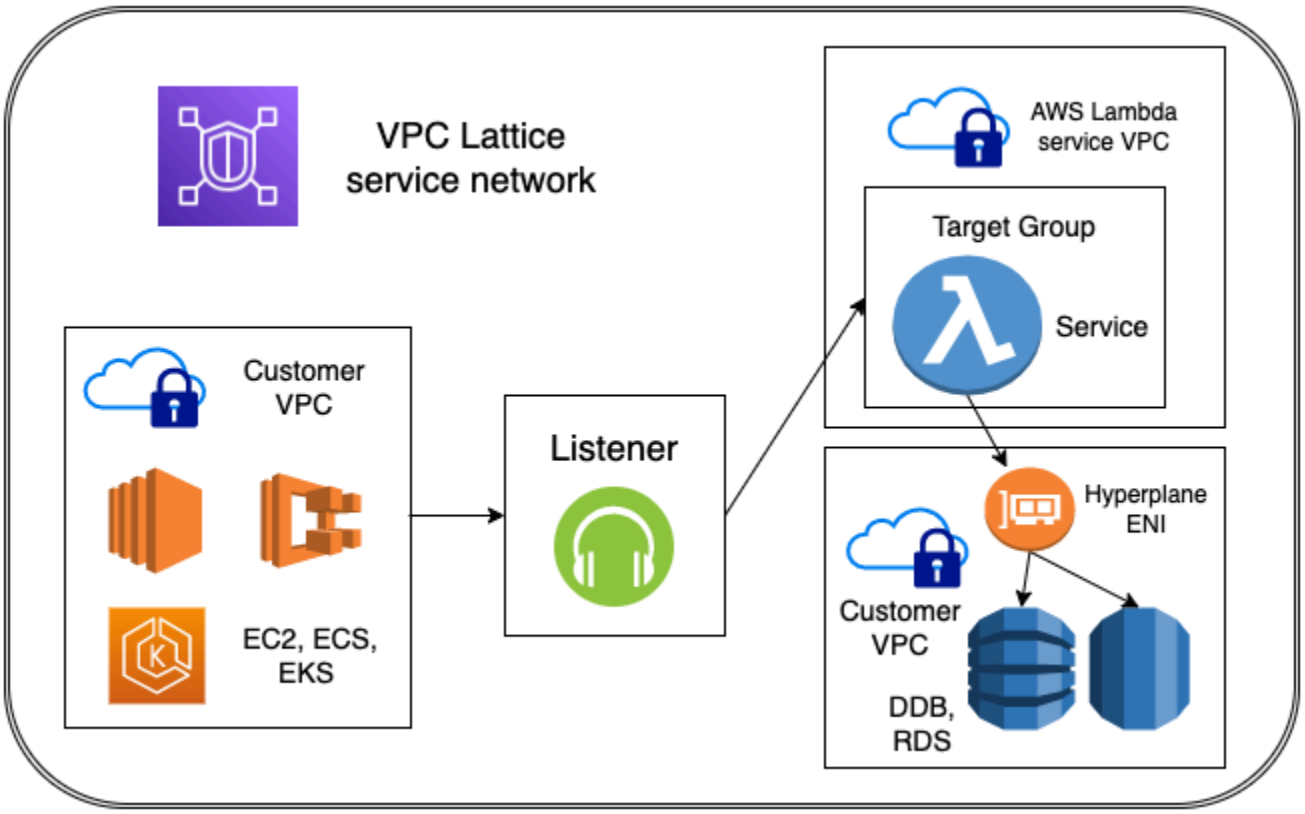
Menggunakan Lambda dengan VPC Lattice dan fungsi berkemampuan VPC

Secara default, fungsi Lambda tidak dapat mengakses sumber daya pribadi apa pun di VPC. Saat Anda mengonfigurasi fungsi Lambda untuk terhubung ke subnet pribadi di VPC, Anda mengizinkan fungsi berkemampuan VPC untuk mengakses sumber daya di dalam VPC tersebut. Dengan kata lain, Anda hanya berfokus pada ruang lingkup satu VPC.

Fungsi Lambda yang terdaftar sebagai layanan dalam jaringan VPC Lattice tidak sama dengan fungsi yang mendukung VPC, tetapi mereka dapat saling melengkapi satu sama lain. Saat Anda mendaftarkan fungsi Lambda sebagai layanan di jaringan VPC Lattice, Anda membuat jalur masuk

ke fungsi Anda dari satu atau beberapa VPC. Selain itu, fungsi Anda mungkin memiliki jalur keluar opsional ke VPC lain.

Saat mendaftarkan fungsi Lambda sebagai layanan, Anda berfokus pada skenario ingress. Ini mencakup konfigurasi aturan listener tertentu yang digunakan pendengar untuk merutekan lalu lintas ke layanan Anda. Dari sana, fungsi Lambda Anda dapat berkomunikasi dengan AWS layanan lain dalam VPC Anda melalui Hyperplane ENI (elastic network interface). Diagram berikut menggambarkan hal ini, di mana fungsi Lambda adalah layanan dalam jaringan VPC Lattice.



Prasyarat dan izin

Topik ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki jaringan layanan VPC Lattice dan fungsi Lambda. Jika Anda belum memiliki jaringan layanan VPC Lattice, lihat panduan pengguna VPC Lattice untuk membuatnya.

Saat Anda mendaftarkan fungsi Lambda Anda sebagai target melalui konsol Lambda atau AWS Command Line Interface ()AWS CLI, Lambda secara otomatis menambahkan izin yang diperlukan untuk Anda.

Agar Lambda dapat menambahkan izin secara otomatis untuk Anda, sehingga Anda berhasil membuat fungsi Lambda sebagai target layanan Lambda, peran Anda harus memiliki izin IAM berikut:

- AddPermission
- CreateListener
- CreateService
- CreateServiceNetworkServiceAssociation
- CreateTargetGroup
- ListServiceNetworks(diperlukan untuk alur kerja konsol saja)
- RegisterTargets

Untuk memperbarui layanan yang ada di jaringan VPC Lattice agar mengarah ke fungsi Lambda, peran Anda harus memiliki izin IAM berikut:

- CreateService
- ListListeners(diperlukan untuk alur kerja konsol saja)
- ListServices(diperlukan untuk alur kerja konsol saja)
- RegisterTargets

Anda juga dapat menambahkan izin secara manual menggunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws lambda add-permission
    --function-name my-function \
    --action lambda:InvokeFunction \
    --statement-id allow-vpc-lattice \
    --principal vpc-lattice.amazonaws.com
    --source-arn target-group-arn
```

Batasan

Saat menggunakan fungsi Lambda dengan jaringan VPC Lattice, ingatlah batasan berikut:

- Fungsi Lambda dan grup target harus berada di akun yang sama dan di Wilayah yang sama.
- Ukuran maksimum badan permintaan yang dapat Anda teruskan ke layanan yang dibuat menggunakan fungsi Lambda adalah 6 MB.

- Ukuran maksimum respons JSON yang dapat dikembalikan oleh fungsi Lambda adalah 6 MB.
- Anda memilih protokol HTTP dan HTTPS saja.

Mendaftarkan fungsi Lambda Anda dengan jaringan VPC Lattice

Anda dapat mendaftarkan fungsi Lambda yang ada dengan jaringan VPC Lattice menggunakan konsol atau. AWS AWS CLI Setelah mendaftarkan fungsi sebagai layanan, ia dapat segera mulai menerima permintaan.

Untuk mendaftarkan fungsi Lambda dengan jaringan VPC Lattice (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda.
2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda daftarkan.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Di menu tarik-turun, pilih VPC Lattice Application Network.
5. Untuk Intent, pilih Create new.
6. Untuk nama Layanan, masukkan nama untuk layanan Anda.
7. Untuk jaringan VPC Lattice, pilih jaringan layanan yang ingin Anda kaitkan dengan fungsi Lambda ini. Anda juga dapat memasukkan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) lengkap dari jaringan layanan. Jika Anda tidak memiliki jaringan layanan yang ada, Anda dapat memilih tautan dalam deskripsi, yang akan membawa Anda ke konsol VPC Amazon tempat Anda dapat membuat jaringan VPC Lattice.

   > **Note**
   >
   > Anda tidak perlu memilih jaringan VPC Lattice untuk menyelesaikan pengaturan pemicu. Namun, jika Anda membuat pemicu tanpa memilih jaringan, klien tidak dapat mengakses layanan Anda sampai Anda mengaitkannya dengan jaringan VPC Lattice.

8. Untuk Listener, konfigurasikan pengaturan berikut:

   - Nama pendengar - Masukkan nama untuk pendengar Anda
   - Protokol — Protokol yang digunakan pendengar untuk mengirim permintaan ke tujuan. Bisa berupa HTTP atau HTTPS.
   - Port — Port yang dipolling pendengar untuk permintaan yang masuk. Bisa antara 1 dan 65535 inklusif.

- Pilih Tambahkan Pendengar. VPC Lattice akan membuat routing default dengan path default. / Setelah pembuatan layanan, Anda tidak dapat mengubah nama, protokol, dan pengaturan portnya, tetapi Anda masih dapat menentukan jalur perutean baru.

9. Pilih Tambahkan.

Untuk mendaftarkan fungsi Lambda dengan jaringan VPC Lattice () AWS CLI

1. Buat layanan menggunakan `create-service` perintah. Catat ARN layanan dalam tanggapannya. Anda akan membutuhkannya di langkah selanjutnya.

```
aws vpc-lattice create-service --name my-vpc-lattice-service
```

2. Buat grup target menggunakan `create-target-group` perintah. Catat ARN kelompok sasaran dalam tanggapannya. Anda akan membutuhkannya di langkah selanjutnya.

```
aws vpc-lattice create-target-group \
    --name my-vpc-lattice-target-group \
    --type LAMBDA
```

> **Note**
>
> Secara default, perintah ini membuat grup target yang mengirimkan peristiwa dengan struktur V1 acara ke fungsi Lambda Anda. Untuk mengirim struktur peristiwa V2 yang kompatibel dengan Amazon API Gateway, tentukan `LambdaEventStructureVersion` opsi. Misalnya, tambahkan `--lambda-event-structure-version V2` ke akhir perintah sebelumnya.

3. Buat pendengar dalam jaringan layanan menggunakan `create-listener` perintah. Pendengar baru secara otomatis menggunakan jalur default. / Ganti nilai `service` parameter dengan ARN layanan Anda dari langkah 1. Ganti nilai `TargetGroupArn` dalam `default-action` parameter dengan ARN grup target Anda dari langkah 2.

```
aws vpc-lattice create-listener \
    --name https
    --service-identifier svc-0e2f2665e1cebb720 \
    --protocol HTTPS \
    --default-action
 forward='{targetGroups={targetGroupIdentifier=tg-0e2f2665e1cebb720}}'
```

4. Daftarkan fungsi Lambda Anda sebagai target menggunakan perintah. `register-targets` Ganti nilai `target-group-arn` parameter dengan ARN grup target Anda dari langkah 2. Ganti nilai `Id` dalam `targets` parameter dengan ARN fungsi Lambda Anda.

```
aws vpc-lattice register-targets \
    --target-group-identifier arn:aws:vpc-lattice:us-
west-2:123456789012:targetgroup/tg-0e2f2665e1cebb720 \
    --targets id=arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function
```

> **Note**
>
> Pada `register-targets` perintah sebelumnya, jika fungsi Lambda Anda belum secara eksplisit mengizinkan VPC Lattice untuk memanggilnya, VPC Lattice melampirkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda secara otomatis. Untuk mengizinkan VPC Lattice melampirkan izin secara otomatis, peran Anda harus memiliki izin. AddPermission

5. Kaitkan layanan dengan jaringan layanan menggunakan `create-service-network-service-association` perintah. Ganti nilai `service` parameter dengan ARN layanan Anda dari langkah 1. Ganti nilai `service-network` parameter dengan ARN jaringan layanan VPC Lattice Anda.

```
aws vpc-lattice create-service-network-service-association \
    --service-identifier arn:aws:vpc-lattice:us-west-2:123456789012:service/
svc-0b9b89d907bc8668c \
    --service-network-identifier arn:aws:vpc-lattice:us-
west-2:123456789012:servicenetwork/03d622a31e5154247
```

Memperbarui target layanan dalam jaringan VPC Lattice

Anda dapat memperbarui layanan apa pun yang ada dalam jaringan VPC Lattice untuk menunjuk ke target fungsi Lambda. Anda dapat melakukan ini dengan menambahkan jalur perutean baru menggunakan AWS konsol atauAWS CLI. Saat Anda menambahkan jalur baru, VPC Lattice menetapkan jalur itu prioritas terendah kedua, tepat di atas jalur default (prioritas terendah).

Untuk memperbarui target layanan untuk menunjuk ke fungsi Lambda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi konsol Lambda.

2. Pilih nama fungsi yang ingin Anda daftarkan.
3. Di bagian Gambaran umum fungsi, pilih Tambah pemicu.
4. Di menu tarik-turun, pilih VPC Lattice Application Network.
5. Untuk Intent, pilih Pilih yang ada.
6. Untuk nama Layanan, pilih layanan yang ada.
7. Untuk Listener, pilih pendengar yang ada.
8. Untuk nama Aturan, masukkan nama untuk aturan baru.
9. Untuk Path, tentukan jalur perutean baru untuk pendengar.
10. Pilih Tambahkan.

Untuk langkah-langkah berikut, Anda memerlukan ARN layanan Anda, serta ARN pendengar yang ingin Anda tambahkan aturan baru.

1. Buat grup target baru menggunakan `create-target-group` perintah. Catat ARN grup target dalam respons, karena Anda akan membutuhkannya untuk langkah-langkah masa depan.

```
aws vpc-lattice create-target-group \
    --name my-vpc-lattice-target-group \
    --type LAMBDA
```

2. Buat aturan baru untuk listener Anda yang ada menggunakan `create-rule` perintah. Perintah ini mengasumsikan bahwa kondisi Anda berada dalam file yang disebut `conditions-pattern.json` dalam direktori Anda saat ini. Ganti nilai `listener-arn` parameter dengan ARN pendengar Anda. Ganti nilai `TargetGroupArn` dalam `actions` parameter dengan ARN grup target Anda dari langkah 1.

```
aws vpc-lattice create-rule \
    --name my-rule
    --priority 1 \
    --listener-identifier listener-0e9af499f72e5251b \
    --service-identifier svc-01755f67d3a427803
    --match httpMatch='{pathMatch={match={prefix="/test"}}}'
    --default action
 forward='{targetGroups=[{targetGroupIdentifier=tg-042d5b70f1e743940}]}'
```

3. Daftarkan fungsi Lambda Anda sebagai target menggunakan perintah. `register-targets` Ganti nilai `target-group-arn` parameter dengan ARN grup target Anda dari langkah 2. Ganti nilai `Id` dalam `targets` parameter dengan ARN fungsi Lambda Anda.

```
aws vpc-lattice register-targets \
    --target-group-identifier arn:aws:vpc-lattice:us-
west-2:123456789012:targetgroup/tg-0e2f2665e1cebb720 \
    --targets id=arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-new-function
```

Menderegistrasi target fungsi Lambda

Untuk membatalkan pendaftaran target fungsi Lambda di jaringan VPC Lattice, gunakan konsol VPC. Untuk informasi selengkapnya, lihat panduan pengguna VPC Lattice.

Atau, Anda dapat menggunakan AWS CLI perintah berikut:

```
aws vpc-lattice deregister-targets \
      --target-group-identifier arn:aws:vpc-lattice:us-west-2:123456789012:targetgroup/
tg-0e2f2665e1cebb720 \
      --targets id=arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-new-function
```

Anda tidak dapat membatalkan pendaftaran layanan yang dibuat menggunakan fungsi Lambda dari konsol Lambda.

Jaringan lintas akun

Layanan dalam jaringan layanan VPC Lattice Anda tidak harus semuanya berada di akun yang sama. AWS Selain itu, jaringan layanan VPC Lattice itu sendiri dapat berada di akun yang berbeda. Ini berarti Anda dapat mengaitkan layanan yang dibangun menggunakan fungsi Lambda dengan jaringan layanan di akun yang berbedaAWS. Anda akan memerlukan izin khusus dari pemilik jaringan untuk membuat asosiasi layanan ini. Untuk informasi selengkapnya tentang izin yang diperlukan, lihat Mempersiapkan untuk memanggil VPC Lattice API di panduan pengguna Amazon VPC Lattice.

Anda dapat membuat asosiasi antara fungsi Lambda dengan jaringan layanan di akun yang berbeda melalui konsol. AWS Untuk melakukan ini, alih-alih memilih jaringan VPC Lattice dari menu dropdown (ini hanya menampilkan jaringan di akun Anda), rekatkan ARN lengkap jaringan.

Secara umum, Anda dapat membuat hubungan antara layanan apa pun dan jaringan layanan apa pun dengan `create-service-network-service-association` AWS CLI perintah. Ini berarti Anda dapat mengelola jaringan layanan Anda di akun pusat dan memiliki layanan yang dibangun menggunakan fungsi Lambda di akun lain di seluruh organisasi AndaAWS. Dalam contoh berikut, perhatikan bahwa `service` dan `service-network` tinggal di dua akun yang berbeda:

```
aws vpc-lattice create-service-network-service-association \
    --service arn:aws:vpc-lattice:us-west-2:123456789012:service/svc-0b9b89d907bc8668c
 \
    --service-network arn:aws:vpc-lattice:us-
west-2:444455556666:servicenetwork/03d622a31e5154247
```

Menerima acara dari VPC Lattice

Layanan VPC Lattice merutekan permintaan pemanggilan Lambda melalui HTTP dan HTTPS. Versi struktur acara yang diterima fungsi Anda bergantung pada `LambdaEventStructureVersion` pengaturan Anda ketika Anda membuat grup target Anda.

Contoh struktur acara V1

Berikut ini adalah contoh peristiwa V1 yang mungkin diterima fungsi Lambda Anda dari VPC Lattice, dalam format JSON:

```
{
    "raw_path": "/path/to/resource",
    "method": "GET|POST|HEAD|...",
    "headers": {"header-key": "header-value", ... },
    "query_string_parameters": {"key": "value", ...},
    "body": "request-body",
    "is_base64_encoded": true|false
}
```

Jika`content-encoding`header tidak hadir, encoding Base64 tergantung pada jenis konten. Untuk jenis konten,`text/*`,`application/json`,`application/xml`,, dan`application/javascript`, layanan mengirimkan isi apa adanya dan set `isBase64Encoded` ke`false`.

> **Note**
>
> Badan permintaan dapat memiliki ukuran maksimum 1023 KiB jika dikirim dalam plaintext, atau 767 KiB jika base64 dikodekan. Daftar header permintaan dapat memiliki maksimum 50 pasangan nilai kunci.

Contoh struktur acara V2

Berikut ini adalah contoh peristiwa V2 yang mungkin diterima fungsi Lambda Anda dari VPC Lattice, dalam format JSON:

```
{
    "version": "2.0",
    "path": "/",
    "method": "GET|POST|HEAD|...",
    "headers": {"header-key": "header-value", ... },
    "requestContext": {
        "serviceNetworkArn": "arn:aws:vpc-
lattice:region:123456789012:servicenetwork/sn-0bf3f2882e9cc805a",
        "serviceArn": "arn:aws:vpc-
lattice:region:123456789012:service/svc-0a40eebed65f8d69c",
        "targetGroupArn": "arn:aws:vpc-
lattice:region:123456789012:targetgroup/tg-6d0ecf831eec9f09",
        "identity": {
            "sourceVpcArn":
 "arn:aws:ec2:region:123456789012:vpc/vpc-0b8276c84697e7339",
            "type" : "AWS_IAM",
            "principal": "arn:aws:sts::123456789012:assumed-role/example-
role/057d00f8b51257ba3c853a0f248943cf",
            "sessionName": "057d00f8b51257ba3c853a0f248943cf",
            "x509SanDns": "example.com"
        },
        "region": "region",
        "timeEpoch": "1690497599177430"
    }
}
```

Mengirim tanggapan kembali ke VPC Lattice

Saat Anda mengirim respons dari fungsi Lambda Anda kembali ke VPC Lattice, respons harus menyertakan status pengkodean Base64, kode status, dan header yang relevan. Tubuh adalah opsional. Berikut ini adalah contoh respons dalam format JSON:

```
{
    "isBase64Encoded": false,
    "statusCode": 200,
    "statusDescription": "200 OK",
    "headers": {
        "Set-Cookie": "cookies",
        "Content-Type": "application/json"
    },
    "body": "Hello from Lambda (optional)"
}
```

Untuk menyertakan konten biner dalam badan respons, Anda harus mengkodekan konten Base64 dan disetel `isBase64Encoded` ke. `true` Ini memberitahu VPC Lattice untuk memecahkan kode konten sebelum mengirim respons ke klien.

VPC Lattice tidak menghormati hop-by-hop header seperti atau. `Connection` `Transfer-Encoding` Selain itu, Anda dapat menghilangkan `Content-Length` header karena VPC Lattice secara otomatis menghitungnya sebelum mengirim tanggapan ke klien.

> **Note**
>
> Badan respons dapat memiliki ukuran maksimum 1023 KiB jika dikirim dalam teks biasa, atau 767 KiB jika base64 dikodekan. Daftar header respons dapat memiliki maksimum 50 pasangan nilai kunci.

Memantau layanan dalam jaringan VPC Lattice

Untuk memantau layanan yang dibuat menggunakan fungsi Lambda di jaringan VPC Lattice, VPC Lattice menyediakan metrik, log, dan log akses CloudWatch AmazonAWS CloudTrail. Alat ini dapat membantu Anda melacak metrik kinerja utama seperti jumlah total permintaan ke layanan Anda dan jumlah batas waktu koneksi.

Secara default, Lambda secara otomatis memancarkan metrik ke CloudWatch dan log riwayat peristiwa ke. CloudTrail Log akses bersifat opsional, dan Lambda menonaktifkannya secara default. Untuk informasi selengkapnya tentang pemantauan, lihat Memantau Amazon VPC Lattice di panduan pengguna VPC Lattice.

Praktik terbaik untuk bekerja dengan AWS Lambda fungsi

Berikut adalah praktik terbaik yang direkomendasikan untuk menggunakan AWS Lambda:

Topik

Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik untuk aplikasi Lambda, lihat Desain aplikasi di Tanah Tanpa Server. Anda juga dapat menghubungi tim AWS akun Anda dan meminta tinjauan arsitektur.

Kode fungsi

- Pisahkan handler Lambda dari logika inti Anda. Ini memungkinkan Anda untuk membuat fungsi yang lebih dapat teruji. Dalam Node.js, ini mungkin terlihat seperti:

```
exports.myHandler = function(event, context, callback) {
 var foo = event.foo;
 var bar = event.bar;
 var result = MyLambdaFunction (foo, bar);

 callback(null, result);
}

function MyLambdaFunction (foo, bar) {
 // MyLambdaFunction logic here
}
```

- Manfaatkan penggunaan kembali lingkungan eksekusi untuk meningkatkan kinerja fungsi Anda. Inisialisasi klien SDK dan koneksi basis data di luar fungsi handler, dan lakukan caching aset statis secara lokal di direktori `/tmp`. Invokasi selanjutnya yang diproses oleh instans yang sama

dari fungsi Anda dapat menggunakan kembali sumber daya ini. Ini menghemat biaya dengan mengurangi waktu pengoperasian fungsi.

Untuk menghindari potensi kebocoran data di seluruh invokasi, jangan menggunakan lingkungan eksekusi untuk menyimpan data pengguna, peristiwa, atau informasi lainnya implikasi keamanan. Jika fungsi Anda bergantung pada status yang dapat disenyapkan yang tidak dapat disimpan dalam memori di dalam handler, pertimbangkan untuk membuat fungsi terpisah atau versi terpisah dari fungsi untuk setiap pengguna.

- Gunakan arahan keep-alive untuk mempertahankan koneksi yang persisten. Lambda membersihkan koneksi idle dari waktu ke waktu. Mencoba menggunakan ulang koneksi idle saat mengidentifikasi suatu fungsi akan menyebabkan kesalahan koneksi. Untuk mempertahankan koneksi yang persisten, gunakan arahan tetap aktif yang berkaitan dengan runtime Anda. Sebagai contoh, lihat Menggunakan Kembali Koneksi dengan Keep-Alive di Node.js.
- Gunakan variabel lingkungan untuk meneruskan parameter operasional ke fungsi Anda. Misalnya, jika Anda ingin menulis ke bucket Amazon S3 alih-alih melakukan hard-coding nama bucket yang Anda tulis, konfigurasikan nama bucket sebagai variabel lingkungan.
- Kontrol dependensi dalam paket penerapan fungsi Anda. Lingkungan AWS Lambda eksekusi berisi sejumlah pustaka seperti AWS SDK untuk runtime Node.js dan Python (daftar lengkap dapat ditemukan di sini:). Runtime Lambda Untuk mengaktifkan serangkaian fitur dan pembaruan keamanan terbaru, Lambda akan memperbarui pustaka ini secara berkala. Pembaruan ini dapat memberikan perubahan kecil pada perilaku fungsi Lambda Anda. Untuk memiliki kendali penuh atas dependensi yang digunakan fungsi Anda, kemas semua dependensi Anda dengan paket deployment Anda.
- Minimalkan ukuran paket penerapan Anda sesuai kebutuhan runtime-nya. Ini akan mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengunduh dan membongkar paket deployment Anda sebelum invokasi. Untuk fungsi yang ditulis di Java atau .NET Core, hindari mengunggah seluruh pustaka AWS SDK sebagai bagian dari paket penerapan Anda. Sebaliknya, bergantunglah secara selektif pada modul yang mengambil komponen SDK yang Anda perlukan (mis., DynamoDB, modul SDK Amazon S3, dan pustaka inti Lambda).
- Kurangi waktu yang dibutuhkan Lambda untuk membuka paket deployment yang ditulis di Java dengan meletakkan file `.jar` dependensi Anda dalam direktori/lib terpisah. Ini lebih cepat daripada memasukkan semua kode fungsi Anda dalam satu wadah yang berisi sejumlah besar file `.class`. Untuk instruksi, lihat Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR.
- Minimalkan kompleksitas dependensi Anda. Utamakan memilih kerangka kerja lebih sederhana yang cepat dimuat dalam memulai lingkungan eksekusi. Misalnya, utamakan kerangka kerja injeksi

dependensi Java (IoC) yang lebih sederhana seperti Dagger atau Guice, daripada yang lebih kompleks seperti Spring Framework.

- Hindari menggunakan kode rekursif dalam fungsi Lambda Anda, di mana fungsi secara otomatis memanggil diri sendiri sampai beberapa kriteria arbitrer terpenuhi. Hal ini dapat menyebabkan volume invokasi fungsi yang tidak diinginkan dan peningkatan biaya. Jika Anda melakukannya secara tidak sengaja, segera atur fungsi konkurensi terpesan ke `0` untuk melakukan throttle semua invokasi fungsi, sembari Anda memperbarui kode.
- Jangan gunakan API non-publik yang tidak terdokumentasi dalam kode fungsi Lambda Anda. Untuk runtime AWS Lambda terkelola, Lambda secara berkala menerapkan pembaruan keamanan dan fungsional ke API internal Lambda. Pembaruan API internal ini mungkin tidak kompatibel ke belakang, yang menyebabkan konsekuensi yang tidak diinginkan seperti kegagalan pemanggilan jika fungsi Anda memiliki ketergantungan pada API non-publik ini. Lihat referensi API untuk daftar API yang tersedia untuk umum.
- Tulis kode idempoten. Menulis kode idempoten untuk fungsi Anda memastikan bahwa peristiwa duplikat ditangani dengan cara yang sama. Kode Anda harus memvalidasi peristiwa dengan benar dan menangani peristiwa duplikat dengan anggun. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten? .
- Hindari menggunakan cache DNS Java. Fungsi Lambda sudah menyimpan respons DNS cache. Jika Anda menggunakan cache DNS lain, Anda mungkin mengalami batas waktu koneksi.

  `java.util.logging.Logger`Kelas secara tidak langsung dapat mengaktifkan cache DNS JVM. Untuk mengganti pengaturan default, setel networkaddress.cache.ttl ke 0 sebelum menginisialisasi. `logger` Contoh:

  ```
  public class MyHandler {
    // first set TTL property
    static{
     java.security.Security.setProperty("networkaddress.cache.ttl" , "0");
    }
   // then instantiate logger
    var logger = org.apache.logging.log4j.LogManager.getLogger(MyHandler.class);
  }
  ```

  Untuk mencegah `UnknownHostException` kegagalan, kami sarankan pengaturan `networkaddress.cache.negative.ttl` ke 0. Anda dapat mengatur properti ini untuk fungsi Lambda dengan variabel `AWS_LAMBDA_JAVA_NETWORKADDRESS_CACHE_NEGATIVE_TTL=0` lingkungan.

Menonaktifkan cache DNS JVM tidak menonaktifkan cache DNS terkelola Lambda.

Konfigurasi fungsi

- Pengujian kinerja fungsi Lambda Anda merupakan bagian penting dalam memastikan Anda memilih konfigurasi ukuran memori yang optimal. Peningkatan ukuran memori apa pun memicu peningkatan CPU yang setara yang tersedia untuk fungsi Anda. Penggunaan memori untuk fungsi Anda ditentukan per pemanggilan dan dapat dilihat di Amazon. CloudWatch Dari setiap invokasi, entri `REPORT:` akan dibuat, sebagaimana ditunjukkan di bawah ini:

  ```
  REPORT RequestId: 3604209a-e9a3-11e6-939a-754dd98c7be3 Duration: 12.34 ms Billed
   Duration: 100 ms Memory Size: 128 MB Max Memory Used: 18 MB
  ```

  Dengan menganalisis bidang `Max Memory Used:`, Anda dapat menentukan apakah fungsi Anda perlu memori lebih besar atau jika ukuran memori fungsi Anda disediakan secara berlebihan.

  Untuk menemukan konfigurasi memori yang tepat untuk fungsi Anda, sebaiknya gunakan proyek AWS Lambda Power Tuning open source. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Lambda Power Tuning aktif. GitHub

  Untuk mengoptimalkan performa fungsi, sebaiknya juga deploy pustaka yang dapat memanfaatkan Ekstensi Vektor Lanjutan 2 (AVX2). Hal ini memungkinkan Anda memproses beban kerja yang menuntut, termasuk inferensi machine learning, pemrosesan media, komputasi performa tinggi (HPC), simulasi ilmiah, dan pemodelan keuangan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat AWS Lambda fungsi yang lebih cepat dengan AVX2.
- Uji muatan fungsi Lambda Anda untuk menentukan nilai waktu habis yang optimal. Penting untuk menganalisis berapa lama fungsi Anda berjalan sehingga Anda dapat menentukan dengan lebih baik setiap masalah dengan layanan dependensi yang dapat meningkatkan konkurensi fungsi di luar yang Anda harapkan. Hal ini penting terutama ketika fungsi Lambda Anda melakukan panggilan jaringan ke sumber daya yang mungkin tidak menangani penskalaan Lambda.
- Gunakan izin yang paling membatasi saat menyetel kebijakan IAM. Pahami sumber daya dan operasional kebutuhan fungsi Lambda Anda, dan batasi peran eksekusi ke izin ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin akses sumber daya Lambda.
- Jadilah akrab denganKuota Lambda. Ukuran muatan, deskriptor file, dan ruang /tmp sering diabaikan saat menentukan batas sumber daya runtime.

- Hapus fungsi Lambda yang tidak lagi Anda gunakan. Dengan melakukannya, fungsi yang tidak digunakan tidak dihitung sia-sia terhadap batas ukuran paket deployment Anda.
- Jika Anda menggunakan Amazon Simple Queue Service sebagai sumber peristiwa, pastikan nilai dari waktu invokasi fungsi yang diharapkan tidak melebihi nilai Visibility Timeout di antrean. Ini berlaku baik untuk CreateFunctiondan UpdateFunctionConfiguration.
  - Dalam kasus CreateFunction, AWS Lambda akan gagal proses pembuatan fungsi.
  - Dalam kasus UpdateFunctionConfiguration, itu dapat menghasilkan duplikat pemanggilan fungsi.

Skalabilitas fungsi

- Biasakan diri dengan kendala throughput hulu dan hilir Anda. Sementara fungsi Lambda berskala mulus dengan beban, dependensi hulu dan hilir mungkin tidak memiliki kemampuan throughput yang sama. Jika Anda perlu membatasi seberapa tinggi skala fungsi Anda, Anda dapat mengonfigurasi konkurensi cadangan pada fungsi Anda.
- Bangun toleransi throttle. Jika fungsi sinkron Anda mengalami pelambatan karena lalu lintas melebihi laju penskalaan Lambda, Anda dapat menggunakan strategi berikut untuk meningkatkan toleransi throttle:
  - Gunakan batas waktu, percobaan ulang, dan backoff dengan jitter. Menerapkan strategi ini memperlancar pemanggilan yang dicoba ulang, dan membantu memastikan Lambda dapat meningkatkan skala dalam hitungan detik untuk meminimalkan pelambatan pengguna akhir.
  - Gunakan konkurensi yang disediakan. Konkurensi yang disediakan adalah jumlah lingkungan eksekusi pra-inisialisasi yang dialokasikan Lambda ke fungsi Anda. Lambda menangani permintaan masuk menggunakan konkurensi yang disediakan bila tersedia. Lambda juga dapat menskalakan fungsi Anda di atas dan di luar pengaturan konkurensi yang disediakan jika diperlukan. Mengkonfigurasi konkurensi yang disediakan menimbulkan biaya tambahan ke akun Anda. AWS

Metrik dan alarm

- Gunakan Bekerja dengan metrik fungsi Lambda dan CloudWatch Alarm alih-alih membuat atau memperbarui metrik dari dalam kode fungsi Lambda Anda. Ini adalah cara yang jauh lebih efisien untuk melacak kondisi fungsi Lambda Anda, memungkinkan Anda mengetahui masalah di awal proses pengembangan. Misalnya, Anda dapat mengonfigurasi alarm berdasarkan perkiraan durasi

invokasi fungsi Lambda Anda untuk mengatasi hambatan atau keterlambatan yang terkait dengan kode fungsi Anda.

- Manfaatkan pustaka log Anda serta AWS Lambda Metrik dan Dimensi untuk menangkap kesalahan aplikasi (misalnya, ERR, ERROR, WARNING, dll.)
- Gunakan Deteksi Anomali AWS Biaya untuk mendeteksi aktivitas yang tidak biasa di akun Anda. Deteksi Anomali Biaya menggunakan pembelajaran mesin untuk terus memantau biaya dan penggunaan Anda sambil meminimalkan peringatan positif palsu. Deteksi Anomali Biaya menggunakan data dari AWS Cost Explorer, yang memiliki penundaan hingga 24 jam. Akibatnya, diperlukan waktu hingga 24 jam untuk mendeteksi anomali setelah penggunaan terjadi. Untuk memulai dengan Deteksi Anomali Biaya, Anda harus terlebih dahulu mendaftar ke Cost Explorer. Kemudian, akses Deteksi Anomali Biaya.

Bekerja dengan stream

- Uji dengan batch dan ukuran catatan berbeda sehingga frekuensi polling dari tiap sumber peristiwa disesuaikan dengan seberapa cepat fungsi Anda mampu menyelesaikan tugasnya. CreateEventSourceMapping BatchSize Parameter mengontrol jumlah maksimum catatan yang dapat dikirim ke fungsi Anda dengan setiap pemanggilan. Ukuran batch yang lebih besar sering kali dapat menyerap overhead secara lebih efisien di serangkaian catatan yang lebih besar, sehingga meningkatkan throughput Anda.

  Secara default, Lambda memanggil fungsi Anda segera setelah catatan tersedia. Jika batch yang dibaca Lambda dari sumber peristiwa hanya memiliki satu catatan di dalamnya, Lambda hanya mengirimkan satu catatan ke fungsi tersebut. Untuk menghindari menjalankan fungsi dengan sejumlah kecil catatan, Anda dapat memberi tahu sumber acara untuk menyangga catatan hingga 5 menit dengan mengonfigurasi jendela batching. Sebelum menjalankan fungsi, Lambda terus membaca catatan dari sumber acara hingga mengumpulkan batch penuh, jendela batching kedaluwarsa, atau batch mencapai batas muatan 6 MB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perilaku batching.

  > ⚠ Warning
  >
  > Pemetaan sumber peristiwa Lambda memproses setiap peristiwa setidaknya sekali, dan pemrosesan duplikat catatan dapat terjadi. Untuk menghindari potensi masalah yang terkait dengan duplikat peristiwa, kami sangat menyarankan agar Anda membuat kode fungsi

Anda idempoten. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Bagaimana cara membuat fungsi Lambda saya idempoten di Pusat Pengetahuan. AWS

- Tingkatkan throughput pemrosesan aliran Kinesis dengan menambahkan pecahan. Stream Kinesis terdiri dari satu atau lebih shard. Lambda akan melakukan polling untuk setiap shard dengan paling banyak satu invokasi konkuren. Sebagai contoh, jika stream Anda memiliki 100 shard aktif, akan ada paling banyak 100 invokasi fungsi Lambda yang berjalan secara konkuren. Peningkatan jumlah shard akan secara langsung meningkatkan jumlah maksimal invokasi fungsi Lambda konkuren dan dapat meningkatkan throughput pemrosesan aliran Kinesis Anda. Jika Anda meningkatkan jumlah serpihan dalam pengaliran Kinesis, pastikan Anda sudah memilih kunci partisi yang baik (lihat Kunci Partisi) untuk data Anda, sehingga catatan terkait berakhir pada serpihan yang sama dan data Anda terdistribusi dengan baik.
- Gunakan CloudWatchAmazon IteratorAge untuk menentukan apakah aliran Kinesis Anda sedang diproses. Misalnya, konfigurasikan CloudWatch alarm dengan pengaturan maksimum hingga 30000 (30 detik).

Praktik terbaik keamanan

- Pantau penggunaan Anda AWS Lambda karena berkaitan dengan praktik terbaik keamanan dengan menggunakan AWS Security Hub. Hub Keamanan menggunakan kontrol keamanan untuk mengevaluasi konfigurasi sumber daya dan standar keamanan guna membantu Anda mematuhi berbagai kerangka kerja kepatuhan. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan Security Hub guna mengevaluasi sumber daya Lambda, lihat AWS Lambda kontrol di AWS Security Hub Panduan Pengguna.
- Pantau log aktivitas jaringan Lambda menggunakan Amazon Lambda GuardDuty Protection. GuardDuty Perlindungan Lambda membantu Anda mengidentifikasi potensi ancaman keamanan saat fungsi Lambda dipanggil. Akun AWS Misalnya, jika salah satu fungsi Anda menanyakan alamat IP yang terkait dengan aktivitas terkait cryptocurrency. GuardDuty memantau log aktivitas jaringan yang dihasilkan saat fungsi Lambda dipanggil. Untuk mempelajari selengkapnya, lihat Perlindungan Lambda di GuardDuty Panduan Pengguna Amazon.

Izin akses sumber daya Lambda

Anda dapat menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk mengelola akses ke API Lambda dan sumber daya seperti fungsi dan lapisan. Untuk pengguna dan aplikasi di akun yang menggunakan Lambda, Anda dapat membuat kebijakan IAM yang berlaku untuk pengguna, grup, atau peran.

Setiap fungsi Lambda memiliki peran IAM yang disebut peran eksekusi. Dalam peran ini, Anda dapat melampirkan kebijakan yang menentukan izin yang diperlukan fungsi Anda untuk mengakses AWS layanan dan sumber daya lain. Minimal, fungsi Anda memerlukan akses ke Amazon CloudWatch Logs untuk streaming log. Jika fungsi Anda memanggil API layanan lain dengan AWS SDK, Anda harus menyertakan izin yang diperlukan dalam kebijakan peran eksekusi. Lambda juga menggunakan peran eksekusi untuk mendapatkan izin membaca dari sumber peristiwa saat Anda menggunakan pemetaan sumber peristiwa untuk menjalankan fungsi Anda.

Untuk memberikan izin kepada akun dan AWS layanan lain untuk menggunakan sumber daya Lambda Anda, gunakan kebijakan berbasis sumber daya. Sumber daya Lambda meliputi fungsi, versi, alias, dan versi lapisan. Saat pengguna mencoba mengakses sumber daya Lambda, Lambda mempertimbangkan kebijakan berbasis identitas pengguna dan kebijakan berbasis sumber daya. Saat AWS layanan seperti Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) memanggil fungsi Lambda Anda, Lambda hanya mempertimbangkan kebijakan berbasis sumber daya.

Untuk mengelola izin bagi pengguna dan aplikasi di akun Anda, sebaiknya gunakan kebijakan AWS terkelola. Anda dapat menggunakan kebijakan terkelola ini apa adanya, atau sebagai titik awal untuk menulis kebijakan Anda sendiri yang lebih ketat. Kebijakan dapat membatasi izin pengguna berdasarkan sumber daya yang dipengaruhi tindakan, dan dengan kondisi opsional tambahan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Sumber daya dan kondisi untuk tindakan Lambda.

Jika fungsi Lambda berisi panggilan ke AWS sumber daya lain, Anda mungkin juga ingin membatasi fungsi mana yang dapat mengakses sumber daya tersebut. Untuk melakukan ini, sertakan kunci `lambda:SourceFunctionArn` kondisi dalam kebijakan berbasis identitas IAM atau kebijakan kontrol layanan (SCP) untuk sumber daya target. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan kredensyal lingkungan eksekusi Lambda.

Untuk informasi lebih lanjut tentang IAM, lihat Panduan Pengguna IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang penerapan prinsip keamanan pada aplikasi Lambda, lihat Keamanan di Tanah Tanpa Server.

Topik

- Peran eksekusi Lambda
- Kebijakan IAM berbasis identitas untuk Lambda
- Kontrol akses berbasis atribut untuk Lambda
- Menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk Lambda
- Sumber daya dan kondisi untuk tindakan Lambda
- Menggunakan batas izin untuk aplikasi AWS Lambda

Peran eksekusi Lambda

Peran eksekusi fungsi Lambda adalah peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin fungsi untuk mengakses layanan dan sumber daya AWS. Misalnya, Anda dapat membuat peran eksekusi yang memiliki izin untuk mengirim log ke Amazon CloudWatch dan mengunggah data pelacakanAWS X-Ray. Halaman ini memberikan informasi tentang cara membuat, melihat, dan mengelola peran eksekusi fungsi Lambda.

Anda memberikan peran eksekusi saat membuat fungsi. Ketika Anda memanggil fungsi Anda, Lambda secara otomatis menyediakan fungsi Anda dengan kredensi sementara dengan mengasumsikan peran ini. Anda tidak perlu memanggil `sts:AssumeRole` kode fungsi Anda.

Agar Lambda dapat mengambil peran eksekusi Anda dengan benar, kebijakan kepercayaan peran harus menentukan prinsip layanan Lambda (**`lambda.amazonaws.com`**) sebagai layanan tepercaya.

Untuk melihat peran eksekusi fungsi

1. Buka Halaman fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih nama sebuah fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Di bawah Ringkasan sumber daya, tinjau layanan dan sumber daya yang dapat diakses fungsi.
5. Pilih layanan dari daftar pilihan menurun untuk melihat izin terkait layanan tersebut.

Anda dapat menambahkan atau menghapus izin dari peran eksekusi fungsi kapan saja, atau mengonfigurasi fungsi Anda untuk menggunakan peran yang berbeda. Tambahkan izin untuk layanan apa pun yang fungsi Anda panggil dengan AWS SDK, dan untuk layanan yang digunakan Lambda untuk mengaktifkan fitur opsional.

Saat Anda menambahkan izin ke fungsi Anda, perbarui kode atau konfigurasinya juga. Ini memaksa instance menjalankan fungsi Anda, yang memiliki kredensialnya yang sudah ketinggalan zaman, untuk berhenti dan diganti.

Topik

- Membuat peran eksekusi di konsol IAM
- Berikan akses hak istimewa paling rendah ke peran eksekusi Lambda Anda
- Mengelola peran dengan API IAM

- Durasi sesi untuk kredensyal keamanan sementara
- Kebijakan yang dikelola AWS untuk fitur Lambda
- Bekerja dengan kredensyal lingkungan eksekusi Lambda

Membuat peran eksekusi di konsol IAM

Secara default, Lambda membuat peran eksekusi dengan izin minimal saat Anda membuat fungsi di konsol Lambda. Anda juga dapat membuat peran eksekusi di konsol IAM.

Untuk membuat peran eksekusi di konsol IAM

1. Buka Halaman peran di konsol IAM.
2. Pilih Buat peran.
3. Di bawah Kasus penggunaan, pilih Lambda.
4. Pilih Berikutnya.
5. Pilih kebijakan AWS terkelola AWSLambdaBasicExecutionRoledan AWSXRayDaemonWriteAccess.
6. Pilih Berikutnya.
7. Masukkan nama Peran lalu pilih Buat peran.

Untuk instruksi terperinci, lihat Membuat peran untuk layanan AWS (konsol) dalam Panduan Pengguna IAM.

Berikan akses hak istimewa paling rendah ke peran eksekusi Lambda Anda

Ketika Anda pertama kali membuat IAM role untuk fungsi Lambda Anda selama tahap pengembangan, Anda mungkin terkadang memberikan izin di luar apa yang diperlukan. Sebelum memublikasikan fungsi Anda di lingkungan produksi, sebagai praktik terbaik, sesuaikan kebijakan agar hanya menyertakan izin yang diperlukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menerapkan izin hak istimewa paling sedikit di Panduan Pengguna IAM.

Menggunakan IAM Access Analyzer untuk membantu mengidentifikasi izin yang diperlukan untuk kebijakan peran eksekusi IAM. IAM Access Analyzer meninjau log AWS CloudTrail Anda atas rentang tanggal yang Anda tentukan dan menghasilkan templat kebijakan dengan hanya dengan izin yang digunakan fungsi tersebut selama waktu tersebut. Anda dapat menggunakan templat untuk

membuat kebijakan terkelola dengan izin terperinci, lalu melampirkannya ke IAM role. Dengan begitu, Anda hanya memberikan izin yang diperlukan peran untuk berinteraksi dengan sumber daya AWS untuk kasus penggunaan spesifik Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghasilkan kebijakan berdasarkan aktivitas akses di Panduan Pengguna IAM.

Mengelola peran dengan API IAM

Untuk membuat peran eksekusi dengan AWS Command Line Interface (AWS CLI), gunakan perintah create-role. Saat menggunakan perintah ini, Anda dapat menentukan kebijakan kepercayaan sebaris. Kebijakan kepercayaan peran memberikan izin kepada prinsipal yang ditentukan untuk mengambil peran tersebut. Dalam contoh berikut, Anda memberikan izin kepada kepala layanan Lambda untuk mengambil peran Anda. Perhatikan bahwa persyaratan untuk menghindari tanda kutip dalam string JSON dapat bervariasi tergantung pada shell Anda.

```
aws iam create-role --role-name lambda-ex --assume-role-policy-document '{"Version":
 "2012-10-17","Statement": [{ "Effect": "Allow", "Principal": {"Service":
 "lambda.amazonaws.com"}, "Action": "sts:AssumeRole"}]}'
```

Anda juga dapat menentukan kebijakan kepercayaan untuk peran tersebut menggunakan file JSON terpisah. Dalam contoh berikut, `trust-policy.json` adalah file dalam direktori saat ini.

Example trust-policy.json

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

```
aws iam create-role --role-name lambda-ex --assume-role-policy-document file://trust-
policy.json
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "Role": {
        "Path": "/",
        "RoleName": "lambda-ex",
        "RoleId": "AROAQFOXMPL6TZ6ITKWND",
        "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-ex",
        "CreateDate": "2020-01-17T23:19:12Z",
        "AssumeRolePolicyDocument": {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {
                        "Service": "lambda.amazonaws.com"
                    },
                    "Action": "sts:AssumeRole"
                }
            ]
        }
    }
}
```

> **Note**
>
> Lambda secara otomatis mengasumsikan peran eksekusi Anda ketika Anda memanggil fungsi Anda. Anda harus menghindari panggilan `sts:AssumeRole` secara manual dalam kode fungsi Anda. Jika kasus penggunaan Anda mengharuskan peran tersebut mengasumsikan dirinya sendiri, Anda harus memasukkan peran itu sendiri sebagai prinsipal tepercaya dalam kebijakan kepercayaan peran Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mengubah kebijakan kepercayaan peran, lihat Memodifikasi kebijakan kepercayaan peran (konsol) di Panduan Pengguna IAM.

Untuk menambahkan izin peran, gunakan perintah attach-policy-to-role. Mulai dengan menambahkan kebijakan yang dikelola `AWSLambdaBasicExecutionRole`.

```
aws iam attach-role-policy --role-name lambda-ex --policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/
service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

Durasi sesi untuk kredensyal keamanan sementara

Lambda mengasumsikan peran eksekusi yang terkait dengan fungsi Anda untuk mengambil kredenal keamanan sementara yang kemudian tersedia sebagai variabel lingkungan selama pemanggilan fungsi. Jika Anda menggunakan kredensi sementara ini di luar Lambda, seperti untuk membuat URL Amazon S3 yang telah ditetapkan sebelumnya, Anda tidak dapat mengontrol durasi sesi. Pengaturan durasi sesi maksimum IAM tidak berlaku untuk sesi yang diasumsikan oleh AWS layanan seperti Lambda. Gunakan AssumeRole tindakan sts: jika Anda memerlukan kontrol atas durasi sesi.

Kebijakan yang dikelola AWS untuk fitur Lambda

Kebijakan AWS terkelola berikut memberikan izin yang diperlukan untuk menggunakan fitur Lambda.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AWSLambdaMSKExecutionRole— Lambda menambahkan izin kafka:DescribeCluster V2 ke kebijakan ini.	`AWSLambdaMSKExecutionRole` memberikan izin untuk membaca dan mengakses catatan dari kluster Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), mengelola antarmuka jaringan elastis (ENI), dan menulis ke Log. CloudWatch	Juni 17, 2022
AWSLambdaBasicExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaBasicExecutionRole` memberikan izin untuk mengunggah log ke. CloudWatch	14 Februari 2022
AWSLambdaDynamoDBExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaDynamoDBExecutionRole` memberikan izin untuk membaca catatan dari aliran Amazon DynamoDB dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AWSLambdaKinesisExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaKinesisExecutionRole` memberikan izin untuk membaca peristiwa dari aliran data Amazon Kinesis dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022
AWSLambdaMSKExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaMSKExecutionRole` memberikan izin untuk membaca dan mengakses catatan dari kluster Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), mengelola antarmuka jaringan elastis (ENI), dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022
AWSLambdaSQSQueueExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaSQSQueueExecutionRole` memberikan izin untuk membaca pesan dari antrian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022
AWSLambdaVPCAccessExecutionRole— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSLambdaVPCAccessExecutionRole` memberikan izin untuk mengelola ENI dalam VPC Amazon dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AWSXRayDaemonWriteAccess— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AWSXRayDaemonWriteAccess` memberikan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray.	14 Februari 2022
CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy— Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy` memberikan izin untuk menulis metrik runtime ke Lambda Insights. CloudWatch	14 Februari 2022
AmazonS3 - ObjectLambdaExecutionRolePolicy Lambda mulai melacak perubahan pada kebijakan ini.	`AmazonS3ObjectLambdaExecutionRolePolicy` memberikan izin untuk berinteraksi dengan objek Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) Lambda dan menulis ke Log. CloudWatch	14 Februari 2022

Untuk beberapa fitur, konsol Lambda mencoba menambahkan izin yang hilang ke peran eksekusi Anda dalam kebijakan yang dikelola pelanggan. Kebijakan ini dapat menjadi beberapa. Untuk menghindari pembuatan kebijakan tambahan, tambahkan kebijakan yang dikelola AWS yang relevan ke peran eksekusi Anda sebelum mengaktifkan fitur.

Saat Anda menggunakan pemetaan sumber peristiwa untuk mengaktifkan fungsi Anda, Lambda menggunakan peran eksekusi untuk membaca data peristiwa. Misalnya, pemetaan sumber peristiwa untuk Kinesis membaca peristiwa dari aliran data dan mengirimnya ke fungsi Anda dalam beberapa batch.

Saat layanan mengambil peran di akun Anda, Anda dapat menyertakan kunci konteks kondisi `aws:SourceArn` global `aws:SourceAccount` dan global dalam kebijakan kepercayaan peran untuk membatasi akses ke peran hanya pada permintaan yang dihasilkan oleh sumber daya yang

diharapkan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Pencegahan wakil kebingungan lintas layanan untuk AWS Security Token Service.

Anda dapat menggunakan pemetaan sumber peristiwa dengan layanan berikut ini:

Layanan tempat Lambda membaca peristiwa

- Amazon DynamoDB
- Amazon Kinesis
- Amazon MQ
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK)
- Apache Kafka yang dikelola sendiri
- Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)
- Amazon DocumentDB (dengan kompatibilitas MongoDB) (Amazon DocumentDB)

Selain kebijakan yang dikelola AWS, konsol Lambda menyediakan templat untuk membuat kebijakan kustom dengan izin untuk penggunaan tambahan. Saat Anda membuat fungsi di konsol Lambda, Anda dapat memilih untuk membuat peran eksekusi baru dengan izin dari satu templat atau lebih. Templat ini juga diterapkan secara otomatis ketika Anda membuat fungsi dari cetak biru, atau ketika Anda mengonfigurasi opsi yang memerlukan akses ke layanan lain. Contoh templat tersedia dalam repositori GitHub panduan ini.

Bekerja dengan kredensyal lingkungan eksekusi Lambda

Biasanya kode fungsi Lambda Anda membuat permintaan API ke layanan lainAWS. Untuk membuat permintaan ini, Lambda menghasilkan seperangkat kredensial singkat dengan mengasumsikan peran eksekusi fungsi Anda. Kredensyal ini tersedia sebagai variabel lingkungan selama pemanggilan fungsi Anda. Saat bekerja dengan AWS SDK, Anda tidak perlu memberikan kredensi untuk SDK secara langsung dalam kode. Secara default, rantai penyedia kredensi secara berurutan memeriksa setiap tempat di mana Anda dapat menyetel kredensialnya dan memilih yang pertama tersedia —biasanya variabel lingkungan (,, dan). `AWS_ACCESS_KEY_ID` `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` `AWS_SESSION_TOKEN`

Lambda menyuntikkan ARN fungsi sumber ke dalam konteks kredensial jika permintaan tersebut adalah permintaan AWS API yang berasal dari dalam lingkungan eksekusi Anda. Lambda juga menyuntikkan ARN fungsi sumber untuk AWS permintaan API berikut yang dibuat Lambda atas nama Anda di luar lingkungan eksekusi Anda:

Layanan	Tindakan	Alasan
CloudWatch Log	`CreateLogGroup` , `CreateLogStream` , `PutLogEvents`	Untuk menyimpan log ke dalam grup CloudWatch log Log
X-Ray	`PutTraceSegments`	Untuk mengirim data jejak ke X-Ray
Amazon EFS	`ClientMount`	Untuk menghubungkan fungsi Anda ke sistem file Amazon Elastic File System (Amazon EFS)

Panggilan AWS API lain yang dilakukan Lambda di luar lingkungan eksekusi Anda atas nama Anda menggunakan peran eksekusi yang sama tidak mengandung ARN fungsi sumber. Contoh panggilan API tersebut di luar lingkungan eksekusi meliputi:

- Panggilan ke AWS Key Management Service (AWS KMS) untuk mengenkripsi dan mendekripsi variabel lingkungan Anda secara otomatis.
- Panggilan ke Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) untuk membuat antarmuka jaringan elastis (ENI) untuk fungsi berkemampuan VPC.
- Panggilan ke AWS layanan, seperti Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), untuk membaca dari sumber peristiwa yang disiapkan sebagai pemetaan sumber peristiwa.

Dengan fungsi sumber ARN dalam konteks kredensial, Anda dapat memverifikasi apakah panggilan ke sumber daya Anda berasal dari kode fungsi Lambda tertentu. Untuk memverifikasi ini, gunakan kunci `lambda:SourceFunctionArn` kondisi dalam kebijakan berbasis identitas IAM atau kebijakan kontrol layanan (SCP).

> **Note**
>
> Anda tidak dapat menggunakan kunci `lambda:SourceFunctionArn` kondisi dalam kebijakan berbasis sumber daya.

Dengan kunci kondisi ini dalam kebijakan berbasis identitas atau SCP, Anda dapat menerapkan kontrol keamanan untuk tindakan API yang dibuat kode fungsi Anda ke layanan lain. AWS Ini memiliki beberapa aplikasi keamanan utama, seperti membantu Anda mengidentifikasi sumber kebocoran kredensi.

> **Note**
>
> Kunci `lambda:SourceFunctionArn` kondisi berbeda dari tombol `lambda:FunctionArn` dan `aws:SourceArn` kondisi. Kunci `lambda:FunctionArn` kondisi hanya berlaku untuk pemetaan sumber peristiwa dan membantu menentukan fungsi mana yang dapat dipanggil sumber acara Anda. Kunci `aws:SourceArn` kondisi hanya berlaku untuk kebijakan di mana fungsi Lambda Anda adalah sumber daya target, dan membantu menentukan AWS layanan dan sumber daya lain mana yang dapat menjalankan fungsi tersebut. Kunci `lambda:SourceFunctionArn` kondisi dapat diterapkan pada kebijakan berbasis identitas atau SCP apa pun untuk menentukan fungsi Lambda tertentu yang memiliki izin untuk melakukan panggilan API tertentu ke sumber daya lain. AWS

Untuk digunakan `lambda:SourceFunctionArn` dalam polis Anda, sertakan sebagai syarat dengan salah satu operator kondisi ARN. Nilai kunci harus berupa ARN yang valid.

Misalnya, misalkan kode fungsi Lambda Anda membuat `s3:PutObject` panggilan yang menargetkan bucket Amazon S3 tertentu. Anda mungkin ingin mengizinkan hanya satu fungsi Lambda tertentu untuk `s3:PutObject` mengakses bucket itu. Dalam hal ini, peran eksekusi fungsi Anda harus memiliki kebijakan yang dilampirkan yang terlihat seperti ini:

Example kebijakan yang memberikan akses fungsi Lambda tertentu ke sumber daya Amazon S3

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ExampleSourceFunctionArn",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "s3:PutObject",
            "Resource": "arn:aws:s3:::lambda_bucket/*",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:source_lambda"
```

```
                }
            }
        }
    ]
}
```

Kebijakan ini hanya mengizinkan `s3:PutObject` akses jika sumbernya adalah fungsi Lambda dengan ARN. `arn:aws:lambda:us-east-1:123456789012:function:source_lambda` Kebijakan ini tidak mengizinkan `s3:PutObject` akses ke identitas panggilan lainnya. Ini benar bahkan jika fungsi atau entitas yang berbeda membuat `s3:PutObject` panggilan dengan peran eksekusi yang sama.

> **Note**
>
> Kunci `lambda:SourceFunctionARN` kondisi tidak mendukung versi fungsi Lambda atau alias fungsi. Jika Anda menggunakan ARN untuk versi atau alias fungsi tertentu, fungsi Anda tidak akan memiliki izin untuk mengambil tindakan yang Anda tentukan. Pastikan untuk menggunakan ARN yang tidak memenuhi syarat untuk fungsi Anda tanpa versi atau akhiran alias.

Anda juga dapat menggunakan `lambda:SourceFunctionArn` dalam kebijakan kontrol layanan. Misalnya, Anda ingin membatasi akses ke bucket ke kode fungsi Lambda tunggal atau panggilan dari Amazon Virtual Private Cloud (VPC) tertentu. SCP berikut menggambarkan hal ini.

Example kebijakan yang menolak akses ke Amazon S3 dalam kondisi tertentu

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "s3:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:s3:::lambda_bucket/*",
            "Effect": "Deny",
            "Condition": {
                "StringNotEqualsIfExists": {
                    "aws:SourceVpc": [
                        "vpc-12345678"
                    ]
```

```
                },
                "ArnNotEqualsIfExists": {
                    "lambda:SourceFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:source_lambda"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Kebijakan ini menolak semua tindakan S3 kecuali berasal dari fungsi Lambda tertentu dengan ARN`arn:aws:lambda:*:123456789012:function:source_lambda`, atau kecuali berasal dari VPC yang ditentukan. `StringNotEqualsIfExists`Operator memberitahu IAM untuk memproses kondisi ini hanya jika `aws:SourceVpc` kunci ada dalam permintaan. Demikian pula, IAM menganggap `ArnNotEqualsIfExists` operator hanya jika `lambda:SourceFunctionArn` ada.

Kebijakan IAM berbasis identitas untuk Lambda

Anda dapat menggunakan kebijakan berbasis identitas di AWS Identity and Access Management(IAM) untuk memberikan akses akun ke Lambda kepada pengguna. Kebijakan berbasis identitas dapat berlaku untuk pengguna secara langsung, atau untuk kelompok dan peran yang terkait dengan pengguna. Anda juga dapat memberi pengguna di akun lain izin untuk berperan di akun Anda dan mengakses sumber daya Lambda Anda. Halaman ini menunjukkan contoh bagaimana kebijakan berbasis identitas dapat digunakan untuk pengembangan fungsi.

Lambda menyediakan kebijakan terkelola AWS yang memberikan akses ke tindakan API Lambda dan, dalam beberapa kasus, akses ke layanan AWS lain yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola sumber daya Lambda. Lambda memperbarui kebijakan terkelola ini sesuai kebutuhan, untuk memastikan bahwa pengguna Anda memiliki akses ke fitur baru ketika dirilis.

- AWSLambda_FullAccess— Memberikan akses penuh ke tindakan Lambda dan layanan AWS lain yang digunakan untuk mengembangkan dan memelihara sumber daya Lambda. Kebijakan ini dibuat dengan melingkupi kebijakan sebelumnya. AWSLambdaFullAccess
- AWSLambda_ReadOnlyAccess— Memberikan akses hanya-baca ke sumber daya Lambda. Kebijakan ini dibuat dengan melingkupi kebijakan sebelumnya. AWSLambdaReadOnlyAccess
- AWSLambdaRole – Memberi izin untuk mengaktifkan fungsi Lambda.

Kebijakan yang dikelola AWS memberikan izin untuk tindakan API tanpa membatasi fungsi atau lapisan Lambda yang dapat diubah pengguna. Untuk kontrol yang lebih cermat, Anda dapat membuat kebijakan Anda sendiri yang membatasi ruang lingkup izin pengguna.

Bagian

Pengembangan fungsi

Gunakan kebijakan berbasis identitas untuk memungkinkan pengguna melakukan operasi pada fungsi Lambda.

> **Note**
>
> Untuk fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer, izin pengguna untuk mengakses gambar HARUS dikonfigurasi di Amazon Elastic Container Registry Sebagai contoh, lihat izin Amazon ECR.

Berikut ini adalah contoh kebijakan izin dengan lingkup terbatas. Ini memungkinkan pengguna membuat dan mengelola fungsi Lambda yang diberi nama dengan awalan yang ditentukan (`intern-`), dan dikonfigurasi dengan peran eksekusi yang ditunjuk.

Example Kebijakan pengembangan fungsi

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ReadOnlyPermissions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:GetAccountSettings",
                "lambda:GetEventSourceMapping",
                "lambda:GetFunction",
                "lambda:GetFunctionConfiguration",
                "lambda:GetFunctionCodeSigningConfig",
                "lambda:GetFunctionConcurrency",
                "lambda:ListEventSourceMappings",
                "lambda:ListFunctions",
                "lambda:ListTags",
                "iam:ListRoles"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "DevelopFunctions",
            "Effect": "Allow",
            "NotAction": [
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:PutFunctionConcurrency"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
        },
```

```
        {
            "Sid": "DevelopEventSourceMappings",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:DeleteEventSourceMapping",
                "lambda:UpdateEventSourceMapping",
                "lambda:CreateEventSourceMapping"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "PassExecutionRole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:ListRolePolicies",
                "iam:ListAttachedRolePolicies",
                "iam:GetRole",
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:PassRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/intern-lambda-execution-role"
        },
        {
            "Sid": "ViewLogs",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:log-group:/aws/lambda/intern-*"
        }
    ]
}
```

Izin dalam kebijakan disusun menjadi pernyataan berdasarkan sumber daya dan kondisi yang mereka dukung.

- `ReadOnlyPermissions` – Konsol Lambda menggunakan izin ini saat Anda menelusuri dan melihat fungsi. Mereka tidak mendukung pola atau kondisi sumber daya.

```
        "Action": [
            "lambda:GetAccountSettings",
            "lambda:GetEventSourceMapping",
            "lambda:GetFunction",
            "lambda:GetFunctionConfiguration",
            "lambda:GetFunctionCodeSigningConfig",
            "lambda:GetFunctionConcurrency",
            "lambda:ListEventSourceMappings",
            "lambda:ListFunctions",
            "lambda:ListTags",
            "iam:ListRoles"
        ],
        "Resource": "*"
```

- `DevelopFunctions` – Gunakan tindakan Lambda yang beroperasi pada fungsi yang diawali dengan `intern-`, kecuali `AddPermission` dan `PutFunctionConcurrency`. `AddPermission`memodifikasi kebijakan berbasis sumber daya pada fungsi dan dapat memiliki implikasi keamanan. `PutFunctionConcurrency` mencadangkan kapasitas penskalaan untuk fungsi dan dapat mengambil kapasitas dari fungsi lain.

```
        "NotAction": [
            "lambda:AddPermission",
            "lambda:PutFunctionConcurrency"
        ],
        "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
```

- `DevelopEventSourceMappings` – Mengelola pemetaan sumber peristiwa pada fungsi yang diawali dengan `intern-`. Tindakan ini beroperasi pada pemetaan sumber peristiwa, tetapi Anda dapat membatasinya menurut fungsi dengan syarat.

```
        "Action": [
            "lambda:DeleteEventSourceMapping",
            "lambda:UpdateEventSourceMapping",
            "lambda:CreateEventSourceMapping"
        ],
        "Resource": "*",
```

```
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "lambda:FunctionArn": "arn:aws:lambda:*:*:function:intern-*"
                }
            }
```

- `PassExecutionRole` – Lihat dan teruskan hanya peran bernama `intern-lambda-execution-role`, yang harus dibuat dan dikelola oleh pengguna dengan izin IAM. `PassRole` digunakan saat Anda menetapkan peran eksekusi ke fungsi.

```
            "Action": [
                "iam:ListRolePolicies",
                "iam:ListAttachedRolePolicies",
                "iam:GetRole",
                "iam:GetRolePolicy",
                "iam:PassRole",
                "iam:SimulatePrincipalPolicy"
            ],
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/intern-lambda-execution-role"
```

- `ViewLogs`— Gunakan CloudWatch Log untuk melihat log untuk fungsi yang diawali dengan`intern-`.

```
            "Action": [
                "logs:*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:logs:*:*:log-group:/aws/lambda/intern-*"
```

Kebijakan ini memungkinkan pengguna untuk memulai dengan Lambda, tanpa menempatkan sumber daya pengguna lain dalam risiko. Ini tidak memungkinkan pengguna mengonfigurasi fungsi untuk dipicu oleh atau memanggil layanan AWS lain, yang memerlukan izin IAM yang lebih luas. Ini juga tidak termasuk izin untuk layanan yang tidak mendukung kebijakan dengan cakupan terbatas, seperti CloudWatch dan X-Ray. Gunakan kebijakan hanya-baca untuk layanan ini agar pengguna dapat mengakses data metrik dan jejak.

Saat Anda mengonfigurasi pemicu untuk fungsi Anda, Anda memerlukan akses untuk menggunakan layanan AWS yang mengaktifkan fungsi Anda. Misalnya, untuk mengonfigurasi pemicu Amazon S3, Anda memerlukan izin untuk menggunakan tindakan Amazon S3 yang mengelola pemberitahuan

bucket. Banyak dari izin ini disertakan dalam kebijakan yang dikelola AWSLambdaFullAccess. Contoh kebijakan tersedia dalam repositori GitHub panduan ini.

Pengembangan dan penggunaan lapisan

Kebijakan berikut memberikan izin pengguna untuk membuat lapisan dan menggunakan mereka dengan fungsi. Pola sumber daya memungkinkan pengguna bekerja di Wilayah AWS mana pun dan dengan versi lapisan apa pun, selama nama lapisan dimulai dengan `test-`.

Example kebijakan pengembangan lapisan

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "PublishLayers",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:PublishLayerVersion"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:layer:test-*"
        },
        {
            "Sid": "ManageLayerVersions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:GetLayerVersion",
                "lambda:DeleteLayerVersion"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:layer:test-*:*"
        }
    ]
}
```

Anda juga dapat menerapkan penggunaan lapisan selama pembuatan fungsi dan konfigurasi dengan kondisi `lambda:Layer`. Misalnya, Anda dapat mencegah pengguna dari menggunakan lapisan yang diterbitkan oleh akun lain. Kebijakan berikut ini menambahkan kondisi ke `CreateFunction` dan `UpdateFunctionConfiguration` tindakan untuk mewajibkan setiap lapisan yang ditentukan berasal dari akun `123456789012`.

```
{
```

```
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ConfigureFunctions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:CreateFunction",
                "lambda:UpdateFunctionConfiguration"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAllValues:StringLike": {
                    "lambda:Layer": [
                        "arn:aws:lambda:*:123456789012:layer:*:*"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

Untuk memastikan kondisi berlaku, verifikasikan bahwa tidak ada pernyataan lain yang memberikan izin pengguna atas tindakan ini.

Peran lintas akun

Anda dapat menerapkan kebijakan dan pernyataan mana pun sebelumnya untuk suatu peran, yang kemudian dapat Anda bagikan ke akun lain untuk memberikan akses ke sumber daya Lambda Anda. Tidak seperti pengguna, peran tidak memiliki kredensi untuk otentikasi. Sebaliknya, hal ini memiliki kebijakan kepercayaan yang menentukan siapa yang dapat mengambil peran tersebut dan menggunakan izinnya.

Anda dapat menggunakan peran lintas akun untuk memberi akun yang Anda percayai akses ke tindakan dan sumber daya Lambda. Jika Anda hanya ingin memberikan izin untuk mengaktifkan fungsi atau menggunakan lapisan, gunakan kebijakan berbasis sumber daya saja.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Peran IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Kunci kondisi untuk pengaturan VPC

Anda dapat menggunakan kunci kondisi untuk pengaturan VPC guna memberikan kontrol izin tambahan untuk fungsi Lambda Anda. Misalnya, Anda dapat meminta semua fungsi Lambda dalam

organisasi Anda terhubung ke VPC. Anda juga dapat menentukan subnet dan kelompok keamanan yang dapat digunakan, atau ditolak untuk digunakan oleh fungsi.

Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menggunakan kunci syarat IAM untuk pengaturan VPC”.

Kontrol akses berbasis atribut untuk Lambda

Dengan kontrol akses berbasis atribut (ABAC), Anda dapat menggunakan tag untuk mengontrol akses ke fungsi Lambda Anda. Anda dapat melampirkan tag ke fungsi Lambda, meneruskannya dalam permintaan API tertentu, atau melampirkannya ke prinsipal AWS Identity and Access Management (IAM) yang membuat permintaan. Untuk informasi selengkapnya tentang cara AWS memberikan akses berbasis atribut, lihat Mengontrol akses ke AWS sumber daya menggunakan tag di Panduan Pengguna IAM.

Anda dapat menggunakan ABAC untuk memberikan hak istimewa paling sedikit tanpa menentukan pola Nama Sumber Daya Amazon (ARN) atau ARN dalam kebijakan IAM. Sebagai gantinya, Anda dapat menentukan tag dalam elemen kondisi kebijakan IAM untuk mengontrol akses. Penskalaan lebih mudah dengan ABAC karena Anda tidak perlu memperbarui kebijakan IAM saat membuat fungsi baru. Sebagai gantinya, tambahkan tag ke fungsi baru untuk mengontrol akses.

Di Lambda, tag bekerja pada tingkat fungsi. Tag tidak didukung untuk lapisan, konfigurasi penandatanganan kode, atau pemetaan sumber peristiwa. Saat Anda menandai fungsi, tag tersebut berlaku untuk semua versi dan alias yang terkait dengan fungsi tersebut. Untuk informasi tentang cara menandai fungsi, lihatMenggunakan tag pada fungsi Lambda.

Anda dapat menggunakan tombol kondisi berikut untuk mengontrol tindakan fungsi:

- aws: ResourceTag /tag-key: Kontrol akses berdasarkan tag yang dilampirkan ke fungsi Lambda.
- aws: RequestTag /tag-key: Memerlukan tag untuk hadir dalam permintaan, seperti saat membuat fungsi baru.
- aws: PrincipalTag /tag-key : Kontrol apa yang boleh dilakukan oleh kepala sekolah IAM (orang yang membuat permintaan) berdasarkan tag yang dilampirkan ke pengguna atau peran IAM mereka.
- aws: TagKeys: Kontrol apakah kunci tag tertentu dapat digunakan dalam permintaan.

Untuk daftar lengkap tindakan Lambda yang mendukung ABAC, lihat Tindakan fungsi dan periksa kolom Kondisi dalam tabel.

Langkah-langkah berikut menunjukkan salah satu cara untuk mengatur izin menggunakan ABAC. Dalam skenario contoh ini, Anda akan membuat empat kebijakan izin IAM. Kemudian, Anda akan melampirkan kebijakan ini ke peran IAM baru. Terakhir, Anda akan membuat pengguna IAM dan memberikan izin kepada pengguna tersebut untuk mengambil peran baru.

Prasyarat

Pastikan Anda memiliki peran eksekusi Lambda. Anda akan menggunakan peran ini saat memberikan izin IAM dan saat membuat fungsi Lambda.

Langkah 1: Memerlukan tag pada fungsi baru

Saat menggunakan ABAC dengan Lambda, ini adalah praktik terbaik untuk mengharuskan semua fungsi memiliki tag. Ini membantu memastikan bahwa kebijakan izin ABAC Anda berfungsi seperti yang diharapkan.

Buat kebijakan IAM yang mirip dengan contoh berikut. Kebijakan ini menggunakan kunci TagKeys kondisi aws: RequestTag /tag-key, aws: ResourceTag /tag-key, dan aws: untuk mengharuskan fungsi baru dan prinsipal IAM yang membuat fungsi keduanya memiliki tag. `project` `ForAllValues`Pengubah memastikan bahwa itu `project` adalah satu-satunya tag yang diizinkan. Jika Anda tidak menyertakan `ForAllValues` pengubah, pengguna dapat menambahkan tag lain ke fungsi selama mereka juga lulus`project`.

Example — Memerlukan tag pada fungsi baru

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
      "lambda:CreateFunction",
      "lambda:TagResource"
    ],
    "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:*",
    "Condition": {
      "StringEquals": {
        "aws:RequestTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}",
        "aws:ResourceTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}"
      },
      "ForAllValues:StringEquals": {
        "aws:TagKeys": "project"
      }
    }
  }
}
```

Langkah 2: Izinkan tindakan berdasarkan tag yang dilampirkan ke fungsi Lambda dan prinsip IAM

Buat kebijakan IAM kedua menggunakan ResourceTagkunci kondisi aws: /tag-key untuk meminta tag prinsipal agar sesuai dengan tag yang dilampirkan ke fungsi. Contoh kebijakan berikut memungkinkan prinsipal dengan `project` tag untuk memanggil fungsi dengan tag. `project` Jika suatu fungsi memiliki tag lain, tindakan ditolak.

Example — Memerlukan tag yang cocok pada fungsi dan prinsip IAM

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "lambda:InvokeFunction",
        "lambda:GetFunction"
      ],
      "Resource": "arn:aws:lambda:*:*:function:*",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:ResourceTag/project": "${aws:PrincipalTag/project}"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Langkah 3: Berikan izin daftar

Buat kebijakan yang memungkinkan prinsipal untuk mencantumkan fungsi Lambda dan peran IAM. Hal ini memungkinkan prinsipal untuk melihat semua fungsi Lambda dan peran IAM di konsol dan saat memanggil tindakan API.

Example — Berikan izin daftar Lambda dan IAM

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```
      "Sid": "AllResourcesLambdaNoTags",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "lambda:GetAccountSettings",
        "lambda:ListFunctions",
        "iam:ListRoles"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Langkah 4: Berikan izin IAM

Buat kebijakan yang memungkinkan iam: PassRole. Izin ini diperlukan saat Anda menetapkan peran eksekusi ke suatu fungsi. Dalam contoh kebijakan berikut, ganti contoh ARN dengan ARN peran eksekusi Lambda Anda.

> **Note**
>
> Jangan menggunakan kunci ketentuan `ResourceTag` dalam sebuah kebijakan dengan tindakan `iam:PassRole`. Anda tidak dapat menggunakan tag pada peran IAM untuk mengontrol akses ke siapa yang dapat memberikan peran tersebut. Untuk informasi selengkapnya tentang izin yang diperlukan untuk meneruskan peran ke layanan, lihat Memberikan izin pengguna untuk meneruskan peran ke layanan. AWS

Example — Berikan izin untuk lulus peran eksekusi

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:PassRole"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/lambda-ex"
    }
  ]
```

```
}
```

Langkah 5: Buat peran IAM

Ini adalah praktik terbaik untuk menggunakan peran untuk mendelegasikan izin. Buat peran IAM yang disebut`abac-project-role`:

- Pada Langkah 1: Pilih entitas tepercaya: Pilih AWSakun dan kemudian pilih Akun ini.
- Pada Langkah 2: Tambahkan izin: Lampirkan empat kebijakan IAM yang Anda buat di langkah sebelumnya.
- Pada Langkah 3: Nama, tinjau, dan buat: Pilih Tambahkan tag. Untuk Kunci, masukkan `project`. Jangan masukkan Nilai.

Langkah 6: Buat pengguna IAM

Buat pengguna IAM yang dipanggil`abac-test-user`. Di bagian Setel izin, pilih Lampirkan kebijakan yang ada secara langsung, lalu pilih Buat kebijakan. Masukkan definisi kebijakan berikut. Ganti *111122223333* dengan ID akun Anda. AWS Kebijakan ini memungkinkan `abac-test-user` untuk berasumsi`abac-project-role`.

Example — Izinkan pengguna IAM untuk mengambil peran ABAC

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": {
    "Effect": "Allow",
    "Action": "sts:AssumeRole",
    "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/abac-project-role"
  }
}
```

Langkah 7: Uji izin

1. Masuk ke AWS konsol sebagai`abac-test-user`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Masuk sebagai pengguna IAM.
2. Beralih ke peran `abac-project-role`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Beralih ke peran (konsol).
3. Buat fungsi Lambda:

- Di bawah Izin, pilih Ubah peran eksekusi default, lalu untuk peran Eksekusi, pilih Gunakan peran yang ada. Pilih peran eksekusi yang sama dengan yang Anda gunakanLangkah 4: Berikan izin IAM.
- Di bawah Pengaturan lanjutan, pilih Aktifkan tag dan kemudian pilih Tambahkan tag baru. Untuk Kunci, masukkan `project`. Jangan masukkan Nilai.

4. Uji fungsinya.
5. Buat fungsi Lambda kedua dan tambahkan tag yang berbeda, seperti. `environment` Operasi ini akan gagal karena kebijakan ABAC yang Anda buat Langkah 1: Memerlukan tag pada fungsi baru hanya memungkinkan prinsipal untuk membuat fungsi dengan `project` tag.
6. Buat fungsi ketiga tanpa tag. Operasi ini akan gagal karena kebijakan ABAC yang Anda buat Langkah 1: Memerlukan tag pada fungsi baru tidak mengizinkan prinsipal untuk membuat fungsi tanpa tag.

Strategi otorisasi ini memungkinkan Anda untuk mengontrol akses tanpa membuat kebijakan baru untuk setiap pengguna baru. Untuk memberikan akses ke pengguna baru, cukup beri mereka izin untuk mengambil peran yang sesuai dengan proyek yang ditugaskan.

Langkah 8: Bersihkan sumber daya Anda

Untuk menghapus peran IAM

1. Buka halaman Peran dari konsol IAM.
2. Pilih peran yang Anda buat di langkah 5.
3. Pilih Hapus.
4. Untuk mengonfirmasi penghapusan, masukkan nama peran di bidang input teks.
5. Pilih Hapus.

Untuk menghapus pengguna IAM

1. Buka halaman Pengguna konsol IAM.
2. Pilih pengguna IAM yang Anda buat di langkah 6.
3. Pilih Hapus.
4. Untuk mengonfirmasi penghapusan, masukkan nama pengguna di bidang input teks.
5. Pilih Hapus pengguna.

Untuk menghapus fungsi Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang Anda buat.
3. Pilih Tindakan, Hapus.
4. Ketik **`delete`** kolom input teks dan pilih Hapus.

Menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk Lambda

Lambda mendukung kebijakan izin berbasis sumber daya untuk fungsi dan lapisan Lambda. Kebijakan berbasis sumber daya memungkinkan Anda memberikan izin penggunaan ke AWS akun atau organisasi lain berdasarkan per sumber daya. Anda juga menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk memungkinkan layanan AWS memanggil fungsi Anda atas nama Anda.

Untuk fungsi Lambda, Anda dapat memberikan izin ke akun untuk memicu atau mengelola fungsi. Anda juga dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya tunggal untuk memberikan izin ke seluruh organisasi. AWS Organizations Anda juga dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk memberikan izin pemanggilan ke AWS layanan yang memanggil fungsi sebagai respons terhadap aktivitas di akun Anda.

Untuk menampilkan kebijakan fungsi berbasis sumber daya

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi, lalu pilih Izin.
4. Gulir ke bawah ke Kebijakan berbasis sumber daya, lalu pilih Lihat dokumen kebijakan. Kebijakan berbasis sumber daya menunjukkan izin yang diterapkan saat akun atau layanan AWS lain mencoba mengakses fungsi. Contoh berikut menunjukkan pernyataan yang memungkinkan Amazon S3 memicu fungsi bernama `my-function` untuk bucket bernama `my-bucket` dalam akun `123456789012`.

   Example Kebijakan berbasis sumber daya

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Id": "default",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "lambda-allow-s3-my-function",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
              "Service": "s3.amazonaws.com"
            },
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource":  "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function",
            "Condition": {
```

```
                "StringEquals": {
                  "AWS:SourceAccount": "123456789012"
                },
                "ArnLike": {
                  "AWS:SourceArn": "arn:aws:s3:::my-bucket"
                }
              }
          }
      ]
}
```

Untuk lapisan Lambda, Anda hanya dapat menggunakan kebijakan berbasis sumber daya pada versi lapisan tertentu ketimbang keseluruhan lapisan. Selain kebijakan yang memberikan izin ke satu atau beberapa akun, untuk lapisan, Anda juga dapat memberikan izin ke semua akun dalam sebuah organisasi.

> **Note**
>
> Anda hanya dapat memperbarui kebijakan berbasis sumber daya untuk sumber daya Lambda dalam cakupan tindakan API AddPermission dan AddLayerVersionPermission. Saat ini, Anda tidak dapat membuat kebijakan untuk sumber daya Lambda di JSON, atau menggunakan kondisi yang tidak dipetakan ke parameter untuk tindakan tersebut.

Kebijakan berbasis sumber daya berlaku untuk satu versi fungsi, versi, alias, atau lapisan. Kebijakan ini memberikan izin ke satu atau beberapa layanan dan akun. Untuk akun tepercaya yang ingin Anda beri akses ke beberapa sumber daya, atau untuk menggunakan tindakan API yang tidak didukung oleh kebijakan berbasis sumber daya, Anda dapat menggunakan peran lintas akun.

Topik

Tindakan API yang didukung

Tindakan API Lambda berikut mendukung kebijakan berbasis sumber daya:

- CreateAlias
- DeleteAlias
- DeleteFunction
- DeleteFunctionConcurrency
- DeleteFunctionEventInvokeConfig
- DeleteProvisionedConcurrencyConfig
- GetAlias
- GetFunction
- GetFunctionConcurrency
- GetFunctionConfiguration
- GetFunctionEventInvokeConfig
- GetPolicy
- GetProvisionedConcurrencyConfig
- Memohon
- ListAliases
- ListFunctionEventInvokeConfigs
- ListProvisionedConcurrencyConfigs
- ListTags
- ListVersionsByFunction
- PublishVersion
- PutFunctionConcurrency
- PutFunctionEventInvokeConfig
- PutProvisionedConcurrencyConfig
- TagResource
- UntagResource
- UpdateAlias
- UpdateFunctionCode

- UpdateFunctionEventInvokeConfig

Memberikan akses fungsi ke layanan AWS

Saat Anda menggunakan layanan AWS untuk memanggil fungsi, Anda memberikan izin dalam pernyataan tentang kebijakan berbasis sumber daya. Anda dapat menerapkan pernyataan ke seluruh fungsi untuk dipicu atau dikelola, atau membatasi pernyataan ke satu versi atau alias.

> **Note**
>
> Saat Anda menambahkan pemicu ke fungsi Anda dengan konsol Lambda, konsol memperbarui kebijakan berbasis sumber daya fungsi untuk memungkinkan layanan memicunya. Untuk memberikan izin ke akun atau layanan lain yang tidak tersedia di konsol Lambda, Anda dapat menggunakan AWS CLI.

Tambahkan pernyataan dengan perintah `add-permission`. Pernyataan kebijakan berbasis sumber daya yang paling sederhana memungkinkan layanan untuk memicu fungsi. Perintah berikut memberikan Amazon SNS izin untuk memicu fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function --action lambda:InvokeFunction --
statement-id sns \
--principal sns.amazonaws.com --output text
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{"Sid":"sns","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"sns.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:my-function"}
```

Ini memungkinkan Amazon SNS memanggil API `lambda:Invoke` untuk fungsi tersebut, tetapi tidak membatasi topik Amazon SNS yang memicu invokasi tersebut. Untuk memastikan fungsi Anda hanya di-invokasi oleh sumber daya tertentu, tentukan Amazon Resource Name (ARN) sumber daya dengan opsi `source-arn`. Perintah berikut ini hanya memungkinkan Amazon SNS untuk melakukan invokasi fungsi untuk berlangganan ke topik bernama `my-topic`.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function --action lambda:InvokeFunction --
statement-id sns-my-topic \
```

```
--principal sns.amazonaws.com --source-arn arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:my-topic
```

Beberapa layanan dapat melakukan invokasi fungsi di akun lain. Jika Anda menentukan ARN sumber yang berisi ID akun Anda di dalamnya, hal tersebut bukanlah masalah. Namun, untuk Amazon S3, sumbernya adalah bucket dengan ARN tanpa ID akun di dalamnya. Anda mungkin bisa menghapus bucket, dan akun lain dapat membuat bucket dengan nama yang sama. Gunakan opsi `source-account` dengan ID akun Anda untuk memastikan hanya sumber daya di akun Anda yang dapat melakukan invokasi fungsi.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function --action lambda:InvokeFunction --
statement-id s3-account \
--principal s3.amazonaws.com --source-arn arn:aws:s3:::my-bucket-123456 --source-
account 123456789012
```

Memberikan akses fungsi ke organisasi

Untuk memberikan izin ke organisasi diAWS Organizations, tentukan ID organisasi sebagai. `principal-org-id` AddPermissionAWS CLIPerintah berikut memberikan akses pemanggilan ke semua pengguna dalam organisasi. `o-a1b2c3d4e5f`

```
aws lambda add-permission --function-name example \
--statement-id PrincipalOrgIDExample --action lambda:InvokeFunction \
--principal * --principal-org-id o-a1b2c3d4e5f
```

> **Note**
>
> Dalam perintah ini, `Principal` adalah`*`. Ini berarti bahwa semua pengguna di organisasi `o-a1b2c3d4e5f` mendapatkan izin pemanggilan fungsi. Jika Anda menentukan AWS akun atau peran sebagai`Principal`, maka hanya prinsipal yang mendapatkan izin pemanggilan fungsi, tetapi hanya jika mereka juga merupakan bagian dari organisasi. `o-a1b2c3d4e5f`

Perintah ini membuat kebijakan berbasis sumber daya yang terlihat seperti berikut:

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "PrincipalOrgIDExample",
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:example",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:PrincipalOrgID": "o-a1b2c3d4e5f"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat aws: PrincipalOrg ID di panduan AWS Identity and Access Management pengguna.

Memberi fungsi akses ke akun lain

Untuk memberikan izin ke akun AWS lain, tentukan ID akun sebagai `principal`. Contoh berikut memberi izin `111122223333` akun untuk memanggil `my-function` dengan alias `prod`.

```
aws lambda add-permission --function-name my-function:prod --statement-id xaccount --
action lambda:InvokeFunction \
--principal 111122223333 --output text
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:l
east-2:123456789012:function:my-function"}
```

Kebijakan berbasis sumber daya memberikan izin bagi akun lain untuk mengakses fungsi, tetapi tidak mengizinkan pengguna dalam akun tersebut untuk melebihi izin mereka. Pengguna di akun lain harus memiliki izin pengguna yang sesuai untuk menggunakan API Lambda.

Untuk membatasi akses ke pengguna atau peran di akun lain, tentukan ARN lengkap dari identitas sebagai prinsip. Misalnya, `arn:aws:iam::123456789012:user/developer`.

Alias membatasi versi mana yang dapat dilakukan invokasi oleh akun lain. Ini mengharuskan akun lain menyertakan alias dalam fungsi ARN.

```
aws lambda invoke --function-name arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function:prod out
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "1"
}
```

Pemilik fungsi kemudian dapat memperbarui alias untuk menunjuk ke versi baru tanpa pemanggil perlu mengubah cara melakukan invokasi fungsi Anda. Ini memastikan akun lain tidak perlu mengubah kodenya untuk menggunakan versi baru, dan memiliki izin untuk melakukan invokasi versi fungsi yang terkait dengan alias.

Anda dapat memberikan akses lintas akun untuk sebagian besar tindakan API yang beroperasi pada fungsi yang sudah ada. Misalnya, Anda dapat memberikan akses ke `lambda:ListAliases` agar akun bisa mendapatkan daftar alias, atau `lambda:GetFunction` agar mengunduh kode fungsi Anda. Tambahkan setiap izin secara terpisah, atau gunakan `lambda:*` untuk memberikan akses ke semua tindakan untuk fungsi tertentu.

Untuk memberi akun lain izin untuk beberapa fungsi, atau untuk tindakan yang tidak beroperasi pada fungsi, kami sarankan Anda menggunakan peran IAM.

Memberikan akses lapisan ke akun lain

Untuk memberikan izin penggunaan lapisan ke akun lain, tambahkan pernyataan ke kebijakan izin versi lapisan menggunakan perintah add-layer-version-permission. Dalam setiap pernyataan, Anda dapat memberikan izin ke satu akun, semua akun, atau organisasi.

Contoh berikut memberikan akun 111122223333 akses ke versi 2 lapisan. `bash-runtime`

```
aws lambda add-layer-version-permission --layer-name bash-runtime --statement-id
 xaccount \
--action lambda:GetLayerVersion --principal 111122223333 --version-number 2 --output
 text
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
e210ffdc-e901-43b0-824b-5fcd0dd26d16    {"Sid":"xaccount","Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::111122223333:root"},"Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:
east-1:123456789012:layer:bash-runtime:2"}
```

Izin hanya berlaku untuk satu versi lapisan. Ulangi proses ini tiap kali Anda membuat versi lapisan baru.

Untuk memberikan izin ke semua akun dalam organisasi, gunakan opsi `organization-id`. Contoh berikut memberi semua akun dalam organisasi izin untuk menggunakan versi 3 suatu lapisan.

```
aws lambda add-layer-version-permission --layer-name my-layer \
--statement-id engineering-org --version-number 3 --principal '*' \
--action lambda:GetLayerVersion --organization-id o-t194hfs8cz --output text
```

Anda akan melihat output berikut:

```
b0cd9796-d4eb-4564-939f-de7fe0b42236    {"Sid":"engineering-
org","Effect":"Allow","Principal":"*","Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:lam
east-2:123456789012:layer:my-layer:3","Condition":{"StringEquals":
{"aws:PrincipalOrgID":"o-t194hfs8cz"}}}"
```

Untuk memberikan izin ke semua akun AWS, gunakan * untuk prinsip, dan hilangkan ID organisasi. Untuk beberapa akun atau organisasi, Anda perlu menambahkan beberapa pernyataan.

Membersihkan kebijakan berbasis sumber daya

Untuk melihat kebijakan berbasis sumber daya dari fungsi, gunakan perintah `get-policy`.

```
aws lambda get-policy --function-name my-function --output text
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{"Version":"2012-10-17","Id":"default","Statement":
[{"Sid":"sns","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"s3.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lambda:us-
east-2:123456789012:function:my-function","Condition":{"ArnLike":
{"AWS:SourceArn":"arn:aws:sns:us-east-2:123456789012:lambda*"}}}]}      7c681fc9-
b791-4e91-acdf-eb847fdaa0f0
```

Untuk versi dan alias, tambahkan nomor versi atau alias di akhir nama fungsi.

```
aws lambda get-policy --function-name my-function:PROD
```

Untuk menghapus izin dari fungsi, gunakan `remove-permission`.

```
aws lambda remove-permission --function-name example --statement-id sns
```

Gunakan perintah `get-layer-version-policy` untuk melihat izin pada lapisan.

```
aws lambda get-layer-version-policy --layer-name my-layer --version-number 3 --output
 text
```

Anda akan melihat output berikut:

```
b0cd9796-d4eb-4564-939f-de7fe0b42236    {"Sid":"engineering-
org","Effect":"Allow","Principal":"*","Action":"lambda:GetLayerVersion","Resource":"arn:aws:lam
west-2:123456789012:layer:my-layer:3","Condition":{"StringEquals":
{"aws:PrincipalOrgID":"o-t194hfs8cz"}}}"
```

Gunakan `remove-layer-version-permission` untuk menghapus pernyataan dari kebijakan.

```
aws lambda remove-layer-version-permission --layer-name my-layer --version-number 3 --
statement-id engineering-org
```

Sumber daya dan kondisi untuk tindakan Lambda

Anda dapat membatasi cakupan izin pengguna dengan menentukan sumber daya dan kondisi dalam kebijakan AWS Identity and Access Management (IAM). Setiap tindakan dalam kebijakan mendukung kombinasi sumber daya dan jenis kondisi yang bervariasi tergantung pada perilaku tindakan.

Setiap pernyataan kebijakan IAM memberikan izin untuk tindakan yang dilakukan pada sumber daya. Ketika tindakan tersebut tidak dilakukan berdasarkan sumber daya yang disebutkan, atau ketika Anda memberikan izin untuk melakukan tindakan pada semua sumber daya, nilai sumber daya dalam kebijakan tersebut adalah wildcard (*). Untuk banyak tindakan, Anda dapat membatasi sumber daya yang dapat dimodifikasi pengguna dengan menentukan Nama Sumber Daya Amazon (ARN) sumber daya, atau pola ARN yang cocok dengan beberapa sumber daya.

Untuk membatasi izin berdasarkan sumber daya, tentukan sumber daya berdasarkan ARN.

Format ARN sumber daya Lambda

- Fungsi – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*
- Versi fungsi – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*`:`*`1`*
- Alias fungsi – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:function:`*`my-function`*`:`*`TEST`*
- Pemetaan sumber kejadian – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:event-source-mapping:`*`fa123456-14a1-4fd2-9fec-83de64ad683de6d47`*
- Lapisan – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:layer:`*`my-layer`*
- Versi lapisan – `arn:aws:lambda:`*`us-west-2`*`:`*`123456789012`*`:layer:`*`my-layer`*`:`*`1`*

Misalnya, kebijakan berikut memungkinkan pengguna Akun AWS `123456789012` untuk memanggil fungsi bernama `my-function` di Wilayah Barat AS (Oregon) AWS .

Example aktifkan kebijakan fungsi

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Invoke",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "lambda:InvokeFunction"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function"
        }
    ]
}
```

Ini adalah kasus khusus di mana pengidentifikasi tindakan (`lambda:InvokeFunction`) berbeda dari operasi API (Aktifkan). Untuk tindakan lainnya, pengidentifikasi tindakan adalah nama operasi yang diawali dengan `lambda:`.

Bagian-bagian

- Ketentuan kebijakan
- Nama sumber daya fungsi
- Tindakan fungsi
- Tindakan pemetaan sumber peristiwa
- Tindakan berlapis

Ketentuan kebijakan

Kondisi adalah elemen kebijakan opsional yang menerapkan logika tambahan untuk menentukan apakah suatu tindakan diperbolehkan. Selain kondisi umum yang didukung semua tindakan, Lambda mendefinisikan jenis kondisi yang dapat Anda gunakan untuk membatasi nilai parameter tambahan pada beberapa tindakan.

Misalnya, `lambda:Principal` kondisi ini memungkinkan Anda membatasi layanan atau akun tempat pengguna dapat memberikan akses pemanggilan pada kebijakan berbasis sumber daya fungsi. Kebijakan berikut memungkinkan pengguna memberikan izin ke topik Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) untuk memanggil fungsi bernama. `test`

Example mengelola izin kebijakan fungsi

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ManageFunctionPolicy",
            "Effect": "Allow",
```

```
            "Action": [
                "lambda:AddPermission",
                "lambda:RemovePermission"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:test:*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "lambda:Principal": "sns.amazonaws.com"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Kondisi mensyaratkan bahwa prinsipal adalah Amazon SNS dan bukan layanan atau akun lain. Pola sumber daya mengharuskan nama fungsi `test` dan mencakup nomor versi atau alias. Sebagai contoh, `test:v1`.

Untuk informasi selengkapnya tentang sumber daya dan ketentuan untuk Lambda dan AWS layanan lainnya, lihat Kunci tindakan, sumber daya, dan kondisi untuk AWS layanan di Referensi Otorisasi Layanan.

Nama sumber daya fungsi

Anda mereferensikan fungsi Lambda dalam pernyataan kebijakan menggunakan Amazon Resource Name (ARN). Format fungsi ARN tergantung pada apakah Anda mereferensikan seluruh fungsi (tidak memenuhi syarat) atau versi fungsi atau alias (memenuhi syarat).

Saat melakukan panggilan API Lambda, pengguna dapat menentukan versi atau alias dengan meneruskan versi ARN atau alias ARN dalam parameter, atau dengan menetapkan GetFunction`FunctionName`nilai dalam parameter. GetFunction`Qualifier` Lambda membuat keputusan otorisasi dengan membandingkan elemen sumber daya dalam kebijakan IAM dengan panggilan API `FunctionName` dan yang `Qualifier` diteruskan. Jika ada ketidakcocokan, Lambda menolak permintaan tersebut.

Apakah Anda mengizinkan atau menolak tindakan pada fungsi Anda, Anda harus menggunakan jenis ARN fungsi yang benar dalam pernyataan kebijakan Anda untuk mencapai hasil yang Anda harapkan. Misalnya, jika kebijakan Anda merujuk ARN yang tidak memenuhi syarat, Lambda menerima permintaan yang merujuk ARN yang tidak memenuhi syarat tetapi menolak permintaan yang merujuk pada ARN yang memenuhi syarat.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat menggunakan karakter wildcard (*) untuk mencocokkan ID akun. Untuk informasi selengkapnya tentang sintaks yang diterima, lihat referensi kebijakan IAM JSON di Panduan Pengguna IAM.

Example memungkinkan pemanggilan ARN yang tidak memenuhi syarat

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction"
        }
    ]
}
```

Jika kebijakan Anda mereferensikan ARN yang memenuhi syarat tertentu, Lambda menerima permintaan yang mereferensikan ARN tetapi menolak permintaan yang merujuk ARN yang tidak memenuhi syarat atau ARN yang memenuhi syarat lainnya, misalnya,. `myFunction:2`

Example memungkinkan pemanggilan ARN yang memenuhi syarat tertentu

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction:1"
        }
    ]
}
```

Jika kebijakan Anda mereferensikan penggunaan ARN yang memenuhi syarat, `:*` Lambda menerima ARN yang memenuhi syarat tetapi menolak permintaan yang merujuk ARN yang tidak memenuhi syarat.

Example memungkinkan pemanggilan ARN yang memenuhi syarat

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction:*"
        }
    ]
}
```

Jika kebijakan Anda mereferensikan penggunaan ARN apa pun, * Lambda menerima ARN yang memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat.

Example memungkinkan pemanggilan ARN yang memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "lambda:InvokeFunction",
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:myFunction*"
        }
    ]
}
```

Tindakan fungsi

Tindakan yang beroperasi pada fungsi dapat dibatasi pada fungsi tertentu berdasarkan fungsi, versi, atau alias ARN, seperti yang dijelaskan dalam tabel berikut. Tindakan yang tidak mendukung pembatasan sumber daya diberikan untuk semua resource (*).

Tindakan fungsi

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
AddPermission	Fungsi	`lambda:Principal`
RemovePermission	Versi fungsi	`aws:ResourceTag/${TagKey}`

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
	Alias fungsi	`lambda:FunctionUrlAuthType`

Memohon
 	
Izin: `lambda:InvokeFunction`
	Fungsi
	
	Versi fungsi
	
	Alias fungsi
		`aws:ResourceTag/${TagKey}`
		
		`lambda:EventSourceToken`

CreateFunction	Fungsi	`lambda:CodeSigningConfigArn`
		
		`lambda:Layer`
		
		`lambda:VpcIds`
		
		`lambda:SubnetIds`
		
		`lambda:SecurityGroupIds`
		
		`aws:ResourceTag/${TagKey}`
		
		`aws:RequestTag/${TagKey}`
		
		`aws:TagKeys`

UpdateFunctionConfiguration	Fungsi	`lambda:CodeSigningConfigArn`
		
		`lambda:Layer`
		
		`lambda:VpcIds`
		
		`lambda:SubnetIds`
		
		`lambda:SecurityGroupIds`
		
		`aws:ResourceTag/${TagKey}`

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
CreateAlias	Fungsi	`aws:ResourceTag/${TagKey}`
DeleteAlias		
DeleteFunction		
DeleteFunctionCodeSigningConfig		
DeleteFunctionConcurrency		
GetAlias		
GetFunction		
GetFunctionCodeSigningConfig		
GetFunctionConcurrency		
GetFunctionConfiguration		
GetPolicy		
ListProvisionedConcurrencyConfigs		
ListAliases		
ListTags		
ListVersionsByFunction		
PublishVersion		
PutFunctionCodeSigningConfig		
PutFunctionConcurrency		
UpdateAlias		
UpdateFunctionCode		

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
CreateFunctionUrlConfig DeleteFunctionUrlConfig GetFunctionUrlConfig UpdateFunctionUrlConfig	Fungsi Alias fungsi	lambda:FunctionUrlAuthType lambda:FunctionArn aws:ResourceTag/${TagKey}
ListFunctionUrlConfigs	Fungsi	lambda:FunctionUrlAuthType
DeleteFunctionEventInvokeConfig GetFunctionEventInvokeConfig ListFunctionEventInvokeConfigs PutFunctionEventInvokeConfig UpdateFunctionEventInvokeConfig	Fungsi	aws:ResourceTag/${TagKey}
DeleteProvisionedConcurrencyConfig GetProvisionedConcurrencyConfig PutProvisionedConcurrencyConfig	Alias fungsi Versi fungsi	aws:ResourceTag/${TagKey}
GetAccountSettings ListFunctions	*	Tidak ada
TagResource	Fungsi	aws:ResourceTag/${TagKey} aws:RequestTag/${TagKey} aws:TagKeys
UntagResource	Fungsi	aws:ResourceTag/${TagKey} aws:TagKeys

Tindakan pemetaan sumber peristiwa

Untuk pemetaan sumber peristiwa, Anda dapat membatasi menghapus dan memperbarui izin ke sumber peristiwa tertentu. Kondisi `lambda:FunctionArn` memungkinkan Anda membatasi fungsi mana yang dapat digunakan pengguna untuk mengonfigurasi sumber peristiwa yang akan diaktifkan.

Untuk tindakan ini, sumber daya adalah pemetaan sumber peristiwa, sehingga Lambda memberikan kondisi yang memungkinkan Anda membatasi izin berdasarkan fungsi yang diaktifkan oleh pemetaan sumber peristiwa.

Tindakan pemetaan sumber peristiwa

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
DeleteEventSourceMapping UpdateEventSourceMapping	Pemetaan sumber peristiwa	`lambda:FunctionArn`
CreateEventSourceMapping GetEventSourceMapping	*	`lambda:FunctionArn`
ListEventSourceMappings	*	Tidak ada

Tindakan berlapis

Tindakan berlapis memungkinkan Anda membatasi lapisan yang dapat dikelola dan digunakan dengan fungsi oleh pengguna. Tindakan yang berkaitan dengan penggunaan lapisan dan izin bertindak pada versi lapisan, selama `PublishLayerVersion` bekerja dengan nama lapisan. Anda dapat menggunakan wildcard untuk membatasi lapisan yang dapat pengguna gunakan untuk bekerja berdasarkan nama.

> **Note**
>
> GetLayerVersionTindakan ini juga mencakup GetLayerVersionByArn. Lambda tidak mendukung `GetLayerVersionByArn` sebagai tindakan IAM.

Tindakan berlapis

Tindakan	Sumber Daya	Kondisi
AddLayerVersionPermission RemoveLayerVersionPermission GetLayerVersion GetLayerVersionPolicy DeleteLayerVersion	Versi lapisan	Tidak ada
ListLayerVersions PublishLayerVersion	Lapisan	Tidak ada
ListLayers	*	Tidak ada

Menggunakan batas izin untuk aplikasi AWS Lambda

Saat Anda membuat aplikasi di konsol AWS Lambda, Lambda menerapkan batas izin ke IAM role aplikasi. Batas izin membatasi cakupan peran eksekusi yang dibuat templat aplikasi untuk setiap fungsinya, dan setiap peran yang Anda tambahkan ke templat. Batas izin mencegah pengguna dengan akses menulis ke repositori Git aplikasi dari meningkatkan izin aplikasi di luar cakupan sumber dayanya sendiri.

Templat aplikasi di konsol Lambda mencakup properti global yang menerapkan batas izin untuk semua fungsi yang mereka buat.

```
Globals:
  Function:
    PermissionsBoundary: !Sub 'arn:${AWS::Partition}:iam::${AWS::AccountId}:policy/
${AppId}-${AWS::Region}-PermissionsBoundary'
```

Batas ini membatasi izin peran fungsi. Anda dapat menambahkan izin untuk peran eksekusi fungsi dalam templat, tetapi izin tersebut hanya berlaku jika diperbolehkan oleh batas izin juga. Peran AWS CloudFormation tersebut mengasumsikan untuk men-deploy aplikasi yang memberlakukan penggunaan batas izin. Peran tersebut hanya memiliki izin untuk membuat dan menyampaikan peran yang memiliki batas izin aplikasi.

Secara default, batas izin aplikasi memungkinkan fungsi untuk melakukan tindakan pada sumber daya dalam aplikasi. Misalnya, jika aplikasi mencakup tabel Amazon DynamoDB, batas tersebut memungkinkan akses ke tindakan API apa pun yang dapat dibatasi untuk beroperasi pada tabel spesifik dengan izin tingkat sumber daya. Anda hanya dapat menggunakan tindakan yang tidak mendukung izin tingkat sumber daya jika tindakan tersebut secara khusus diizinkan dalam batas. Ini termasuk CloudWatch Log Amazon dan tindakan AWS X-Ray API untuk pencatatan dan penelusuran.

Example batas izin

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "*"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-app-
getAllItemsFunction-*",
                "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-app-getByIdFunction-
*",
                "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-app-putItemFunction-
*",
                "arn:aws:dynamodb:us-east-1:123456789012:table/my-app-SampleTable-*"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "StackResources"
        },
        {
            "Action": [
                "logs:CreateLogGroup",
                "logs:CreateLogStream",
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:PutLogEvents",
                "xray:Put*"
            ],
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Sid": "StaticPermissions"
        },
        ...
    ]
}
```

Untuk mengakses sumber daya lain atau tindakan API, Anda atau administrator harus memperluas batas izin untuk menyertakan sumber daya tersebut. Anda mungkin juga perlu memperbarui peran eksekusi atau peran deployment aplikasi agar memungkinkan penggunaan tindakan tambahan.

- Batas izin – Perluas batas izin aplikasi ketika Anda menambahkan sumber daya ke aplikasi Anda, atau peran eksekusi memerlukan akses ke lebih banyak tindakan. Dalam IAM, tambahkan sumber daya ke batas untuk memungkinkan penggunaan tindakan API yang mendukung izin tingkat sumber daya pada jenis sumber daya tersebut. Untuk tindakan yang tidak mendukung izin tingkat sumber daya, tambahkan dalam pernyataan bahwa hal tersebut tidak termasuk ke sumber daya apa pun.
- Peran eksekusi – Perluas peran eksekusi fungsi ketika perlu menggunakan tindakan tambahan. Dalam templat aplikasi, tambahkan kebijakan ke peran eksekusi. Perpotongan izin dalam batas dan peran eksekusi diberikan ke fungsi.

- Peran deployment – Perluas peran deployment aplikasi ketika memerlukan izin tambahan untuk membuat atau mengonfigurasi sumber daya. Di IAM, tambahkan kebijakan ke peran deployment aplikasi. Peran deployment memerlukan izin pengguna yang sama seperti yang Anda perlukan untuk men-deploy atau memperbarui aplikasi di AWS CloudFormation.

Untuk tutorial yang membahas tentang penambahan sumber daya ke aplikasi dan memperluas izinnya, lihat ???.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Batas izin untuk entitas IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Keamanan di AWS Lambda

Keamanan cloud di AWS merupakan prioritas tertinggi. Sebagai pelanggan AWS, Anda mendapatkan manfaat dari pusat data dan arsitektur jaringan yang dibangun untuk memenuhi persyaratan organisasi yang paling sensitif terhadap keamanan.

Keamanan adalah tanggung jawab bersama antara AWS dan Anda. Model tanggung jawab bersama menjelaskan hal ini sebagai keamanan dari cloud dan keamanan di cloud:

- Keamanan cloud – AWS bertanggung jawab untuk melindungi infrastruktur yang menjalankan layanan AWS di Cloud AWS. AWS juga memberikan Anda layanan yang dapat digunakan dengan aman. Auditor pihak ketiga menguji dan memverifikasi efektivitas keamanan kami sebagai bagian dari program kepatuhan AWS. Untuk mempelajari program kepatuhan yang berlaku di AWS Lambda, lihat Cakupan Layanan Menurut Program Kepatuhan AWS.
- Keamanan di cloud – Tanggung jawab Anda ditentukan menurut layanan AWS yang Anda gunakan. Anda juga bertanggung jawab atas faktor lain termasuk sensitivitas data Anda, persyaratan perusahaan Anda, serta hukum dan peraturan yang berlaku.

Dokumentasi ini membantu Anda memahami cara menerapkan model tanggung jawab bersama saat menggunakan Lambda. Topik berikut menunjukkan kepada Anda cara mengonfigurasi Lambda untuk memenuhi tujuan keamanan dan kepatuhan Anda. Anda juga mempelajari cara menggunakan layanan AWS lain yang membantu Anda memantau dan mengamankan sumber daya Lambda Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang penerapan prinsip keamanan pada aplikasi Lambda, lihat Keamanan di Tanah Tanpa Server.

Topik

Perlindungan data di AWS Lambda

Model tanggung jawab AWS bersama model berlaku untuk perlindungan data di AWS Lambda. Seperti yang dijelaskan dalam model AWS ini, bertanggung jawab untuk melindungi infrastruktur global yang menjalankan semua AWS Cloud. Anda bertanggung jawab untuk mempertahankan kendali atas konten yang di-host pada infrastruktur ini. Anda juga bertanggung jawab atas tugas-tugas konfigurasi dan manajemen keamanan untuk Layanan AWS yang Anda gunakan. Lihat informasi yang lebih lengkap tentang privasi data dalam Pertanyaan Umum Privasi Data. Lihat informasi tentang perlindungan data di Eropa di pos blog Model Tanggung Jawab Bersama dan GDPR AWS di Blog Keamanan AWS .

Untuk tujuan perlindungan data, kami menyarankan Anda melindungi Akun AWS kredensyal dan mengatur pengguna individu dengan AWS IAM Identity Center atau AWS Identity and Access Management (IAM). Dengan cara itu, setiap pengguna hanya diberi izin yang diperlukan untuk memenuhi tanggung jawab tugasnya. Kami juga menyarankan supaya Anda mengamankan data dengan cara-cara berikut:

- Gunakan autentikasi multi-faktor (MFA) pada setiap akun.
- Gunakan SSL/TLS untuk berkomunikasi dengan sumber daya. AWS Kami mensyaratkan TLS 1.2 dan menganjurkan TLS 1.3.
- Siapkan API dan pencatatan aktivitas pengguna dengan AWS CloudTrail.
- Gunakan solusi AWS enkripsi, bersama dengan semua kontrol keamanan default di dalamnya Layanan AWS.
- Gunakan layanan keamanan terkelola lanjut seperti Amazon Macie, yang membantu menemukan dan mengamankan data sensitif yang disimpan di Amazon S3.
- Jika Anda memerlukan modul kriptografi tervalidasi FIPS 140-2 saat mengakses AWS melalui antarmuka baris perintah atau API, gunakan titik akhir FIPS. Lihat informasi yang lebih lengkap tentang titik akhir FIPS yang tersedia di Standar Pemrosesan Informasi Federal (FIPS) 140-2.

Kami sangat merekomendasikan agar Anda tidak pernah memasukkan informasi identifikasi yang sensitif, seperti nomor rekening pelanggan Anda, ke dalam tanda atau bidang isian bebas seperti bidang Nama. Ini termasuk saat Anda bekerja dengan Lambda atau lainnya Layanan AWS menggunakan konsol, API AWS CLI, atau AWS SDK. Data apa pun yang Anda masukkan ke dalam tanda atau bidang isian bebas yang digunakan untuk nama dapat digunakan untuk log penagihan atau log diagnostik. Saat Anda memberikan URL ke server eksternal, kami sangat menganjurkan

supaya Anda tidak menyertakan informasi kredensial di dalam URL untuk memvalidasi permintaan Anda ke server itu.

Bagian-bagian

- Enkripsi dalam transit
- Enkripsi diam

Enkripsi dalam transit

Titik akhir API Lambda hanya mendukung koneksi aman melalui HTTPS. Saat Anda mengelola sumber daya Lambda dengan AWS Management Console,AWS SDK, atau Lambda API, semua komunikasi dienkripsi dengan Transport Layer Security (TLS). Untuk daftar lengkap titik akhir API, lihat AWS Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS

Saat Anda menghubungkan fungsi Anda ke sistem file, Lambda menggunakan enkripsi dalam perjalanan untuk semua koneksi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Enkripsi data di Amazon EFS di Panduan Pengguna Amazon Elastic File System.

Saat Anda menggunakan variabel lingkungan, Anda dapat mengaktifkan pembantu enkripsi konsol untuk menggunakan enkripsi sisi klien untuk melindungi variabel lingkungan yang sedang transit. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengamankan variabel lingkungan.

Enkripsi diam

Lambda selalu mengenkripsi variabel lingkungan saat istirahat. Secara default, Lambda menggunakan AWS KMS key Lambda yang dibuat di akun Anda untuk mengenkripsi variabel lingkungan Anda. Ini Kunci yang dikelola AWS dinamai`aws/lambda`.

Pada basis per-fungsi, Anda dapat secara opsional mengonfigurasi Lambda untuk menggunakan kunci yang dikelola pelanggan alih-alih default Kunci yang dikelola AWS untuk mengenkripsi variabel lingkungan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengamankan variabel lingkungan.

Lambda selalu mengenkripsi file yang Anda unggah ke Lambda, termasuk paket deployment dan arsip lapisan.

Amazon CloudWatch Logs dan AWS X-Ray juga mengenkripsi data secara default, dan dapat dikonfigurasi untuk menggunakan kunci yang dikelola pelanggan. Untuk detailnya, lihat Mengenkripsi data CloudWatch log di Log dan Perlindungan data di AWS X-Ray.

Identity and Access Management untuk AWS Lambda

AWS Identity and Access Management (IAM) adalah Layanan AWS yang membantu administrator mengontrol akses ke sumber daya AWS secara aman. Administrator IAM mengontrol siapa yang dapat diautentikasi (masuk) dan diotorisasi (memiliki izin) untuk menggunakan sumber daya Lambda. IAM adalah layanan Layanan AWS yang dapat Anda gunakan tanpa dikenakan biaya tambahan.

Topik

Audiens

Cara menggunakan AWS Identity and Access Management (IAM) berbeda, tergantung pada pekerjaan yang Anda lakukan di Lambda.

Pengguna layanan – Jika Anda menggunakan layanan Lambda untuk melakukan tugas Anda, administrator Anda akan memberikan kredensial dan izin yang dibutuhkan. Saat Anda menggunakan lebih banyak fitur Lambda untuk melakukan pekerjaan, Anda mungkin memerlukan izin tambahan. Memahami cara pengelolaan akses dapat membantu Anda meminta izin yang tepat dari administrator Anda. Jika Anda tidak dapat mengakses fitur di Lambda, lihat Pemecahan masalah identitas dan akses AWS Lambda.

Administrator layanan – Jika Anda bertanggung jawab atas sumber daya Lambda di perusahaan Anda, Anda mungkin memiliki akses penuh ke Lambda. Tugas Anda adalah menentukan fitur dan sumber daya Lambda mana yang harus diakses pengguna layanan Anda. Kemudian, Anda harus mengirimkan permintaan kepada administrator IAM Anda untuk mengubah izin pengguna layanan Anda. Tinjau informasi di halaman ini untuk memahami konsep dasar IAM. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara perusahaan Anda dapat menggunakan IAM dengan Lambda, lihat Cara kerja AWS Lambda dengan IAM.

Administrator IAM – Jika Anda adalah administrator IAM, Anda mungkin ingin belajar dengan lebih terperinci tentang cara Anda dapat menulis kebijakan untuk mengelola akses ke Lambda. Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Lambda yang dapat Anda gunakan di IAM, lihat Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda.

Mengautentikasi dengan identitas

Autentikasi adalah cara Anda untuk masuk ke AWS menggunakan kredensial identitas Anda. Anda harus terautentikasi (masuk ke AWS) sebagai Pengguna root akun AWS, sebagai pengguna IAM, atau dengan mengambil peran IAM.

Anda dapat masuk ke AWS sebagai identitas terfederasi dengan menggunakan kredensial yang disediakan melalui sumber identitas. Pengguna AWS IAM Identity Center Pengguna (Pusat Identitas IAM), autentikasi Single Sign-On perusahaan Anda, dan kredensial Google atau Facebook Anda merupakan contoh identitas terfederasi. Saat Anda masuk sebagai identitas gabungan, administrator Anda sebelumnya menyiapkan federasi identitas menggunakan peran IAM. Ketika Anda mengakses AWS dengan menggunakan federasi, Anda secara tidak langsung mengambil suatu peran.

Bergantung pada jenis pengguna Anda, Anda dapat masuk ke AWS Management Console atau portal akses AWS. Untuk informasi selengkapnya tentang cara masuk ke AWS, lihat Cara masuk ke Akun AWS dalam Panduan Pengguna AWS Sign-In.

Jika Anda mengakses AWS secara terprogram, AWS memberikan Kit Pengembangan Perangkat Lunak (SDK) dan antarmuka baris perintah (CLI) untuk menandatangani permintaan Anda secara kriptografis dengan menggunakan kredensial Anda. Jika Anda tidak menggunakan peralatan AWS, Anda harus menandatangani permintaan sendiri. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan metode yang disarankan untuk menandatangani permintaan sendiri, lihat Menandatangani permintaan API AWS dalam Panduan Pengguna IAM.

Apa pun metode autentikasi yang digunakan, Anda mungkin diminta untuk menyediakan informasi keamanan tambahan. Sebagai contoh, AWS menyarankan Anda menggunakan autentikasi multi-faktor (MFA) untuk meningkatkan keamanan akun Anda. Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat Autentikasi multi-faktor dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center dan Menggunakan autentikasi multi-faktor (MFA) di AWS dalam Panduan Pengguna IAM.

Pengguna root Akun AWS

Ketika membuat Akun AWS, Anda memulai dengan satu identitas masuk yang memiliki akses penuh ke semua Layanan AWS dan sumber daya di akun tersebut. Identitas ini disebut pengguna root Akun AWS dan diakses dengan cara masuk menggunakan alamat email dan kata sandi yang Anda

gunakan untuk membuat akun. Kami sangat menyarankan agar Anda tidak menggunakan pengguna root untuk tugas sehari-hari Anda. Lindungi kredensial pengguna root Anda dan gunakan kredensial tersebut untuk melakukan tugas yang hanya dapat dilakukan pengguna root. Untuk daftar tugas lengkap yang mengharuskan Anda masuk sebagai pengguna root, lihat Tugas yang memerlukan kredensial pengguna root dalam Panduan Pengguna IAM.

Identitas terfederasi

Praktik terbaiknya adalah mewajibkan pengguna manusia, termasuk pengguna yang memerlukan akses administrator, untuk menggunakan federasi dengan penyedia identitas untuk mengakses Layanan AWS dengan menggunakan kredensial temporer.

Identitas terfederasi adalah pengguna dari direktori pengguna perusahaan Anda, penyedia identitas web, AWS Directory Service, direktori Pusat Identitas, atau pengguna mana pun yang mengakses Layanan AWS dengan menggunakan kredensial yang disediakan melalui sumber identitas. Ketika identitas terfederasi mengakses Akun AWS, identitas tersebut mengambil peran, dan peran ini memberikan kredensial sementara.

Untuk pengelolaan akses terpusat, sebaiknya Anda menggunakan AWS IAM Identity Center. Anda dapat membuat pengguna dan grup di Pusat Identitas IAM, atau Anda dapat menghubungkan dan menyinkronkan ke sekumpulan pengguna dan grup di sumber identitas Anda sendiri untuk digunakan di semua Akun AWS dan aplikasi Anda. Untuk informasi tentang Pusat Identitas IAM, lihat Apa yang dimaksud Pusat Identitas IAM? dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.

Pengguna dan grup IAM

Pengguna IAM adalah identitas dalam Akun AWS Anda yang memiliki izin khusus untuk satu orang atau aplikasi. Jika memungkinkan, sebaiknya andalkan kredensial temporer, dan bukan membuat pengguna IAM yang memiliki kredensial jangka panjang seperti kata sandi dan kunci akses. Namun, jika Anda memiliki kasus penggunaan khusus yang memerlukan kredensial jangka panjang dengan pengguna IAM, sebaiknya rotasikan kunci akses. Untuk informasi selengkapnya, lihat Merotasi kunci akses secara teratur untuk kasus penggunaan yang memerlukan kredensial jangka panjang dalam Panduan Pengguna IAM.

Grup IAM adalah identitas yang menentukan kumpulan pengguna IAM. Anda tidak dapat masuk sebagai grup. Anda dapat menggunakan grup untuk menentukan izin untuk beberapa pengguna sekaligus. Grup membuat izin lebih mudah dikelola untuk sekelompok besar pengguna. Misalnya, Anda dapat memiliki grup yang bernama IAMAdmins dan memberikan izin kepada grup tersebut untuk mengelola sumber daya IAM.

Pengguna berbeda dari peran. Pengguna secara unik terkait dengan satu orang atau aplikasi, tetapi peran tersebut dimaksudkan untuk dapat diambil oleh siapa pun yang membutuhkannya. Pengguna memiliki kredensial jangka panjang permanen, tetapi peran memberikan kredensial sementara. Untuk mempelajari selengkapnya, silakan lihat Kapan harus membuat pengguna IAM (bukan peran) dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM

Peran IAM merupakan identitas dalam Akun AWS Anda yang memiliki izin khusus. Peran ini mirip dengan pengguna IAM, tetapi tidak terkait dengan orang tertentu. Anda dapat mengambil peran IAM untuk sementara dalam AWS Management Console dengan berganti peran. Anda dapat mengambil peran dengan cara memanggil operasi API AWS CLI atau AWS atau menggunakan URL kustom. Untuk informasi selengkapnya tentang metode untuk menggunakan peran, lihat Menggunakan peran IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Peran IAM dengan kredensial sementara berguna dalam situasi berikut:

- Akses pengguna gabungan – Untuk menetapkan izin ke sebuah identitas gabungan, Anda dapat membuat peran dan menentukan izin untuk peran tersebut. Saat identitas terfederasi diautentikasi, identitas tersebut dikaitkan dengan peran dan diberikan izin yang ditentukan oleh peran. Untuk informasi tentang peran untuk federasi, lihat Membuat peran untuk Penyedia Identitas pihak ketiga dalam Panduan Pengguna IAM. Jika Anda menggunakan Pusat Identitas IAM, Anda mengonfigurasi sekumpulan izin. Untuk mengontrol apa yang dapat diakses identitas Anda setelah identitas tersebut diautentikasi, Pusat Identitas IAM mengaitkan izin yang ditetapkan ke peran dalam IAM. Untuk informasi tentang rangkaian izin, lihat Rangkaian izin dalam Panduan Pengguna AWS IAM Identity Center.
- Izin pengguna IAM sementara – Pengguna atau peran IAM dapat mengambil peran IAM guna mendapatkan berbagai izin secara sementara untuk tugas tertentu.
- Akses lintas akun – Anda dapat menggunakan peran IAM untuk mengizinkan seseorang (pengguna utama tepercaya) dengan akun berbeda untuk mengakses sumber daya yang ada di akun Anda. Peran adalah cara utama untuk memberikan akses lintas akun. Namun, pada beberapa Layanan AWS, Anda dapat menyertakan kebijakan secara langsung ke sumber daya (bukan menggunakan peran sebagai proksi). Untuk mempelajari perbedaan antara kebijakan peran dan kebijakan berbasis sumber daya untuk akses lintas akun, lihat Bagaimana peran IAM berbeda dari kebijakan berbasis sumber daya dalam Panduan Pengguna IAM.
- Akses lintas layanan – Sebagian Layanan AWS menggunakan fitur di Layanan AWS lainnya. Contoh, ketika Anda melakukan panggilan dalam layanan, umumnya layanan tersebut

menjalankan aplikasi di Amazon EC2 atau menyimpan objek di Amazon S3. Suatu layanan mungkin melakukan hal tersebut menggunakan izin pengguna utama panggilan, menggunakan peran layanan, atau peran terkait layanan.

- Sesi akses maju (FAS) – Ketika Anda menggunakan pengguna IAM atau peran IAM untuk melakukan tindakan di AWS, Anda akan dianggap sebagai seorang pengguna utama. Saat menggunakan beberapa layanan, Anda mungkin melakukan tindakan yang kemudian dilanjutkan oleh tindakan lain pada layanan yang berbeda. FAS menggunakan izin dari pengguna utama untuk memanggil Layanan AWS, yang dikombinasikan dengan Layanan AWS yang diminta untuk membuat permintaan ke layanan hilir. Permintaan FAS hanya diajukan saat layanan menerima permintaan yang memerlukan interaksi dengan Layanan AWS lain atau sumber daya lain untuk diselesaikan. Dalam hal ini, Anda harus memiliki izin untuk melakukan kedua tindakan tersebut. Untuk detail kebijakan ketika mengajukan permintaan FAS, lihat Meneruskan sesi akses.
- Peran IAM – Peran layanan adalah peran IAM yang diambil layanan untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Administrator IAM dapat membuat, memodifikasi, dan menghapus peran layanan dari dalam IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat peran untuk mendelegasikan izin ke Layanan AWS dalam Panduan pengguna IAM.
- Peran terkait layanan – Peran terkait layanan adalah tipe peran layanan yang terkait dengan Layanan AWS. Layanan tersebut dapat mengambil peran untuk melakukan sebuah tindakan atas nama Anda. Peran terkait layanan akan muncul di Akun AWS Anda dan dimiliki oleh layanan tersebut. Administrator IAM dapat melihat, tetapi tidak dapat mengedit izin untuk peran terkait layanan.

- Aplikasi yang berjalan di Amazon EC2 – Anda dapat menggunakan peran IAM untuk mengelola kredensial sementara untuk aplikasi yang berjalan di instans EC2 dan mengajukan permintaan API AWS CLI atau AWS. Cara ini lebih dianjurkan daripada menyimpan kunci akses dalam instans EC2. Untuk menetapkan peran AWS ke instans EC2 dan menyediakannya bagi semua aplikasinya, Anda dapat membuat profil instans yang dilampirkan ke instans tersebut. Profil instans berisi peran dan memungkinkan program yang berjalan di instans EC2 mendapatkan kredensial sementara. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan peran IAM untuk memberikan izin ke aplikasi yang berjalan di instans Amazon EC2 dalam Panduan Pengguna IAM.

Untuk mempelajari apakah kita harus menggunakan peran IAM atau pengguna IAM, lihat Kapan harus membuat peran IAM (bukan pengguna) dalam Panduan Pengguna IAM.

Mengelola akses menggunakan kebijakan

Anda mengendalikan akses di AWS dengan membuat kebijakan dan melampirkannya ke identitas atau sumber daya AWS. Kebijakan adalah objek di AWS yang, ketika terkait dengan identitas atau sumber daya, akan menentukan izinnya. AWS mengevaluasi kebijakan-kebijakan tersebut ketika seorang pengguna utama (pengguna, pengguna root, atau sesi peran) mengajukan permintaan. Izin dalam kebijakan menentukan apakah permintaan diizinkan atau ditolak. Sebagian besar kebijakan disimpan di AWS sebagai dokumen JSON. Untuk informasi selengkapnya tentang struktur dan isi dokumen kebijakan JSON, silakan lihat Gambaran Umum kebijakan JSON dalam Panduan Pengguna IAM.

Administrator dapat menggunakan kebijakan JSON AWS untuk menentukan secara spesifik siapa yang memiliki akses terhadap apa. Artinya, pengguna utama manakah yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dalam kondisi apa.

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin. Untuk memberikan izin kepada pengguna untuk melakukan tindakan pada sumber daya yang mereka perlukan, administrator IAM dapat membuat kebijakan IAM. Administrator kemudian dapat menambahkan kebijakan IAM ke peran, dan pengguna dapat menjalankan peran.

Kebijakan IAM mendefinisikan izin untuk suatu tindakan terlepas dari metode yang Anda gunakan untuk operasi. Sebagai contoh, anggap saja Anda memiliki kebijakan yang mengizinkan tindakan `iam:GetRole`. Pengguna dengan kebijakan tersebut dapat memperoleh informasi peran dari AWS Management Console, AWS CLI, atau API AWS.

Kebijakan berbasis identitas

Kebijakan berbasis identitas adalah dokumen kebijakan izin JSON yang dapat Anda lampirkan ke sebuah identitas, seperti pengguna IAM, grup pengguna IAM, atau peran IAM. Kebijakan ini mengontrol jenis tindakan yang dapat dilakukan pengguna dan peran, di sumber daya mana, dan dengan ketentuan apa. Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas, lihat Membuat kebijakan IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis identitas dapat dikategorikan lebih lanjut sebagai kebijakan inline atau kebijakan terkelola. Kebijakan inline disematkan langsung ke satu pengguna, grup, atau peran. Kebijakan terkelola adalah kebijakan mandiri yang dapat Anda lampirkan ke beberapa pengguna, grup, dan peran di Akun AWS Anda. Kebijakan terkelola meliputi kebijakan yang dikelola AWS dan kebijakan yang dikelola pelanggan. Untuk mempelajari cara memilih antara kebijakan terkelola atau kebijakan inline, lihat Memilih antara kebijakan terkelola dan kebijakan inline dalam Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis sumber daya

Kebijakan berbasis sumber daya adalah dokumen kebijakan JSON yang Anda lampirkan ke sumber daya. Contoh kebijakan berbasis sumber daya adalah kebijakan kepercayaan peran IAM dan kebijakan bucket Amazon S3. Dalam layanan yang mendukung kebijakan berbasis sumber daya, administrator layanan dapat menggunakannya untuk mengontrol akses ke sumber daya tertentu. Untuk sumber daya yang dilampiri kebijakan tersebut, kebijakan ini menentukan jenis tindakan yang dapat dilakukan oleh pengguna utama tertentu di sumber daya tersebut dan apa ketentuannya. Anda harus menentukan pengguna utama dalam kebijakan berbasis sumber daya. Pengguna utama dapat mencakup akun, pengguna, peran, pengguna gabungan, atau Layanan AWS.

Kebijakan berbasis sumber daya merupakan kebijakan inline yang terletak di layanan tersebut. Anda tidak dapat menggunakan kebijakan yang dikelola AWS dari IAM dalam kebijakan berbasis sumber daya.

Daftar kontrol akses (ACL)

Daftar kontrol akses (ACL) mengendalikan pengguna utama mana (anggota akun, pengguna, atau peran) yang memiliki izin untuk mengakses sumber daya. ACL serupa dengan kebijakan berbasis sumber daya, meskipun tidak menggunakan format dokumen kebijakan JSON.

Amazon S3, AWS WAF, dan Amazon VPC adalah contoh layanan yang mendukung ACL. Untuk mempelajari ACL selengkapnya, silakan lihat Gambaran umum daftar kontrol akses (ACL) di Panduan Developer Layanan Penyimpanan Ringkas Amazon.

Tipe kebijakan lain

AWS mendukung jenis kebijakan tambahan yang kurang umum. Tipe-tipe kebijakan ini dapat mengatur izin maksimum yang diberikan kepada Anda berdasarkan tipe kebijakan yang lebih umum.

- Batasan izin – Batasan izin adalah fitur lanjutan di mana Anda menetapkan izin maksimum yang dapat diberikan oleh kebijakan berbasis identitas kepada entitas IAM (pengguna atau peran IAM). Anda dapat menetapkan batasan izin untuk suatu entitas. Izin yang dihasilkan adalah perpotongan antara kebijakan berbasis identitas milik entitas dan batasan izinnya. Kebijakan berbasis sumber daya yang menentukan pengguna atau peran dalam bidang `Principal` tidak dibatasi oleh batasan izin. Penolakan secara eksplisit terhadap salah satu kebijakan ini akan mengesampingkan izin tersebut. Untuk informasi selengkapnya tentang batasan izin, lihat Batasan izin untuk entitas IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

- Kebijakan kontrol layanan (SCP) – SCP adalah kebijakan JSON yang menentukan izin maksimum untuk sebuah organisasi atau unit organisasi (OU) di AWS Organizations. AWS Organizations adalah layanan untuk mengelompokkan dan mengelola beberapa akun Akun AWS yang dimiliki bisnis Anda secara terpusat. Jika Anda mengaktifkan semua fitur di organisasi, Anda dapat menerapkan kebijakan kontrol layanan (SCP) ke salah satu atau semua akun Anda. SCP membatasi izin untuk entitas dalam akun anggota, termasuk setiap Pengguna root akun AWS. Untuk informasi selengkapnya tentang Organisasi dan SCP, lihat Cara kerja SCP dalam Panduan Pengguna AWS Organizations.
- Kebijakan sesi – Kebijakan sesi adalah kebijakan lanjutan yang Anda teruskan sebagai parameter saat Anda membuat sesi sementara secara terprogram untuk peran atau pengguna gabungan. Izin sesi yang dihasilkan adalah perpotongan antara kebijakan berbasis identitas pengguna atau peran dan kebijakan sesi. Izin juga bisa datang dari kebijakan berbasis sumber daya. Penolakan eksplisit di salah satu kebijakan ini akan membatalkan izin tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan sesi dalam Panduan Pengguna IAM.

Berbagai jenis kebijakan

Jika beberapa jenis kebijakan diberlakukan untuk satu permintaan, izin yang dihasilkan lebih rumit untuk dipahami. Untuk mempelajari cara AWS menentukan untuk mengizinkan permintaan ketika beberapa tipe kebijakan dilibatkan, lihat Logika evaluasi kebijakan dalam Panduan Pengguna IAM.

Cara kerja AWS Lambda dengan IAM

Sebelum Anda menggunakan IAM untuk mengelola akses ke Lambda, pelajari fitur IAM apa yang tersedia untuk digunakan dengan Lambda.

Fitur IAM yang dapat Anda gunakan dengan AWS Lambda

Fitur IAM	Dukungan Lambda
Kebijakan berbasis identitas	Ya
Kebijakan berbasis sumber daya	Ya
Tindakan kebijakan	Ya
Sumber daya kebijakan	Ya

Fitur IAM	Dukungan Lambda
kunci-kunci persyaratan kebijakan (spesifik layanan)	Ya
ACL	Tidak
ABAC (tanda dalam kebijakan)	Parsial
Kredensial sementara	Ya
Sesi akses teruskan (FAS)	Tidak
Peran layanan	Ya
Peran terkait layanan	Parsial

Untuk mendapatkan tampilan tingkat tinggi tentang cara kerja Lambda dan layanan AWS lainnya dengan sebagian besar fitur IAM, AWSlihat layanan yang bekerja dengan IAM di Panduan Pengguna IAM.

Kebijakan berbasis identitas untuk Lambda

Mendukung kebijakan berbasis identitas	Ya

Kebijakan berbasis identitas adalah dokumen kebijakan izin JSON yang dapat Anda lampirkan ke sebuah identitas, seperti pengguna IAM, grup pengguna IAM, atau peran IAM. Kebijakan ini mengontrol jenis tindakan yang dapat dilakukan pengguna dan peran, di sumber daya mana, dan dengan ketentuan apa. Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas, lihat Membuat kebijakan IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Dengan kebijakan berbasis identitas IAM, Anda dapat menentukan tindakan dan sumber daya yang diizinkan atau ditolak, serta ketentuan terkait jenis tindakan yang diizinkan atau ditolak. Anda tidak dapat menentukan pengguna utama dalam kebijakan berbasis identitas karena kebijakan ini berlaku untuk pengguna atau peran yang dilampiri kebijakan. Untuk mempelajari semua elemen yang dapat digunakan dalam kebijakan JSON, lihat Referensi elemen kebijakan JSON IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Contoh kebijakan berbasis identitas untuk Lambda

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Lambda, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda

Kebijakan berbasis sumber daya dalam Lambda

Mendukung kebijakan berbasis sumber daya	Ya

Kebijakan berbasis sumber daya adalah dokumen kebijakan JSON yang Anda lampirkan ke sumber daya. Contoh kebijakan berbasis sumber daya adalah kebijakan kepercayaan peran IAM dan kebijakan bucket Amazon S3. Dalam layanan yang mendukung kebijakan berbasis sumber daya, administrator layanan dapat menggunakannya untuk mengontrol akses ke sumber daya tertentu. Untuk sumber daya yang dilampiri kebijakan tersebut, kebijakan ini menentukan jenis tindakan yang dapat dilakukan oleh pengguna utama tertentu di sumber daya tersebut dan apa ketentuannya. Anda harus menentukan pengguna utama dalam kebijakan berbasis sumber daya. Pengguna utama dapat mencakup akun, pengguna, peran, pengguna gabungan, atau Layanan AWS.

Untuk mengaktifkan akses lintas akun, Anda dapat menentukan seluruh akun atau entitas IAM di akun lain sebagai pengguna utama dalam kebijakan berbasis sumber daya. Menambahkan pengguna utama lintas akun ke kebijakan berbasis sumber daya bagian dari membangun hubungan kepercayaan. Ketika pengguna utama dan sumber daya berada di Akun AWS yang berbeda, administrator IAM di akun tepercaya juga harus memberikan izin kepada entitas pengguna utama (pengguna atau peran) untuk mengakses sumber daya. Izin diberikan dengan melampirkan kebijakan berbasis identitas ke entitas tersebut. Namun, jika kebijakan berbasis sumber daya memberikan akses kepada pengguna utama dalam akun yang sama, kebijakan berbasis identitas lainnya tidak diperlukan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Perbedaan peran IAM dengan kebijakan berbasis sumber daya di Panduan Pengguna IAM.

Anda dapat melampirkan kebijakan berbasis sumber daya ke fungsi atau lapisan Lambda. Kebijakan ini mendefinisikan prinsipal mana yang dapat melakukan tindakan pada fungsi atau lapisan.

Untuk mempelajari cara melampirkan kebijakan berbasis sumber daya ke fungsi atau lapisan, lihat. Menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk Lambda

Tindakan kebijakan untuk Lambda

Mendukung tindakan kebijakan	Ya

Administrator dapat menggunakan kebijakan JSON AWS untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, pengguna utama mana yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dalam kondisi apa.

Elemen `Action` dari kebijakan JSON menjelaskan tindakan yang dapat Anda gunakan untuk mengizinkan atau menolak akses dalam sebuah kebijakan. Tindakan kebijakan biasanya memiliki nama yang sama seperti operasi API AWS terkait. Ada beberapa pengecualian, misalnya tindakan hanya izin yang tidak memiliki operasi API yang cocok. Ada juga beberapa operasi yang memerlukan beberapa tindakan dalam suatu kebijakan. Tindakan tambahan ini disebut tindakan dependen.

Menyertakan tindakan dalam suatu kebijakan untuk memberikan izin melakukan operasi terkait.

Untuk melihat daftar tindakan Lambda, lihat Tindakan yang ditentukan oleh AWS Lambda dalam Referensi Otorisasi Layanan.

Tindakan kebijakan di Lambda menggunakan awalan berikut sebelum tindakan:

```
lambda
```

Untuk menetapkan secara spesifik beberapa tindakan dalam satu pernyataan, pisahkan tindakan-tindakan tersebut dengan koma.

```
"Action": [
      "lambda:action1",
      "lambda:action2"
         ]
```

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Lambda, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda

Sumber daya kebijakan untuk Lambda

Mendukung sumber daya kebijakan	Ya

Administrator dapat menggunakan kebijakan JSON AWS untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, pengguna utama mana yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dalam kondisi apa.

Elemen kebijakan JSON `Resource` menentukan objek atau beberapa objek yang menjadi target penerapan tindakan. Pernyataan harus menyertakan elemen `Resource` atau `NotResource`. Praktik terbaiknya, tentukan sumber daya menggunakan Amazon Resource Name (ARN). Anda dapat melakukan ini untuk tindakan yang mendukung jenis sumber daya tertentu, yang dikenal sebagai izin tingkat sumber daya.

Untuk tindakan yang tidak mendukung izin di tingkat sumber daya, misalnya operasi pencantuman, gunakan wildcard (*) untuk mengindikasikan bahwa pernyataan tersebut berlaku untuk semua sumber daya.

```
"Resource": "*"
```

Untuk melihat daftar jenis sumber daya Lambda dan ARNnya, lihat Jenis sumber daya yang ditentukan oleh AWS Lambda dalam Referensi Otorisasi Layanan. Untuk mempelajari tindakan yang dapat menentukan ARN setiap sumber daya, lihat Tindakan yang ditentukan AWS Lambda.

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Lambda, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda

Kunci kondisi kebijakan untuk Lambda

Mendukung kunci kondisi kebijakan spesifik layanan	Ya

Administrator dapat menggunakan kebijakan JSON AWS untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke apa. Yaitu, pengguna utama mana yang dapat melakukan tindakan pada sumber daya apa, dan dalam kondisi apa.

Elemen `Condition` (atau blok `Condition`) memungkinkan Anda menentukan kondisi di mana suatu pernyataan akan diterapkan. Elemen `Condition` bersifat opsional. Anda dapat membuat ekspresi kondisional yang menggunakan operator kondisi, misalnya sama dengan atau kurang dari, untuk mencocokkan kondisi dalam kebijakan dengan nilai-nilai yang diminta.

Jika Anda menentukan beberapa elemen `Condition` dalam satu pernyataan, atau beberapa kunci dalam satu elemen `Condition`, AWS akan mengevaluasinya dengan menggunakan operasi `AND` logis. Jika Anda menentukan beberapa niilai untuk satu kunci persyaratan, AWS akan mengevaluasi syarat tersebut menggunakan operasi `OR` yang logis. Semua kondisi harus dipenuhi sebelum izin pernyataan diberikan.

Anda juga dapat menggunakan variabel placeholder saat menentukan kondisi. Sebagai contoh, Anda dapat memberikan izin kepada pengguna IAM untuk mengakses sumber daya hanya jika izin tersebut mempunyai tanda yang sesuai dengan nama pengguna IAM mereka. Untuk informasi selengkapnya, silakan lihat Elemen kebijakan IAM: variabel dan tanda di Panduan Pengguna IAM.

AWS mendukung kunci kondisi global dan kunci kondisi spesifik layanan. Untuk melihat semua kunci kondisi global AWS, lihat kunci konteks kondisi global AWS dalam Panduan Pengguna IAM.

Untuk melihat daftar kunci kondisi Lambda, lihat Kunci kondisi untuk AWS Lambda Referensi Otorisasi Layanan. Untuk mempelajari tindakan dan sumber daya yang dapat Anda gunakan dengan kunci syarat tertentu, lihat Tindakan yang ditentukan AWS Lambda.

Untuk melihat contoh kebijakan berbasis identitas Lambda, lihat. Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda

ACL di Lambda

Mendukung ACL	Tidak

Daftar kontrol akses (ACL) mengontrol pengguna utama (anggota akun, pengguna, atau peran) yang memiliki izin untuk mengakses sumber daya. ACL sama dengan kebijakan berbasis sumber daya, meskipun tidak menggunakan format dokumen kebijakan JSON.

ABAC dengan Lambda

Mendukung ABAC (tanda dalam kebijakan)	Parsial

Kontrol akses berbasis atribut (ABAC) adalah strategi otorisasi yang menentukan izin berdasarkan atribut. Di AWS, atribut ini disebut tag. Anda dapat melampirkan tanda ke entitas IAM (pengguna atau peran) dan ke banyak sumber daya AWS. Pemberian tanda ke entitas dan sumber daya adalah langkah pertama dari ABAC. Kemudian rancanglah kebijakan ABAC untuk mengizinkan operasi-

operasi ketika tanda milik pengguna utama cocok dengan tanda yang ada di sumber daya yang ingin diakses.

ABAC sangat berguna di lingkungan yang berkembang dengan cepat dan berguna dalam situasi di mana pengelolaan kebijakan menjadi rumit.

Untuk mengendalikan akses berdasarkan tag, berikan informasi tentang tanda di elemen syarat dari sebuh kebijakan dengan menggunakan kunci-kunci persyaratan `aws:ResourceTag/`*`key-name`*, `aws:RequestTag/`*`key-name`*, atau `aws:TagKeys`.

Jika sebuah layanan mendukung ketiga kunci kondisi untuk setiap jenis sumber daya, nilainya adalah Ya untuk layanan tersebut. Jika suatu layanan mendukung ketiga kunci kondisi hanya untuk beberapa jenis sumber daya, nilainya adalah Parsial.

Untuk informasi selengkapnya tentang ABAC, lihat Apa itu ABAC? di Panduan Pengguna IAM. Untuk melihat tutorial terkait langkah-langkah penyiapan ABAC, lihat Menggunakan kontrol akses berbasis atribut (ABAC) di Panduan Pengguna IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang menandai sumber daya Lambda, lihat. Kontrol akses berbasis atribut untuk Lambda

Menggunakan kredensyal sementara dengan Lambda

Mendukung kredensial sementara	Ya

Beberapa Layanan AWS tidak berfungsi saat Anda masuk menggunakan kredensial sementara. Sebagai informasi tambahan, termasuk tentang Layanan AWS mana saja yang berfungsi dengan kredensial sementara, lihat Layanan AWS yang berfungsi dengan IAM di Panduan Pengguna IAM.

Anda menggunakan kredensial sementara jika Anda masuk ke AWS Management Console menggunakan metode apa pun kecuali nama pengguna dan kata sandi. Misalnya, ketika Anda mengakses AWS dengan menggunakan tautan masuk tunggal (SSO) milik perusahaan Anda, proses itu secara otomatis akan membuat kredensial temporer. Anda juga akan membuat kredensial sementara secara otomatis saat masuk ke konsol sebagai pengguna dan kemudian beralih peran. Untuk informasi selengkapnya tentang cara beralih peran, lihat Beralih peran (konsol) di Panduan Pengguna IAM.

Anda dapat membuat kredensial sementara secara manual menggunakan AWS CLI atau AWS API. Anda kemudian dapat menggunakan kredensial sementara untuk mengakses AWS. AWS

menyarankan Anda membuat kredensial sementara secara dinamis, alih-alih menggunakan kunci akses jangka panjang. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kredensial keamanan sementara di IAM.

Teruskan sesi akses untuk Lambda

Mendukung sesi akses maju (FAS)	Tidak

Jika menggunakan pengguna IAM atau peran IAM untuk melakukan tindakan di AWS, Anda akan dianggap sebagai pengguna utama. Jika menggunakan beberapa layanan, Anda mungkin melakukan tindakan yang kemudian dilanjutkan oleh tindakan lain di layanan yang berbeda. FAS menggunakan izin dari pengguna utama untuk memanggil Layanan AWS, yang dikombinasikan dengan Layanan AWS yang diminta untuk membuat permintaan ke layanan hilir. Permintaan FAS hanya diajukan saat layanan menerima permintaan yang memerlukan interaksi dengan Layanan AWS lain atau sumber daya lain untuk diselesaikan. Dalam hal ini, Anda harus memiliki izin untuk melakukan kedua tindakan tersebut. Untuk detail kebijakan ketika mengajukan permintaan FAS, lihat Meneruskan sesi akses.

Peran layanan untuk Lambda

Mendukung peran layanan	Ya

Peran layanan adalah peran IAM yang diambil oleh layanan untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Administrator IAM dapat membuat, mengubah, dan menghapus peran layanan dari dalam IAM. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat peran untuk mendelegasikan izin ke Layanan AWS dalam Panduan pengguna IAM.

Di Lambda, peran layanan dikenal sebagai peran eksekusi.

> **Warning**
>
> Mengubah izin untuk peran eksekusi dapat merusak fungsionalitas Lambda.

Peran terkait layanan untuk Lambda

Mendukung peran yang terkait layanan	Parsial

Peran yang terkait layanan adalah jenis peran layanan yang terkait dengan Layanan AWS. Layanan ini dapat menjalankan peran untuk melakukan tindakan atas nama Anda. Peran terkait layanan akan muncul di Akun AWS Anda dan dimiliki oleh layanan tersebut. Administrator IAM dapat melihat, tetapi tidak dapat mengedit izin untuk peran terkait layanan.

Lambda tidak memiliki peran terkait layanan, tetapi Lambda @Edge memilikinya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Peran Tertaut Layanan untuk Lambda @Edge di Panduan Pengembang Amazon. CloudFront

Untuk detail tentang pembuatan atau pengelolaan peran terkait layanan, lihat Layanan AWS yang berfungsi dengan IAM. Temukan sebuah layanan dalam tabel yang memiliki `Yes` di kolom Peran terkait layanan. Pilih tautan Ya untuk melihat dokumentasi peran terkait layanan untuk layanan tersebut.

Contoh kebijakan berbasis identitas untuk AWS Lambda

Secara default, pengguna dan peran tidak memiliki izin untuk membuat atau memodifikasi sumber daya Lambda. Pengguan dan peran tersebut juga tidak dapat melakukan tugas dengan menggunakan AWS Management Console, AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau API AWS. Untuk memberikan izin kepada pengguna untuk melakukan tindakan pada sumber daya yang mereka perlukan, administrator IAM dapat membuat kebijakan IAM. Administrator kemudian dapat menambahkan kebijakan IAM ke peran, dan pengguna dapat menjalankan peran.

Untuk mempelajari cara membuat kebijakan berbasis identitas IAM menggunakan contoh dokumen kebijakan JSON ini, lihat Membuat kebijakan IAM dalam Panduan Pengguna IAM.

Untuk detail tentang tindakan dan jenis sumber daya yang ditentukan oleh Lambda, termasuk format ARN untuk setiap jenis sumber daya, lihat Kunci tindakan, sumber daya, dan kondisi AWS Lambda di Referensi Otorisasi Layanan.

Topik

- Praktik terbaik kebijakan
- Menggunakan konsol Lambda
- Perbolehkan pengguna untuk melihat izin mereka sendiri

Praktik terbaik kebijakan

Kebijakan berbasis identitas menentukan apakah seseorang dapat membuat, mengakses, atau menghapus sumber daya Lambda di akun Anda. Tindakan ini dikenai biaya untuk Akun AWS Anda. Ketika Anda membuat atau mengedit kebijakan berbasis identitas, ikuti panduan dan rekomendasi ini:

- Mulai menggunakan kebijakan yang dikelola AWS dan beralih ke izin dengan hak akses paling rendah – Untuk mulai memberikan izin kepada pengguna dan beban kerja Anda, gunakan kebijakan yang dikelola AWS yang memberikan izin untuk banyak kasus penggunaan umum. Kebijakan ini ada di Akun AWS Anda. Sebaiknya Anda mengurangi izin lebih lanjut dengan menentukan kebijakan yang dikelola pelanggan AWS yang khusus untuk kasus penggunaan Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat kebijakan yang dikelola AWS atau kebijakan yang dikelola AWS untuk fungsi pekerjaan di Panduan Pengguna IAM.
- Menerapkan izin dengan hak akses paling rendah – Ketika Anda menetapkan izin dengan kebijakan IAM, hanya berikan izin yang diperlukan untuk melakukan tugas. Anda melakukan ini dengan menentukan tindakan yang dapat diambil pada sumber daya tertentu dalam kondisi tertentu, juga dikenal sebagai izin hak akses paling rendah. Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan IAM untuk menerapkan izin, lihat Kebijakan dan izin di IAM di Panduan Pengguna IAM.
- Gunakan kondisi dalam kebijakan IAM untuk membatasi akses lebih lanjut – Anda dapat menambahkan kondisi ke kebijakan Anda untuk membatasi akses ke tindakan dan sumber daya. Misalnya, Anda dapat menulis syarat kebijakan untuk menentukan bahwa semua pengajuan harus dikirim menggunakan SSL. Anda juga dapat menggunakan kondisi untuk memberi akses ke tindakan layanan jika digunakan melalui Layanan AWS yang spesifk, seperti AWS CloudFormation. Untuk informasi selengkapnya, lihat Elemen kebijakan JSON IAM: Syarat di Panduan Pengguna IAM.
- Menggunakan IAM Access Analyzer untuk memvalidasi kebijakan IAM Anda guna memastikan izin yang aman dan berfungsi – IAM Access Analyzer memvalidasi kebijakan baru dan yang sudah ada sehingga kebijakan tersebut mematuhi bahasa kebijakan IAM (JSON) dan praktik terbaik IAM. IAM Access Analyzer menyediakan lebih dari 100 pemeriksaan kebijakan dan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk membantu Anda membuat kebijakan yang aman dan fungsional. Untuk informasi selengkapnya, lihat validasi kebijakan Analizer Akses IAM di Panduan Pengguna IAM.
- Wajibkan autentikasi multi-faktor (MFA) – Jika Anda memiliki skenario yang mengharuskan pengguna IAM atau pengguna root di Akun AWS Anda, aktifkan MFA untuk keamanan tambahan. Untuk mewajibkan MFA saat operasi API dipanggil, tambahkan kondisi MFA pada kebijakan Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi akses API yang dilindungi MFA di Panduan Pengguna IAM.

Untuk informasi selengkapnya tentang praktik terbaik dalam IAM, lihat Praktik terbaik keamanan di IAM di Panduan Pengguna IAM.

Menggunakan konsol Lambda

Untuk mengakses konsol AWS Lambda tersebut, Anda harus memiliki rangkaian izin minimum. Izin ini harus memungkinkan Anda untuk membuat daftar dan melihat detail tentang sumber daya Lambda di situs Anda. Akun AWS Jika Anda membuat kebijakan berbasis identitas yang lebih ketat daripada izin minimum yang diperlukan, konsol tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya untuk entitas (pengguna atau peran) dengan kebijakan tersebut.

Anda tidak perlu memberikan izin konsol minimum untuk pengguna yang melakukan panggilan hanya ke AWS CLI atau API AWS. Sebaliknya, izinkan akses hanya ke tindakan yang cocok dengan operasi API yang coba dilakukan.

Untuk contoh kebijakan yang memberikan akses minimal untuk pengembangan fungsi, lihat Pengembangan fungsi. Selain API Lambda, konsol Lambda menggunakan layanan lain untuk menampilkan konfigurasi pemicu dan memungkinkan Anda menambahkan pemicu baru. Jika pengguna Anda menggunakan Lambda dengan layanan lain, mereka juga memerlukan akses ke layanan tersebut. Untuk perincian konfigurasi layanan lain dengan Lambda, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

Perbolehkan pengguna untuk melihat izin mereka sendiri

Contoh ini menunjukkan cara membuat kebijakan yang mengizinkan para pengguna IAM melihat kebijakan inline dan terkelola yang dilampirkan ke identitas pengguna mereka. Kebijakan ini mencakup izin untuk menyelesaikan tindakan ini pada konsol atau secara terprogram menggunakan AWS CLI atau API AWS.

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ViewOwnUserInfo",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetUserPolicy",
```

```
                "iam:ListGroupsForUser",
                "iam:ListAttachedUserPolicies",
                "iam:ListUserPolicies",
                "iam:GetUser"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:iam::*:user/${aws:username}"]
        },
        {
            "Sid": "NavigateInConsole",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "iam:GetGroupPolicy",
                "iam:GetPolicyVersion",
                "iam:GetPolicy",
                "iam:ListAttachedGroupPolicies",
                "iam:ListGroupPolicies",
                "iam:ListPolicyVersions",
                "iam:ListPolicies",
                "iam:ListUsers"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

Kebijakan terkelola AWS untuk AWS Lambda

Kebijakan terkelola AWS adalah kebijakan mandiri yang dibuat dan dikelola AWS. Kebijakan terkelola AWS dirancang untuk memberikan izin bagi banyak kasus penggunaan umum agar Anda dapat mulai menetapkan izin kepada pengguna, grup, dan peran.

Perlu diingat bahwa kebijakan yang dikelola AWS mungkin tidak memberikan izin hak akses paling rendah untuk kasus penggunaan spesifik Anda karena kebijakan ini tersedia untuk digunakan semua pelanggan AWS. Kami menyarankan Anda untuk mengurangi izin lebih lanjut dengan menentukan kebijakan yang dikelola pelanggan yang khusus untuk kasus penggunaan Anda.

Anda tidak dapat mengubah izin yang ditentukan dalam kebijakan yang dikelola AWS. Jika AWS memperbarui izin yang ditentukan dalam sebuah kebijakan yang dikelola AWS, maka pembaruan tersebut akan memengaruhi semua identitas prinsipal (pengguna, grup, dan peran) yang terkait dengan kebijakan tersebut. AWS kemungkinan besar akan memperbarui kebijakan yang dikelola

AWS saat sebuah Layanan AWS baru diluncurkan atau operasi API baru tersedia untuk layanan yang sudah ada.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan yang dikelola AWS dalam Panduan Pengguna IAM.

Topik

- AWSkebijakan terkelola: AWSLambda_FullAccess
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambda_ReadOnlyAccess
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaBasicExecutionRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaENIManagementAccess
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaExecute
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaInvocation -DynamoDB
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaKinesisExecutionRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaMSKExecutionRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaSQSQueueExecutionRole
- AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaVPCAccessExecutionRole
- Lambda memperbarui kebijakan terkelola AWS

AWSkebijakan terkelola: AWSLambda_FullAccess

Kebijakan ini memberikan akses penuh ke tindakan Lambda. Ini juga memberikan izin ke AWS layanan lain yang digunakan untuk mengembangkan dan memelihara sumber daya Lambda.

Anda dapat melampirkan `AWSLambda_FullAccess` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut:

- `lambda`— Memungkinkan kepala sekolah akses penuh ke Lambda.
- `cloudformation`— Memungkinkan kepala sekolah untuk menggambarkan AWS CloudFormation tumpukan dan daftar sumber daya di tumpukan tersebut.
- `cloudwatch`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mencantumkan metrik Amazon dan mendapatkan CloudWatch data metrik.

- `ec2`— Memungkinkan kepala sekolah untuk menggambarkan kelompok keamanan, subnet, dan VPC.
- `iam`— Memungkinkan prinsipal untuk mendapatkan kebijakan, versi kebijakan, peran, kebijakan peran, kebijakan peran terlampir, dan daftar peran. Kebijakan ini juga memungkinkan kepala sekolah untuk meneruskan peran ke Lambda. `PassRole`Izin digunakan saat Anda menetapkan peran eksekusi ke fungsi.
- `kms`— Memungkinkan kepala sekolah untuk daftar alias.
- `logs`— Memungkinkan kepala sekolah untuk menggambarkan grup log Amazon CloudWatch . Untuk grup log yang terkait dengan fungsi Lambda, kebijakan ini memungkinkan prinsipal menjelaskan aliran log, mendapatkan peristiwa log, dan memfilter peristiwa log.
- `states`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendeskripsikan dan membuat daftar AWS Step Functions mesin negara.
- `tag`— Memungkinkan prinsipal untuk mendapatkan sumber daya berdasarkan tag mereka.
- `xray`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendapatkan ringkasan AWS X-Ray jejak dan mengambil daftar jejak yang ditentukan oleh ID.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambda_FullAccessdi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambda_ReadOnlyAccess

Kebijakan ini memberikan akses hanya-baca ke sumber daya Lambda dan AWS layanan lain yang digunakan untuk mengembangkan dan memelihara sumber daya Lambda.

Anda dapat melampirkan `AWSLambda_ReadOnlyAccess` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Detail izin

Kebijakan ini mencakup izin berikut:

- `lambda`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendapatkan dan membuat daftar semua sumber daya.
- `cloudformation`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendeskripsikan dan daftar AWS CloudFormation tumpukan dan daftar sumber daya di tumpukan tersebut.
- `cloudwatch`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mencantumkan metrik Amazon dan mendapatkan CloudWatch data metrik.

- `ec2`— Memungkinkan kepala sekolah untuk menggambarkan kelompok keamanan, subnet, dan VPC.
- `iam`— Memungkinkan prinsipal untuk mendapatkan kebijakan, versi kebijakan, peran, kebijakan peran, kebijakan peran terlampir, dan daftar peran.
- `kms`— Memungkinkan kepala sekolah untuk daftar alias.
- `logs`— Memungkinkan kepala sekolah untuk menggambarkan grup log Amazon CloudWatch . Untuk grup log yang terkait dengan fungsi Lambda, kebijakan ini memungkinkan prinsipal menjelaskan aliran log, mendapatkan peristiwa log, dan memfilter peristiwa log.
- `states`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendeskripsikan dan membuat daftar AWS Step Functions mesin negara.
- `tag`— Memungkinkan prinsipal untuk mendapatkan sumber daya berdasarkan tag mereka.
- `xray`— Memungkinkan kepala sekolah untuk mendapatkan ringkasan AWS X-Ray jejak dan mengambil daftar jejak yang ditentukan oleh ID.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambda_ReadOnlyAccessdi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaBasicExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk mengunggah log ke CloudWatch Log.

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaBasicExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaBasicExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaDynamoDBExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk membaca catatan dari aliran Amazon DynamoDB dan menulis ke Log. CloudWatch

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaDynamoDBExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaDynamoDBExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaENIManagementAccess

Kebijakan ini memberikan izin untuk membuat, mendeskripsikan, dan menghapus antarmuka jaringan elastis yang digunakan oleh fungsi Lambda berkemampuan VPC.

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaENIManagementAccess` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaENIManagementAccessdi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaExecute

Kebijakan ini memberikan `PUT` dan `GET` akses ke Amazon Simple Storage Service dan akses penuh ke CloudWatch Log.

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaExecute` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaExecutedi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaInvocation -DynamoDB

Kebijakan ini memberikan akses baca ke Amazon DynamoDB Streams.

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaInvocation-DynamoDB` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaInvocation-DynamoDB di Panduan Referensi Kebijakan AWSTerkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaKinesisExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk membaca peristiwa dari aliran data Amazon Kinesis dan menulis ke Log. CloudWatch

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaKinesisExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaKinesisExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaMSKExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk membaca dan mengakses catatan dari klaster Amazon Managed Streaming for Apache Kafka, mengelola antarmuka jaringan elastis, dan menulis ke Log. CloudWatch

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaMSKExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaMSKExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk menjalankan fungsi Lambda.

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaSQSQueueExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk membaca dan menghapus pesan dari antrian Layanan Antrian Sederhana Amazon, dan memberikan izin menulis ke Log. CloudWatch

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaSQSQueueExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaSQSQueueExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

AWSkebijakan terkelola: AWSLambdaVPCAccessExecutionRole

Kebijakan ini memberikan izin untuk mengelola antarmuka jaringan elastis dalam Amazon Virtual Private Cloud dan menulis ke Log. CloudWatch

Anda dapat melampirkan `AWSLambdaVPCAccessExecutionRole` kebijakan ke pengguna, grup, dan peran Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang kebijakan ini, termasuk dokumen kebijakan JSON dan versi kebijakan, lihat AWSLambdaVPCAccessExecutionRoledi Panduan Referensi Kebijakan AWS Terkelola.

Lambda memperbarui kebijakan terkelola AWS

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
AWSLambdaVPCAccess ExecutionRole— Ubah	Lambda memperbarui `AWSLambdaVPCAccess ExecutionRole` kebijakan untuk mengizinkan tindakan. `ec2:DescribeSubnets`	Januari 5, 2024
AWSLambda_ReadOnly Access— Ubah	Lambda memperbarui `AWSLambda_ReadOnly Access` kebijakan untuk mengizinkan prinsipal membuat daftar tumpukan. AWS CloudFormation	Juli 27, 2023
AWS Lambda mulai melacak perubahan	AWS Lambda mulai melacak perubahan untuk kebijakan terkelola AWS	Juli 27, 2023

Pemecahan masalah identitas dan akses AWS Lambda

Gunakan informasi berikut untuk membantu Anda mendiagnosis dan memperbaiki masalah umum yang mungkin Anda temukan saat bekerja dengan Lambda dan IAM.

Topik

- Saya tidak diotorisasi untuk melakukan tindakan di Lambda
- Saya tidak berwenang untuk melakukan iam: PassRole
- Saya ingin mengizinkan orang-orang di luar saya Akun AWS untuk mengakses sumber daya Lambda saya

Saya tidak diotorisasi untuk melakukan tindakan di Lambda

Jika Anda menerima pesan kesalahan bahwa Anda tidak memiliki otorisasi untuk melakukan tindakan, kebijakan Anda harus diperbarui agar Anda dapat melakukan tindakan tersebut.

Contoh kesalahan berikut terjadi ketika pengguna IAM `mateojackson` mencoba menggunakan konsol untuk melihat detail tentang suatu sumber daya *`my-example-widget`* rekaan, tetapi tidak memiliki izin `lambda:`*`GetWidget`* rekaan.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
 lambda:GetWidget on resource: my-example-widget
```

Dalam hal ini, kebijakan untuk pengguna `mateojackson` harus diperbarui untuk mengizinkan akses ke sumber daya *`my-example-widget`* dengan menggunakan tindakan `lambda:`*`GetWidget`*.

Jika Anda membutuhkan bantuan, hubungi administrator AWS Anda. Administrator Anda adalah orang yang memberi Anda kredensial masuk.

Saya tidak berwenang untuk melakukan iam: PassRole

Jika Anda menerima kesalahan bahwa Anda tidak diizinkan untuk melakukan `iam:PassRole` tindakan, kebijakan Anda harus diperbarui agar Anda dapat meneruskan peran ke Lambda.

Sebagian Layanan AWS mengizinkan Anda untuk memberikan peran yang sudah ada ke layanan tersebut alih-alih membuat peran layanan baru atau peran terkait-layanan. Untuk melakukan tindakan tersebut, Anda harus memiliki izin untuk memberikan peran pada layanan tersebut.

Contoh kesalahan berikut terjadi saat pengguna IAM bernama `marymajor` mencoba menggunakan konsol untuk melakukan tindakan di Lambda. Namun, tindakan tersebut memerlukan layanan untuk mendapatkan izin yang diberikan oleh peran layanan. Mary tidak memiliki izin untuk meneruskan peran tersebut pada layanan.

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
 iam:PassRole
```

Dalam kasus ini, kebijakan Mary harus diperbarui agar dia mendapatkan izin untuk melakukan tindakan `iam:PassRole` tersebut.

Jika Anda membutuhkan bantuan, hubungi administrator AWS Anda. Administrator Anda adalah orang yang memberi Anda kredensial masuk.

Saya ingin mengizinkan orang-orang di luar saya Akun AWS untuk mengakses sumber daya Lambda saya

Anda dapat membuat peran yang dapat digunakan pengguna di akun lain atau pengguna di luar organisasi Anda untuk mengakses sumber daya Anda. Anda dapat menentukan siapa saja yang dipercaya untuk mengambil peran tersebut. Untuk layanan yang mendukung kebijakan berbasis sumber daya atau daftar kontrol akses (ACL), Anda dapat menggunakan kebijakan tersebut untuk memberi pengguna akses ke sumber daya Anda.

Untuk mempelajari lebih lanjut, lihat hal berikut:

- Untuk mempelajari apakah Lambda mendukung fitur-fitur ini, lihat Cara kerja AWS Lambda dengan IAM.
- Untuk mempelajari cara memberikan akses ke sumber daya di seluruh Akun AWS yang Anda miliki, lihat Menyediakan akses ke pengguna IAM di Akun AWS lainnya yang Anda miliki dalam Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari cara memberikan akses ke sumber daya Anda ke pihak ketiga Akun AWS, lihat Menyediakan akses ke akun Akun AWS yang dimiliki oleh pihak ketiga dalam Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari cara memberikan akses melalui federasi identitas, lihat Menyediakan akses ke pengguna terautentikasi eksternal (gabungan identitas) dalam Panduan Pengguna IAM.
- Untuk mempelajari perbedaan antara penggunaan peran dan kebijakan berbasis sumber daya untuk akses lintas akun, lihat Perbedaan antara peran IAM dan kebijakan berbasis sumber daya di Panduan Pengguna IAM.

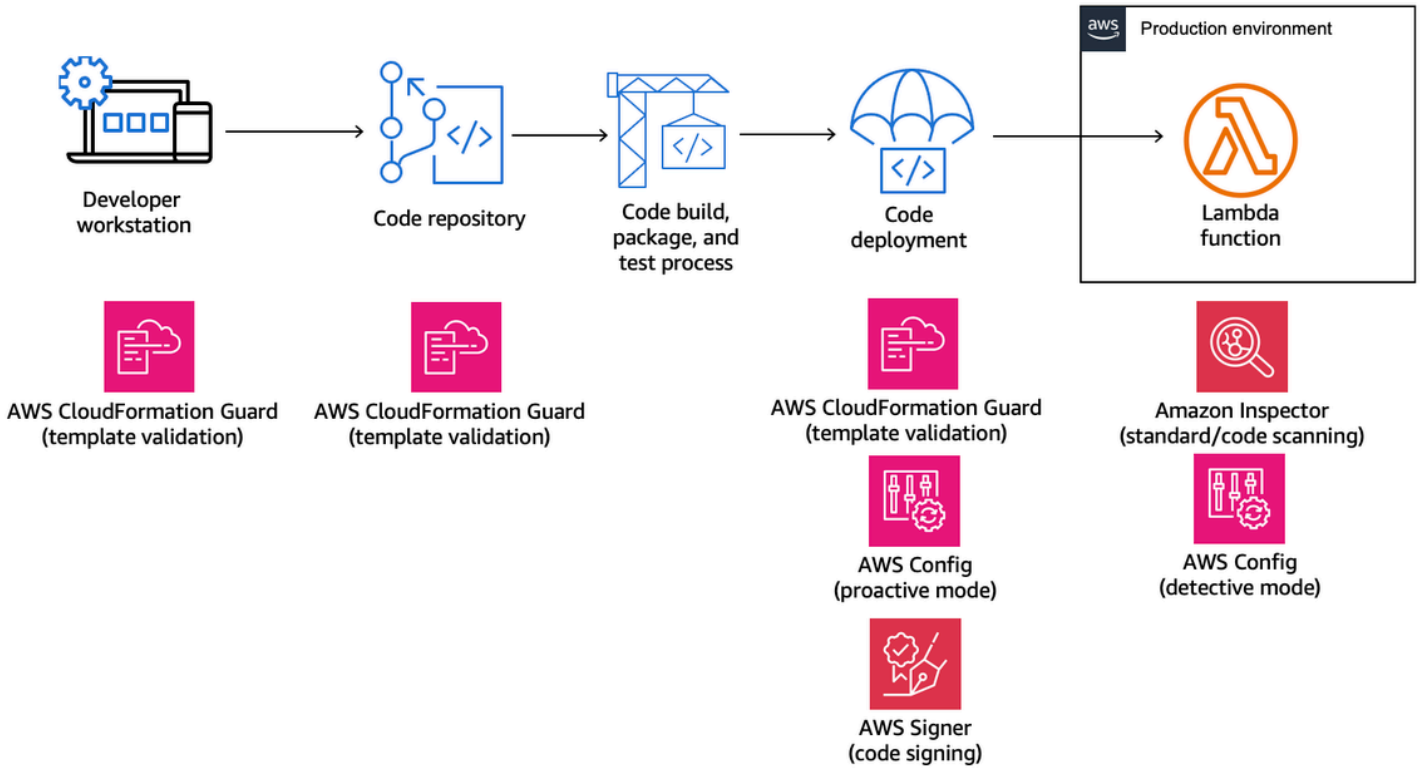
Tata Kelola untuk AWS Lambda

Untuk membangun dan menerapkan aplikasi cloud-native tanpa server, Anda harus mengizinkan kelincahan dan kecepatan ke pasar dengan tata kelola dan pagar pembatas yang sesuai. Anda menetapkan prioritas tingkat bisnis, mungkin menekankan kelincahan sebagai prioritas utama, atau sebagai alternatif menekankan penghindaran risiko melalui tata kelola, pagar pembatas, dan kontrol. Secara realistis, Anda tidak akan memiliki strategi “salah satu/atau” tetapi strategi “dan” yang menyeimbangkan kelincahan dan pagar pembatas dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak Anda. Di mana pun persyaratan ini termasuk dalam siklus hidup perusahaan Anda, kemampuan tata kelola cenderung menjadi persyaratan implementasi dalam proses dan rantai alat Anda.

Berikut adalah beberapa contoh kontrol tata kelola yang mungkin diterapkan organisasi untuk Lambda:

- Fungsi Lambda tidak boleh diakses publik.
- Fungsi Lambda harus dilampirkan ke VPC.
- Fungsi Lambda tidak boleh menggunakan runtime yang tidak digunakan lagi.
- Fungsi Lambda harus ditandai dengan satu set tag yang diperlukan.
- Lapisan Lambda tidak boleh diakses di luar organisasi.
- Fungsi Lambda dengan grup keamanan terlampir harus memiliki tag yang cocok antara fungsi dan grup keamanan.
- Fungsi Lambda dengan lapisan terlampir harus menggunakan versi yang disetujui
- Variabel lingkungan Lambda harus dienkripsi saat istirahat dengan kunci yang dikelola pelanggan.

Diagram berikut adalah contoh strategi tata kelola mendalam yang mengimplementasikan kontrol dan kebijakan di seluruh proses pengembangan dan penyebaran perangkat lunak:



Topik berikut menjelaskan cara menerapkan kontrol untuk mengembangkan dan menerapkan fungsi Lambda di organisasi Anda, baik untuk startup maupun perusahaan. Organisasi Anda mungkin

sudah memiliki alat di tempat. Topik berikut mengambil pendekatan modular untuk kontrol ini, sehingga Anda dapat memilih dan memilih komponen yang benar-benar Anda butuhkan.

Topik

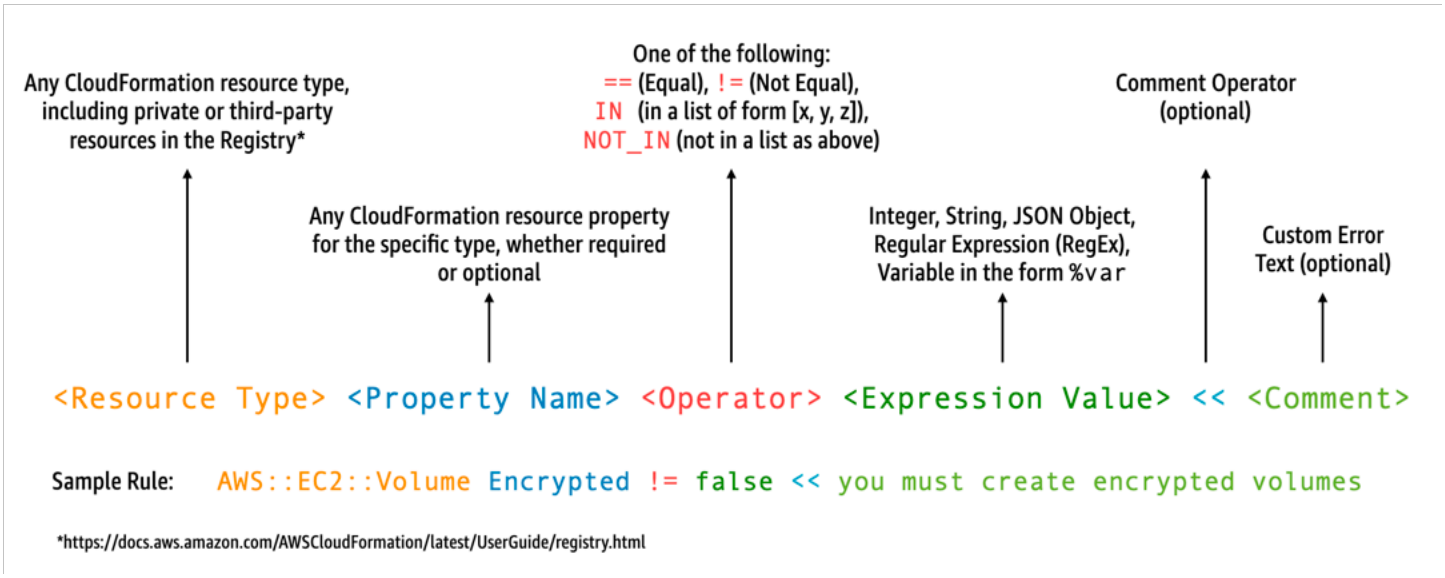
- Kontrol proaktif untuk Lambda dengan AWS CloudFormation Guard
- Kontrol proaktif untuk Lambda dengan AWS Config
- Kontrol Detektif untuk Lambda dengan AWS Config
- Penandatanganan kode Lambda dengan AWS Signer
- Pemindaian kode Lambda dengan Amazon Inspector
- Menerapkan observabilitas untuk keamanan dan kepatuhan Lambda

Kontrol proaktif untuk Lambda dengan AWS CloudFormation Guard

AWS CloudFormation Guardadalah alat evaluasi open-source, tujuan umum, dan evaluasi. policy-as-code Ini dapat digunakan untuk tata kelola preventif dan kepatuhan dengan memvalidasi templat Infrastructure as Code (IAc) dan komposisi layanan terhadap aturan kebijakan. Aturan-aturan ini dapat disesuaikan berdasarkan persyaratan tim atau organisasi Anda. Untuk fungsi Lambda, aturan Penjaga dapat digunakan untuk mengontrol pembuatan sumber daya dan pembaruan konfigurasi dengan menentukan pengaturan properti yang diperlukan saat membuat atau memperbarui fungsi Lambda.

Administrator kepatuhan menentukan daftar kontrol dan kebijakan tata kelola yang diperlukan untuk menerapkan dan memperbarui fungsi Lambda. Administrator platform mengimplementasikan kontrol dalam pipeline CI/CD, sebagai webhook validasi pra-komit dengan repositori kode, dan menyediakan pengembang dengan alat baris perintah untuk memvalidasi template dan kode pada workstation lokal. Pengembang membuat kode, memvalidasi template dengan alat baris perintah, dan kemudian komit kode ke repositori, yang kemudian secara otomatis divalidasi melalui pipeline CI/CD sebelum penerapan ke lingkungan. AWS

Guard memungkinkan Anda untuk menulis aturan dan menerapkan kontrol Anda dengan bahasa khusus domain sebagai berikut.



Misalnya, Anda ingin memastikan bahwa pengembang hanya memilih runtime terbaru. Anda dapat menentukan dua kebijakan berbeda, satu untuk mengidentifikasi runtime yang sudah tidak digunakan lagi dan yang lain untuk mengidentifikasi runtime yang akan segera usang. Untuk melakukan ini, Anda dapat menulis `etc/rules.guard` file berikut:

```
let lambda_functions = Resources.*[
    Type == "AWS::Lambda::Function"
]

rule lambda_already_deprecated_runtime when %lambda_functions !empty {
    %lambda_functions {
        Properties {
            when Runtime exists {
                Runtime !in ["dotnetcore3.1", "nodejs12.x", "python3.6", "python2.7",
 "dotnet5.0", "dotnetcore2.1", "ruby2.5", "nodejs10.x", "nodejs8.10", "nodejs4.3",
 "nodejs6.10", "dotnetcore1.0", "dotnetcore2.0", "nodejs4.3-edge", "nodejs"] <<Lambda
 function is using a deprecated runtime.>>
            }
        }
    }
}

rule lambda_soon_to_be_deprecated_runtime when %lambda_functions !empty {
    %lambda_functions {
        Properties {
            when Runtime exists {
                Runtime !in ["nodejs16.x", "nodejs14.x", "python3.7", "java8",
 "dotnet7", "go1.x", "ruby2.7", "provided"] <<Lambda function is using a runtime that
 is targeted for deprecation.>>
            }
        }
    }
}
```

Sekarang misalkan Anda menulis `iac/lambda.yaml` CloudFormation template berikut yang mendefinisikan fungsi Lambda:

```
  Fn:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      Runtime: python3.7
      CodeUri: src
      Handler: fn.handler
      Role: !GetAtt FnRole.Arn
      Layers:
        - arn:aws:lambda:us-east-1:111122223333:layer:LambdaInsightsExtension:35
```

Setelah menginstal utilitas Guard, validasi template Anda:

```
cfn-guard validate --rules etc/rules.guard --data iac/lambda.yaml
```

Keluaran terlihat seperti ini:

```
lambda.yaml Status = FAIL
FAILED rules
rules.guard/lambda_soon_to_be_deprecated_runtime
---
Evaluating data lambda.yaml against rules rules.guard
Number of non-compliant resources 1
Resource = Fn {
  Type      = AWS::Lambda::Function
  Rule = lambda_soon_to_be_deprecated_runtime {
    ALL {
      Check =  Runtime not IN
 ["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"]
 {
        ComparisonError {
          Message          = Lambda function is using a runtime that is targeted for
 deprecation.
          Error            = Check was not compliant as property [/Resources/
Fn/Properties/Runtime[L:88,C:15]] was not present in [(resolved, Path=[L:0,C:0]
 Value=["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"])]
        }
          PropertyPath    = /Resources/Fn/Properties/Runtime[L:88,C:15]
          Operator        = NOT IN
          Value           = "python3.7"
          ComparedWith    =
 [["nodejs16.x","nodejs14.x","python3.7","java8","dotnet7","go1.x","ruby2.7","provided"]]
          Code:
                86.  Fn:
                87.    Type: AWS::Lambda::Function
                88.    Properties:
                89.      Runtime: python3.7
                90.      CodeUri: src
                91.      Handler: fn.handler


      }
    }
  }
}
```

Guard memungkinkan pengembang Anda untuk melihat dari workstation pengembang lokal mereka bahwa mereka perlu memperbarui template untuk menggunakan runtime yang diizinkan oleh organisasi. Ini terjadi sebelum melakukan ke repositori kode dan kemudian gagal memeriksa dalam pipa CI/CD. Akibatnya, pengembang Anda mendapatkan umpan balik ini tentang cara mengembangkan templat yang sesuai dan mengalihkan waktu mereka untuk menulis kode yang memberikan nilai bisnis. Kontrol ini dapat diterapkan pada workstation pengembang lokal, dalam webhook validasi pra-komit, dan/atau di pipeline CI/CD sebelum penerapan.

Peringatan

Jika Anda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) template untuk menentukan fungsi Lambda, ketahuilah bahwa Anda perlu memperbarui aturan Guard untuk mencari jenis `AWS::Serverless::Function` sumber daya sebagai berikut.

```
let lambda_functions = Resources.*[
    Type == "AWS::Serverless::Function"
]
```

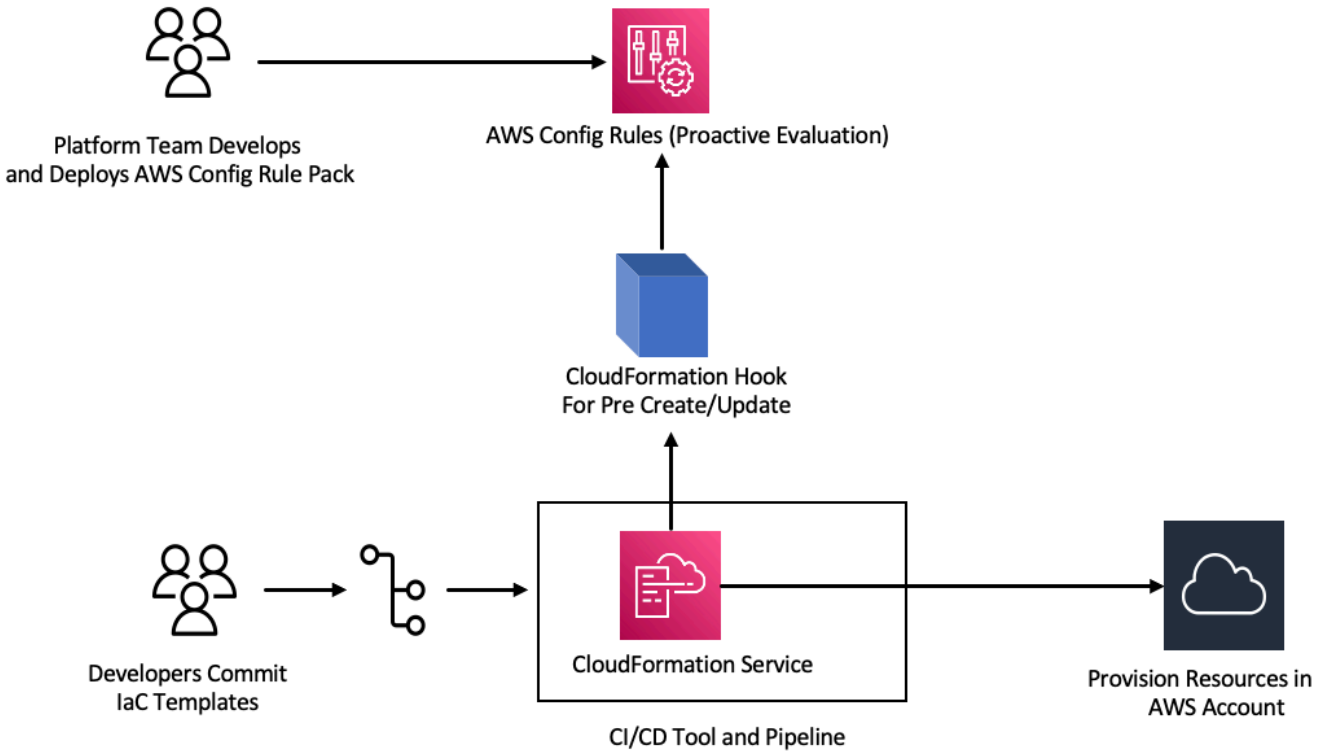
Guard juga mengharapkan properti untuk dimasukkan dalam definisi sumber daya. Sementara itu, AWS SAM template memungkinkan properti yang akan ditentukan di bagian Globals terpisah. Properti yang didefinisikan di bagian Globals tidak divalidasi dengan aturan Penjaga Anda.

Seperti yang diuraikan dalam dokumentasi pemecahan masalah Guard, ketahuilah bahwa Guard tidak mendukung intrinsik bentuk pendek seperti `!GetAtt` atau `!Sub` dan sebagai gantinya memerlukan penggunaan formulir yang diperluas: and. `Fn::GetAtt` `Fn::Sub` (Contoh sebelumnya tidak mengevaluasi properti Peran, jadi intrinsik bentuk pendek digunakan untuk kesederhanaan.)

Kontrol proaktif untuk Lambda dengan AWS Config

Sangat penting untuk memastikan kepatuhan dalam aplikasi tanpa server Anda sedini mungkin dalam proses pengembangan. Dalam topik ini, kami membahas cara menerapkan kontrol pencegahan menggunakan. AWS Config Ini memungkinkan Anda untuk menerapkan pemeriksaan kepatuhan sebelumnya dalam proses pengembangan dan memungkinkan Anda untuk menerapkan kontrol yang sama di saluran CI/CD Anda. Ini juga menstandarisasi kontrol Anda dalam repositori aturan yang dikelola secara terpusat sehingga Anda dapat menerapkan kontrol secara konsisten di seluruh akun Anda. AWS

Misalnya, administrator kepatuhan Anda menetapkan persyaratan untuk memastikan bahwa semua fungsi AWS X-Ray Lambda menyertakan penelusuran. Dengan AWS Config mode proaktif, Anda dapat menjalankan pemeriksaan kepatuhan pada sumber daya fungsi Lambda Anda sebelum penerapan, mengurangi risiko penerapan fungsi Lambda yang dikonfigurasi secara tidak benar dan menghemat waktu pengembang dengan memberi mereka umpan balik yang lebih cepat pada infrastruktur sebagai templat kode. Berikut ini adalah visualisasi aliran untuk kontrol pencegahan dengan: AWS Config



Pertimbangkan persyaratan bahwa semua fungsi Lambda harus mengaktifkan penelusuran. Sebagai tanggapan, tim platform mengidentifikasi perlunya AWS Config aturan tertentu untuk berjalan secara proaktif di semua akun. Aturan ini menandai fungsi Lambda apa pun yang tidak memiliki konfigurasi penelusuran X-Ray yang dikonfigurasi sebagai sumber daya yang tidak sesuai. Tim mengembangkan aturan, mengemasnya dalam paket kesesuaian, dan menyebarkan paket kesesuaian di semua AWS akun untuk memastikan bahwa semua akun dalam organisasi menerapkan kontrol ini secara seragam. Anda dapat menulis aturan dalam sintaks AWS CloudFormation Guard 2.xx, yang mengambil bentuk berikut:

```
rule name when condition { assertion }
```

Berikut ini adalah contoh aturan Penjaga yang memeriksa untuk memastikan fungsi Lambda mengaktifkan penelusuran:

```
rule lambda_tracing_check {
  when configuration.tracingConfig exists {
      configuration.tracingConfig.mode == "Active"
  }
}
```

Tim platform mengambil tindakan lebih lanjut dengan mewajibkan bahwa setiap AWS CloudFormation penerapan memanggil kait pra-buat/pembaruan. Mereka memikul tanggung jawab penuh untuk mengembangkan hook ini dan mengonfigurasi pipeline, memperkuat kontrol terpusat atas aturan kepatuhan dan mempertahankan aplikasi mereka yang konsisten di semua penerapan. Untuk mengembangkan, mengemas, dan mendaftarkan hook, lihat Mengembangkan AWS CloudFormation Hooks dalam dokumentasi CloudFormation Command Line Interface (CFN-CLI). Anda dapat menggunakan CloudFormation CLI untuk membuat proyek hook:

```
cfn init
```

Perintah ini meminta Anda untuk beberapa informasi dasar tentang proyek hook Anda dan membuat proyek dengan file berikut di dalamnya:

```
README.md
<hook-name>.json
rpdk.log
src/handler.py
template.yml
```

```
hook-role.yaml
```

Sebagai pengembang hook, Anda perlu menambahkan jenis sumber daya target yang diinginkan dalam file `<hook-name>.json` konfigurasi. Dalam konfigurasi di bawah ini, hook dikonfigurasi untuk mengeksekusi sebelum fungsi Lambda dibuat menggunakan. CloudFormation Anda dapat menambahkan penangan serupa untuk `preUpdate` dan `preDelete` tindakan juga.

```
    "handlers": {
        "preCreate": {
            "targetNames": [
                "AWS::Lambda::Function"
            ],
            "permissions": []
        }
    }
```

Anda juga perlu memastikan bahwa CloudFormation hook memiliki izin yang sesuai untuk memanggil AWS Config API. Anda dapat melakukannya dengan memperbarui file definisi peran bernamahook-role.yaml. File definisi peran memiliki kebijakan kepercayaan berikut secara default, yang memungkinkan CloudFormation untuk mengambil peran.

```
      AssumeRolePolicyDocument:
        Version: '2012-10-17'
        Statement:
          - Effect: Allow
            Principal:
              Service:
                - hooks.cloudformation.amazonaws.com
                - resources.cloudformation.amazonaws.com
```

Untuk mengizinkan hook ini memanggil API konfigurasi, Anda harus menambahkan izin berikut ke pernyataan Policy. Kemudian Anda mengirimkan proyek hook menggunakan `cfn submit` perintah, di mana CloudFormation menciptakan peran untuk Anda dengan izin yang diperlukan.

```
      Policies:
        - PolicyName: HookTypePolicy
          PolicyDocument:
            Version: '2012-10-17'
            Statement:
              - Effect: Allow
                Action:
```

```
                  - "config:Describe*"
                  - "config:Get*"
                  - "config:List*"
                  - "config:SelectResourceConfig"
                Resource: "*
```

Selanjutnya, Anda perlu menulis fungsi Lambda dalam file. `src/handler.py` Dalam file ini, Anda menemukan metode bernama `preCreatepreUpdate`,, dan `preDelete` sudah dibuat ketika Anda memulai proyek. Anda bertujuan untuk menulis fungsi umum yang dapat digunakan kembali yang memanggil AWS Config `StartResourceEvaluation` API dalam mode proaktif menggunakan. AWS SDK for Python (Boto3) Panggilan API ini mengambil properti sumber daya sebagai input dan mengevaluasi sumber daya terhadap definisi aturan.

```
def validate_lambda_tracing_config(resource_type, function_properties:
 MutableMapping[str, Any]) -> ProgressEvent:
  LOG.info("Fetching proactive data")
  config_client = boto3.client('config')
  resource_specs = {
      'ResourceId': 'MyFunction',
      'ResourceType': resource_type,
      'ResourceConfiguration': json.dumps(function_properties),
      'ResourceConfigurationSchemaType': 'CFN_RESOURCE_SCHEMA'
  }
  LOG.info("Resource Specifications:", resource_specs)
  eval_response = config_client.start_resource_evaluation(EvaluationMode='PROACTIVE',
 ResourceDetails=resource_specs, EvaluationTimeout=60)
  ResourceEvaluationId = eval_response.ResourceEvaluationId
  compliance_response =
 config_client.get_compliance_details_by_resource(ResourceEvaluationId=ResourceEvaluationId)
  LOG.info("Compliance Verification:",
 compliance_response.EvaluationResults[0].ComplianceType)
  if "NON_COMPLIANT" == compliance_response.EvaluationResults[0].ComplianceType:
      return ProgressEvent(status=OperationStatus.FAILED, message="Lambda function
 found with no tracing enabled : FAILED", errorCode=HandlerErrorCode.NonCompliant)
  else:
      return ProgressEvent(status=OperationStatus.SUCCESS, message="Lambda function
 found with tracing enabled : PASS.")
```

Sekarang Anda dapat memanggil fungsi umum dari handler untuk hook pra-buat. Berikut adalah contoh handler:

```
@hook.handler(HookInvocationPoint.CREATE_PRE_PROVISION)
```

```
def pre_create_handler(
        session: Optional[SessionProxy],
        request: HookHandlerRequest,
        callback_context: MutableMapping[str, Any],
        type_configuration: TypeConfigurationModel
) -> ProgressEvent:
    LOG.info("Starting execution of the hook")
    target_name = request.hookContext.targetName
    LOG.info("Target Name:", target_name)
    if "AWS::Lambda::Function" == target_name:
        return validate_lambda_tracing_config(target_name,
            request.hookContext.targetModel.get("resourceProperties")
        )
    else:
        raise exceptions.InvalidRequest(f"Unknown target type: {target_name}")
```

Setelah langkah ini Anda dapat mendaftarkan hook dan mengkonfigurasinya untuk mendengarkan semua acara pembuatan AWS Lambda fungsi.

Pengembang menyiapkan template infrastruktur sebagai kode (IAc) untuk layanan mikro tanpa server menggunakan Lambda. Persiapan ini mencakup kepatuhan terhadap standar internal, diikuti dengan pengujian lokal dan melakukan template ke repositori. Berikut adalah contoh template IAc:

```
  MyLambdaFunction:
  Type: 'AWS::Lambda::Function'
  Properties:
    Handler: index.handler
    Role: !GetAtt LambdaExecutionRole.Arn
    FunctionName: MyLambdaFunction
    Code:
      ZipFile: |
        import json

        def handler(event, context):
            return {
                'statusCode': 200,
                'body': json.dumps('Hello World!')
            }
    Runtime: python3.8
    TracingConfig:
        Mode: PassThrough
    MemorySize: 256
```

```
    Timeout: 10
```

Sebagai bagian dari proses CI/CD, ketika CloudFormation template digunakan, CloudFormation layanan memanggil kait pra-buat/pembaruan tepat sebelum menyediakan jenis sumber daya. `AWS::Lambda::Function` Hook menggunakan AWS Config aturan yang berjalan dalam mode proaktif untuk memverifikasi bahwa konfigurasi fungsi Lambda menyertakan konfigurasi penelusuran yang diamanatkan. Respons dari hook menentukan langkah selanjutnya. Jika sesuai, hook menandakan keberhasilan, dan CloudFormation melanjutkan untuk menyediakan sumber daya. Jika tidak, penyebaran CloudFormation tumpukan gagal, pipeline segera berhenti, dan sistem mencatat detail untuk peninjauan berikutnya. Pemberitahuan kepatuhan dikirim ke pemangku kepentingan terkait.

Anda dapat menemukan informasi sukses/gagal hook di konsol: CloudFormation

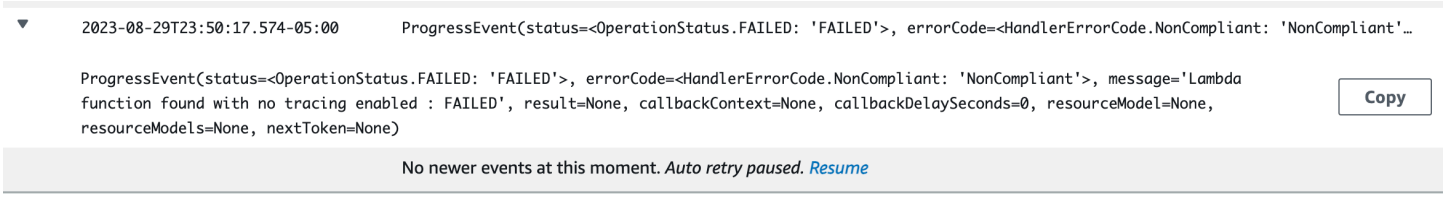
Stack info | Events | Resources | Outputs | Parameters | Template | Change sets

Events (19)

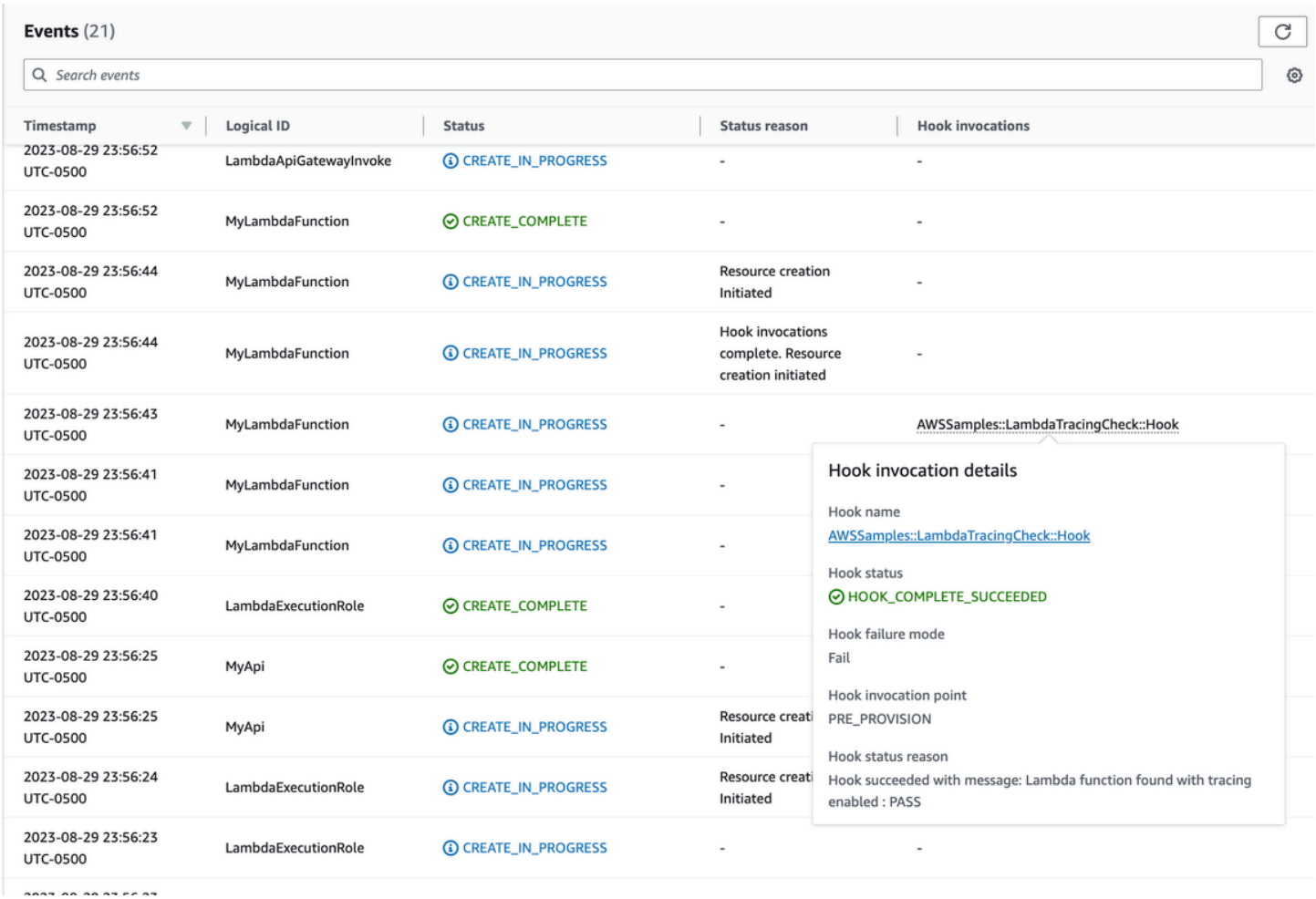
Search events

Timestamp	Logical ID	Status	Status reason	Hook invocations
2023-08-29 23:50:23 UTC-0500	HookTestStack	ROLLBACK_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:22 UTC-0500	LambdaExecutionRole	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:21 UTC-0500	MyApi	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	LambdaExecutionRole	DELETE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	MyLambdaFunction	DELETE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:50:20 UTC-0500	MyApi	DELETE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:18 UTC-0500	HookTestStack	ROLLBACK_IN_PROGRESS	The following resource(s) failed to create: [MyLambdaFunction]. Rollback requested by user.	-
2023-08-29 23:50:17 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_FAILED	The following hook(s) failed: [AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook]	-
2023-08-29 23:50:17 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook
2023-08-29 23:50:16 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	AWSSamples::LambdaTracingCheck::Hook
2023-08-29 23:50:15 UTC-0500	MyLambdaFunction	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:50:14 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:49:59 UTC-0500	MyApi	CREATE_COMPLETE	-	-
2023-08-29 23:49:59 UTC-0500	MyApi	CREATE_IN_PROGRESS	Resource creation Initiated	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_IN_PROGRESS	Resource creation Initiated	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	LambdaExecutionRole	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:49:58 UTC-0500	MyApi	CREATE_IN_PROGRESS	-	-
2023-08-29 23:49:55 UTC-0500	HookTestStack	CREATE_IN_PROGRESS	User Initiated	-
2023-08-29 23:49:50 UTC-0500	HookTestStack	REVIEW_IN_PROGRESS	User Initiated	-

Jika Anda mengaktifkan log untuk CloudFormation hook Anda, Anda dapat menangkap hasil evaluasi hook. Berikut adalah contoh log untuk hook dengan status gagal, yang menunjukkan bahwa fungsi Lambda tidak mengaktifkan X-Ray:



Jika pengembang memilih untuk mengubah IAc untuk memperbarui `TracingConfig Mode` nilai dan menerapkan kembali, hook berhasil dijalankan `Active` dan tumpukan dilanjutkan dengan membuat sumber daya Lambda.



Dengan cara ini, Anda dapat menerapkan kontrol pencegahan dengan AWS Config dalam mode proaktif saat mengembangkan dan menerapkan sumber daya tanpa server di akun Anda. AWS Dengan mengintegrasikan AWS Config aturan ke dalam pipeline CI/CD, Anda dapat mengidentifikasi

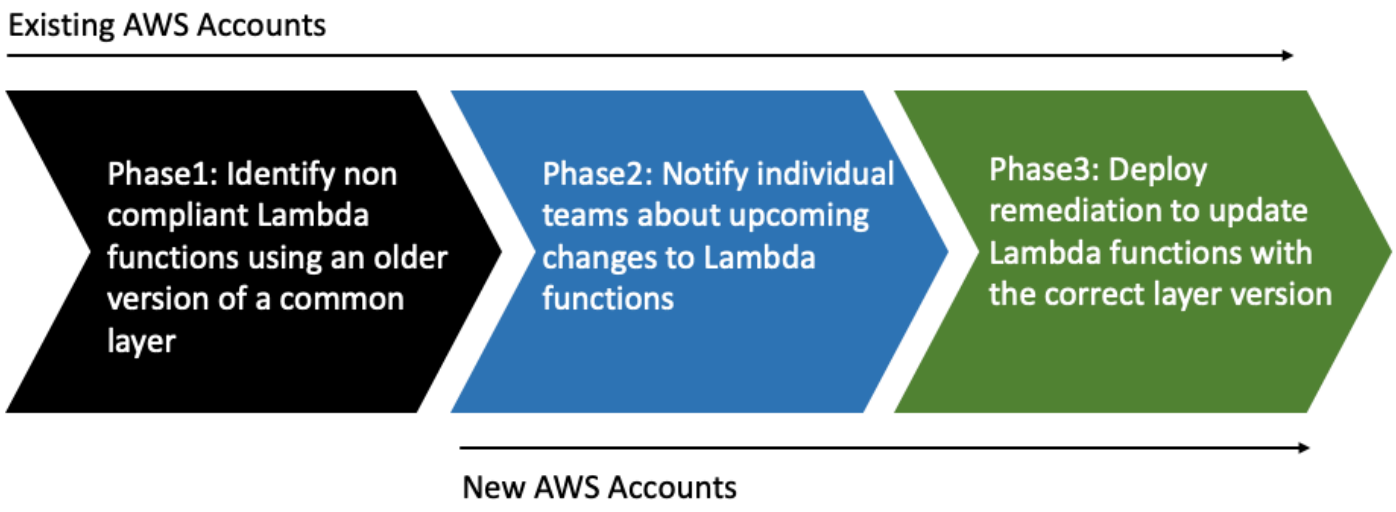
dan secara opsional memblokir penerapan sumber daya yang tidak sesuai, seperti fungsi Lambda yang tidak memiliki konfigurasi penelusuran aktif. Ini memastikan bahwa hanya sumber daya yang mematuhi kebijakan tata kelola terbaru yang diterapkan ke lingkungan AndaAWS.

Kontrol Detektif untuk Lambda dengan AWS Config

Selain evaluasi proaktif, juga AWS Config dapat secara reaktif mendeteksi penyebaran sumber daya dan konfigurasi yang tidak sesuai dengan kebijakan tata kelola Anda. Ini penting karena kebijakan tata kelola berkembang saat organisasi Anda belajar dan menerapkan praktik terbaik baru.

Pertimbangkan skenario di mana Anda menetapkan kebijakan baru saat menerapkan atau memperbarui fungsi Lambda: Semua fungsi Lambda harus selalu menggunakan versi lapisan Lambda tertentu yang disetujui. Anda dapat mengonfigurasi AWS Config untuk memantau fungsi baru atau yang diperbarui untuk konfigurasi lapisan. Jika AWS Config mendeteksi fungsi yang tidak menggunakan versi lapisan yang disetujui, ia menandai fungsi tersebut sebagai sumber daya yang tidak sesuai. Anda dapat mengonfigurasi secara opsional AWS Config untuk memulihkan sumber daya secara otomatis dengan menentukan tindakan remediasi menggunakan dokumen otomatisasi. AWS Systems Manager Misalnya, Anda dapat menulis dokumen otomatisasi dengan Python menggunakanAWS SDK for Python (Boto3), yang memperbarui fungsi yang tidak sesuai untuk menunjuk ke versi lapisan yang disetujui. Dengan demikian, AWS Config berfungsi sebagai kontrol detektif dan korektif, mengotomatiskan manajemen kepatuhan.

Mari kita uraikan proses ini menjadi tiga fase implementasi penting:



Tahap 1: Identifikasi sumber daya akses

Mulailah dengan mengaktifkan AWS Config di seluruh akun Anda dan mengonfigurasinya untuk merekam fungsi LambdaAWS. Ini memungkinkan AWS Config untuk mengamati kapan fungsi Lambda dibuat atau diperbarui. Anda kemudian dapat mengonfigurasi aturan kebijakan khusus untuk

memeriksa pelanggaran kebijakan tertentu, yang menggunakan AWS CloudFormation Guard sintaks. Aturan penjaga mengambil bentuk umum berikut:

```
rule name when condition { assertion }
```

Di bawah ini adalah contoh aturan yang memeriksa untuk memastikan bahwa lapisan tidak diatur ke versi lapisan lama:

```
rule desiredlayer when configuration.layers !empty {
    some configuration.layers[*].arn != CONFIG_RULE_PARAMETERS.OldLayerArn
}
```

Mari kita pahami sintaks aturan dan struktur:

- Nama aturan: Nama aturan dalam contoh yang diberikan adalah`desiredlayer`.
- Kondisi: Klausul ini menentukan kondisi di mana aturan harus diperiksa. Dalam contoh yang diberikan, kondisinya adalah`configuration.layers !empty`. Ini berarti sumber daya harus dievaluasi hanya ketika `layers` properti dalam konfigurasi tidak kosong.
- Pernyataan: Setelah `when` klausa, pernyataan menentukan apa yang diperiksa aturan. Pernyataan `some configuration.layers[*].arn != CONFIG_RULE_PARAMETERS.OldLayerArn` memeriksa apakah ada ARN layer Lambda yang tidak cocok dengan nilainya. `OldLayerArn` Jika mereka tidak cocok, pernyataan itu benar dan aturan berlalu; jika tidak, itu gagal.

`CONFIG_RULE_PARAMETERS`adalah seperangkat parameter khusus yang dikonfigurasi dengan AWS Config aturan. Dalam hal ini, `OldLayerArn` adalah parameter di dalamnya`CONFIG_RULE_PARAMETERS`. Ini memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai ARN tertentu yang mereka anggap lama atau tidak digunakan lagi, dan kemudian aturan memeriksa apakah ada fungsi Lambda yang menggunakan ARN lama ini.

Tahap 2: Visualisasikan dan desain

AWS Configmengumpulkan data konfigurasi dan menyimpan data tersebut di bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Anda dapat menggunakan Amazon Athena untuk menanyakan data ini langsung dari bucket S3 Anda. Dengan Athena, Anda dapat menggabungkan data ini di tingkat organisasi, menghasilkan tampilan holistik dari konfigurasi sumber daya Anda di semua akun Anda. Untuk mengatur agregasi data konfigurasi sumber daya, lihat Memvisualisasikan AWS Config data menggunakan Athena dan QuickSight Amazon di blog Operasi dan AWS Manajemen Cloud.

Berikut ini adalah contoh query Athena untuk mengidentifikasi semua fungsi Lambda menggunakan ARN lapisan tertentu:

```
WITH unnested AS (
    SELECT
      item.awsaccountid AS account_id,
      item.awsregion AS region,
      item.configuration AS lambda_configuration,
      item.resourceid AS resourceid,
      item.resourcename AS resourcename,
      item.configuration AS configuration,
      json_parse(item.configuration) AS lambda_json
    FROM
      default.aws_config_configuration_snapshot,
      UNNEST(configurationitems) as t(item)
    WHERE
      "dt" = 'latest'
      AND item.resourcetype = 'AWS::Lambda::Function'
  )

  SELECT DISTINCT
    region as Region,
    resourcename as FunctionName,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.memorySize') AS memory_size,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.timeout') AS timeout,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.version') AS version
  FROM
    unnested
  WHERE
    lambda_configuration LIKE '%arn:aws:lambda:us-
east-1:111122223333:layer:AnyGovernanceLayer:24%'
```

Berikut adalah hasil dari kueri:

Query results | Query stats

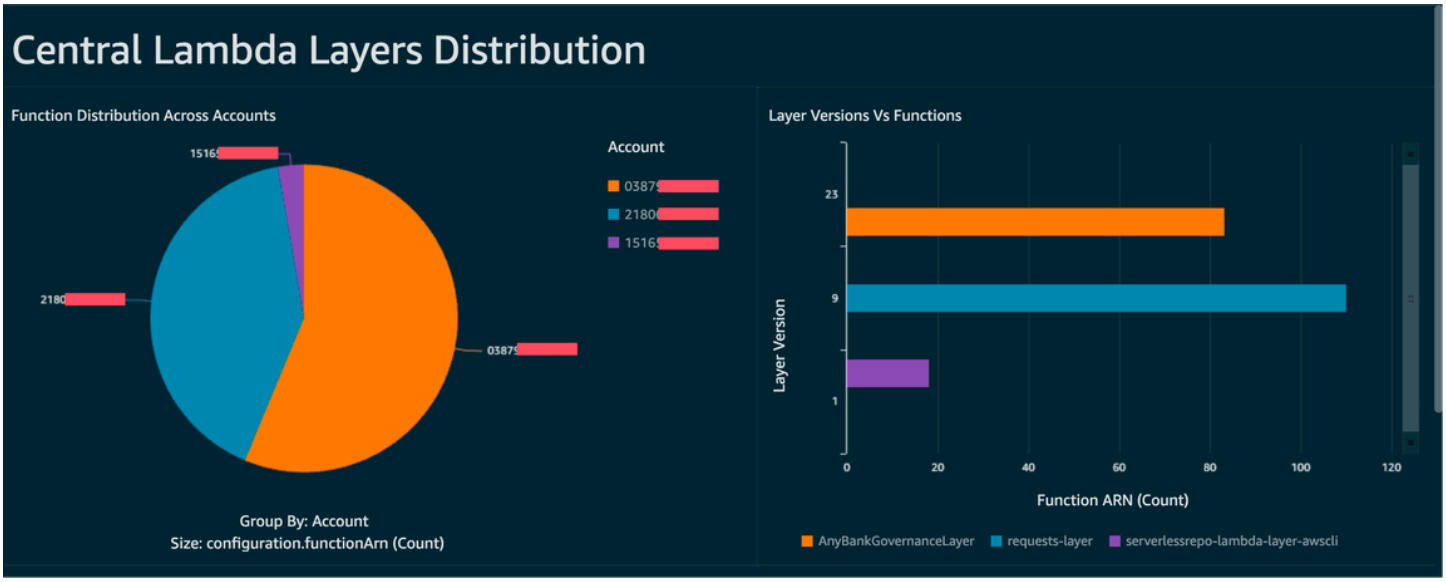
Completed — Time in queue: 127 ms — Run time: 1.803 sec — Data scanned: 239.40 KB

Results (27) — Copy — Download results

Search rows — 1

#	Region	FunctionName	memory_size	timeout	version
1	us-east-1	UpdateUIForPublishEvents	128	18	$LATEST
2	us-east-1	SchedulerCLI-InstanceSchedulerMain	128	300	$LATEST
3	us-east-1	my_functions_function10	128	3	$LATEST
4	us-east-1	lex-web-ui-CognitoIdentityP-CleanStackNameFunction-1TSORSH6L6YXQ	128	300	$LATEST
5	us-east-1	GetLatestArn	128	3	$LATEST
6	us-east-1	aws-python-http-api-project-dev-hello	1024	6	$LATEST
7	us-east-1	cloud9-MyTest-MyTest-688JGPVYP37L	128	15	$LATEST
8	us-east-1	my_functions_function1	128	3	$LATEST
9	us-east-1	my_functions_function25	128	3	$LATEST

Dengan AWS Config data yang dikumpulkan di seluruh organisasi, Anda kemudian dapat membuat dasbor menggunakan Amazon QuickSight. Dengan mengimpor hasil Athena Anda ke QuickSight Amazon, Anda dapat memvisualisasikan seberapa baik fungsi Lambda Anda mematuhi aturan versi lapisan. Dasbor ini dapat menyoroti sumber daya yang sesuai dan tidak sesuai, yang membantu Anda menentukan kebijakan penegakan hukum Anda, sebagaimana diuraikan di bagian berikutnya. Gambar berikut adalah contoh dasbor yang melaporkan distribusi versi lapisan yang diterapkan pada fungsi dalam organisasi.



Tahap 3: Menerapkan dan menegakkan

Anda sekarang dapat secara opsional memasangkan aturan versi lapisan yang Anda buat di fase 1 dengan tindakan remediasi melalui dokumen otomatisasi Systems Manager, yang Anda buat sebagai skrip Python yang ditulis dengan. AWS SDK for Python (Boto3) Skrip memanggil

tindakan UpdateFunctionConfigurationAPI untuk setiap fungsi Lambda, memperbarui konfigurasi fungsi dengan lapisan baru ARN. Atau, Anda dapat meminta skrip mengirimkan permintaan tarik ke repositori kode untuk memperbarui lapisan ARN. Dengan cara ini penerapan kode future juga diperbarui dengan ARN lapisan yang benar.

Penandatanganan kode Lambda dengan AWS Signer

AWS Signeradalah layanan penandatanganan kode yang dikelola sepenuhnya yang memungkinkan Anda memvalidasi kode Anda terhadap tanda tangan digital untuk mengonfirmasi bahwa kode tidak berubah dan dari penerbit tepercaya. AWS Signerdapat digunakan bersama dengan AWS Lambda untuk memverifikasi bahwa fungsi dan lapisan tidak berubah sebelum penerapan ke lingkungan Anda. AWS Ini melindungi organisasi Anda dari pelaku jahat yang mungkin telah memperoleh kredensi untuk membuat fungsi baru atau memperbarui fungsi yang ada.

Untuk menyiapkan penandatanganan kode untuk fungsi Lambda Anda, mulailah dengan membuat bucket S3 dengan mengaktifkan versi. Setelah itu, buat profil penandatanganan denganAWS Signer, tentukan Lambda sebagai platform dan kemudian tentukan periode hari di mana profil penandatanganan valid. Contoh:

```
Signer:
  Type: AWS::Signer::SigningProfile
  Properties:
    PlatformId: AWSLambda-SHA384-ECDSA
    SignatureValidityPeriod:
      Type: DAYS
      Value: !Ref pValidDays
```

Kemudian gunakan profil penandatanganan dan buat konfigurasi penandatanganan dengan Lambda. Anda harus menentukan apa yang harus dilakukan ketika konfigurasi penandatanganan melihat artefak yang tidak cocok dengan tanda tangan digital yang diharapkan: peringatkan (tetapi izinkan penerapan) atau terapkan (dan blokir penerapan). Contoh di bawah ini dikonfigurasi untuk menegakkan dan memblokir penerapan.

```
SigningConfig:
  Type: AWS::Lambda::CodeSigningConfig
  Properties:
    AllowedPublishers:
      SigningProfileVersionArns:
        - !GetAtt Signer.ProfileVersionArn
    CodeSigningPolicies:
      UntrustedArtifactOnDeployment: Enforce
```

Anda sekarang telah AWS Signer mengonfigurasi dengan Lambda untuk memblokir penerapan yang tidak tepercaya. Mari kita asumsikan Anda telah selesai mengkodekan permintaan fitur dan

sekarang siap untuk menerapkan fungsi. Langkah pertama adalah mem-zip kode dengan dependensi yang sesuai dan kemudian menandatangani artefak menggunakan profil penandatanganan yang Anda buat. Anda dapat melakukan ini dengan mengunggah artefak zip ke bucket S3 dan kemudian memulai pekerjaan penandatanganan.

```
aws signer start-signing-job \
--source 's3={bucketName=your-versioned-bucket,key=your-prefix/your-zip-
artifact.zip,version=QyaJ3c4qa50LXV.9VaZgXHlsGbvCXxpT}' \
--destination 's3={bucketName=your-versioned-bucket,prefix=your-prefix/}' \
--profile-name your-signer-id
```

Anda mendapatkan output sebagai berikut, di mana `jobId` adalah objek yang dibuat di bucket tujuan dan awalan dan `jobOwner` merupakan Akun AWS ID 12 digit tempat pekerjaan dijalankan.

```
{
    "jobId": "87a3522b-5c0b-4d7d-b4e0-4255a8e05388",
    "jobOwner": "111122223333"
  }
```

Dan sekarang Anda dapat menerapkan fungsi Anda menggunakan objek S3 yang ditandatangani dan konfigurasi penandatanganan kode yang Anda buat.

```
  Fn:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: s3://your-versioned-bucket/your-prefix/87a3522b-5c0b-4d7d-
b4e0-4255a8e05388.zip
      Handler: fn.handler
      Role: !GetAtt FnRole.Arn
      CodeSigningConfigArn: !Ref pSigningConfigArn
```

Sebagai alternatif, Anda dapat menguji penerapan fungsi dengan artefak zip sumber asli yang tidak ditandatangani. Penerapan akan gagal dengan pesan berikut:

```
Lambda cannot deploy the function. The function or layer might be signed using a
 signature that the client is not configured to accept. Check the provided signature
 for unsigned.
```

Jika Anda membangun dan menerapkan fungsi Anda menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM), perintah paket menangani pengunggahan artefak zip ke S3 dan juga memulai

pekerjaan penandatanganan dan mendapatkan artefak yang ditandatangani. Anda dapat melakukan ini dengan perintah dan parameter berikut:

```
sam package -t your-template.yaml \
--output-template-file your-output.yaml \
--s3-bucket your-versioned-bucket \
--s3-prefix your-prefix \
--signing-profiles your-signer-id
```

AWS Signermembantu Anda memverifikasi bahwa artefak zip yang disebarkan ke akun Anda dipercaya untuk digunakan. Anda dapat menyertakan proses di atas dalam pipeline CI/CD Anda dan mengharuskan semua fungsi memiliki konfigurasi penandatanganan kode yang dilampirkan menggunakan teknik yang diuraikan dalam topik sebelumnya. Dengan menggunakan penandatanganan kode dengan penerapan fungsi Lambda, Anda mencegah pelaku jahat yang mungkin mendapatkan kredensi untuk membuat atau memperbarui fungsi agar tidak menyuntikkan kode berbahaya ke dalam fungsi Anda.

Pemindaian kode Lambda dengan Amazon Inspector

Amazon Inspector adalah layanan manajemen kerentanan yang terus-menerus memindai beban kerja untuk kerentanan perangkat lunak yang diketahui dan paparan jaringan yang tidak diinginkan. Amazon Inspector membuat temuan yang menjelaskan kerentanan, mengidentifikasi sumber daya yang terpengaruh, menilai tingkat keparahan kerentanan, dan memberikan panduan remediasi.

Dukungan Amazon Inspector menyediakan penilaian kerentanan keamanan otomatis yang berkelanjutan untuk fungsi dan lapisan Lambda. Amazon Inspector menyediakan dua jenis pemindaian untuk Lambda:

- Pemindaian standar Lambda (default): Memindai dependensi aplikasi dalam fungsi Lambda dan lapisannya untuk kerentanan paket.
- Pemindaian kode Lambda: Memindai kode aplikasi khusus di fungsi dan lapisan Anda untuk mencari kerentanan kode. Anda dapat mengaktifkan pemindaian standar Lambda atau mengaktifkan pemindaian standar Lambda bersama dengan pemindaian kode Lambda.

Untuk mengaktifkan Amazon Inspector, navigasikan ke konsol Amazon Inspector, perluas bagian Pengaturan, dan pilih Manajemen Akun. Pada tab Akun, pilih Aktifkan, lalu pilih salah satu opsi pemindaian.

Anda dapat mengaktifkan Amazon Inspector untuk beberapa akun dan mendelegasikan izin untuk mengelola Amazon Inspector bagi organisasi ke akun tertentu saat menyiapkan Amazon Inspector. Saat mengaktifkan, Anda perlu memberikan izin Amazon Inspector dengan membuat peran:. `AWSServiceRoleForAmazonInspector2` Konsol Amazon Inspector memungkinkan Anda membuat peran ini menggunakan opsi sekali klik.

Untuk pemindaian standar Lambda, Amazon Inspector memulai pemindaian kerentanan fungsi Lambda dalam situasi berikut:

- Segera setelah Amazon Inspector menemukan fungsi Lambda yang ada.
- Saat Anda menerapkan fungsi Lambda baru.
- Saat Anda menerapkan pembaruan ke kode aplikasi atau dependensi fungsi Lambda yang ada atau lapisannya.
- Setiap kali Amazon Inspector menambahkan item common vulnerabilities and exposure (CVE) baru ke database-nya, dan CVE tersebut relevan dengan fungsi Anda.

Untuk pemindaian kode Lambda, Amazon Inspector mengevaluasi kode aplikasi fungsi Lambda Anda menggunakan penalaran otomatis dan pembelajaran mesin yang menganalisis kode aplikasi Anda untuk kepatuhan keamanan secara keseluruhan. Jika Amazon Inspector mendeteksi kerentanan dalam kode aplikasi fungsi Lambda Anda, Amazon Inspector menghasilkan temuan Kerentanan Kode yang terperinci. Untuk daftar kemungkinan deteksi, lihat Perpustakaan CodeGuru Detektor Amazon.

Untuk melihat temuannya, buka konsol Amazon Inspector. Pada menu Temuan, pilih Dengan fungsi Lambda untuk menampilkan hasil pemindaian keamanan yang dilakukan pada fungsi Lambda.

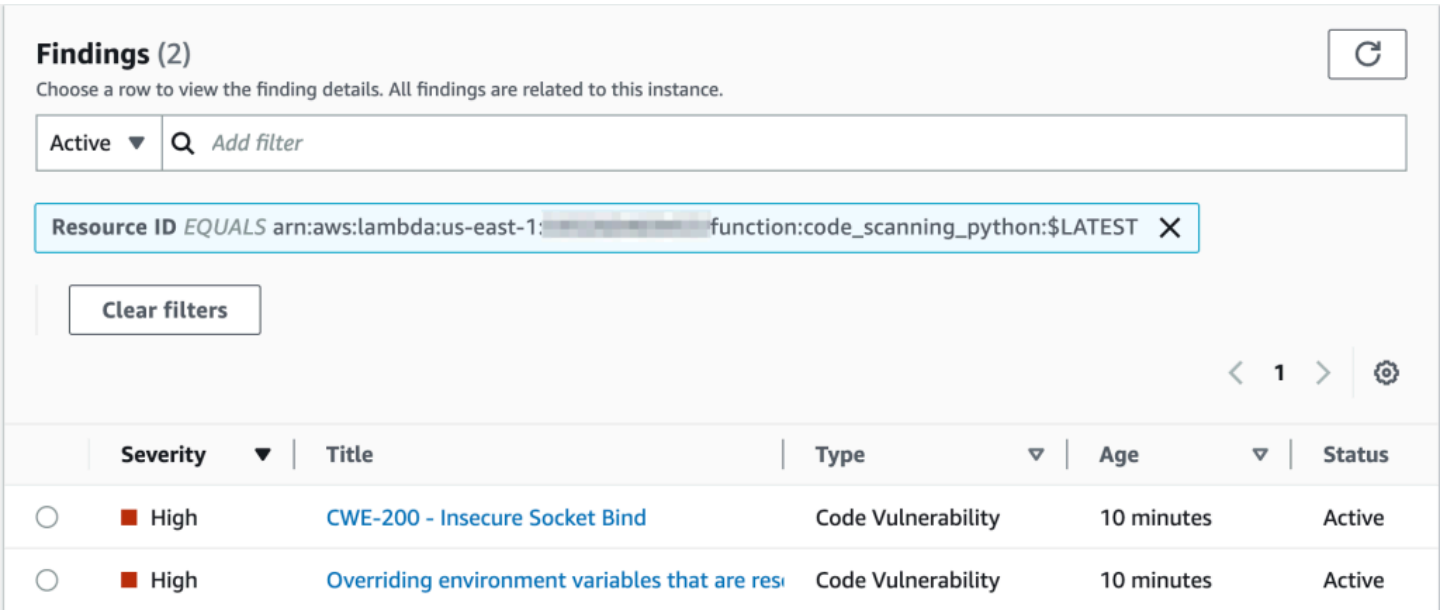
Untuk mengecualikan fungsi Lambda dari pemindaian standar, beri tag fungsi dengan pasangan kunci-nilai berikut:

- `Key:InspectorExclusion`
- `Value:LambdaStandardScanning`

Untuk mengecualikan fungsi Lambda dari pemindaian kode, beri tag fungsi dengan pasangan kunci-nilai berikut:

- `Key:InspectorCodeExclusion`
- `Value:LambdaCodeScanning`

Misalnya, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut, Amazon Inspector secara otomatis mendeteksi kerentanan dan mengkategorikan temuan tipe Kerentanan Kode, yang menunjukkan bahwa kerentanan ada dalam kode fungsi, dan bukan di salah satu pustaka yang bergantung pada kode. Anda dapat memeriksa detail ini untuk fungsi tertentu atau beberapa fungsi sekaligus.



Anda dapat menyelam lebih jauh ke dalam masing-masing temuan ini dan belajar bagaimana memperbaiki masalah tersebut.

Overriding environment variables that are reserved by AWS Lambda might lead to unexpected behavior.

Finding ID: arn:aws:inspector2:us-east-1:[redacted]:finding/[redacted]

Overriding environment variables that are reserved by AWS Lambda might lead to unexpected behavior or failure of the Lambda function.

Finding overview	
AWS account ID	[redacted]
Severity	High
Type	Code Vulnerability
Detector name	Override of reserved variable names in a Lambda function
Relevant CWE	--
Rule ID	Rule-434311
Detector tags	#availability, #aws-python-sdk, #aws-lambda, #data-integrity, #maintainability, #security, #security-context, #python
Fix available	Yes
Created at	March 29, 2023 10:08 AM (UTC-04:00)

Vulnerability details	
File path	lambda_function.py

Vulnerability location

```
3  import socket
4
5  def lambda_handler(event, context):
6
7      # print("Scenario 1");
8      os.environ['_HANDLER'] = 'hello'
9      # print("Scenario 1 ends")
10
11     # print("Scenario 2");
12     s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
13     s.bind(('',0))
```

Suggested remediation

Your code attempts to override an environment variable that is reserved by the Lambda runtime environment. This can lead to unexpected behavior and might break the execution of your Lambda function.

Saat bekerja dengan fungsi Lambda Anda, pastikan Anda mematuhi konvensi penamaan untuk fungsi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan variabel lingkungan Lambda.

Anda bertanggung jawab atas saran remediasi yang Anda terima. Selalu tinjau saran remediasi sebelum menerimanya. Anda mungkin perlu mengedit saran remediasi untuk memastikan bahwa kode Anda melakukan apa yang Anda inginkan.

Menerapkan observabilitas untuk keamanan dan kepatuhan Lambda

AWS Configadalah alat yang berguna untuk menemukan dan memperbaiki sumber daya Tanpa AWS Server yang tidak sesuai. Setiap perubahan yang Anda buat pada sumber daya tanpa server Anda dicatat. AWS Config Selain itu, AWS Config memungkinkan Anda untuk menyimpan data snapshot konfigurasi pada S3. Anda dapat menggunakan Amazon Athena dan Amazon QuickSight untuk membuat dasbor dan melihat data. AWS Config Pada tahunKontrol Detektif untuk Lambda dengan AWS Config, kita membahas bagaimana kita dapat memvisualisasikan konfigurasi tertentu seperti lapisan Lambda. Topik ini memperluas konsep-konsep ini.

Visibilitas ke konfigurasi Lambda

Anda dapat menggunakan kueri untuk menarik konfigurasi penting seperti Akun AWS ID, Wilayah, konfigurasi AWS X-Ray penelusuran, konfigurasi VPC, ukuran memori, runtime, dan tag. Berikut adalah contoh kueri yang dapat Anda gunakan untuk menarik informasi ini dari Athena:

```
WITH unnested AS (
    SELECT
      item.awsaccountid AS account_id,
      item.awsregion AS region,
      item.configuration AS lambda_configuration,
      item.resourceid AS resourceid,
      item.resourcename AS resourcename,
      item.configuration AS configuration,
      json_parse(item.configuration) AS lambda_json
    FROM
      default.aws_config_configuration_snapshot,
      UNNEST(configurationitems) as t(item)
    WHERE
      "dt" = 'latest'
      AND item.resourcetype = 'AWS::Lambda::Function'
  )

  SELECT DISTINCT
    account_id,
    tags,
    region as Region,
    resourcename as FunctionName,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.memorySize') AS memory_size,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.timeout') AS timeout,
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.runtime') AS version
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.vpcConfig.SubnetIds') AS vpcConfig
```

```
    json_extract_scalar(lambda_json, '$.tracingConfig.mode') AS tracingConfig
  FROM
    unnested
```

Anda dapat menggunakan kueri untuk membuat QuickSight dasbor Amazon dan memvisualisasikan data. Untuk menggabungkan data konfigurasi AWS sumber daya, membuat tabel di Athena, dan membuat dasbor QuickSight Amazon pada data dari Athena, lihat Memvisualisasikan data AWS Config menggunakan Athena dan Amazon QuickSight di blog Operasi dan Manajemen Cloud. AWS Khususnya, kueri ini juga mengambil informasi tag untuk fungsi. Ini memungkinkan wawasan yang lebih dalam tentang beban kerja dan lingkungan Anda, terutama jika Anda menggunakan tag khusus.

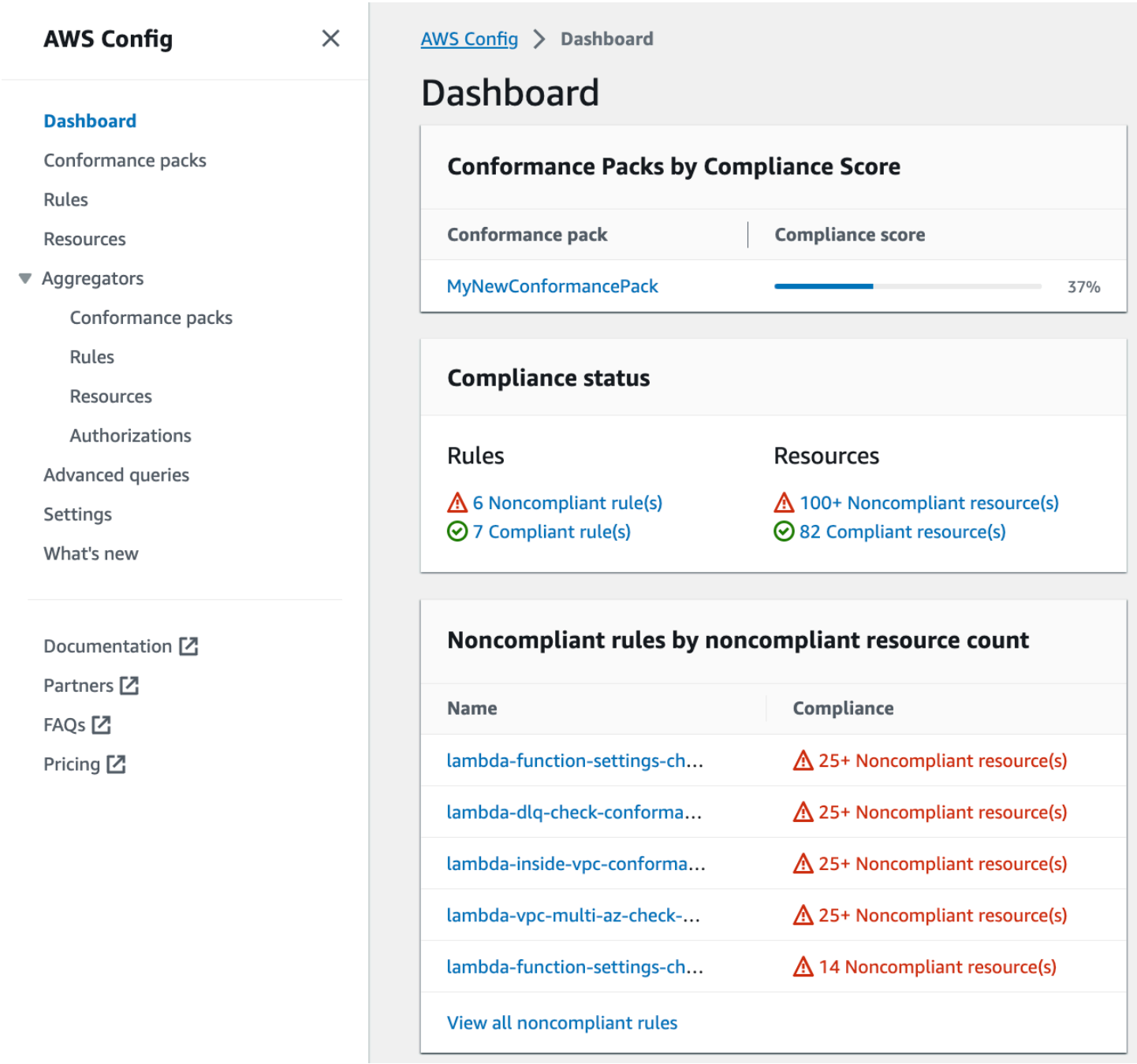
Untuk informasi selengkapnya tentang tindakan yang dapat Anda lakukan, lihat Mengatasi temuan observabilitas bagian nanti dalam topik ini.

Visibilitas ke kepatuhan Lambda

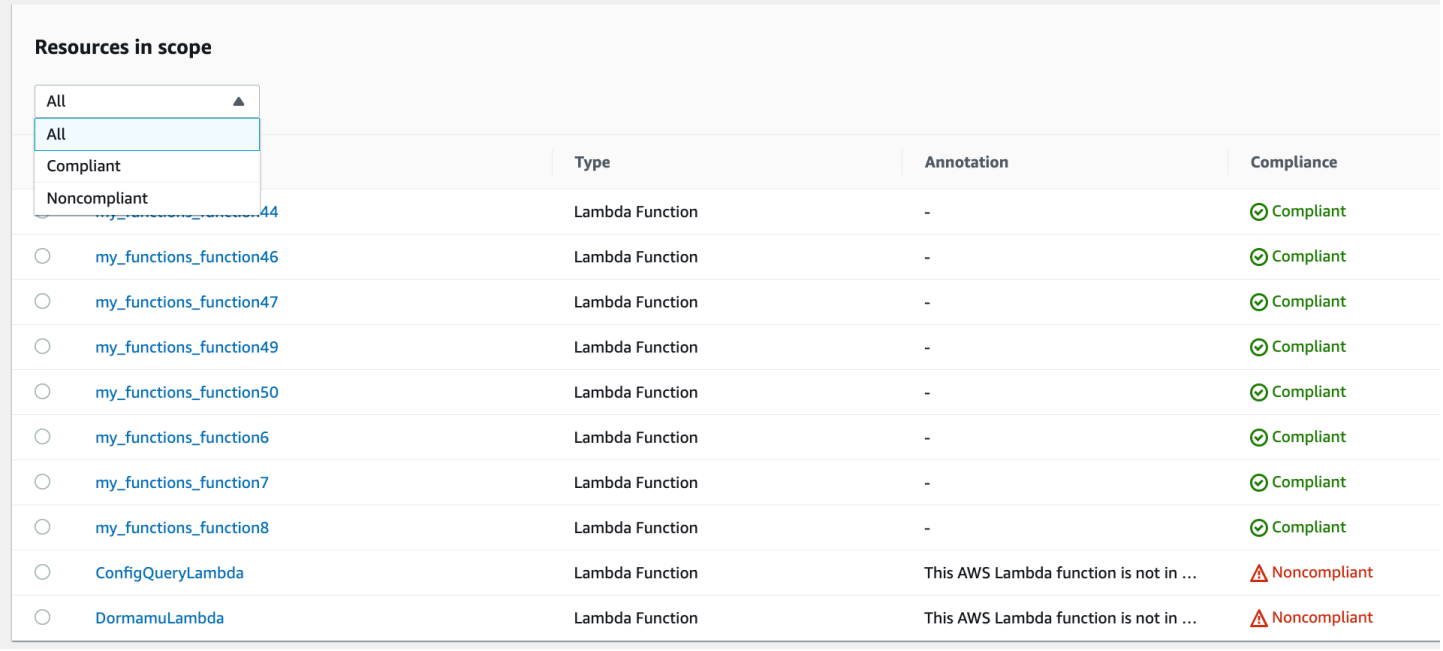
Dengan data yang dihasilkanAWS Config, Anda dapat membuat dasbor tingkat organisasi untuk memantau kepatuhan. Hal ini memungkinkan pelacakan dan pemantauan yang konsisten terhadap:

- Paket kepatuhan berdasarkan skor kepatuhan

- Aturan oleh sumber daya yang tidak sesuai
- Status kepatuhan

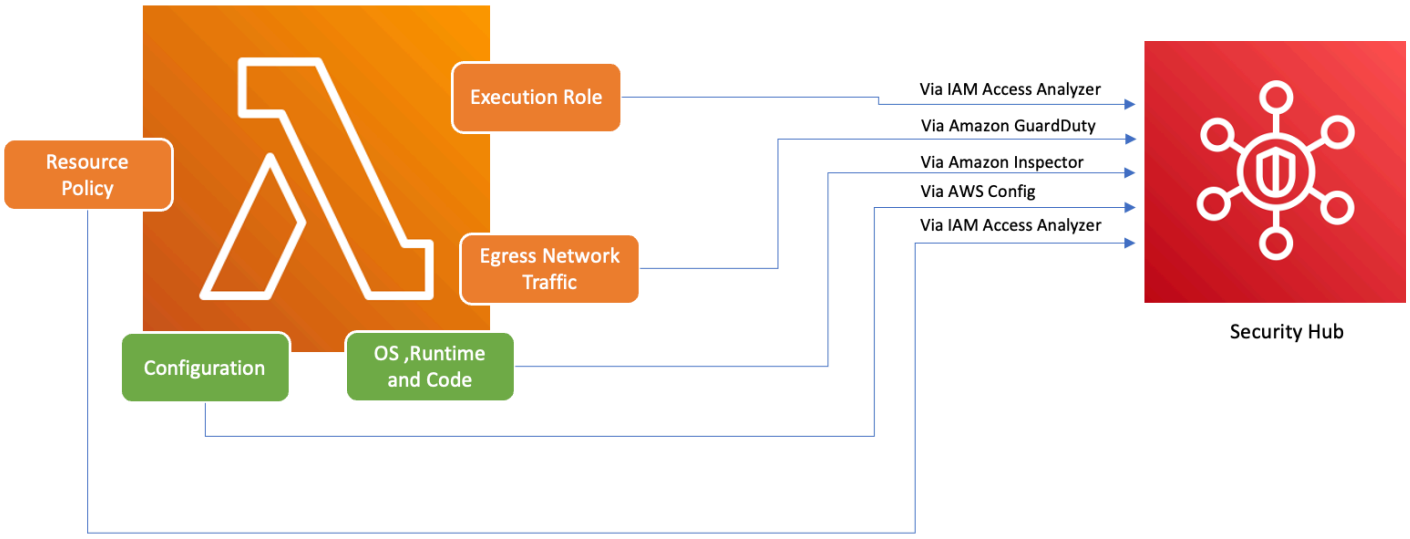


Periksa setiap aturan untuk mengidentifikasi sumber daya yang tidak sesuai untuk aturan itu. Misalnya, jika organisasi Anda mengamanatkan bahwa semua fungsi Lambda harus dikaitkan dengan VPC dan jika Anda telah menerapkan AWS Config aturan untuk mengidentifikasi kepatuhan, Anda dapat memilih aturan dalam daftar `lambda-inside-vpc` di atas.



Untuk informasi lebih lanjut tentang tindakan yang dapat Anda lakukan, lihat Mengatasi temuan observabilitas bagian di bawah ini.

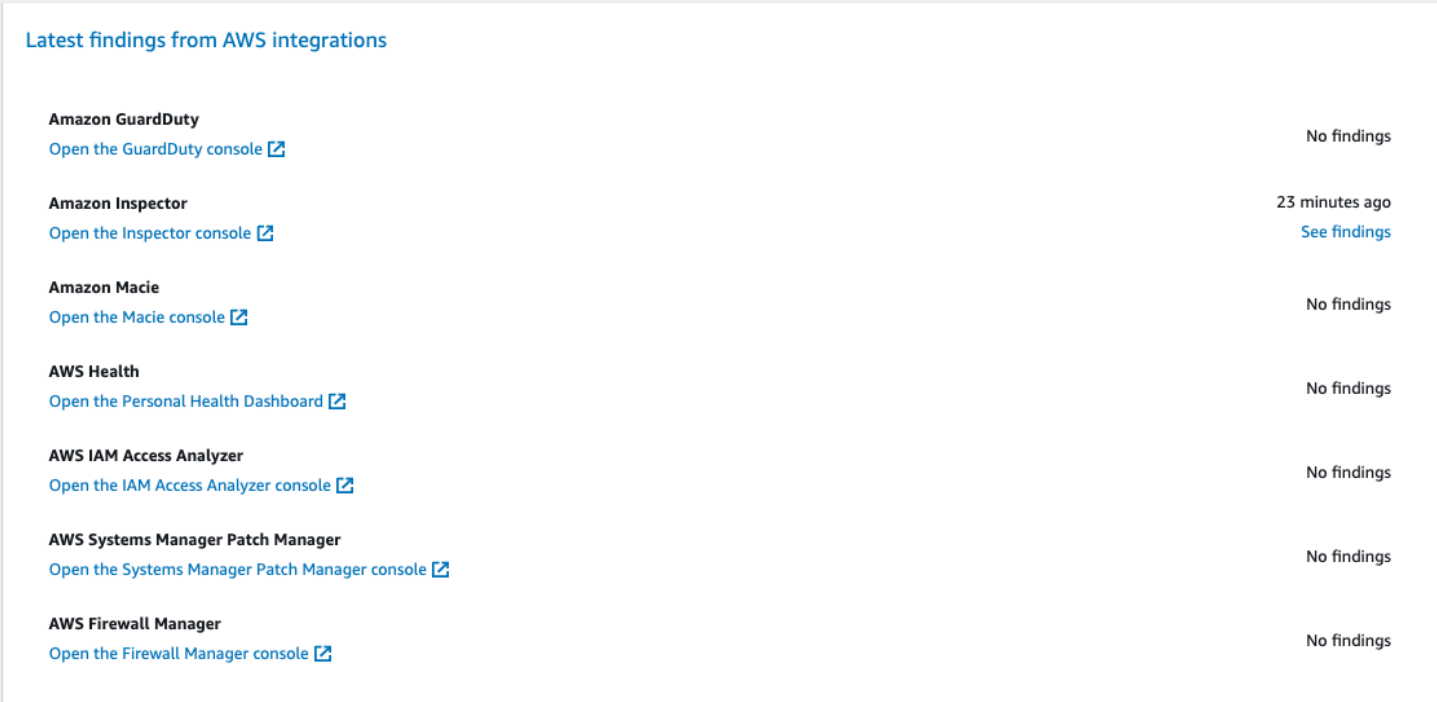
Visibilitas ke batas fungsi Lambda menggunakan Security Hub



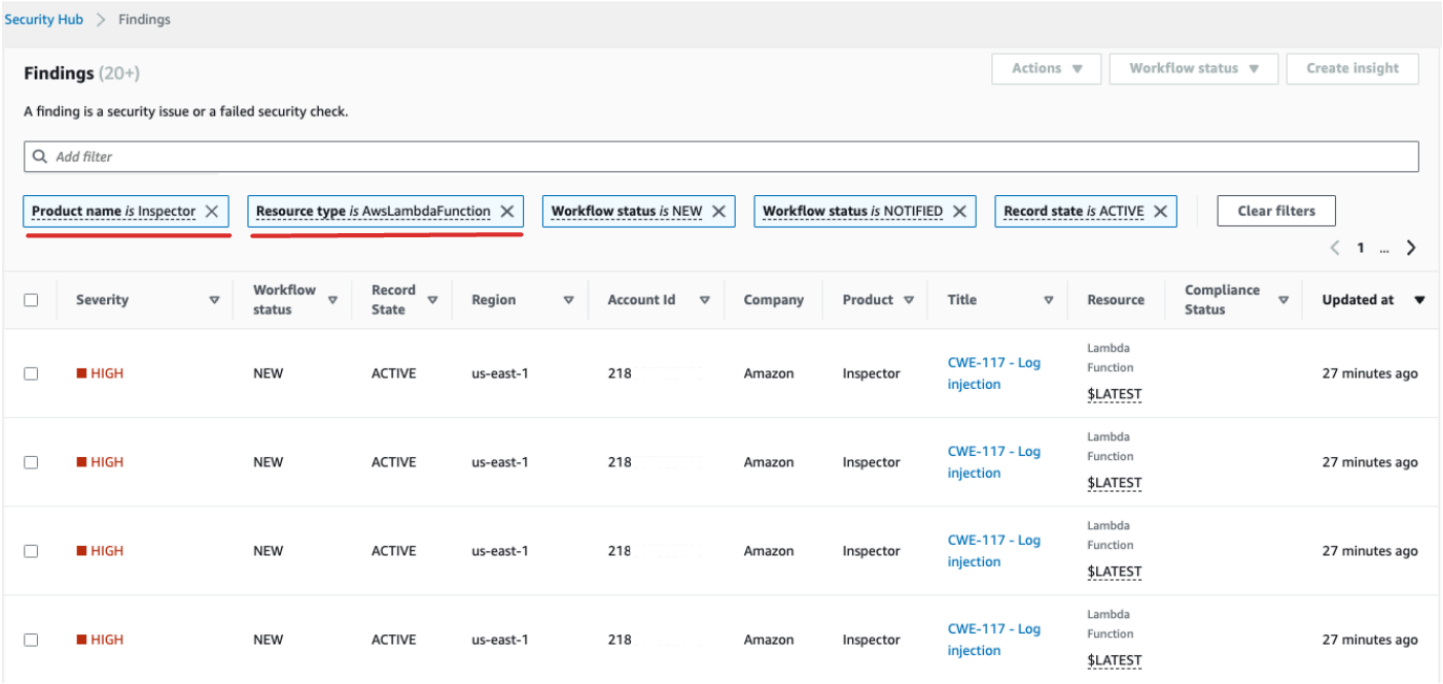
Untuk memastikan bahwa AWS layanan termasuk Lambda digunakan dengan aman, AWS memperkenalkan Praktik Terbaik Keamanan Dasar v1.0.0. Serangkaian praktik terbaik ini memberikan pedoman yang jelas untuk mengamankan sumber daya dan data di AWS lingkungan, menekankan pentingnya mempertahankan postur keamanan yang kuat. Ini AWS Security Hub melengkapi ini dengan menawarkan pusat keamanan dan kepatuhan terpadu. Ini mengumpulkan,

mengatur, dan memprioritaskan temuan keamanan dari berbagai layanan seperti AWS Amazon Inspector,, dan Amazon. AWS Identity and Access Management Access Analyzer GuardDuty

Jika Anda memiliki Security Hub, Amazon Inspector, IAM Access Analyzer, dan GuardDuty diaktifkan dalam organisasi Anda, AWS Security Hub secara otomatis mengumpulkan temuan dari layanan ini. Misalnya, mari kita pertimbangkan Amazon Inspector. Menggunakan Security Hub, Anda dapat secara efisien mengidentifikasi kerentanan kode dan paket dalam fungsi Lambda. Di konsol Security Hub, navigasikan ke bagian bawah berlabel Temuan terbaru dari AWS integrasi. Di sini, Anda dapat melihat dan menganalisis temuan yang bersumber dari berbagai AWS layanan terintegrasi.



Untuk melihat detailnya, pilih tautan Lihat temuan di kolom kedua. Ini menampilkan daftar temuan yang disaring berdasarkan produk, seperti Amazon Inspector. Untuk membatasi pencarian Anda ke fungsi Lambda, setel `ResourceType` ke. `AwsLambdaFunction` Ini menampilkan temuan dari Amazon Inspector terkait dengan fungsi Lambda.



Untuk GuardDuty, Anda dapat mengidentifikasi pola lalu lintas jaringan yang mencurigakan. Anomali semacam itu mungkin menunjukkan adanya kode yang berpotensi berbahaya dalam fungsi Lambda Anda.

Dengan IAM Access Analyzer, Anda dapat memeriksa kebijakan, terutama kebijakan dengan pernyataan kondisi yang memberikan akses fungsi ke entitas eksternal. Selain itu, IAM Access Analyzer mengevaluasi izin yang ditetapkan saat menggunakan operasi AddPermissiondi Lambda API bersama file. `EventSourceToken`

Mengatasi temuan observabilitas

Mengingat konfigurasi luas yang mungkin untuk fungsi Lambda dan persyaratannya yang berbeda, solusi otomatisasi standar untuk remediasi mungkin tidak sesuai dengan setiap situasi. Selain itu, perubahan diterapkan secara berbeda di berbagai lingkungan. Jika Anda menemukan konfigurasi apa pun yang tampaknya tidak sesuai, pertimbangkan pedoman berikut:

1. Strategi penandaan

   Kami merekomendasikan untuk menerapkan strategi penandaan yang komprehensif. Setiap fungsi Lambda harus ditandai dengan informasi kunci seperti:

   - Pemilik: Orang atau tim yang bertanggung jawab atas fungsi tersebut.
   - Lingkungan: Produksi, pementasan, pengembangan, atau kotak pasir.

- Aplikasi: Konteks yang lebih luas di mana fungsi ini berada, jika berlaku.

2. Penjangkauan pemilik

   Alih-alih mengotomatiskan perubahan yang melanggar (seperti penyesuaian konfigurasi VPC), secara proaktif hubungi pemilik fungsi yang tidak sesuai (diidentifikasi oleh tag pemilik) dengan memberi mereka waktu yang cukup untuk:

   - Sesuaikan konfigurasi yang tidak sesuai pada fungsi Lambda.
   - Memberikan penjelasan dan meminta pengecualian, atau menyempurnakan standar kepatuhan.

3. Mempertahankan database manajemen konfigurasi (CMDB)

   Meskipun tag dapat memberikan konteks langsung, mempertahankan CMDB terpusat dapat memberikan wawasan yang lebih dalam. Ini dapat menyimpan informasi yang lebih terperinci tentang setiap fungsi Lambda, dependensinya, dan metadata penting lainnya. CMDB adalah sumber daya yang sangat berharga untuk audit, pemeriksaan kepatuhan, dan mengidentifikasi pemilik fungsi.

Karena lanskap infrastruktur tanpa server terus berkembang, penting untuk mengadopsi sikap proaktif terhadap pemantauan. Dengan alat sepertiAWS Config, Security Hub, dan Amazon Inspector, kemungkinan anomali atau konfigurasi yang tidak sesuai dapat diidentifikasi dengan cepat. Namun, alat saja tidak dapat memastikan kepatuhan total atau konfigurasi optimal. Sangat penting untuk memasangkan alat ini dengan proses dan praktik terbaik yang terdokumentasi dengan baik.

- Umpan balik loop: Setelah langkah-langkah remediasi dilakukan, pastikan ada loop umpan balik. Ini berarti meninjau kembali sumber daya yang tidak sesuai secara berkala untuk mengonfirmasi apakah sumber daya tersebut telah diperbarui atau masih berjalan dengan masalah yang sama.
- Dokumentasi: Selalu dokumentasikan pengamatan, tindakan yang diambil, dan pengecualian yang diberikan. Dokumentasi yang tepat tidak hanya membantu selama audit tetapi juga membantu dalam meningkatkan proses untuk kepatuhan dan keamanan yang lebih baik di masa depan.
- Pelatihan dan kesadaran: Memastikan bahwa semua pemangku kepentingan, terutama pemilik fungsi Lambda, secara teratur dilatih dan disadarkan akan praktik terbaik, kebijakan organisasi, dan mandat kepatuhan. Lokakarya reguler, webinar, atau sesi pelatihan dapat sangat membantu dalam memastikan semua orang berada di halaman yang sama dalam hal keamanan dan kepatuhan.

Kesimpulannya, sementara alat dan teknologi memberikan kemampuan yang kuat untuk mendeteksi dan menandai masalah potensial, elemen manusia—pemahaman, komunikasi, pelatihan, dan dokumentasi—tetap penting. Bersama-sama, mereka membentuk kombinasi yang kuat untuk memastikan bahwa fungsi Lambda Anda dan infrastruktur yang lebih luas tetap sesuai, aman, dan dioptimalkan untuk kebutuhan bisnis Anda.

Validasi kepatuhan untuk AWS Lambda

Auditor pihak ketiga melakukan penilaian pada keamanan dan kepatuhan AWS Lambda sebagai bagian dari beberapa program kepatuhan AWS. Mencakup SOC, PCI, FedRAMP, HIPAA, dan lainnya.

Untuk daftar layanan AWS dalam cakupan program kepatuhan khusus, lihat Layanan AWS yang dicakup oleh program kepatuhan. Untuk informasi umum, lihat Program kepatuhan AWS.

Anda bisa mengunduh laporan audit pihak ke tiga menggunakan AWS Artifact. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Mengunduh Laporan di AWS Artifact.

Tanggung jawab kepatuhan Anda saat menggunakan Lambda ditentukan oleh sensitivitas data Anda, tujuan kepatuhan perusahaan Anda, serta undang-undang dan peraturan yang berlaku. Anda dapat menerapkan kontrol tata kelola untuk memastikan bahwa fungsi Lambda perusahaan Anda memenuhi persyaratan kepatuhan Anda. Lihat informasi yang lebih lengkap di Tata Kelola untuk AWS Lambda.

Ketahanan di AWS Lambda

Infrastruktur global AWS dibangun di sekitar Wilayah dan Availability Zone AWS. AWS Kawasan menyediakan beberapa Zona Ketersediaan yang terpisah dan terisolasi secara fisik, yang tersambung dengan jejaring jaringan latensi rendah, throughput tinggi, dan sangat redundan. Dengan Zona Ketersediaan, Anda dapat merancang dan mengoperasikan aplikasi dan basis data yang melakukan secara otomatis pinda saat gagal/failover di antara zona-zona tanpa terputus. Zona Ketersediaan lebih sangat tersedia, lebih toleran kesalahan, dan lebih dapat diskalakan daripadai infrastruktur pusat data tunggal atau multi tradisional.

Untuk informasi selengkapnya tentang AWS Wilayah dan Availability Zone, lihat AWS Infrastruktur Global.

Selain infrastruktur global AWS, Lambda menawarkan beberapa fitur untuk membantu mendukung ketahanan data dan kebutuhan pencadangan Anda.

- Versioning – Anda dapat menggunakan versioning di Lambda untuk menyimpan kode dan konfigurasi fungsi saat Anda mengembangkannya. Bersama dengan alias, Anda dapat menggunakan versioning untuk melakukan deployment blue/green dan rolling. Untuk detailnya, lihat Versi fungsi Lambda.

- Penskalaan – Ketika fungsi Anda menerima permintaan saat sedang memproses permintaan sebelumnya, Lambda meluncurkan instans lain dari fungsi Anda untuk menangani peningkatan beban. Lambda secara otomatis menyesuaikan skala untuk menangani 1.000 eksekusi bersamaan per Wilayah, dan kuota ini dapat ditingkatkan jika diperlukan. Untuk detailnya, lihat Penskalaan fungsi Lambda.
- Ketersediaan tinggi – Lambda menjalankan fungsi Anda di beberapa Availability Zone guna memastikannya tersedia untuk memproses kejadian jika terjadi gangguan layanan dalam satu zona. Jika Anda mengonfigurasikan fungsi Anda agar terhubung ke virtual private cloud (VPC) di akun Anda, tentukan subnet di beberapa Availability Zone untuk memastikan ketersediaan yang tinggi. Untuk detailnya, lihat Menghubungkan jaringan keluar ke sumber daya dalam VPC.
- Konkurensi cadangan – Untuk memastikan bahwa fungsi Anda dapat selalu menskalakan untuk menangani permintaan tambahan, Anda dapat mencadangkan konkurensi untuk hal itu. Menetapkan konkurensi cadangan untuk suatu fungsi memastikan bahwa fungsi dapat menskalakan ke, tetapi tidak melebihi, jumlah invokasi bersamaan yang ditentukan. Hal ini memastikan bahwa Anda tidak kehilangan permintaan karena fungsi lain menggunakan semua konkurensi yang tersedia. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi konkurensi terpesan.
- Percobaan ulang – Untuk invokasi asinkron dan subset invokasi yang dipicu oleh layanan lain, Lambda secara otomatis melakukan percobaan ulang terkait kesalahan dengan penundaan di antara percobaan. Klien dan layanan AWS lainnya yang memanggil fungsi secara sinkron bertanggung jawab untuk melakukan percobaan ulang. Untuk detailnya, lihat Penanganan kesalahan dan percobaan ulang otomatis di AWS Lambda.
- Antrean surat mati – Untuk invokasi asinkron, Anda dapat mengonfigurasi Lambda agar mengirim permintaan ke antrean surat gagal jika semua percobaan ulang gagal. Antrean surat mati adalah topik Amazon SNS atau antrean Amazon SQS yang menerima kejadian untuk pemecahan masalah atau pemrosesan ulang. Untuk detailnya, lihat Antrean surat mati.

Keamanan infrastruktur dalam AWS Lambda

Sebagai layanan terkelola, AWS Lambda dilindungi oleh keamanan jaringan AWS global. Lihat informasi tentang layanan keamanan AWS dan cara AWS melindungi infrastruktur di Keamanan Cloud AWS. Untuk mendesain lingkungan AWS Anda dengan menggunakan praktik terbaik bagi keamanan infrastruktur, lihat Perlindungan Infrastruktur dalam Pilar Keamanan Kerangka Kerja Berarsitektur Baik AWS.

Anda menggunakan panggilan API yang dipublikasikan AWS untuk mengakses Lambda melalui jaringan. Klien harus mendukung hal-hal berikut:

- Keamanan Lapisan Pengangkutan (TLS). Kami mensyaratkan TLS 1.2 dan menganjurkan TLS 1.3.
- Sandi cocok dengan sistem kerahasiaan maju sempurna (perfect forward secrecy, PFS) seperti DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) atau ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman). Sebagian besar sistem modern seperti Java 7 dan versi lebih baru mendukung mode-mode ini.

Selain itu, permintaan harus ditandatangani dengan menggunakan ID kunci akses dan kunci akses rahasia yang terkait dengan pengguna utama IAM. Atau Anda bisa menggunakan AWS Security Token Service (AWS STS) untuk membuat kredensial keamanan sementara guna menandatangani permintaan.

Pemantauan dan pemecahan masalah fungsi Lambda

AWS Lambda terintegrasi dengan layanan AWS untuk membantu Anda memantau dan memecahkan masalah fungsi Lambda Anda. Lambda secara otomatis memantau fungsi Lambda atas nama Anda dan melaporkan metrik melalui Amazon. CloudWatch Untuk membantu Anda memantau kode ketika dijalankan, Lambda secara otomatis melacak jumlah permintaan, durasi invokasi per permintaan, dan jumlah permintaan yang menghasilkan kesalahan.

Anda dapat menggunakan layanan AWS lainnya untuk memecahkan masalah fungsi Lambda Anda. Bagian ini menjelaskan cara menggunakan layanan AWS ini untuk memantau, melacak, men-debug, dan memecahkan masalah fungsi dan aplikasi Lambda Anda. Untuk detail tentang pencatatan fungsi dan kesalahan di setiap runtime, lihat bagian runtime individual.

Untuk informasi selengkapnya tentang pemantauan aplikasi Lambda, lihat Pemantauan dan pengamatan di Tanah Tanpa Server.

Bagian-bagian

- Fungsi pemantauan pada konsol Lambda
- Bekerja dengan metrik fungsi Lambda
- Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda
- Menggunakan AWS Lambda dengan AWS X-Ray
- Menggunakan Lambda Insights di Amazon CloudWatch
- Menggunakan CodeGuru Profiler dengan fungsi Lambda Anda
- Contoh alur kerja menggunakan layanan AWS lainnya

Fungsi pemantauan pada konsol Lambda

Layanan Lambda memantau fungsi atas nama Anda dan mengirimkan metrik ke Amazon. CloudWatch Konsol Lambda membuat grafik pemantauan untuk metrik ini dan menampilkannya di halaman Pemantauan untuk setiap fungsi Lambda.

Konsol Lambda menyediakan tampilan panel tunggal metrik, log, dan jejak. Konsol menyediakan filter untuk rentang waktu, zona waktu, dan opsi penyegaran yang berlaku untuk semua panel secara universal. Anda dapat dengan mudah mengkorelasikan metrik, log, dan jejak, mengurangi mean time to recovery (MTTR) saat memecahkan masalah kesalahan dalam fungsi Lambda Anda.

Harga

CloudWatch memiliki tingkat bebas abadi. Di luar ambang batas tingkat gratis, CloudWatch biaya untuk metrik, dasbor, alarm, log, dan wawasan. Untuk informasi selengkapnya, lihat CloudWatch harga Amazon.

Menggunakan konsol Lambda

Anda dapat memantau fungsi dan aplikasi Lambda Anda di konsol Lambda.

Untuk memantau fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Pantau.

Tipe grafik pemantauan

Bagian berikut menjelaskan grafik pemantauan pada konsol Lambda.

Grafik pemantauan Lambda

- Invokasi – Jumlah frekuensi fungsi dipanggil.
- Durasi — Jumlah waktu rata-rata, minimum, dan maksimum yang dihabiskan kode fungsi Anda untuk memproses suatu peristiwa.
- Jumlah kesalahan dan tingkat keberhasilan (%) — Jumlah kesalahan dan persentase pemanggilan yang diselesaikan tanpa kesalahan.

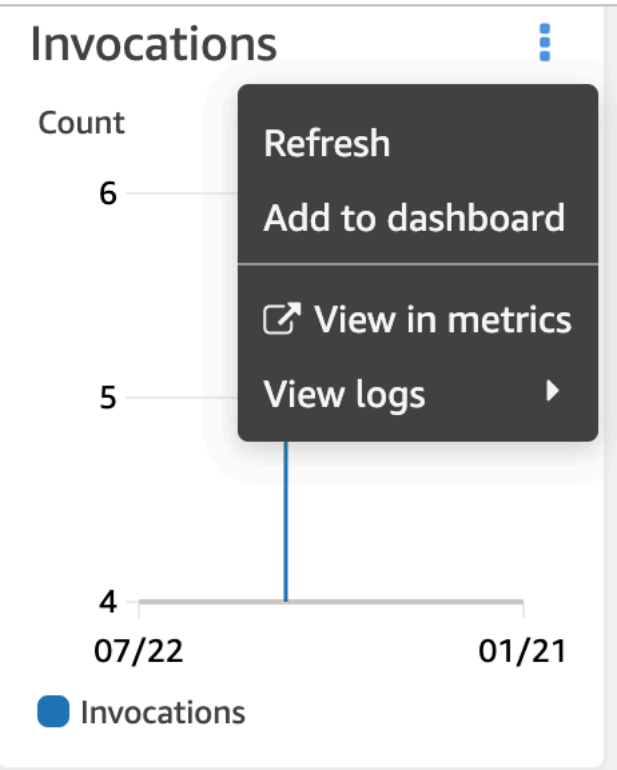
- Throttles — Berapa kali pemanggilan gagal karena batas konkurensi.
- IteratorAge – Untuk sumber peristiwa aliran, usia item terakhir dalam batch saat Lambda menerimanya dan mengaktifkan fungsi.
- Kegagalan pengiriman asinkron – Jumlah kesalahan yang terjadi ketika Lambda mencoba untuk menulis ke tujuan atau antrean dead-letter.
- Eksekusi yang bersamaan – Jumlah instans fungsi yang memproses peristiwa.

Melihat grafik pada konsol Lambda

Bagian berikut menjelaskan cara melihat grafik CloudWatch pemantauan di konsol Lambda, dan membuka CloudWatch dasbor metrik.

Melihat grafik pemantauan untuk fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Pantau.
4. Pilih dari rentang waktu yang sudah ditentukan, atau pilih rentang waktu kustom.
5. Untuk melihat definisi grafik CloudWatch, pilih tiga titik vertikal (Tindakan widget), lalu pilih Lihat dalam metrik untuk membuka dasbor Metrik di CloudWatch konsol.

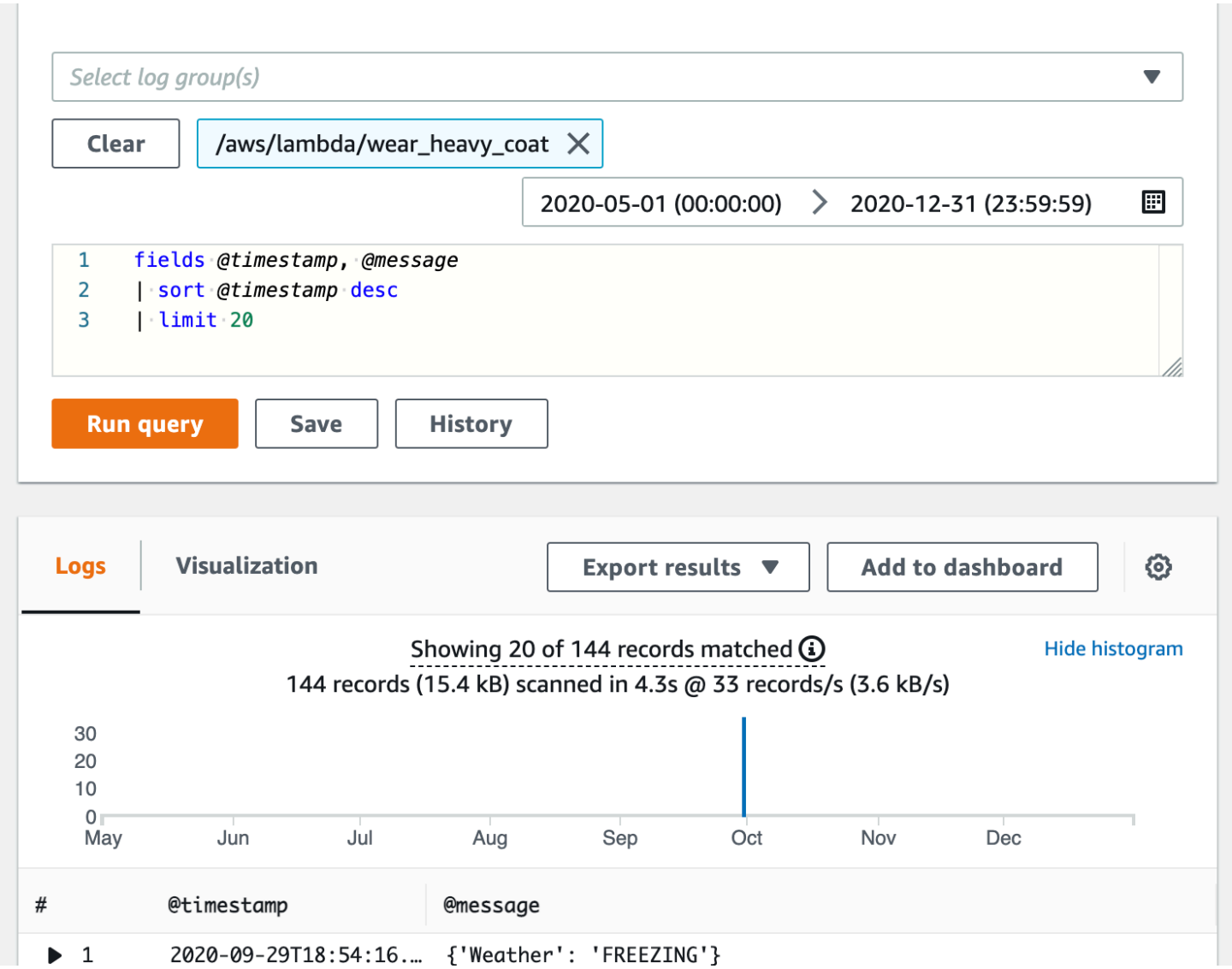


Melihat kueri di konsol CloudWatch Log

Bagian berikut menjelaskan cara melihat dan menambahkan laporan dari Wawasan CloudWatch Log ke dasbor khusus di konsol CloudWatch Log.

Melihat laporan untuk fungsi

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Pantau.
4. Pilih Lihat log masuk CloudWatch.
5. Pilih Tampilkan di Wawasan Log.
6. Pilih dari rentang waktu yang sudah ditentukan, atau pilih rentang waktu kustom.
7. Pilih Jalankan kueri.
8. (Opsional) Pilih Simpan.



Apa selanjutnya?

- Pelajari tentang metrik yang direkam dan dikirim CloudWatch oleh Lambda. Bekerja dengan metrik fungsi Lambda
- Pelajari cara menggunakan CloudWatch Lambda Insights untuk mengumpulkan dan menggabungkan metrik kinerja runtime fungsi Lambda dan log in. Menggunakan Lambda Insights di Amazon CloudWatch

Bekerja dengan metrik fungsi Lambda

Saat AWS Lambda fungsi Anda selesai memproses peristiwa, Lambda mengirimkan metrik tentang pemanggilan ke Amazon. CloudWatch Tidak ada biaya untuk metrik ini.

Di CloudWatch konsol, Anda dapat membuat grafik dan dasbor dengan metrik ini. Anda dapat mengatur alarm untuk merespons perubahan dalam pemanfaatan, kinerja, atau tingkat kesalahan. Lambda mengirimkan data metrik ke CloudWatch dalam interval 1 menit. Untuk wawasan lebih cepat tentang fungsi Lambda Anda, Anda dapat membuat metrik kustom resolusi tinggi seperti yang dijelaskan di Tanah Tanpa Server. Biaya berlaku untuk metrik dan CloudWatch alarm khusus. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Amazon CloudWatch Harga.

Halaman ini menjelaskan metrik pemanggilan, kinerja, dan konkurensi fungsi Lambda yang tersedia di konsol. CloudWatch

Bagian-bagian

Melihat metrik di konsol CloudWatch

Anda dapat menggunakan CloudWatch konsol untuk memfilter dan mengurutkan metrik fungsi berdasarkan nama fungsi, alias, atau versi.

Untuk melihat metrik di konsol CloudWatch

1. Buka halaman Metrik (`AWS/Lambda`namespace) konsol. CloudWatch
2. Pada tab Browse, di bawah Metrik, pilih salah satu dimensi berikut:
   - Menurut Nama Fungsi (`FunctionName`) – Lihat metrik gabungan untuk semua versi dan alias fungsi.
   - Menurut Sumber Daya (`Resource`) – Lihat metrik untuk versi atau alias fungsi.
   - Menurut Versi yang Dieksekusi (`ExecutedVersion`) – Lihat metrik untuk kombinasi alias dan versi. Gunakan dimensi `ExecutedVersion` untuk membandingkan tingkat kesalahan untuk dua versi fungsi yang keduanya adalah target alias tertimbang.
   - Di Seluruh Fungsi (tidak ada) - Lihat metrik agregat untuk semua fungsi saat ini. Wilayah AWS
3. Pilih metrik, lalu pilih Tambahkan ke grafik atau opsi grafik lainnya.

Secara default, grafik menggunakan statistik `Sum` untuk semua metrik. Untuk memilih statistik yang berbeda dan menyesuaikan grafik, gunakan opsi pada tab Metrik bergrafik.

> **Note**
>
> Waktu yang tertera pada metrik mencerminkan saat fungsi diaktifkan. Tergantung pada durasi pemanggilan, ini bisa beberapa menit sebelum metrik dipancarkan. Misalnya, jika fungsi Anda memiliki batas waktu 10 menit, lihat lebih dari 10 menit sebelumnya untuk metrik yang akurat.

Untuk informasi selengkapnya CloudWatch, lihat Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Tipe metrik

Bagian berikut menjelaskan jenis metrik Lambda yang tersedia di konsol. CloudWatch

Metrik invokasi

Metrik pemanggilan adalah indikator biner dari hasil pemanggilan fungsi Lambda. Misalnya, jika fungsi mengembalikan kesalahan, maka Lambda mengirimkan `Errors` metrik dengan nilai 1. Untuk mendapatkan hitungan jumlah kesalahan fungsi yang terjadi setiap menit, lihat `Errors` metrik dengan jangka waktu 1 menit. `Sum`

> **Note**
>
> Lihat metrik pemanggilan berikut dengan statistik. `Sum`

- `Invocations`— Berapa kali kode fungsi Anda dipanggil, termasuk pemanggilan dan pemanggilan yang berhasil yang menghasilkan kesalahan fungsi. Pemanggilan tidak direkam jika permintaan pemanggilan dibatasi atau menghasilkan kesalahan pemanggilan. Nilai `Invocations` sama dengan jumlah permintaan yang ditagih.
- `Errors` – Jumlah invokasi yang mengakibatkan kesalahan fungsi. Kesalahan fungsi mencakup pengecualian yang dilemparkan kode Anda dan pengecualian yang dilemparkan oleh runtime Lambda. Runtime mengembalikan kesalahan untuk masalah seperti waktu habis dan kesalahan konfigurasi. Untuk menghitung tingkat kesalahan, bagi nilai `Errors` dengan nilai `Invocations`.

Perhatikan bahwa stempel waktu pada metrik kesalahan mencerminkan ketika fungsi dipanggil, bukan ketika kesalahan terjadi.

- `DeadLetterErrors`— Untuk pemanggilan asinkron, berapa kali Lambda mencoba mengirim acara ke antrian huruf mati (DLQ) tetapi gagal. Kesalahan huruf mati dapat terjadi karena sumber daya yang salah konfigurasi atau batas ukuran.
- `DestinationDeliveryFailures`— Untuk pemanggilan asinkron dan pemetaan sumber peristiwa yang didukung, berapa kali Lambda mencoba mengirim acara ke tujuan tetapi gagal. Untuk pemetaan sumber peristiwa, Lambda mendukung tujuan untuk sumber aliran (DynamoDB dan Kinesis). Kesalahan pengiriman dapat terjadi karena kesalahan izin, salah konfigurasi sumber daya, atau batasan ukuran. Kesalahan juga dapat terjadi jika tujuan yang telah Anda konfigurasikan adalah tipe yang tidak didukung seperti antrian FIFO Amazon SQS atau topik FIFO Amazon SNS.
- `Throttles` – Jumlah permintaan invokasi yang ditrotel. Ketika semua instance fungsi memproses permintaan dan tidak ada konkurensi yang tersedia untuk ditingkatkan, Lambda menolak permintaan tambahan dengan kesalahan. `TooManyRequestsException` Permintaan yang dibatasi dan kesalahan pemanggilan lainnya tidak dihitung sebagai salah satu atau. `Invocations` `Errors`
- `OversizedRecordCount`— Untuk sumber acara Amazon DocumentDB, jumlah peristiwa yang diterima fungsi Anda dari aliran perubahan Anda yang berukuran lebih dari 6 MB. Lambda menjatuhkan pesan dan memancarkan metrik ini.
- `ProvisionedConcurrencyInvocations`— Berapa kali kode fungsi Anda dipanggil menggunakan konkurensi yang disediakan.
- `ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations`— Berapa kali kode fungsi Anda dipanggil menggunakan konkurensi standar ketika semua konkurensi yang disediakan sedang digunakan.
- `RecursiveInvocationsDropped`— Berapa kali Lambda menghentikan pemanggilan fungsi Anda karena terdeteksi bahwa fungsi Anda adalah bagian dari loop rekursif tak terbatas. Deteksi loop rekursif Lambdamemantau berapa kali fungsi dipanggil sebagai bagian dari rantai permintaan dengan melacak metadata yang ditambahkan oleh SDK yang didukung. AWS Jika fungsi Anda dipanggil sebagai bagian dari rantai permintaan lebih dari 16 kali, Lambda akan menghentikan pemanggilan berikutnya.

Metrik kinerja

Metrik kinerja memberikan detail kinerja tentang pemanggilan fungsi tunggal. Misalnya, metrik `Duration` menunjukkan jumlah waktu dalam milidetik yang digunakan oleh fungsi Anda untuk

memproses suatu acara. Untuk mengetahui seberapa cepat fungsi Anda memproses peristiwa, lihat metrik ini dengan statistik `Average` atau `Max`.

- `Duration` – Jumlah waktu yang digunakan kode fungsi Anda untuk memproses suatu peristiwa. Durasi tagihan untuk pemanggilan adalah nilai `Duration` dibulatkan ke milidetik terdekat. `Duration`tidak termasuk waktu mulai dingin.
- `PostRuntimeExtensionsDuration` – Jumlah kumulatif waktu yang runtime habiskan untuk menjalankan kode untuk ekstensi setelah kode fungsi selesai.
- `IteratorAge`— Untuk sumber acara DynamoDB, Kinesis, dan Amazon DocumentDB, usia rekor terakhir dalam acara tersebut. Metrik ini mengukur waktu antara saat aliran menerima rekaman dan saat pemetaan sumber peristiwa mengirimkan peristiwa ke fungsi.
- `OffsetLag`— Untuk sumber acara Apache Kafka dan Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK) yang dikelola sendiri, perbedaan offset antara catatan terakhir yang ditulis ke topik dan catatan terakhir yang diproses oleh grup konsumen fungsi Anda. Meskipun topik Kafka dapat memiliki beberapa partisi, metrik ini mengukur lag offset pada tingkat topik.

`Duration`juga mendukung statistik persentil (p). Gunakan persentil untuk mengecualikan nilai outlier yang miring dan statistik. `Average` `Maximum` Misalnya, `p95` statistik menunjukkan durasi maksimum 95 persen pemanggilan, tidak termasuk 5 persen paling lambat. Untuk informasi selengkapnya, lihat Persentil di CloudWatch Panduan Pengguna Amazon.

Metrik konkurensi

Lambda melaporkan metrik konkurensi sebagai jumlah agregat dari jumlah instance yang memproses peristiwa di seluruh fungsi, versi, alias, atau. Wilayah AWS Untuk melihat seberapa dekat Anda dengan mencapai batas konkurensi, lihat metrik ini dengan statistik. `Max`

- `ConcurrentExecutions` – Jumlah instans fungsi yang memproses peristiwa. Jika nomor ini mencapai kuota eksekusi bersamaan untuk Wilayah, atau batas konkurensi cadangan pada fungsi, maka Lambda membatasi permintaan pemanggilan tambahan.
- `ProvisionedConcurrentExecutions`— Jumlah instance fungsi yang memproses peristiwa menggunakan konkurensi yang disediakan. Untuk setiap invokasi alias atau versi dengan konkurensi tersedia, Lambda mengeluarkan jumlah saat ini.
- `ProvisionedConcurrencyUtilization`— Untuk versi atau alias, nilai `ProvisionedConcurrentExecutions` dibagi dengan jumlah total konkurensi yang disediakan dikonfigurasi. Misalnya, jika Anda mengonfigurasi konkurensi 10 yang disediakan

untuk fungsi Anda, dan Anda `ProvisionedConcurrentExecutions` adalah 7, maka Anda `ProvisionedConcurrencyUtilization` adalah 0,7.

- `UnreservedConcurrentExecutions`— Untuk Wilayah, jumlah peristiwa yang berfungsi tanpa konkurensi cadangan sedang diproses.
- `ClaimedAccountConcurrency`— Untuk Wilayah, jumlah konkurensi yang tidak tersedia untuk pemanggilan sesuai permintaan. `ClaimedAccountConcurrency`sama dengan `UnreservedConcurrentExecutions` ditambah jumlah konkurensi yang dialokasikan (yaitu total konkurensi cadangan ditambah total konkurensi yang disediakan). Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan `ClaimedAccountConcurrency` metrik.

Metrik pemanggilan asinkron

Metrik pemanggilan asinkron memberikan detail tentang pemanggilan asinkron dari sumber acara dan pemanggilan langsung. Anda dapat mengatur ambang batas dan alarm untuk memberi tahu Anda tentang perubahan tertentu. Misalnya, ketika ada peningkatan yang tidak diinginkan dalam jumlah acara yang diantri untuk pemrosesan (). `AsyncEventsReceived` Atau, ketika suatu acara telah menunggu lama untuk diproses (`AsyncEventAge`).

- `AsyncEventsReceived`— Jumlah acara yang berhasil diantri Lambda untuk diproses. Metrik ini memberikan wawasan tentang jumlah peristiwa yang diterima fungsi Lambda. Pantau metrik ini dan setel alarm untuk ambang batas untuk memeriksa masalah. Misalnya, untuk mendeteksi sejumlah peristiwa yang tidak diinginkan yang dikirim ke Lambda, dan untuk dengan cepat mendiagnosis masalah yang dihasilkan dari pemicu atau konfigurasi fungsi yang salah. Ketidakcocokan antara `AsyncEventsReceived` dan `Invocations` dapat menunjukkan perbedaan dalam pemrosesan, peristiwa yang dijatuhkan, atau potensi backlog antrian.
- `AsyncEventAge`— Waktu antara ketika Lambda berhasil mengantri acara dan ketika fungsi dipanggil. Nilai metrik ini meningkat ketika peristiwa sedang dicoba ulang karena kegagalan pemanggilan atau pelambatan. Pantau metrik ini dan atur alarm untuk ambang batas pada statistik yang berbeda saat terjadi penumpukan antrian. Untuk memecahkan masalah peningkatan metrik ini, lihat metrik untuk mengidentifikasi kesalahan fungsi dan `Errors` metrik untuk mengidentifikasi masalah konkurensi. `Throttles`
- `AsyncEventsDropped`— Jumlah peristiwa yang dijatuhkan tanpa berhasil menjalankan fungsi. Jika Anda mengonfigurasi antrian surat mati (DLQ) atau `OnFailure` tujuan, maka acara dikirim ke sana sebelum dijatuhkan. Acara dijatuhkan karena berbagai alasan. Misalnya, peristiwa dapat melebihi usia peristiwa maksimum atau menghabiskan upaya percobaan ulang maksimum, atau konkurensi cadangan dapat disetel ke 0. Untuk memecahkan masalah mengapa peristiwa

dijatuhkan, lihat `Errors` metrik untuk mengidentifikasi kesalahan fungsi dan `Throttles` metrik untuk mengidentifikasi masalah konkurensi.

Menggunakan CloudWatch log Amazon dengan AWS Lambda

AWS Lambdasecara otomatis memonitor fungsi Lambda atas nama Anda untuk membantu Anda memecahkan masalah kegagalan dalam fungsi Anda. Selama peran eksekusi fungsi Anda memiliki izin yang diperlukan, Lambda menangkap log untuk semua permintaan yang ditangani oleh fungsi Anda dan mengirimkannya ke Amazon Logs. CloudWatch

Anda dapat menyisipkan pernyataan log masuk ke kode Anda untuk membantu memvalidasi bahwa kode Anda berfungsi seperti yang diharapkan. Lambda secara otomatis terintegrasi dengan CloudWatch Log dan mengirimkan semua log dari kode Anda ke grup CloudWatch log yang terkait dengan fungsi Lambda.

Secara default, Lambda mengirimkan log ke grup log bernama. `/aws/lambda/<function name>` Jika Anda ingin fungsi Anda mengirim log ke grup lain, Anda dapat mengonfigurasinya menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI) atau API Lambda. Lihat the section called “Mengkonfigurasi grup CloudWatch log” untuk mempelajari selengkapnya.

Anda dapat melihat log untuk fungsi Lambda menggunakan konsol Lambda, konsol, AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau API. CloudWatch CloudWatch

> **Note**
>
> Mungkin diperlukan 5 hingga 10 menit agar log muncul setelah pemanggilan fungsi.

Bagian

Prasyarat

Peran eksekusi Anda memerlukan izin untuk mengunggah log ke CloudWatch Log. Anda dapat menambahkan izin CloudWatch Log menggunakan kebijakan `AWSLambdaBasicExecutionRole` AWS terkelola yang disediakan oleh Lambda. Untuk menambahkan kebijakan ini ke peran Anda, jalankan perintah berikut:

```
aws iam attach-role-policy --role-name your-role --policy-arn arn:aws:iam::aws:policy/
service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Kebijakan yang dikelola AWS untuk fitur Lambda.

Harga

Tidak ada biaya tambahan untuk menggunakan log Lambda; namun, biaya CloudWatch Log standar berlaku. Untuk informasi lebih lanjut, lihat CloudWatch harga.

Mengonfigurasi kontrol logging lanjutan untuk fungsi Lambda Anda

Untuk memberi Anda kontrol lebih besar atas bagaimana log fungsi Anda ditangkap, diproses, dan dikonsumsi, Lambda menawarkan opsi konfigurasi logging berikut:

- Format log - pilih antara teks biasa dan format JSON terstruktur untuk log fungsi Anda
- Tingkat log - untuk log terstruktur JSON, pilih tingkat detail log yang dikirim CloudWatch Lambda, seperti ERROR, DEBUG, atau INFO
- Grup log - pilih grup CloudWatch log fungsi Anda mengirim log ke

Mengkonfigurasi JSON dan format log teks biasa

Menangkap output log Anda sebagai pasangan nilai kunci JSON membuatnya lebih mudah untuk mencari dan memfilter saat men-debug fungsi Anda. Dengan log berformat JSON, Anda juga dapat menambahkan tag dan informasi kontekstual ke log Anda. Ini dapat membantu Anda melakukan analisis otomatis volume besar data log. Kecuali alur kerja pengembangan Anda bergantung pada alat yang ada yang menggunakan log Lambda dalam teks biasa, kami sarankan Anda memilih JSON untuk format log Anda.

Untuk semua runtime terkelola Lambda, Anda dapat memilih apakah log sistem fungsi Anda dikirim ke CloudWatch Log dalam teks biasa yang tidak terstruktur atau format JSON. Log sistem adalah log yang dihasilkan Lambda dan kadang-kadang dikenal sebagai log peristiwa platform.

Untuk runtime yang didukung, saat Anda menggunakan salah satu metode logging bawaan yang didukung, Lambda juga dapat menampilkan log aplikasi fungsi Anda (log yang dihasilkan kode fungsi Anda) dalam format JSON terstruktur. Saat Anda mengonfigurasi format log fungsi Anda untuk runtime ini, konfigurasi yang Anda pilih berlaku untuk log sistem dan aplikasi.

Untuk runtime yang didukung, jika fungsi Anda menggunakan pustaka atau metode logging yang didukung, Anda tidak perlu membuat perubahan apa pun pada kode yang ada untuk Lambda untuk menangkap log di JSON terstruktur.

> **Note**
>
> Menggunakan pemformatan log JSON menambahkan metadata tambahan dan mengkodekan pesan log sebagai objek JSON yang berisi serangkaian pasangan nilai kunci. Karena itu, ukuran pesan log fungsi Anda dapat meningkat.

Runtime dan metode logging yang didukung

Lambda saat ini mendukung opsi untuk menampilkan log aplikasi terstruktur JSON untuk runtime berikut.

Waktu Aktif	Versi yang didukung
Java	Semua runtime Java kecuali Java 8 di Amazon Linux 1
Node.Js	Node.js 16 dan yang lebih baru
Python	Python 3.7 dan yang lebih baru

Agar Lambda dapat mengirim log aplikasi fungsi Anda ke CloudWatch dalam format JSON terstruktur, fungsi Anda harus menggunakan alat logging bawaan berikut untuk mengeluarkan log:

- Java - `LambdaLogger` logger atau log4j2.
- Node.js - Metode konsol`console.trace`,`console.debug`,`console.log`,`console.info`,`console.error`, dan `console.warn`
- Python - pustaka Python standar `logging`

Untuk informasi selengkapnya tentang menggunakan kontrol logging lanjutan dengan runtime yang didukung, lihatthe section called “Pencatatan log”,the section called “Pencatatan log”, danthe section called “Pencatatan log”.

Untuk runtime Lambda terkelola lainnya, Lambda saat ini hanya mendukung pengambilan log sistem dalam format JSON terstruktur. Namun, Anda masih dapat menangkap log aplikasi dalam format JSON terstruktur dalam runtime apa pun dengan menggunakan alat logging seperti Powertools untuk keluaran keluaran log AWS Lambda yang diformat JSON.

Format log default

Saat ini, format log default untuk semua runtime Lambda adalah teks biasa.

Jika Anda sudah menggunakan pustaka logging seperti Powertools AWS Lambda untuk menghasilkan log fungsi Anda dalam format terstruktur JSON, Anda tidak perlu mengubah kode Anda jika Anda memilih pemformatan log JSON. Lambda tidak menyandikan dua kali log apa pun yang sudah dikodekan JSON, sehingga log aplikasi fungsi Anda akan terus ditangkap seperti sebelumnya.

Format JSON untuk log sistem

Saat Anda mengonfigurasi format log fungsi Anda sebagai JSON, setiap item log sistem (peristiwa platform) ditangkap sebagai objek JSON yang berisi pasangan nilai kunci dengan kunci berikut:

- `"time"`- waktu pesan log dihasilkan
- `"type"`- jenis acara yang dicatat
- `"record"`- isi dari output log

Format `"record"` nilai bervariasi sesuai dengan jenis peristiwa yang dicatat. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Jenis objek API `Event` telemetri”. Untuk informasi selengkapnya tentang tingkat log yang ditetapkan ke peristiwa log sistem, lihatthe section called “Pemetaan peristiwa tingkat log sistem”.

Sebagai perbandingan, dua contoh berikut menunjukkan output log yang sama dalam format teks biasa dan JSON terstruktur. Perhatikan bahwa dalam kebanyakan kasus, peristiwa log sistem berisi lebih banyak informasi saat output dalam format JSON daripada saat output dalam teks biasa.

Example teks biasa:

```
2023-03-13 18:56:24.046000 fbe8c1   INIT_START  Runtime Version:
 python:3.9.v18  Runtime Version ARN: arn:aws:lambda:eu-
west-1::runtime:edb5a058bfa782cb9cedc6d534ac8b8c193bc28e9a9879d9f5ebaaf619cd0fc0
```

Example JSON terstruktur:

```
{
  "time": "2023-03-13T18:56:24.046Z",
  "type": "platform.initStart",
  "record": {
    "initializationType": "on-demand",
    "phase": "init",
    "runtimeVersion": "python:3.9.v18",
    "runtimeVersionArn": "arn:aws:lambda:eu-
west-1::runtime:edb5a058bfa782cb9cedc6d534ac8b8c193bc28e9a9879d9f5ebaaf619cd0fc0"
  }
}
```

> **Note**
>
> the section called “API Telemetri”Selalu memancarkan acara platform seperti `START` dan `REPORT` dalam format JSON. Mengonfigurasi format log sistem yang dikirim Lambda tidak memengaruhi perilaku API CloudWatch Telemetri Lambda.

Format JSON untuk log aplikasi

Saat Anda mengonfigurasi format log fungsi Anda sebagai JSON, keluaran log aplikasi yang ditulis menggunakan pustaka dan metode logging yang didukung ditangkap sebagai objek JSON yang berisi pasangan nilai kunci dengan kunci berikut.

- `"timestamp"`- waktu pesan log dihasilkan
- `"level"`- tingkat log yang ditetapkan untuk pesan
- `"message"`- isi pesan log
- `"requestId"`(Python dan Node.js) atau `"AWSrequestId"` (Java) - ID permintaan unik untuk pemanggilan fungsi

Bergantung pada runtime dan metode logging yang digunakan fungsi Anda, objek JSON ini mungkin juga berisi pasangan kunci tambahan. Misalnya, di Node.js, jika fungsi Anda menggunakan `console` metode untuk mencatat objek kesalahan menggunakan beberapa argumen, objek JSON akan berisi pasangan nilai kunci tambahan dengan kunci`errorMessage`,`errorType`, dan`stackTrace`. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang log berformat JSON di runtime Lambda yang berbeda, lihat, dan. the section called “Pencatatan log” the section called “Pencatatan log” the section called “Pencatatan log”

> **Note**
>
> Kunci yang digunakan Lambda untuk nilai stempel waktu berbeda untuk log sistem dan log aplikasi. Untuk log sistem, Lambda menggunakan kunci `"time"` untuk menjaga konsistensi dengan API Telemetri. Untuk log aplikasi, Lambda mengikuti konvensi runtime dan penggunaan yang didukung. `"timestamp"`

Sebagai perbandingan, dua contoh berikut menunjukkan output log yang sama dalam format teks biasa dan JSON terstruktur.

Example teks biasa:

```
2023-10-27T19:17:45.586Z 79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189 INFO some log message
```

Example JSON terstruktur:

```
{
    "timestamp":"2023-10-27T19:17:45.586Z",
    "level":"INFO",
    "message":"some log message",
    "requestId":"79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189"
}
```

Mengatur format log fungsi Anda

Untuk mengonfigurasi format log untuk fungsi Anda, Anda dapat menggunakan konsol Lambda atau AWS Command Line Interface ()AWS CLI. Anda juga dapat mengonfigurasi format log fungsi menggunakan perintah API CreateFunctiondan UpdateFunctionConfigurationLambda, sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan AWS::Serverless::Functionsumber daya. AWS CloudFormation AWS::Lambda::Function

Mengubah format log fungsi Anda tidak memengaruhi log yang ada yang disimpan di CloudWatch Log. Hanya log baru yang akan menggunakan format yang diperbarui.

Jika Anda mengubah format log fungsi Anda ke JSON dan tidak menyetel level log, maka Lambda secara otomatis menyetel level log aplikasi dan level log sistem fungsi Anda ke INFO. Ini berarti bahwa Lambda hanya mengirimkan output log dari INFO tingkat dan lebih rendah ke Log. CloudWatch Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pemfilteran tingkat log aplikasi dan sistem, lihat the section called “Pemfilteran tingkat log”

> **Note**
>
> Untuk runtime Python, ketika format log fungsi Anda disetel ke teks biasa, pengaturan tingkat log default adalah WARN. Ini berarti bahwa Lambda hanya mengirimkan output log dari level WARN dan lebih rendah ke Log. CloudWatch Mengubah format log fungsi Anda ke JSON mengubah perilaku default ini. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang login dengan Python, lihat. the section called “Pencatatan log”

Untuk fungsi Node.js yang memancarkan log format metrik tertanam (EMF), mengubah format log fungsi Anda CloudWatch menjadi JSON dapat mengakibatkan tidak dapat mengenali metrik Anda.

> **Important**
>
> Jika fungsi Anda menggunakan Powertools for AWS Lambda (TypeScript) atau pustaka klien EMF sumber terbuka untuk memancarkan log EMF, perbarui pustaka Powertools dan EMF Anda ke versi terbaru untuk memastikan bahwa dapat terus mengurai log Anda dengan benar. CloudWatch Jika Anda beralih ke format log JSON, kami juga menyarankan Anda melakukan pengujian untuk memastikan kompatibilitas dengan metrik tertanam fungsi Anda. Untuk saran lebih lanjut tentang fungsi node.js yang memancarkan log EMF, lihat. the section called “Menggunakan pustaka klien format metrik tertanam (EMF) dengan log JSON terstruktur”

Untuk mengkonfigurasi format log fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi
3. Pada halaman konfigurasi fungsi, pilih Alat pemantauan dan operasi.

4. Di panel konfigurasi Logging, pilih Edit.
5. Di bawah Konten log, untuk format Log pilih Teks atau JSON.
6. Pilih Simpan.

Untuk mengubah format log dari fungsi yang ada (AWS CLI)

- Untuk mengubah format log dari fungsi yang ada, gunakan `update-function-configuration` perintah. Atur `LogFormat` opsi `LoggingConfig` ke salah satu `JSON` atau`Text`.

```
aws lambda update-function-configuration \
--function-name myFunction --logging-config LogFormat=JSON
```

Untuk mengatur format log saat Anda membuat fungsi (AWS CLI)

- Untuk mengkonfigurasi format log saat Anda membuat fungsi baru, gunakan `--logging-config` opsi dalam `create-function` perintah. Setel `LogFormat` ke salah satu `JSON` atau`Text`. Contoh perintah berikut membuat fungsi menggunakan runtime Node.js 18 yang mengeluarkan log di JSON terstruktur.

  Jika Anda tidak menentukan format log saat membuat fungsi, Lambda akan menggunakan format log default untuk versi runtime yang Anda pilih. Untuk informasi tentang format logging default, lihatthe section called “Format log default”.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction --runtime nodejs18.x \
--handler index.handler --zip-file fileb://function.zip \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole --logging-config LogFormat=JSON
```

Pemfilteran tingkat log

Lambda dapat memfilter log fungsi Anda sehingga hanya log dengan tingkat detail tertentu atau lebih rendah yang dikirim ke CloudWatch Log. Anda dapat mengonfigurasi pemfilteran tingkat log secara terpisah untuk log sistem fungsi Anda (log yang dihasilkan Lambda) dan log aplikasi (log yang dihasilkan oleh kode fungsi Anda).

Untukthe section called “Runtime dan metode logging yang didukung”, Anda tidak perlu membuat perubahan apa pun pada kode fungsi Anda agar Lambda memfilter log aplikasi fungsi Anda.

Untuk semua runtime dan metode logging lainnya, kode fungsi Anda harus menampilkan peristiwa log ke `stdout` atau `stderr` sebagai objek berformat JSON yang berisi pasangan nilai kunci dengan kunci. `"level"` Misalnya, Lambda menafsirkan output berikut `stdout` sebagai log tingkat DEBUG.

```
print('{"level": "debug", "msg": "my debug log", "timestamp":
 "2023-11-02T16:51:31.587199Z"}')
```

Jika bidang `"level"` nilai tidak valid atau hilang, Lambda akan menetapkan keluaran log INFO tingkat. Agar Lambda dapat menggunakan bidang stempel waktu, Anda harus menentukan waktu dalam format stempel waktu RFC 3339 yang valid. Jika Anda tidak menyediakan stempel waktu yang valid, Lambda akan menetapkan log INFO level dan menambahkan stempel waktu untuk Anda.

Saat memberi nama kunci stempel waktu, ikuti konvensi runtime yang Anda gunakan. Lambda mendukung konvensi penamaan yang paling umum digunakan oleh runtime terkelola. Misalnya, dalam fungsi yang menggunakan runtime.NET, Lambda mengenali kuncinya. `"Timestamp"`

> **Note**
>
> Untuk menggunakan penyaringan tingkat log, fungsi Anda harus dikonfigurasi untuk menggunakan format log JSON. Format log default untuk semua runtime terkelola Lambda saat ini adalah teks biasa. Untuk mempelajari cara mengonfigurasi format log fungsi Anda ke JSON, lihatthe section called “Mengatur format log fungsi Anda”.

Untuk log aplikasi (log yang dihasilkan oleh kode fungsi Anda), Anda dapat memilih antara tingkat log berikut.

Tingkat log	Penggunaan standar
TRACE (paling detail)	Informasi paling halus yang digunakan untuk melacak jalur eksekusi kode Anda
AWAKUTU	Informasi terperinci untuk debugging sistem
INFO	Pesan yang merekam operasi normal fungsi Anda

Tingkat log	Penggunaan standar
PERINGATAN	Pesan tentang potensi kesalahan yang dapat menyebabkan perilaku tak terduga jika tidak ditangani
ERROR	Pesan tentang masalah yang mencegah kode berfungsi seperti yang diharapkan
FATAL (paling detail)	Pesan tentang kesalahan serius yang menyebabkan aplikasi berhenti berfungsi

Ketika Anda memilih tingkat log, Lambda mengirimkan log pada tingkat itu dan lebih rendah ke CloudWatch Log. Misalnya, jika Anda menyetel level log aplikasi fungsi ke WARN, Lambda tidak mengirim output log di level INFO dan DEBUG. Level log aplikasi default untuk penyaringan log adalah INFO.

Ketika Lambda memfilter log aplikasi fungsi Anda, pesan log tanpa level akan diberikan INFO tingkat log.

Untuk log sistem (log yang dihasilkan oleh layanan Lambda), Anda dapat memilih antara tingkat log berikut.

Tingkat log	Penggunaan
DEBUG (paling detail)	Informasi terperinci untuk debugging sistem
INFO	Pesan yang merekam operasi normal fungsi Anda
PERINGATAN (paling detail)	Pesan tentang potensi kesalahan yang dapat menyebabkan perilaku tak terduga jika tidak ditangani

Ketika Anda memilih tingkat log, Lambda mengirimkan log pada tingkat itu dan lebih rendah. Misalnya, jika Anda menyetel level log sistem fungsi ke INFO, Lambda tidak mengirim output log pada tingkat DEBUG.

Secara default, Lambda menetapkan tingkat log sistem ke INFO. Dengan pengaturan ini, Lambda secara otomatis mengirim `"start"` dan `"report"` mencatat pesan ke. CloudWatch Untuk menerima log sistem yang kurang lebih terperinci, ubah level log menjadi DEBUG atau WARN. Untuk melihat daftar level log tempat Lambda memetakan peristiwa log sistem yang berbeda, lihat. the section called “Pemetaan peristiwa tingkat log sistem”

Mengkonfigurasi penyaringan tingkat log

Untuk mengonfigurasi pemfilteran tingkat log aplikasi dan sistem untuk fungsi Anda, Anda dapat menggunakan konsol Lambda atau (). AWS Command Line Interface AWS CLI Anda juga dapat mengonfigurasi tingkat log fungsi menggunakan perintah API CreateFunctiondan UpdateFunctionConfigurationLambda, sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan AWS::Serverless::Functionsumber daya. AWS CloudFormation AWS::Lambda::Function

Perhatikan bahwa jika Anda menetapkan tingkat log fungsi Anda dalam kode Anda, pengaturan ini lebih diutamakan daripada setelan tingkat log lainnya yang Anda konfigurasikan. Misalnya, jika Anda menggunakan `logging` `setLevel()` metode Python untuk menyetel level logging fungsi Anda ke INFO, pengaturan ini lebih diutamakan daripada pengaturan WARN yang Anda konfigurasikan menggunakan konsol Lambda.

Untuk mengkonfigurasi aplikasi atau tingkat log sistem fungsi yang ada (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pada halaman konfigurasi fungsi, pilih Alat pemantauan dan operasi.
4. Di panel konfigurasi Logging, pilih Edit.
5. Di bawah Konten log, untuk format Log pastikan JSON dipilih.
6. Dengan menggunakan tombol radio, pilih level log Aplikasi yang Anda inginkan dan tingkat log sistem untuk fungsi Anda.
7. Pilih Simpan.

Untuk mengkonfigurasi aplikasi fungsi yang ada atau tingkat log sistem (AWS CLI)

- Untuk mengubah tingkat log aplikasi atau sistem dari fungsi yang ada, gunakan `update-function-configuration` perintah. Setel `--system-log-level` ke salah satu`DEBUG`,`INFO`, atau`WARN`. Setel `--application-log-level` ke salah satu`DEBUG`,`INFO`,`WARN`,`ERROR`, atau`FATAL`.

```
aws lambda update-function-configuration \
--function-name myFunction --system-log-level WARN \
--application-log-level ERROR
```

Untuk mengonfigurasi pemfilteran tingkat log saat Anda membuat fungsi

- Untuk mengonfigurasi pemfilteran tingkat log saat Anda membuat fungsi baru, gunakan `--application-log-level` opsi `--system-log-level` dan dalam perintah create-function. Setel `--system-log-level` ke salah satu`DEBUG`,`INFO`, atau`WARN`. Setel `--application-log-level` ke salah satu`DEBUG`,`INFO`,`WARN`,`WARN`, atau`FATAL`.

```
aws lambda create-function --function-name myFunction --runtime nodejs18.x \
--handler index.handler --zip-file fileb://function.zip \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole --system-log-level WARN \
--application-log-level ERROR
```

Pemetaan peristiwa tingkat log sistem

Untuk peristiwa log tingkat sistem yang dihasilkan oleh Lambda, tabel berikut mendefinisikan tingkat log yang ditetapkan untuk setiap peristiwa. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang peristiwa yang tercantum dalam tabel, lihat the section called “`Event`referensi skema”

Nama peristiwa	Ketentuan	Tingkat log yang ditetapkan
InitStart	RuntimeVersion diatur	INFO
InitStart	RuntimeVersion tidak disetel	AWAKUTU
initRuntimeDone	status=sukses	AWAKUTU
initRuntimeDone	status! = sukses	PERINGATAN
InitReport	initializationType=SnapStart	INFO
InitReport	InitializationType! = snapstart	AWAKUTU
InitReport	status! = sukses	PERINGATAN

Nama peristiwa	Ketentuan	Tingkat log yang ditetapkan
RestoRestore	RuntimeVersion diatur	INFO
RestoRestore	RuntimeVersion tidak disetel	AWAKUTU
restoreRuntimeDone	status=sukses	AWAKUTU
restoreRuntimeDone	status! = sukses	PERINGATAN
RestoreReport	status=sukses	INFO
RestoreReport	status! = sukses	PERINGATAN
start	-	INFO
RuntimeDone	status=sukses	AWAKUTU
RuntimeDone	status! = sukses	PERINGATAN
laporan	status=sukses	INFO
laporan	status! = sukses	PERINGATAN
luas	state=sukses	INFO
luas	negara! = sukses	PERINGATAN
LogSubscription	-	INFO
TeleMetryLangganan	-	INFO
LogsDropped	-	PERINGATAN

> **Note**
>
> the section called “API Telemetri”Selalu memancarkan set lengkap acara platform. Mengonfigurasi level log sistem yang dikirim Lambda tidak memengaruhi perilaku API CloudWatch Telemetri Lambda.

Pemfilteran tingkat log aplikasi dengan runtime khusus

Saat Anda mengonfigurasi pemfilteran tingkat log aplikasi untuk fungsi Anda, di belakang layar Lambda menyetel level log aplikasi di runtime menggunakan variabel lingkungan. `AWS_LAMBDA_LOG_LEVEL` Lambda juga menetapkan format log fungsi Anda menggunakan variabel `AWS_LAMBDA_LOG_FORMAT` lingkungan. Anda dapat menggunakan variabel-variabel ini untuk mengintegrasikan kontrol logging lanjutan Lambda ke dalam runtime kustom.

Agar dapat mengonfigurasi setelan logging untuk suatu fungsi menggunakan runtime khusus dengan konsol LambdaAWS CLI, dan API Lambda, konfigurasikan runtime kustom Anda untuk memeriksa nilai variabel lingkungan ini. Anda kemudian dapat mengonfigurasi logger runtime Anda sesuai dengan format log dan level log yang Anda pilih.

Mengkonfigurasi grup CloudWatch log

Secara default, CloudWatch secara otomatis membuat grup log bernama `/aws/lambda/<function name>` untuk fungsi Anda saat pertama kali dipanggil. Untuk mengonfigurasi fungsi Anda untuk mengirim log ke grup log yang ada, atau untuk membuat grup log baru untuk fungsi Anda, Anda dapat menggunakan konsol Lambda atau. AWS CLI Anda juga dapat mengonfigurasi grup log kustom menggunakan perintah API CreateFunctiondan UpdateFunctionConfigurationLambda dan sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) AWS: :Serverless: :Function.

Anda dapat mengonfigurasi beberapa fungsi Lambda untuk mengirim log ke grup log yang sama CloudWatch . Misalnya, Anda dapat menggunakan grup log tunggal untuk menyimpan log untuk semua fungsi Lambda yang membentuk aplikasi tertentu. Saat Anda menggunakan grup log kustom untuk fungsi Lambda, aliran log yang dibuat Lambda menyertakan nama fungsi dan versi fungsi. Ini memastikan bahwa pemetaan antara pesan log dan fungsi dipertahankan, bahkan jika Anda menggunakan grup log yang sama untuk beberapa fungsi.

Format penamaan aliran log untuk grup log kustom mengikuti konvensi ini:

```
YYYY/MM/DD/<function_name>[<function_version>][<execution_environment_GUID>]
```

Perhatikan bahwa saat mengonfigurasi grup log kustom, nama yang Anda pilih untuk grup log Anda harus mengikuti aturan penamaan CloudWatch Log. Selain itu, nama grup log kustom tidak boleh dimulai dengan string`aws/`. Jika Anda membuat grup log kustom dimulai dengan`aws/`, Lambda tidak akan dapat membuat grup log. Akibatnya, log fungsi Anda tidak akan dikirim ke CloudWatch.

Untuk mengubah grup log fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pada halaman konfigurasi fungsi, pilih Alat pemantauan dan operasi.
4. Di panel konfigurasi Logging, pilih Edit.
5. Di panel grup Logging, untuk grup CloudWatch log, pilih Kustom.
6. Di bawah Grup log kustom, masukkan nama grup CloudWatch log yang Anda inginkan untuk mengirim log ke fungsi Anda. Jika Anda memasukkan nama grup log yang ada, maka fungsi Anda akan menggunakan grup itu. Jika tidak ada grup log dengan nama yang Anda masukkan, maka Lambda akan membuat grup log baru untuk fungsi Anda dengan nama itu.

Untuk mengubah grup log fungsi (AWS CLI)

- Untuk mengubah grup log dari fungsi yang ada, gunakan `update-function-configuration` perintah. Jika Anda menentukan nama grup log yang ada, maka fungsi Anda akan menggunakan grup itu. Jika tidak ada grup log dengan nama yang Anda tentukan, maka Lambda akan membuat grup log baru untuk fungsi Anda dengan nama itu.

```
aws lambda update-function-configuration \
--function-name myFunction --log-group myLogGroup
```

Untuk menentukan grup log kustom saat Anda membuat fungsi (AWS CLI)

- Untuk menentukan grup log kustom saat Anda membuat fungsi Lambda baru menggunakanAWS CLI, gunakan opsi. `--log-group` Jika Anda menentukan nama grup log yang ada, maka fungsi Anda akan menggunakan grup itu. Jika tidak ada grup log dengan nama yang Anda tentukan, maka Lambda akan membuat grup log baru untuk fungsi Anda dengan nama itu.

  Contoh perintah berikut menciptakan fungsi Lambda Node.js yang mengirimkan log ke grup log bernama. `myLogGroup`

```
aws lambda create-function --function-name myFunction --runtime nodejs18.x \
--handler index.handler --zip-file fileb://function.zip \
--role arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaRole --log-group myLogGroup
```

Izin peran eksekusi

Agar fungsi Anda mengirim CloudWatch log ke Log, itu harus memiliki `logs:PutLogEvents`izin. Saat Anda mengonfigurasi grup log fungsi menggunakan konsol Lambda, jika fungsi Anda tidak memiliki izin ini, Lambda menambahkannya ke peran eksekusi fungsi secara default. Ketika Lambda menambahkan izin ini, ia memberikan izin fungsi untuk mengirim log ke grup log Log apa pun CloudWatch .

Untuk mencegah Lambda memperbarui peran eksekusi fungsi secara otomatis dan mengeditnya secara manual, perluas Izin dan hapus centang Tambahkan izin yang diperlukan.

Saat Anda mengonfigurasi grup log fungsi Anda menggunakanAWS CLI, Lambda tidak akan secara otomatis menambahkan izin. `logs:PutLogEvents` Tambahkan izin ke peran eksekusi fungsi Anda jika belum memilikinya. Izin ini termasuk dalam kebijakan yang AWSLambdaBasicExecutionRoledikelola.

Mengakses log dengan konsol Lambda

Untuk melihat log menggunakan konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Monitor.
4. Pilih Lihat log masuk CloudWatch.

Mengakses log dengan AWS CLI

AWS CLI adalah alat sumber terbuka yang memungkinkan Anda berinteraksi dengan layanan AWS menggunakan perintah di shell baris perintah Anda. Untuk menyelesaikan langkah-langkah di bagian ini, Anda harus memiliki hal-hal berikut:

- AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2
- AWS CLI— Konfigurasi cepat dengan `aws configure`

Anda dapat menggunakan AWS CLI untuk mengambil log untuk invokasi menggunakan opsi perintah `--log-type`. Respons berisi bidang `LogResult` yang memuat hingga 4 KB log berkode base64 dari invokasi.

Example mengambil ID log

Contoh berikut menunjukkan cara mengambil ID log dari `LogResult` untuk fungsi bernama `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "LogResult":
 "U1RBUlQgUmVxdWVzdElkOiA4N2QwNDRiOC1mMTU0LTExZTgtOGNkYS0yOTc0YzVlNGZiMjEgVmVyc2lvb...",
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
}
```

Example mendekode log

Pada prompt perintah yang sama, gunakan utilitas `base64` untuk mendekodekan log. Contoh berikut menunjukkan cara mengambil log berkode base64 untuk `my-function`.

```
aws lambda invoke --function-name my-function out --log-type Tail \
--query 'LogResult' --output text --cli-binary-format raw-in-base64-out | base64 --
decode
```

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

Anda akan melihat output berikut:

```
START RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8 Version: $LATEST
"AWS_SESSION_TOKEN": "AgoJb3JpZ2luX2VjELj...", "_X_AMZN_TRACE_ID": "Root=1-5d02e5ca-
f5792818b6fe8368e5b51d50;Parent=191db58857df8395;Sampled=0"",ask/lib:/opt/lib",
END RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8
REPORT RequestId: 57f231fb-1730-4395-85cb-4f71bd2b87b8  Duration: 79.67 ms      Billed
 Duration: 80 ms         Memory Size: 128 MB     Max Memory Used: 73 MB
```

Utilitas `base64` tersedia di Linux, macOS, dan Ubuntu pada Windows. Pengguna macOS mungkin harus menggunakan `base64 -D`.

Example Skrip get-logs.sh

Pada prompt perintah yang sama, gunakan script berikut untuk mengunduh lima peristiwa log terakhir. Skrip menggunakan `sed` untuk menghapus kutipan dari file output, dan akan tidur selama 15 detik untuk memberikan waktu agar log tersedia. Output mencakup respons dari Lambda dan output dari perintah `get-log-events`.

Salin konten dari contoh kode berikut dan simpan dalam direktori proyek Lambda Anda sebagai `get-logs.sh`.

cli-binary-formatOpsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk menjadikan ini pengaturan default, jalankan`aws configure set cli-binary-format raw-in-base64-out`. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang AWS CLI didukung di Panduan AWS Command Line Interface Pengguna untuk Versi 2.

```
#!/bin/bash
aws lambda invoke --function-name my-function --cli-binary-format raw-in-base64-out --
payload '{"key": "value"}' out
sed -i'' -e 's/"//g' out
sleep 15
aws logs get-log-events --log-group-name /aws/lambda/my-function --log-stream-
name stream1 --limit 5
```

Example macOS dan Linux (khusus)

Pada prompt perintah yang sama, pengguna macOS dan Linux mungkin perlu menjalankan perintah berikut untuk memastikan skrip dapat dijalankan.

```
chmod -R 755 get-logs.sh
```

Example mengambil lima log acara terakhir

Pada prompt perintah yang sama, gunakan skrip berikut untuk mendapatkan lima log acara terakhir.

```
./get-logs.sh
```

Anda akan melihat output berikut:

```
{
    "StatusCode": 200,
    "ExecutedVersion": "$LATEST"
```

```
}
{
    "events": [
        {
            "timestamp": 1559763003171,
            "message": "START RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf Version:
 $LATEST\n",
            "ingestionTime": 1559763003309
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tENVIRONMENT VARIABLES\r{\r  \"AWS_LAMBDA_FUNCTION_VERSION\": \"$LATEST\",
\r ...",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003173,
            "message": "2019-06-05T19:30:03.173Z\t4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tINFO\tEVENT\r{\r  \"key\": \"value\"\r}\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "END RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        },
        {
            "timestamp": 1559763003218,
            "message": "REPORT RequestId: 4ce9340a-b765-490f-ad8a-02ab3415e2bf
\tDuration: 26.73 ms\tBilled Duration: 27 ms \tMemory Size: 128 MB\tMax Memory Used: 75
 MB\t\n",
            "ingestionTime": 1559763018353
        }
    ],
    "nextForwardToken": "f/34783877304859518393868359594929986069206639495374241795",
    "nextBackwardToken": "b/34783877303811383369537420289090800615709599058929582080"
}
```


Pencatatan fungsi runtime

Untuk melakukan debug dan memvalidasi bahwa kode Anda berfungsi sesuai harapan, Anda dapat mengeluarkan log dengan fungsionalitas pencatatan standar untuk bahasa pemrograman Anda.

Runtime Lambda mengunggah output log fungsi Anda ke Log. CloudWatch Untuk petunjuk khusus bahasa, lihat topik berikut:

- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Node.js
- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Python
- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Ruby
- AWS Lambda fungsi logging di Java
- Pencatatan fungsi AWS Lambda di Go
- Logging fungsi Lambda di C #
- AWS Lambdafungsi login PowerShell

Apa selanjutnya?

- Pelajari lebih lanjut tentang grup log dan mengaksesnya melalui CloudWatch konsol di Sistem pemantauan, aplikasi, dan file log kustom di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Menggunakan AWS Lambda dengan AWS X-Ray

Anda dapat menggunakan AWS X-Ray untuk memvisualisasikan komponen aplikasi, mengidentifikasi hambatan performa, dan memecahkan masalah permintaan yang mengakibatkan kesalahan. Fungsi Lambda Anda mengirimkan data jejak ke X-Ray, dan X-Ray memproses data untuk membuat peta layanan dan rangkuman jejak yang dapat dicari.

Jika Anda mengaktifkan pelacakan X-Ray di layanan yang memanggil fungsi Anda, Lambda mengirim jejak ke X-Ray secara otomatis. Layanan hulu, seperti Amazon API Gateway, atau aplikasi yang dihosting di Amazon EC2 yang diinstrumentasikan dengan SDK X-Ray, membuat sampel permintaan yang masuk dan menambahkan header pelacakan yang memberi tahu Lambda apakah perlu mengirim jejak atau tidak. Jejak dari produsen pesan hulu, seperti Amazon SQS, secara otomatis ditautkan ke jejak dari fungsi Lambda hilir, menciptakan tampilan seluruh end-to-end aplikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menelusuri aplikasi berbasis peristiwa di Panduan Pengembang. AWS X-Ray

> **Note**
>
> Penelusuran X-Ray saat ini tidak didukung untuk fungsi Lambda dengan Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK), Apache Kafka yang dikelola sendiri, Amazon MQ dengan ActiveMQ dan RabbitMQ, atau pemetaan sumber acara Amazon DocumentDB.

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif pada fungsi Lambda Anda dengan konsol, ikuti langkah-langkah berikut:

Untuk mengaktifkan penelusuran aktif

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Konfigurasi dan kemudian pilih Alat Pemantauan dan operasi.
4. Pilih Edit.
5. Di bawah X-Ray, aktifkan penelusuran Aktif.
6. Pilih Simpan.

> **Harga**
>
> Anda dapat menggunakan penelusuran X-Ray secara gratis setiap bulan hingga batas tertentu sebagai bagian dari Tingkat AWS Gratis. Di luar ambang batas itu, X-Ray mengenakan biaya untuk penyimpanan dan pengambilan jejak. Untuk informasi selengkapnya, lihat harga AWS X-Ray.

Fungsi Anda memerlukan izin untuk mengunggah data jejak ke X-Ray. Saat Anda mengaktifkan penelusuran di konsol Lambda, Lambda menambahkan izin yang diperlukan ke peran eksekusi fungsi Anda. Atau, tambahkan kebijakan AWSXRayDaemonWriteAccess ke peran eksekusi.

X-Ray tidak melacak semua permintaan ke aplikasi Anda. X-Ray menerapkan algoritma pengambilan sampel untuk memastikan bahwa penelusuran efisien, sambil tetap memberikan sampel yang representatif dari semua permintaan. Tingkat pengambilan sampel adalah 1 permintaan per detik dan 5 persen dari permintaan tambahan.

> **Note**
>
> Anda tidak dapat mengonfigurasi laju pengambilan sampel X-Ray untuk fungsi Anda.

Di X-Ray, jejak merekam informasi tentang permintaan yang diproses oleh satu atau beberapa layanan. Layanan merekam segmen yang berisi lapisan subsegmen. Lambda merekam segmen untuk layanan Lambda yang menangani permintaan invokasi, dan satu untuk pekerjaan yang dilakukan oleh fungsi. Segmen fungsi dilengkapi dengan subsegmen untuk`Initialization`,`Invocation`, `Restore` (Lambda SnapStarthanya), dan`Overhead`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda.

> **Note**
>
> X-Ray memperlakukan pengecualian yang tidak tertangani dalam fungsi Lambda Anda sebagai status. `Error` X-Ray merekam `Fault` status hanya ketika Lambda mengalami kesalahan server internal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kesalahan, kesalahan, dan pengecualian di Panduan Pengembang X-Ray.

Subsegmen `Initialization` merupakan fase init dari siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda. Dalam fase ini, Lambda membuat atau membatalkan pembekuan lingkungan eksekusi dengan sumber daya yang Anda konfigurasi, mengunduh kode dan semua lapisan, menginisialisasi ekstensi, menginisialisasi runtime, lalu menjalankan kode inisialisasi fungsi.

Subsegmen `Invocation` merupakan fase invokasi tempat Lambda memanggil handler fungsi. Ini dimulai dengan pendaftaran runtime dan ekstensi serta berakhir ketika runtime siap untuk mengirim respon.

(Lambda SnapStarthanya) `Restore` Subsegmen menunjukkan waktu yang diperlukan Lambda untuk memulihkan snapshot, memuat runtime (JVM), dan menjalankan kait runtime apa pun. `afterRestore` Proses memulihkan snapshot dapat mencakup waktu yang dihabiskan untuk aktivitas di luar microVM. Kali ini dilaporkan di `Restore` subsegmen. Anda tidak dikenakan biaya untuk waktu yang dihabiskan di luar microVM untuk memulihkan snapshot.

Subsegmen `Overhead` merupakan fase yang terjadi antara waktu ketika runtime mengirimkan respon dan sinyal untuk invokasi berikutnya. Selama waktu ini, runtime menyelesaikan semua tugas yang terkait dengan invokasi dan mempersiapkan untuk membekukan sandbox.

> **Note**
>
> Kadang-kadang, Anda mungkin melihat kesenjangan besar antara inisialisasi fungsi dan fase pemanggilan dalam jejak X-Ray Anda. Untuk fungsi yang menggunakan konkurensi yang disediakan, ini karena Lambda menginisialisasi instance fungsi Anda jauh sebelum pemanggilan. Untuk fungsi yang menggunakan konkurensi tanpa syarat (sesuai permintaan), Lambda dapat secara proaktif menginisialisasi instance fungsi, meskipun tidak ada pemanggilan. Secara visual, kedua kasus ini muncul sebagai celah waktu antara fase inisialisasi dan pemanggilan.

> **Important**
>
> Di Lambda, Anda dapat menggunakan SDK X-Ray untuk memperluas subsegmen `Invocation` dengan subsegmen tambahan untuk panggilan hilir, anotasi, dan metadata. Anda tidak dapat mengakses segmen fungsi secara langsung atau merekam pekerjaan yang dilakukan di luar lingkup invokasi handler.

Lihat topik berikut untuk pengantar khusus bahasa tertentu terkait pelacakan di Lambda:

- Instrumentasi kode Node.js di AWS Lambda
- Instrumentasi kode Python di AWS Lambda
- Instrumentasi kode Ruby di AWS Lambda
- Instrumentasi kode Java di AWS Lambda
- Instrumentasi kode Go di AWS Lambda
- Menginstrumentasi kode C # di AWS Lambda

Untuk daftar lengkap layanan yang mendukung instrumentasi aktif, lihat Layanan AWS yang didukung dalam Panduan Developer AWS X-Ray.

Bagian

- Izin peran eksekusi
- Daemon AWS X-Ray
- Mengaktifkan pelacakan aktif dengan API Lambda
- Mengaktifkan pelacakan aktif dengan AWS CloudFormation

Izin peran eksekusi

Lambda memerlukan izin berikut untuk mengirim data jejak ke X-Ray. Tambahkan izin ke peran eksekusi fungsi Anda.

- xray: PutTraceSegments
- xray: PutTelemetryRecords

Izin ini disertakan dalam kebijakan terkelola AWSXRayDaemonWriteAccess.

Daemon AWS X-Ray

Alih-alih mengirim data jejak langsung ke API X-Ray, SDK X-Ray menggunakan proses daemon. Daemon AWS X-Ray adalah aplikasi yang berjalan di lingkungan Lambda dan mendengarkan lalu lintas UDP yang berisi segmen dan subsegmen. Ini menyangga data masuk dan menuliskannya ke X-Ray dalam batch sehingga mengurangi pemrosesan dan overhead memori yang diperlukan untuk melacak invokasi.

Runtime Lambda memungkinkan daemon hingga 3 persen memori fungsi yang dikonfigurasi atau 16 MB, mana pun yang lebih besar. Jika fungsi Anda kehabisan memori selama invokasi, runtime mengakhiri proses daemon terlebih dahulu untuk mengosongkan memori.

Proses daemon dikelola penuh oleh Lambda dan tidak dapat dikonfigurasi oleh pengguna. Semua segmen yang dihasilkan oleh invokasi fungsi direkam dalam akun yang sama dengan fungsi Lambda. Daemon tidak dapat dikonfigurasi untuk mengalihkannya ke akun lain.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat Daemon X-Ray dalam Panduan Developer X-Ray.

Mengaktifkan pelacakan aktif dengan API Lambda

Untuk mengelola konfigurasi pelacakan dengan AWS CLI atau AWS SDK, gunakan operasi API berikut:

- UpdateFunctionConfiguration
- GetFunctionConfiguration
- CreateFunction

Contoh AWS CLI perintah berikut memungkinkan penelusuran aktif pada fungsi bernama my-function.

```
aws lambda update-function-configuration --function-name my-function \
--tracing-config Mode=Active
```

Mode penelusuran adalah bagian dari konfigurasi khusus versi saat Anda mempublikasikan versi fungsi Anda. Anda tidak dapat mengubah mode pelacakan pada versi yang telah diterbitkan.

Mengaktifkan pelacakan aktif dengan AWS CloudFormation

Untuk mengaktifkan penelusuran pada `AWS::Lambda::Function` sumber daya dalam AWS CloudFormation templat, gunakan `TracingConfig` properti.

Example function-inline.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
```

```
      TracingConfig:
        Mode: Active
      ...
```

Untuk sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) `AWS::Serverless::Function`, gunakan properti `Tracing`.

Example template.yml – Konfigurasi pelacakan

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Tracing: Active
      ...
```

Menggunakan Lambda Insights di Amazon CloudWatch

Amazon CloudWatch Lambda Insights mengumpulkan dan menggabungkan metrik kinerja runtime fungsi Lambda dan log untuk aplikasi tanpa server Anda. Halaman ini menjelaskan cara mengaktifkan dan menggunakan Lambda Insights untuk mendiagnosis masalah dengan fungsi Lambda Anda.

Bagian

Cara kerja Lambda Insights memantau aplikasi nirserver

CloudWatch Lambda Insights adalah solusi pemantauan dan pemecahan masalah untuk aplikasi tanpa server yang berjalan. AWS Lambda Solusi ini mengumpulkan, menggabungkan, dan merangkum metrik tingkat sistem termasuk waktu CPU, memori, cakram, dan penggunaan jaringan. Aplikasi ini juga mengumpulkan, menggabungkan, dan merangkum informasi diagnostik seperti proses mulai yang dingin dan penonaktifan pekerja Lambda untuk membantu Anda mengisolasi masalah dengan fungsi Lambda Anda dan segera mengatasinya.

Lambda Insights menggunakan ekstensi CloudWatch_ Lambda Insights baru, yang disediakan sebagai lapisan Lambda. Saat Anda mengaktifkan ekstensi ini pada fungsi Lambda untuk runtime yang didukung, ekstensi ini mengumpulkan metrik tingkat sistem dan memancarkan peristiwa log kinerja tunggal untuk setiap pemanggilan fungsi Lambda tersebut. CloudWatch menggunakan pemformatan metrik tertanam untuk mengekstrak metrik dari peristiwa log. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan ekstensi AWS Lambda.

Lapisan Lambda Insights memperluas `CreateLogStream` dan `PutLogEvents` untuk grup `/aws/lambda-insights/` log.

Harga

Saat Anda mengaktifkan Lambda Insights untuk fungsi Lambda Anda, Lambda Insights melaporkan 8 metrik per fungsi dan setiap pemanggilan fungsi mengirimkan sekitar 1KB data log ke. CloudWatch Anda hanya membayar metrik dan log yang dilaporkan untuk fungsi Anda oleh Lambda Insights. Tidak ada biaya minimum atau kebijakan penggunaan layanan wajib. Anda tidak membayar Lambda Insights jika fungsi tidak dipanggil. Untuk contoh penetapan harga, lihat CloudWatch Harga Amazon.

Runtime yang didukung

Anda dapat menggunakan Lambda Insights dengan runtime mana pun yang mendukung ekstensi Lambda.

Mengaktifkan Lambda Insights di konsol Lambda

Anda dapat mengaktifkan Lambda Insights dengan pemantauan ditingkatkan pada fungsi Lambda baru dan yang sudah ada. Saat Anda mengaktifkan Lambda Insights pada fungsi di konsol Lambda untuk runtime yang didukung, Lambda menambahkan ekstensi Lambda Insights sebagai lapisan untuk fungsi Anda, dan memverifikasi atau mencoba untuk memasang kebijakan `CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy` ke peran eksekusi fungsi Anda.

Untuk mengaktifkan Lambda Insights di konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi Anda.
3. Pilih tab Konfigurasi.
4. Di menu sebelah kiri, pilih Alat pemantauan dan operasi.
5. Pada panel Alat pemantauan tambahan, pilih Edit.
6. Di bagian CloudWatch Lambda Insights, aktifkan Pemantauan yang ditingkatkan.
7. Pilih Simpan.

Mengaktifkan Lambda Insights secara terprogram

Anda juga dapat mengaktifkan Lambda Insights menggunakan AWS Command Line Interface (AWS CLI), AWS Serverless Application Model (SAM) CLI ,AWS CloudFormation, atau AWS Cloud Development Kit (AWS CDK). Saat Anda mengaktifkan Lambda Insights

secara terprogram pada fungsi untuk runtime yang didukung, CloudWatch lampirkan `CloudWatchLambdaInsightsExecutionRolePolicy`kebijakan tersebut ke peran eksekusi fungsi Anda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Memulai Wawasan Lambda di Panduan Pengguna Amazon CloudWatch .

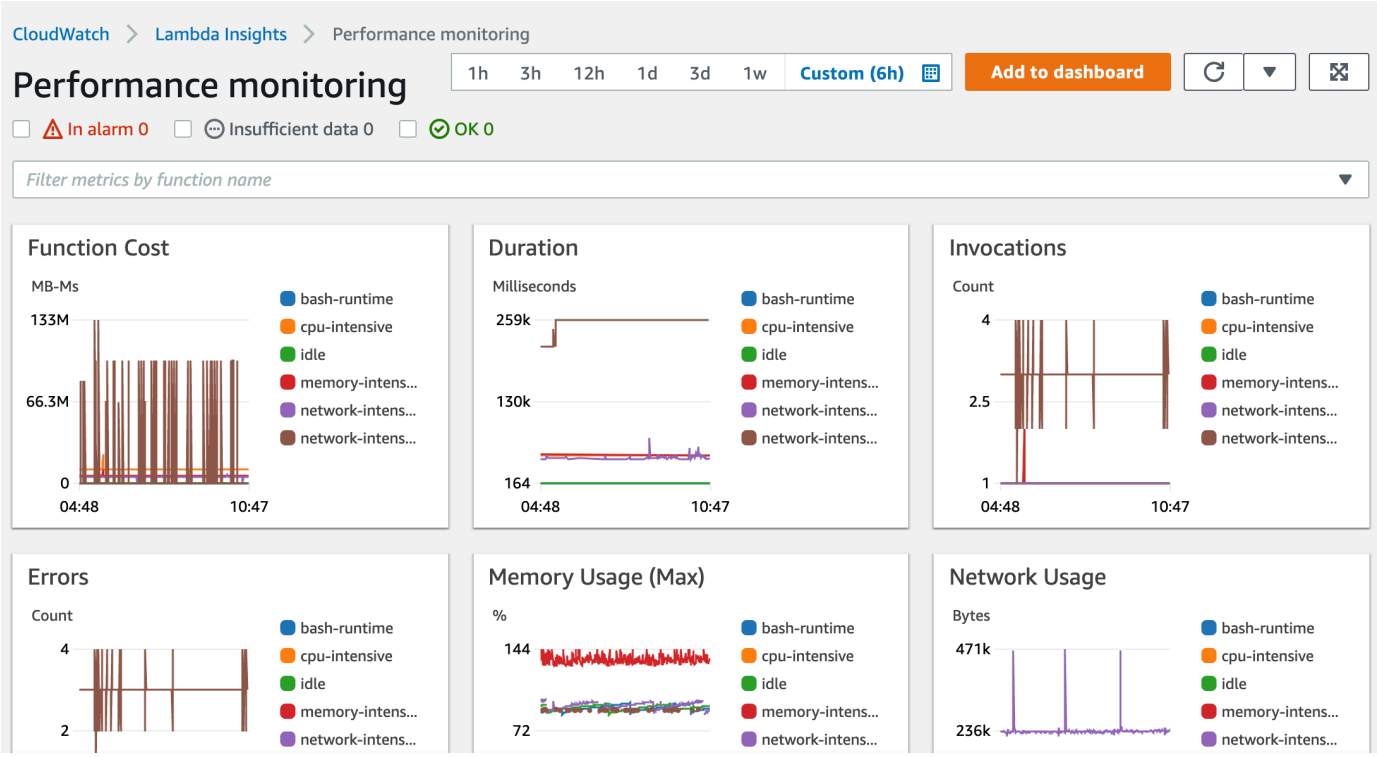
Menggunakan dasbor Lambda Insights

Dasbor Lambda Insights memiliki dua tampilan di CloudWatch konsol: ikhtisar multi-fungsi dan tampilan fungsi tunggal. Gambaran umum multifungsi menggabungkan metrik runtime untuk fungsi Lambda di akun AWS dan Wilayah saat ini. Tampilan fungsi tunggak menunjukkan metrik runtime yang tersedia untuk satu fungsi Lambda.

Anda dapat menggunakan ikhtisar multi-fungsi dasbor Lambda Insights di CloudWatch konsol untuk mengidentifikasi fungsi Lambda yang terlalu banyak dan kurang dimanfaatkan. Anda dapat menggunakan tampilan fungsi tunggal dasbor Lambda Insights di CloudWatch konsol untuk memecahkan masalah permintaan individual.

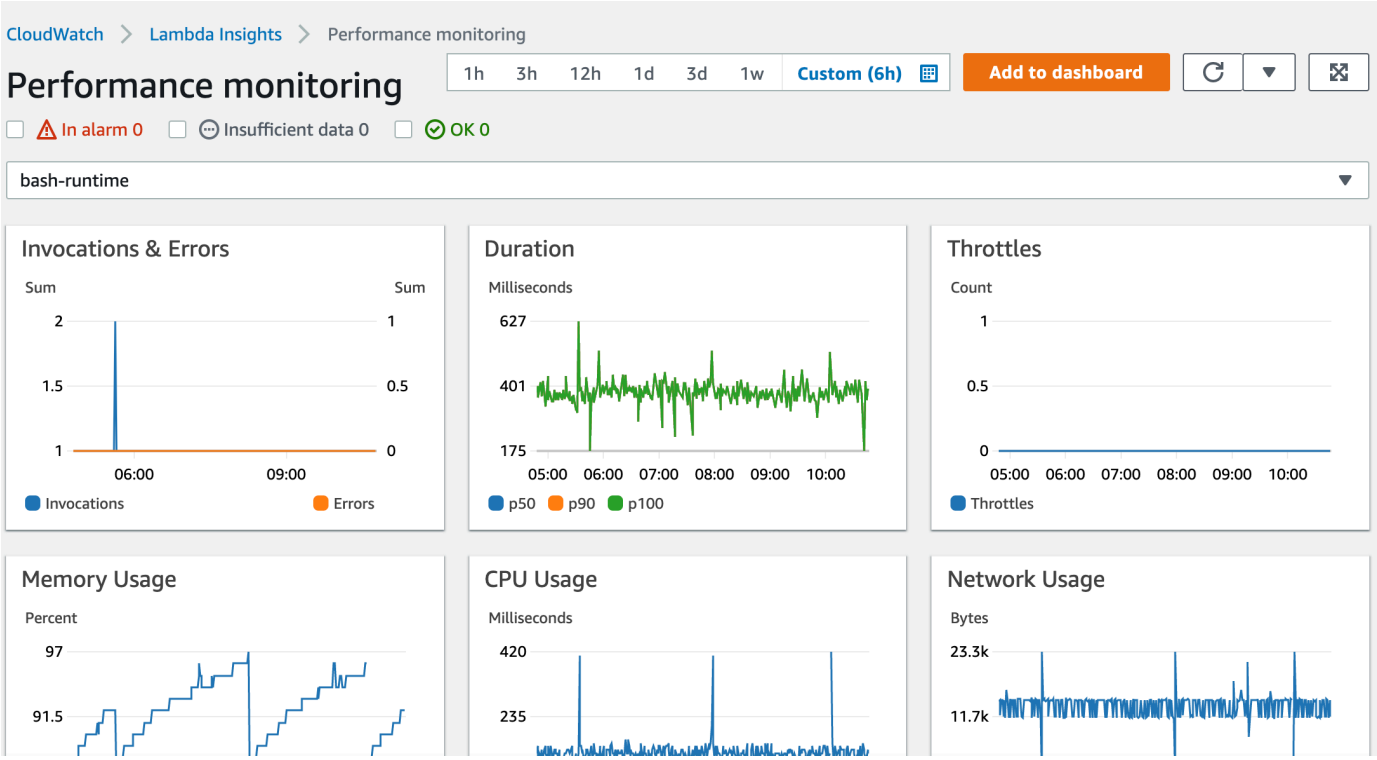
Untuk melihat metrik runtime untuk semua fungsi

1. Buka halaman Multi-fungsi di CloudWatch konsol.
2. Pilih dari rentang waktu yang sudah ditentukan, atau pilih rentang waktu kustom.
3. (Opsional) Pilih Tambahkan ke dasbor untuk menambahkan widget ke CloudWatch dasbor Anda.



Untuk melihat metrik runtime dari satu fungsi

1. Buka halaman Single-function di CloudWatch konsol.
2. Pilih dari rentang waktu yang sudah ditentukan, atau pilih rentang waktu kustom.
3. (Opsional) Pilih Tambahkan ke dasbor untuk menambahkan widget ke CloudWatch dasbor Anda.



Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat dan bekerja dengan widget di CloudWatch dasbor.

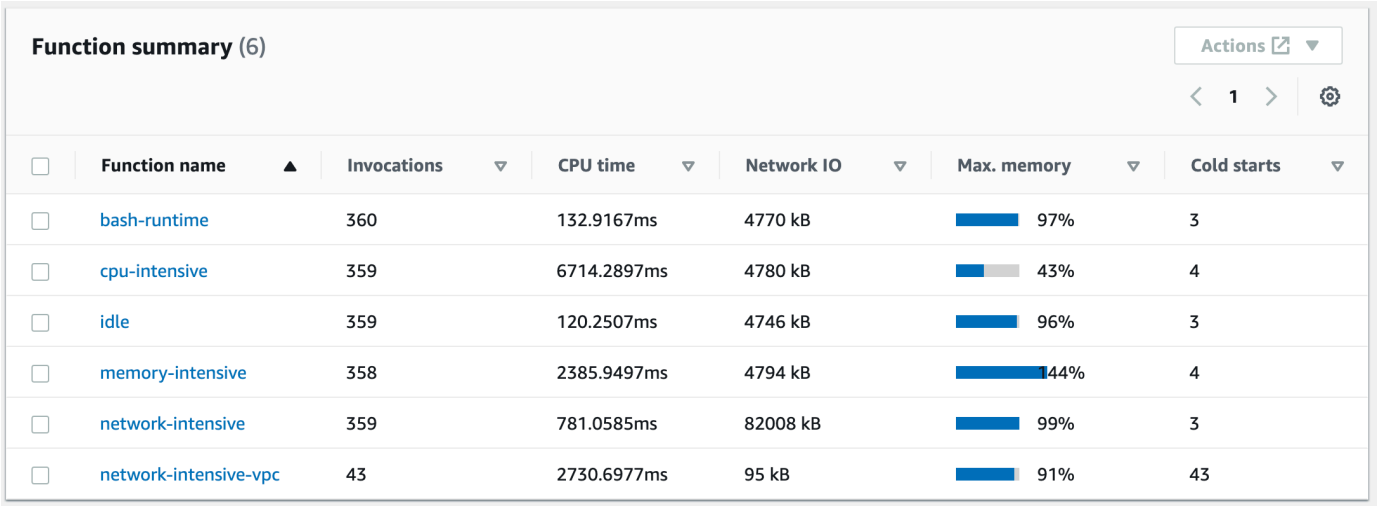
Contoh alur kerja untuk mendeteksi anomali fungsi

Anda dapat menggunakan ikhtisar multifungsi pada dasbor Lambda Insights untuk mengidentifikasi dan mendeteksi anomali memori komputasi dengan fungsi Anda. Misalnya, jika ikhtisar multifungsi menunjukkan bahwa suatu fungsi menggunakan memori dalam jumlah besar, Anda dapat melihat metrik penggunaan memori yang terperinci dalam panel Penggunaan Memori. Kemudian, Anda dapat menuju dasbor Metrik untuk mengaktifkan deteksi anomali atau membuat alarm.

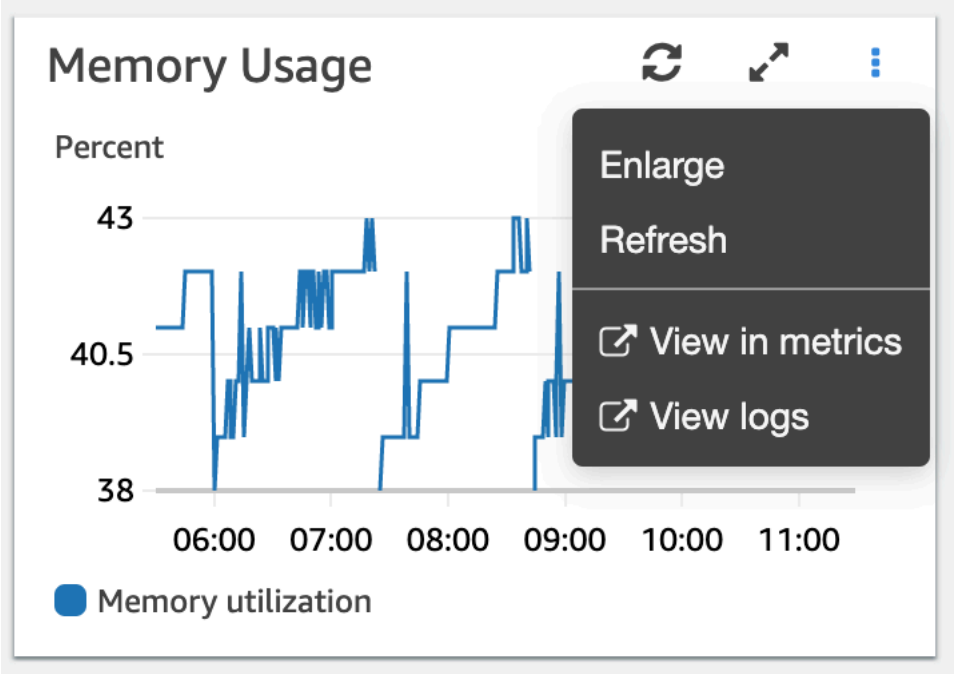
Untuk mengaktifkan deteksi anomali untuk fungsi

1. Buka halaman Multi-fungsi di CloudWatch konsol.
2. Di bawah Ringkasan fungsi, pilih nama fungsi Anda.

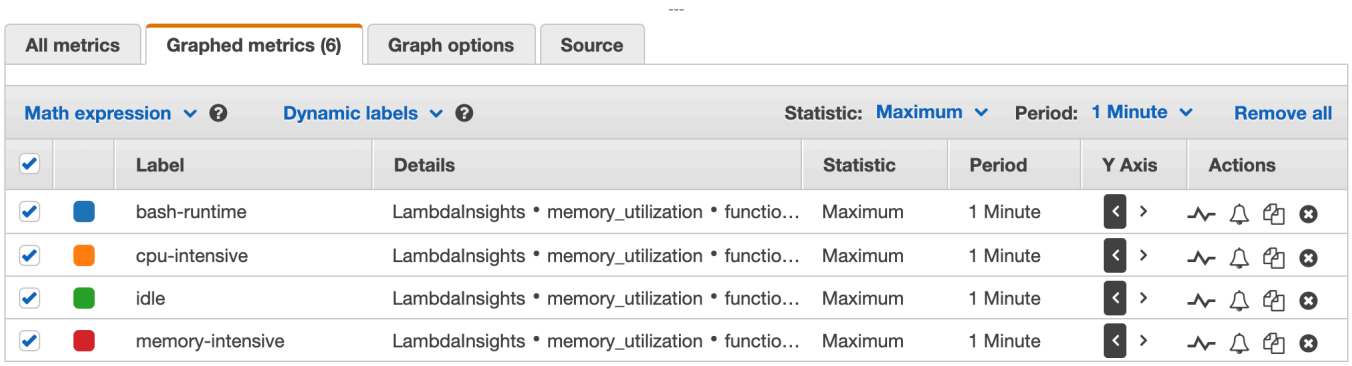
   Tampilan fungsi tunggal terbuka dengan metrik runtime fungsi.



3. Di panel Penggunaan Memori, pilih tiga titik vertikal, lalu pilih Lihat dalam metrik untuk membuka dasbor Metrik.



4. Di tab Metrik bergrafik, di kolom Tindakan, pilih ikon pertama untuk mengaktifkan deteksi anomali untuk fungsi .



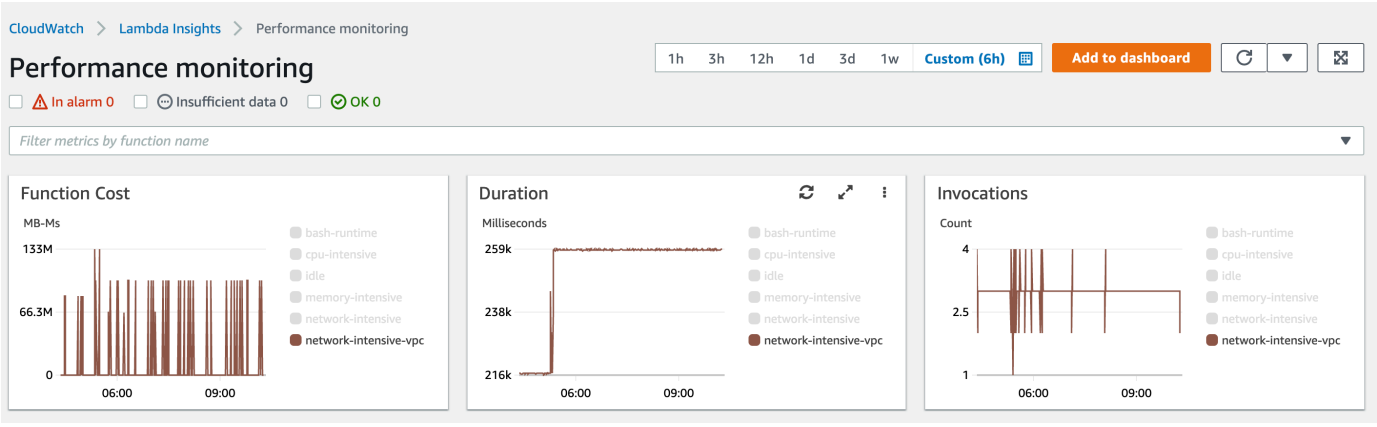
Untuk informasi lebih lanjut, lihat Menggunakan Deteksi CloudWatch Anomali.

Contoh alur kerja menggunakan kueri untuk memecahkan masalah fungsi

Anda dapat menggunakan tampilan fungsi tunggal pada dasbor Lambda Insights untuk mengidentifikasi akar masalah dari lonjakan durasi fungsi. Misalnya, jika ikhtisar multifungsi menunjukkan peningkatan yang besar dalam durasi fungsi, Anda dapat menunda atau memilih setiap fungsi dalam panel Durasi untuk menentukan fungsi mana yang menyebabkan peningkatan. Kemudian, Anda dapat masuk ke tampilan fungsi tunggal dan meninjau Log aplikasi untuk menentukan akar masalah.

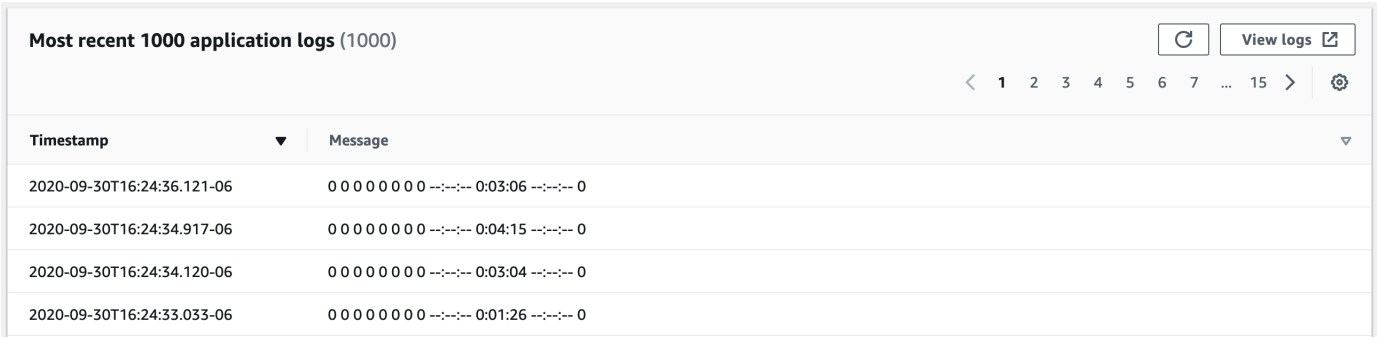
Untuk menjalankan kueri pada fungsi

1. Buka halaman Multi-fungsi di CloudWatch konsol.
2. Di panel Durasi, pilih fungsi Anda untuk memfilter metrik durasi.

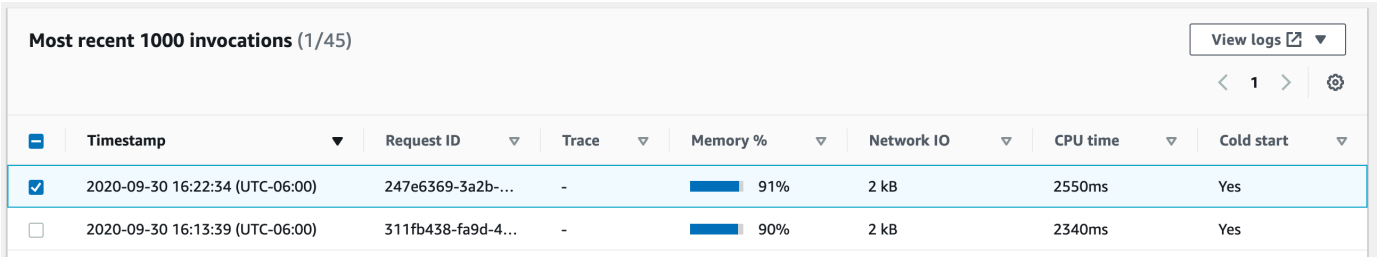


3. Membuka halaman Fungsi tunggal.
4. Pilih daftar pilihan menurun Filter metrik berdasarkan nama fungsi, lalu pilih fungsi Anda.
5. Untuk melihat 1000 log aplikasi terbaru, pilih tab Log aplikasi.

6. Meninjau Stempel waktu dan Pesan untuk mengidentifikasi permintaan invokasi yang ingin Anda pecahkan.



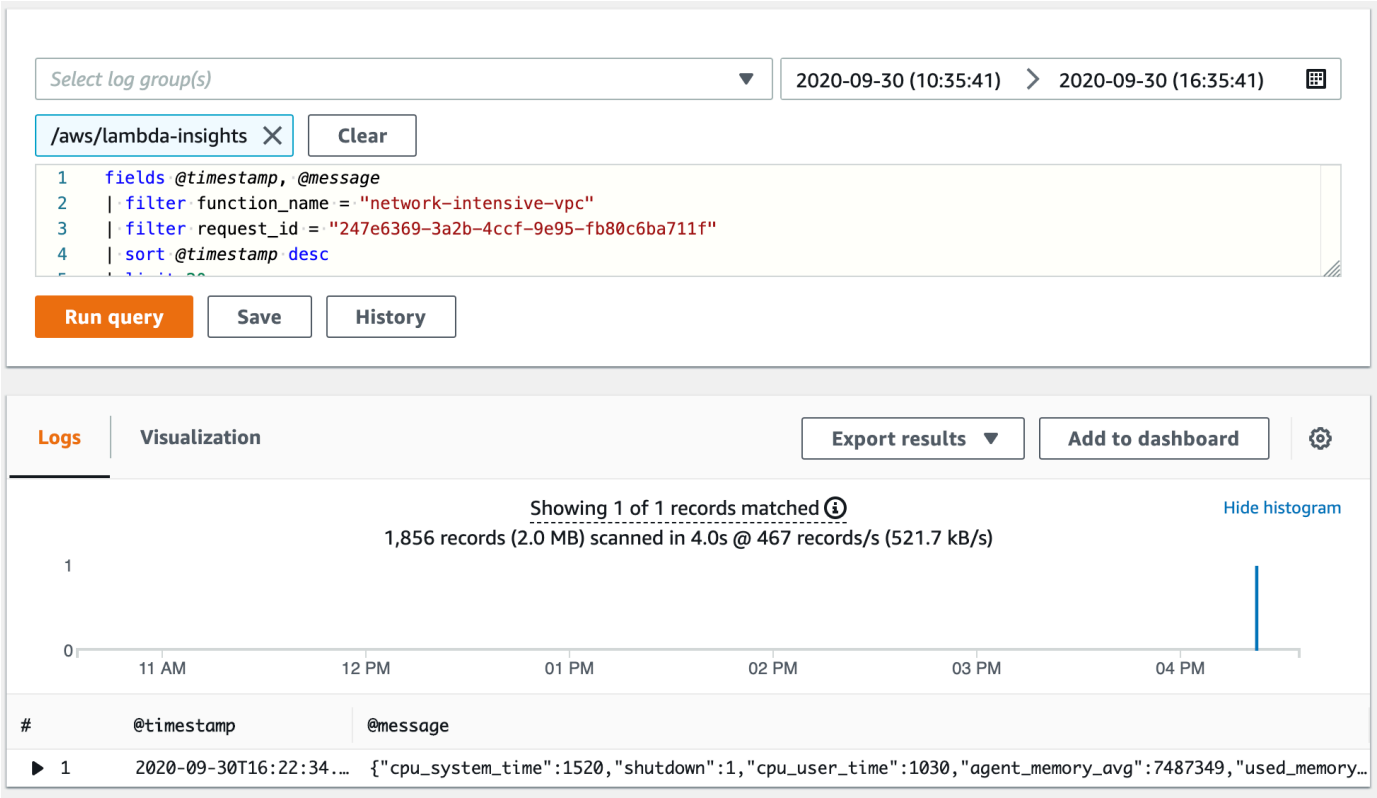
7. Untuk menampilkan 1000 invokasi terbaru, pilih tab Invokasi.
8. Pilih Stempel waktu atau Pesan untuk permintaan invokasi yang ingin Anda pecahkan.



9. Pilih daftar pilihan menurun Lihat log, lalu pilih Lihat log kinerja.

   Kueri yang dibuat secara otomatis untuk fungsi Anda terbuka di dasbor Logs Insights.

10. Pilih Jalankan kueri untuk menghasilkan pesan Log untuk permintaan invokasi.



Apa selanjutnya?

- Pelajari cara membuat dasbor CloudWatch Log di Membuat Dasbor di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.
- Pelajari cara menambahkan kueri ke dasbor CloudWatch Log di Tambahkan Kueri ke Dasbor atau Ekspor Hasil Kueri di Panduan CloudWatch Pengguna Amazon.

Menggunakan CodeGuru Profiler dengan fungsi Lambda Anda

Anda dapat menggunakan Amazon CodeGuru Profiler untuk mendapatkan wawasan tentang kinerja runtime fungsi Lambda Anda. Halaman ini menjelaskan cara mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda.

Bagian-bagian

Waktu aktif yang didukung

Anda dapat mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda jika runtime fungsi Anda adalah Python3.8, Python3.9, Java 8 dengan Amazon Linux 2, Java 11, atau Java 17. Untuk versi runtime tambahan, Anda dapat mengaktifkan CodeGuru Profiler secara manual.

- Untuk runtime Java, lihat Membuat profil aplikasi Java Anda yang berjalan. AWS Lambda
- Untuk runtime Python, lihat Membuat profil aplikasi Python Anda yang berjalan. AWS Lambda

> **Note**
>
> CodeGuru Profiler saat ini hanya mendukung fungsi yang menggunakan arsitektur x86_64.

Mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda

Bagian ini menjelaskan cara mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda.

Untuk mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi Anda.
3. Pilih tab Konfigurasi.

4. Pada panel Alat pemantauan dan operasi, pilih Edit.
5. Di bawah Amazon CodeGuru Profiler, aktifkan Profil kode.
6. Pilih Simpan.

Setelah aktivasi, CodeGuru secara otomatis membuat grup profiler dengan nama`aws-lambda-<your-function-name>`. Anda dapat mengubah nama dari CodeGuru konsol.

Apa yang terjadi ketika Anda mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol Lambda?

Saat Anda mengaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol, Lambda secara otomatis melakukan hal berikut atas nama Anda:

- Lambda menambahkan lapisan CodeGuru Profiler ke fungsi Anda. Untuk detail selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda lapisan di Panduan Pengguna Amazon CodeGuru Profiler.
- Lambda juga menambahkan variabel lingkungan ke fungsi Anda. Nilai pastinya bervariasi berdasarkan runtime.

  Variabel-variabel lingkungan

Runtime	Kunci	Nilai
java8.al2, java11	`JAVA_TOOL_OPTIONS`	`-javaagent:/opt/codeguru-profiler-java-agent-standalone.jar`
python3.8, python3.9	`AWS_LAMBDA_EXEC_WRAPPER`	`/opt/codeguru_profiler_lambda_exec`

- Lambda menambahkan `AmazonCodeGuruProfilerAgentAccess` kebijakan ke peran eksekusi fungsi Anda.

> **Note**
>
> Saat Anda menonaktifkan CodeGuru Profiler dari konsol, Lambda secara otomatis menghapus lapisan CodeGuru Profiler dari fungsi Anda. Namun, Lambda tidak menghapus

variabel lingkungan atau `AmazonCodeGuruProfilerAgentAccess` kebijakan dari peran eksekusi Anda.

Apa selanjutnya?

- Pelajari lebih lanjut tentang data yang dikumpulkan oleh grup profiler Anda di Bekerja dengan visualisasi di Panduan Pengguna Amazon CodeGuru Profiler.

Contoh alur kerja menggunakan layanan AWS lainnya

AWS Lambda terintegrasi dengan layanan AWS untuk membantu Anda memantau, melacak, men-debug, dan memecahkan masalah fungsi Lambda Anda. Halaman ini menunjukkan alur kerja yang dapat Anda gunakan dengan AWS X-Ray dan AWS Trusted Advisor untuk melacak dan memecahkan masalah fungsi Lambda Anda.

Bagian-bagian

Prasyarat

Bagian berikut ini menjelaskan langkah-langkah untuk menggunakan AWS X-Ray dan Trusted Advisor untuk memecahkan masalah fungsi Lambda Anda.

Menggunakan AWS X-Ray

AWS X-Ray harus diaktifkan pada konsol Lambda untuk menyelesaikan alur kerja AWS X-Ray di halaman ini. Jika peran eksekusi Anda tidak memiliki izin yang diperlukan, konsol Lambda akan mencoba menambahkannya ke peran eksekusi Anda.

Untuk mengaktifkan AWS X-Ray pada konsol Lambda

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi Anda.
3. Pilih tab Konfigurasi.
4. Di panel Alat pemantauan, pilih edit.
5. Di bagian AWS X-Ray, aktifkan Pelacakan aktif.
6. Pilih Simpan.

Menggunakan AWS Trusted Advisor

AWS Trusted Advisor memeriksa AWS Anda dan membuat rekomendasi tentang cara menghemat uang, meningkatkan ketersediaan dan performa sistem, serta membantu menutup celah keamanan. Anda dapat menggunakan pemeriksaan Trusted Advisor untuk mengevaluasi fungsi dan aplikasi Lambda di akun AWS Anda. Pemeriksaan memberikan langkah-langkah yang disarankan untuk diambil dan sumber daya untuk informasi selengkapnya.

- Untuk informasi selengkapnya tentang rencana dukungan AWS untuk pemeriksaan Trusted Advisor, lihat Rencana dukungan.
- Untuk informasi selengkapnya tentang pemeriksaan untuk Lambda, lihat AWS Trusted AdvisorDaftar periksa praktik terbaik.
- Untuk informasi selengkapnya tentang cara menggunakan konsol Trusted Advisor, lihat Memulai dengan AWS Trusted Advisor.
- Untuk petunjuk tentang cara mengizinkan dan menolak akses konsol ke Trusted Advisor, lihat Contoh kebijakan IAM.

Harga

- Dengan AWS X-Ray, Anda hanya membayar untuk apa yang Anda gunakan, berdasarkan jumlah jejak yang dicatat, diambil, dan dipindai. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS X-Ray Harga.
- Pemeriksaan optimisasi biaya Trusted Advisor disertakan dengan AWSlangganan dukungan Bisnis dan Korporasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Trusted Advisor Harga.

Contoh AWS X-Ray alur kerja untuk melihat peta jejak

Jika Anda telah mengaktifkanAWS X-Ray, Anda dapat melihat peta jejak di CloudWatch konsol. Peta jejak menampilkan titik akhir dan sumber daya layanan Anda sebagai node dan menyoroti lalu lintas, latensi, dan kesalahan untuk setiap node dan koneksinya.

Anda dapat memilih simpul untuk melihat wawasan terperinci tentang metrik, log, dan jejak terkorelasi yang terkait dengan bagian layanan tersebut. Hal ini memungkinkan Anda untuk menyelidiki masalah dan pengaruhnya terhadap aplikasi.

Untuk melihat peta jejak dan jejak menggunakan CloudWatch konsol

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.

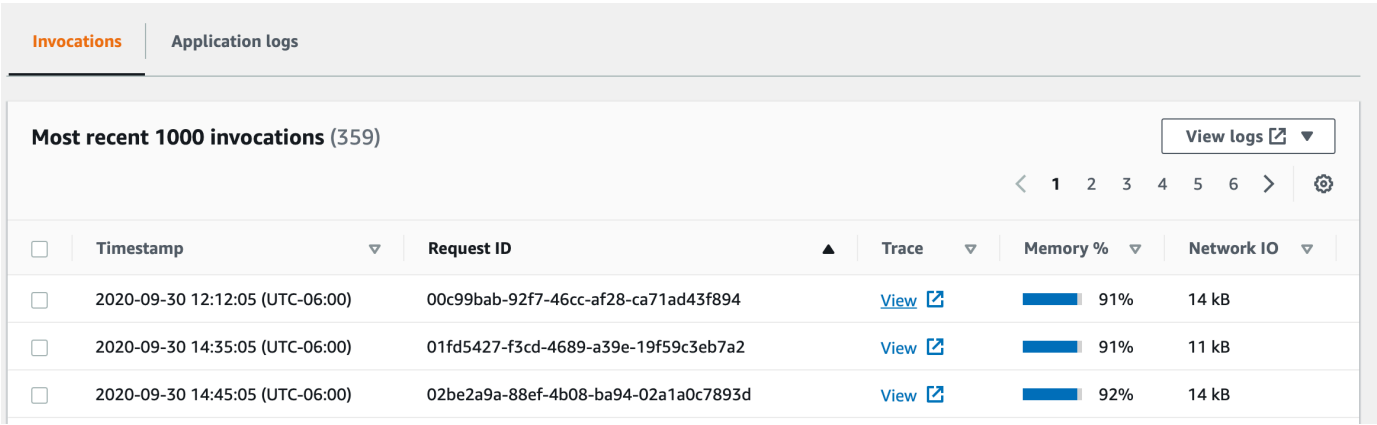
2. Pilih fungsi.
3. Pilih Pemantauan.
4. Pilih Lihat jejak X-Ray.
5. Pilih Jejak Peta di bawah jejak X-Ray dari panel navigasi kiri.
6. Pilih dari rentang waktu yang sudah ditentukan, atau pilih rentang waktu kustom.
7. Untuk memecahkan masalah permintaan, pilih filter.

Contoh alur kerja AWS X-Ray untuk melihat detail jejak

Jika Anda telah mengaktifkanAWS X-Ray, Anda dapat menggunakan tampilan fungsi tunggal di dasbor CloudWatch Lambda Insights untuk menampilkan data jejak terdistribusi dari kesalahan pemanggilan fungsi. Misalnya, jika pesan log aplikasi menunjukkan kesalahan, Anda dapat membuka peta jejak untuk melihat data jejak terdistribusi dan layanan lain yang menangani transaksi.

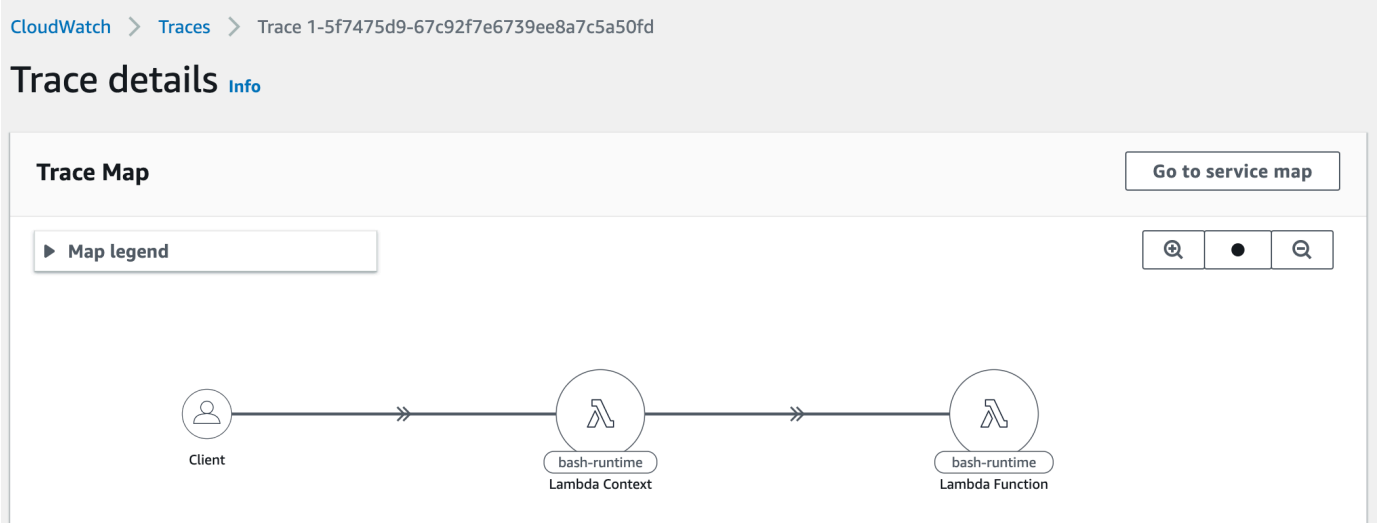
Untuk melihat detail jejak fungsi

1. Buka tampilan fungsi tunggal di CloudWatch konsol.
2. Pilih tab Log aplikasi.
3. Gunakan Stempel waktu atau Pesan untuk mengidentifikasi permintaan invokasi yang ingin Anda pecahkan.
4. Untuk menampilkan 1000 invokasi terbaru, pilih tab Invokasi.



5. Pilih kolom ID Permintaan untuk menyortir entri dalam urutan abjad naik.
6. Di kolom Lacak, pilih Tampilkan.

   Halaman detail Jejak terbuka di tampilan peta jejak.



Contoh alur kerja AWS Trusted Advisor untuk melihat rekomendasi

Trusted Advisor memeriksa fungsi Lambda di semua Wilayah AWS untuk mengidentifikasi fungsi dengan potensi penghematan biaya tertinggi, dan memberikan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk optimisasi. Ini menganalisis data penggunaan Lambda Anda seperti waktu eksekusi fungsi, durasi ditagih, memori yang digunakan, memori yang dikonfigurasi, konfigurasi waktu habis, dan kesalahan.

Misalnya, pemeriksaan Fungsi Lambda dengan Tingkat Kesalahan Tinggi merekomendasikan agar Anda menggunakan AWS X-Ray atau CloudWatch mendeteksi kesalahan dengan fungsi Lambda Anda.

Untuk memeriksa fungsi dengan tingkat kesalahan tinggi

1. Buka konsol Trusted Advisor.
2. Pilih kategori Optimasi biaya.
3. Gulir ke bawah ke AWSFungsi Lambda dengan Tingkat Kesalahan Tinggi. Perluas bagian untuk melihat hasil dan tindakan yang disarankan.

Apa selanjutnya?

- Pelajari lebih lanjut cara mengintegrasikan jejak, metrik, log, dan alarm di Menggunakan peta jejak X-Ray.

- Pelajari selengkapnya tentang cara mendapatkan daftar pemeriksaan Trusted Advisor di Menggunakan Trusted Advisor sebagai layanan web.

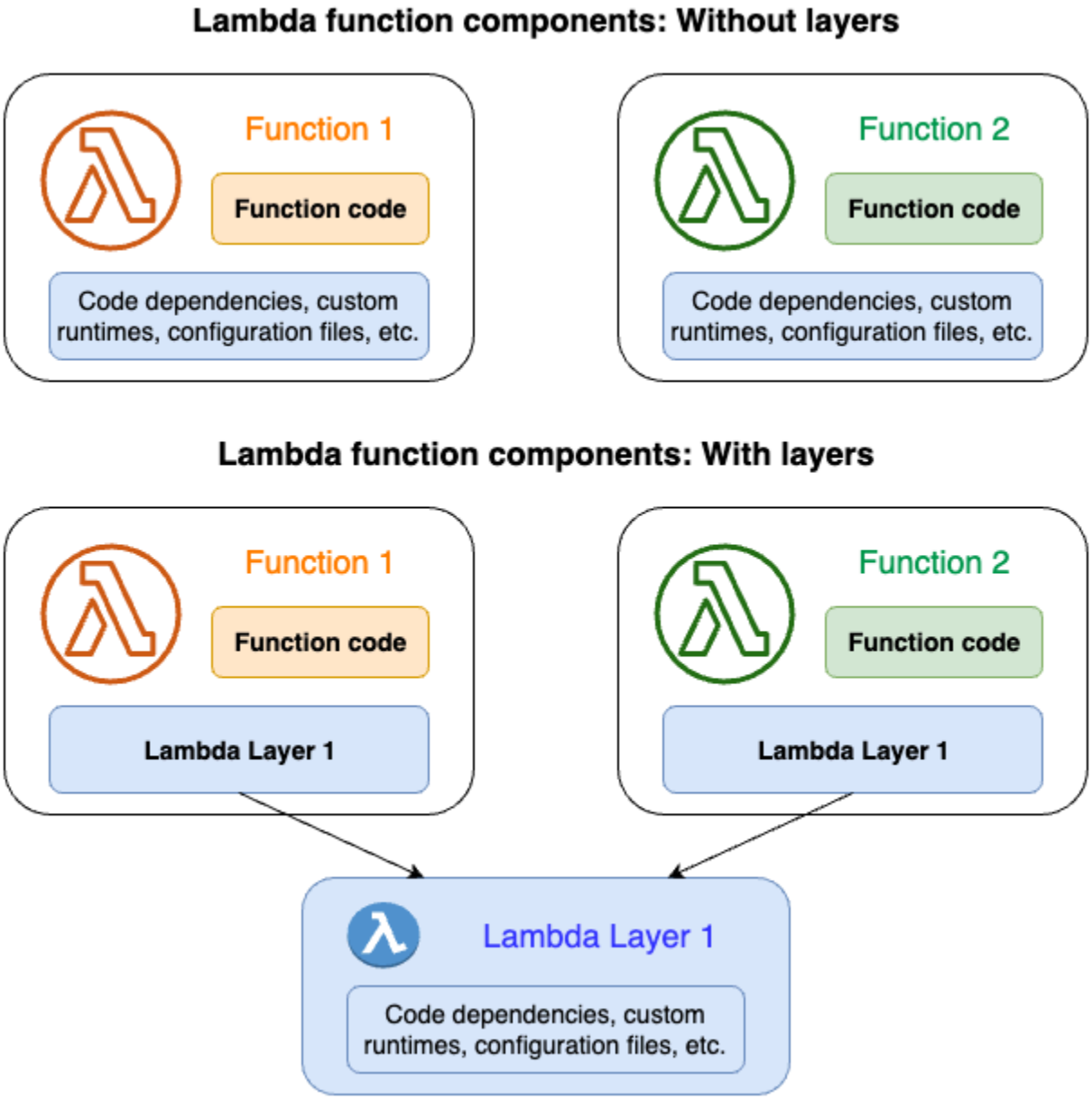
Bekerja dengan lapisan Lambda

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi.

Ada beberapa alasan mengapa Anda mungkin mempertimbangkan untuk menggunakan lapisan:

- Untuk mengurangi ukuran paket penyebaran Anda. Alih-alih memasukkan semua dependensi fungsi Anda bersama dengan kode fungsi Anda dalam paket penerapan Anda, letakkan di lapisan. Ini membuat paket penerapan tetap kecil dan terorganisir.
- Untuk memisahkan logika fungsi inti dari dependensi. Dengan lapisan, Anda dapat memperbarui dependensi fungsi Anda secara independen dari kode fungsi Anda, dan sebaliknya. Ini mempromosikan pemisahan kekhawatiran dan membantu Anda fokus pada logika fungsi Anda.
- Untuk berbagi dependensi di beberapa fungsi. Setelah Anda membuat layer, Anda dapat menerapkannya ke sejumlah fungsi di akun Anda. Tanpa lapisan, Anda perlu menyertakan dependensi yang sama di setiap paket penerapan individu.
- Untuk menggunakan editor kode konsol Lambda. Editor kode adalah alat yang berguna untuk menguji pembaruan kode fungsi minor dengan cepat. Namun, Anda tidak dapat menggunakan editor jika ukuran paket penerapan Anda terlalu besar. Menggunakan lapisan mengurangi ukuran paket Anda dan dapat membuka kunci penggunaan editor kode.

Diagram berikut menggambarkan perbedaan arsitektur tingkat tinggi antara dua fungsi yang berbagi dependensi. Satu menggunakan lapisan Lambda, dan yang lainnya tidak.



Saat Anda menambahkan layer ke fungsi, Lambda mengekstrak konten layer ke dalam `/opt` direktori di lingkungan eksekusi fungsi Anda. Semua runtime Lambda yang didukung secara native menyertakan jalur ke direktori tertentu di dalam direktori. `/opt` Ini memberi fungsi Anda akses ke konten lapisan Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang jalur spesifik ini dan cara mengemas layer Anda dengan benar, lihatthe section called “Lapisan kemasan”.

Anda dapat menyertakan hingga lima lapisan per fungsi. Selain itu, Anda dapat menggunakan lapisan hanya dengan fungsi Lambda yang digunakan sebagai arsip file.zip. Untuk fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer, paketkan runtime pilihan Anda dan semua dependensi kode

saat Anda membuat gambar kontainer. Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan lapisan dan ekstensi Lambda dalam gambar kontainer di Blog AWS Komputasi.

Topik

Cara menggunakan lapisan

Untuk membuat layer, paketkan dependensi Anda ke dalam file.zip, mirip dengan cara Anda membuat paket penerapan normal. Lebih khusus lagi, proses umum membuat dan menggunakan lapisan melibatkan tiga langkah ini:

- Pertama, paketkan konten layer Anda. Ini berarti membuat arsip file.zip. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Lapisan kemasan”.
- Selanjutnya, buat layer di Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Membuat dan menghapus lapisan”.
- Tambahkan layer ke fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menambahkan lapisan”.

Versi lapisan dan lapisan

Versi lapisan adalah snapshot yang tidak dapat diubah dari versi tertentu dari lapisan. Saat Anda membuat layer baru, Lambda membuat versi layer baru dengan nomor versi 1. Setiap kali Anda mempublikasikan pembaruan ke layer, Lambda menambah nomor versi dan membuat versi layer baru.

Setiap versi layer diidentifikasi oleh Amazon Resource Name (ARN) yang unik. Saat menambahkan lapisan ke fungsi, Anda harus menentukan versi lapisan yang tepat yang ingin Anda gunakan.

Kemasan konten lapisan Anda

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi.

Bagian ini menjelaskan cara mengemas konten layer Anda dengan benar. Untuk informasi konseptual lebih lanjut tentang lapisan dan mengapa Anda mungkin mempertimbangkan untuk menggunakannya, lihatLapisan Lambda.

Langkah pertama untuk membuat layer adalah untuk menggabungkan semua konten layer Anda ke dalam arsip file.zip. Karena fungsi Lambda berjalan di Amazon Linux, konten layer Anda harus dapat dikompilasi dan dibangun di lingkungan Linux.

Untuk memastikan bahwa konten lapisan Anda berfungsi dengan baik di lingkungan Linux, kami sarankan untuk membuat konten lapisan Anda menggunakan alat seperti Docker atau AWS Cloud9. AWS Cloud9 adalah lingkungan pengembangan terintegrasi berbasis cloud (IDE) yang menyediakan akses bawaan ke server Linux untuk menjalankan dan menguji kode. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan layer Lambda untuk menyederhanakan proses pengembangan Anda di Compute Blog. AWS

Topik

- Jalur lapisan untuk setiap runtime Lambda

Jalur lapisan untuk setiap runtime Lambda

Saat Anda menambahkan lapisan ke fungsi, Lambda memuat konten lapisan ke dalam `/opt` direktori lingkungan eksekusi itu. Untuk setiap runtime Lambda, `PATH` variabel sudah menyertakan jalur folder tertentu dalam direktori. `/opt` Untuk memastikan bahwa `PATH` variabel mengambil konten lapisan Anda, file layer.zip Anda harus memiliki dependensi di jalur folder berikut:

Jalur lapisan untuk setiap runtime Lambda

Runtime	Jalur
Node.js	`nodejs/node_modules`
	`nodejs/node14/node_modules` (`NODE_PATH`)
	`nodejs/node16/node_modules` (`NODE_PATH`)

Runtime	Jalur
	`nodejs/node18/node_modules` (`NODE_PATH`)
Python	`python`
	`python/lib/` *`python3.x`* `/site-packages` (direktori situs)
Java	`java/lib` (`CLASSPATH`)
Ruby	`ruby/gems/3.2.0` (`GEM_PATH`)
	`ruby/lib` (`RUBYLIB`)
Runtime	`bin` (`PATH`)
	`lib` (`LD_LIBRARY_PATH`)

Contoh berikut menunjukkan cara Anda dapat menyusun folder dalam arsip .zip lapisan Anda.

Node.js

Example struktur file untuk AWS X-Ray SDK untuk Node.js

```
xray-sdk.zip
# nodejs/node_modules/aws-xray-sdk
```

Python

Example struktur file untuk pustaka Permintaan

```
layer_content.zip
# python
    # lib
        # python3.11
            # site-packages
                # requests
                # <other_dependencies> (i.e. dependencies of the requests package)
                # ...
```

Ruby

Example struktur file untuk JSON gem

```
json.zip
# ruby/gems/2.7.0/
                | build_info
                | cache
                | doc
                | extensions
                | gems
                | # json-2.1.0
                # specifications
                  # json-2.1.0.gemspec
```

Java

Example struktur file untuk file JAR Jackson

```
layer_content.zip
# java
    # lib
        # jackson-core-2.17.0.jar
        # <other potential dependencies>
        # ...
```

All

Example struktur file untuk pustaka jq

```
jq.zip
# bin/jq
```

Untuk instruksi khusus bahasa tentang pengemasan, pembuatan, dan penambahan lapisan, lihat halaman berikut:

- Python – the section called “Lapisan”
- Jawa — the section called “Lapisan”

Membuat dan menghapus layer di Lambda

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi.

Bagian ini menjelaskan cara membuat dan menghapus layer di Lambda. Untuk informasi konseptual lebih lanjut tentang lapisan dan mengapa Anda mungkin mempertimbangkan untuk menggunakannya, lihatLapisan Lambda.

Setelah Anda mengemas konten layer Anda, langkah selanjutnya adalah membuat layer di Lambda. Bagian ini menunjukkan cara membuat dan menghapus lapisan menggunakan konsol Lambda atau API Lambda saja. Untuk membuat layer menggunakanAWS CloudFormation, lihatthe section called "Lapisan dengan AWS CloudFormation". Untuk membuat layer menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM), lihatthe section called "Lapisan dengan AWS SAM".

Topik

- Membuat lapisan
- Menghapus versi lapisan

Membuat lapisan

Untuk membuat layer, Anda dapat mengunggah arsip file.zip dari mesin lokal Anda atau dari Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Lambda mengekstrak konten lapisan ke dalam direktori `/opt` saat menyiapkan lingkungan eksekusi untuk fungsi.

Layers dapat memiliki satu atau lebih versi layer. Saat Anda membuat lapisan, Lambda menetapkan versi lapisan ke versi 1. Anda dapat mengubah izin pada versi lapisan yang ada kapan saja. Namun, untuk memperbarui kode atau membuat perubahan konfigurasi lainnya, Anda harus membuat versi baru dari layer.

Untuk membuat lapisan (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih Buat lapisan.
3. Di bagian Konfigurasi lapisan, untuk Nama, masukkan nama untuk lapisan Anda.
4. (Opsional) Untuk Deskripsi, masukkan deskripsi untuk lapisan Anda.
5. Untuk mengunggah kode lapisan Anda, lakukan salah satu hal berikut:

- Untuk mengunggah file .zip dari komputer Anda, pilih Unggah file .zip. Selanjutnya, pilih Unggah untuk memilih file .zip lokal Anda.
- Untuk mengunggah file dari Amazon S3, pilih Unggah file dari Amazon S3. Kemudian, untuk URL tautan Amazon S3, masukkan tautan ke file.

6. (Opsional) Untuk arsitektur yang kompatibel, pilih satu nilai atau kedua nilai. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Set instruksi (ARM/x86)”.
7. (Opsional) Untuk runtime yang Kompatibel, pilih runtime yang kompatibel dengan layer Anda.
8. (Opsional) Untuk lisensi, masukkan informasi lisensi yang diperlukan.
9. Pilih Buat.

Atau, Anda juga dapat menggunakan PublishLayerVersionAPI untuk membuat layer. Misalnya, Anda dapat menggunakan perintah `publish-layer-version` AWS Command Line Interface (CLI) dengan nama, deskripsi, dan arsip file.zip yang ditentukan. Info lisensi, runtime yang kompatibel, dan parameter arsitektur yang kompatibel bersifat opsional.

```
aws lambda publish-layer-version --layer-name my-layer \
    --description "My layer" \
    --license-info "MIT" \
    --zip-file fileb://layer.zip \
    --compatible-runtimes python3.10 python3.11 \
    --compatible-architectures "arm64" "x86_64"
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
{
    "Content": {
        "Location": "https://awslambda-us-east-2-layers.s3.us-east-2.amazonaws.com/
snapshots/123456789012/my-layer-4aaa2fbb-ff77-4b0a-ad92-5b78a716a96a?
versionId=27iWyA73cCAYqyH...",
        "CodeSha256": "tv9jJO+rPbXUUXuRKi7CwHzKtLDkDRJLB3cC3Z/ouXo=",
        "CodeSize": 169
    },
    "LayerArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer",
    "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer:1",
    "Description": "My layer",
    "CreatedDate": "2023-11-14T23:03:52.894+0000",
    "Version": 1,
    "CompatibleArchitectures": [
        "arm64",
```

```
        "x86_64"
     ],
    "LicenseInfo": "MIT",
    "CompatibleRuntimes": [
        "python3.10",
        "python3.11"
    ]
}
```

Setiap kali Anda meneleponpublish-layer-version, Anda membuat versi baru dari layer.

Menghapus versi lapisan

Untuk menghapus versi layer, gunakan DeleteLayerVersionAPI. Misalnya, Anda dapat menggunakan perintah delete-layer-version CLI dengan nama lapisan dan versi lapisan yang ditentukan.

```
aws lambda delete-layer-version --layer-name my-layer --version-number 1
```

Saat menghapus versi lapisan, Anda tidak dapat lagi mengonfigurasi fungsi Lambda untuk menggunakannya. Namun, fungsi apa pun yang sudah menggunakan versi ini terus memiliki akses. Selain itu, Lambda tidak pernah menggunakan kembali nomor versi untuk nama lapisan.

Menambahkan lapisan ke fungsi

Lapisan Lambda adalah arsip file.zip yang berisi kode atau data tambahan. Lapisan biasanya berisi dependensi pustaka, runtime kustom, atau file konfigurasi.

Bagian ini menjelaskan cara menambahkan layer ke fungsi Lambda. Untuk informasi konseptual lebih lanjut tentang lapisan dan mengapa Anda mungkin mempertimbangkan untuk menggunakannya, lihatLapisan Lambda.

Sebelum Anda dapat mengkonfigurasi fungsi Lambda untuk menggunakan lapisan, Anda harus:

- Package konten layer Anda
- Buat layer di Lambda
- Pastikan Anda memiliki izin untuk memanggil GetLayerVersionAPI pada versi layer. Untuk fungsi dalam AndaAkun AWS, Anda harus memiliki izin ini dalam kebijakan pengguna Anda. Untuk menggunakan lapisan di akun lain, pemilik akun tersebut harus memberi akun Anda izin dalam kebijakan berbasis sumber daya. Sebagai contoh, lihat the section called “Memberikan akses lapisan ke akun lain”.

Anda dapat menambahkan hingga lima lapisan ke fungsi Lambda. Ukuran total fungsi yang belum di-zip dan semua lapisan tidak dapat melebihi kuota ukuran paket deployment yang belum di-zip sebesar 250 MB. Untuk informasi selengkapnya, lihat Kuota Lambda.

Fungsi Anda dapat terus menggunakan versi lapisan apa pun yang telah Anda tambahkan, bahkan setelah versi lapisan itu dihapus, atau setelah izin Anda untuk mengakses lapisan dicabut. Namun, Anda tidak dapat membuat fungsi baru yang menggunakan versi lapisan yang dihapus.

> **Note**
>
> Pastikan bahwa layer yang Anda tambahkan ke fungsi kompatibel dengan runtime dan arsitektur set instruksi fungsi.

Untuk menambahkan lapisan ke fungsi (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan dikonfigurasi.

3. Di bawah Layers, pilih Add a layer
4. Di bawah Pilih layer, pilih sumber layer:

    a. Untuk AWSlayer atau sumber layer Custom layer, pilih layer dari menu pull-down. Di bawah Version, pilih versi layer dari menu pull-down.

    b. Untuk Tentukan sumber lapisan ARN, masukkan ARN di kotak teks dan pilih Verifikasi. Kemudian, pilih Tambah.

Urutan di mana Anda menambahkan lapisan adalah urutan di mana Lambda menggabungkan konten lapisan ke dalam lingkungan eksekusi. Anda dapat mengubah urutan penggabungan lapisan menggunakan konsol.

Untuk memperbarui urutan penggabungan lapisan untuk fungsi Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi yang akan dikonfigurasi.
3. Di bawah Layers, pilih Edit
4. Pilih salah satu layer.
5. Pilih Merge sebelumnya atau Merge nanti untuk menyesuaikan urutan layer.
6. Pilih Simpan.

Lapisan berversi. Isi dari setiap versi lapisan tidak dapat diubah. Pemilik layer dapat merilis versi layer baru untuk menyediakan konten yang diperbarui. Anda dapat menggunakan konsol untuk memperbarui versi lapisan yang dilampirkan ke fungsi Anda.

Untuk memperbarui versi lapisan untuk fungsi Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih layer yang ingin Anda perbarui versinya.
3. Pilih tab Fungsi menggunakan versi ini.
4. Pilih fungsi yang ingin Anda ubah, lalu pilih Edit.
5. Untuk versi Layer, pilih versi layer yang akan diubah.
6. Pilih fungsi Perbarui.

Anda tidak dapat memperbarui versi lapisan fungsi di seluruh AWS akun.

Topik

Mengakses konten lapisan dari fungsi Anda

Jika fungsi Lambda Anda menyertakan lapisan, Lambda mengekstrak konten lapisan ke dalam `/opt` direktori di lingkungan eksekusi fungsi. Lambda mengekstrak lapisan dalam urutan (rendah ke tinggi) yang terdaftar oleh fungsi. Lambda menggabungkan folder dengan nama yang sama. Jika file yang sama muncul di beberapa lapisan, fungsi menggunakan versi di lapisan yang terakhir diekstrak.

Setiap runtime Lambda menambahkan folder `/opt` direktori tertentu ke variabel. `PATH` Kode fungsi Anda dapat mengakses konten lapisan tanpa harus menentukan jalur. Untuk informasi selengkapnya tentang pengaturan jalur di lingkungan eksekusi Lambda, lihat the section called “Variabel lingkungan runtime yang ditetapkan”.

Lihat the section called “Jalur lapisan untuk setiap runtime Lambda” untuk mempelajari di mana harus menyertakan pustaka Anda saat membuat lapisan.

Jika Anda menggunakan runtime Node.js atau Python, Anda dapat menggunakan editor kode bawaan di konsol Lambda. Anda harus dapat mengimpor pustaka apa pun yang telah Anda tambahkan sebagai lapisan ke fungsi saat ini.

Menemukan informasi lapisan

Untuk menemukan lapisan di akun Anda yang kompatibel dengan runtime fungsi Anda, gunakan ListLayersAPI. Misalnya, Anda dapat menggunakan perintah `list-layers` AWS Command Line Interface (CLI) berikut:

```
aws lambda list-layers --compatible-runtime python3.9
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
{
    "Layers": [
        {
            "LayerName": "my-layer",
            "LayerArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-layer",
```

```
            "LatestMatchingVersion": {
                "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:2",
                "Version": 2,
                "Description": "My layer",
                "CreatedDate": "2023-11-15T00:37:46.592+0000",
                "CompatibleRuntimes": [
                    "python3.9",
                    "python3.10",
                    "python3.11",
                ]
            }
        }
    ]
}
```

Untuk membuat daftar semua lapisan di akun Anda, hilangkan `--compatible-runtime` opsi. Detail respons menunjukkan versi terbaru dari setiap lapisan.

Anda juga bisa mendapatkan versi terbaru dari layer menggunakan ListLayerVersionsAPI. Misalnya, Anda dapat menggunakan perintah `list-layer-versions` CLI berikut:

```
aws lambda list-layer-versions --layer-name my-layer
```

Anda akan melihat output yang serupa dengan yang berikut:

```
{
    "LayerVersions": [
        {
            "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:2",
            "Version": 2,
            "Description": "My layer",
            "CreatedDate": "2023-11-15T00:37:46.592+0000",
            "CompatibleRuntimes": [
                "java11"
            ]
        },
        {
            "LayerVersionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:layer:my-
layer:1",
            "Version": 1,
```

```
            "Description": "My layer",
            "CreatedDate": "2023-11-15T00:27:46.592+0000",
            "CompatibleRuntimes": [
                "java11"
            ]
        }
    ]
}
```

Menggunakan AWS CloudFormation dengan lapisan

Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation untuk membuat lapisan dan mengasosiasikan lapisan dengan fungsi Lambda Anda. Contoh template berikut membuat layer bernama **my-lambda-layer** dan melampirkan layer ke fungsi Lambda menggunakan properti Layers.

```
---
Description: CloudFormation Template for Lambda Function with Lambda Layer
Resources:
  MyLambdaLayer:
    Type: AWS::Lambda::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: my-lambda-layer
      Description: My Lambda Layer
      Content:
        S3Bucket: my-bucket
        S3Key: my-layer.zip
      CompatibleRuntimes:
        - python3.9
        - python3.10
        - python3.11

  MyLambdaFunction:
    Type: AWS::Lambda::Function
    Properties:
      FunctionName: my-lambda-function
      Runtime: python3.9
      Handler: index.handler
      Timeout: 10
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
      Layers:
        - !Ref MyLambdaLayer
```

Menggunakan AWS SAM dengan lapisan

Anda dapat menggunakan AWS Serverless Application Model (AWS SAM) untuk mengotomatiskan pembuatan lapisan dalam aplikasi Anda. Tipe sumber daya `AWS::Serverless::LayerVersion` membuat versi lapisan yang dapat Anda referensikan dari konfigurasi fungsi Lambda Anda.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: AWS SAM Template for Lambda Function with Lambda Layer

Resources:
  MyLambdaLayer:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: my-lambda-layer
      Description: My Lambda Layer
      ContentUri: s3://my-bucket/my-layer.zip
      CompatibleRuntimes:
        - python3.9
        - python3.10
        - python3.11

  MyLambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      FunctionName: MyLambdaFunction
      Runtime: python3.9
      Handler: app.handler
      CodeUri: s3://my-bucket/my-function
      Layers:
        - !Ref MyLambdaLayer
```

Ekstensi Lambda

Anda dapat menggunakan ekstensi Lambda untuk memperbanyak fungsi Lambda. Misalnya, gunakan ekstensi Lambda untuk mengintegrasikan fungsi Anda dengan alat bantu pemantauan, pengamatan, keamanan, dan pengaturan pilihan Anda. Anda dapat memilih dari serangkaian luas alat yang disediakan oleh AWS Lambda Mitra, atau Anda dapat membuat ekstensi Lambda Anda sendiri.

Lambda mendukung ekstensi eksternal dan internal. Ekstensi eksternal berjalan sebagai proses independen di lingkungan eksekusi dan terus berjalan setelah invokasi fungsi diproses sepenuhnya. Karena ekstensi berjalan sebagai proses terpisah, Anda dapat menulisnya dalam bahasa yang berbeda dari fungsi. Semua ekstensi Runtime Lambda dukungan.

Ekstensi internal berjalan sebagai bagian dari proses runtime. Fungsi Anda mengakses ekstensi internal dengan menggunakan skrip pembungkus atau mekanisme dalam proses seperti `JAVA_TOOL_OPTIONS`. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memodifikasi lingkungan waktu pengoperasian.

Anda dapat menambahkan ekstensi ke fungsi menggunakan konsol Lambda, AWS Command Line Interface (AWS CLI), atau layanan Infrastructure as Code (IaC) dan alat seperti AWS CloudFormation, AWS Serverless Application Model (AWS SAM), dan Terraform.

Anda dikenakan biaya untuk waktu eksekusi yang digunakan oleh ekstensi (dengan penambahan 1 ms). Tidak ada biaya untuk menginstal ekstensi Anda sendiri. Untuk informasi harga ekstensi selengkapnya, lihat AWS LambdaHarga. Untuk informasi harga ekstensi mitra, lihat situs web mitra tersebut. Lihat the section called “Mitra ekstensi” daftar ekstensi mitra resmi.

Untuk tutorial tentang ekstensi dan cara menggunakannya dengan fungsi Lambda Anda, lihat Lokakarya AWS LambdaEkstensi.

Topik

- API Telemetri Lambda

Lingkungan eksekusi

Lambda memanggil fungsi dalam lingkungan eksekusi, yang menyediakan lingkungan runtime yang aman dan terisolasi. Lingkungan eksekusi mengelola sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan fungsi Anda dan menyediakan dukungan siklus hidup untuk runtime dan ekstensi fungsi.

Siklus hidup lingkungan eksekusi mencakup fase-fase berikut:

- **`Init`**: Dalam fase ini, Lambda membuat atau membatalkan pembekuan lingkungan eksekusi dengan sumber daya terkonfigurasi, mengunduh kode untuk fungsi dan semua lapisan, menginisialisasi ekstensi apa pun, menginisialisasi runtime, lalu menjalankan kode inisialisasi fungsi (yaitu kode di luar handler utama). Fase `Init` terjadi saat invokasi pertama, atau sebelum invokasi fungsi jika Anda telah mengaktifkan konkurensi terprovisi.

  Fase `Init` dibagi ke dalam tiga subfase: `Extension init`, `Runtime init`, dan `Function init`. Subfase ini memastikan semua ekstensi dan runtime menyelesaikan tugas penyiapam mereka sebelum kode fungsi berjalan.

  Ketika Lambda SnapStart diaktifkan, `Init` fase terjadi ketika Anda menerbitkan versi fungsi. Lambda menyimpan snapshot memori dan status disk dari lingkungan eksekusi yang diinisialisasi, mempertahankan snapshot terenkripsi, dan menyimpannya dalam cache untuk akses latensi rendah. Jika Anda memiliki hook `beforeCheckpoint` runtime, maka kode berjalan di akhir `Init` fase.
- **`Restore`**(SnapStart only): Saat Anda pertama kali memanggil SnapStartfungsi dan saat fungsi meningkat, Lambda melanjutkan lingkungan eksekusi baru dari snapshot yang bertahan alih-alih menginisialisasi fungsi dari awal. Jika Anda memiliki hook `afterRestore()` runtime, kode berjalan di akhir `Restore` fase. Anda dikenakan biaya untuk durasi kait `afterRestore()` runtime. Runtime (JVM) harus dimuat dan kait `afterRestore()` runtime harus selesai dalam batas waktu tunggu (10 detik). Jika tidak, Anda akan mendapatkan SnapStartTimeoutException. Ketika `Restore` fase selesai, Lambda memanggil fungsi handler (the). Fase invokasi
- **`Invoke`**Dalam fase ini, Lambda memicu handler fungsi. Setelah fungsi berjalan hingga selesai, Lambda bersiap untuk menangani invokasi fungsi lain.
- **`Shutdown`**: Fase ini dipicu jika fungsi Lambda tidak menerima invokasi apa pun selama jangka waktu tertentu. Di fase `Shutdown`, Lambda menonaktifkan runtime, memberi tahu ekstensi

agar mereka berhenti dengan bersih, lalu menghapus lingkungan. Lambda mengirim peristiwa `Shutdown` ke setiap ekstensi, yang memberi tahu ekstensi bahwa lingkungan akan dimatikan.

Selama fase `Init`, Lambda mengekstrak lapisan yang berisi ekstensi ke direktori `/opt` di lingkungan eksekusi. Lambda mencari ekstensi di direktori `/opt/extensions/`, menginterpretasikan setiap file sebagai bootstrap yang dapat dijalankan untuk meluncurkan ekstensi, dan memulai semua ekstensi secara paralel.

Dampak pada performa dan sumber daya

Ukuran jumlah ekstensi fungsi Anda dipertimbangkan untuk batasan ukuran paket deployment. Untuk arsip file .zip, ukuran total fungsi tanpa zip, dan semua ekstensi tidak boleh melebihi ukuran paket deployment tanpa zip sebesar 250 MB.

Ekstensi dapat memengaruhi performa fungsi Anda karena mereka berbagi sumber daya fungsi seperti CPU, memori, dan penyimpanan. Sebagai contoh, jika ekstensi melakukan operasi yang intensif-komputasi, Anda dapat melihat durasi eksekusi fungsi Anda meningkat.

Setiap ekstensi harus melengkapi inisialisasinya sebelum Lambda mengaktifkan fungsi. Oleh karena itu, ekstensi yang menggunakan waktu inisialisasi yang signifikan dapat meningkatkan latensi invokasi fungsi.

Untuk mengukur waktu ekstra yang diperlukan ekstensi setelah eksekusi fungsi, Anda dapat menggunakan metrik fungsi `PostRuntimeExtensionsDuration`. Untuk mengukur peningkatan memori yang digunakan, Anda dapat menggunakan metrik `MaxMemoryUsed`. Untuk memahami dampak dari ekstensi tertentu, Anda dapat menjalankan versi yang berbeda dari fungsi Anda secara berdampingan.

Izin

Ekstensi memiliki akses ke sumber daya yang sama dengan fungsi. Karena ekstensi dieksekusi dalam lingkungan yang sama dengan fungsi, izin dibagikan antara fungsi dan ekstensi.

Untuk arsip file .zip. Anda dapat membuat templat AWS CloudFormation untuk menyederhanakan tugas melampirkan konfigurasi ekstensi yang sama—termasuk izin AWS Identity and Access Management (IAM)—ke beberapa fungsi.

Mengkonfigurasi ekstensi Lambda

Mengonfigurasi ekstensi (arsip file .zip)

Anda dapat menambahkan ekstensi ke fungsi Anda sebagai lapisan Lambda. Dengan menggunakan lapisan, Anda dapat berbagi ekstensi di seluruh organisasi Anda atau ke seluruh komunitas developer Lambda. Anda dapat menambahkan satu ekstensi atau lebih ke satu lapisan. Anda dapat mendaftarkan hingga 10 ekstensi untuk satu fungsi.

Anda menambahkan ekstensi ke fungsi Anda menggunakan metode yang sama seperti yang Anda lakukan untuk setiap lapisan. Untuk informasi selengkapnya, lihat Lapisan Lambda.

Menambahkan ekstensi ke fungsi Anda (konsol)

1. Buka halaman Fungsi di konsol Lambda.
2. Pilih fungsi.
3. Pilih tab Kode jika belum dipilih.
4. Di bagian Lapisan, pilih Edit.
5. Untuk Pilih lapisan, pilih Tentukan ARN.
6. Untuk Tentukan ARN, masukkan Amazon Resource Name (ARN) dari lapisan ekstensi.
7. Pilih Tambahkan.

Menggunakan ekstensi dalam gambar kontainer

Anda dapat menambahkan ekstensi ke gambar kontainer Anda. Pengaturan gambar kontainer ENTRYPOINT menentukan proses utama untuk fungsi. Konfigurasi pengaturan ENTRYPOINT di Dockerfile, atau sebagai penimpa dalam konfigurasi fungsi.

Anda dapat menjalankan beberapa proses dalam satu kontainer. Lambda mengelola siklus hidup proses utama dan proses tambahan. Lambda menggunakanAPI Ekstensiuntuk mengelola siklus hidup ekstensi.

Contoh: Menambahkan ekstensi eksternal

Ekstensi eksternal berjalan dalam proses terpisah dari fungsi Lambda. Lambda memulai proses untuk setiap ekstensi di direktori `/opt/extensions/`. Lambda menggunakan API Ekstensi untuk

mengelola siklus hidup ekstensi. Setelah fungsi berjalan sampai selesai, Lambda mengirimkan peristiwa `Shutdown` untuk setiap ekstensi eksternal.

Example dari menambahkan ekstensi eksternal ke gambar dasar Python

```
FROM public.ecr.aws/lambda/python:3.11

# Copy and install the app
COPY /app /app
WORKDIR /app
RUN pip install -r requirements.txt

# Add an extension from the local directory into /opt
ADD my-extension.zip /opt
CMD python ./my-function.py
```

Langkah selanjutnya

Untuk mempelajari selengkapnya tentang ekstensi, kami merekomendasikan sumber daya berikut:

- Untuk contoh kerja dasar, lihat Membangun Ekstensi untuk AWS Lambda di Blog AWS Compute.
- Untuk informasi tentang ekstensi yang disediakan Mitra AWS Lambda, lihat Memperkenalkan Ekstensi AWS Lambda pada Blog AWS Compute.
- Untuk melihat contoh ekstensi dan skrip pembungkus yang tersedia, lihat AWS LambdaEkstensi pada repositori AWS Sampel GitHub .

AWS Lambda mitra ekstensi

AWS Lambda telah bermitra dengan beberapa entitas pihak ketiga untuk menyediakan ekstensi untuk diintegrasikan dengan fungsi Lambda Anda. Daftar berikut merinci ekstensi pihak ketiga yang siap Anda gunakan kapan saja.

- AppDynamics— Menyediakan instrumentasi otomatis fungsi Node.js atau Python Lambda, memberikan visibilitas dan peringatan pada kinerja fungsi.
- Check Point CloudGuard— Solusi runtime berbasis ekstensi yang menawarkan keamanan siklus hidup penuh untuk aplikasi tanpa server.
- Datadog— Menyediakan visibilitas real-time yang komprehensif ke aplikasi tanpa server Anda melalui penggunaan metrik, jejak, dan log.
- Dynatrace— Memberikan visibilitas ke dalam jejak dan metrik, dan memanfaatkan AI untuk deteksi kesalahan otomatis dan analisis akar penyebab di seluruh tumpukan aplikasi.
- ElasticMenyediakan Application Performance Monitoring (APM) untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah akar penyebab menggunakan jejak, metrik, dan log yang berkorelasi.
- Epsagon— Mendengarkan acara pemanggilan, menyimpan jejak, dan mengirimkannya secara paralel dengan eksekusi fungsi Lambda.
- Fastly— Melindungi fungsi Lambda Anda dari aktivitas mencurigakan, seperti serangan gaya injeksi, pengambilalihan akun melalui isian kredenal, bot berbahaya, dan penyalahgunaan API.
- HashiCorp Vault— Mengelola rahasia dan membuatnya tersedia bagi pengembang untuk digunakan dalam kode fungsi, tanpa membuat fungsi Vault sadar.
- Honeycomb— Alat observabilitas untuk men-debug tumpukan aplikasi Anda.
- Lumigo— Profil Lambda memanggil fungsi dan mengumpulkan metrik untuk memecahkan masalah di lingkungan tanpa server dan layanan mikro.
- New Relic— Berjalan bersama fungsi Lambda, secara otomatis mengumpulkan, meningkatkan, dan mengangkut telemetri ke platform observabilitas terpadu New Relic.
- Sedai— Platform manajemen cloud otonom, didukung oleh AI/ML, yang memberikan optimasi berkelanjutan untuk tim operasi cloud untuk memaksimalkan penghematan biaya cloud, kinerja, dan ketersediaan dalam skala besar.
- Sentry— Mendiagnosis, memperbaiki, dan mengoptimalkan kinerja fungsi Lambda.
- Site24x7— Mencapai observabilitas waktu nyata ke lingkungan Lambda Anda
- Splunk— Mengumpulkan metrik resolusi tinggi, latensi rendah untuk pemantauan fungsi Lambda yang efisien dan efektif.

- Sumo Logic— Memberikan visibilitas ke dalam kesehatan dan kinerja aplikasi tanpa server.
- Thundra— Menyediakan pelaporan telemetri asinkron, seperti jejak, metrik, dan log.
- Salt Security — Menyederhanakan tata kelola postur API dan keamanan API untuk fungsi Lambda melalui pengaturan otomatis dan dukungan untuk runtime yang beragam.

AWS ekstensi terkelola

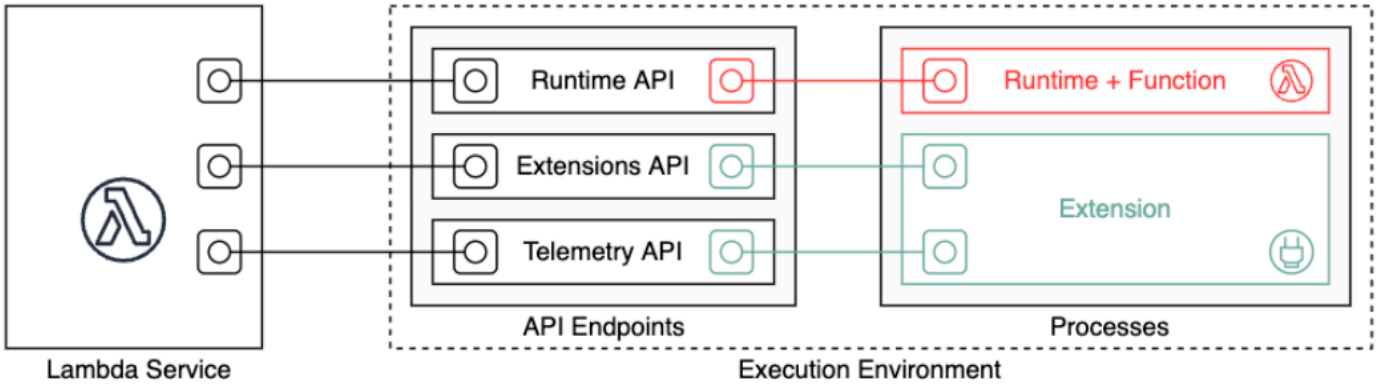
AWS menyediakan ekstensi terkelola sendiri, termasuk:

- AWS AppConfig— Gunakan bendera fitur dan data dinamis untuk memperbarui fungsi Lambda Anda. Anda juga dapat menggunakan ekstensi ini untuk memperbarui konfigurasi dinamis lainnya, seperti pelambatan operasi dan penyetelan.
- Amazon CodeGuru Profiler — Meningkatkan kinerja aplikasi dan mengurangi biaya dengan menentukan baris kode aplikasi yang paling mahal dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kode.
- CloudWatch Lambda Insights — Pantau, pecahkan masalah, dan optimalkan kinerja fungsi Lambda Anda melalui dasbor otomatis.
- AWS Distro for OpenTelemetry (ADOT) - Memungkinkan fungsi untuk mengirim data jejak ke layanan AWS pemantauan seperti AWS X-Ray, dan ke tujuan yang mendukung OpenTelemetry seperti Honeycomb dan Lightstep.
- AWS Parameter dan Rahasia - Memungkinkan pelanggan untuk mengambil parameter dengan aman dari AWS Systems Manager Parameter Store dan rahasia dari. AWS Secrets Manager

Untuk contoh ekstensi tambahan dan proyek demo, lihat AWS Lambda Ekstensi.

API Ekstensi Lambda

Penulis fungsi Lambda menggunakan ekstensi untuk mengintegrasikan Lambda Anda dengan alat pilihan mereka untuk pemantauan, pengamatan, keamanan, dan pengaturan. Penulis fungsi dapat menggunakan ekstensi dari AWS, AWS Mitra, dan proyek sumber terbuka. Untuk informasi selengkapnya tentang penggunaan ekstensi, lihat Memperkenalkan AWS Lambda Ekstensi di Blog AWS Komputasi. Bagian ini menjelaskan cara menggunakan API Ekstensi Lambda, siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda, dan referensi API Ekstensi Lambda.



Sebagai penulis ekstensi, Anda dapat menggunakan API Ekstensi Lambda untuk mengintegrasikan secara mendalam ke Lingkungan eksekusi Lambda. Ekstensi Anda dapat mendaftar untuk fungsi dan peristiwa siklus hidup lingkungan eksekusi. Menanggapi peristiwa ini, Anda dapat memulai proses baru, menjalankan logika, dan mengontrol serta berpartisipasi dalam semua fase siklus hidup Lambda: inisialisasi, invokasi, dan penonaktifan. Selain itu, Anda dapat menggunakan API Log Runtime untuk menerima aliran log.

Ekstensi berjalan sebagai proses independen di lingkungan eksekusi dan dapat terus berjalan setelah invokasi fungsi diproses sepenuhnya. Karena ekstensi berjalan sebagai proses, Anda dapat menulisnya dalam bahasa yang berbeda dari fungsi. Sebaiknya terapkan ekstensi eksternal menggunakan bahasa terkompilasi. Dalam hal ini, ekstensi adalah biner mandiri yang kompatibel dengan runtime yang didukung. Semua ekstensi Runtime Lambda dukungan. Jika Anda menggunakan bahasa nonkompilasi, pastikan Anda memasukkan waktu pengoperasian yang kompatibel di ekstensi.

Lambda juga mendukung ekstensi internal. Ekstensi internal berjalan sebagai thread terpisah dari proses runtime. Runtime memulai dan menghentikan ekstensi internal. Cara alternatif untuk berintegrasi dengan lingkungan Lambda adalah dengan menggunakan variabel lingkungan dan skrip

wrapper khusus bahasa. Anda dapat menggunakan ini untuk mengonfigurasi lingkungan runtime dan memodifikasi perilaku startup proses runtime.

Anda dapat menambahkan ekstensi ke fungsi dengan dua cara. Untuk fungsi yang di-deploy sebagaiarsip file .zip, Anda men-deploy ekstensi sebagai lapisan. Untuk fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer, Anda menambahkan ekstensi ke gambar kontainer Anda.

> **Note**
>
> Misalnya ekstensi dan skrip pembungkus, lihat AWS Lambda Ekstensi pada repositori AWS Sampel GitHub .

Topik

- Siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda
- Referensi API ekstensi

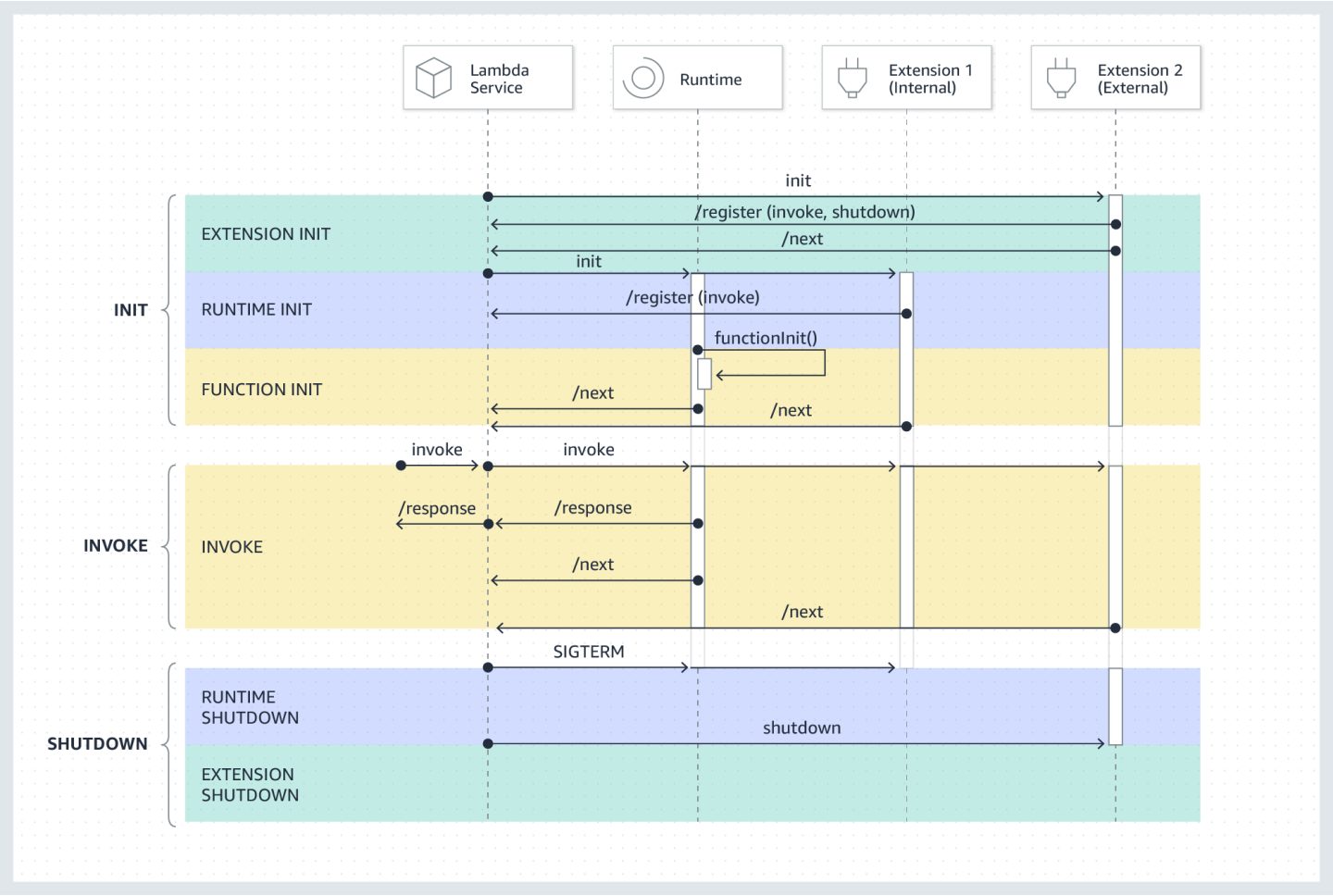
Siklus hidup lingkungan eksekusi Lambda

Siklus hidup lingkungan eksekusi mencakup fase-fase berikut:

- **`Init`**: Dalam fase ini, Lambda membuat atau membatalkan pembekuan lingkungan eksekusi dengan sumber daya terkonfigurasi, mengunduh kode untuk fungsi dan semua lapisan, menginisialisasi ekstensi apa pun, menginisialisasi runtime, lalu menjalankan kode inisialisasi fungsi (yaitu kode di luar handler utama). Fase `Init` terjadi saat invokasi pertama, atau sebelum invokasi fungsi jika Anda telah mengaktifkan konkurensi terprovisi.

  Fase `Init` dibagi ke dalam tiga subfase: `Extension init`, `Runtime init`, dan `Function init`. Subfase ini memastikan semua ekstensi dan runtime menyelesaikan tugas penyiapam mereka sebelum kode fungsi berjalan.
- **`Invoke`**Dalam fase ini, Lambda memicu handler fungsi. Setelah fungsi berjalan hingga selesai, Lambda bersiap untuk menangani invokasi fungsi lain.
- **`Shutdown`**: Fase ini dipicu jika fungsi Lambda tidak menerima invokasi apa pun selama jangka waktu tertentu. Di fase `Shutdown`, Lambda menonaktifkan runtime, memberi tahu ekstensi agar mereka berhenti dengan bersih, lalu menghapus lingkungan. Lambda mengirim kejadian `Shutdown` ke setiap ekstensi, yang memberi tahu ekstensi bahwa lingkungan akan dimatikan.

Setiap fase dimulai dengan peristiwa dari Lambda ke runtime dan ke semua ekstensi terdaftar. Waktu pengoperasian dan setiap ekstensi memberi sinyal penyelesaian dengan mengirimkan permintaan API `Next`. Lambda membekukan lingkungan eksekusi saat waktu proses telah selesai dan tidak ada kejadian yang tertunda.



Topik

- Fase inisialisasi
- Fase invokasi
- Fase pematian
- Izin dan konfigurasi
- Penanganan kegagalan
- Pemecahan masalah ekstensi

Fase inisialisasi

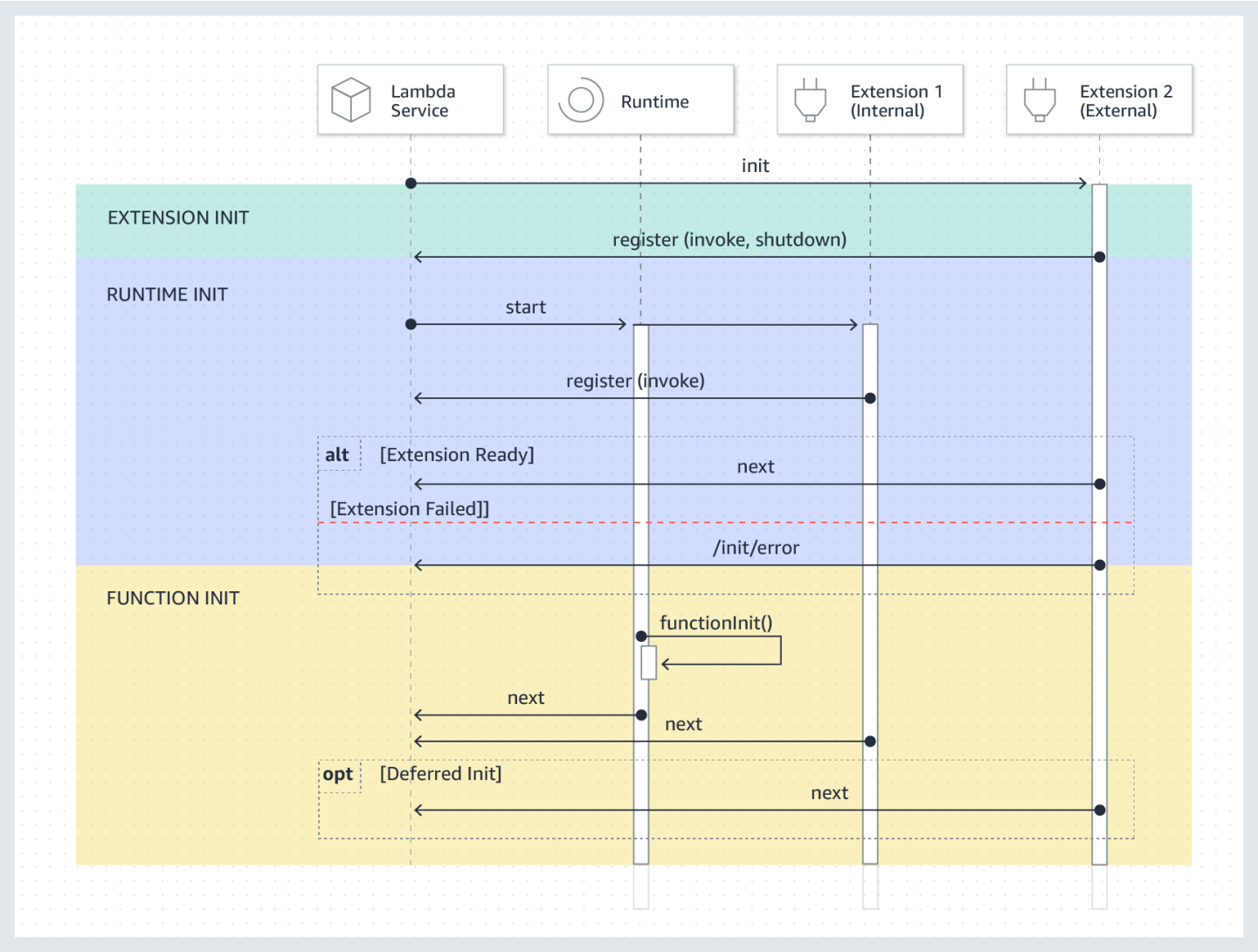
Selama fase `Extension init`, setiap ekstensi perlu mendaftarkan dengan Lambda untuk menerima kejadian. Lambda menggunakan nama file ekstensi lengkap untuk memvalidasi bahwa ekstensi telah menyelesaikan sekuens bootstrap. Oleh karena itu, tiap panggilan API `Register` harus menyertakan header `Lambda-Extension-Name` dengan nama ekstensi file lengkap.

Anda dapat mendaftarkan hingga 10 ekstensi untuk satu fungsi. Batasan ini ditegakkan melalui panggilan API `Register`.

Setelah setiap ekstensi mendaftar, Lambda memulai fase `Runtime init`. Proses runtime memanggil `functionInit` untuk memulai fase `Function init`.

Fase `Init` selesai setelah waktu pengoperasian dan setiap ekstensi terdaftar menunjukkan penyelesaian dengan mengirim permintaan API `Next`.

> **Note**
>
> Ekstensi dapat menyelesaikan inisialisasinya dalam fase `Init` kapan pun.



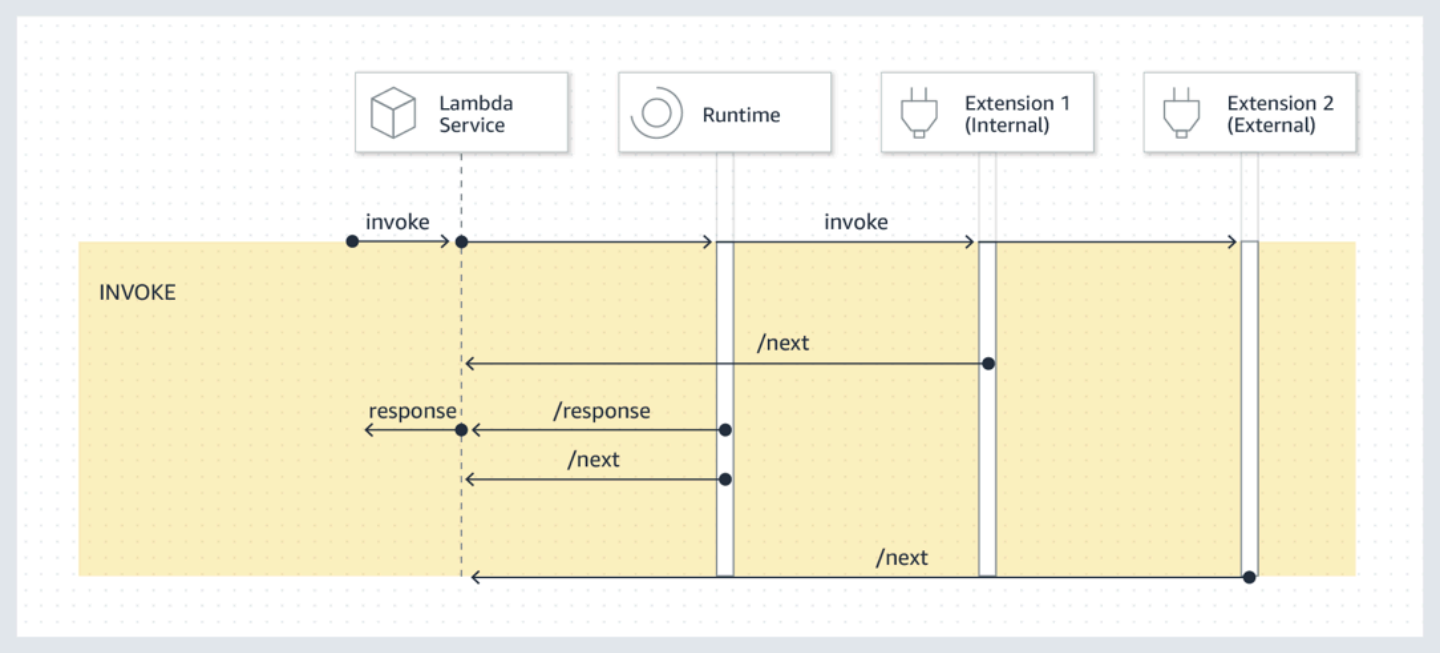
Fase invokasi

Saat fungsi Lambda diinvokasi untuk menanggapi permintaan API `Next`, Lambda mengirim kejadian `Invoke` ke waktu pengoperasian dan tiap ekstensi yang terdaftar untuk kejadian `Invoke`.

Selama invokasi, ekstensi eksternal berjalan secara paralel dengan fungsi. Ekstensi ini juga terus berjalan setelah fungsi selesai. Ini memungkinkan Anda menangkap informasi diagnostik atau mengirim log, metrik, dan jejak ke lokasi pilihan Anda.

Setelah menerima respon fungsi dari runtime, Lambda mengembalikan respon ke klien, bahkan jika ekstensi masih berjalan.

Fase `Invoke` berakhir ketika waktu pengoperasian dan semua ekstensi menandakan bahwa ekstensi selesai dengan mengirim permintaan API `Next`.



Muatan peristiwa: Peristiwa yang dikirim ke runtime (dan fungsi Lambda) memuat seluruh permintaan, header (seperti `RequestId`), dan muatan. Kejadian yang dikirim ke setiap ekstensi berisi metadata yang menjelaskan konten kejadian. Peristiwa siklus hidup ini mencakup tipe peristiwa, waktu saat waktu fungsi habis (`deadlineMs`), `requestId`, Amazon Resource Name (ARN) yang dipanggil fungsi, dan header pelacakan.

Ekstensi yang ingin mengakses isi kejadian fungsi dapat menggunakan SDK yang berjalan dalam waktu pengoperasian dan berkomunikasi dengan ekstensi. Pengembang fungsi menggunakan SDK dalam waktu pengoperasian untuk mengirim muatan ke ekstensi saat fungsi diinvokasi.

Berikut adalah contoh muatan:

```
{
    "eventType": "INVOKE",
    "deadlineMs": 676051,
    "requestId": "3da1f2dc-3222-475e-9205-e2e6c6318895",
    "invokedFunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:ExtensionTest",
    "tracing": {
        "type": "X-Amzn-Trace-Id",
        "value":
 "Root=1-5f35ae12-0c0fec141ab77a00bc047aa2;Parent=2be948a625588e32;Sampled=1"
    }
 }
```

Batas durasi: Pengaturan batas waktu fungsi membatasi durasi seluruh `Invoke` fase. Misalnya, jika Anda mengatur waktu fungsi habis sebagai 360 detik, fungsi dan semua ekstensi harus selesai dalam 360 detik. Perhatikan bahwa tidak ada fase pasca-invokasi yang independen. Durasi adalah total waktu yang dibutuhkan untuk runtime Anda dan semua pemanggilan ekstensi Anda selesai dan tidak dihitung sampai fungsi dan semua ekstensi selesai berjalan.

Dampak performa dan pengeluaran tambahan ekstensi: Ekstensi dapat memengaruhi performa fungsi. Sebagai penulis ekstensi, Anda memiliki kontrol atas dampak kinerja dari ekstensi Anda. Misalnya, jika ekstensi Anda melakukan operasi dengan banyak komputasi, durasi fungsi meningkat karena ekstensi dan kode fungsi berbagi sumber daya CPU yang sama. Selain itu, jika ekstensi Anda melakukan operasi ekstensif setelah invokasi fungsi selesai, durasi fungsi meningkat karena fase `Invoke` berlanjut hingga semua sinyal ekstensi selesai.

> **Note**
>
> Lambda mengalokasikan daya CPU sebanding dengan pengaturan memori fungsi. Anda mungkin melihat peningkatan eksekusi dan inisialisasi durasi pada pengaturan memori yang lebih rendah karena fungsi dan ekstensi proses bersaing untuk sumber daya CPU yang sama. Untuk mengurangi eksekusi dan inisialisasi durasi, coba tingkatkan pengaturan memori.

Untuk membantu mengidentifikasi dampak performa yang muncul karena ekstensi di fase `Invoke`, Lambda mengeluarkan metrik `PostRuntimeExtensionsDuration`. Metrik ini mengukur waktu kumulatif yang dihabiskan antara waktu pengoperasian permintaan API `Next` dan ekstensi permintaan API `Next` terakhir. Untuk mengukur peningkatan memori yang digunakan, gunakan metrik `MaxMemoryUsed`. Untuk informasi selengkapnya tentang fungsi metrik, lihat Bekerja dengan metrik fungsi Lambda.

Pengembang fungsi dapat menjalankan versi fungsi yang berbeda secara berdampingan untuk memahami dampak ekstensi tertentu. Kami merekomendasikan agar penulis ekstensi memublikasikan konsumsi sumber daya yang diharapkan untuk mempermudah pengembang fungsi dalam memilih ekstensi yang sesuai.

Fase pematian

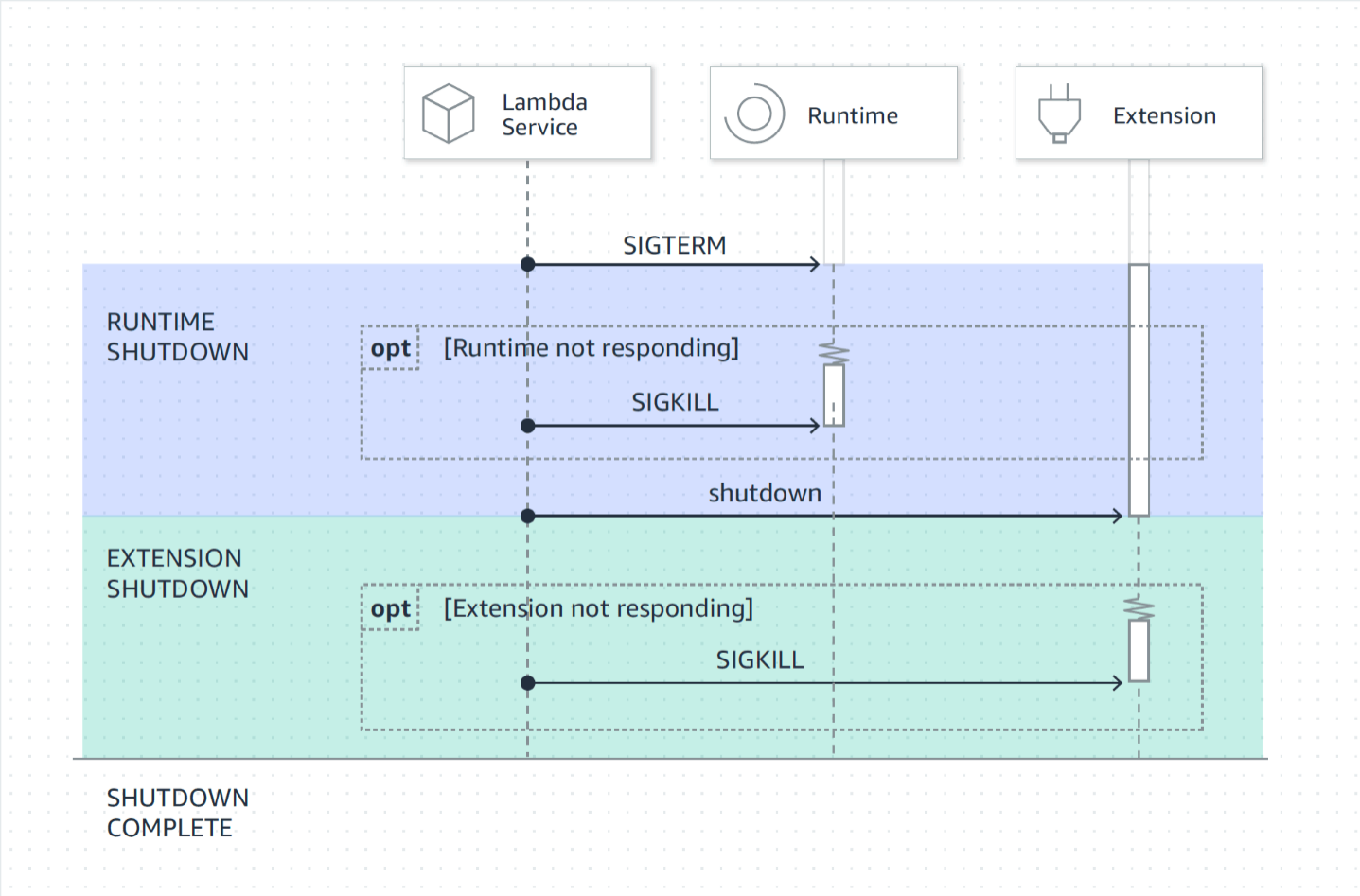
Ketika Lambda akan mematikan runtime, Lambda mengirimkan `Shutdown` ke setiap ekstensi eksternal terdaftar. Ekstensi dapat menggunakan waktu ini untuk tugas pembersihan akhir. Kejadian `Shutdown` dikirim untuk menanggapi permintaan API `Next`.

Batas durasi: Durasi maksimum fase `Shutdown` bergantung pada konfigurasi ekstensi terdaftar:

- 0 ms - Fungsi tanpa ekstensi terdaftar
- 500 md – Fungsi dengan ekstensi internal terdaftar.
- 2.000 md – Fungsi dengan satu atau beberapa ekstensi eksternal terdaftar.

Untuk fungsi dengan ekstensi eksternal, Lambda mencadangkan hingga 300 md (500 md untuk waktu pengoperasian ekstensi internal) untuk proses waktu pengoperasian dalam melakukan pematian yang lancar. Lambda mengalokasikan sisa batas 2.000 md untuk mematikan ekstensi eksternal.

Jika waktu pengoperasian atau ekstensi tidak merespons kejadian `Shutdown` dalam batasan, Lambda mengakhiri proses menggunakan sinyal `SIGKILL`.



Muatan peristiwa: Peristiwa `Shutdown` tersebut berisi alasan penonaktifan dan waktu yang tersisa dalam milidetik.

`shutdownReason` mencakup nilai-nilai berikut:

- SPINDOWN – Pematian normal
- TIMEOUT – Batas waktu durasi habis
- FAILURE – Kondisi kesalahan, seperti kejadian `out-of-memory`

```
{
  "eventType": "SHUTDOWN",
  "shutdownReason": "reason for shutdown",
  "deadlineMs": "the time and date that the function times out in Unix time
 milliseconds"
}
```

Izin dan konfigurasi

Ekstensi berjalan di lingkungan eksekusi yang sama dengan fungsi Lambda. Ekstensi juga berbagi sumber daya dengan fungsi, seperti CPU, memori, dan penyimpanan disk `/tmp`. Selain itu, ekstensi menggunakan peran AWS Identity and Access Management (IAM) dan konteks keamanan yang sama dengan fungsinya.

Sistem file dan izin akses jaringan: Ekstensi berjalan di namespace sistem file dan jaringan yang sama dengan runtime fungsi. Ini berarti ekstensi harus kompatibel dengan sistem operasi terkait. Jika ekstensi memerlukan aturan lalu lintas jaringan keluar, Anda harus menerapkan aturan ini ke konfigurasi fungsi.

> **Note**
>
> Karena direktori kode fungsi diatur ke baca-saja, ekstensi tidak dapat mengubah kode fungsi.

Variabel lingkungan: Ekstensi dapat mengakses variabel lingkungan fungsi, kecuali untuk variabel berikut yang spesifik untuk proses runtime:

- `AWS_EXECUTION_ENV`
- `AWS_LAMBDA_LOG_GROUP_NAME`
- `AWS_LAMBDA_LOG_STREAM_NAME`

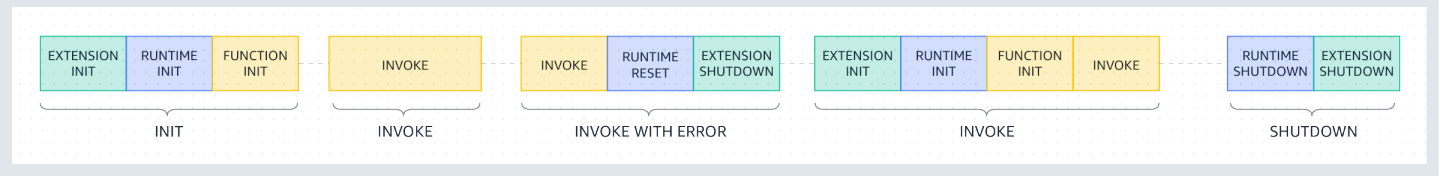
- `AWS_XRAY_CONTEXT_MISSING`
- `AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS`
- `LAMBDA_RUNTIME_DIR`
- `LAMBDA_TASK_ROOT`
- `_AWS_XRAY_DAEMON_ADDRESS`
- `_AWS_XRAY_DAEMON_PORT`
- `_HANDLER`

Penanganan kegagalan

Kegagalan insialisasi: Jika ekstensi gagal, Lambda memulai ulang lingkungan eksekusi untuk memberlakukan perilaku yang konsisten dan mendorong kegagalan cepat untuk ekstensi. Selain itu, untuk beberapa pelanggan, ekstensi tersebut harus memenuhi kebutuhan kritis misi, seperti pencatatan log, keamanan, tata kelola, dan pengumpulan telemetri.

Memanggil kegagalan (seperti kehabisan memori, waktu habis fungsi): Karena ekstensi berbagi sumber daya dengan runtime, kehabisan dapat memengaruhi keduanya. Saat waktu pengoperasian gagal, semua ekstensi dan waktu pengoperasian sendiri ikut serta dalam fase `Shutdown`. Selain itu, waktu pengoperasian dimulai ulang—baik otomatis sebagai bagian dari invokasi saat ini, atau melalui mekanisme inisialisasi ulang yang ditangguhkan.

Jika ada kegagalan (seperti waktu fungsi habis atau kesalahan waktu pengoperasian) selama `Invoke`, layanan Lambda akan melakukan reset. Reset berperilaku seperti kejadian `Shutdown`. Pertama, Lambda mematikan waktu pengoperasian, lalu ia mengirim kejadian `Shutdown` untuk setiap ekstensi eksternal terdaftar. Kejadian ini mencakup alasan untuk pematian. Jika lingkungan ini digunakan untuk invokasi baru, ekstensi dan waktu pengoperasian diinisialisasi ulang sebagai bagian dari invokasi berikutnya.



Untuk penjelasan lebih rinci tentang diagram sebelumnya, lihat[Kegagalan selama fase pemanggilan](#).

Log ekstensi: Lambda mengirimkan keluaran log ekstensi ke CloudWatch Log. Lambda juga menghasilkan log acara tambahan untuk setiap ekstensi selama `Init`. Log acara mencatat

preferensi nama dan registrasi (peristiwa, konfigurasi) saat berhasil, atau alasan kegagalan saat gagal.

Pemecahan masalah ekstensi

- Jika permintaan `Register` gagal, pastikan header `Lambda-Extension-Name` di panggilan API `Register` berisi nama file lengkap ekstensi.
- Jika permintaan `Register` gagal untuk ekstensi internal, pastikan permintaan tersebut tidak terdaftar untuk kejadian `Shutdown`.

Referensi API ekstensi

Spesifikasi OpenAPI untuk versi API ekstensi 2020-01-01 tersedia di sini: extensions-api.zip

Anda dapat mengambil nilai titik akhir API dari variabel lingkungan `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Untuk mengirim permintaan `Register`, gunakan prefiks `2020-01-01/` sebelum setiap jalur API. Sebagai contoh:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-01-01/extension/register
```

Metode API

- Pendaftaran
- Selanjutnya
- Kesalahan init
- Kesalahan keluar

Pendaftaran

Selama `Extension init`, semua ekstensi perlu mendaftar dengan Lambda untuk menerima kejadian. Lambda menggunakan nama file ekstensi lengkap untuk memvalidasi bahwa ekstensi telah menyelesaikan sekuens bootstrap. Oleh karena itu, tiap panggilan API `Register` harus menyertakan header `Lambda-Extension-Name` dengan nama ekstensi file lengkap.

Ekstensi internal dimulai dan dihentikan oleh proses waktu pengoperasian sehingga tidak diizinkan untuk terdaftar untuk kejadian `Shutdown`.

Jalur – `/extension/register`

Metode – POST

Minta header

- `Lambda-Extension-Name` – Nama file lengkap ekstensi. Wajib: ya. Jenis: string.
- `Lambda-Extension-Accept-Feature`— Gunakan ini untuk menentukan fitur Ekstensi opsional selama pendaftaran. Wajib: tidak. Jenis: string dipisahkan koma. Fitur yang tersedia untuk ditentukan menggunakan pengaturan ini:
  - `accountId`— Jika ditentukan, respons pendaftaran Ekstensi akan berisi ID akun yang terkait dengan fungsi Lambda tempat Anda mendaftarkan Ekstensi.

Minta parameter tubuh

- `events` – Array kejadian yang akan didaftarkan. Wajib: tidak. Jenis: array string. String yang valid: `INVOKE`, `SHUTDOWN`.

Header respons

- `Lambda-Extension-Identifier` – Menghasilkan pengidentifikasi agen unik (string UUID) yang diperlukan untuk semua permintaan berikutnya.

Kode respons

- 200 – Isi respons berisi nama fungsi, versi fungsi, dan nama penangan.
- 400 – Permintaan Buruk
- 403 – Dilarang
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Ekstensi harus segera keluar.

Example Contoh isi permintaan

```
{
    'events': [ 'INVOKE', 'SHUTDOWN']
}
```

Example Contoh isi respons

```
{
```

```
    "functionName": "helloWorld",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_function.lambda_handler"
}
```

Example Contoh badan respons dengan fitur AccountID opsional

```
{
    "functionName": "helloWorld",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_function.lambda_handler",
    "accountId": "123456789012"
}
```

Selanjutnya

Ekstensi mengirim permintaan API `Next` untuk menerima kejadian berikutnya, yang dapat menjadi kejadian `Invoke` atau kejadian `Shutdown`. Isi respons berisi muatan, yang merupakan dokumen JSON yang berisi data kejadian.

Ekstensi mengirimkan permintaan API `Next` untuk menandakan bahwa ia siap menerima kejadian baru. Ini adalah panggilan blokir.

Jangan mengatur batas waktu pada panggilan GET karena ekstensi dapat ditangguhkan selama jangka waktu tertentu hingga ada kejadian yang akan dikembalikan.

Jalur – `/extension/event/next`

Metode – GET

Minta header

- `Lambda-Extension-Identifier` – Pengidentifikasi untuk ekstensi (string UUID). Wajib: ya. Tipe: String UID.

Header respons

- `Lambda-Extension-Event-Identifier`— Pengidentifikasi unik untuk acara (string UUID).

Kode respons

- 200 – Respons berisi informasi tentang kejadian berikutnya (`EventInvoke` atau `EventShutdown`).
- 403 – Dilarang
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Ekstensi harus segera keluar.

Kesalahan init

Ekstensi menggunakan metode ini untuk melaporkan kesalahan inisialisasi ke Lambda. Panggil ini saat ekstensi gagal menginisialisasi setelah ia terdaftar. Setelah Lambda menerima kesalahan, tidak ada panggilan API lebih lanjut yang berhasil. Ekstensi harus keluar setelah menerima respon dari Lambda.

Jalur – `/extension/init/error`

Metode – POST

Minta header

- `Lambda-Extension-Identifier` – Pengidentifikasi unik untuk ekstensi. Wajib: ya. Tipe: String UID.
- `Lambda-Extension-Function-Error-Type` – Tipe kesalahan yang ekstensi ditemui. Wajib: ya. Header ini terdiri dari nilai string. Lambda menerima string apa pun, tetapi kami merekomendasikan format <category.reason>. Sebagai contoh:
  - Perpanjangan. NoSuchHandler
  - Ekstensi.API KeyNotFound
  - Perpanjangan. ConfigInvalid
  - Perpanjangan. UnknownReason

Minta parameter tubuh

- `ErrorRequest` – Informasi tentang kesalahan. Wajib: tidak.

Bidang ini adalah objek JSON dengan struktur berikut:

```
{
```

```
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Perhatikan bahwa Lambda menerima nilai apa pun untuk `errorType`.

Contoh berikut menunjukkan pesan kesalahan fungsi Lambda ketika fungsi tidak dapat mengurai data peristiwa yang disediakan dalam invokasi.

Example Kesalahan fungsi

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Kode respons

- 202 – Diterima
- 400 – Permintaan Buruk
- 403 – Dilarang
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Ekstensi harus segera keluar.

Kesalahan keluar

Ekstensi menggunakan metode ini untuk melaporkan kesalahan ke Lambda sebelum keluar. Panggil ini saat Anda mengalami kegagalan tak terduga. Setelah Lambda menerima kesalahan, tidak ada panggilan API lebih lanjut yang berhasil. Ekstensi harus keluar setelah menerima respon dari Lambda.

Jalur – `/extension/exit/error`

Metode – POST

Minta header

- `Lambda-Extension-Identifier` – Pengidentifikasi unik untuk ekstensi. Wajib: ya. Tipe: String UID.

- `Lambda-Extension-Function-Error-Type` – Tipe kesalahan yang ekstensi ditemui. Wajib: ya. Header ini terdiri dari nilai string. Lambda menerima string apa pun, tetapi kami merekomendasikan format <category.reason>. Sebagai contoh:
  - Perpanjangan. NoSuchHandler
  - Ekstensi.API KeyNotFound
  - Perpanjangan. ConfigInvalid
  - Perpanjangan. UnknownReason

Minta parameter tubuh

- `ErrorRequest` – Informasi tentang kesalahan. Wajib: tidak.

Bidang ini adalah objek JSON dengan struktur berikut:

```
{
      errorMessage: string (text description of the error),
      errorType: string,
      stackTrace: array of strings
}
```

Perhatikan bahwa Lambda menerima nilai apa pun untuk `errorType`.

Contoh berikut menunjukkan pesan kesalahan fungsi Lambda ketika fungsi tidak dapat mengurai data peristiwa yang disediakan dalam invokasi.

Example Kesalahan fungsi

```
{
      "errorMessage" : "Error parsing event data.",
      "errorType" : "InvalidEventDataException",
      "stackTrace": [ ]
}
```

Kode respons

- 202 – Diterima
- 400 – Permintaan Buruk
- 403 – Dilarang

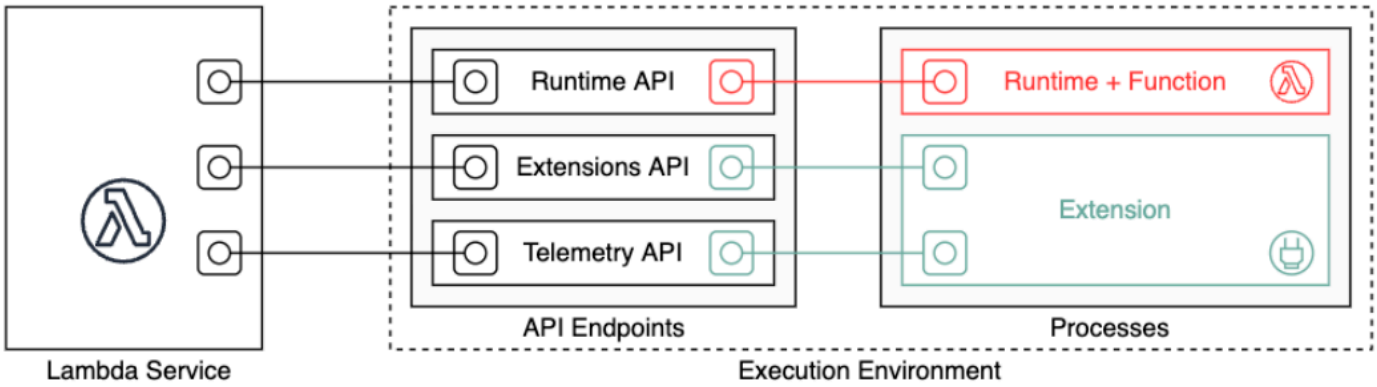
- 500 – Kesalahan penampung. Keadaan yang tidak dapat dipulihkan. Ekstensi harus segera keluar.

API Telemetri Lambda

API Telemetri memungkinkan ekstensi Anda menerima data telemetri langsung dari Lambda. Selama inisialisasi dan pemanggilan fungsi, Lambda secara otomatis menangkap telemetri, termasuk log, metrik platform, dan jejak platform. API Telemetri memungkinkan ekstensi untuk mengakses data telemetri ini langsung dari Lambda dalam waktu dekat.

Dalam lingkungan eksekusi Lambda, Anda dapat berlangganan ekstensi Lambda Anda ke aliran telemetri. Setelah berlangganan, Lambda secara otomatis mengirimkan semua data telemetri ke ekstensi Anda. Anda kemudian memiliki fleksibilitas untuk memproses, memfilter, dan mengirimkan data ke tujuan pilihan Anda, seperti bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) atau penyedia alat observabilitas bagian ketiga.

Diagram berikut menunjukkan bagaimana Extensions API dan Telemetry API menghubungkan ekstensi ke Lambda dari dalam lingkungan eksekusi. Selain itu, Runtime API menghubungkan runtime dan fungsi Anda ke Lambda.



> **Important**
>
> API Telemetri Lambda menggantikan API Lambda Logs. Meskipun API Log tetap berfungsi penuh, kami sarankan hanya menggunakan API Telemetri di masa mendatang. Anda dapat berlangganan ekstensi Anda ke aliran telemetri menggunakan API Telemetri atau API Log. Setelah berlangganan menggunakan salah satu API ini, setiap upaya untuk berlangganan menggunakan API lain akan menghasilkan kesalahan.

Ekstensi dapat menggunakan API Telemetri untuk berlangganan tiga aliran telemetri yang berbeda:

- Telemetri platform — Log, metrik, dan jejak, yang menjelaskan peristiwa dan kesalahan yang terkait dengan siklus hidup runtime lingkungan eksekusi, siklus hidup ekstensi, dan pemanggilan fungsi.
- Log fungsi - Log khusus yang dihasilkan oleh kode fungsi Lambda.
- Log ekstensi - Log khusus yang dihasilkan oleh kode ekstensi Lambda.

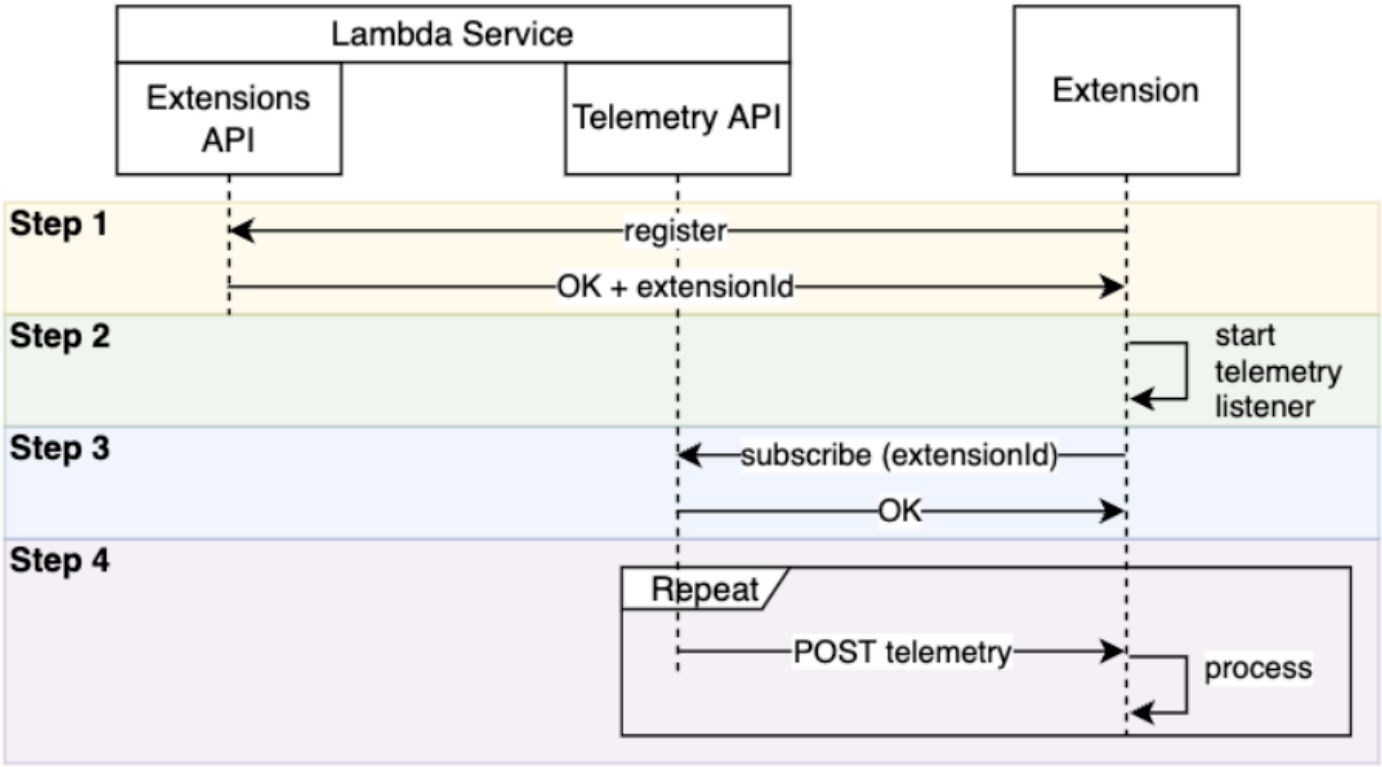
> **Note**
>
> Lambda mengirimkan log dan metrik ke CloudWatch, dan melacak ke X-Ray (jika Anda telah mengaktifkan penelusuran), bahkan jika ekstensi berlangganan aliran telemetri.

Bagian-bagian

Membuat ekstensi menggunakan API Telemetri

Ekstensi Lambda berjalan sebagai proses independen di lingkungan eksekusi. Ekstensi dapat terus berjalan setelah pemanggilan fungsi selesai. Karena ekstensi adalah proses yang terpisah, Anda dapat menulisnya dalam bahasa yang berbeda dari kode fungsi. Kami merekomendasikan menulis ekstensi menggunakan bahasa yang dikompilasi seperti Golang atau Rust. Dengan cara ini, ekstensi adalah biner mandiri yang dapat kompatibel dengan runtime yang didukung.

Diagram berikut menggambarkan proses empat langkah untuk membuat ekstensi yang menerima dan memproses data telemetri menggunakan API Telemetri.



Berikut adalah setiap langkah secara lebih rinci:

1. Daftarkan ekstensi Anda menggunakanthe section called “API Ekstensi”. Ini memberi Anda`Lambda-Extension-Identifier`, yang Anda perlukan dalam langkah-langkah berikut. Untuk informasi selengkapnya tentang cara mendaftarkan ekstensi Anda, lihatthe section called “Mendaftarkan ekstensi Anda”.
2. Buat pendengar telemetri. Ini bisa berupa server HTTP atau TCP dasar. Lambda menggunakan URI pendengar telemetri untuk mengirim data telemetri ke ekstensi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Membuat pendengar telemetri”.
3. Menggunakan Subscribe API di API Telemetri, berlangganan ekstensi Anda ke aliran telemetri yang diinginkan. Anda akan memerlukan URI pendengar telemetri Anda untuk langkah ini. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengirim permintaan berlangganan ke API Telemetri”.
4. Dapatkan data telemetri dari Lambda melalui pendengar telemetri. Anda dapat melakukan pemrosesan kustom data ini, seperti mengirimkan data ke Amazon S3 atau ke layanan observabilitas eksternal.

> **Note**
>
> Lingkungan eksekusi fungsi Lambda dapat dimulai dan berhenti beberapa kali sebagai bagian dari siklus hidupnya. Secara umum, kode ekstensi Anda berjalan selama pemanggilan fungsi, dan juga hingga 2 detik selama fase shutdown. Kami merekomendasikan pengelompokan telemetri saat sampai ke pendengar Anda. Kemudian, gunakan peristiwa `Invoke` dan `Shutdown` siklus hidup untuk mengirim setiap batch ke tujuan yang diinginkan.

Mendaftarkan ekstensi Anda

Sebelum Anda dapat berlangganan data telemetri, Anda harus mendaftarkan ekstensi Lambda Anda. Registrasi terjadi selama fase inisialisasi ekstensi. Contoh berikut menunjukkan permintaan HTTP untuk mendaftarkan ekstensi.

```
POST http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-01-01/extension/register
 Lambda-Extension-Name: lambda_extension_name
{
    'events': [ 'INVOKE', 'SHUTDOWN']
}
```

Jika permintaan berhasil, pelanggan akan menerima respons keberhasilan HTTP 200. Header respon berisi file`Lambda-Extension-Identifier`. Badan respons mengandung sifat lain dari fungsi tersebut.

```
HTTP/1.1 200 OK
Lambda-Extension-Identifier: a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111
{
    "functionName": "lambda_function",
    "functionVersion": "$LATEST",
    "handler": "lambda_handler",
    "accountId": "123456789012"
}
```

Lihat informasi yang lebih lengkap di the section called “Referensi API ekstensi”.

Membuat pendengar telemetri

Ekstensi Lambda Anda harus memiliki listener yang menangani permintaan masuk dari API Telemetri. Kode berikut menunjukkan contoh implementasi pendengar telemetri di Golang:

```
// Starts the server in a goroutine where the log events will be sent
func (s *TelemetryApiListener) Start() (string, error) {
 address := listenOnAddress()
 l.Info("[listener:Start] Starting on address", address)
 s.httpServer = &http.Server{Addr: address}
 http.HandleFunc("/", s.http_handler)
 go func() {
  err := s.httpServer.ListenAndServe()
  if err != http.ErrServerClosed {
   l.Error("[listener:goroutine] Unexpected stop on Http Server:", err)
   s.Shutdown()
  } else {
   l.Info("[listener:goroutine] Http Server closed:", err)
  }
 }()
 return fmt.Sprintf("http://%s/", address), nil
}

// http_handler handles the requests coming from the Telemetry API.
// Everytime Telemetry API sends log events, this function will read them from the
 response body
// and put into a synchronous queue to be dispatched later.
// Logging or printing besides the error cases below is not recommended if you have
 subscribed to
// receive extension logs. Otherwise, logging here will cause Telemetry API to send new
 logs for
// the printed lines which may create an infinite loop.
func (s *TelemetryApiListener) http_handler(w http.ResponseWriter, r *http.Request) {
 body, err := ioutil.ReadAll(r.Body)
 if err != nil {
  l.Error("[listener:http_handler] Error reading body:", err)
  return
 }

 // Parse and put the log messages into the queue
 var slice []interface{}
 _ = json.Unmarshal(body, &slice)

 for _, el := range slice {
  s.LogEventsQueue.Put(el)
 }
```

```
 l.Info("[listener:http_handler] logEvents received:", len(slice), " LogEventsQueue
 length:", s.LogEventsQueue.Len())
 slice = nil
}
```

Menentukan protokol tujuan

Saat berlangganan untuk menerima telemetri menggunakan API Telemetri, Anda dapat menentukan protokol tujuan selain URI tujuan:

```
{
    "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
    }
}
```

Lambda menerima dua protokol untuk menerima telemetri:

- HTTP (direkomendasikan) - Lambda mengirimkan telemetri ke titik akhir HTTP lokal (`http://sandbox.localdomain:${PORT}/${PATH}`) sebagai larik catatan dalam format JSON. Parameter `$PATH` bersifat opsional. Lambda hanya mendukung HTTP, bukan HTTPS. Lambda mengirimkan telemetri melalui permintaan POST.
- TCP — Lambda mengirimkan telemetri ke port TCP dalam format JSON (NDJSON) yang dibatasi Newline.

> **Note**
>
> Kami sangat menyarankan menggunakan HTTP daripada TCP. Dengan TCP, platform Lambda tidak dapat mengakui kapan mengirimkan telemetri ke lapisan aplikasi. Oleh karena itu, jika ekstensi Anda macet, Anda mungkin kehilangan telemetri. HTTP tidak memiliki batasan ini.

Sebelum berlangganan untuk menerima telemetri, buat pendengar HTTP lokal atau port TCP. Selama penyetelan, perhatikan hal berikut ini:

- Lambda mengirimkan telemetri hanya ke tujuan yang berada di dalam lingkungan eksekusi.

- Lambda mencoba lagi untuk mengirim telemetri (dengan backoff) tanpa adanya pendengar, atau jika permintaan POST mengalami kesalahan. Jika pendengar telemetri mogok, ia melanjutkan menerima telemetri setelah Lambda memulai ulang lingkungan eksekusi.
- Lambda mencadangkan port 9001. Tidak ada pembatasan atau rekomendasi nomor port lainnya.

Mengkonfigurasi penggunaan memori dan buffering

Penggunaan memori di lingkungan eksekusi tumbuh secara linier dengan jumlah pelanggan. Langganan mengkonsumsi sumber daya memori karena masing-masing membuka buffer memori baru untuk menyimpan data telemetri. Penggunaan memori buffer berkontribusi pada konsumsi memori secara keseluruhan di lingkungan eksekusi.

Saat berlangganan untuk menerima telemetri melalui API Telemetri, Anda memiliki opsi untuk menyangga data telemetri dan mengirimkannya ke pelanggan dalam batch. Untuk mengoptimalkan penggunaan memori, Anda dapat menentukan konfigurasi buffering:

```
{
    "buffering": {
        "maxBytes": 256*1024,
        "maxItems": 1000,
        "timeoutMs": 100
    }
}
```

Pengaturan konfigurasi buffering

Parameter	Deskripsi	Default dan batas
`maxBytes`	Volume maksimum telemetri (dalam byte) untuk buffer dalam memori.	standar: 262.144 Minimal: 262.144 Maksimal: 1.048.576
`maxItems`	Jumlah maksimum peristiwa untuk buffer dalam memori.	Default: 10.000 Minimal: 1.000 Maksimum: 10.000.

Parameter	Deskripsi	Default dan batas
`timeoutMs`	Waktu maksimum (dalam milidetik) untuk buffer batch.	Default: 1.000 Minimal: 25 Maksimal: 30.000

Saat menyiapkan buffering, ingatlah poin-poin ini:

- Jika salah satu aliran input ditutup, Lambda akan menyiram log. Misalnya, ini dapat terjadi jika runtime mogok.
- Setiap pelanggan dapat menyesuaikan konfigurasi buffering mereka dalam permintaan berlangganan mereka.
- Saat menentukan ukuran buffer untuk membaca data, antisipasi menerima muatan sebesar`2 * maxBytes + metadataBytes`, di mana `maxBytes` merupakan komponen penyiapan buffering Anda. Untuk mengukur jumlah yang `metadataBytes` perlu dipertimbangkan, tinjau metadata berikut. Lambda menambahkan metadata yang mirip dengan ini ke setiap catatan:

```
{
   "time": "2022-08-20T12:31:32.123Z",
   "type": "function",
   "record": "Hello World"
}
```

- Jika pelanggan tidak dapat memproses telemetri masuk dengan cukup cepat, atau jika kode fungsi Anda menghasilkan volume log yang sangat tinggi, Lambda mungkin akan menjatuhkan catatan untuk menjaga pemanfaatan memori tetap terbatas. Ketika ini terjadi, Lambda mengirimkan acara. `platform.logsDropped`

Mengirim permintaan berlangganan ke API Telemetri

Ekstensi Lambda dapat berlangganan untuk menerima data telemetri dengan mengirimkan permintaan berlangganan ke API Telemetri. Permintaan berlangganan harus berisi informasi tentang jenis acara yang Anda inginkan untuk berlangganan ekstensi. Selain itu, permintaan dapat berisi informasi tujuan pengiriman dan konfigurasi buffering.

Sebelum mengirim permintaan berlangganan, Anda harus memiliki ID ekstensi (`Lambda-Extension-Identifier`). Saat mendaftarkan ekstensi dengan Extensions API, Anda mendapatkan ID ekstensi dari respons API.

Langganan terjadi selama fase inisialisasi ekstensi. Contoh berikut menunjukkan permintaan HTTP untuk berlangganan ketiga aliran telemetri: telemetri platform, log fungsi, dan log ekstensi.

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry HTTP/1.1
{
   "schemaVersion": "2022-12-13",
   "types": [
        "platform",
        "function",
        "extension"
   ],
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   },
   "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
   }
}
```

Jika permintaan berhasil, maka pelanggan menerima respons sukses HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Pesan API Telemetri Masuk

Setelah berlangganan menggunakan API Telemetri, ekstensi secara otomatis mulai menerima telemetri dari Lambda melalui permintaan POST. Setiap badan permintaan POST berisi array `Event` objek. Masing-masing `Event` memiliki skema berikut:

```
{
   time: String,
   type: String,
```

```
   record: Object
}
```

- `time`Properti menentukan kapan platform Lambda menghasilkan acara. Ini berbeda dengan saat peristiwa itu benar-benar terjadi. Nilai string `time` adalah stempel waktu dalam format ISO 8601.
- `type`Properti mendefinisikan jenis acara. Tabel berikut menjelaskan semua nilai yang mungkin.
- `record`Properti mendefinisikan objek JSON yang berisi data telemetri. Skema objek JSON ini tergantung pada. `type`

Tabel berikut merangkum semua jenis `Event` objek, dan menautkan ke referensi `Event` skema API Telemetri untuk setiap jenis peristiwa.

Jenis pesan API telemetri

Kategori	Jenis peristiwa	Deskripsi	Skema catatan acara
Acara platform	`platform.initStart`	Inisialisasi fungsi dimulai.	the section called “`platform.initStart`”skema
Acara platform	`platform.initRuntimeDone`	Inisialisasi fungsi selesai.	the section called “`platform.initRuntimeDone`”skema
Acara platform	`platform.initReport`	Laporan inisialisasi fungsi.	the section called “`platform.initReport`”skema
Acara platform	`platform.start`	Pemanggilan fungsi dimulai.	the section called “`platform.start`”skema
Acara platform	`platform.runtimeDone`	Runtime selesai memproses acara dengan keberhasilan atau kegagalan.	the section called “`platform.runtimeDone`”skema

Kategori	Jenis peristiwa	Deskripsi	Skema catatan acara
Acara platform	`platform.report`	Laporan pemanggilan fungsi.	the section called "`platform.report`"skema
Acara platform	`platform.restoreStart`	Pemulihan runtime dimulai.	the section called "`platform.restoreStart`"skema
Acara platform	`platform.restoreRuntimeDone`	Pemulihan runtime selesai.	the section called "`platform.restoreRuntimeDone`"skema
Acara platform	`platform.restoreReport`	Laporan pemulihan runtime.	the section called "`platform.restoreReport`"skema
Acara platform	`platform.telemetrySubscription`	Ekstensi berlangganan API Telemetri.	the section called "`platform.telemetrySubscription`"skema
Acara platform	`platform.logsDropped`	Lambda menjatuhkan entri log.	the section called "`platform.logsDropped`"skema
Log fungsi	`function`	Sebuah baris log dari kode fungsi.	the section called "`function`"skema
Log ekstensi:	`extension`	Sebuah baris log dari kode ekstensi.	the section called "`extension`"skema

Referensi API Telemetri Lambda

Gunakan titik akhir API Telemetri Lambda untuk berlangganan ekstensi ke aliran telemetri. Anda dapat mengambil titik akhir API Telemetri dari variabel lingkungan. `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API` Untuk mengirim permintaan API, tambahkan versi API (`2022-07-01/`) dan`telemetry/`. Sebagai contoh:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry/
```

Untuk definisi OpenAPI Specification (OAS) dari versi respons langganan`2022-12-13`, lihat berikut ini:

- HTTP — telemetry-api-http-schema.zip
- TCP — telemetry-api-tcp-schema .zip

Operasi API

- Langganan

Langganan

Untuk berlangganan aliran telemetri, ekstensi Lambda dapat mengirim permintaan API Berlangganan.

- Jalur – `/telemetry`
- Metode - `PUT`
- Header
  - `Content-Type`: `application/json`
- Minta parameter tubuh
  - SchemaVersion
    - Wajib: Ya
    - Tipe: String
    - Nilai yang valid: `"2022-12-13"` atau `"2022-07-01"`
  - tujuan — Pengaturan konfigurasi yang menentukan tujuan acara telemetri dan protokol untuk pengiriman acara.
    - Diperlukan: Ya

- Tipe: Objek

```
{
    "protocol": "HTTP",
    "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
}
```

  - Protokol — Protokol yang digunakan Lambda untuk mengirim data telemetri.
    - Wajib: Ya
    - Tipe: String
    - Nilai yang valid: `"HTTP"` | `"TCP"`
  - URI — URI untuk mengirim data telemetri ke.
    - Wajib: Ya
    - Tipe: String
  - Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Menentukan protokol tujuan”.
- jenis — Jenis telemetri yang Anda inginkan untuk berlangganan ekstensi.
  - Diperlukan: Ya
  - Tipe: Array string
  - Nilai yang valid: `"platform"` | `"function"` | `"extension"`
- buffering - Pengaturan konfigurasi untuk buffering acara.
  - Diperlukan: Tidak
  - Tipe: Objek

```
{
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   }
}
```

    - maxItems – Jumlah maksimum peristiwa untuk buffer dalam memori.
      - Diperlukan: Tidak
      - Jenis: Integer
      - Default: 1.000

    - Minimal: 1.000
    - Maksimum: 10.000.
- MaxBytes — Volume maksimum telemetri (dalam byte) untuk buffer dalam memori.
    - Diperlukan: Tidak
    - Jenis: Integer
    - standar: 262.144
    - Minimal: 262.144
    - Maksimal: 1.048.576
- timeoutMs – Waktu maksimum (dalam milidetik) untuk mem-buffer batch.
    - Diperlukan: Tidak
    - Jenis: Integer
    - Default: 1.000
    - Minimal: 25
    - Maksimal: 30.000
- Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Mengkonfigurasi penggunaan memori dan buffering”.

Contoh Permintaan API Berlangganan

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry HTTP/1.1
{
   "schemaVersion": "2022-12-13",
   "types": [
        "platform",
        "function",
        "extension"
   ],
   "buffering": {
        "maxItems": 1000,
        "maxBytes": 256*1024,
        "timeoutMs": 100
   },
   "destination": {
        "protocol": "HTTP",
        "URI": "http://sandbox.localdomain:8080"
   }
```

```
}
```

Jika permintaan Berlangganan berhasil, ekstensi menerima respons sukses HTTP 200:

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Jika permintaan Berlangganan gagal, ekstensi menerima respons kesalahan. Sebagai contoh:

```
HTTP/1.1 400 OK
{
    "errorType": "ValidationError",
    "errorMessage": "URI port is not provided; types should not be empty"
}
```

Berikut adalah beberapa kode respons tambahan yang dapat diterima ekstensi:

- 200 – Permintaan berhasil diselesaikan
- 202 – Permintaan diterima. Respons permintaan berlangganan di lingkungan pengujian lokal
- 400 — Permintaan buruk
- 500 – Kesalahan Layanan

Referensi skema API Telemetri Lambda **Event**

Gunakan titik akhir API Telemetri Lambda untuk berlangganan ekstensi ke aliran telemetri. Anda dapat mengambil titik akhir API Telemetri dari variabel lingkungan. `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API` Untuk mengirim permintaan API, tambahkan versi API (`2022-07-01/`) dan`telemetry/`. Sebagai contoh:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2022-07-01/telemetry/
```

Untuk definisi OpenAPI Specification (OAS) dari versi respons langganan`2022-12-13`, lihat berikut ini:

- HTTP — telemetry-api-http-schema.zip
- TCP — telemetry-api-tcp-schema .zip

Tabel berikut adalah ringkasan dari semua jenis `Event` objek yang didukung oleh API Telemetri.

Jenis pesan API telemetri

Kategori	Jenis peristiwa	Deskripsi	Skema catatan acara
Acara platform	`platform.initStart`	Inisialisasi fungsi dimulai.	the section called “`platform.initStart`”skema
Acara platform	`platform.initRuntimeDone`	Inisialisasi fungsi selesai.	the section called “`platform.initRuntimeDone`”skema
Acara platform	`platform.initReport`	Laporan inisialisasi fungsi.	the section called “`platform.initReport`”skema
Acara platform	`platform.start`	Pemanggilan fungsi dimulai.	the section called “`platform.start`”skema

Kategori	Jenis peristiwa	Deskripsi	Skema catatan acara
Acara platform	`platform.runtimeDone`	Runtime selesai memproses acara dengan keberhasilan atau kegagalan.	the section called "`platform.runtimeDone`"skema
Acara platform	`platform.report`	Laporan pemanggilan fungsi.	the section called "`platform.report`"skema
Acara platform	`platform.restoreStart`	Pemulihan runtime dimulai.	the section called "`platform.restoreStart`"skema
Acara platform	`platform.restoreRuntimeDone`	Pemulihan runtime selesai.	the section called "`platform.restoreRuntimeDone`"skema
Acara platform	`platform.restoreReport`	Laporan pemulihan runtime.	the section called "`platform.restoreReport`"skema
Acara platform	`platform.telemetrySubscription`	Ekstensi berlangganan API Telemetri.	the section called "`platform.telemetrySubscription`"skema
Acara platform	`platform.logsDropped`	Lambda menjatuhkan entri log.	the section called "`platform.logsDropped`"skema

Kategori	Jenis peristiwa	Deskripsi	Skema catatan acara
Log fungsi	`function`	Sebuah baris log dari kode fungsi.	the section called “`function`”skema
Log ekstensi:	`extension`	Sebuah baris log dari kode ekstensi.	the section called “`extension` ”skema

Daftar Isi

- Span
- Status
- TraceContext
- TracingType

Jenis objek API **Event** telemetri

Bagian ini merinci jenis `Event` objek yang didukung oleh API Telemetri Lambda. Dalam deskripsi peristiwa, tanda tanya (?) menunjukkan bahwa atribut mungkin tidak ada dalam objek.

`platform.initStart`

Sebuah `platform.initStart` peristiwa menunjukkan bahwa fase inisialisasi fungsi telah dimulai. Sebuah `platform.initStart` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initStart
- record: PlatformInitStart
```

`PlatformInitStart`Objek memiliki atribut berikut:

- FunctionName - `String`
- FunctionVersion - `String`
- InitializationType - objek `the section called “InitType”`
- InstanceId? — `String`
- instanceMaxMemory? – `Integer`
- fase — `the section called “InitPhase”` objek
- RuntimeVersion? — `String`
- runtimeVersionArn? – `String`

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.initStart`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
```

```
    "type": "platform.initStart",
    "record": {
        "initializationType": "on-demand",
        "phase": "init",
        "runtimeVersion": "nodejs-14.v3",
        "runtimeVersionArn": "arn",
        "functionName": "myFunction",
        "functionVersion": "$LATEST",
        "instanceId": "82561ce0-53dd-47d1-90e0-c8f5e063e62e",
        "instanceMaxMemory": 256
    }
}
```

`platform.initRuntimeDone`

Sebuah `platform.initRuntimeDone` peristiwa menunjukkan bahwa fase inisialisasi fungsi telah selesai. Sebuah `platform.initRuntimeDone` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initRuntimeDone
- record: PlatformInitRuntimeDone
```

`PlatformInitRuntimeDone`Objek memiliki atribut berikut:

- InitializationType - objek the section called “InitType”
- fase — the section called “InitPhase” objek
- status - the section called “Status” objek
- bentang? — Daftar the section called “Span” objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.initRuntimeDone`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.initRuntimeDone",
    "record": {
        "initializationType": "on-demand"
        "status": "success",
        "spans": [
            {
```

```
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-06-02T12:02:33.913Z",
                "durationMs": 70.5
            }
        ]
    }
}
```

`platform.initReport`

Sebuah `platform.initReport` peristiwa berisi laporan keseluruhan dari fase inisialisasi fungsi. Sebuah `platform.initReport` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.initReport
- record: PlatformInitReport
```

`PlatformInitReport`Objek memiliki atribut berikut:

- ErrorType? — tali
- InitializationType - objek the section called “InitType”
- fase — the section called “InitPhase” objek
- metrik — objek the section called “InitReportMetrics”
- bentang? — Daftar the section called “Span” objek
- status - the section called “Status” objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.initReport`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.initReport",
    "record": {
        "initializationType": "on-demand",
        "status": "success",
        "phase": "init",
        "metrics": {
            "durationMs": 125.33
```

```
        },
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-06-02T12:02:33.913Z",
                "durationMs": 90.1
            }
        ]
    }
}
```

`platform.start`

Sebuah `platform.start` peristiwa menunjukkan bahwa fase pemanggilan fungsi telah dimulai. Sebuah `platform.start` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.start
- record: PlatformStart
```

`PlatformStart`Objek memiliki atribut berikut:

- RequesTid — `String`
- versi? — `String`
- menelusuri? — the section called “TraceContext”

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.start`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.start",
    "record": {
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
        "version": "$LATEST",
        "tracing": {
            "spanId": "54565fb41ac79632",
            "type": "X-Amzn-Trace-Id",
            "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
```

```
        }
    }
}
```

platform.runtimeDone

Sebuah `platform.runtimeDone` peristiwa menunjukkan bahwa fase pemanggilan fungsi telah selesai. Sebuah `platform.runtimeDone` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.runtimeDone
- record: PlatformRuntimeDone
```

`PlatformRuntimeDone`Objek memiliki atribut berikut:

- ErrorType? — `String`
- metrik? — the section called “RuntimeDoneMetrics” objek
- RequesTid — `String`
- status - the section called “Status” objek
- bentang? — Daftar the section called “Span” objek
- menelusuri? — the section called “TraceContext” objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.runtimeDone`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.runtimeDone",
    "record": {
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
        "status": "success",
        "tracing": {
            "spanId": "54565fb41ac79632",
            "type": "X-Amzn-Trace-Id",
            "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
        },
        "spans": [
```

```
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 80.0
            }
        ],
        "metrics": {
            "durationMs": 140.0,
            "producedBytes": 16
        }
    }
}
```

`platform.report`

Sebuah `platform.report` peristiwa berisi laporan keseluruhan dari fase inisialisasi fungsi. Sebuah `platform.report` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.report
- record: PlatformReport
```

`PlatformReport`Objek memiliki atribut berikut:

- metrik — objek the section called “ReportMetrics”
- RequesTid — `String`
- bentang? — Daftar the section called “Span” objek
- status - the section called “Status” objek
- menelusuri? — the section called “TraceContext” objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.report`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:01:15.000Z",
    "type": "platform.report",
    "record": {
        "metrics": {
            "billedDurationMs": 694,
```

```
            "durationMs": 693.92,
            "initDurationMs": 397.68,
            "maxMemoryUsedMB": 84,
            "memorySizeMB": 128
        },
        "requestId": "6d68ca91-49c9-448d-89b8-7ca3e6dc66aa",
    }
}
```

`platform.restoreStart`

Sebuah `platform.restoreStart` peristiwa menunjukkan bahwa acara restorasi lingkungan fungsi dimulai. Dalam acara restorasi lingkungan, Lambda menciptakan lingkungan dari snapshot yang di-cache daripada menginisialisasi dari awal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Lambda SnapStart. Sebuah `platform.restoreStart` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreStart
- record: PlatformRestoreStart
```

`PlatformRestoreStart`Objek memiliki atribut berikut:

- FunctionName - `String`
- FunctionVersion - `String`
- InstanceId? — `String`
- instanceMaxMemory? – `String`
- RuntimeVersion? — `String`
- runtimeVersionArn? – `String`

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.restoreStart`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreStart",
    "record": {
        "runtimeVersion": "nodejs-14.v3",
        "runtimeVersionArn": "arn",
```

```
        "functionName": "myFunction",
        "functionVersion": "$LATEST",
        "instanceId": "82561ce0-53dd-47d1-90e0-c8f5e063e62e",
        "instanceMaxMemory": 256
    }
}
```

`platform.restoreRuntimeDone`

Sebuah `platform.restoreRuntimeDone` peristiwa menunjukkan bahwa acara restorasi lingkungan fungsi selesai. Dalam acara restorasi lingkungan, Lambda menciptakan lingkungan dari snapshot yang di-cache daripada menginisialisasi dari awal. Untuk informasi selengkapnya, lihat Lambda SnapStart. Sebuah `platform.restoreRuntimeDone` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreRuntimeDone
- record: PlatformRestoreRuntimeDone
```

`PlatformRestoreRuntimeDone`Objek memiliki atribut berikut:

- ErrorType? — `String`
- bentang? — Daftar `the section called “Span”` objek
- status - `the section called “Status”` objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.restoreRuntimeDone`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreRuntimeDone",
    "record": {
        "status": "success",
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 80.0
            }
        ]
```

```
    }
}
```

`platform.restoreReport`

Sebuah `platform.restoreReport` peristiwa berisi laporan keseluruhan dari acara restorasi fungsi. Sebuah `platform.restoreReport` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.restoreReport
- record: PlatformRestoreReport
```

`PlatformRestoreReport`Objek memiliki atribut berikut:

- ErrorType? — tali
- metrik? — the section called “RestoreReportMetrics” objek
- bentang? — Daftar the section called “Span” objek
- status - the section called “Status” objek

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.restoreReport`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:00:15.064Z",
    "type": "platform.restoreReport",
    "record": {
        "status": "success",
        "metrics": {
            "durationMs": 15.19
        },
        "spans": [
            {
                "name": "someTimeSpan",
                "start": "2022-08-02T12:01:23:521Z",
                "durationMs": 30.0
            }
        ]
    }
}
```

platform.extension

Sebuah `extension` peristiwa berisi log dari kode ekstensi. Sebuah `extension` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = extension
- record: {}
```

`PlatformExtension`Objek memiliki atribut berikut:

- event — Daftar `String`
- nama — `String`
- negara — `String`

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.extension`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:15.000Z",
    "type": "platform.extension",
    "record": {
        "events": [ "INVOKE", "SHUTDOWN" ],
        "name": "my-telemetry-extension",
        "state": "Ready"
    }
}
```

platform.telemetrySubscription

`platform.telemetrySubscription`Acara berisi informasi tentang langganan ekstensi. Sebuah `platform.telemetrySubscription` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.telemetrySubscription
- record: PlatformTelemetrySubscription
```

`PlatformTelemetrySubscription`Objek memiliki atribut berikut:

- nama — `String`
- negara — `String`
- jenis — Daftar `String`

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.telemetrySubscription`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:35.000Z",
    "type": "platform.telemetrySubscription",
    "record": {
        "name": "my-telemetry-extension",
        "state": "Subscribed",
        "types": [ "platform", "function" ]
    }
}
```

`platform.logsDropped`

Sebuah `platform.logsDropped` acara berisi informasi tentang peristiwa yang dijatuhkan. Lambda memancarkan `platform.logsDropped` peristiwa ketika ekstensi tidak dapat memproses satu atau beberapa peristiwa. Sebuah `platform.logsDropped` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = platform.logsDropped
- record: PlatformLogsDropped
```

`PlatformLogsDropped`Objek memiliki atribut berikut:

- DroppedBytes — `Integer`
- DroppedRecords — `Integer`
- alasan — `String`

Berikut ini adalah contoh `Event` tipe`platform.logsDropped`:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:02:35.000Z",
```

```
    "type": "platform.logsDropped",
    "record": {
        "droppedBytes": 12345,
        "droppedRecords": 123,
        "reason": "Consumer seems to have fallen behind as it has not acknowledged
 receipt of logs."
    }
}
```

`function`

Sebuah `function` peristiwa berisi log dari kode fungsi. Sebuah `function` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = function
- record: {}
```

Format `record` bidang tergantung pada apakah log fungsi Anda diformat dalam teks biasa atau format JSON. untuk mempelajari lebih lanjut tentang opsi konfigurasi format log, lihat the section called “Mengkonfigurasi JSON dan format log teks biasa”

Berikut ini adalah contoh `Event` jenis `function` di mana format log adalah teks biasa:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "function",
    "record": "[INFO] Hello world, I am a function!"
}
```

Berikut ini adalah contoh `Event` jenis `function` di mana format log adalah JSON:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "function",
    "record": {
        "timestamp": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
        "level": "INFO",
        "requestId": "79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189",
        "message": "Hello world, I am a function!"
    }
```

```
}
```

> **Note**
>
> Jika versi skema yang Anda gunakan lebih lama dari `2022-12-13` versi, maka versi selalu `"record"` dirender sebagai string bahkan ketika format logging fungsi Anda dikonfigurasi sebagai JSON.

`extension`

Sebuah `extension` peristiwa berisi log dari kode ekstensi. Sebuah `extension` `Event` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
Event: Object
- time: String
- type: String = extension
- record: {}
```

Format `record` bidang tergantung pada apakah log fungsi Anda diformat dalam teks biasa atau format JSON. untuk mempelajari lebih lanjut tentang opsi konfigurasi format log, lihat the section called “Mengkonfigurasi JSON dan format log teks biasa”

Berikut ini adalah contoh `Event` jenis `extension` di mana format log adalah teks biasa:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "extension",
    "record": "[INFO] Hello world, I am an extension!"
}
```

Berikut ini adalah contoh `Event` jenis `extension` di mana format log adalah JSON:

```
{
    "time": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
    "type": "extension",
    "record": {
       "timestamp": "2022-10-12T00:03:50.000Z",
       "level": "INFO",
       "requestId": "79b4f56e-95b1-4643-9700-2807f4e68189",
```

```
        "message": "Hello world, I am an extension!"
    }
}
```

> **Note**
>
> Jika versi skema yang Anda gunakan lebih lama dari `2022-12-13` versi, maka versi selalu `"record"` dirender sebagai string bahkan ketika format logging fungsi Anda dikonfigurasi sebagai JSON.

Jenis objek bersama

Bagian ini merinci jenis objek bersama yang didukung oleh API Telemetri Lambda.

`InitPhase`

Sebuah string enum yang menggambarkan fase ketika langkah inisialisasi terjadi. Dalam kebanyakan kasus, Lambda menjalankan kode inisialisasi fungsi selama fase. `init` Namun, dalam beberapa kasus kesalahan, Lambda dapat menjalankan kembali kode inisialisasi fungsi selama fase. `invoke` (Ini disebut init yang ditekan.)

- Jenis - `String`
- Nilai yang valid - `init` | `invoke` | `snap-start`

`InitReportMetrics`

Objek yang berisi metrik tentang fase inisialisasi.

- Jenis - `Object`

Sebuah `InitReportMetrics` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
InitReportMetrics: Object
- durationMs: Double
```

Berikut ini adalah contoh `InitReportMetrics` objek:

```
{
```

```
    "durationMs": 247.88
}
```

`InitType`

Sebuah string enum yang menjelaskan bagaimana Lambda menginisialisasi lingkungan.

- Jenis - `String`
- Nilai yang valid - `on-demand` | `provisioned-concurrency`

`ReportMetrics`

Objek yang berisi metrik tentang fase selesai.

- Jenis - `Object`

Sebuah `ReportMetrics` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
ReportMetrics: Object
- billedDurationMs: Integer
- durationMs: Double
- initDurationMs?: Double
- maxMemoryUsedMB: Integer
- memorySizeMB: Integer
- restoreDurationMs?: Double
```

Berikut ini adalah contoh `ReportMetrics` objek:

```
{
    "billedDurationMs": 694,
    "durationMs": 693.92,
    "initDurationMs": 397.68,
    "maxMemoryUsedMB": 84,
    "memorySizeMB": 128
}
```

`RestoreReportMetrics`

Objek yang berisi metrik tentang fase restorasi selesai.

- Jenis - `Object`

Sebuah `RestoreReportMetrics` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
RestoreReportMetrics: Object
- durationMs: Double
```

Berikut ini adalah contoh `RestoreReportMetrics` objek:

```
{
    "durationMs": 15.19
}
```

`RuntimeDoneMetrics`

Objek yang berisi metrik tentang fase pemanggilan.

- Jenis - `Object`

Sebuah `RuntimeDoneMetrics` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
RuntimeDoneMetrics: Object
- durationMs: Double
- producedBytes?: Integer
```

Berikut ini adalah contoh `RuntimeDoneMetrics` objek:

```
{
    "durationMs": 200.0,
    "producedBytes": 15
}
```

`Span`

Objek yang berisi detail tentang rentang. Rentang mewakili unit kerja atau operasi dalam jejak. Untuk informasi selengkapnya tentang rentang, lihat Span di halaman Tracing API di situs web OpenTelemetry Dokumen.

Lambda mendukung rentang berikut untuk acara tersebut: `platform.RuntimeDone`

- `responseLatency`Rentang menjelaskan berapa lama waktu yang dibutuhkan fungsi Lambda Anda untuk mulai mengirim respons.

- `responseDuration`Rentang menjelaskan berapa lama waktu yang dibutuhkan fungsi Lambda Anda untuk menyelesaikan pengiriman seluruh respons.
- `runtimeOverhead`Rentang menjelaskan berapa lama waktu yang dibutuhkan runtime Lambda untuk memberi sinyal bahwa ia siap untuk memproses pemanggilan fungsi berikutnya. Ini adalah waktu yang dibutuhkan runtime untuk memanggil API pemanggilan berikutnya untuk mendapatkan acara berikutnya setelah mengembalikan respons fungsi Anda.

Berikut ini adalah contoh objek `responseLatency` span:

```
{
        "name": "responseLatency",
        "start": "2022-08-02T12:01:23.521Z",
        "durationMs": 23.02
      }
```

`Status`

Objek yang menggambarkan status fase inisialisasi atau pemanggilan. Jika statusnya salah satu `failure` atau`error`, maka `Status` objek juga berisi `errorType` bidang yang menjelaskan kesalahan.

- Jenis - `Object`
- Nilai status yang valid - `success` | `failure` | `error` | `timeout`

`TraceContext`

Objek yang menggambarkan sifat-sifat jejak.

- Jenis - `Object`

Sebuah `TraceContext` objek memiliki bentuk sebagai berikut:

```
TraceContext: Object
- spanId?: String
- type: TracingType enum
- value: String
```

Berikut ini adalah contoh `TraceContext` objek:

```
{
    "spanId": "073a49012f3c312e",
    "type": "X-Amzn-Trace-Id",
    "value":
 "Root=1-62e900b2-710d76f009d6e7785905449a;Parent=0efbd19962d95b05;Sampled=1"
}
```

`TracingType`

Sebuah string enum yang menggambarkan jenis tracing dalam suatu the section called "TraceContext" objek.

- Jenis - `String`
- Nilai yang valid - `X-Amzn-Trace-Id`

Mengonversi objek API **`Event`** Telemetri Lambda ke Span OpenTelemetry

Skema API AWS Lambda Telemetri secara semantik kompatibel dengan (OTel). OpenTelemetry Ini berarti Anda dapat mengonversi `Event` objek API AWS Lambda Telemetri Anda ke OpenTelemetry (OTel) Span. Saat mengonversi, Anda tidak boleh memetakan satu `Event` objek ke satu OTel Span. Sebagai gantinya, Anda harus menyajikan ketiga peristiwa yang terkait dengan fase siklus hidup dalam satu Rentang OTel. Misalnya, `startruntimeDone`, dan `runtimeReport` peristiwa mewakili pemanggilan fungsi tunggal. Hadirkan ketiga acara ini sebagai satu OTel Span.

Anda dapat mengonversi acara Anda menggunakan Acara Span atau Rentang Anak (bersarang). Tabel di halaman ini menjelaskan pemetaan antara properti skema API Telemetri dan properti OTel Span untuk kedua pendekatan. Untuk informasi selengkapnya tentang OTel Spans, lihat Span di halaman Tracing API di situs web Dokumen. OpenTelemetry

Bagian-bagian

- Peta ke Rentang Otel dengan Acara Span
- Peta ke Otel Rentang dengan Rentang Anak

Peta ke Rentang Otel dengan Acara Span

Dalam tabel berikut, e mewakili peristiwa yang berasal dari sumber telemetri.

Memetakan acara **`*Start`**

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Name`	Ekstensi Anda menghasilkan nilai ini berdasarkan `type` bidang.
`Span.StartTime`	Gunakan `e.time`.
`Span.EndTime`	N/A, karena acara belum selesai.
`Span.Kind`	Setel ke`Server`.
`Span.Status`	Setel ke`Unset`.

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.TraceId`	Parse AWS X-Ray header yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `TraceId` nilainya.
`Span.ParentId`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Parent` nilainya.
`Span.SpanId`	Gunakan `e.tracing.spanId` jika tersedia. Jika tidak, buat yang baru`SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/A untuk konteks jejak X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Sampled` nilainya.
`Span.Attributes`	Ekstensi Anda dapat menambahkan nilai kustom apa pun di sini.

Memetakan acara **`*RuntimeDone`**

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Name`	Ekstensi Anda menghasilkan nilai berdasarkan `type` bidang.
`Span.StartTime`	Gunakan `e.time` dari `*Start` acara yang cocok. Alternatif lainnya, gunakan `e.time - e.metrics.durationMs` .
`Span.EndTime`	N/A, karena acara belum selesai.
`Span.Kind`	Setel ke`Server`.

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Status`	Jika `e.status` tidak sama`success`, maka atur ke`Error`. Jika tidak, atur ke`0k`.
`Span.Events[]`	Gunakan `e.spans[]` .
`Span.Events[i].Name`	Gunakan `e.spans[i].name` .
`Span.Events[i].Time`	Gunakan `e.spans[i].start` .
`Span.TraceId`	Parse AWS X-Ray header yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `TraceId` nilainya.
`Span.ParentId`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Parent` nilainya.
`Span.SpanId`	Gunakan hal yang sama `SpanId` dari `*Start` acara tersebut. Jika tidak tersedia, maka gunakane`.tracing.spanId` , atau buat yang baru`SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/A untuk konteks jejak X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Sampled` nilainya.
`Span.Attributes`	Ekstensi Anda dapat menambahkan nilai kustom apa pun di sini.

Memetakan acara **`*Report`**

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Name`	Ekstensi Anda menghasilkan nilai berdasarkan `type` bidang.
`Span.StartTime`	Gunakan `e.time` dari `*Start` acara yang cocok. Alternatif lainnya, gunakan `e.time - e.metrics.durationMs` .
`Span.EndTime`	Gunakan `e.time`.
`Span.Kind`	Setel ke`Server`.
`Span.Status`	Gunakan nilai yang sama dengan `*RuntimeDone` acara.
`Span.TraceId`	Parse AWS X-Ray header yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `TraceId` nilainya.
`Span.ParentId`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Parent` nilainya.
`Span.SpanId`	Gunakan hal yang sama `SpanId` dari `*Start` acara tersebut. Jika tidak tersedia, maka gunakane`.tracing.spanId` , atau buat yang baru`SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/A untuk konteks jejak X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Sampled` nilainya.

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Attributes`	Ekstensi Anda dapat menambahkan nilai kustom apa pun di sini.

Peta ke Otel Rentang dengan Rentang Anak

Tabel berikut menjelaskan cara mengonversi peristiwa API Telemetri Lambda menjadi Tel Spans with Child (nested) Span for Span. `*RuntimeDone` Untuk `*Start` dan `*Report` pemetaan, lihat tabel dithe section called “Peta ke Rentang Otel dengan Acara Span”, karena sama untuk Child Spans. Dalam tabel ini, e mewakili peristiwa yang berasal dari sumber telemetri.

Memetakan acara **`*RuntimeDone`**

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.Name`	Ekstensi Anda menghasilkan nilai berdasarkan `type` bidang.
`Span.StartTime`	Gunakan `e.time` dari `*Start` acara yang cocok. Alternatif lainnya, gunakan `e.time - e.metrics.durationMs` .
`Span.EndTime`	N/A, karena acara belum selesai.
`Span.Kind`	Setel ke`Server`.
`Span.Status`	Jika `e.status` tidak sama`success`, maka atur ke`Error`. Jika tidak, atur ke`Ok`.
`Span.TraceId`	Parse AWS X-Ray header yang ditemukan di`e.tracing.value` , lalu gunakan `TraceId` nilainya.

OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`Span.ParentId`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Parent` nilainya.
`Span.SpanId`	Gunakan hal yang sama `SpanId` dari `*Start` acara tersebut. Jika tidak tersedia, maka gunakane`.tracing.spanId` , atau buat yang baru`SpanId`.
`Span.SpanContext.TraceState`	N/A untuk konteks jejak X-Ray.
`Span.SpanContext.TraceFlags`	Parse header X-Ray yang ditemukan die`.tracing.value` , lalu gunakan `Sampled` nilainya.
`Span.Attributes`	Ekstensi Anda dapat menambahkan nilai kustom apa pun di sini.
`ChildSpan[i].Name`	Gunakan `e.spans[i].name` .
`ChildSpan[i].StartTime`	Gunakan `e.spans[i].start` .
`ChildSpan[i].EndTime`	Gunakan `e.spans[i].start + e.spans[i].durations` .
`ChildSpan[i].Kind`	Sama seperti orang tua`Span.Kind` .
`ChildSpan[i].Status`	Sama seperti orang tua`Span.Status` .
`ChildSpan[i].TraceId`	Sama seperti orang tua`Span.TraceId` .
`ChildSpan[i].ParentId`	Gunakan orang tua`Span.SpanId` .
`ChildSpan[i].SpanId`	Hasilkan yang baru`SpanId`.
`ChildSpan[i].SpanContext.TraceState`	N/A untuk konteks jejak X-Ray.

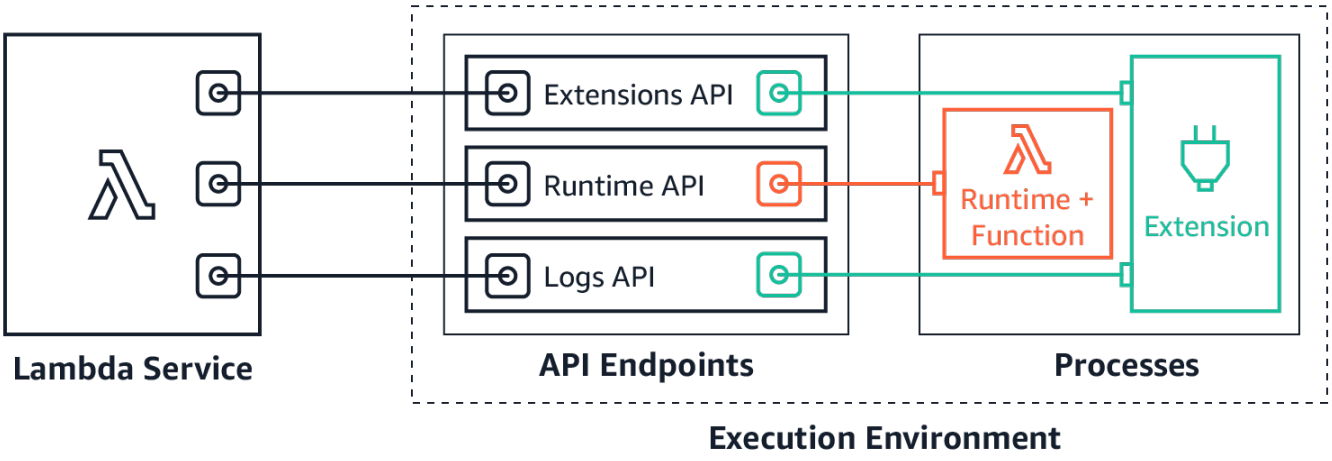
OpenTelemetry	Skema API Telemetri Lambda
`ChildSpan[i].SpanContext.TraceFlags`	Sama seperti orang tua`Span.SpanContext.TraceFlags` .

API Log Lambda

> **Important**
>
> API Telemetri Lambda menggantikan API Lambda Logs. Meskipun API Log tetap berfungsi penuh, kami sarankan hanya menggunakan API Telemetri ke depannya. Anda dapat berlangganan ekstensi Anda ke aliran telemetri menggunakan API Telemetri atau API Log. Setelah berlangganan menggunakan salah satu API ini, setiap upaya untuk berlangganan menggunakan API lain menghasilkan kesalahan.

Lambda secara otomatis menangkap log runtime dan mengalirkannya ke Amazon. CloudWatch Aliran log ini berisi log yang dibuat oleh kode fungsi dan ekstensi Anda, dan juga log yang dibuat oleh Lambda sebagai bagian dari invokasi fungsi.

Ekstensi Lambda dapat menggunakan API Lambda Runtime Logs untuk berlangganan aliran log langsung dari lingkungan eksekusi Lambda. Lambda mengalirkan log ke ekstensi, dan ekstensi kemudian dapat memproses, memfilter, dan mengirim log ke tujuan yang diinginkan.



API Log memungkinkan ekstensi untuk berlangganan ke tiga aliran log yang berbeda:

- Log fungsi yang dibuat oleh fungsi Lambda dan ditulis ke `stdout` atau `stderr`.
- Log ekstensi yang dibuat kode ekstensi.
- Log platform Lambda, yang mencatat peristiwa dan kesalahan yang terkait dengan invokasi dan ekstensi.

> **Note**
>
> Lambda mengirimkan semua log ke CloudWatch, bahkan ketika ekstensi berlangganan ke satu atau beberapa aliran log.

Topik

Berlangganan untuk menerima log

Ekstensi Lambda dapat berlangganan untuk menerima log dengan mengirim permintaan langganan ke API Log.

Untuk berlangganan guna menerima log, Anda memerlukan pengidentifikasi ekstensi (`Lambda-Extension-Identifier`). Pertama, daftarkan ekstensi untuk menerima pengidentifikasi ekstensi. Kemudian berlangganan API Log selama inisialisasi. Setelah fase inisialisasi selesai, Lambda tidak memproses permintaan langganan.

> **Note**
>
> Berlangganan Log API adalah idempoten. Permintaan berlangganan duplikat tidak menghasilkan langganan duplikat.

Penggunaan memori

Penggunaan memori meningkat secara linear seiring bertambahnya jumlah pelanggan. Langganan menghabiskan sumber daya memori karena setiap langganan membuka buffer memori baru untuk

menyimpan log. Untuk membantu mengoptimalkan penggunaan memori, Anda dapat menyesuaikan konfigurasi buffering. Penggunaan memori buffer dihitung untuk konsumsi memori keseluruhan dalam lingkungan eksekusi.

Protokol tujuan

Anda dapat memilih salah satu protokol berikut untuk menerima log:

1. HTTP (disarankan) – Lambda mengirimkan log ke titik akhir HTTP lokal (`http://sandbox.localdomain:${PORT}/${PATH}`) sebagai array catatan dalam format JSON. Parameter `$PATH` bersifat opsional. Perhatikan bahwa hanya HTTP yang didukung, bukan HTTPS. Anda dapat memilih untuk menerima log melalui PUT atau POST.
2. TCP – Lambda mengirimkan log ke port TCP dalam format JSON berbatas baris baru (NDJSON).

Kami menyarankan Anda untuk menggunakan HTTP alih-alih TCP. Dengan TCP, platform Lambda tidak dapat mengakui bahwa log dikirimkan ke lapisan aplikasi. Oleh karena itu, Anda mungkin kehilangan log jika ekstensi Anda mengalami crash. HTTP tidak berbagi batasan ini.

Kami juga menyarankan Anda untuk mengatur pendengar HTTP lokal atau port TCP sebelum berlangganan untuk menerima log. Selama penyetelan, perhatikan hal berikut ini:

- Lambda hanya mengirimkan log ke tujuan yang berada di lingkungan eksekusi.
- Lambda mengulang upaya untuk mengirim log (dengan pemunduran) jika tidak ada pendengar, atau jika permintaan POST atau PUT mengakibatkan kesalahan. Jika pelanggan log mengalami crahs, pelanggam terus menerima log setelah Lambda memulai ulang lingkungan eksekusi.
- Lambda mencadangkan port 9001. Tidak ada pembatasan atau rekomendasi nomor port lainnya.

Konfigurasi buffering

Lambda dapat mem-buffer log dan mengirimkannya kepada pelanggan. Anda dapat mengonfigurasi perilaku ini dalam permintaan langganan dengan menentukan bidang opsional berikut. Perhatikan bahwa Lambda menggunakan nilai default untuk setiap bidang yang tidak Anda tentukan.

- timeoutMs – Waktu maksimum (dalam milidetik) untuk mem-buffer batch. Default: 1.000. Minimum: 25. Maksimum: 30.000.
- maxBytes – Ukuran maksimum (dalam byte) log untuk buffer dalam memori. Default: 262.144. Minimum: 262.144. Maksimum: 1.048.576.

- maxItems – Jumlah maksimum peristiwa untuk buffer dalam memori. Default: 10.000. Minimum: 1.000. Maksimum: 10.000.

Selama konfigurasi buffering, perhatikan poin-poin berikut:

- Lambda membilas log jika salah satu aliran input tertutup, misalnya, jika waktu pengoperasian macet.
- Setiap pelanggan dapat menentukan konfigurasi buffering yang berbeda dalam permintaan langganan.
- Pertimbangkan ukuran buffer yang Anda butuhkan untuk membaca data. Perkirakan penerimaan muatan sebesar `2*maxBytes+metadata`, dengan `maxBytes` dikonfigurasi dalam permintaan berlangganan. Misalnya, Lambda menambahkan byte metadata berikut ke setiap catatan:

```
{
"time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
"type": "function",
"record": "Hello World"
}
```

- Jika pelanggan tidak dapat memproses log masuk dengan cukup cepat, Lambda mungkin akan menanggalkan log untuk menjaga pemanfaatan memori tetap terikat. Untuk menunjukkan jumlah catatan yang dihapus, Lambda mengirimkan log `platform.logsDropped`.

Contoh berlangganan

Contoh berikut menunjukkan permintaan untuk berlangganan ke platform dan log fungsi.

```
PUT http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-08-15/logs HTTP/1.1
{ "schemaVersion": "2020-08-15",
  "types": [
      "platform",
      "function"
    ],
  "buffering": {
      "maxItems": 1000,
      "maxBytes": 262144,
      "timeoutMs": 100
    },
  "destination": {
```

```
    "protocol": "HTTP",
    "URI": "http://sandbox.localdomain:8080/lambda_logs"
  }
}
```

Jika permintaan berhasil, pelanggan akan menerima respons keberhasilan HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Kode sampel untuk API Log

Untuk kode sampel yang menunjukkan cara mengirim log ke tujuan kustom, lihat Menggunakan ekstensi AWS Lambda untuk mengirim log ke tujuan kustom pada Blog AWSCompute.

Untuk contoh kode Python dan Go yang menunjukkan cara mengembangkan ekstensi Lambda dasar dan berlangganan API Log, lihat AWS LambdaEkstensi pada repositori Sampel. AWS GitHub Untuk informasi lebih lanjut tentang membangun ekstensi Lambda, lihat the section called “API Ekstensi”.

Referensi API Log

Anda dapat mengambil titik akhir API Log dari variabel lingkungan `AWS_LAMBDA_RUNTIME_API`. Untuk mengirim permintaan API, gunakan prefiks `2020-08-15/` sebelum jalur API. Sebagai contoh:

```
http://${AWS_LAMBDA_RUNTIME_API}/2020-08-15/logs
```

Spesifikasi OpenAPI untuk Logs API versi 2020-08-15 tersedia di sini: .zip logs-api-request

Langganan

Untuk berlangganan satu atau beberapa aliran log yang tersedia di lingkungan eksekusi Lambda, ekstensi akan mengirim permintaan API Berlangganan.

Jalur – `/logs`

Metode – PUT

Parameter tubuh

`destination` – Lihat the section called “Protokol tujuan”. Wajib: ya. Jenis: string.

`buffering` – Lihat the section called “Konfigurasi buffering”. Wajib: tidak. Jenis: string.

`types` – Array jenis log yang akan diterima. Wajib: ya. Jenis: array string. Nilai valid: "platform", "function", "extension".

`schemaVersion` – Wajib: tidak. Nilai default: "2020-08-15". Atur ke "2021-03-18" untuk ekstensi untuk menerima pesan `platform.runtimeDone`.

Parameter respons

Spesifikasi OpenAPI untuk respons langganan versi 2020-08-15 tersedia untuk protokol HTTP dan TCP:

- HTTP: logs-api-http-response.zip
- TCP: logs-api-tcp-response .zip

Kode respons

- 200 – Permintaan berhasil diselesaikan
- 202 – Permintaan diterima. Respons terhadap permintaan berlangganan selama pengujian lokal.
- 4XX – Permintaan Buruk
- 500 – Kesalahan Layanan

Jika permintaan berhasil, pelanggan akan menerima respons keberhasilan HTTP 200.

```
HTTP/1.1 200 OK
"OK"
```

Jika permintaan gagal, pelanggan akan menerima respons kesalahan. Sebagai contoh:

```
HTTP/1.1 400 OK
{
    "errorType": "Logs.ValidationError",
    "errorMessage": URI port is not provided; types should not be empty"
}
```

Log pesan

API Log memungkinkan ekstensi untuk berlangganan ke tiga aliran log yang berbeda:

- Fungsi –Log dibuat oleh fungsi Lambda dan menulis ke `stdout` atau `stderr`.

- Ekstenso – Log yang dibuat kode ekstensi.
- Platform –Log yang dibuat platform runtime, yang mencatat peristiwa dan kesalahan yang terkait dengan invokasi dan ekstensi.

Topik

Log fungsi

Fungsi Lambda dan ekstensi internal yang menghasilkan log fungsi dan menuliskannya ke `stdout` atau `stderr`.

Contoh berikut menunjukkan format pesan log fungsi. { "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z", "type": "function", "record": "ERROR encountered. Stack trace:\n\my-function (line 10)\n" }

Log ekstensi:

Ekstensi dapat menghasilkan log ekstensi. Format log sama seperti untuk log fungsi.

Log platform

Lambda menghasilkan pesan log untuk peristiwa platform seperti `platform.start`, `platform.end`, dan `platform.fault`.

Atau, Anda dapat berlangganan ke versi 2021-03-18skema API Log, yang mencakup pesan log `platform.runtimeDone`.

Contoh pesan log platform

Contoh berikut menunjukkan log awal platform dan akhir platform. Log ini menunjukkan waktu mulai invokasi dan waktu berakhir invokasi untuk pemanggilan yang ditentukan oleh requestId.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.start",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56"}
}
{
```

```
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.end",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56"}
}
```

Platform. initRuntimeDonepesan log menunjukkan status `Runtime init` sub-fase, yang merupakan bagian dari fase lifecyle Init. `Runtime init`Kapan berhasil, runtime mengirimkan permintaan API `/next` runtime (untuk tipe `on-demand` dan `provisioned-concurrency` inisialisasi) atau `restore/next` (untuk tipe `snap-start` inisialisasi). Contoh berikut menunjukkan platform yang sukses. initRuntimeDonepesan log untuk jenis `snap-start` inisialisasi.

```
{
  "time":"2022-07-17T18:41:57.083Z",
  "type":"platform.initRuntimeDone",
  "record":{
      "initializationType":"snap-start",
      "status":"success"
  }
}
```

Pesan log Platform.initReport menunjukkan berapa lama `Init` fase berlangsung dan berapa milidetik Anda ditagih selama fase ini. Ketika jenis inisialisasi`provisioned-concurrency`, Lambda mengirimkan pesan ini selama pemanggilan. Saat jenis inisialisasi`snap-start`, Lambda mengirimkan pesan ini setelah memulihkan snapshot. Contoh berikut menunjukkan pesan log Platform.initReport untuk jenis inisialisasi. `snap-start`

```
{
  "time":"2022-07-17T18:41:57.083Z",
  "type":"platform.initReport",
  "record":{
      "initializationType":"snap-start",
      "metrics":{
          "durationMs":731.79,
          "billedDurationMs":732
          }
  }
}
```

Log laporan platform menyertakan metrik tentang invokasi yang ditentukan oleh requestId. Bidang `initDurationMs` termasuk dalam log hanya jika invokasi termasuk mulai awal. Jika pelacakan

AWS X-Ray aktif, log mencakup metadata X-Ray. Contoh berikut menunjukkan log laporan platform untuk invokasi yang mencakup mulai awal.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.report",
    "record": {"requestId": "6f7f0961f83442118a7af6fe80b88d56",
        "metrics": {"durationMs": 101.51,
            "billedDurationMs": 300,
            "memorySizeMB": 512,
            "maxMemoryUsedMB": 33,
            "initDurationMs": 116.67
        }
    }
}
```

Log kesalahan platform menangkap waktu pengoperasian atau kesalahan lingkungan eksekusi. Contoh berikut ini menunjukkan pesan log kesalahan platform.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.fault",
    "record": "RequestId: d783b35e-a91d-4251-af17-035953428a2c Process exited before
 completing request"
}
```

Lambda membuat log ekstensi platform ketika ekstensi mendaftar dengan API ekstensi. Contoh berikut ini menunjukkan pesan ekstensi platform.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.extension",
    "record": {"name": "Foo.bar",
        "state": "Ready",
        "events": ["INVOKE", "SHUTDOWN"]
     }
}
```

Lambda menghasilkan log langganan log platform saat ekstensi berlangganan API log. Contoh berikut menunjukkan pesan langganan Log.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.logsSubscription",
    "record": {"name": "Foo.bar",
        "state": "Subscribed",
        "types": ["function", "platform"],
    }
}
```

Lambda menghasilkan log yang dihapus log platform ketika ekstensi tidak dapat memproses jumlah log yang diterimanya. Contoh berikut menunjukkan pesan log `platform.logsDropped`.

```
{
    "time": "2020-08-20T12:31:32.123Z",
    "type": "platform.logsDropped",
    "record": {"reason": "Consumer seems to have fallen behind as it has not
 acknowledged receipt of logs.",
        "droppedRecords": 123,
        "droppedBytes" 12345
    }
}
```

Pesan log Platform.RestoRestart menunjukkan waktu `Restore` fase dimulai (`snap-start`hanya jenis inisialisasi). Contoh:

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:44.782Z",
  "type":"platform.restoreStart",
  "record":{}
}
```

Pesan log Platform.RestoreReport menunjukkan berapa lama `Restore` fase berlangsung dan berapa milidetik Anda ditagih selama fase ini (hanya jenis inisialisasi). `snap-start` Contoh:

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:45.936Z",
  "type":"platform.restoreReport",
  "record":{
      "metrics":{
          "durationMs":70.87,
          "billedDurationMs":13
```

```
      }
  }
}
```

Pesan **`runtimeDone`** platform

Jika Anda mengatur versi skema ke "2021-03-18" dalam permintaan berlangganan, Lambda mengirimkan pesan `platform.runtimeDone`setelah fungsi invokasi selesai baik berhasil maupun dengan kesalahan. Ekstensi dapat menggunakan pesan ini untuk menghentikan semua kumpulan telemetri untuk fungsi invokasi ini.

Spesifikasi OpenAPI untuk tipe peristiwa Log dalam versi skema 2021-03-18 tersedia di sini: schema-2021-03-18.zip

Lambda menghasilkan pesan log `platform.runtimeDone` ketika runtime mengirimkan permintaan API runtime `Next` atau `Error`. Log `platform.runtimeDone` memberi tahu konsumen API Log bahwa fungsi invokasi selesai. Ekstensi dapat menggunakan informasi ini untuk memutuskan kapan harus mengirim semua telemetri yang dikumpulkan selama invokasi tersebut.

Contoh-contoh

Lambda mengirimkan pesan `platform.runtimeDone` setelah runtime mengirimkan permintaan NEXT ketika fungsi invokasi selesai. Contoh berikut menunjukkan pesan untuk masing-masing nilai status: sukses, kegagalan, dan waktu habis.

Example Contoh pesan sukses

```
{
    "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
    "type": "platform.runtimeDone",
    "record": {
       "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
       "status": "success"
    }
}
```

Example Contoh pesan kegagalan

```
{
   "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
   "type": "platform.runtimeDone",
```

```
   "record": {
      "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
      "status": "failure"
   }
}
```

Example Contoh pesan waktu habis

```
{
   "time": "2021-02-04T20:00:05.123Z",
   "type": "platform.runtimeDone",
   "record": {
      "requestId":"6f7f0961f83442118a7af6fe80b88",
      "status": "timeout"
  }
}
```

Example Contoh platform. restoreRuntimeDone pesan (hanya jenis **`snap-start`** inisialisasi)

Platform. restoreRuntimeDonepesan log menunjukkan apakah `Restore` fase berhasil atau tidak. Lambda mengirimkan pesan ini saat runtime mengirimkan permintaan API `restore/next` runtime. Ada tiga kemungkinan status: sukses, gagal, dan batas waktu. Contoh berikut menunjukkan platform yang sukses. restoreRuntimeDonepesan log.

```
{
  "time":"2022-07-17T18:43:45.936Z",
  "type":"platform.restoreRuntimeDone",
  "record":{
      "status":"success"
  }
}
```

Memecahkan masalah di Lambda

Topik berikut memberikan saran pemecahan masalah untuk kesalahan dan masalah yang mungkin Anda temui saat menggunakan API, konsol, dan peralatan Lambda. Jika Anda menemukan masalah yang tidak tercantum di sini, Anda dapat menggunakan tombol Umpan Balik di halaman ini untuk melaporkannya.

Untuk saran pemecahan masalah selengkapnya dan jawaban atas pertanyaan dukungan umum, kunjungi Pusat Pengetahuan AWS.

Untuk informasi selengkapnya tentang debugging dan pemecahan masalah aplikasi Lambda, lihat Debugging di Tanah Tanpa Server.

Topik

Menyelesaikan masalah deployment di Lambda

Saat Anda memperbarui fungsi Anda, Lambda menerapkan perubahan dengan meluncurkan instans baru dari fungsi dengan kode atau pengaturan yang diperbarui. Kesalahan deployment menghambat penggunaan versi baru dan dapat disebabkan oleh masalah dengan paket deployment, kode, izin, atau alat Anda.

Saat Anda men-deploy pembaruan ke fungsi secara langsung dengan API Lambda atau dengan klien seperti AWS CLI, Anda dapat melihat kesalahan dari Lambda secara langsung di output. Jika Anda menggunakan layanan seperti AWS CloudFormation, AWS CodeDeploy, atau AWS CodePipeline, cari respons dari Lambda dalam log atau aliran kejadian untuk layanan tersebut.

Topik berikut memberikan saran pemecahan masalah untuk kesalahan dan masalah yang mungkin Anda temui saat menggunakan API, konsol, dan peralatan Lambda. Jika Anda menemukan masalah yang tidak tercantum di sini, Anda dapat menggunakan tombol Umpan Balik di halaman ini untuk melaporkannya.

Untuk saran pemecahan masalah selengkapnya dan jawaban atas pertanyaan dukungan umum, kunjungi Pusat Pengetahuan AWS.

Untuk informasi selengkapnya tentang debugging dan pemecahan masalah aplikasi Lambda, lihat Debugging di Tanah Tanpa Server.

Topik

Umum: Izin ditolak/Tidak dapat memuat file tersebut

Kesalahan: EACCES: izin ditolak, buka '/var/task/index.js'

Kesalahan: tidak dapat memuat file tersebut -- fungsi

Kesalahan: [Errno 13] Izin ditolak: '/var/task/function.py'

Runtime Lambda membutuhkan izin untuk membaca file dalam paket deployment Anda. Dalam notasi oktal izin Linux, Lambda membutuhkan 644 izin untuk file yang tidak dapat dieksekusi (rw-r - r--) dan 755 izin () untuk direktori dan file yang dapat dieksekusi. rwxr-xr-x

Di Linux dan macOS, gunakan `chmod` perintah untuk mengubah izin file pada file dan direktori dalam paket penyebaran Anda. Misalnya, untuk memberikan file yang dapat dieksekusi izin yang benar, jalankan perintah berikut.

```
chmod 755 <filepath>
```

Untuk mengubah izin file di Windows, lihat Mengatur, Melihat, Mengubah, atau Menghapus Izin pada Objek dalam dokumentasi Microsoft Windows.

Umum: Terjadi kesalahan saat memanggil UpdateFunctionCode

Kesalahan: Terjadi kesalahan (RequestEntityTooLargeException) saat memanggil UpdateFunctionCode operasi

Ketika Anda mengunggah paket deployment atau arsip lapisan secara langsung ke Lambda, ukuran file ZIP dibatasi ke 50 MB. Untuk mengunggah file yang lebih besar, simpan file di Amazon S3 dan gunakan parameter S3Bucket dan S3Key.

> **Note**
>
> Saat Anda mengunggah file secara langsung dengan AWS CLI, AWS SDK, atau lainnya, file biner ZIP diubah menjadi base64, yang meningkatkan ukurannya sebesar 30%. Untuk memungkinkan hal ini, serta ukuran parameter lain dalam permintaan, batas ukuran permintaan aktual yang digunakan Lambda menjadi lebih besar. Oleh karena itu, batas sebesar 50 MB adalah perkiraan.

Amazon S3: Kode Kesalahan. PermanentRedirect

Kesalahan: Terjadi kesalahan saat GetObject. Kode Kesalahan S3: PermanentRedirect. Pesan Kesalahan S3: Bucket berada di wilayah: us-east-2. Harap gunakan wilayah ini untuk mencoba kembali permintaan ini

Saat Anda mengunggah paket deployment fungsi dari bucket Amazon S3, bucket harus berada di Wilayah yang sama dengan fungsi tersebut. Masalah ini dapat terjadi saat Anda menentukan objek Amazon S3 dalam panggilan ke UpdateFunctionCode, atau menggunakan paket dan menyebarkan perintah di atau AWS CLI CLI. AWS SAM Buat bucket artefak deployment untuk setiap Wilayah tempat Anda mengembangkan aplikasi.

Umum: Tidak dapat menemukan, tidak dapat memuat, tidak dapat mengimpor, kelas tidak ditemukan, tidak ada file atau direktori tersebut

Kesalahan: Tidak dapat menemukan modul 'function'

Kesalahan: tidak dapat memuat file tersebut -- fungsi

Kesalahan: Tidak dapat mengimpor modul 'function'

Kesalahan: Kelas tidak ditemukan: function.Handler

Kesalahan: fork/exec /var/task/function: tidak ada file atau direktori tersebut

Kesalahan: Tidak dapat memuat jenis 'Function.Handler' dari susunan 'Function'.

Nama file atau kelas dalam konfigurasi handler fungsi tidak cocok dengan kode. Lihat bagian berikut untuk informasi selengkapnya.

Umum: Metode handler tidak didefinisikan

Kesalahan: index.handler tidak ditentukan atau tidak terekspor

Kesalahan: Handler 'handler' hilang di modul 'function'

Kesalahan: metode `handler' yang tidak ditentukan untuk #<LambdaHandler:0x000055b76ccebf98>

Kesalahan: Tidak ada metode publik yang bernama handleRequest dengan tanda tangan metode yang sesuai yang ditemukan di kelas function.Handler

Kesalahan: Tidak dapat menemukan metode 'handleRequest' dalam jenis 'Function.Handler' dari susunan 'Function'

Nama metode handler dalam konfigurasi handler fungsi tidak cocok dengan kode. Setiap runtime menentukan konvensi penamaan untuk handler, seperti *`filename.methodname`*. Handler adalah metode dalam kode fungsi Anda yang dijalankan oleh runtime saat fungsi Anda dipanggil.

Untuk beberapa bahasa, Lambda menyediakan pustaka dengan antarmuka yang mengharapkan metode handler memiliki nama tertentu. Untuk perincian tentang penamaan handler untuk setiap bahasa, lihat topik berikut.

- Membangun fungsi Lambda dengan Node.js
- Membangun fungsi Lambda dengan Python
- Membangun fungsi Lambda dengan Ruby
- Membangun fungsi Lambda dengan Java
- Membangun fungsi Lambda dengan Go
- Membangun fungsi Lambda dengan C#

- Membangun fungsi Lambda dengan PowerShell

Lambda: Konversi lapisan gagal

Kesalahan: Konversi lapisan Lambda gagal. Untuk saran tentang menyelesaikan masalah ini, lihat halaman Memecahkan masalah penerapan di Lambda di Panduan Pengguna Lambda.

Ketika Anda mengkonfigurasi fungsi Lambda dengan lapisan, Lambda menggabungkan layer dengan kode fungsi Anda. Jika proses ini gagal diselesaikan, Lambda mengembalikan kesalahan ini. Jika Anda mengalami kesalahan ini, lakukan langkah-langkah berikut:

- Hapus file yang tidak digunakan dari lapisan Anda
- Hapus tautan simbolis apa pun di lapisan Anda
- Ganti nama file yang memiliki nama yang sama dengan direktori di salah satu lapisan fungsi Anda

Lambda: atau InvalidParameterValueException RequestEntityTooLargeException

Kesalahan: InvalidParameterValueException: Lambda tidak dapat mengonfigurasi variabel lingkungan Anda karena variabel lingkungan yang Anda berikan melebihi batas 4KB. String diukur: {"A1":" cyPiPn USfeY5 7ATnx5bsm...

Kesalahan: RequestEntityTooLargeException: Permintaan harus lebih kecil dari 5120 byte untuk operasi UpdateFunctionConfiguration

Ukuran maksimum objek variabel yang disimpan dalam konfigurasi fungsi tidak boleh melebihi 4096 byte. Ini termasuk nama kunci, nilai, tanda kutip, koma, dan tanda kurung. Ukuran total badan permintaan HTTP juga terbatas.

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function",
    "Runtime": "nodejs20.x",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/lambda-role",
    "Environment": {
        "Variables": {
            "BUCKET": "my-bucket",
            "KEY": "file.txt"
```

```
        }
    },
    ...
}
```

Dalam contoh ini, objek adalah 39 karakter dan menggunakan 39 byte ketika disimpan (tanpa spasi) sebagai string `{"BUCKET":"my-bucket","KEY":"file.txt"}`. Karakter ASCII standar dalam nilai variabel lingkungan menggunakan satu byte masing-masing. Karakter ASCII dan Unicode yang diperluas dapat menggunakan antara 2 byte sampai 4 byte per karakter.

Lambda: InvalidParameterValueException

Kesalahan: InvalidParameterValueException: Lambda tidak dapat mengonfigurasi variabel lingkungan Anda karena variabel lingkungan yang Anda berikan berisi kunci cadangan yang saat ini tidak didukung untuk modifikasi.

Lambda mencadangkan beberapa kunci variabel lingkungan untuk penggunaan internal. Misalnya, `AWS_REGION` digunakan oleh runtime untuk menentukan Wilayah saat ini dan tidak dapat dibatalkan. Variabel lainnya, seperti `PATH`, digunakan oleh runtime, tetapi dapat diperluas dalam konfigurasi fungsi Anda. Untuk daftar lengkap, lihat Variabel lingkungan runtime yang ditetapkan.

Lambda: Konkurensi dan kuota memori

Kesalahan: Ditentukan ConcurrentExecutions untuk fungsi mengurangi akun UnreservedConcurrentExecution di bawah nilai minimumnya

Kesalahan: Nilai MemorySize '' gagal memenuhi kendala: Anggota harus memiliki nilai kurang dari atau sama dengan 3008

Kesalahan ini terjadi ketika Anda melebihi kuota konkurensi atau memori untuk akun Anda. AWSAkun baru telah mengurangi kuota konkurensi dan memori. Untuk mengatasi kesalahan yang terkait dengan konkurensi, Anda dapat meminta peningkatan kuota. Anda tidak dapat meminta peningkatan kuota memori.

- Konkurensi: Anda mungkin mendapatkan kesalahan jika mencoba membuat fungsi menggunakan konkurensi cadangan atau ketentuan, atau jika permintaan konkurensi per fungsi (PutFunctionConcurrency) melebihi kuota konkurensi akun Anda.
- Memori: Kesalahan terjadi jika jumlah memori yang dialokasikan ke fungsi melebihi kuota memori akun Anda.

Menyelesaikan masalah invokasi di Lambda

Saat Anda memanggil fungsi Lambda, Lambda memvalidasi permintaan dan memeriksa kapasitas penskalaan sebelum mengirim kejadian ke fungsi Anda atau, untuk invokasi asinkron, ke antrean kejadian. Kesalahan invokasi dapat disebabkan oleh masalah parameter permintaan, struktur kejadian, pengaturan fungsi, izin pengguna, izin sumber daya, atau batas.

Jika Anda memanggil fungsi secara langsung, Anda melihat kesalahan invokasi apa pun dalam respons dari Lambda. Jika Anda memanggil fungsi secara asinkron dengan pemetaan sumber kejadian atau melalui layanan lain, Anda mungkin menemukan kesalahan di log, antrean surat gagal, atau tujuan kejadian-gagal. Opsi penanganan kesalahan dan perilaku percobaan ulang berbeda-beda tergantung pada cara Anda memanggil fungsi dan jenis kesalahan.

Untuk daftar tipe kesalahan yang dapat dikembalikan oleh operasi `Invoke`, lihat Panggil.

IAM: lambda: InvokeFunction tidak diizinkan

Kesalahan: Pengguna: arn:aws:iam: :123456789012: pengguna/pengembang tidak berwenang untuk melakukan: lambda: on resource: my-function InvokeFunction

Pengguna Anda, atau peran yang Anda asumsikan, harus memiliki izin untuk menjalankan fungsi. Persyaratan ini juga berlaku untuk fungsi Lambda dan sumber daya komputasi lainnya yang memanggil fungsi. Tambahkan kebijakan AWS terkelola AWSLambdaRoleke pengguna Anda, atau tambahkan kebijakan khusus yang memungkinkan `lambda:InvokeFunction` tindakan pada fungsi target.

> **Note**
>
> Nama tindakan IAM (`lambda:InvokeFunction`) mengacu pada operasi API `Invoke` Lambda.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Izin akses sumber daya Lambda.

Lambda: Tidak dapat menemukan bootstrap yang valid (Runtime. InvalidEntrypoint)

Kesalahan: Tidak dapat menemukan bootstrap yang valid: [/var/task/bootstrap /opt/bootstrap]

Kesalahan ini biasanya terjadi ketika root paket penyebaran Anda tidak berisi file yang dapat dieksekusi bernama. `bootstrap` Misalnya, jika Anda menerapkan `provided.al2023` fungsi dengan file.zip, `bootstrap` file harus berada di root file.zip, bukan di direktori.

Lambda: Operasi tidak dapat dilakukan ResourceConflictException

KesalahanResourceConflictException:: Operasi tidak dapat dilakukan saat ini. Fungsi saat sedang dalam status: Tertunda

Saat Anda menghubungkan fungsi ke virtual private cloud (VPC) pada saat pembuatan, fungsi memasukkan status `Pending` sewaktu Lambda membuat antarmuka jaringan elastis. Selama waktu ini, Anda tidak dapat memanggil atau memodifikasi fungsi Anda. Jika Anda menghubungkan fungsi Anda ke VPC setelah pembuatan, Anda dapat memanggilnya saat pembaruan tertunda, tetapi Anda tidak dapat memodifikasi kode atau konfigurasinya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Status fungsi Lambda.

Lambda: Fungsi tertahan dalam Tertunda

Kesalahan: Fungsi tertahan dalam status *`Pending`* selama beberapa menit.

Jika suatu fungsi tertahan di status `Pending` selama lebih dari enam menit, panggil salah satu operasi API berikut untuk membukanya:

- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration
- PublishVersion

Lambda membatalkan operasi yang tertunda dan menempatkan fungsi ke keadaan `Failed`. Anda kemudian dapat mencoba pembaruan lain.

Lambda: Salah satu fungsi menggunakan semua konkurensi

Masalah: Satu fungsi sedang menggunakan semua konkurensi yang tersedia, yang menyebabkan fungsi lain dibatasi.

Untuk membagi konkurensi AWS akun Anda yang tersedia di AWS Wilayah menjadi kumpulan, gunakan konkurensi cadangan. Konkurensi cadangan memastikan fungsi dapat selalu menskalakan ke konkurensi yang ditetapkan, dan fungsi tidak menskalakan melebihi konkurensi yang ditetapkan.

Umum: Tidak dapat memanggil fungsi dengan akun atau layanan lain

Masalah: Anda dapat memanggil fungsi secara langsung, tetapi tidak dijalankan ketika layanan atau akun lain memanggilnya.

Anda memberikan izin kepada akun dan layanan lain untuk memanggil fungsi dalam kebijakan berbasis sumber daya milik fungsi. Jika pemanggil ada di akun lain, pengguna tersebut juga harus memiliki izin untuk memanggil fungsi.

Umum: Invokasi fungsi adalah perulangan

Masalah: Fungsi dipanggil secara berulang terus-menerus.

Ini biasanya terjadi ketika fungsi Anda mengelola sumber daya dalam AWS layanan yang sama yang memicunya. Misalnya, ini memungkinkan untuk membuat fungsi yang menyimpan objek dalam bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) yang dikonfigurasi dengan notifikasi yang kembali memanggil fungsi. Untuk menghentikan fungsi agar tidak berjalan, kurangi konkurensi yang tersedia menjadi nol, yang membatasi semua pemanggilan future. Selanjutnya, identifikasi jalur kode atau kesalahan konfigurasi yang menyebabkan invokasi berulang. Lambda secara otomatis mendeteksi dan menghentikan loop rekursif untuk beberapa AWS layanan dan SDK. Untuk informasi selengkapnya, lihat the section called “Deteksi loop rekursif”.

Lambda: Perutean alias dengan konkurensi terprovisi

Masalah: Konkurensi terprovisi melimpahkan invokasi selama perutean alias.

Lambda menggunakan model probabilistik sederhana untuk mendistribusikan lalu lintas di antara dua versi fungsi. Pada tingkat lalu lintas rendah, Anda mungkin melihat varians tinggi di antara persentase lalu lintas yang dikonfigurasi dan aktual di setiap versi. Jika fungsi Anda menggunakan konkurensi terprovisi, Anda dapat menghindari invokasi limpahan dengan mengonfigurasi jumlah yang lebih tinggi dari instans konkurensi terprovisi selama perutean alias aktif.

Lambda: Mulai awal dengan konkurensi terprovisi

Masalah: Anda melihat mulai awal setelah mengaktifkan konkurensi terprovisi.

Ketika jumlah eksekusi bersamaan pada fungsi kurang dari atau sama dengan tingkat konkurensi terprovisi yang dikonfigurasi, mulai awal seharusnya tidak ada. Untuk membantu Anda mengonfirmasi jika konkurensi terprovisi beroperasi secara normal, lakukan hal berikut:

- Periksa apakah concurrency terprovisi diaktifkan pada versi fungsi atau alias.

> **Note**
>
> Konkurensi yang disediakan tidak dapat dikonfigurasi pada versi fungsi yang tidak dipublikasikan ($LATEST).

- Pastikan pemicu Anda memanggil versi fungsi atau alias yang benar. Misalnya, jika Anda menggunakan Amazon API Gateway, periksa API Gateway memanggil versi fungsi atau alias dengan konkurensi terprovisi, bukan $LATEST. Untuk mengonfirmasi bahwa konkurensi yang disediakan sedang digunakan, Anda dapat memeriksa metrik AmazonProvisionedConcurrencyInvocations . CloudWatch Nilai bukan nol menunjukkan fungsi ini memproses invokasi pada lingkungan eksekusi yang diinisialisasi.
- Tentukan apakah konkurensi fungsi Anda melebihi tingkat konkurensi yang disediakan yang dikonfigurasi dengan memeriksa metrik. ProvisionedConcurrencySpilloverInvocations CloudWatch Nilai bukan nol menunjukkan semua konkurensi terprovisi sedang digunakan dan beberapa invokasi terjadi dengan mulai awal.
- Periksa frekuensi invokasi (permintaan per detik). Fungsi dengan konkurensi terprovisi memiliki tingkat maksimum 10 permintaan per detik per konkurensi terprovisi. Misalnya, fungsi yang dikonfigurasi dengan 100 konkurensi terprovisi dapat menangani 1.000 permintaan per detik. Jika tingkat invokasi melebihi 1.000 permintaan per detik, beberapa mulai awal dapat terjadi.

Lambda: Mulai awal dengan versi baru

Masalah: Anda melihat mulai awal saat men-deploy versi baru dari fungsi Anda.

Ketika Anda memperbarui alias fungsi, Lambda secara otomatis menggeser konkurensi terprovisi ke versi baru berdasarkan bobot yang dikonfigurasi di alias.

Kesalahan: KMSDisabledException: Lambda tidak dapat mendekripsi variabel lingkungan karena kunci KMS yang digunakan dinonaktifkan. Silakan periksa pengaturan kunci KMS fungsi.

Kesalahan ini dapat terjadi jika kunci AWS Key Management Service (AWS KMS) Anda dinonaktifkan, atau jika hibah yang memungkinkan Lambda menggunakan kunci dicabut. Jika pemberian izin tidak ada, konfigurasikan fungsi agar menggunakan kunci yang berbeda. Selanjutnya, atur ulang kunci kustom untuk membuat ulang pemberian izin.

EFS: Fungsi tidak dapat memasang sistem file EFS

Kesalahan: EFSMountFailureException: Fungsi tidak dapat me-mount sistem file EFS dengan titik akses arn:aws:elasticfilesystem:us-east- 2:123456789012: access-point/fsap-015cxmplb72b405fd.

Permintaan pemasangan untuk sistem file fungsi ditolak. Periksa izin fungsi, dan konfirmasikan bahwa sistem file dan titik aksesnya sudah ada dan siap digunakan.

EFS: Fungsi tidak dapat terhubung ke sistem file EFS

Kesalahan: EFSMountConnectivityException: Fungsi tidak dapat terhubung ke sistem file Amazon EFS dengan titik akses arn:aws:elasticfilesystem:us-east- 2:123456789012: access-point/fsap-015cxmplb72b405fd. Periksa konfigurasi jaringan Anda dan coba kembali.

Fungsi tidak dapat membuat koneksi ke sistem file fungsi dengan protokol NFS (TCP port 2049). Periksa grup keamanan dan konfigurasi perutean untuk subnet VPC.

Jika Anda mendapatkan kesalahan ini setelah memperbarui pengaturan konfigurasi VPC fungsi Anda, coba lepaskan dan pasang kembali sistem file.

EFS: Fungsi tidak dapat memasang sistem file EFS karena waktu habis.

Kesalahan: EFSMountTimeoutException: Fungsi tidak dapat me-mount sistem file EFS dengan titik akses {arn:aws:elasticfilesystem:us-east- 2:123456789012:access-point/fsap-015cxmplb72b405fd} karena waktu pemasangan habis.

Fungsi dapat terhubung ke sistem file fungsi, tetapi waktu operasi pemasangan habis. Coba lagi setelah beberapa saat dan pertimbangkan untuk membatasi konkurensi fungsi guna mengurangi beban sistem file.

Lambda: Lambda mendeteksi proses IO yang memakan waktu terlalu lama

EFSIOException: Instance fungsi ini dihentikan karena Lambda mendeteksi proses IO yang memakan waktu terlalu lama.

Waktu invokasi sebelumnya habis dan Lambda tidak dapat menghentikan handler fungsi. Masalah ini dapat terjadi ketika sistem file yang dilampirkan kehabisan kredit lonjakan dan throughput awal tidak cukup. Untuk meningkatkan throughput, Anda dapat meningkatkan ukuran sistem file atau menggunakan throughput terprovisi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Throughput.

Menyelesaikan masalah eksekusi di Lambda

Ketika runtime Lambda menjalankan kode fungsi Anda, kejadian mungkin diproses pada instans fungsi yang sedang memproses kejadian selama beberapa saat, atau mungkin memerlukan instans baru untuk diinisialisasi. Kesalahan dapat terjadi selama inisialisasi fungsi, ketika kode handler Anda memproses kejadian, atau ketika fungsi Anda mengembalikan (atau gagal mengembalikan) respons.

Kesalahan eksekusi fungsi dapat disebabkan oleh masalah dengan kode, konfigurasi fungsi, sumber daya hilir, atau izin Anda. Jika Anda memanggil fungsi secara langsung, Anda melihat kesalahan fungsi dalam respons dari Lambda. Jika Anda memanggil fungsi Anda secara asinkron, dengan pemetaan sumber kejadian, atau melalui layanan lain, Anda mungkin menemukan kesalahan di log, antrean surat gagal, atau tujuan saat terjadi kegagalan. Opsi penanganan kesalahan dan perilaku percobaan ulang berbeda-beda tergantung pada cara Anda memanggil fungsi dan jenis kesalahan.

Saat kode fungsi atau runtime Lambda Anda memunculkan kesalahan, kode status di respons dari Lambda adalah 200 OK. Adanya kesalahan dalam respons ditunjukkan dengan header bernama `X-Amz-Function-Error`. Kode status seri 400 dan 500 dicadangkan untuk kesalahan invokasi.

Lambda: Eksekusi memerlukan waktu yang lama

Masalah: Eksekusi fungsi membutuhkan waktu terlalu lama.

Jika kode Anda membutuhkan waktu lebih lama untuk dijalankan di Lambda daripada di mesin lokal Anda, kode mungkin dibatasi oleh memori atau daya pemrosesan yang tersedia untuk fungsi. Konfigurasikan fungsi dengan memori tambahan untuk meningkatkan memori dan CPU.

Lambda: Log atau jejak tidak muncul

Masalah: Log tidak muncul di CloudWatch Log.

Masalah: Jejak tidak muncul di AWS X-Ray.

Fungsi Anda memerlukan izin untuk memanggil CloudWatch Log dan X-Ray. Perbarui peran eksekusi untuk memberikan izin. Tambahkan kebijakan terkelola berikut untuk mengaktifkan log dan pelacakan.

- AWSLambdaBasicExecutionRole
- AWSXRayDaemonWriteAccess

Saat Anda menambahkan izin ke fungsi Anda, perbarui kode atau konfigurasinya juga. Ini memaksa instance menjalankan fungsi Anda, yang memiliki kredensialnya yang sudah ketinggalan zaman, untuk berhenti dan diganti.

> **Note**
>
> Mungkin diperlukan 5 hingga 10 menit agar log muncul setelah pemanggilan fungsi.

Lambda: Tidak semua log fungsi saya muncul

Masalah: Log fungsi tidak ada di CloudWatch Log, meskipun izin saya benar

Jika Anda Akun AWS mencapai batas kuota CloudWatch Log, fungsi CloudWatch throttles logging berfungsi. Ketika ini terjadi, beberapa log yang dihasilkan oleh fungsi Anda mungkin tidak muncul di CloudWatch Log.

Jika fungsi Anda mengeluarkan log pada tingkat yang terlalu tinggi bagi Lambda untuk memprosesnya, ini juga dapat menyebabkan keluaran log tidak muncul di Log. CloudWatch Ketika Lambda tidak dapat mengirim log CloudWatch pada tingkat yang dihasilkan oleh fungsi Anda, Lambda akan menjatuhkan log untuk mencegah eksekusi fungsi Anda melambat.

Untuk memeriksa apakah Anda Akun AWS telah mencapai batas kuota CloudWatch Log, lakukan hal berikut:

1. Buka Konsol Service Quotas.
2. Di panel navigasi, pilih Layanan AWS .
3. Dari daftar AWS layanan, cari Amazon CloudWatch Logs.
4. Dalam daftar kuota Layanan, pilih`CreateLogGroup throttle limit in transactions per second`, `CreateLogStream throttle limit in transactions per second` dan `PutLogEvents throttle limit in transactions per second` kuota untuk melihat penggunaan Anda.

Anda juga dapat mengatur CloudWatch alarm untuk mengingatkan Anda ketika penggunaan akun Anda melebihi batas yang Anda tentukan untuk kuota ini. Lihat Membuat CloudWatch alarm berdasarkan ambang batas statis untuk mempelajari lebih lanjut.

Jika batas kuota default untuk CloudWatch Log tidak cukup untuk kasus penggunaan, Anda dapat meminta peningkatan kuota.

Lambda: Fungsi kembali sebelum eksekusi selesai

Masalah: (Node.js) Fungsi kembali sebelum kode menyelesaikan eksekusi

Banyak perpustakaan, termasuk AWS SDK, beroperasi secara asinkron. Ketika Anda melakukan panggilan jaringan atau melakukan operasi lain yang perlu menunggu respons, pustaka mengembalikan objek yang disebut janji, yang melacak kemajuan operasi di latar belakang.

Untuk menunggu janji selesai menjadi respons, gunakan kata kunci `await`. Ini menghalangi kode handler Anda beroperasi hingga janji diselesaikan menjadi objek yang berisi respons. Jika Anda tidak perlu menggunakan data dari respons dalam kode, Anda dapat mengembalikan janji secara langsung ke runtime.

Beberapa pustaka tidak mengembalikan janji, tetapi dapat dirangkum dalam kode yang mengembalikan janji. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Lambda fungsi handler di Node.js.

AWS SDK: Versi dan pembaruan

Masalah: AWS SDK yang disertakan pada runtime bukanlah versi terbaru

Masalah: AWS SDK yang disertakan pada runtime diperbarui secara otomatis

Runtime untuk bahasa scripting termasuk AWS SDK dan diperbarui secara berkala ke versi terbaru. Versi terkini untuk setiap runtime tercantum di halaman runtime. Untuk menggunakan versi AWS SDK yang lebih baru, atau untuk mengunci fungsi Anda ke versi tertentu, Anda dapat menggabungkan pustaka dengan kode fungsi Anda, atau membuat lapisan Lambda. Untuk perincian tentang pembuatan paket deployment dengan dependensi, lihat topik berikut:

Node.js

- Deploy fungsi Lambda Node.js dengan arsip file .zip

Python

- Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda

Ruby

- Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Ruby Lambda

Java

- Deploy fungsi Java Lambda dengan arsip file .zip atau JAR

Go

- Deploy fungsi Go Lambda dengan arsip file .zip

C#

- Bangun dan terapkan fungsi C# Lambda dengan arsip file.zip

PowerShell

- Menyebarkan fungsi PowerShell Lambda dengan arsip file.zip

Python: Pustaka memuat dengan tidak benar

Masalah: (Python) Beberapa pustaka tidak memuat dengan benar dari paket deployment

Pustaka dengan modul ekstensi yang tertulis dalam C atau C++ harus disusun dalam lingkungan dengan arsitektur prosesor yang sama dengan Lambda (Amazon Linux). Untuk informasi selengkapnya, lihat Bekerja dengan arsip file.zip untuk fungsi Python Lambda.

Menyelesaikan masalah jaringan di Lambda

Secara default, Lambda menjalankan fungsi Anda di virtual private cloud (VPC) dengan konektivitas ke layanan AWS dan internet. Untuk mengakses sumber daya jaringan lokal, Anda dapat mengonfigurasi fungsi Anda untuk terhubung ke VPC di akun Anda. Saat menggunakan fitur ini, Anda mengelola akses internet fungsi dan konektivitas jaringan dengan sumber daya Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC).

Kesalahan konektivitas jaringan dapat diakibatkan oleh masalah dengan konfigurasi perutean VPC Anda, aturan grup keamanan, izin peran AWS Identity and Access Management (IAM), atau terjemahan alamat jaringan (NAT), atau dari ketersediaan sumber daya seperti alamat IP atau antarmuka jaringan. Bergantung pada masalahnya, Anda mungkin melihat kesalahan atau batas waktu tertentu jika permintaan tidak dapat mencapai tujuannya.

VPC: Fungsi kehilangan akses internet atau waktu habis

Masalah: Fungsi Lambda Anda kehilangan akses internet setelah tersambung ke VPC.

Kesalahan: Kesalahan: connect ETIMEDOUT 176.32.98.189:443

Kesalahan: Kesalahan: Batas waktu tugas berakhir setelah 10.00 detik

Kesalahan: ReadTimeoutError: Baca waktunya habis. (baca batas waktu = 15)

Saat Anda menghubungkan fungsi ke VPC, semua permintaan keluar melalui VPC. Untuk terhubung ke internet, konfigurasikan VPC Anda agar mengirim lalu lintas keluar dari subnet fungsi ke gateway NAT di subnet publik. Untuk informasi lebih lanjut dan contoh konfigurasi VPC, lihat the section called "Akses internet untuk fungsi VPC".

Jika beberapa koneksi TCP Anda habis waktu, ini mungkin karena fragmentasi paket. Fungsi Lambda tidak dapat menangani permintaan TCP terfragmentasi yang masuk, karena Lambda tidak mendukung fragmentasi IP untuk TCP atau ICMP.

VPC: Fungsi membutuhkan akses ke AWS layanan tanpa menggunakan internet

Masalah: Fungsi Lambda Anda membutuhkan akses ke AWS layanan tanpa menggunakan internet.

Untuk menghubungkan fungsi ke AWS layanan dari subnet pribadi tanpa akses internet, gunakan titik akhir VPC. Untuk contoh AWS CloudFormation template dengan titik akhir VPC untuk Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) Simple Storage Service S3) dan Amazon DynamoDB (DynamoDB), lihat. Sampel konfigurasi VPC

VPC: Batas antarmuka jaringan elastis tercapai

ErrorLimitReachedException: ENI: Batas elastic network interface tercapai untuk VPC fungsi.

Saat Anda menghubungkan fungsi Lambda ke VPC, Lambda membuat elastic network interface untuk setiap kombinasi subnet dan grup keamanan yang terpasang pada fungsi tersebut. Kuota layanan default adalah 250 antarmuka jaringan per VPC. Untuk meminta peningkatan kuota, gunakan konsol Service Quotas.

EC2: Antarmuka jaringan elastis dengan jenis "lambda"

Kode Kesalahan: Klien. OperationNotPermitted

Pesan galat: Grup keamanan tidak dapat dimodifikasi untuk jenis antarmuka ini

Anda akan menerima kesalahan ini jika Anda mencoba memodifikasi elastic network interface (ENI) yang dikelola oleh Lambda. `ModifyNetworkInterfaceAttribute`Ini tidak termasuk dalam API Lambda untuk operasi pembaruan pada antarmuka jaringan elastis yang dibuat oleh Lambda.

Memecahkan masalah gambar kontainer di Lambda

Container: CodeArtifactUserException kesalahan yang terkait dengan artefak kode.

Masalah: pesan CodeArtifactUserPendingException kesalahan

Optimasi CodeArtifact sedang menunggu. Fungsi transisi ke status aktif saat Lambda menyelesaikan pengoptimalan. Kode respons HTTP 409.

Masalah: pesan CodeArtifactUserDeletedException kesalahan

CodeArtifact Itu dijadwalkan akan dihapus. Kode respons HTTP 409.

Masalah: pesan CodeArtifactUserFailedException kesalahan

Lambda gagal mengoptimalkan kode. Anda perlu memperbaiki kode dan mengunggahnya lagi. Kode respons HTTP 409.

Container: ManifestKeyCustomerException kesalahan yang terkait dengan kunci manifes kode.

Masalah: AccessDeniedException Pesan kesalahan KMS

Anda tidak memiliki izin untuk mengakses kunci untuk mendekripsi manifes. Kode respons HTTP 502.

Masalah: pesan TooManyRequestsException kesalahan

Klien sedang dibatasi. Tingkat permintaan saat ini melebihi tarif berlangganan KMS. Kode respons HTTP 429.

Masalah: NotFoundException Pesan kesalahan KMS

Lambda tidak dapat menemukan kunci untuk mendekripsi manifes. Kode respons HTTP 502.

Masalah: DisabledException Pesan kesalahan KMS

Kunci untuk mendekripsi manifes dinonaktifkan. Kode respons HTTP 502.

Masalah: InvalidStateException Pesan kesalahan KMS

Kuncinya dalam keadaan (seperti penghapusan tertunda atau tidak tersedia) sehingga Lambda tidak dapat menggunakan kunci untuk mendekripsi manifes. Kode respons HTTP 502.

Container: Terjadi kesalahan saat runtime InvalidEntrypoint

Masalah: Anda menerima Runtime. ExitError pesan kesalahan, atau pesan kesalahan dengan*"errorType": "Runtime.InvalidEntrypoint"*.

Verifikasi bahwa ENTRYPOINT untuk gambar kontainer Anda mencakup jalur absolut sebagai lokasi. Selain itu, verifikasi bahwa gambar tidak berisi symlink sebagai ENTRYPOINT.

Lambda: Penyediaan sistem kapasitas tambahan

Kesalahan: “Kesalahan: Kami saat ini tidak memiliki kapasitas yang memadai dalam wilayah yang Anda minta. Sistem kami akan mengupayakan penyediaan kapasitas tambahan.

Coba lagi invokasi fungsi. Jika coba lagi gagal, validasi bahwa file yang diperlukan untuk menjalankan kode fungsi dapat dibaca oleh pengguna mana pun. Lambda mendefinisikan pengguna Linux default dengan izin yang paling tidak istimewa. Anda perlu memverifikasi bahwa kode aplikasi Anda tidak mengandalkan file yang dibatasi pengguna Linux lain untuk eksekusi.

CloudFormation: ENTRYPOINT sedang diganti dengan nilai nol atau kosong

Kesalahan: Anda menggunakan templat AWS CloudFormation, dan kontainer ENTRYPOINT Anda ditimpa dengan nilai nol atau kosong.

Tinjau sumber daya `ImageConfig` di templat AWS CloudFormation. Jika Anda menyatakan sumber daya `ImageConfig` di templat Anda, Anda harus menyediakan nilai non-kosong untuk ketiga properti.

AWS Lambda aplikasi

AWS Lambda Aplikasi adalah kombinasi dari fungsi Lambda, sumber peristiwa, dan sumber daya lain yang bekerja sama untuk melakukan tugas. Anda dapat menggunakan AWS CloudFormation dan alat lain untuk mengumpulkan komponen aplikasi Anda ke dalam satu paket yang dapat digunakan dan dikelola sebagai satu sumber daya. Aplikasi membuat proyek Lambda Anda portabel dan memungkinkan Anda untuk berintegrasi dengan alat pengembang tambahan, seperti AWS CodePipeline, AWS CodeBuild, dan antarmuka baris AWS Serverless Application Model perintah (CLI AWS SAM).

AWS Serverless Application Repository menyediakan sejumlah aplikasi Lambda yang dapat di-deploy pada akun Anda dengan beberapa klik. Repositori mencakup ready-to-use aplikasi dan sampel yang dapat Anda gunakan sebagai titik awal untuk proyek Anda sendiri. Anda juga dapat mengumpulkan proyek Anda sendiri untuk inklusi.

AWS CloudFormation memungkinkan Anda membuat templat yang menentukan sumber daya aplikasi Anda dan memungkinkan Anda mengelola aplikasi sebagai tumpukan. Anda dapat menambahkan atau memodifikasi sumber daya di tumpukan aplikasi Anda. Jika ada bagian dari pembaruan yang gagal, AWS CloudFormation secara otomatis memutar kembali ke konfigurasi sebelumnya. Dengan AWS CloudFormation parameter, Anda dapat membuat beberapa lingkungan untuk aplikasi Anda dari template yang sama. AWS SAMmeluas AWS CloudFormation dengan sintaks yang disederhanakan yang berfokus pada pengembangan aplikasi Lambda.

The AWS CLIand AWS SAM CLI adalah alat baris perintah untuk mengelola tumpukan aplikasi Lambda. Selain perintah untuk mengelola tumpukan aplikasi dengan AWS CloudFormation API, AWS CLI mendukung perintah tingkat tinggi yang menyederhanakan tugas seperti mengunggah paket penerapan dan memperbarui template. AWS SAM CLI menyediakan fungsionalitas tambahan, termasuk memvalidasi template, menguji secara lokal, dan mengintegrasikan dengan sistem CI/CD.

Saat membuat aplikasi, Anda dapat membuat repositori Gitnya menggunakan salah satu CodeCommit atau AWS CodeStar koneksi ke. GitHub CodeCommit memungkinkan Anda untuk menggunakan konsol IAM untuk mengelola kunci SSH dan kredensi HTTP untuk pengguna Anda. CodeConnections memungkinkan Anda untuk terhubung ke GitHub akun Anda. Untuk informasi selengkapnya tentang koneksi, lihat Apa itu koneksi? d iPanduan Pengguna konsol Alat Developer.

Untuk informasi selengkapnya tentang mendesain aplikasi Lambda, lihat Desain aplikasi di Tanah Tanpa Server.

Topik

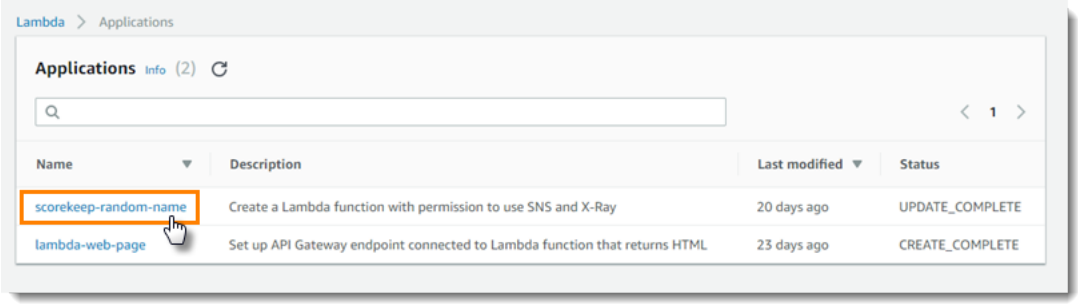
- Mengelola aplikasi di konsol AWS Lambda
- Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan di konsol Lambda
- Deployment bergulir untuk fungsi Lambda

Mengelola aplikasi di konsol AWS Lambda

Konsol AWS Lambda membantu Anda memantau dan mengelola aplikasi Lambda Anda. Menu Aplikasi mendaftar tumpukan AWS CloudFormation dengan fungsi Lambda. Menu termasuk tumpukan yang Anda luncurkan di AWS CloudFormation menggunakan konsol AWS CloudFormation, AWS Serverless Application Repository, AWS CLI, atau AWS SAM CLI.

Untuk melihat aplikasi Lambda

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih aplikasi.



Gambaran umum menampilkan informasi berikut tentang aplikasi Anda.

- Templat AWS CloudFormation atau templat SAM – Templat yang menentukan aplikasi Anda.
- Sumber daya – Sumber daya AWS yang ditentukan dalam templat aplikasi Anda. Untuk mengelola fungsi Lambda aplikasi, pilih nama fungsi dari daftar.

Memantau aplikasi

Tab Monitoring menampilkan CloudWatch dasbor Amazon dengan metrik agregat untuk sumber daya dalam aplikasi Anda.

Untuk memantau aplikasi Lambda

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih Pemantauan.

Secara default, konsol Lambda menunjukkan dasbor dasar. Anda dapat menyesuaikan halaman ini dengan menentukan dasbor kustom di templat aplikasi Anda. Ketika templat Anda mencakup satu

dasbor atau lebih, halaman tersebut menampilkan dasbor Anda alih-alih dasbor default. Anda dapat beralih antara dasbor dengan menu tarik turun di kanan atas halaman.

Dasbor pemantauan kustom

Sesuaikan halaman pemantauan aplikasi Anda dengan menambahkan satu atau beberapa CloudWatch dasbor Amazon ke templat aplikasi Anda dengan jenis AWS::CloudWatch::Dashboardsumber daya. Contoh berikut membuat dasbor dengan satu widget yang membuat grafik jumlah invokasi fungsi yang dinamai `my-function`.

Example templat dasbor fungsi

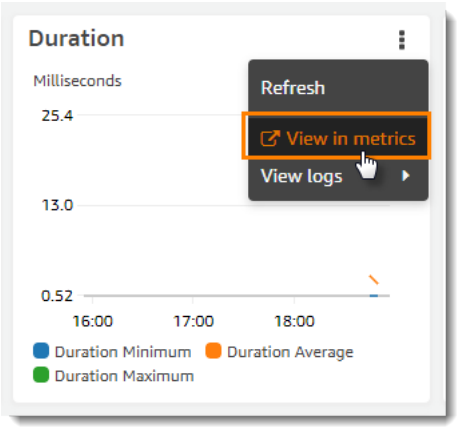
```
Resources:
  MyDashboard:
    Type: AWS::CloudWatch::Dashboard
    Properties:
      DashboardName: my-dashboard
      DashboardBody: |
        {
            "widgets": [
                {
                    "type": "metric",
                    "width": 12,
                    "height": 6,
                    "properties": {
                        "metrics": [
                            [
                                "AWS/Lambda",
                                "Invocations",
                                "FunctionName",
                                "my-function",
                                {
                                    "stat": "Sum",
                                    "label": "MyFunction"
                                }
                            ],
                            [
                                {
                                    "expression": "SUM(METRICS())",
                                    "label": "Total Invocations"
                                }
                            ]
                        ],
```

```
                    "region": "us-east-1",
                    "title": "Invocations",
                    "view": "timeSeries",
                    "stacked": false
                }
            }
        ]
    }
```

Anda bisa mendapatkan definisi untuk widget mana pun di dasbor pemantauan default dari konsol CloudWatch.

Untuk melihat definisi widget

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih aplikasi yang memiliki dasbor standar.
3. Pilih Pemantauan.
4. Pada tiap widget, pilih Lihat dalam metrik dari menu tarik turun.



5. Pilih Sumber.

Untuk informasi selengkapnya tentang pembuatan CloudWatch dasbor dan widget, lihat Struktur dan sintaks isi dasbor di Referensi Amazon API. CloudWatch

Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan di konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk membuat aplikasi dengan alur pengiriman berkelanjutan terintegrasi. Dengan pengiriman berkelanjutan, setiap perubahan yang Anda dorong ke repositori kontrol sumber Anda memicu alur yang membangun dan menerapkan aplikasi Anda secara otomatis. Konsol Lambda menyediakan proyek awal untuk jenis aplikasi umum, kode sampel dan templat Node.js, yang menciptakan sumber daya pendukung.

Dalam tutorial ini, Anda membuat sumber daya berikut.

- Aplikasi – Fungsi Node.js Lambda, spesifikasi build, dan templat AWS Serverless Application Model (AWS SAM).
- Alur – Alur AWS CodePipeline yang menghubungkan sumber daya lain untuk memungkinkan pengiriman berkelanjutan.
- Repositori – Repositori Git di AWS CodeCommit. Saat Anda mendorong perubahan, alur menyalin kode sumber ke dalam bucket Amazon S3 dan meneruskannya ke proyek build.
- Trigger — Aturan Amazon EventBridge (CloudWatch Events) yang mengawasi cabang utama repositori dan memicu pipeline.
- Proyek build – Build AWS CodeBuild yang mengambil kode sumber dari alur dan mengemas aplikasi. Sumber ini mencakup spesifikasi build dengan perintah yang menginstal dependensi dan menyiapkan templat aplikasi untuk deployment.
- Konfigurasi deployment – Tahap deployment alur menentukan serangkaian tindakan yang mengambil templat AWS SAM yang diproses dari output build, dan men-deploy versi baru dengan AWS CloudFormation.
- Bucket – Bucket Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) untuk penyimpanan artefak deployment.
- Peran – Tahap sumber, pembangunan, dan deployment alur memiliki IAM role yang memungkinkan mereka mengelola sumber daya AWS. Fungsi aplikasi memiliki peran eksekusi yang memungkinkannya mengunggah log dan dapat diperluas untuk mengakses layanan lain.

Sumber daya aplikasi dan alur Anda ditentukan di templat AWS CloudFormation yang dapat disesuaikan dan diperluas. Repositori aplikasi Anda menyertakan templat yang dapat Anda modifikasi untuk menambahkan tabel Amazon DynamoDB, Amazon API Gateway API, dan sumber daya

aplikasi lainnya. Alur pengiriman berkelanjutan ditetapkan dalam templat terpisah di luar kontrol sumber dan memiliki tumpukannya sendiri.

Alur memetakan satu cabang dalam repositori ke satu tumpukan aplikasi. Anda dapat membuat alur tambahan untuk menambahkan lingkungan bagi cabang lain dalam repositori yang sama. Anda juga dapat menambahkan tahapan ke alur Anda untuk pengujian, penahapan, dan persetujuan manual. Untuk informasi selengkapnya tentang AWS CodePipeline, lihat Apa itu AWS CodePipeline.

Bagian-bagian

Prasyarat

Tutorial ini mengasumsikan bahwa Anda memiliki pengetahuan tentang operasi Lambda dan konsol Lambda dasar. Jika belum, ikuti petunjuk di Membuat fungsi Lambda dengan konsol untuk membuat fungsi Lambda pertama Anda.

Untuk menyelesaikan langkah-langkah berikut, Anda memerlukan AWS Command Line Interface(AWS CLI) versi 2. Perintah dan output yang diharapkan dicantumkan dalam blok terpisah:

```
aws --version
```

Anda akan melihat output berikut:

```
aws-cli/2.13.27 Python/3.11.6 Linux/4.14.328-248.540.amzn2.x86_64 exe/x86_64.amzn.2
```

Untuk perintah panjang, karakter escape (\) digunakan untuk memisahkan perintah menjadi beberapa baris.

Di Linux dan macOS, gunakan shell dan manajer paket pilihan Anda.

> **Note**
>
> Di Windows, beberapa perintah Bash CLI yang biasa Anda gunakan dengan Lambda (`zip`seperti) tidak didukung oleh terminal bawaan sistem operasi. Untuk mendapatkan versi terintegrasi Windows dari Ubuntu dan Bash, instal Windows Subsystem untuk Linux. Contoh perintah CLI dalam panduan ini menggunakan pemformatan Linux. Perintah yang menyertakan dokumen JSON sebaris harus diformat ulang jika Anda menggunakan CLI Windows.

Tutorial ini digunakan CodeCommit untuk kontrol sumber. Untuk menyiapkan mesin lokal Anda untuk mengakses dan memperbarui kode aplikasi, lihat Menyiapkan dalam Panduan Pengguna AWS CodeCommit.

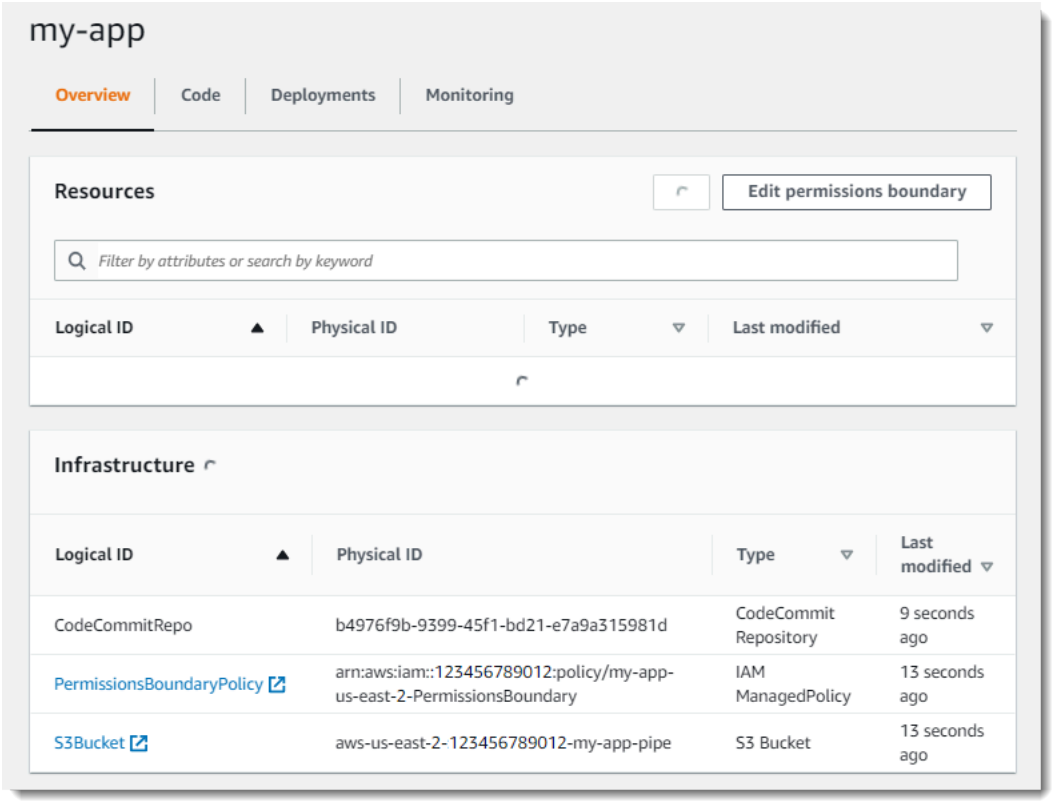
Buat aplikasi

Buat aplikasi di konsol Lambda. Di Lambda, aplikasi adalah tumpukan AWS CloudFormation dengan fungsi Lambda dan berapa pun sumber daya pendukung. Dalam tutorial ini, Anda membuat aplikasi yang memiliki fungsi dan peran eksekusinya.

Untuk membuat aplikasi

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih Buat aplikasi.
3. Pilih Tulis dari awal.
4. Konfigurasikan pengaturan aplikasi.
   - Nama – **`my-app`**.
   - Runtime - Node.js 18.x.
   - Format templat - AWS SAM(YAMAL).
   - Layanan kontrol sumber – CodeCommit.
   - Nama repositori – **`my-app-repo`**.
   - Izin – Buat batasan peran dan izin.
5. Pilih Buat.

Lambda membuat alur dan sumber daya terkait dan menetapkan kode aplikasi sampel ke repositori Git. Saat sumber daya dibuat, mereka muncul di halaman ikhtisar.



Tumpukan Infrastruktur berisi repositori, proyek build, dan sumber daya lainnya yang digabungkan untuk membentuk alur pengiriman yang berkelanjutan. Saat tumpukan ini selesai diterapkan, ia kemudian menerapkan tumpukan aplikasi yang berisi peran fungsi dan eksekusi. Ini adalah sumber daya aplikasi yang muncul di dalam Sumber Daya.

Invokasi fungsi

Setelah proses deployment selesai, invokasi fungsi dari konsol Lambda.

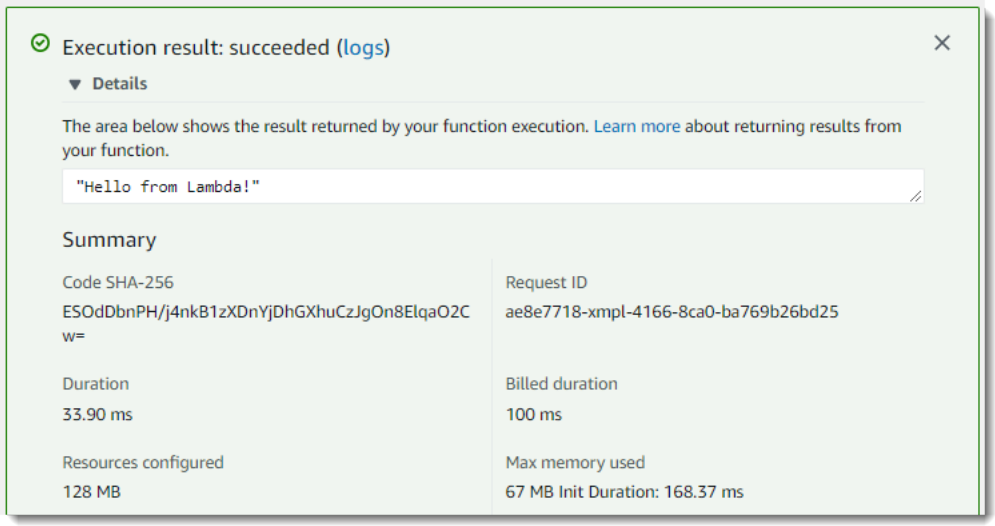
Untuk melakukan invokasi fungsi aplikasi

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih my-app.
3. Di bawah Sumber Daya, pilih helloFromLambdaFungsi.
4. Pilih Uji.
5. Konfigurasikan peristiwa uji.

- Nama peristiwa – **`event`**
- Isi – **`{}`**

6. Pilih Buat.
7. Pilih Uji.

Konsol Lambda menjalankan fungsi Anda dan menampilkan hasilnya. Perluas bagian Rincian di bawah hasil untuk melihat detail output dan eksekusi.



Tambahkan sumber daya AWS

Pada langkah sebelumnya, konsol Lambda membuat repositori Git yang berisi kode fungsi, templat, dan spesifikasi build. Anda dapat menambahkan sumber daya ke aplikasi Anda dengan memodifikasi templat dan mendorong perubahan ke repositori. Untuk mendapatkan salinan aplikasi di mesin lokal Anda, lakukan kloning repositori.

Untuk mengkloning repositori proyek

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih my-app.
3. Pilih Kode.
4. Pada Detail repositori, salin URI repositori HTTP atau SSH, tergantung pada mode autentikasi yang Anda konfigurasi selama penyiapan.
5. Untuk mengklon repositori, gunakan perintah `git clone`.

```
git clone ssh://git-codecommit.us-east-2.amazonaws.com/v1/repos/my-app-repo
```

Untuk menambahkan tabel DynamoDB ke aplikasi, tentukan sumber daya `AWS::Serverless::SimpleTable` di templat.

Untuk menambahkan tabel DynamoDB

1. Buka `template.yml` di editor teks.
2. Tambahkan sumber daya tabel, variabel lingkungan yang meneruskan nama tabel ke fungsi, dan kebijakan izin yang mengizinkan fungsi untuk mengelolanya.

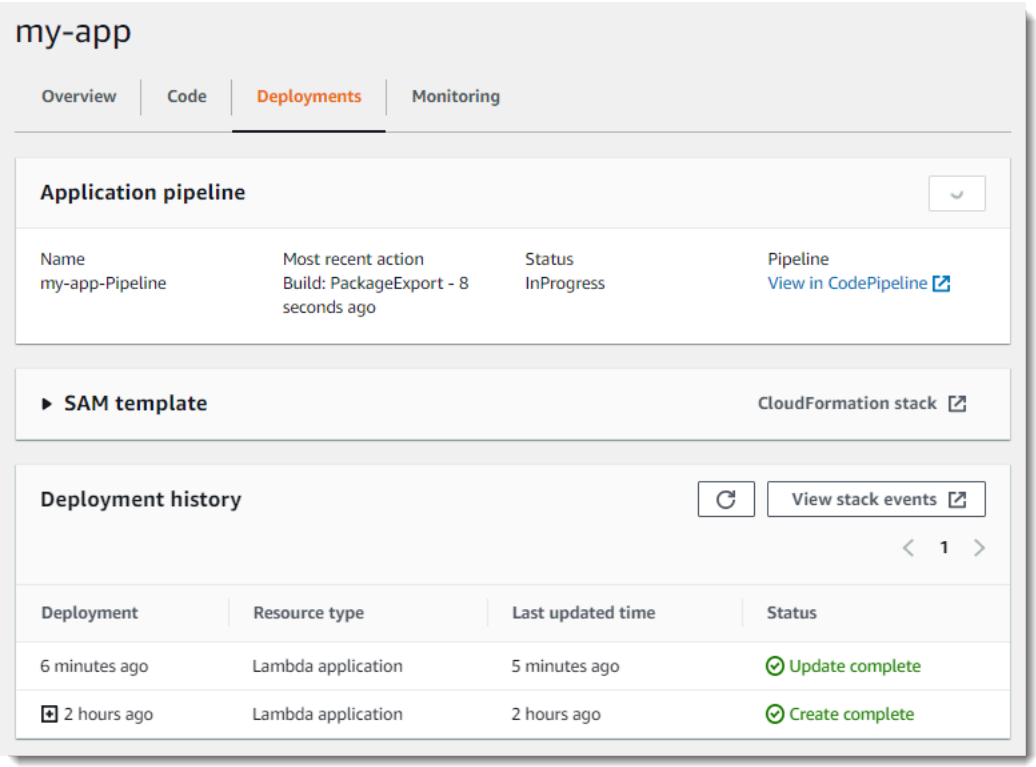
   Example templat.yml - sumber daya

```
...
Resources:
  ddbTable:
    Type: AWS::Serverless::SimpleTable
    Properties:
      PrimaryKey:
        Name: id
        Type: String
      ProvisionedThroughput:
        ReadCapacityUnits: 1
        WriteCapacityUnits: 1
  helloFromLambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: ./
      Handler: src/handlers/hello-from-lambda.helloFromLambdaHandler
      Runtime: nodejs18.x
      MemorySize: 128
      Timeout: 60
      Description: A Lambda function that returns a static string.
      Environment:
        Variables:
          DDB_TABLE: !Ref ddbTable
      Policies:
        - DynamoDBCrudPolicy:
            TableName: !Ref ddbTable
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
```

3. Tetapkan dan ajukan perubahan.

```
git commit -am "Add DynamoDB table"
git push
```

Ketika Anda mengajukan perubahan, ini memicu alur aplikasi. Gunakan tab Deployment dari layar aplikasi untuk melacak perubahan saat mengalir melalui alur. Setelah deployment selesai, lanjutkan ke langkah berikutnya.



Perbarui batasan izin

Aplikasi sampel menerapkan batasan izin ke peran eksekusi dari fungsi. Batasan izin membatasi izin yang dapat Anda tambahkan ke peran fungsi. Tanpa batasan, pengguna dengan akses ke repositori proyek dapat memodifikasi templat proyek untuk memberi fungsi izin untuk mengakses sumber daya dan layanan di luar cakupan aplikasi sampel.

Agar fungsi dapat menggunakan izin DynamoDB yang Anda tambahkan ke peran eksekusi di langkah sebelumnya, Anda harus memperluas batasan izin untuk memungkinkan izin tambahan. Konsol Lambda mendeteksi sumber daya yang tidak berada dalam batas izin dan menyediakan kebijakan terbaru yang dapat Anda gunakan untuk memperbaruinya.

Untuk memperbarui batasan izin aplikasi

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih aplikasi Anda.
3. Pada Sumber Daya, pilih Edit batasan izin.
4. Ikuti petunjuk yang ditampilkan untuk memperbarui batasan untuk memungkinkan akses ke tabel baru.

Untuk informasi lebih lanjut tentang batasan izin, lihat Menggunakan batas izin untuk aplikasi AWS Lambda.

Perbarui kode fungsi

Selanjutnya, perbarui kode fungsi untuk menggunakan tabel. Kode berikut menggunakan tabel DynamoDB untuk melacak jumlah invokasi yang diproses oleh setiap instans fungsi. Ini menggunakan ID pengaliran log sebagai pengidentifikasi unik untuk instans fungsi.

Untuk memperbarui kode fungsi

1. Tambahkan handler baru yang diberi nama `index.js` ke folder `src/handlers` dengan konten berikut ini.

   Example src/handlers/index.js

```
const dynamodb = require('aws-sdk/clients/dynamodb');
const docClient = new dynamodb.DocumentClient();

exports.handler = async (event, context) => {
    const message = 'Hello from Lambda!';
    const tableName = process.env.DDB_TABLE;
    const logStreamName = context.logStreamName;
    var params = {
        TableName : tableName,
        Key: { id : logStreamName },
        UpdateExpression: 'set invocations = if_not_exists(invocations, :start)
 + :inc',
        ExpressionAttributeValues: {
            ':start': 0,
            ':inc': 1
        },
```

```
        ReturnValues: 'ALL_NEW'
    };
    await docClient.update(params).promise();

    const response = {
        body: JSON.stringify(message)
    };
    console.log(`body: ${response.body}`);
    return response;
}
```

2. Buka templat aplikasi dan ubah nilai handler ke `src/handlers/index.handler`.

   Example template.yml

```
...
  helloFromLambdaFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      CodeUri: ./
      Handler: src/handlers/index.handler
      Runtime: nodejs8.x
```

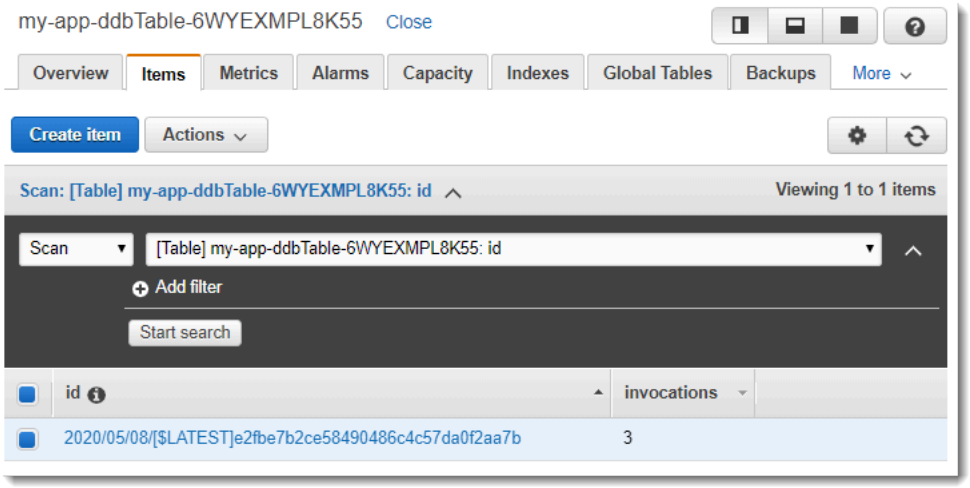
3. Lakukan dan dorong perubahan.

```
git add . && git commit -m "Use DynamoDB table"
git push
```

Setelah perubahan kode di-deploy, panggil fungsi beberapa kali untuk memperbarui tabel DynamoDB.

Untuk melihat tabel DynamoDB

1. Buka halaman Tabel di konsol DynamoDB.
2. Pilih tabel yang dimulai dengan my-app.
3. Pilih Item.
4. Pilih Mulai pencarian.



Lambda membuat instans tambahan pada fungsi Anda untuk menangani beberapa invokasi konkuren. Setiap aliran log dalam grup CloudWatch log Log sesuai dengan instance fungsi. Instans fungsi baru juga dibuat saat Anda mengubah kode atau konfigurasi fungsi Anda. Untuk informasi lebih lanjut tentang penskalaan, lihat Penskalaan fungsi Lambda.

Langkah selanjutnya

Templat AWS CloudFormation yang menentukan sumber daya aplikasi Anda menggunakan transformasi AWS Serverless Application Model untuk menyederhanakan sintaks untuk definisi sumber daya, dan mengotomatiskan pengunggahan paket deployment dan artefak lainnya. AWS SAM juga menyediakan antarmuka baris perintah (AWS SAM CLI), yang memiliki fungsi pengemasan dan deployment yang sama seperti AWS CLI, dengan fitur tambahan khusus untuk aplikasi Lambda. Gunakan AWS SAM CLI untuk menguji aplikasi Anda secara lokal dalam kontainer Docker yang mengemulasi lingkungan eksekusi Lambda.

- Memasang AWS SAM CLI
- Menguji dan men-debug aplikasi tanpa server dengan AWS SAM
- Menyebarkan aplikasi tanpa server menggunakan sistem CI/CD dengan AWS SAM

AWS Cloud9 menyediakan lingkungan pengembangan online yang mencakup Node.js, AWS SAM CLI, dan Docker. Dengan AWS Cloud9, Anda dapat mulai mengembangkan dengan cepat dan mengakses lingkungan pengembangan Anda dari komputer mana pun. Untuk instruksi, lihat Memulai dalam Panduan Pengguna AWS Cloud9.

Untuk pengembangan lokal, toolkit AWS untuk lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) memungkinkan Anda menguji dan melakukan debug pada fungsi sebelum mengajukannya ke repositori Anda.

- AWS Toolkit for JetBrains- Plugin untuk IDE PyCharm (Python) dan IntelliJ (Java).
- AWS Toolkit for Eclipse – Plugin untuk Eclipse IDE (beberapa bahasa).
- AWS Toolkit for Visual Studio Code – Plugin untuk Visual Studio Code IDE (beberapa bahasa).
- AWS Toolkit for Visual Studio – Plugin untuk Visual Studio IDE (beberapa bahasa).

Memecahkan masalah

Saat Anda mengembangkan aplikasi, Anda mungkin akan menghadapi tipe kesalahan berikut.

- Kesalahan build – Masalah yang terjadi selama fase build, termasuk kesalahan kompilasi, pengujian, dan pengemasan.
- Kesalahan deployment – Masalah yang terjadi saat AWS CloudFormation tidak dapat memperbarui tumpukan aplikasi. Ini termasuk kesalahan izin, kuota akun, masalah layanan, atau kesalahan templat.
- Kesalahan invokasi – Kesalahan yang dikembalikan oleh kode fungsi atau runtime.

Untuk kesalahan build dan deployment, Anda dapat mengidentifikasi penyebab kesalahan di konsol Lambda.

Untuk memecahkan kesalahan aplikasi

1. Buka konsol halaman Aplikasi konsol Lambda.
2. Pilih aplikasi.
3. Pilih Deployment.
4. Untuk melihat alur aplikasi, pilih Alur deployment.
5. Identifikasi tindakan yang mengalami kesalahan.
6. Untuk melihat kesalahan dalam konteks, pilih Detail.

Untuk kesalahan penerapan yang terjadi selama ExecuteChangeSettindakan, pipeline menautkan ke daftar peristiwa tumpukan di AWS CloudFormation konsol. Cari peristiwa dengan status UPDATE_FAILED. Karena AWS CloudFormation mundur kembali setelah terjadi kesalahan, peristiwa

terkait berada di bawah beberapa peristiwa lain dalam daftar. Jika AWS CloudFormation tidak dapat membuat set perubahan, kesalahan muncul dalam Ubah set alih-alih di Peristiwa.

Penyebab umum kesalahan deployment dan invokasi adalah kurangnya izin dalam satu peran atau lebih. Alur memiliki peran untuk deployment (`CloudFormationRole`) yang setara dengan izin pengguna yang akan Anda gunakan untuk memperbarui tumpukan AWS CloudFormation secara langsung. Jika Anda menambahkan sumber daya ke aplikasi Anda atau mengaktifkan fitur Lambda yang memerlukan izin pengguna, peran deployment akan digunakan. Anda dapat menemukan tautan ke peran deployment dalam Infrastruktur di gambaran umum aplikasi.

Jika fungsi Anda mengakses layanan atau sumber daya AWS lainnya, atau jika Anda mengaktifkan fitur yang memerlukan fungsi untuk mendapatkan izin tambahan, peran eksekusi dari fungsi digunakan. Semua peran eksekusi yang dibuat dalam templat aplikasi Anda juga tunduk pada batasan izin aplikasi. Batas ini mengharuskan Anda untuk secara eksplisit memberikan akses ke layanan dan sumber daya tambahan di IAM setelah menambahkan izin untuk peran eksekusi dalam templat.

Misalnya, untuk menghubungkan fungsi ke virtual private cloud (VPC) Anda memerlukan izin pengguna untuk mendeskripsikan sumber daya VPC. Peran eksekusi membutuhkan izin untuk mengelola antarmuka jaringan. Ini memerlukan langkah-langkah berikut.

1. Tambahkan izin pengguna yang diperlukan ke peran deployment di IAM.
2. Tambahkan izin peran pelaksanaan ke batasan izin dalam IAM.
3. Tambahkan izin peran pelaksanaan ke peran pelaksanaan dalam templat aplikasi.
4. Tetapkan dan ajukan untuk menerapkan peran pelaksanaan yang diperbarui.

Setelah Anda menangani kesalahan izin, pilih Rilis perubahan dalam gambaran umum alur untuk menjalankan ulang build dan deployment.

Pembersihan

Anda dapat terus memodifikasi dan menggunakan sampel untuk mengembangkan aplikasi Anda sendiri. Jika Anda menggunakan sampel, hapus aplikasi untuk menghindari pembayaran alur, repositori, dan penyimpanan.

Untuk menghapus aplikasi

1. Buka konsol AWS CloudFormation.

2. Hapus tumpukan aplikasi – my-app.
3. Buka konsol Amazon S3.
4. *Hapus ember artefak – **us-east-2** - 123456789012 -.* my-app-pipe
5. Kembali ke AWS CloudFormation konsol dan hapus tumpukan infrastruktur — serverlessrepo-my-app-toolchain.

Log fungsi tidak terkait dengan aplikasi atau tumpukan infrastruktur di AWS CloudFormation. Hapus grup log secara terpisah di konsol CloudWatch Log.

Untuk menghapus grup log

1. Buka Halaman grup log di konsol Amazon CloudWatch.
2. Pilih grup log fungsi (`/aws/lambda/my-app-helloFromLambdaFunction-`*YV1VXMPLK7QK*).
3. Pilih Tindakan, lalu pilih Hapus grup log.
4. Pilih Ya, Hapus.

Deployment bergulir untuk fungsi Lambda

Gunakan deployment bergulir untuk mengontrol risiko yang berkaitan dengan memperkenalkan versi baru fungsi Lambda Anda. Dalam deployment bergulir, sistem secara otomatis men-deploy versi baru fungsi dan secara bertahap mengirimkan peningkatan jumlah lalu lintas ke versi baru. Jumlah lalu lintas dan tingkat peningkatan adalah parameter yang dapat Anda konfigurasi.

Anda mengonfigurasi penerapan bergulir dengan menggunakan AWS CodeDeploy danAWS SAM. CodeDeploy adalah layanan yang mengotomatiskan penerapan aplikasi ke platform komputasi Amazon seperti Amazon EC2 dan. AWS Lambda Untuk informasi lebih lanjut, lihat Apa itu CodeDeploy? . Dengan menggunakan CodeDeploy untuk menerapkan fungsi Lambda Anda, Anda dapat dengan mudah memantau status penerapan dan memulai pemulihan jika Anda mendeteksi masalah.

AWS SAM adalah kerangka kerja sumber terbuka untuk membangun aplikasi nirserver. Anda membuat templat AWS SAM (dalam format YAML) untuk menentukan konfigurasi komponen yang diperlukan untuk deployment bergulir. AWS SAM menggunakan templat untuk membuat dan mengonfigurasi komponen. Untuk informasi selengkapnya, lihat Apa itu AWS SAM?.

Dalam deployment bergulir, AWS SAM melakukan tugas-tugas ini:

- Mengonfigurasi fungsi Lambda Anda dan membuat alias.

  Konfigurasi perutean alias adalah kemampuan dasar yang mengimplementasikan deployment bergulir.
- Ini menciptakan CodeDeploy aplikasi dan kelompok penyebaran.

  Grup deployment mengelola deployment bergulir dan rollback (jika diperlukan).
- Mendeteksi ketika Anda membuat versi baru fungsi Lambda Anda.
- Ini memicu CodeDeploy untuk memulai penyebaran versi baru.

Contoh templat Lambda AWS SAM

Contoh berikut menunjukkan templat AWS SAM untuk deployment bergulir sederhana.

```
AWSTemplateFormatVersion : '2010-09-09'
Transform: AWS::Serverless-2016-10-31
```

```
Description: A sample SAM template for deploying Lambda functions.

Resources:
# Details about the myDateTimeFunction Lambda function
  myDateTimeFunction:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: myDateTimeFunction.handler
      Runtime: nodejs18.x
# Creates an alias named "live" for the function, and automatically publishes when you
 update the function.
      AutoPublishAlias: live
      DeploymentPreference:
# Specifies the deployment configuration
          Type: Linear10PercentEvery2Minutes
```

Templat ini menentukan fungsi Lambda bernama `myDateTimeFunction` dengan properti berikut.

AutoPublishAlias

Properti `AutoPublishAlias` membuat alias bernama `live`. Selain itu, kerangka kerja AWS SAM secara otomatis mendeteksi saat Anda menyimpan kode baru untuk fungsi tersebut. Kerangka kerja kemudian menerbitkan versi fungsi baru dan memperbarui alias `live` untuk mengarah ke versi baru.

DeploymentPreference

`DeploymentPreference`Properti menentukan tingkat di mana CodeDeploy aplikasi menggeser lalu lintas dari versi asli fungsi Lambda ke versi baru. Nilai `Linear10PercentEvery2Minutes` menggeser sepuluh persen tambahan lalu lintas ke versi baru setiap dua menit.

Untuk daftar konfigurasi deployment yang ditetapkan sebelumnya, lihat Konfigurasi deployment.

Untuk tutorial mendetail tentang cara menggunakan fungsi Lambda, lihat Menerapkan fungsi Lambda yang diperbarui CodeDeploy dengan. CodeDeploy

Menyusun fungsi dengan Step Functions

AWS Step Functions adalah layanan penyusun yang memungkinkan Anda menghubungkan fungsi Lambda bersama-sama ke alur kerja nirserver, yang disebut mesin status. Gunakan Step Functions untuk menyusun alur kerja aplikasi nirserver (misalnya, proses checkout toko), membangun alur kerja jangka panjang untuk otomatisasi IT dan kasus penggunaan yang terkait dengan persetujuan manusia, atau membuat alur kerja durasi singkat bervolume tinggi untuk pemrosesan dan penyerapan data streaming.

Topik

Pola aplikasi mesin keadaan

Di Step Functions, Anda mengorkestrasi sumber daya Anda menggunakan mesin keadaan, yang didefinisikan menggunakan bahasa terstruktur berbasis JSON yang disebut Amazon State Language.

Bagian

Komponen mesin keadaan

Mesin keadaan berisi elemen yang disebut keadaan yang membentuk alur kerja Anda. Logika setiap keadaan menentukan keadaan selanjutnya, data apa yang akan diserahkan, dan kapan harus menghentikan alur kerja. Sebuah keadaan disebut dengan namanya, yang dapat berupa string apa pun, tetapi harus bersifat unik di dalam ruang lingkup seluruh mesin keadaan.

Untuk membuat mesin keadaan yang menggunakan Lambda, Anda memerlukan komponen berikut:

1. Peran AWS Identity and Access Management (IAM) untuk Lambda dengan satu atau beberapa kebijakan izin (AWSLambdaRoleseperti izin layanan).
2. Satu atau beberapa fungsi Lambda (dengan IAM role terlampir) untuk runtime spesifik Anda.
3. Mesin keadaan yang ditulis dalam Amazon States Language.

Pola aplikasi mesin keadaan

Anda dapat membuat orkestrasi kompleks untuk mesin keadaan menggunakan pola aplikasi seperti:

- Tangkap dan coba lagi — Menangani kesalahan menggunakan catch-and-retry fungsionalitas canggih.
- Percabangan – Rancang alur kerja Anda untuk memilih berbagai cabang berdasarkan output fungsi Lambda.
- Rantai – Hubungkan beberapa fungsi menjadi serangkaian langkah, dengan output satu langkah menjadi input bagi langkah berikutnya.
- Paralelisme – Jalankan fungsi secara paralel, atau gunakan paralelisme dinamis untuk memanggil fungsi dari setiap anggota larik.

Menerapkan pola pada mesin keadaan

Berikut ini menunjukkan cara Anda dapat menerapkan pola aplikasi ini ke mesin keadaan dalam definisi Amazon States Language.

Tangkap dan Coba Lagi

`Catch`Bidang dan `Retry` bidang menambahkan catch-and-retry logika ke mesin negara. Catch (`"Type": "Catch"`) adalah larik objek yang menentukan status fallback. Retry (`"Type": "Retry"`) adalah larik objek yang menentukan kebijakan percobaan ulang jika status menemukan kesalahan runtime.

Percabangan

Keadaan `Choice` menambahkan logika percabangan ke mesin keadaan. Choice (`"Type": "Choice"`) adalah serangkaian aturan yang menentukan keadaan berikutnya untuk mesin keadaan.

Rantai

Pola “Chaining” menggambarkan beberapa fungsi Lambda yang saling terhubung dalam mesin keadaan. Anda dapat menggunakan rantai untuk membuat invokasi alur kerja yang dapat digunakan kembali dari keadaan Task (`"Type": "Task"`) di mesin keadaan.

Paralelisme

Keadaan `Parallel` menambahkan logika paralelisme ke mesin keadaan. Anda dapat menggunakan keadaan Parallel (`"Type": "Parallel"`) untuk membuat cabang invokasi paralel di mesin keadaan Anda.

Paralelisme dinamis

Keadaan `Map` menambahkan logika perulangan “for-each” ke mesin keadaan. Anda dapat menggunakan keadaan Map (`"Type": "Map"`) untuk menjalankan serangkaian langkah untuk setiap elemen dari larik input dalam mesin keadaan. Sementara keadaan `Parallel` memanggil beberapa cabang langkah menggunakan input yang sama, keadaan `Map` memanggil langkah yang sama untuk beberapa entri larik.

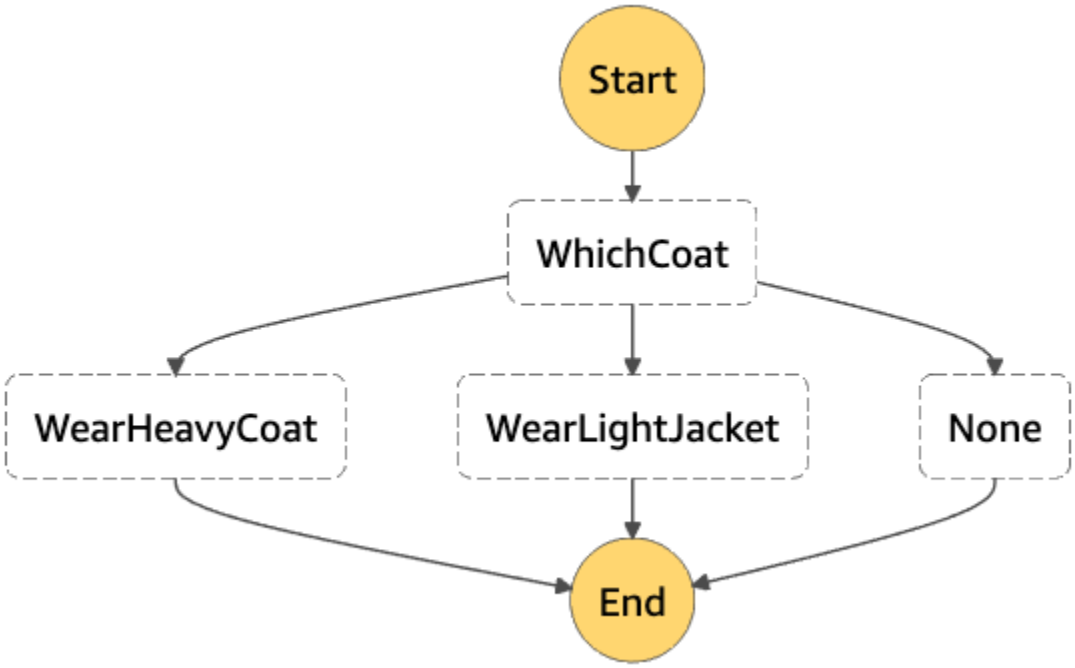
Selain pola aplikasi, Step Functions mendukung berbagai pola integrasi layanan, termasuk kemampuan menjeda alur kerja untuk persetujuan manusia, atau untuk memanggil sistem legasi atau pihak ketiga lainnya.

Contoh pola aplikasi percabangan

Dalam contoh berikut, mesin keadaan `WhichCoat` yang didefinisikan dalam definisi Amazon States Language (ASL) menunjukkan pola aplikasi percabangan dengan keadaan Choice (`"Type": "Choice"`). Jika ada satu dari tiga keadaan `Choice` yang terpenuhi, fungsi Lambda dipanggil sebagai Task:

1. Keadaan `WearHeavyCoat` memanggil fungsi Lambda `wear_heavy_coat` dan mengembalikan pesan.
2. Keadaan `WearLightJacket` memanggil fungsi Lambda `wear_light_jacket` dan mengembalikan pesan.
3. Keadaan `None` memanggil fungsi Lambda `no_jacket` dan mengembalikan pesan.

Mesin keadaan `WhichCoat` memiliki struktur berikut:



Example Contoh definisi Amazon States Language

Definisi Amazon States Language dari mesin status `WhichCoat` berikut menggunakan objek konteks `Variable` yang disebut `Weather`. Jika salah satu dari tiga syarat di `StringEquals` dipenuhi, fungsi Lambda yang didefinisikan di Amazon Resource Name (ARN) di bidang `Resource` dipanggil.

```
{
        "Comment":"Coat Indicator State Machine",
        "StartAt":"WhichCoat",
        "States":{
            "WhichCoat":{
                "Type":"Choice",
                "Choices":[
                {
                    "Variable":"$.Weather",
                    "StringEquals":"FREEZING",
                    "Next":"WearHeavyCoat"
                },
                {
                    "Variable":"$.Weather",
                    "StringEquals":"COOL",
                    "Next":"WearLightJacket"
                },
                {
                    "Variable":"$.Weather",
```

```
                    "StringEquals":"WARM",
                    "Next":"None"
                }
                ]
            },
            "WearHeavyCoat":{
                "Type":"Task",
                "Resource":"arn:aws:lambda:us-
west-2:01234567890:function:wear_heavy_coat",
                "End":true
            },
            "WearLightJacket":{
                "Type":"Task",
                "Resource":"arn:aws:lambda:us-
west-2:01234567890:function:wear_light_jacket",
                "End":true
            },
            "None":{
                "Type":"Task",
                "Resource":"arn:aws:lambda:us-west-2:01234567890:function:no_coat",

                "End":true
            }
        }
    }
```

Example Contoh fungsi Python

Fungsi Lambda dalam Python (`wear_heavy_coat`) berikut dapat dipanggil untuk mesin keadaan yang didefinisikan di contoh sebelumnya. Jika mesin status `WhichCoat` sama dengan nilai string `FREEZING`, fungsi `wear_heavy_coat` dipanggil dari Lambda, dan pengguna menerima pesan yang sesuai dengan fungsi tersebut: "You should wear a heavy coat today." ("Anda harus memakai mantel tebal hari ini.")

```
from __future__ import print_function

import datetime


def wear_heavy_coat(message, context):
    print(message)
```

```
    response = {}
    response['Weather'] = message['Weather']
    response['Timestamp'] = datetime.datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H-%M-%S")
    response['Message'] = 'You should wear a heavy coat today.'

    return response
```

Example Contoh data invokasi

Data input berikut menjalankan keadaan `WearHeavyCoat` yang memanggil fungsi Lambda `wear_heavy_coat`, saat variabel `Weather` sama dengan nilai string `FREEZING`.

```
{
    "Weather":"FREEZING"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat Mesin Status Step Functions yang Menggunakan Lambda dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Mengelola mesin keadaan di konsol Lambda

Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk mengedit dan melihat detail tentang mesin status Step Functions dan fungsi Lambda yang mereka gunakan.

Bagian-bagian

- Melihat detail mesin status
- Mengedit mesin status
- Menjalankan mesin keadaan

Melihat detail mesin status

Konsol Lambda menampilkan daftar mesin keadaan Anda di Wilayah AWS saat ini yang berisi setidaknya satu langkah alur kerja yang memanggil fungsi Lambda.

Pilih mesin keadaan untuk melihat representasi grafis alur kerja. Langkah yang disorot dengan warna biru mewakili fungsi Lambda. Gunakan kontrol grafik untuk memperbesar, memperkecil, dan memusatkan grafik.

> **Note**
>
> Saat fungsi Lambda direferensikan secara dinamis dengan JsonPath dalam definisi mesin keadaan, detail fungsi tidak dapat ditampilkan di konsol Lambda. Sebaliknya, nama fungsi dicantumkan sebagai Referensi dinamis, dan langkah yang terkait dalam grafik akan berwarna abu-abu.

Untuk melihat detail mesin keadaan

1. Buka konsol Lambda di halaman mesin keadaan Step Functions.
2. Pilih mesin keadaan.
   <result>

   Konsol Lambda membuka halaman Details.
   </result>

Untuk informasi selengkapnya, lihat Step Functions dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Mengedit mesin status

Jika Anda ingin mengedit mesin keadaan, Lambda membuka halaman Edit definisi di konsol Step Functions.

Untuk mengedit mesin keadaan

1. Buka konsol Lambda di halaman mesin keadaan Step Functions.
2. Pilih mesin keadaan.
3. Pilih Edit.

   Konsol Step Functions membuka halaman Edit definisi yang baru.
4. Edit mesin keadaan dan pilih Simpan.

Untuk informasi selengkapnya tentang mengedit mesin status, lihat bahasa mesin status Step Functions dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Menjalankan mesin keadaan

Jika Anda ingin menjalankan mesin keadaan, Lambda membuka halaman Eksekusi baru di konsol Step Functions.

Untuk menjalankan mesin keadaan

1. Buka konsol Lambda di halaman mesin keadaan Step Functions.
2. Pilih mesin keadaan.
3. Pilih Jalankan.

   Konsol Step Functions membuka halaman Eksekusi baru.
4. (Opsional) Edit mesin keadaan dan pilih Mulai eksekusi.

Untuk informasi selengkapnya tentang menjalankan mesin status, lihat konsep eksekusi mesin status Step Functions dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Contoh orkestrasi dengan Step Functions

Semua pekerjaan di mesin status Step Functions Anda dilakukan oleh `Tasks`. `Task` melakukan pekerjaan menggunakan aktivitas, fungsi Lambda, atau dengan mengirimkan parameter ke tindakan API dari Integrasi Layanan AWS yang Didukung untuk Step Functions lainnya.

Bagian

- Mengonfigurasi fungsi Lambda sebagai tugas
- Mengonfigurasi mesin keadaan sebagai sumber kejadian
- Menangani kesalahan fungsi dan layanan
- AWS CloudFormation dan AWS SAM

Mengonfigurasi fungsi Lambda sebagai tugas

Step Functions dapat secara langsung memanggil fungsi Lambda dari keadaan `Task` dalam definisi Amazon States Language.

```
...
        "MyStateName":{
          "Type":"Task",
```

```
          "Resource":"arn:aws:lambda:us-
west-2:01234567890:function:my_lambda_function",
          "End":true
      ...
```

Anda dapat membuat keadaan `Task` yang memanggil fungsi Lambda Anda dengan input ke mesin keadaan atau dokumen JSON.

Example event.json – Input ke fungsi kesalahan acak

```
{
  "max-depth": 10,
  "current-depth": 0,
  "error-rate": 0.05
}
```

Mengonfigurasi mesin keadaan sebagai sumber kejadian

Anda dapat membuat mesin keadaan Step Functions yang memanggil fungsi Lambda. Contoh berikut menunjukkan keadaan `Task` yang memanggil versi 1 dari fungsi bernama `my-function` payload kejadian yang memiliki tiga kunci. Ketika fungsi mengembalikan respons yang berhasil, mesin keadaan akan melanjutkan ke tugas berikutnya.

Example Contoh mesin keadaan

```
...
"Invoke": {
  "Type": "Task",
  "Resource": "arn:aws:states:::lambda:invoke",
  "Parameters": {
    "FunctionName": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:1",
    "Payload": {
      "max-depth": 10,
      "current-depth": 0,
      "error-rate": 0.05
    }
  },
  "Next": "NEXT_STATE",
  "TimeoutSeconds": 25
}
```

> **Izin**
>
> Mesin keadaan memerlukan izin untuk memanggil API Lambda guna memanggil suatu fungsi. Untuk memberikan izin, tambahkan kebijakan AWS terkelola AWSLambdaRoleatau kebijakan inline cakupan fungsi ke perannya. Untuk informasi selengkapnya, lihat Cara AWS Step Functions Bekerja dengan IAM dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Parameter `FunctionName` dan `Payload` memetakan ke parameter di operasi API Invoke. Selain itu, Anda juga dapat menentukan parameter `InvocationType` dan `ClientContext`. Misalnya, untuk memanggil fungsi secara asinkron dan melanjutkan ke keadaan selanjutnya tanpa menunggu hasil, Anda dapat menetapkan `InvocationType` menjadi `Event`:

```
"InvocationType": "Event"
```

Alih-alih melakukan hard-coding muatan peristiwa di definisi mesin keadaan, Anda dapat menggunakan input dari eksekusi mesin keadaan. Contoh berikut menggunakan input yang ditentukan saat Anda menjalankan mesin keadaan sebagai payload kejadian:

```
"Payload.$": "$"
```

Anda juga dapat memanggil fungsi secara sinkron dan menunggu fungsi membuat callback dengan AWS SDK. Untuk melakukannya, tetapkan sumber daya keadaan menjadi `arn:aws:states:::lambda:invoke.waitForTaskToken`.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Memanggil Lambda dengan Step Functions dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

Menangani kesalahan fungsi dan layanan

Ketika fungsi atau layanan Lambda Anda mengembalikan kesalahan, Anda dapat mencoba kembali invokasi atau melanjutkan ke keadaan yang berbeda berdasarkan jenis kesalahan.

Contoh berikut menunjukkan tugas invokasi yang melakukan percobaan ulang di seri `5XX` pengecualian API Lambda (`ServiceException`), pembatasan (`TooManyRequestsException`), kesalahan runtime (`Lambda.Unknown`), dan kesalahan yang ditentukan oleh fungsi yang bernama `function.MaxDepthError`. Ini juga menangkap kesalahan bernama `function.DoublesRolledError` dan meneruskan ke status bernama `CaughtException` ketika terjadi.

Example Contoh pola tangkap dan coba lagi

```
...
"Invoke": {
    "Type": "Task",
    "Resource": "arn:aws:states:::lambda:invoke",
    "Retry": [
      {
        "ErrorEquals": [
            "function.MaxDepthError",
            "Lambda.TooManyRequestsException",
            "Lambda.ServiceException",
            "Lambda.Unknown"
          ],
        "MaxAttempts": 5
      }
    ],
    "Catch": [
      {
        "ErrorEquals": [ "function.DoublesRolledError" ],
        "Next": "CaughtException"
      }
    ],
    "Parameters": {
      "FunctionName": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-function:1",
      ...
```

Untuk menangkap atau mencoba ulang kesalahan fungsi, buat jenis kesalahan kustom. Nama jenis kesalahan harus sesuai dengan `errorType` dalam respons kesalahan yang diformat yang dikembalikan Lambda saat terjadi kesalahan.

Untuk informasi selengkapnya tentang penanganan kesalahan di Step Functions, lihat Menangani Status Kesalahan Menggunakan Mesin Status Step Functions dalam Panduan Developer AWS Step Functions.

AWS CloudFormation dan AWS SAM

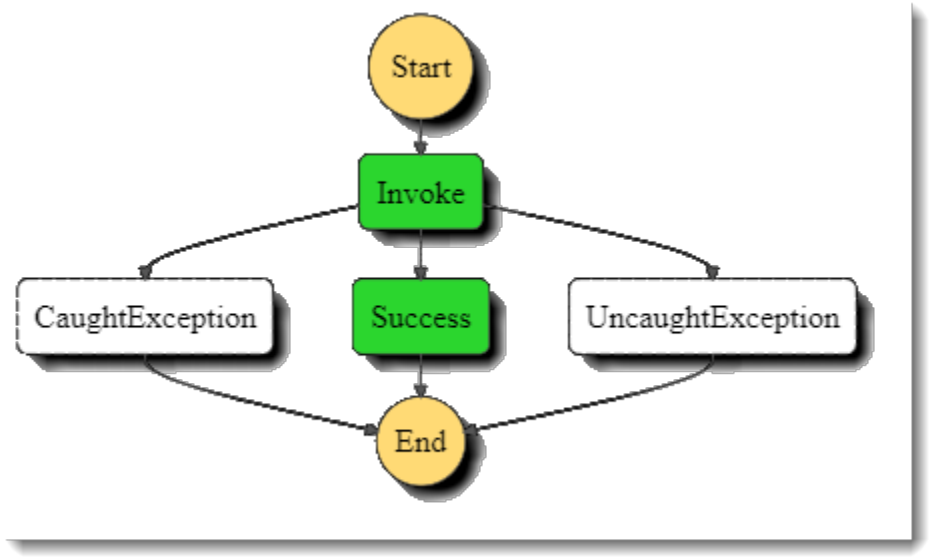
Anda dapat menentukan mesin status menggunakan templat AWS CloudFormation dengan AWS Serverless Application Model (AWS SAM). Dengan menggunakan AWS SAM, Anda dapat mendefinisikan inline mesin status di templat atau di file terpisah. Contoh berikut menunjukkan mesin keadaan yang memanggil fungsi Lambda yang menangani kesalahan. Itu mengacu pada sumber daya fungsi yang didefinisikan dalam templat yang sama (tidak ditampilkan).

Example Contoh pola percabangan dalam template.yml

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: An AWS Lambda application that uses AWS Step Functions.
Resources:
  statemachine:
    Type: AWS::Serverless::StateMachine
    Properties:
      DefinitionSubstitutions:
        FunctionArn: !GetAtt function.Arn
        Payload: |
          {
            "max-depth": 5,
            "current-depth": 0,
            "error-rate": 0.2
          }
      Definition:
        StartAt: Invoke
        States:
          Invoke:
            Type: Task
            Resource: arn:aws:states:::lambda:invoke
            Parameters:
              FunctionName: "${FunctionArn}"
              Payload: "${Payload}"
              InvocationType: Event
            Retry:
            - ErrorEquals:
              - function.MaxDepthError
              - function.MaxDepthError
              - Lambda.TooManyRequestsException
              - Lambda.ServiceException
              - Lambda.Unknown
              IntervalSeconds: 1
              MaxAttempts: 5
            Catch:
            - ErrorEquals:
              - function.DoublesRolledError
              Next: CaughtException
            - ErrorEquals:
              - States.ALL
              Next: UncaughtException
            Next: Success
```

```
        CaughtException:
          Type: Pass
          Result: The function returned an error.
          End: true
        UncaughtException:
          Type: Pass
          Result: Invocation failed.
          End: true
        Success:
          Type: Pass
          Result: Invocation succeeded!
          End: true
    Events:
      scheduled:
        Type: Schedule
        Properties:
          Description: Run every minute
          Schedule: rate(1 minute)
    Type: STANDARD
    Policies:
      - AWSLambdaRole
    ...
```

Ini menciptakan mesin keadaan dengan struktur berikut:



Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS::Serverless::StateMachine dalam Panduan PengembangAWS Serverless Application Model.

Aplikasi sampel Lambda

GitHub Repositori untuk panduan ini mencakup contoh aplikasi yang menunjukkan penggunaan berbagai bahasa dan AWS layanan. Setiap aplikasi sampel menyertakan skrip untuk kemudahan deployment dan pembersihan, templat AWS SAM, dan sumber daya pendukung.

Node.js

Aplikasi sampel Lambda dalam Node.js

- blank-nodejs – Fungsi Node.js yang menunjukkan penggunaan log, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK.
- nodejs-apig – Fungsi dengan titik akhir API publik yang memproses peristiwa dari API Gateway dan mengembalikan respons HTTP.
- rds-mysql – Fungsi yang menyampaikan kueri ke MySQL untuk RDS Database. Sampel ini mencakup VPC privat dan instans basis data yang dikonfigurasikan dengan kata sandi di AWS Secrets Manager.
- efs-nodejs – Fungsi yang menggunakan sistem file Amazon EFS di Amazon VPC. Sampel ini mencakup VPC, sistem file, target pemasangan, dan titik akses yang dikonfigurasi untuk penggunaan dengan Lambda.
- list-manager— Peristiwa proses fungsi dari pengaliran data Amazon Kinesis dan memperbarui daftar keseluruhan di Amazon DynamoDB. Fungsi ini menyimpan catatan setiap peristiwa dalam MySQL untuk RDS Database di VPC privat. Sampel ini mencakup VPC privat dengan VPC endpoint untuk DynamoDB dan instans basis data.
- error-processor – Fungsi Node.js menghasilkan kesalahan untuk persentase permintaan tertentu. CloudWatch Langganan Log memanggil fungsi kedua saat kesalahan direkam. Fungsi prosesor menggunakan AWS SDK untuk mengumpulkan detail tentang permintaan dan menyimpannya dalam bucket Amazon S3.

Python

Aplikasi sampel Lambda di Python

- blank-python – Fungsi Python yang menunjukkan penggunaan pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK.

Ruby

Aplikasi sampel Lambda di Ruby

- blank-ruby – Fungsi Ruby yang menunjukkan penggunaan pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK.
- Contoh Kode Ruby untuk AWS Lambda – Contoh kode yang ditulis dalam Ruby yang menunjukkan cara berinteraksi dengan AWS Lambda.

Java

Sampel aplikasi Lambda di Java

- java17-examples - Fungsi Java yang menunjukkan bagaimana menggunakan catatan Java untuk mewakili objek data peristiwa masukan.
- java-basic - Kumpulan fungsi Java minimal dengan pengujian unit dan konfigurasi logging variabel.
- java-events - Kumpulan fungsi Java yang berisi kode kerangka untuk cara menangani peristiwa dari berbagai layanan seperti Amazon API Gateway, Amazon SQS, dan Amazon Kinesis. Fungsi-fungsi ini menggunakan versi terbaru dari aws-lambda-java-eventsperpustakaan (3.0.0 dan yang lebih baru). Contoh-contoh ini tidak memerlukan AWS SDK sebagai dependensi.
- s3-java – Fungsi Java yang memproses kejadian pemberitahuan dari Amazon S3 dan menggunakan Java Class Library (JCL) untuk membuat thumbnail dari file gambar yang diunggah.
- Gunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi Lambda — Fungsi Java yang memindai tabel Amazon DynamoDB yang berisi informasi karyawan. Kemudian menggunakan Amazon Simple Notification Service untuk mengirim pesan teks kepada karyawan yang merayakan ulang tahun kerja mereka. Contoh ini menggunakan API Gateway untuk menjalankan fungsi.

Menjalankan kerangka kerja Java populer di Lambda

- spring-cloud-function-samples— Contoh dari Spring yang menunjukkan cara menggunakan framework Spring Cloud Function untuk membuat fungsi AWS Lambda.
- Demo Aplikasi Boot Spring Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara mengatur aplikasi Spring Boot khas dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime khusus.

- Demo Aplikasi Micronaut Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara menggunakan Micronaut dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime kustom. Pelajari lebih lanjut di panduan Micronaut/Lambda.
- Demo Aplikasi Quarkus Tanpa Server - Contoh yang menunjukkan cara menggunakan Quarkus dalam runtime Java yang dikelola dengan dan tanpa SnapStart, atau sebagai gambar asli GraalVM dengan runtime kustom. Pelajari lebih lanjut di panduan Quarkus/Lambda dan panduan Quarkus/. SnapStart

Go

Lambda menyediakan aplikasi contoh berikut untuk runtime Go:

Sampel aplikasi Lambda di Go

- go-al2 - Fungsi hello world yang mengembalikan alamat IP publik. Aplikasi ini menggunakan runtime `provided.al2` khusus.
- blank-go – Fungsi Go yang menampilkan penggunaan pustaka, log, variabel lingkungan, dan AWS SDK Go di Lambda. Aplikasi ini menggunakan `go1.x` runtime.

C#

Aplikasi sampel Lambda dalam C#

- blank-c-sharp – Fungsi C# yang menunjukkan penggunaan pustaka NET Lambda, pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, uji unit, dan AWS SDK.
- blank-csharp-with-layer- Fungsi C# yang menggunakan CLI .NET untuk membuat lapisan yang mengemas dependensi fungsi.
- ec2-spot – Fungsi yang mengelola permintaan instans di Amazon EC2.

PowerShell

Lambda menyediakan contoh aplikasi berikut untuk: PowerShell

- blank-powershell — PowerShell Fungsi yang menunjukkan penggunaan logging, variabel lingkungan, dan SDK. AWS

Untuk men-deploy aplikasi sampel, ikuti petunjuk di file README. Untuk mempelajari selengkapnya tentang arsitektur dan kasus penggunaan aplikasi, baca topik di bab ini.

Topik

Aplikasi contoh fungsi kosong untuk AWS Lambda

Aplikasi sampel fungsi kosong adalah aplikasi pemula yang menunjukkan operasi umum di Lambda dengan fungsi yang memanggil Lambda API. Apliaksi menunjukkan penggunaan pencatatan, variabel lingkungan, pelacakan AWS X-Ray, lapisan, uji unit, dan AWS SDK. Jelajahi aplikasi ini untuk mempelajari tentang membangun fungsi Lambda dalam bahasa pemrograman Anda, atau gunakan sebagai titik awal untuk proyek Anda sendiri.

Varian aplikasi sampel ini tersedia untuk bahasa berikut:

Varian

- Node.js – blank-nodejs.
- Python – blank-python.
- Ruby – blank-ruby.
- Java – blank-java.
- Go – blank-go.
- C# – blank-csharp.
- PowerShell — powershell kosong.

Contoh-contoh dalam topik ini menyoroti kode dari versi Node.js, tetapi perinciannya umumnya berlaku untuk semua varian.

Anda dapat men-deploy sampel dalam beberapa menit denganAWS CLI dan AWS CloudFormation. Ikuti instruksi di README untuk mengunduh, mengonfigurasi, dan men-deploy di akun Anda.

Bagian

- Arsitektur dan kode penangan
- Automasi deployment dengan AWS CloudFormation dan AWS CLI
- Instrumentasi dengan AWS X-Ray
- Manajemen dependensi dengan lapisan

Arsitektur dan kode penangan

Aplikasi sampel terdiri atas kode fungsi, templat AWS CloudFormation, dan sumber daya pendukung. Saat men-deploy sampel, Anda menggunakan layanan AWS berikut:

- AWS Lambda— Menjalankan kode fungsi, mengirim CloudWatch log ke Log, dan mengirim data jejak ke X-Ray. Fungsi ini juga menghubungi Lambda API untuk mendapatkan detail tentang kuota dan penggunaan akun di Wilayah saat ini.
- AWS X-Ray – Mengumpulkan data jejak, mengindeks jejak untuk pencarian, dan menghasilkan peta layanan.
- Amazon CloudWatch — Menyimpan log dan metrik.
- AWS Identity and Access Management (IAM) – Memberikan izin.
- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – Menyimpan paket deployment fungsi selama deployment.
- AWS CloudFormation – Membuat sumber daya aplikasi dan men-deploy kode fungsi.

Biaya standar berlaku untuk setiap layanan. Untuk informasi lebih lanjut, lihat AWS Harga.

Kode fungsi menampilkan alur kerja dasar untuk pemrosesan kejadian. Penangan mengambil kejadian Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) sebagai input dan mengiterasikannya melalui isi catatannya, dengan mencatat log isi setiap pesan. Ia mencatat log konten kejadian, objek konteks, dan variabel lingkungan. Kemudian kode fungsi melakukan panggilan dengan AWS SDK dan meneruskan respons kembali ke runtime Lambda.

Example blank-nodejs/function/index.js – Kode handler

```
// Handler
exports.handler = async function(event, context) {
  event.Records.forEach(record => {
    console.log(record.body)
  })
  console.log('## ENVIRONMENT VARIABLES: ' + serialize(process.env))
  console.log('## CONTEXT: ' + serialize(context))
  console.log('## EVENT: ' + serialize(event))

  return getAccountSettings()
}

// Use SDK client
var getAccountSettings = function(){
  return lambda.getAccountSettings().promise()
}

var serialize = function(object) {
```

```
  return JSON.stringify(object, null, 2)
}
```

Jenis input/output untuk penangan dan dukungan untuk pemrograman asinkron bervariasi per waktu pengoperasian. Dalam contoh ini, metode penangan adalah `async`, jadi di Node.js, ini berarti bahwa ia harus mengembalikan janji ke waktu pengoperasian. Waktu pengoperasian Lambda menunggu janjinya untuk diatasi dan mengembalikan respons ke penginvokasi. Jika kode fungsi atau klien AWS SDK mengembalikan kesalahan, waktu pengoperasian memformat kesalahan ke dalam dokumen JSON dan mengembalikannya.

Aplikasi sampel tidak mencakup antrean Amazon SQS untuk mengirim kejadian, tetapi menggunakan kejadian dari Amazon SQS (event.json) untuk menggambarkan cara peristiwa diproses. Untuk menambahkan antrean Amazon SQS ke aplikasi Anda, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS.

Automasi deployment dengan AWS CloudFormation dan AWS CLI

Sumber daya aplikasi sampel ditentukan dalam templat AWS CloudFormation dan di-deploy dengan AWS CLI. Proyek ini mencakup skrip shell sederhana yang mengautomasi proses pengaturan, deployment, invokasi, dan pemecahan aplikasi.

Templat aplikasi menggunakan tipe sumber daya AWS Serverless Application Model (AWS SAM) untuk menentukan model. AWS SAM menyederhanakan pembuatan templat untuk aplikasi nirserver dengan mengotomatiskan peran eksekusi, API, dan sumber daya lainnya.

Templat ini mendefinisikan sumber daya dalam tumpukan aplikasi. Ini termasuk fungsi, peran eksekusi, dan lapisan Lambda yang menyediakan dependensi pustaka fungsi. Tumpukan tidak menyertakan bucket yang AWS CLI digunakan selama penerapan atau grup CloudWatch log Log.

Example blank-nodejs/template.yml – Sumber daya nirserver

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Transform: 'AWS::Serverless-2016-10-31'
Description: An AWS Lambda application that calls the Lambda API.
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs16.x
      CodeUri: function/.
```

```
      Description: Call the AWS Lambda API
      Timeout: 10
      # Function's execution role
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-nodejs-lib
      Description: Dependencies for the blank sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - nodejs16.x
```

Saat Anda men-deploy aplikasi, AWS CloudFormation menerapkan transformasi AWS SAM ke templat untuk menghasilkan templat AWS CloudFormation dengan jenis standar, seperti `AWS::Lambda::Function` dan `AWS::IAM::Role`.

Example templat yang diproses

```
{
  "AWSTemplateFormatVersion": "2010-09-09",
  "Description": "An AWS Lambda application that calls the Lambda API.",
  "Resources": {
    "function": {
      "Type": "AWS::Lambda::Function",
      "Properties": {
        "Layers": [
          {
            "Ref": "libs32xmpl61b2"
          }
        ],
        "TracingConfig": {
          "Mode": "Active"
        },
        "Code": {
          "S3Bucket": "lambda-artifacts-6b000xmpl1e9bf2a",
          "S3Key": "3d3axmpl473d249d039d2d7a37512db3"
```

```
        },
        "Description": "Call the AWS Lambda API",
        "Tags": [
          {
            "Value": "SAM",
            "Key": "lambda:createdBy"
          }
        ],
```

Dalam contoh ini, properti `Code` menentukan objek di dalam bucket Amazon S3. Ini sesuai dengan jalur lokal dalam properti `CodeUri` di templat proyek:

```
      CodeUri: function/.
```

Untuk mengunggah file proyek ke Amazon S3, skrip deployment menggunakan perintah dalam AWS CLI. Perintah `cloudformation package` melakukan pra-pemrosesan pada templat, mengunggah artefak, dan mengganti jalur lokal dengan lokasi objek Amazon S3. Perintah `cloudformation deploy` men-deploy templat terproses dengan aturan perubahan AWS CloudFormation.

Example blank-nodejs/3-deploy.sh – Paket dan deploy

```
#!/bin/bash
set -eo pipefail
ARTIFACT_BUCKET=$(cat bucket-name.txt)
aws cloudformation package --template-file template.yml --s3-bucket $ARTIFACT_BUCKET --
output-template-file out.yml
aws cloudformation deploy --template-file out.yml --stack-name blank-nodejs --
capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM
```

Saat Anda pertama kali menjalankan skrip ini, skrip membuat tumpukan AWS CloudFormation bernama `blank-nodejs`. Jika Anda membuat perubahan pada kode fungsi atau templat, Anda dapat menjalankannya lagi untuk memperbarui tumpukan.

Skrip pembersihan (blank-nodejs/5-cleanup.sh) menghapus tumpukan dan secara opsional menghapus bucket deployment dan log fungsi.

Instrumentasi dengan AWS X-Ray

Fungsi sampel dikonfigurasi untuk pelacakan dengan AWS X-Ray. Dengan mode pelacakan diatur ke aktif, Lambda mencatat informasi waktu untuk subset invokasi dan mengirimkannya ke X-Ray. X-

Ray memproses data untuk menghasilkan peta layanan yang menunjukkan node klien dan dua node layanan.

Mode layanan pertama (`AWS::Lambda`) mewakili layanan Lambda, yang memvalidasi permintaan invokasi dan mengirimkannya ke fungsi. Node kedua, `AWS::Lambda::Function`, mewakili fungsi itu sendiri.

Untuk merekam detail tambahan, fungsi sampel menggunakan X-Ray SDK. Dengan perubahan minimal terhadap kode fungsi, X-Ray SDK mencatat detail tentang panggilan yang dilakukan dengan AWS SDK ke layanan AWS.

Example blank-nodejs/function/index.js – Instrumentasi

```
const AWSXRay = require('aws-xray-sdk-core')
const AWS = AWSXRay.captureAWS(require('aws-sdk'))

// Create client outside of handler to reuse
const lambda = new AWS.Lambda()
```

Instrumenting klien AWS SDK menambahkan node tambahan ke peta layanan dan detail selengkapnya dalam jejak. Dalam contoh ini, peta layanan menunjukkan fungsi sampel yang memanggil Lambda API untuk mendapatkan detail tentang penyimpanan dan penggunaan konkurensi di Wilayah saat ini.

Jejak menunjukkan detail waktu untuk invokasi, dengan subsegmen untuk inisialisasi, invokasi, dan overhead fungsi. Subsegmen invokasi memiliki subsegmen untuk panggilan AWS SDK ke operasi API `GetAccountSettings`.

Anda dapat menyertakan X-Ray SDK dan pustaka lain di paket deployment fungsi Anda, atau men-deploy-nya secara terpisah di lapisan Lambda. Untuk Node.js, Ruby, dan Python, waktu pengoperasian Lambda mencakup AWS SDK di lingkungan eksekusi.

Manajemen dependensi dengan lapisan

Anda dapat menginstal pustaka secara lokal dan memasukkannya dalam paket deployment yang Anda unggah ke Lambda, tetapi ini memiliki kekurangan. Ukuran file yang lebih besar menyebabkan peningkatan waktu deployment dan dapat menghalangi pengujian perubahan kode fungsi Anda di konsol Lambda. Agar paket deployment tetap kecil dan menghindari pengunggahan dependensi yang belum berubah, aplikasi sampel menciptakan lapisan Lambda dan mengaitkannya dengan fungsi.

Example blank-nodejs/template.yml – Lapisan dependensi

```
Resources:
  function:
    Type: AWS::Serverless::Function
    Properties:
      Handler: index.handler
      Runtime: nodejs16.x
      CodeUri: function/.
      Description: Call the AWS Lambda API
      Timeout: 10
      # Function's execution role
      Policies:
        - AWSLambdaBasicExecutionRole
        - AWSLambda_ReadOnlyAccess
        - AWSXrayWriteOnlyAccess
      Tracing: Active
      Layers:
        - !Ref libs
  libs:
    Type: AWS::Serverless::LayerVersion
    Properties:
      LayerName: blank-nodejs-lib
      Description: Dependencies for the blank sample app.
      ContentUri: lib/.
      CompatibleRuntimes:
        - nodejs16.x
```

Skrip `2-build-layer.sh` menginstal dependensi fungsi dengan npm dan menempatkannya di folder dengan struktur yang dibutuhkan waktu pengoperasian Lambda.

Example 2-build-layer.sh – Menyiapkan lapisan

```
#!/bin/bash
set -eo pipefail
mkdir -p lib/nodejs
rm -rf node_modules lib/nodejs/node_modules
npm install --production
mv node_modules lib/nodejs/
```

Pertama kali Anda men-deploy aplikasi sampel, AWS CLI CLI mengemas lapisan secara terpisah dari kode fungsi dan menerapkan keduanya. Untuk deployment selanjutnya, arsip lapisan hanya diunggah jika isi folder `lib` sudah berubah.

Aplikasi sampel pemroses kesalahan untuk AWS Lambda

Contoh aplikasi Error Processor menunjukkan penggunaan AWS Lambda untuk menangani peristiwa dari langganan Amazon CloudWatch Logs. CloudWatch Log memungkinkan Anda menjalankan fungsi Lambda saat entri log cocok dengan pola. Berlangganan aplikasi ini akan memantau grup log fungsi untuk entri yang berisi kata `ERROR`. Ini memanggil fungsi Lambda pemroses dalam respons. Fungsi prosesor mengambil alur log penuh dan melacak data untuk permintaan yang menyebabkan kesalahan, dan menyimpannya untuk penggunaan ke depannya.

Kode fungsi tersedia dalam file berikut:

- Kesalahan acak – random-error/index.js
- Pemroses – processor/index.js

Anda dapat men-deploy sampel dalam beberapa menit denganAWS CLI dan AWS CloudFormation. Untuk mengunduh, mengonfigurasi, dan men-deploy di akun Anda, ikuti instruksi di README.

Bagian

- Arsitektur dan struktur kejadian
- Instrumentasi dengan AWS X-Ray
- Templat AWS CloudFormation dan sumber daya tambahan

Arsitektur dan struktur kejadian

Aplikasi sampel menggunakan layanan AWS berikut.

- AWS Lambda— Menjalankan kode fungsi, mengirim CloudWatch log ke Log, dan mengirim data jejak ke X-Ray.
- Amazon CloudWatch Logs — Mengumpulkan log, dan memanggil fungsi saat entri log cocok dengan pola filter.
- AWS X-Ray – Mengumpulkan data jejak, mengindeks jejak untuk pencarian, dan menghasilkan peta layanan.
- Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – Menyimpan artefak deployment dan output aplikasi.

Biaya standar berlaku untuk setiap layanan.

Fungsi Lambda dalam aplikasi menghasilkan kesalahan secara acak. Ketika CloudWatch Log mendeteksi kata ERROR dalam log fungsi, ia mengirimkan peristiwa ke fungsi prosesor untuk diproses.

Example CloudWatch Acara pesan log

```
{
    "awslogs": {
        "data": "H4sIAAAAAAAAAHWQT0/DMAzFv0vEkbLYcdJkt4qVXmCDteIAm1DbZKjS
+kdpB0Jo350MhsQFyVLsZ+unl/fJWjeO5asrPgbH5..."
    }
}
```

Ketika didekode, data berisi detail tentang kejadian log. Fungsi menggunakan perincian ini untuk mengidentifikasi aliran log, dan mengurai pesan log untuk mendapatkan ID permintaan yang menyebabkan kesalahan.

Example data peristiwa CloudWatch Log didekodekan

```
{
    "messageType": "DATA_MESSAGE",
    "owner": "123456789012",
    "logGroup": "/aws/lambda/lambda-error-processor-randomerror-1GD4SSDNACNP4",
    "logStream": "2019/04/04/[$LATEST]63311769a9d742f19cedf8d2e38995b9",
    "subscriptionFilters": [
        "lambda-error-processor-subscription-15OPDVQ59CG07"
    ],
    "logEvents": [
        {
            "id": "34664632210239891980253245280462376874059932423703429141",
            "timestamp": 1554415868243,
            "message": "2019-04-04T22:11:08.243Z\t1d2c1444-efd1-43ec-
b16e-8fb2d37508b8\tERROR\n"
        }
    ]
}
```

Fungsi prosesor menggunakan informasi dari peristiwa CloudWatch Log untuk mengunduh aliran log penuh dan jejak X-Ray untuk permintaan yang menyebabkan kesalahan. Ia menyimpan keduanya di bucket Amazon S3. Untuk memungkinkan perampungan aliran log dan waktu pelacakan, fungsi akan menunggu selama periode waktu yang singkat sebelum mengakses data.

Instrumentasi dengan AWS X-Ray

Aplikasi ini menggunakan AWS X-Ray untuk melacak invokasi fungsi dan pemanggilan yang dibuat fungsi ke layanan AWS. X-Ray menggunakan data jejak yang diterima dari fungsi untuk membuat peta layanan yang membantu Anda mengidentifikasi kesalahan.

Kedua fungsi Node.js dikonfigurasi untuk pelacakan aktif di templat, dan diinstrumentasikan dengan AWS X-Ray SDK for Node.js dalam kode. Dengan pelacakan aktif, tag Lambda menambahkan header pelacakan ke permintaan masuk dan mengirimkan jejak dengan detail waktu ke X-Ray. Selain itu, fungsi kesalahan acak menggunakan X-Ray SDK untuk mencatat ID permintaan dan informasi pengguna dalam anotasi. Anotasi dilampirkan ke jejak, dan Anda dapat menggunakannya guna menemukan jejak untuk permintaan tertentu.

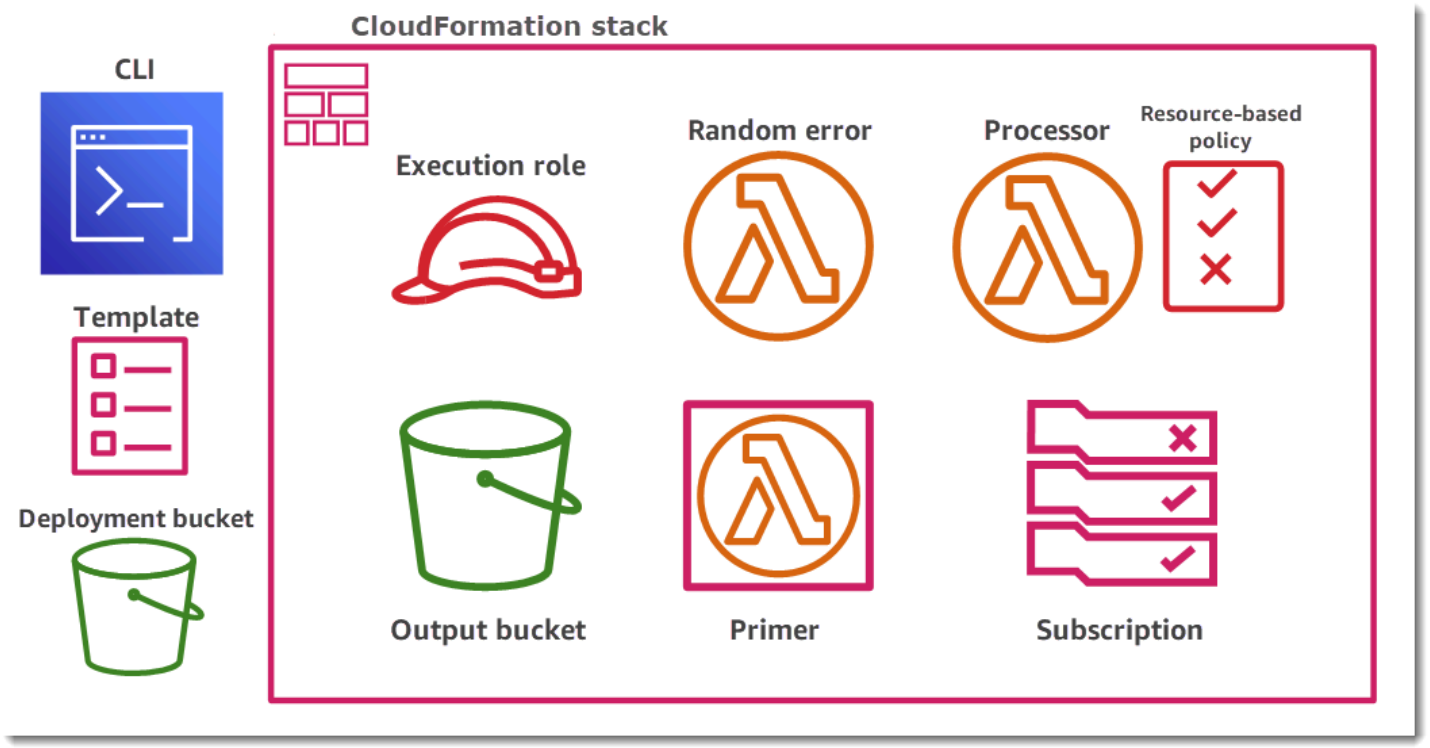
Fungsi prosesor mendapatkan ID permintaan dari peristiwa CloudWatch Log, dan menggunakan AWS SDK for JavaScript untuk mencari X-Ray untuk permintaan itu. Ini menggunakan klien AWS SDK, yang diinstrumentasi dengan X-Ray SDK, untuk mengunduh jejak dan pengaliran log. Kemudian, ini menyimpannya dalam bucket output. X-Ray SDK mencatat panggilan ini, dan muncul sebagai subsegmen di dalam jejak.

Templat AWS CloudFormation dan sumber daya tambahan

Aplikasi ini diterapkan dalam dua modul Node.js dan di-deploy dengan templat AWS CloudFormation dan skrip shell. Templat membuat fungsi pemroses, fungsi kesalahan acak, dan sumber daya pendukung berikut.

- Peran eksekusi – IAM role yang memberi izin ke fungsi untuk mengakses layanan AWS lainnya.
- Fungsi primer – Fungsi tambahan yang menginvokasi fungsi kesalahan acak untuk membuat grup log.
- Sumber daya kustom – Sumber daya kustom AWS CloudFormation yang memanggil fungsi primer selama deployment untuk memastikan keberadaan grup log.
- CloudWatch Langganan log — Langganan untuk aliran log yang memicu fungsi prosesor saat kata ERROR dicatat.
- Kebijakan berbasis sumber daya — Pernyataan izin pada fungsi prosesor yang memungkinkan CloudWatch Log untuk memanggilnya.
- Bucket Amazon S3 – Lokasi penyimpanan untuk output dari fungsi pemroses.

Lihat templat aplikasi di GitHub.



Untuk mengakali batasan integrasi Lambda dengan AWS CloudFormation, templat membuat fungsi tambahan yang berjalan selama deployment. Semua fungsi Lambda dilengkapi dengan grup CloudWatch log Log yang menyimpan output dari eksekusi fungsi. Namun, grup log tidak dibuat hingga fungsi diinvokasi untuk pertama kalinya.

Untuk membuat langganan, yang tergantung pada keberadaan grup log, aplikasi menggunakan fungsi Lambda ketiga untuk menginvokasi fungsi kesalahan acak. Templat ini mencakup kode untuk fungsi primer dalam baris. Sumber daya kustom AWS CloudFormation memanggilnya selama deployment. Properti `DependsOn` memastikan aliran log dan kebijakan berbasis sumber daya dibuat sebelum berlangganan.

Aplikasi sampel pengelola daftar untuk AWS Lambda

Aplikasi sampel pengelola daftar menunjukkan penggunaan AWS Lambda untuk memproses catatan dalam aliran data Amazon Kinesis. Pemetaan sumber kejadian Lambda membaca catatan dari aliran secara batch dan menginvokasi fungsi Lambda. Fungsi ini menggunakan informasi dari catatan untuk memperbarui dokumen di Amazon DynamoDB dan menyimpan catatan yang diproses di Amazon Relational Database Service (Amazon RDS).

Klien mengirim catatan ke aliran Kinesis, yang menyimpan dan membuatnya tersedia untuk pemrosesan. Aliran Kinesis digunakan seperti antrean untuk melakukan buffer pada catatan hingga dapat diproses. Tidak seperti antrean Amazon SQS, catatan di aliran Kinesis tidak dihapus setelah diproses sehingga beberapa konsumen dapat memproses data yang sama. Catatan di Kinesis juga diproses secara berurutan, dengan item antrean dapat dikirim tidak berurutan. Catatan dihapus dari aliran setelah 7 hari.

Selain ke fungsi yang memproses kejadian, aplikasi mencakup fungsi kedua untuk melakukan tugas administratif di database. Kode fungsi tersedia dalam file berikut:

- Pemroses – processor/index.js
- Admin database – dbadmin/index.js

Anda dapat men-deploy sampel dalam beberapa menit denganAWS CLI dan AWS CloudFormation. Untuk mengunduh, mengonfigurasi, dan men-deploy di akun Anda, ikuti instruksi di README.

Bagian

- Arsitektur dan struktur kejadian
- Instrumentasi dengan AWS X-Ray
- Templat AWS CloudFormation dan sumber daya tambahan

Arsitektur dan struktur kejadian

Aplikasi sampel menggunakan layanan AWS berikut:

- Kinesis – Menerima kejadian dari klien dan menyimpannya sementara untuk pemrosesan.
- AWS Lambda – Membaca dari aliran Kinesis dan mengirim peristiwa ke kode handler fungsi.
- DynamoDB – Menyimpan daftar yang dibuat aplikasi.

- Amazon RDS – Menyimpan salinan catatan yang diproses dalam database relasional.
- AWS Secrets Manager – Menyimpan kata sandi basis data.
- Amazon VPC – Menyediakan jaringan lokal pribadi untuk komunikasi antara fungsi dan database.

> **Harga**
>
> Biaya standar berlaku untuk setiap layanan.

Aplikasi memproses dokumen JSON dari klien yang berisi informasi yang diperlukan untuk memperbarui daftar. Ia mendukung dua jenis daftar: perhitungan dan peringkat. Perhitungan berisi nilai yang ditambahkan ke nilai saat ini untuk kunci tersebut jika ada. Setiap entri yang diproses untuk pengguna menambah nilai kunci di tabel yang ditentukan.

Contoh berikut menunjukkan dokumen yang menambah nilai `xp` (poin pengalaman) untuk daftar `stats` pengguna.

Example catatan – Jenis perhitungan

```
{
  "title": "stats",
  "user": "bill",
  "type": "tally",
  "entries": {
    "xp": 83
  }
}
```

Peringkat berisi daftar entri dengan nilai sebagai urutan peringkatnya. Peringkat dapat diperbarui dengan nilai berbeda yang menimpa nilai saat ini, alih-alih menambahnya. Contoh berikut ini menunjukkan peringkat film favorit:

Example catatan – Jenis peringkat

```
{
  "title": "favorite movies",
  "user": "mike",
  "type": "rank",
```

```
  "entries": {
    "blade runner": 1,
    "the empire strikes back": 2,
    "alien": 3
  }
}
```

Pemetaan sumber kejadian Lambda membaca catatan dari aliran dalam batch dan menginvokasi fungsi pemroses. Kejadian yang diterima oleh penangan fungsi memuat serangkaian objek yang masing-masing berisi perincian tentang suatu catatan, seperti kapan ia diterima, detail tentang aliran, dan representasi yang dikodekan dari dokumen catatan asli.

Example events/kinesis.json – Catatan

```
{
  "Records": [
    {
      "kinesis": {
        "kinesisSchemaVersion": "1.0",
        "partitionKey": "0",
        "sequenceNumber": "49598630142999655949899443842509554952738656579378741250",
        "data":
 "eyJ0aXRsZSI6ICJmYXZvcml0ZSBtb3ZpZXMiLCAidXNlciI6ICJyZGx5c2N0IiwgInR5cGUiOiAicmFuayIsICJlbnRya
        "approximateArrivalTimestamp": 1570667770.615
      },
      "eventSource": "aws:kinesis",
      "eventVersion": "1.0",
      "eventID":
 "shardId-000000000000:49598630142999655949899443842509554952738656579378741250",
      "eventName": "aws:kinesis:record",
      "invokeIdentityArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/list-manager-
processorRole-7FYXMPLH7IUS",
      "awsRegion": "us-east-2",
      "eventSourceARN": "arn:aws:kinesis:us-east-2:123456789012:stream/list-manager-
stream-87B3XMPLF1AZ"
    },
    ...
```

Ketika didekode, data berisi suatu catatan. Fungsi menggunakan catatan untuk memperbarui daftar pengguna dan daftar agregat yang menyimpan nilai terakumulasi di semua pengguna. Ia juga menyimpan salinan kejadian dalam database aplikasi.

Instrumentasi dengan AWS X-Ray

Aplikasi ini menggunakan AWS X-Ray untuk melacak invokasi fungsi dan pemanggilan yang dibuat fungsi ke layanan AWS. X-Ray menggunakan data jejak yang diterima dari fungsi untuk membuat peta layanan yang membantu Anda mengidentifikasi kesalahan.

Fungsi Node.js dikonfigurasi untuk pelacakan aktif di templat, dan diinstrumentasikan dengan AWS X-Ray SDK for Node.js dalam kode. SDK X-Ray mencatat subsegmen untuk setiap panggilan yang dibuat dengan AWS SDK atau klien MySQL.

Fungsi ini menggunakan AWS SDK untuk JavaScript di Node.js untuk membaca dan menulis ke dua tabel untuk setiap rekaman. Tabel utama menyimpan status saat ini untuk setiap kombinasi nama daftar dan pengguna. Tabel agregat menyimpan daftar yang menggabungkan data dari beberapa pengguna.

Templat AWS CloudFormation dan sumber daya tambahan

Aplikasi ini diterapkan dalam modul Node.js dan di-deploy dengan templat AWS CloudFormation serta skrip shell. Templat aplikasi membuat dua fungsi, aliran Kinesis, tabel DynamoDB, dan sumber daya pendukung berikut.

Sumber daya aplikasi

- Peran eksekusi – IAM role yang memberi izin ke fungsi untuk mengakses layanan AWS lainnya.
- Pemetaan sumber kejadian Lambda – Membaca catatan dari aliran data dan menginvokasi fungsinya.

Lihat templat aplikasi di GitHub.

Templat kedua, template-vpcrds.yml, menciptakan sumber daya Amazon VPC dan database. Meskipun ia dapat membuat semua sumber daya dalam satu templat, memisahkannya akan mempermudah pembersihan aplikasi memungkinkan database digunakan kembali dengan beberapa aplikasi.

Sumber daya infrastruktur

- VPC – Jaringan virtual private cloud dengan subnet pribadi, tabel rute, dan VPC endpoint yang memungkinkan fungsi berkomunikasi dengan DynamoDB tanpa koneksi internet.
- Database – Instans database Amazon RDS dan subnet group yang menghubungkannya ke VPC.

Menggunakan Lambda dengan SDK AWS

AWS kit pengembangan perangkat lunak (SDK) tersedia untuk banyak bahasa pemrograman populer. Setiap SDK menyediakan API, contoh kode, dan dokumentasi yang memudahkan developer untuk membangun aplikasi dalam bahasa pilihan mereka.

Dokumentasi SDK	Contoh kode
AWS SDK for C++	AWS SDK for C++ contoh kode
AWS SDK for Go	AWS SDK for Go contoh kode
AWS SDK for Java	AWS SDK for Java contoh kode
AWS SDK for JavaScript	AWS SDK for JavaScript contoh kode
AWS SDK for Kotlin	AWS SDK for Kotlin contoh kode
AWS SDK for .NET	AWS SDK for .NET contoh kode
AWS SDK for PHP	AWS SDK for PHP contoh kode
AWS SDK for Python (Boto3)	AWS SDK for Python (Boto3) contoh kode
AWS SDK for Ruby	AWS SDK for Ruby contoh kode
AWS SDK for Rust	AWS SDK for Rust contoh kode
AWS SDK untuk SAP ABAP	AWS SDK untuk SAP ABAP contoh kode
AWS SDK for Swift	AWS SDK for Swift contoh kode

Untuk contoh khusus untuk Lambda, lihat. Contoh kode untuk Lambda menggunakan SDK AWS

Ketersediaan contoh

Tidak menemukan yang Anda cari? Minta contoh kode menggunakan tautan Berikan umpan balik di bagian bawah halaman ini.

Contoh kode untuk Lambda menggunakan SDK AWS

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan Lambda dengan kit pengembangan AWS perangkat lunak (SDK).

Tindakan merupakan kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan dalam konteks. Meskipun tindakan menunjukkan cara memanggil setiap fungsi layanan, Anda dapat melihat tindakan dalam konteks pada skenario yang terkait dan contoh lintas layanan.

Skenario adalah contoh kode yang menunjukkan cara untuk menyelesaikan tugas tertentu dengan memanggil beberapa fungsi dalam layanan yang sama.

Contoh lintas layanan adalah contoh aplikasi yang bekerja di beberapa Layanan AWS.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga berisi informasi tentang cara memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Memulai

Halo Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan cara memulai menggunakan Lambda.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
namespace LambdaActions;

using Amazon.Lambda;

public class HelloLambda
{
```

```
    static async Task Main(string[] args)
    {
        var lambdaClient = new AmazonLambdaClient();

        Console.WriteLine("Hello AWS Lambda");
        Console.WriteLine("Let's get started with AWS Lambda by listing your
 existing Lambda functions:");

        var response = await lambdaClient.ListFunctionsAsync();
        response.Functions.ForEach(function =>
        {

 Console.WriteLine($"{function.FunctionName}\t{function.Description}");
        });
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Kode untuk file CMake MakeLists C.txt.

```
# Set the minimum required version of CMake for this project.
cmake_minimum_required(VERSION 3.13)

# Set the AWS service components used by this project.
set(SERVICE_COMPONENTS lambda)

# Set this project's name.
project("hello_lambda")
```

```
# Set the C++ standard to use to build this target.
# At least C++ 11 is required for the AWS SDK for C++.
set(CMAKE_CXX_STANDARD 11)

# Use the MSVC variable to determine if this is a Windows build.
set(WINDOWS_BUILD ${MSVC})

if (WINDOWS_BUILD) # Set the location where CMake can find the installed
 libraries for the AWS SDK.
    string(REPLACE ";" "/aws-cpp-sdk-all;" SYSTEM_MODULE_PATH
 "${CMAKE_SYSTEM_PREFIX_PATH}/aws-cpp-sdk-all")
    list(APPEND CMAKE_PREFIX_PATH ${SYSTEM_MODULE_PATH})
endif ()

# Find the AWS SDK for C++ package.
find_package(AWSSDK REQUIRED COMPONENTS ${SERVICE_COMPONENTS})

if (WINDOWS_BUILD)
     # Copy relevant AWS SDK for C++ libraries into the current binary directory
 for running and debugging.

     # set(BIN_SUB_DIR "/Debug") # if you are building from the command line you
 may need to uncomment this
                                     # and set the proper subdirectory to the
 executables' location.

     AWSSDK_CPY_DYN_LIBS(SERVICE_COMPONENTS ""
 ${CMAKE_CURRENT_BINARY_DIR}${BIN_SUB_DIR})
endif ()

add_executable(${PROJECT_NAME}
        hello_lambda.cpp)

target_link_libraries(${PROJECT_NAME}
        ${AWSSDK_LINK_LIBRARIES})
```

Kode untuk file sumber hello_lambda.cpp.

```
#include <aws/core/Aws.h>
#include <aws/lambda/LambdaClient.h>
#include <aws/lambda/model/ListFunctionsRequest.h>
#include <iostream>
```

```
/*
 *  A "Hello Lambda" starter application which initializes an AWS Lambda (Lambda)
 client and lists the Lambda functions.
 *
 *  main function
 *
 *  Usage: 'hello_lambda'
 *
 */

int main(int argc, char **argv) {
    Aws::SDKOptions options;
    // Optionally change the log level for debugging.
//   options.loggingOptions.logLevel = Utils::Logging::LogLevel::Debug;
    Aws::InitAPI(options); // Should only be called once.
    int result = 0;
    {
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

        Aws::Lambda::LambdaClient lambdaClient(clientConfig);
        std::vector<Aws::String> functions;
        Aws::String marker; // Used for pagination.

        do {
            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
            if (!marker.empty()) {
                request.SetMarker(marker);
            }

            Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome =
 lambdaClient.ListFunctions(
                    request);

            if (outcome.IsSuccess()) {
                const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult
 &listFunctionsResult = outcome.GetResult();
                std::cout << listFunctionsResult.GetFunctions().size()
                          << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

                for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
 &functionConfiguration: listFunctionsResult.GetFunctions()) {
```

```
                    functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                    std::cout << functions.size() << "  "
                              << functionConfiguration.GetDescription() <<
 std::endl;
                    std::cout << "   "
                              <<
 Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                      functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                              << functionConfiguration.GetHandler()
                              << std::endl;
                }
                marker = listFunctionsResult.GetNextMarker();
            } else {
                std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                          << outcome.GetError().GetMessage()
                          << std::endl;
                result = 1;
                break;
            }
        } while (!marker.empty());
    }


    Aws::ShutdownAPI(options); // Should only be called once.
    return result;
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for C++ API.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
package main
```

```
import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/aws"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/lambda"
)

// main uses the AWS SDK for Go (v2) to create an AWS Lambda client and list up
 to 10
// functions in your account.
// This example uses the default settings specified in your shared credentials
// and config files.
func main() {
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(context.TODO())
 if err != nil {
  fmt.Println("Couldn't load default configuration. Have you set up your AWS
 account?")
  fmt.Println(err)
  return
 }
 lambdaClient := lambda.NewFromConfig(sdkConfig)

 maxItems := 10
 fmt.Printf("Let's list up to %v functions for your account.\n", maxItems)
 result, err := lambdaClient.ListFunctions(context.TODO(),
 &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 if err != nil {
  fmt.Printf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  return
 }
 if len(result.Functions) == 0 {
  fmt.Println("You don't have any functions!")
 } else {
  for _, function := range result.Functions {
   fmt.Printf("\t%v\n", *function.FunctionName)
  }
 }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for Go API.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
package com.example.lambda;

import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.ListFunctionsResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.FunctionConfiguration;
import java.util.List;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class ListLambdaFunctions {
    public static void main(String[] args) {
        Region region = Region.US_WEST_2;
        LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        listFunctions(awsLambda);
        awsLambda.close();
    }
```

```
    public static void listFunctions(LambdaClient awsLambda) {
        try {
            ListFunctionsResponse functionResult = awsLambda.listFunctions();
            List<FunctionConfiguration> list = functionResult.functions();
            for (FunctionConfiguration config : list) {
                System.out.println("The function name is " +
 config.functionName());
            }

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import { LambdaClient, paginateListFunctions } from "@aws-sdk/client-lambda";

const client = new LambdaClient({});

export const helloLambda = async () => {
  const paginator = paginateListFunctions({ client }, {});
  const functions = [];

  for await (const page of paginator) {
    const funcNames = page.Functions.map((f) => f.FunctionName);
    functions.push(...funcNames);
  }
```

```
  console.log("Functions:");
  console.log(functions.join("\n"));
  return functions;
};
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

Contoh kode

- Tindakan untuk Lambda menggunakan SDK AWS
  - Gunakan CreateAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan CreateFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan DeleteAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan DeleteFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan DeleteFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan DeleteProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetAccountSettings dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetFunctionConfiguration dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetPolicy dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan GetProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan Invoke dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan ListFunctions dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan ListProvisionedConcurrencyConfigs dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan ListTags dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan ListVersionsByFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan PublishVersion dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan PutFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan PutProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
  - Gunakan RemovePermission dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Tindakan untuk Lambda menggunakan SDK AWS

Contoh kode berikut menunjukkan cara melakukan tindakan Lambda individual dengan AWS SDK. Kutipan ini memanggil API Lambda dan merupakan kutipan kode dari program yang lebih besar yang harus dijalankan dalam konteks. Setiap contoh menyertakan tautan ke GitHub, di mana Anda dapat menemukan instruksi untuk mengatur dan menjalankan kode.

Contoh berikut hanya mencakup tindakan yang paling umum digunakan. Untuk daftar lengkapnya, lihat Referensi AWS Lambda API.

Contoh-contoh

- Gunakan CreateAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan CreateFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan DeleteAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan DeleteFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan DeleteFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan DeleteProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetAccountSettings dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetFunctionConfiguration dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetPolicy dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan GetProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan Invoke dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan ListFunctions dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan ListProvisionedConcurrencyConfigs dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan ListTags dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan ListVersionsByFunction dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan PublishVersion dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan PutFunctionConcurrency dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan PutProvisionedConcurrencyConfig dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan RemovePermission dengan AWS SDK atau alat baris perintah

- Gunakan TagResource dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan UntagResource dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan UpdateAlias dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan UpdateFunctionCode dengan AWS SDK atau alat baris perintah
- Gunakan UpdateFunctionConfiguration dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Gunakan **`CreateAlias`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateAlias`.

CLI

AWS CLI

Untuk membuat alias untuk fungsi Lambda

`create-alias`Contoh berikut membuat alias bernama `LIVE` yang menunjuk ke versi 1 dari fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda create-alias \
    --function-name my-function \
    --description "alias for live version of function" \
    --function-version 1 \
    --name LIVE
```

Output:

```
{
    "FunctionVersion": "1",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "873282ed-4cd3-4dc8-a069-d0c647e470c6",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat CreateAliasdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini membuat Alias Lambda Baru untuk versi tertentu dan konfigurasi perutean untuk menentukan persentase permintaan pemanggilan yang diterimanya.

```
New-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -
RoutingConfig_AdditionalVersionWeight @{Name="1";Value="0.6} -Description "Alias
 for version 4" -FunctionVersion 4 -Name "PowershellAlias"
```

- Untuk detail API, lihat CreateAliasdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`CreateFunction`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`CreateFunction`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Creates a new Lambda function.
    /// </summary>
```

```
    /// <param name="functionName">The name of the function.</param>
    /// <param name="s3Bucket">The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
    /// bucket where the zip file containing the code is located.</param>
    /// <param name="s3Key">The Amazon S3 key of the zip file.</param>
    /// <param name="role">The Amazon Resource Name (ARN) of a role with the
    /// appropriate Lambda permissions.</param>
    /// <param name="handler">The name of the handler function.</param>
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created
    /// Lambda function.</returns>
    public async Task<string> CreateLambdaFunctionAsync(
        string functionName,
        string s3Bucket,
        string s3Key,
        string role,
        string handler)
    {
        // Defines the location for the function code.
        // S3Bucket - The S3 bucket where the file containing
        //            the source code is stored.
        // S3Key    - The name of the file containing the code.
        var functionCode = new FunctionCode
        {
            S3Bucket = s3Bucket,
            S3Key = s3Key,
        };

        var createFunctionRequest = new CreateFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Description = "Created by the Lambda .NET API",
            Code = functionCode,
            Handler = handler,
            Runtime = Runtime.Dotnet6,
            Role = role,
        };

        var reponse = await
_lambdaService.CreateFunctionAsync(createFunctionRequest);
        return reponse.FunctionArn;
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
 (overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetDescription(LAMBDA_DESCRIPTION); // Optional.
#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::provided_al2);
        request.SetTimeout(15);
        request.SetMemorySize(128);

        // Assume the AWS Lambda function was built in Docker with same
 architecture
        // as this code.
#if  defined(__x86_64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::x86_64});
#elif defined(__aarch64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::arm64});
#else
#error "Unimplemented architecture"
#endif // defined(architecture)
#else
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::python3_8);
#endif
        request.SetRole(roleArn);
        request.SetHandler(LAMBDA_HANDLER_NAME);
        request.SetPublish(true);
        Aws::Lambda::Model::FunctionCode code;
```

```
        std::ifstream ifstream(INCREMENT_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();

        code.SetZipFile(Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *)
 buffer.str().c_str(),
                                               buffer.str().length()));
        request.SetCode(code);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionOutcome outcome =
 client.CreateFunction(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda function was successfully created. " <<
 seconds
                      << " seconds elapsed." << std::endl;
            break;
        }

        else {
            std::cerr << "Error with CreateFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk membuat fungsi Lambda

`create-function`Contoh berikut menciptakan fungsi Lambda bernama. `my-function`

```
aws lambda create-function \
    --function-name my-function \
    --runtime nodejs18.x \
    --zip-file fileb://my-function.zip \
    --handler my-function.handler \
    --role arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-
tges6bf4
```

Isi dari `my-function.zip`:

```
This file is a deployment package that contains your function code and any
 dependencies.
```

Output:

```
{
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "PFn4S+er27qk+UuZSTKEQfNKG/XNn7QJs90mJgq6oH8=",
    "FunctionName": "my-function",
    "CodeSize": 308,
    "RevisionId": "873282ed-4cd3-4dc8-a069-d0c647e470c6",
    "MemorySize": 128,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-
zgur6bf4",
    "Timeout": 3,
    "LastModified": "2023-10-14T22:26:11.234+0000",
    "Handler": "my-function.handler",
    "Runtime": "nodejs18.x",
```

```
    "Description": ""
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// CreateFunction creates a new Lambda function from code contained in the
 zipPackage
// buffer. The specified handlerName must match the name of the file and function
// contained in the uploaded code. The role specified by iamRoleArn is assumed by
// Lambda and grants specific permissions.
// When the function already exists, types.StateActive is returned.
// When the function is created, a lambda.FunctionActiveV2Waiter is used to wait
 until the
// function is active.
func (wrapper FunctionWrapper) CreateFunction(functionName string, handlerName
 string,
 iamRoleArn *string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.CreateFunction(context.TODO(),
 &lambda.CreateFunctionInput{
```

```
  Code:         &types.FunctionCode{ZipFile: zipPackage.Bytes()},
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Role:         iamRoleArn,
  Handler:      aws.String(handlerName),
  Publish:      true,
  Runtime:      types.RuntimePython38,
 })
 if err != nil {
  var resConflict *types.ResourceConflictException
  if errors.As(err, &resConflict) {
   log.Printf("Function %v already exists.\n", functionName)
   state = types.StateActive
  } else {
   log.Panicf("Couldn't create function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
  }
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionActiveV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for Go API.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
import software.amazon.awssdk.core.waiters.WaiterResponse;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.CreateFunctionRequest;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.FunctionCode;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.CreateFunctionResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.GetFunctionRequest;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.GetFunctionResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.Runtime;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.waiters.LambdaWaiter;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.InputStream;

/**
 * This code example requires a ZIP or JAR that represents the code of the
 * Lambda function.
 * If you do not have a ZIP or JAR, please refer to the following document:
 *
 * https://github.com/aws-doc-sdk-examples/tree/master/javav2/usecases/
creating_workflows_stepfunctions
 *
 * Also, set up your development environment, including your credentials.
 *
 * For information, see this documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */

public class CreateFunction {
    public static void main(String[] args) {

        final String usage = """

                Usage:
                    <functionName> <filePath> <role> <handler>\s

                Where:
                    functionName - The name of the Lambda function.\s
```

```
                    filePath - The path to the ZIP or JAR where the code is
located.\s
                    role - The role ARN that has Lambda permissions.\s
                    handler - The fully qualified method name (for example,
example.Handler::handleRequest). \s
                """;

        if (args.length != 4) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String functionName = args[0];
        String filePath = args[1];
        String role = args[2];
        String handler = args[3];
        Region region = Region.US_WEST_2;
        LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        createLambdaFunction(awsLambda, functionName, filePath, role, handler);
        awsLambda.close();
    }

    public static void createLambdaFunction(LambdaClient awsLambda,
            String functionName,
            String filePath,
            String role,
            String handler) {

        try {
            LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
            InputStream is = new FileInputStream(filePath);
            SdkBytes fileToUpload = SdkBytes.fromInputStream(is);

            FunctionCode code = FunctionCode.builder()
                    .zipFile(fileToUpload)
                    .build();

            CreateFunctionRequest functionRequest =
CreateFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .description("Created by the Lambda Java API")
```

```
                    .code(code)
                    .handler(handler)
                    .runtime(Runtime.JAVA8)
                    .role(role)
                    .build();

            // Create a Lambda function using a waiter.
            CreateFunctionResponse functionResponse =
 awsLambda.createFunction(functionRequest);
            GetFunctionRequest getFunctionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();
            WaiterResponse<GetFunctionResponse> waiterResponse =
 waiter.waitUntilFunctionExists(getFunctionRequest);
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            System.out.println("The function ARN is " +
 functionResponse.functionArn());

        } catch (LambdaException | FileNotFoundException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const createFunction = async (funcName, roleArn) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${funcName}.zip`);
```

```
  const command = new CreateFunctionCommand({
    Code: { ZipFile: code },
    FunctionName: funcName,
    Role: roleArn,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun createNewFunction(
    myFunctionName: String,
    s3BucketName: String,
    myS3Key: String,
    myHandler: String,
    myRole: String
): String? {

    val functionCode = FunctionCode {
        s3Bucket = s3BucketName
        s3Key = myS3Key
    }

    val request = CreateFunctionRequest {
        functionName = myFunctionName
        code = functionCode
```

```
        description = "Created by the Lambda Kotlin API"
        handler = myHandler
        role = myRole
        runtime = Runtime.Java8
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val functionResponse = awsLambda.createFunction(request)
        awsLambda.waitUntilFunctionActive {
            functionName = myFunctionName
        }
        return functionResponse.functionArn
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function createFunction($functionName, $role, $bucketName, $handler)
    {
        //This assumes the Lambda function is in an S3 bucket.
        return $this->customWaiter(function () use ($functionName, $role,
$bucketName, $handler) {
            return $this->lambdaClient->createFunction([
                'Code' => [
                    'S3Bucket' => $bucketName,
                    'S3Key' => $functionName,
                ],
                'FunctionName' => $functionName,
                'Role' => $role['Arn'],
                'Runtime' => 'python3.9',
                'Handler' => "$handler.lambda_handler",
```

```
            ]);
        });
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for PHP API.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini membuat fungsi C# (dotnetcore1.0 runtime) baru bernama MyFunction AWS Lambda, menyediakan binari yang dikompilasi untuk fungsi dari file zip pada sistem file lokal (jalur relatif atau absolut dapat digunakan). Fungsi C# Lambda menentukan handler untuk fungsi menggunakan penunjukan: :Namespace. AssemblyName ClassName::MethodName. Anda harus mengganti nama assembly (tanpa akhiran .dll), namespace, nama kelas dan bagian nama metode dari spesifikasi handler dengan tepat. Fungsi baru akan memiliki variabel lingkungan 'envvar1' dan 'envvar2' yang diatur dari nilai yang disediakan.

```
Publish-LMFunction -Description "My C# Lambda Function" `
        -FunctionName MyFunction `
        -ZipFilename .\MyFunctionBinaries.zip `
        -Handler "AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName" `
        -Role "arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole" `
        -Runtime dotnetcore1.0 `
        -Environment_Variable @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" }
```

Output:

```
CodeSha256       : /NgBMd...gq71I=
CodeSize         : 214784
DeadLetterConfig :
Description      : My C# Lambda Function
Environment      : Amazon.Lambda.Model.EnvironmentResponse
FunctionArn      : arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:ToUpper
FunctionName     : MyFunction
Handler          : AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName
KMSKeyArn        :
LastModified     : 2016-12-29T23:50:14.207+0000
MemorySize       : 128
```

```
Role             : arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole
Runtime          : dotnetcore1.0
Timeout          : 3
Version          : $LATEST
VpcConfig        :
```

Contoh 2: Contoh ini mirip dengan yang sebelumnya kecuali binari fungsi pertama kali diunggah ke bucket Amazon S3 (yang harus berada di wilayah yang sama dengan fungsi Lambda yang dimaksud) dan objek S3 yang dihasilkan kemudian direferensikan saat membuat fungsi.

```
Write-S3Object -BucketName mybucket -Key MyFunctionBinaries.zip -File .
\MyFunctionBinaries.zip
Publish-LMFunction -Description "My C# Lambda Function" `
        -FunctionName MyFunction `
        -BucketName mybucket `
        -Key MyFunctionBinaries.zip `
        -Handler "AssemblyName::Namespace.ClassName::MethodName" `
        -Role "arn:aws:iam::123456789012:role/LambdaFullExecRole" `
        -Runtime dotnetcore1.0 `
        -Environment_Variable @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" }
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource
```

```
    def create_function(
        self, function_name, handler_name, iam_role, deployment_package
    ):
        """
        Deploys a Lambda function.

        :param function_name: The name of the Lambda function.
        :param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
This
                             must include the file name and the function name.
        :param iam_role: The IAM role to use for the function.
        :param deployment_package: The deployment package that contains the
function
                                   code in .zip format.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.create_function(
                FunctionName=function_name,
                Description="AWS Lambda doc example",
                Runtime="python3.8",
                Role=iam_role.arn,
                Handler=handler_name,
                Code={"ZipFile": deployment_package},
                Publish=True,
            )
            function_arn = response["FunctionArn"]
            waiter = self.lambda_client.get_waiter("function_active_v2")
            waiter.wait(FunctionName=function_name)
            logger.info(
                "Created function '%s' with ARN: '%s'.",
                function_name,
                response["FunctionArn"],
            )
        except ClientError:
            logger.error("Couldn't create function %s.", function_name)
            raise
        else:
            return function_arn
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Deploys a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the Lambda function.
  # @param handler_name: The fully qualified name of the handler function. This
  #                      must include the file name and the function name.
  # @param role_arn: The IAM role to use for the function.
  # @param deployment_package: The deployment package that contains the function
  #                            code in .zip format.
  # @return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
  def create_function(function_name, handler_name, role_arn, deployment_package)
    response = @lambda_client.create_function({
                                                role: role_arn.to_s,
                                                function_name: function_name,
                                                handler: handler_name,
                                                runtime: "ruby2.7",
                                                code: {
                                                  zip_file: deployment_package
                                                },
                                                environment: {
                                                  variables: {
                                                    "LOG_LEVEL" => "info"
                                                  }
                                                }
```

```
                                                    })
   @lambda_client.wait_until(:function_active_v2, { function_name:
function_name}) do |w|
     w.max_attempts = 5
     w.delay = 5
   end
   response
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error creating #{function_name}:\n #{e.message}")
 rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
   @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
 end
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /**
    * Create a function, uploading from a zip file.
    */
   pub async fn create_function(&self, zip_file: PathBuf) -> Result<String,
anyhow::Error> {
       let code = self.prepare_function(zip_file, None).await?;

       let key = code.s3_key().unwrap().to_string();

       self.create_role().await;

       let role = self
           .iam_client
           .create_role()
           .role_name(self.role_name.clone())
```

```
            .assume_role_policy_document(ROLE_POLICY_DOCUMENT)
            .send()
            .await?;

        info!("Created iam role, waiting 15s for it to become active");
        tokio::time::sleep(Duration::from_secs(15)).await;

        info!("Creating lambda function {}", self.lambda_name);
        let _ = self
            .lambda_client
            .create_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .code(code)
            .role(role.role().map(|r| r.arn()).unwrap_or_default())
            .runtime(aws_sdk_lambda::types::Runtime::Providedal2)
            .handler("_unused")
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        self.lambda_client
            .publish_version()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await?;

        Ok(key)
    }

    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;
```

```
        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctionreferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    TRY.
        lo_lmd->createfunction(
            iv_functionname = iv_function_name
            iv_runtime = `python3.9`
            iv_role = iv_role_arn
            iv_handler = iv_handler
            io_code = io_zip_file
            iv_description = 'AWS Lambda code example'
        ).
        MESSAGE 'Lambda function created.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
```

```
        MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
        MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
        MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
        MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat CreateFunctiondi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteAlias`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteAlias`.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus alias fungsi Lambda

`delete-alias`Contoh berikut menghapus alias bernama `LIVE` dari fungsi Lambda`my-function`.

```
aws lambda delete-alias \
    --function-name my-function \
    --name LIVE
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat DeleteAliasdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menghapus fungsi Lambda Alias yang disebutkan dalam perintah.

```
Remove-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Name "NewAlias"
```

- Untuk detail API, lihat DeleteAliasdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteFunction`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteFunction`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Delete an AWS Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value that indicates the success of the action.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteFunctionAsync(string functionName)
    {
        var request = new DeleteFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.DeleteFunctionAsync(request);

        // A return value of NoContent means that the request was processed.
        // In this case, the function was deleted, and the return value
        // is intentionally blank.
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.NoContent;
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    Aws::Lambda::Model::DeleteFunctionRequest request;
    request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);

    Aws::Lambda::Model::DeleteFunctionOutcome outcome = client.DeleteFunction(
            request);

    if (outcome.IsSuccess()) {
        std::cout << "The lambda function was successfully deleted." <<
std::endl;
    }
    else {
        std::cerr << "Error with Lambda::DeleteFunction. "
                  << outcome.GetError().GetMessage()
                  << std::endl;
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk menghapus fungsi Lambda dengan nama fungsi

`delete-function`Contoh berikut menghapus fungsi Lambda `my-function` bernama dengan menentukan nama fungsi.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name my-function
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Contoh 2: Untuk menghapus fungsi Lambda dengan fungsi ARN

`delete-function`Contoh berikut menghapus fungsi Lambda `my-function` bernama dengan menentukan ARN fungsi.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Contoh 3: Untuk menghapus fungsi Lambda dengan fungsi sebagian ARN

`delete-function`Contoh berikut menghapus fungsi Lambda `my-function` bernama dengan menentukan ARN paral fungsi.

```
aws lambda delete-function \
    --function-name 123456789012:function:my-function
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// DeleteFunction deletes the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) DeleteFunction(functionName string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.DeleteFunction(context.TODO(),
 &lambda.DeleteFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't delete function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for Go API.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.DeleteFunctionRequest;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;

/**
 * Before running this Java V2 code example, set up your development
```

```
 * environment, including your credentials.
 *
 * For more information, see the following documentation topic:
 *
 * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 */
public class DeleteFunction {
    public static void main(String[] args) {
        final String usage = """

                Usage:
                    <functionName>\s

                Where:
                    functionName - The name of the Lambda function.\s
                """;

        if (args.length != 1) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String functionName = args[0];
        Region region = Region.US_EAST_1;
        LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        deleteLambdaFunction(awsLambda, functionName);
        awsLambda.close();
    }

    public static void deleteLambdaFunction(LambdaClient awsLambda, String
 functionName) {
        try {
            DeleteFunctionRequest request = DeleteFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();

            awsLambda.deleteFunction(request);
            System.out.println("The " + functionName + " function was deleted");

        } catch (LambdaException e) {
```

```
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/**
 * @param {string} funcName
 */
const deleteFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new DeleteFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun delLambdaFunction(myFunctionName: String) {

    val request = DeleteFunctionRequest {
        functionName = myFunctionName
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        awsLambda.deleteFunction(request)
        println("$myFunctionName was deleted")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function deleteFunction($functionName)
    {
        return $this->lambdaClient->deleteFunction([
            'FunctionName' => $functionName,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for PHP API.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menghapus versi tertentu dari fungsi Lambda

```
Remove-LMFunction -FunctionName "MylambdaFunction123" -Qualifier '3'
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def delete_function(self, function_name):
        """
        Deletes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to delete.
        """
        try:
            self.lambda_client.delete_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't delete function %s.", function_name)
            raise
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Deletes a Lambda function.
  # @param function_name: The name of the function to delete.
  def delete_function(function_name)
    print "Deleting function: #{function_name}..."
    @lambda_client.delete_function(
      function_name: function_name
    )
    print "Done!".green
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error deleting #{function_name}:\n #{e.message}")
  end
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /** Delete a function and its role, and if possible or necessary, its
associated code object and bucket. */
   pub async fn delete_function(
       &self,
       location: Option<String>,
   ) -> (
       Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
       Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
       Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
   ) {
       info!("Deleting lambda function {}", self.lambda_name);
       let delete_function = self
           .lambda_client
           .delete_function()
           .function_name(self.lambda_name.clone())
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from);

       info!("Deleting iam role {}", self.role_name);
       let delete_role = self
           .iam_client
           .delete_role()
           .role_name(self.role_name.clone())
           .send()
           .await
           .map_err(anyhow::Error::from);

       let delete_object: Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>> =
           if let Some(location) = location {
               info!("Deleting object {location}");
               Some(
```

```
                    self.s3_client
                        .delete_object()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .key(location)
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                info!(?location, "Skipping delete object");
                None
            };

        (delete_function, delete_role, delete_object)
    }
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctionreferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    TRY.
        lo_lmd->deletefunction( iv_functionname = iv_function_name ).
        MESSAGE 'Lambda function deleted.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
```

```
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctiondi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteFunctionConcurrency`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus batas eksekusi bersamaan yang dicadangkan dari suatu fungsi

`delete-function-concurrency`Contoh berikut menghapus batas eksekusi bersamaan yang dicadangkan dari fungsi. `my-function`

```
aws lambda delete-function-concurrency \
    --function-name  my-function
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Reservasi Konkurensi untuk Fungsi Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctionConcurrencydi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menghapus Function Concurrency dari Fungsi Lambda.

```
Remove-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

- Untuk detail API, lihat DeleteFunctionConcurrencydi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`DeleteProvisionedConcurrencyConfig`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`DeleteProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus konfigurasi konkurensi yang disediakan

`delete-provisioned-concurrency-config`Contoh berikut menghapus konfigurasi konkurensi yang disediakan untuk `GREEN` alias fungsi yang ditentukan.

```
aws lambda delete-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier GREEN
```

- Untuk detail API, lihat DeleteProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menghapus Konfigurasi Konkurensi yang Disediakan untuk Alias tertentu.

```
Remove-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
Qualifier "NewAlias1"
```

- Untuk detail API, lihat DeleteProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetAccountSettings`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetAccountSettings`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil detail tentang akun Anda di suatu Wilayah AWS

`get-account-settings`Contoh berikut menampilkan batas Lambda dan informasi penggunaan untuk akun Anda.

```
aws lambda get-account-settings
```

Output:

```
{
    "AccountLimit": {
       "CodeSizeUnzipped": 262144000,
       "UnreservedConcurrentExecutions": 1000,
       "ConcurrentExecutions": 1000,
       "CodeSizeZipped": 52428800,
       "TotalCodeSize": 80530636800
    },
    "AccountUsage": {
       "FunctionCount": 4,
       "TotalCodeSize": 9426
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Batas AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat GetAccountSettingsdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini ditampilkan untuk membandingkan Batas Akun dan Penggunaan Akun

```
Get-LMAccountSetting | Select-Object
 @{Name="TotalCodeSizeLimit";Expression={$_.AccountLimit.TotalCodeSize}},
 @{Name="TotalCodeSizeUsed";Expression={$_.AccountUsage.TotalCodeSize}}
```

Output:

```
TotalCodeSizeLimit TotalCodeSizeUsed
------------------ -----------------
       80530636800          15078795
```

- Untuk detail API, lihat GetAccountSettingsdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetAlias`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetAlias`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil rincian tentang alias fungsi

`get-alias`Contoh berikut menampilkan rincian untuk alias bernama `LIVE` pada fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda get-alias \
    --function-name my-function \
    --name LIVE
```

Output:

```
{
    "FunctionVersion": "3",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "594f41fb-b85f-4c20-95c7-6ca5f2a92c93",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat GetAliasdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mengambil bobot Routing Config untuk Alias Fungsi Lambda tertentu.

```
Get-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Name "newlabel1" -Select
 RoutingConfig
```

Output:

```
AdditionalVersionWeights
------------------------
{[1, 0.6]}
```

- Untuk detail API, lihat GetAliasdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetFunction`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetFunction`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Gets information about a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function for
    /// which to retrieve information.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task<FunctionConfiguration> GetFunctionAsync(string
functionName)
    {
        var functionRequest = new GetFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.GetFunctionAsync(functionRequest);
        return response.Configuration;
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::GetFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(functionName);

        Aws::Lambda::Model::GetFunctionOutcome outcome =
client.GetFunction(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "Function retrieve.\n" <<

outcome.GetResult().GetConfiguration().Jsonize().View().WriteReadable()
                      << std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::GetFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil informasi tentang suatu fungsi

`get-function`Contoh berikut menampilkan informasi tentang `my-function` fungsi.

```
aws lambda get-function \
    --function-name  my-function
```

Output:

```
{
    "Concurrency": {
        "ReservedConcurrentExecutions": 100
    },
    "Code": {
        "RepositoryType": "S3",
        "Location": "https://awslambda-us-west-2-tasks.s3.us-
west-2.amazonaws.com/snapshots/123456789012/my-function..."
    },
    "Configuration": {
        "TracingConfig": {
            "Mode": "PassThrough"
        },
        "Version": "$LATEST",
        "CodeSha256": "5tT2qgzYUHoqwR616pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWaaCgk=",
        "FunctionName": "my-function",
        "VpcConfig": {
            "SubnetIds": [],
            "VpcId": "",
            "SecurityGroupIds": []
        },
        "MemorySize": 128,
        "RevisionId": "28f0fb31-5c5c-43d3-8955-03e76c5c1075",
        "CodeSize": 304,
        "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function",
        "Handler": "index.handler",
        "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/helloWorldPython-
role-uy3l9qyq",
        "Timeout": 3,
```

```
        "LastModified": "2019-09-24T18:20:35.054+0000",
        "Runtime": "nodejs10.x",
        "Description": ""
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// GetFunction gets data about the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) GetFunction(functionName string) types.State {
 var state types.State
 funcOutput, err := wrapper.LambdaClient.GetFunction(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't get function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 } else {
  state = funcOutput.Configuration.State
 }
```

```
 return state
}
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for Go API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const getFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new GetFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function getFunction($functionName)
    {
```

```
        return $this->lambdaClient->getFunction([
            'FunctionName' => $functionName,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for PHP API.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def get_function(self, function_name):
        """
        Gets data about a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function.
        :return: The function data.
        """
        response = None
        try:
            response =
 self.lambda_client.get_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Function %s does not exist.", function_name)
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't get function %s. Here's why: %s: %s",
                    function_name,
```

```
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return response
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Gets data about a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the function.
  # @return response: The function data, or nil if no such function exists.
  def get_function(function_name)
    @lambda_client.get_function(
      {
        function_name: function_name
      }
    )
  rescue Aws::Lambda::Errors::ResourceNotFoundException => e
    @logger.debug("Could not find function: #{function_name}:\n #{e.message}")
    nil
```

```
end
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /** Get the Lambda function with this Manager's name. */
    pub async fn get_function(&self) -> Result<GetFunctionOutput, anyhow::Error>
{
        info!("Getting lambda function");
        self.lambda_client
            .get_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctionreferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    TRY.
        oo_result =  lo_lmd->getfunction( iv_functionname = iv_function_name ).
     " oo_result is returned for testing purposes. "
        MESSAGE 'Lambda function information retrieved.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctiondi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetFunctionConcurrency`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Untuk melihat setelan konkurensi cadangan untuk suatu fungsi

`get-function-concurrency`Contoh berikut mengambil pengaturan konkurensi cadangan untuk fungsi yang ditentukan.

```
aws lambda get-function-concurrency \
    --function-name my-function
```

Output:

```
{
```

```
    "ReservedConcurrentExecutions": 250
}
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctionConcurrencydi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mendapatkan konkurensi Cadangan untuk Fungsi Lambda

```
Get-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123" -Select *
```

Output:

```
ReservedConcurrentExecutions
----------------------------
100
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctionConcurrencydi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetFunctionConfiguration`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetFunctionConfiguration`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil pengaturan khusus versi dari fungsi Lambda

`get-function-configuration`Contoh berikut menampilkan pengaturan untuk versi 2 dari `my-function` fungsi.

```
aws lambda get-function-configuration \
    --function-name  my-function:2
```

Output:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "2",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:2",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat GetFunctionConfigurationdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mengembalikan konfigurasi spesifik versi dari Fungsi Lambda.

```
Get-LMFunctionConfiguration -FunctionName "MylambdaFunction123" -Qualifier
 "PowershellAlias"
```

Output:

```
CodeSha256                  : uWOW0R7z+f0VyLuUg7+/D08hkMFsq0SF4seuyUZJ/R8=
CodeSize                    : 1426
DeadLetterConfig            : Amazon.Lambda.Model.DeadLetterConfig
Description                 : Verson 3 to test Aliases
Environment                 : Amazon.Lambda.Model.EnvironmentResponse
FunctionArn                 : arn:aws:lambda:us-
east-1:123456789012:function:MylambdaFunction123
                              :PowershellAlias
FunctionName                : MylambdaFunction123
Handler                     : lambda_function.launch_instance
KMSKeyArn                   :
LastModified                : 2019-12-25T09:52:59.872+0000
LastUpdateStatus            : Successful
LastUpdateStatusReason      :
LastUpdateStatusReasonCode  :
Layers                      : {}
MasterArn                   :
MemorySize                  : 128
RevisionId                  : 5d7de38b-87f2-4260-8f8a-e87280e10c33
Role                        : arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/lambda
Runtime                     : python3.8
State                       : Active
StateReason                 :
StateReasonCode             :
Timeout                     : 600
TracingConfig               : Amazon.Lambda.Model.TracingConfigResponse
Version                     : 4
VpcConfig                   : Amazon.Lambda.Model.VpcConfigDetail
```

- Untuk detail API, lihat GetFunctionConfigurationdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetPolicy`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetPolicy`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil kebijakan IAM berbasis sumber daya untuk fungsi, versi, atau alias

`get-policy`Contoh berikut menampilkan informasi kebijakan tentang fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda get-policy \
    --function-name my-function
```

Output:

```
{
    "Policy": {
        "Version":"2012-10-17",
        "Id":"default",
        "Statement":
        [
            {
                "Sid":"iot-events",
                "Effect":"Allow",
                "Principal": {"Service":"iotevents.amazonaws.com"},
                "Action":"lambda:InvokeFunction",
                "Resource":"arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function"
            }
        ]
    },
    "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Kebijakan Berbasis Sumber Daya untuk Lambda AWS di Panduan Pengembang Lambda.AWS

- Untuk detail API, lihat GetPolicydi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menampilkan kebijakan Fungsi dari fungsi Lambda

```
Get-LMPolicy -FunctionName test -Select Policy
```

Output:

```
{"Version":"2012-10-17","Id":"default","Statement":
[{"Sid":"xxxx","Effect":"Allow","Principal":
{"Service":"sns.amazonaws.com"},"Action":"lambda:InvokeFunction","Resource":"arn:aws:lamb
east-1:123456789102:function:test"}]}
```

- Untuk detail API, lihat GetPolicydi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`GetProvisionedConcurrencyConfig`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`GetProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Untuk melihat konfigurasi konkurensi yang disediakan

`get-provisioned-concurrency-config`Contoh berikut menampilkan detail untuk konfigurasi konkurensi yang disediakan untuk `BLUE` alias fungsi yang ditentukan.

```
aws lambda get-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier BLUE
```

Output:

```
{
    "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "Status": "READY",
    "LastModified": "2019-12-31T20:28:49+0000"
}
```

- Untuk detail API, lihat GetProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mendapatkan Konfigurasi Konkurensi yang disediakan untuk Alias yang ditentukan dari Fungsi Lambda.

```
C:\>Get-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
Qualifier "NewAlias1"
```

Output:

```
AllocatedProvisionedConcurrentExecutions : 0
AvailableProvisionedConcurrentExecutions : 0
LastModified                             : 2020-01-15T03:21:26+0000
RequestedProvisionedConcurrentExecutions : 70
Status                                   : IN_PROGRESS
StatusReason                             :
```

- Untuk detail API, lihat GetProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`Invoke`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`Invoke`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /// <summary>
   /// Invoke a Lambda function.
   /// </summary>
   /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
   /// invoke.</param
   /// <param name="parameters">The parameter values that will be passed to the
function.</param>
   /// <returns>A System Threading Task.</returns>
   public async Task<string> InvokeFunctionAsync(
       string functionName,
       string parameters)
   {
       var payload = parameters;
       var request = new InvokeRequest
       {
           FunctionName = functionName,
           Payload = payload,
       };

       var response = await _lambdaService.InvokeAsync(request);
       MemoryStream stream = response.Payload;
       string returnValue =
System.Text.Encoding.UTF8.GetString(stream.ToArray());
       return returnValue;
   }
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::InvokeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetLogType(logType);
        std::shared_ptr<Aws::IOStream> payload =
Aws::MakeShared<Aws::StringStream>(
                "FunctionTest");
        *payload << jsonPayload.View().WriteReadable();
        request.SetBody(payload);
        request.SetContentType("application/json");
        Aws::Lambda::Model::InvokeOutcome outcome = client.Invoke(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            invokeResult = std::move(outcome.GetResult());
            result = true;
            break;
        }

        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::InvokeRequest. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
```

```
            break;
        }
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Contoh 1: Untuk menjalankan fungsi Lambda secara sinkron

`invoke`Contoh berikut memanggil `my-function` fungsi sinkron. `cli-binary-format`Opsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang didukung AWS CLI di Panduan Pengguna Antarmuka Baris AWS Perintah.

```
aws lambda invoke \
    --function-name my-function \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "name": "Bob" }' \
    response.json
```

Output:

```
{
    "ExecutedVersion": "$LATEST",
    "StatusCode": 200
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemanggilan Sinkron di Panduan Pengembang Lambda AWS .

Contoh 2: Untuk menjalankan fungsi Lambda secara asinkron

`invoke`Contoh berikut memanggil `my-function` fungsi asinkron. `cli-binary-format`Opsi ini diperlukan jika Anda menggunakan AWS CLI versi 2. Untuk informasi selengkapnya, lihat opsi baris perintah global yang didukung AWS CLI di Panduan Pengguna Antarmuka Baris AWS Perintah.

```
aws lambda invoke \
```

```
    --function-name my-function \
    --invocation-type Event \
    --cli-binary-format raw-in-base64-out \
    --payload '{ "name": "Bob" }' \
    response.json
```

Output:

```
{
    "StatusCode": 202
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Pemanggilan Asinkron di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// Invoke invokes the Lambda function specified by functionName, passing the
 parameters
// as a JSON payload. When getLog is true, types.LogTypeTail is specified, which
 tells
// Lambda to include the last few log lines in the returned result.
```

```
func (wrapper FunctionWrapper) Invoke(functionName string, parameters any, getLog
 bool) *lambda.InvokeOutput {
 logType := types.LogTypeNone
 if getLog {
  logType = types.LogTypeTail
 }
 payload, err := json.Marshal(parameters)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't marshal parameters to JSON. Here's why %v\n", err)
 }
 invokeOutput, err := wrapper.LambdaClient.Invoke(context.TODO(),
 &lambda.InvokeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  LogType:      logType,
  Payload:      payload,
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't invoke function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
 return invokeOutput
}
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for Go API.

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
import org.json.JSONObject;
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.ProfileCredentialsProvider;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.LambdaClient;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.InvokeRequest;
import software.amazon.awssdk.core.SdkBytes;
```

```
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.InvokeResponse;
import software.amazon.awssdk.services.lambda.model.LambdaException;

public class LambdaInvoke {

    /*
     * Function names appear as
     * arn:aws:lambda:us-west-2:335556666777:function:HelloFunction
     * you can retrieve the value by looking at the function in the AWS Console
     *
     * Also, set up your development environment, including your credentials.
     *
     * For information, see this documentation topic:
     *
     * https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.
     * html
     */

    public static void main(String[] args) {
        final String usage = """

                Usage:
                    <functionName>\s

                Where:
                    functionName - The name of the Lambda function\s
                """;

        if (args.length != 1) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String functionName = args[0];
        Region region = Region.US_WEST_2;
        LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        invokeFunction(awsLambda, functionName);
        awsLambda.close();
    }
```

```
    public static void invokeFunction(LambdaClient awsLambda, String
 functionName) {

        InvokeResponse res = null;
        try {
            // Need a SdkBytes instance for the payload.
            JSONObject jsonObj = new JSONObject();
            jsonObj.put("inputValue", "2000");
            String json = jsonObj.toString();
            SdkBytes payload = SdkBytes.fromUtf8String(json);

            // Setup an InvokeRequest.
            InvokeRequest request = InvokeRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .payload(payload)
                    .build();

            res = awsLambda.invoke(request);
            String value = res.payload().asUtf8String();
            System.out.println(value);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for Java 2.x API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const invoke = async (funcName, payload) => {
```

```
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new InvokeCommand({
    FunctionName: funcName,
    Payload: JSON.stringify(payload),
    LogType: LogType.Tail,
  });

  const { Payload, LogResult } = await client.send(command);
  const result = Buffer.from(Payload).toString();
  const logs = Buffer.from(LogResult, "base64").toString();
  return { logs, result };
};
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for JavaScript API.

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun invokeFunction(functionNameVal: String) {

    val json = """{"inputValue":"1000"}"""
    val byteArray = json.trimIndent().encodeToByteArray()
    val request = InvokeRequest {
        functionName = functionNameVal
        logType = LogType.Tail
        payload = byteArray
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val res = awsLambda.invoke(request)
        println("${res.payload?.toString(Charsets.UTF_8)}")
        println("The log result is ${res.logResult}")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di AWS SDK untuk referensi API Kotlin.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function invoke($functionName, $params, $logType = 'None')
    {
        return $this->lambdaClient->invoke([
            'FunctionName' => $functionName,
            'Payload' => json_encode($params),
            'LogType' => $logType,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for PHP API.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
```

```
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def invoke_function(self, function_name, function_params, get_log=False):
        """
        Invokes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to invoke.
        :param function_params: The parameters of the function as a dict. This
dict
                                is serialized to JSON before it is sent to
Lambda.
        :param get_log: When true, the last 4 KB of the execution log are
included in
                        the response.
        :return: The response from the function invocation.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.invoke(
                FunctionName=function_name,
                Payload=json.dumps(function_params),
                LogType="Tail" if get_log else "None",
            )
            logger.info("Invoked function %s.", function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't invoke function %s.", function_name)
            raise
        return response
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil dalam AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Invokes a Lambda function.
  # @param function_name [String] The name of the function to invoke.
  # @param payload [nil] Payload containing runtime parameters.
  # @return [Object] The response from the function invocation.
  def invoke_function(function_name, payload = nil)
    params = { function_name: function_name}
    params[:payload] = payload unless payload.nil?
    @lambda_client.invoke(params)
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
 #{e.message}")
  end
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /** Invoke the lambda function using calculator InvokeArgs. */
   pub async fn invoke(&self, args: InvokeArgs) -> Result<InvokeOutput,
 anyhow::Error> {
        info!(?args, "Invoking {}", self.lambda_name);
        let payload = serde_json::to_string(&args)?;
        debug!(?payload, "Sending payload");
```

```
        self.lambda_client
            .invoke()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .payload(Blob::new(payload))
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }

fn log_invoke_output(invoke: &InvokeOutput, message: &str) {
    if let Some(payload) = invoke.payload().cloned() {
        let payload = String::from_utf8(payload.into_inner());
        info!(?payload, message);
    } else {
        info!("Could not extract payload")
    }
    if let Some(logs) = invoke.log_result() {
        debug!(?logs, "Invoked function logs")
    } else {
        debug!("Invoked function had no logs")
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di AWS SDK untuk referensi API Rust.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    TRY.
        DATA(lv_json) = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
          `{`  &&
            `"action": "increment",`  &&
            `"number": 10` &&
          `}`
```

```
        ).
        oo_result =  lo_lmd->invoke(                  " oo_result is returned for
testing purposes. "
                iv_functionname = iv_function_name
                iv_payload = lv_json
            ).
        MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
        MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
        MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdinvalidzipfileex.
        MESSAGE 'The deployment package could not be unzipped.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdrequesttoolargeex.
        MESSAGE 'Invoke request body JSON input limit was exceeded by the request
payload.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
        MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
        MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
        MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
      CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
        MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat Memanggil di AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListFunctions`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListFunctions`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/// <summary>
/// Get a list of Lambda functions.
/// </summary>
/// <returns>A list of FunctionConfiguration objects.</returns>
public async Task<List<FunctionConfiguration>> ListFunctionsAsync()
{
    var functionList = new List<FunctionConfiguration>();

    var functionPaginator =
        _lambdaService.Paginators.ListFunctions(new ListFunctionsRequest());
    await foreach (var function in functionPaginator.Functions)
    {
        functionList.Add(function);
    }

    return functionList;
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    std::vector<Aws::String> functions;
    Aws::String marker;

    do {
        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
        }

        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome = client.ListFunctions(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult &result =
outcome.GetResult();
            std::cout << result.GetFunctions().size()
                      << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

            for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
&functionConfiguration: result.GetFunctions()) {
                functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                std::cout << functions.size() << "  "
                          << functionConfiguration.GetDescription() << std::endl;
                std::cout << "   "
```

```
                            <<
 Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                    functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                            << functionConfiguration.GetHandler()
                            << std::endl;
            }
            marker = result.GetNextMarker();
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    } while (!marker.empty());
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil daftar fungsi Lambda

`list-functions`Contoh berikut menampilkan daftar semua fungsi untuk pengguna saat ini.

```
aws lambda list-functions
```

Output:

```
{
    "Functions": [
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "dBG9m8SGdmlEjw/JYXlhhvCrAv5TxvXsbL/RMr0fT/I=",
            "FunctionName": "helloworld",
            "MemorySize": 128,
            "RevisionId": "1718e831-badf-4253-9518-d0644210af7b",
            "CodeSize": 294,
```

```
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:helloworld",
            "Handler": "helloworld.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-
role-zgur6bf4",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-09-23T18:32:33.857+0000",
            "Runtime": "nodejs18.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs18.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "Layers": [
                {
                    "CodeSize": 41784542,
                    "Arn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:420165488524:layer:AWSLambda-Python37-SciPy1x:2"
                },
                {
                    "CodeSize": 4121,
```

```
                    "Arn": "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:layer:pythonLayer:1"
                }
            ],
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "ZQukCqxtkqFgyF2cU41Avj99TKQ/hNihPtDtRcc08mI=",
            "FunctionName": "my-python-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 128,
            "RevisionId": "80b4eabc-acf7-4ea8-919a-e874c213707d",
            "CodeSize": 299,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
python-function",
            "Handler": "lambda_function.lambda_handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-python-
function-role-z5g7dr6n",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2023-10-01T19:40:41.643+0000",
            "Runtime": "python3.11",
            "Description": ""
        }
    ]
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// ListFunctions lists up to maxItems functions for the account. This function
 uses a
// lambda.ListFunctionsPaginator to paginate the results.
func (wrapper FunctionWrapper) ListFunctions(maxItems int)
 []types.FunctionConfiguration {
 var functions []types.FunctionConfiguration
 paginator := lambda.NewListFunctionsPaginator(wrapper.LambdaClient,
 &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 for paginator.HasMorePages() && len(functions) < maxItems {
  pageOutput, err := paginator.NextPage(context.TODO())
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  }
  functions = append(functions, pageOutput.Functions...)
 }
 return functions
}
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for Go API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const listFunctions = () => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new ListFunctionsCommand({});

  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function listFunctions($maxItems = 50, $marker = null)
    {
        if (is_null($marker)) {
            return $this->lambdaClient->listFunctions([
                'MaxItems' => $maxItems,
            ]);
        }

        return $this->lambdaClient->listFunctions([
            'Marker' => $marker,
```

```
            'MaxItems' => $maxItems,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for PHP API.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menampilkan semua fungsi Lambda dengan ukuran kode yang diurutkan

```
Get-LMFunctionList | Sort-Object -Property CodeSize | Select-Object FunctionName,
 RunTime, Timeout, CodeSize
```

Output:

```
FunctionName                                                    Runtime   Timeout
 CodeSize
------------                                                    -------   -------
 --------
test                                                            python2.7       3
   243
MylambdaFunction123                                             python3.8     600
   659
myfuncpython1                                                   python3.8     303
   675
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def list_functions(self):
        """
        Lists the Lambda functions for the current account.
        """
        try:
            func_paginator = self.lambda_client.get_paginator("list_functions")
            for func_page in func_paginator.paginate():
                for func in func_page["Functions"]:
                    print(func["FunctionName"])
                    desc = func.get("Description")
                    if desc:
                        print(f"\t{desc}")
                    print(f"\t{func['Runtime']}: {func['Handler']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list functions. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Lists the Lambda functions for the current account.
  def list_functions
    functions = []
    @lambda_client.list_functions.each do |response|
      response["functions"].each do |function|
        functions.append(function["function_name"])
      end
    end
    functions
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
 #{e.message}")
  end
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /** List all Lambda functions in the current Region. */
    pub async fn list_functions(&self) -> Result<ListFunctionsOutput,
 anyhow::Error> {
        info!("Listing lambda functions");
        self.lambda_client
```

```
            .list_functions()
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsreferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   TRY.
       oo_result =  lo_lmd->listfunctions( ).       " oo_result is returned for
testing purposes. "
       DATA(lt_functions) = oo_result->get_functions( ).
       MESSAGE 'Retrieved list of Lambda functions.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
       MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
       MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
       MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat ListFunctionsdi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **ListProvisionedConcurrencyConfigs** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListProvisionedConcurrencyConfigs`.

CLI

AWS CLI

Untuk mendapatkan daftar konfigurasi konkurensi yang disediakan

`list-provisioned-concurrency-configs`Contoh berikut mencantumkan konfigurasi konkurensi yang disediakan untuk fungsi yang ditentukan.

```
aws lambda list-provisioned-concurrency-configs \
    --function-name my-function
```

Output:

```
{
    "ProvisionedConcurrencyConfigs": [
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function:GREEN",
            "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "Status": "READY",
            "LastModified": "2019-12-31T20:29:00+0000"
        },
        {
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-east-2:123456789012:function:my-
function:BLUE",
            "RequestedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AvailableProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "AllocatedProvisionedConcurrentExecutions": 100,
            "Status": "READY",
            "LastModified": "2019-12-31T20:28:49+0000"
        }
    ]
}
```

- Untuk detail API, lihat ListProvisionedConcurrencyConfigsdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mengambil daftar konfigurasi konkurensi yang disediakan untuk fungsi Lambda.

```
Get-LMProvisionedConcurrencyConfigList -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

- Untuk detail API, lihat ListProvisionedConcurrencyConfigsdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListTags`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListTags`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil daftar tag untuk fungsi Lambda

`list-tags`Contoh berikut menampilkan tag yang dilampirkan ke fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda list-tags \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function
```

Output:

```
{
    "Tags": {
        "Category": "Web Tools",
        "Department": "Sales"
```

```
    }
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandai Fungsi Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat ListTagsdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Mengambil tag dan nilainya saat ini ditetapkan pada fungsi yang ditentukan.

```
Get-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction"
```

Output:

```
Key        Value
---        -----
California Sacramento
Oregon     Salem
Washington Olympia
```

- Untuk detail API, lihat ListTagsdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`ListVersionsByFunction`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`ListVersionsByFunction`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengambil daftar versi fungsi

`list-versions-by-function`Contoh berikut menampilkan daftar versi untuk fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda list-versions-by-function \
    --function-name my-function
```

Output:

```
{
    "Versions": [
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "$LATEST",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "93017fc9-59cb-41dc-901b-4845ce4bf668",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:$LATEST",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": ""
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "1",
            "CodeSha256": "5tT2qgzYUHoqwR616pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWaaCgk=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
```

```
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "949c8914-012e-4795-998c-e467121951b1",
            "CodeSize": 304,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:1",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": "new version"
        },
        {
            "TracingConfig": {
                "Mode": "PassThrough"
            },
            "Version": "2",
            "CodeSha256": "sU0cJ2/hOZevwV/lTxCuQqK3gDZP3i8gUoqUUVRmY6E=",
            "FunctionName": "my-function",
            "VpcConfig": {
                "SubnetIds": [],
                "VpcId": "",
                "SecurityGroupIds": []
            },
            "MemorySize": 256,
            "RevisionId": "cd669f21-0f3d-4e1c-9566-948837f2e2ea",
            "CodeSize": 266,
            "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:2",
            "Handler": "index.handler",
            "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/
helloWorldPython-role-uy3l9qyq",
            "Timeout": 3,
            "LastModified": "2019-10-01T16:47:28.490+0000",
            "Runtime": "nodejs10.x",
            "Description": "newer version"
        }
    ]
```

```
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat ListVersionsByFunctiondi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini mengembalikan daftar konfigurasi spesifik versi untuk setiap versi Fungsi Lambda.

```
Get-LMVersionsByFunction -FunctionName "MylambdaFunction123"
```

Output:

```
FunctionName        Runtime   MemorySize Timeout CodeSize LastModified
      RoleName
------------        -------   ---------- ------- -------- ------------
      --------
MylambdaFunction123 python3.8        128     600      659
 2020-01-10T03:20:56.390+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128       5     1426
 2019-12-25T09:19:02.238+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128       5     1426
 2019-12-25T09:39:36.779+0000 lambda
MylambdaFunction123 python3.8        128     600     1426
 2019-12-25T09:52:59.872+0000 lambda
```

- Untuk detail API, lihat ListVersionsByFunctiondi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`PublishVersion`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`PublishVersion`.

CLI

AWS CLI

Untuk mempublikasikan versi baru dari suatu fungsi

`publish-version`Contoh berikut menerbitkan versi baru dari fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda publish-version \
    --function-name my-function
```

Output:

```
{
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "dBG9m8SGdmlEjw/JYXlhhvCrAv5TxvXsbL/RMr0fT/I=",
    "FunctionName": "my-function",
    "CodeSize": 294,
    "RevisionId": "f31d3d39-cc63-4520-97d4-43cd44c94c20",
    "MemorySize": 128,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:3",
    "Version": "2",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/MyTestFunction-role-
zgur6bf4",
    "Timeout": 3,
    "LastModified": "2019-09-23T18:32:33.857+0000",
    "Handler": "my-function.handler",
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "Description": ""
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat PublishVersiondi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini membuat versi untuk snapshot Kode Fungsi Lambda yang ada

```
Publish-LMVersion -FunctionName "MylambdaFunction123" -Description "Publishing
 Existing Snapshot of function code as a  new version through Powershell"
```

- Untuk detail API, lihat PublishVersiondi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`PutFunctionConcurrency`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`PutFunctionConcurrency`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengonfigurasi batas konkurensi cadangan untuk suatu fungsi

`put-function-concurrency`Contoh berikut mengonfigurasi 100 eksekusi bersamaan yang dicadangkan untuk fungsi tersebut. `my-function`

```
aws lambda put-function-concurrency \
    --function-name  my-function  \
    --reserved-concurrent-executions 100
```

Output:

```
{
    "ReservedConcurrentExecutions": 100
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Reservasi Konkurensi untuk Fungsi Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat PutFunctionConcurrencydi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menerapkan pengaturan konkurensi untuk Fungsi secara keseluruhan.

```
Write-LMFunctionConcurrency -FunctionName "MylambdaFunction123" -
ReservedConcurrentExecution 100
```

- Untuk detail API, lihat PutFunctionConcurrencydi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`PutProvisionedConcurrencyConfig`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`PutProvisionedConcurrencyConfig`.

CLI

AWS CLI

Untuk mengalokasikan konkurensi yang disediakan

`put-provisioned-concurrency-config`Contoh berikut mengalokasikan 100 konkurensi yang disediakan untuk BLUE alias fungsi yang ditentukan.

```
aws lambda put-provisioned-concurrency-config \
    --function-name my-function \
    --qualifier BLUE \
    --provisioned-concurrent-executions 100
```

Output:

```
{
```

```
    "Requested ProvisionedConcurrentExecutions": 100,
    "Allocated ProvisionedConcurrentExecutions": 0,
    "Status": "IN_PROGRESS",
    "LastModified": "2019-11-21T19:32:12+0000"
}
```

- Untuk detail API, lihat PutProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menambahkan konfigurasi konkurensi yang disediakan ke Alias Fungsi

```
Write-LMProvisionedConcurrencyConfig -FunctionName "MylambdaFunction123" -
ProvisionedConcurrentExecution 20 -Qualifier "NewAlias1"
```

- Untuk detail API, lihat PutProvisionedConcurrencyConfigdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`RemovePermission`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`RemovePermission`.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus izin dari fungsi Lambda yang ada

`remove-permission`Contoh berikut menghapus izin untuk memanggil fungsi bernama`my-function`.

```
aws lambda remove-permission \
    --function-name my-function \
    --statement-id sns
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan Kebijakan Berbasis Sumber Daya untuk Lambda AWS di Panduan Pengembang Lambda.AWS

- Untuk detail API, lihat RemovePermissiondi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini menghapus kebijakan fungsi untuk yang ditentukan StatementId dari Fungsi Lambda.

```
$policy =  Get-LMPolicy -FunctionName "MylambdaFunction123" -Select Policy |
 ConvertFrom-Json| Select-Object -ExpandProperty Statement
Remove-LMPermission -FunctionName "MylambdaFunction123" -StatementId
 $policy[0].Sid
```

- Untuk detail API, lihat RemovePermissiondi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`TagResource`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`TagResource`.

CLI

AWS CLI

Untuk menambahkan tag ke fungsi Lambda yang ada

`tag-resource`Contoh berikut menambahkan tag dengan nama kunci `DEPARTMENT` dan nilai `Department A` untuk fungsi Lambda tertentu.

```
aws lambda tag-resource \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function \
    --tags "DEPARTMENT=Department A"
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandai Fungsi Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat TagResourcedi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Menambahkan tiga tag (Washington, Oregon dan California) dan nilai terkaitnya ke fungsi tertentu yang diidentifikasi oleh ARN-nya.

```
Add-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction" -Tag @{ "Washington" = "Olympia";
 "Oregon" = "Salem"; "California" = "Sacramento" }
```

- Untuk detail API, lihat TagResourcedi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`UntagResource`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UntagResource`.

CLI

AWS CLI

Untuk menghapus tag dari fungsi Lambda yang ada

`untag-resource`Contoh berikut menghapus tag dengan `DEPARTMENT` tag nama kunci dari fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda untag-resource \
    --resource arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function \
    --tag-keys DEPARTMENT
```

Perintah ini tidak menghasilkan output.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Menandai Fungsi Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat UntagResourcedi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Menghapus tag yang disediakan dari fungsi. Cmdlet akan meminta konfirmasi sebelum melanjutkan kecuali sakelar -Force ditentukan. Satu panggilan dilakukan ke layanan untuk menghapus tag.

```
Remove-LMResourceTag -Resource "arn:aws:lambda:us-
west-2:123456789012:function:MyFunction" -TagKey
 "Washington","Oregon","California"
```

Contoh 2: Menghapus tag yang disediakan dari fungsi. Cmdlet akan meminta konfirmasi sebelum melanjutkan kecuali sakelar -Force ditentukan. Setelah panggilan ke layanan dilakukan per tag yang disediakan.

```
"Washington","Oregon","California" | Remove-LMResourceTag -Resource
 "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:MyFunction"
```

- Untuk detail API, lihat UntagResourcedi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **`UpdateAlias`** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateAlias`.

CLI

AWS CLI

Untuk memperbarui alias fungsi

`update-alias`Contoh berikut memperbarui alias bernama `LIVE` untuk menunjuk ke versi 3 dari fungsi `my-function` Lambda.

```
aws lambda update-alias \
    --function-name my-function \
    --function-version 3 \
    --name LIVE
```

Output:

```
{
    "FunctionVersion": "3",
    "Name": "LIVE",
    "AliasArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-
function:LIVE",
    "RevisionId": "594f41fb-b85f-4c20-95c7-6ca5f2a92c93",
    "Description": "alias for live version of function"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi Alias Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat UpdateAliasdi Referensi AWS CLI Perintah.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini memperbarui Konfigurasi Alias fungsi Lambda yang ada. Ini memperbarui RoutingConfiguration nilai untuk menggeser 60% (0,6) lalu lintas ke versi 1

```
Update-LMAlias -FunctionName "MylambdaFunction123" -Description
 " Alias for version 2" -FunctionVersion 2 -Name "newlabel1" -
RoutingConfig_AdditionalVersionWeight @{Name="1";Value="0.6}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateAliasdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **UpdateFunctionCode** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateFunctionCode`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /// <summary>
    /// Update an existing Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to update.</
param>
    /// <param name="bucketName">The bucket where the zip file containing
    /// the Lambda function code is stored.</param>
    /// <param name="key">The key name of the source code file.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task UpdateFunctionCodeAsync(
        string functionName,
        string bucketName,
        string key)
    {
        var functionCodeRequest = new UpdateFunctionCodeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Publish = true,
            S3Bucket = bucketName,
            S3Key = key,
```

```
        };

        var response = await
_lambdaService.UpdateFunctionCodeAsync(functionCodeRequest);
        Console.WriteLine($"The Function was last modified at
{response.LastModified}.");
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        std::ifstream ifstream(CALCULATOR_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
```

```
#endif
            deleteLambdaFunction(client);
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();
        request.SetZipFile(
                Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *) buffer.str().c_str(),
                                       buffer.str().length()));
        request.SetPublish(true);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeOutcome outcome =
 client.UpdateFunctionCode(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda code was successfully updated." <<
 std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionCode. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk memperbarui kode fungsi Lambda

`update-function-code`Contoh berikut menggantikan kode versi `my-function` fungsi yang tidak dipublikasikan ($LATEST) dengan isi file zip yang ditentukan.

```
aws lambda update-function-code \
    --function-name  my-function \
    --zip-file fileb://my-function.zip
```

Output:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// UpdateFunctionCode updates the code for the Lambda function specified by
 functionName.
// The existing code for the Lambda function is entirely replaced by the code in
 the
// zipPackage buffer. After the update action is called, a
 lambda.FunctionUpdatedV2Waiter
// is used to wait until the update is successful.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionCode(functionName string, zipPackage
 *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionCode(context.TODO(),
 &lambda.UpdateFunctionCodeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName), ZipFile: zipPackage.Bytes(),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update code for function %v. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionUpdatedV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for Go API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const updateFunctionCode = async (funcName, newFunc) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${newFunc}.zip`);
  const command = new UpdateFunctionCodeCommand({
    ZipFile: code,
    FunctionName: funcName,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function updateFunctionCode($functionName, $s3Bucket, $s3Key)
    {
        return $this->lambdaClient->updateFunctionCode([
            'FunctionName' => $functionName,
            'S3Bucket' => $s3Bucket,
            'S3Key' => $s3Key,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for PHP API.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Memperbarui fungsi bernama 'MyFunction' dengan konten baru yang terkandung dalam file zip yang ditentukan. Untuk fungsi C# .NET Core Lambda, file zip harus berisi rakitan yang dikompilasi.

```
Update-LMFunctionCode -FunctionName MyFunction -ZipFilename .\UpdatedCode.zip
```

Contoh 2: Contoh ini mirip dengan yang sebelumnya tetapi menggunakan objek Amazon S3 yang berisi kode yang diperbarui untuk memperbarui fungsi.

```
Update-LMFunctionCode -FunctionName MyFunction -BucketName mybucket -Key
 UpdatedCode.zip
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def update_function_code(self, function_name, deployment_package):
        """
        Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
 contains
        the code for the function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes
 in
                                   .zip format.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_code(
                FunctionName=function_name, ZipFile=deployment_package
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
 contains
  # the code for the function.

  # @param function_name: The name of the function to update.
  # @param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes in
  #                            .zip format.
  # @return: Data about the update, including the status.
  def update_function_code(function_name, deployment_package)
    @lambda_client.update_function_code(
      function_name: function_name,
      zip_file: deployment_package
    )
    @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
 function_name}) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error updating function code for:
 #{function_name}:\n #{e.message}")
    nil
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
```

```
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to update:\n
#{e.message}")
  end
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /** Given a Path to a zip file, update the function's code and wait for the
update to finish. */
    pub async fn update_function_code(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: String,
    ) -> Result<UpdateFunctionCodeOutput, anyhow::Error> {
        let function_code = self.prepare_function(zip_file, Some(key)).await?;

        info!("Updating code for {}", self.lambda_name);
        let update = self
            .lambda_client
            .update_function_code()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(function_code.s3_key().unwrap().to_string())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(update)
    }
```

```
    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;

        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodereferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   TRY.
       oo_result = lo_lmd->updatefunctioncode(     " oo_result is returned for
testing purposes. "
            iv_functionname = iv_function_name
            iv_zipfile = io_zip_file
         ).

       MESSAGE 'Lambda function code updated.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
       MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
       MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
       MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
       MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
       MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
       MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
       MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
       MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
       MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
   ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionCodedi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Gunakan **UpdateFunctionConfiguration** dengan AWS SDK atau alat baris perintah

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan`UpdateFunctionConfiguration`.

Contoh-contoh tindakan adalah kutipan kode dari program yang lebih besar dan harus dijalankan di dalam konteks. Anda dapat melihat tindakan ini dalam konteks pada contoh kode berikut:

- Memulai dengan fungsi

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   /// <summary>
   /// Update the code of a Lambda function.
   /// </summary>
   /// <param name="functionName">The name of the function to update.</param>
   /// <param name="functionHandler">The code that performs the function's
actions.</param>
   /// <param name="environmentVariables">A dictionary of environment
variables.</param>
   /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
   public async Task<bool> UpdateFunctionConfigurationAsync(
       string functionName,
       string functionHandler,
       Dictionary<string, string> environmentVariables)
   {
       var request = new UpdateFunctionConfigurationRequest
       {
           Handler = functionHandler,
           FunctionName = functionName,
           Environment = new Amazon.Lambda.Model.Environment { Variables =
environmentVariables },
       };
```

```
        var response = await
_lambdaService.UpdateFunctionConfigurationAsync(request);

        Console.WriteLine(response.LastModified);

        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for .NET API.

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
        Aws::Client::ClientConfiguration clientConfig;
        // Optional: Set to the AWS Region in which the bucket was created
(overrides config file).
        // clientConfig.region = "us-east-1";

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        Aws::Lambda::Model::Environment environment;
        environment.AddVariables("LOG_LEVEL", "DEBUG");
        request.SetEnvironment(environment);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationOutcome outcome =
client.UpdateFunctionConfiguration(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda configuration was successfully updated."
```

```
                    << std::endl;
            break;
        }

        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionConfiguration. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for C++ API.

CLI

AWS CLI

Untuk memodifikasi konfigurasi suatu fungsi

`update-function-configuration`Contoh berikut memodifikasi ukuran memori menjadi 256 MB untuk versi fungsi yang tidak dipublikasikan ($LATEST). `my-function`

```
aws lambda update-function-configuration \
    --function-name  my-function \
    --memory-size 256
```

Output:

```
{
    "FunctionName": "my-function",
    "LastModified": "2019-09-26T20:28:40.438+0000",
    "RevisionId": "e52502d4-9320-4688-9cd6-152a6ab7490d",
    "MemorySize": 256,
    "Version": "$LATEST",
    "Role": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/my-function-role-
uy3l9qyq",
    "Timeout": 3,
    "Runtime": "nodejs10.x",
    "TracingConfig": {
        "Mode": "PassThrough"
    },
    "CodeSha256": "5tT2qgzYUHaqwR716pZ2dpkn/0J1FrzJmlKidWoaCgk=",
```

```
    "Description": "",
    "VpcConfig": {
        "SubnetIds": [],
        "VpcId": "",
        "SecurityGroupIds": []
    },
    "CodeSize": 304,
    "FunctionArn": "arn:aws:lambda:us-west-2:123456789012:function:my-function",
    "Handler": "index.handler"
}
```

Untuk informasi selengkapnya, lihat Konfigurasi Fungsi AWS Lambda di Panduan Pengembang AWS Lambda.

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS CLI Perintah.

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}



// UpdateFunctionConfiguration updates a map of environment variables configured
 for
// the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionConfiguration(functionName string,
 envVars map[string]string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionConfiguration(context.TODO(),
 &lambda.UpdateFunctionConfigurationInput{
```

```
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Environment:  &types.Environment{Variables: envVars},
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update configuration for %v. Here's why: %v",
 functionName, err)
 }
}
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for Go API.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
const updateFunctionConfiguration = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const config = readFileSync(`${dirname}../functions/config.json`).toString();
  const command = new UpdateFunctionConfigurationCommand({
    ...JSON.parse(config),
    FunctionName: funcName,
  });
  return client.send(command);
};
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for JavaScript API.

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    public function updateFunctionConfiguration($functionName, $handler,
$environment = '')
    {
        return $this->lambdaClient->updateFunctionConfiguration([
            'FunctionName' => $functionName,
            'Handler' => "$handler.lambda_handler",
            'Environment' => $environment,
        ]);
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for PHP API.

PowerShell

Alat untuk PowerShell

Contoh 1: Contoh ini memperbarui Konfigurasi Fungsi Lambda yang ada

```
Update-LMFunctionConfiguration -FunctionName "MylambdaFunction123" -Handler
 "lambda_function.launch_instance" -Timeout 600 -Environment_Variable
 @{ "envvar1"="value";"envvar2"="value" } -Role arn:aws:iam::123456789101:role/
service-role/lambda -DeadLetterConfig_TargetArn arn:aws:sns:us-east-1:
 123456789101:MyfirstTopic
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS Tools for PowerShell Cmdlet.

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    def update_function_configuration(self, function_name, env_vars):
        """
        Updates the environment variables for a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param env_vars: A dict of environment variables to update.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_configuration(
                FunctionName=function_name, Environment={"Variables": env_vars}
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function configuration %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi AWS SDK for Python (Boto3) Referensi API.

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
class LambdaWrapper
  attr_accessor :lambda_client

  def initialize
    @lambda_client = Aws::Lambda::Client.new
    @logger = Logger.new($stdout)
    @logger.level = Logger::WARN
  end

  # Updates the environment variables for a Lambda function.
  # @param function_name: The name of the function to update.
  # @param log_level: The log level of the function.
  # @return: Data about the update, including the status.
  def update_function_configuration(function_name, log_level)
    @lambda_client.update_function_configuration({
                                                   function_name: function_name,
                                                   environment: {
                                                     variables: {
                                                       "LOG_LEVEL" => log_level
                                                     }
                                                   }
                                                 })
    @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
 function_name}) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
```

```
    @logger.error("There was an error updating configurations for
#{function_name}:\n #{e.message}")
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
  end
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi Referensi AWS SDK for Ruby API.

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
    /** Update the environment for a function. */
    pub async fn update_function_configuration(
        &self,
        environment: Environment,
    ) -> Result<UpdateFunctionConfigurationOutput, anyhow::Error> {
        info!(
            ?environment,
            "Updating environment for {}", self.lambda_name
        );
        let updated = self
            .lambda_client
            .update_function_configuration()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .environment(environment)
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(updated)
    }
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationreferensi AWS SDK for Rust API.

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   TRY.
       oo_result = lo_lmd->updatefunctionconfiguration(     " oo_result is
returned for testing purposes. "
             iv_functionname = iv_function_name
             iv_runtime = iv_runtime
             iv_description  = 'Updated Lambda function'
             iv_memorysize  = iv_memory_size
         ).

       MESSAGE 'Lambda function configuration/settings updated.' TYPE 'I'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodesigningcfgno00.
       MESSAGE 'Code signing configuration does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdcodeverification00.
       MESSAGE 'Code signature failed one or more validation checks for
signature mismatch or expiration.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvalidcodesigex.
       MESSAGE 'Code signature failed the integrity check.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
       MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
       MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in progress.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
       MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdserviceexception.
       MESSAGE 'An internal problem was encountered by the AWS Lambda service.'
TYPE 'E'.
     CATCH /aws1/cx_lmdtoomanyrequestsex.
```

```
        MESSAGE 'The maximum request throughput was reached.' TYPE 'E'.
    ENDTRY.
```

- Untuk detail API, lihat UpdateFunctionConfigurationdi AWS SDK untuk referensi SAP ABAP API.

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Skenario untuk Lambda menggunakan SDK AWS

Contoh kode berikut menunjukkan cara menerapkan skenario umum di Lambda dengan AWS SDK. Skenario ini menunjukkan cara menyelesaikan tugas tertentu dengan memanggil beberapa fungsi dalam Lambda. Setiap skenario menyertakan tautan ke GitHub, di mana Anda dapat menemukan petunjuk tentang cara mengatur dan menjalankan kode.

Contoh-contoh

- Mulai membuat dan menjalankan fungsi Lambda menggunakan SDK AWS

Mulai membuat dan menjalankan fungsi Lambda menggunakan SDK AWS

Contoh-contoh kode berikut menunjukkan cara:

- Buat peran IAM dan fungsi Lambda, lalu unggah kode handler.
- Panggil fungsi dengan satu parameter dan dapatkan hasil.
- Perbarui kode fungsi dan konfigurasikan dengan variabel lingkungan.
- Panggil fungsi dengan parameter baru dan dapatkan hasil. Tampilkan log eksekusi yang dikembalikan.
- Buat daftar fungsi untuk akun Anda, lalu bersihkan sumber daya.

Untuk informasi selengkapnya, lihat Membuat fungsi Lambda dengan konsol.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Buat metode yang melakukan tindakan Lambda.

```
namespace LambdaActions;

using Amazon.Lambda;
using Amazon.Lambda.Model;

/// <summary>
/// A class that implements AWS Lambda methods.
/// </summary>
public class LambdaWrapper
{
    private readonly IAmazonLambda _lambdaService;

    /// <summary>
    /// Constructor for the LambdaWrapper class.
    /// </summary>
    /// <param name="lambdaService">An initialized Lambda service client.</param>
    public LambdaWrapper(IAmazonLambda lambdaService)
    {
        _lambdaService = lambdaService;
    }

    /// <summary>
    /// Creates a new Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the function.</param>
    /// <param name="s3Bucket">The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
    /// bucket where the zip file containing the code is located.</param>
    /// <param name="s3Key">The Amazon S3 key of the zip file.</param>
    /// <param name="role">The Amazon Resource Name (ARN) of a role with the
    /// appropriate Lambda permissions.</param>
    /// <param name="handler">The name of the handler function.</param>
```

```
    /// <returns>The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created
    /// Lambda function.</returns>
    public async Task<string> CreateLambdaFunctionAsync(
        string functionName,
        string s3Bucket,
        string s3Key,
        string role,
        string handler)
    {
        // Defines the location for the function code.
        // S3Bucket - The S3 bucket where the file containing
        //            the source code is stored.
        // S3Key    - The name of the file containing the code.
        var functionCode = new FunctionCode
        {
            S3Bucket = s3Bucket,
            S3Key = s3Key,
        };

        var createFunctionRequest = new CreateFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Description = "Created by the Lambda .NET API",
            Code = functionCode,
            Handler = handler,
            Runtime = Runtime.Dotnet6,
            Role = role,
        };

        var reponse = await
 _lambdaService.CreateFunctionAsync(createFunctionRequest);
        return reponse.FunctionArn;
    }


    /// <summary>
    /// Delete an AWS Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value that indicates the success of the action.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteFunctionAsync(string functionName)
    {
```

```
        var request = new DeleteFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.DeleteFunctionAsync(request);

        // A return value of NoContent means that the request was processed.
        // In this case, the function was deleted, and the return value
        // is intentionally blank.
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.NoContent;
    }


    /// <summary>
    /// Gets information about a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function for
    /// which to retrieve information.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
    public async Task<FunctionConfiguration> GetFunctionAsync(string
functionName)
    {
        var functionRequest = new GetFunctionRequest
        {
            FunctionName = functionName,
        };

        var response = await _lambdaService.GetFunctionAsync(functionRequest);
        return response.Configuration;
    }


    /// <summary>
    /// Invoke a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to
    /// invoke.</param
    /// <param name="parameters">The parameter values that will be passed to the
function.</param>
    /// <returns>A System Threading Task.</returns>
    public async Task<string> InvokeFunctionAsync(
        string functionName,
        string parameters)
```

```
    {
        var payload = parameters;
        var request = new InvokeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Payload = payload,
        };

        var response = await _lambdaService.InvokeAsync(request);
        MemoryStream stream = response.Payload;
        string returnValue =
 System.Text.Encoding.UTF8.GetString(stream.ToArray());
        return returnValue;
    }


    /// <summary>
    /// Get a list of Lambda functions.
    /// </summary>
    /// <returns>A list of FunctionConfiguration objects.</returns>
    public async Task<List<FunctionConfiguration>> ListFunctionsAsync()
    {
        var functionList = new List<FunctionConfiguration>();

        var functionPaginator =
            _lambdaService.Paginators.ListFunctions(new ListFunctionsRequest());
        await foreach (var function in functionPaginator.Functions)
        {
            functionList.Add(function);
        }

        return functionList;
    }


    /// <summary>
    /// Update an existing Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the Lambda function to update.</
param>
    /// <param name="bucketName">The bucket where the zip file containing
    /// the Lambda function code is stored.</param>
    /// <param name="key">The key name of the source code file.</param>
    /// <returns>Async Task.</returns>
```

```
    public async Task UpdateFunctionCodeAsync(
        string functionName,
        string bucketName,
        string key)
    {
        var functionCodeRequest = new UpdateFunctionCodeRequest
        {
            FunctionName = functionName,
            Publish = true,
            S3Bucket = bucketName,
            S3Key = key,
        };

        var response = await
_lambdaService.UpdateFunctionCodeAsync(functionCodeRequest);
        Console.WriteLine($"The Function was last modified at
{response.LastModified}.");
    }


    /// <summary>
    /// Update the code of a Lambda function.
    /// </summary>
    /// <param name="functionName">The name of the function to update.</param>
    /// <param name="functionHandler">The code that performs the function's
actions.</param>
    /// <param name="environmentVariables">A dictionary of environment
variables.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> UpdateFunctionConfigurationAsync(
        string functionName,
        string functionHandler,
        Dictionary<string, string> environmentVariables)
    {
        var request = new UpdateFunctionConfigurationRequest
        {
            Handler = functionHandler,
            FunctionName = functionName,
            Environment = new Amazon.Lambda.Model.Environment { Variables =
environmentVariables },
        };

        var response = await
_lambdaService.UpdateFunctionConfigurationAsync(request);
```

```
        Console.WriteLine(response.LastModified);

        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }


}
```

Buat fungsi yang menjalankan skenario.

```
global using System.Threading.Tasks;
global using Amazon.IdentityManagement;
global using Amazon.Lambda;
global using LambdaActions;
global using LambdaScenarioCommon;
global using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
global using Microsoft.Extensions.Hosting;
global using Microsoft.Extensions.Logging;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Console;
global using Microsoft.Extensions.Logging.Debug;


using Amazon.Lambda.Model;
using Microsoft.Extensions.Configuration;

namespace LambdaBasics;

public class LambdaBasics
{
    private static ILogger logger = null!;

    static async Task Main(string[] args)
    {
        // Set up dependency injection for the Amazon service.
        using var host = Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureLogging(logging =>
                logging.AddFilter("System", LogLevel.Debug)
                    .AddFilter<DebugLoggerProvider>("Microsoft",
 LogLevel.Information)
```

```
                    .AddFilter<ConsoleLoggerProvider>("Microsoft",
LogLevel.Trace))
            .ConfigureServices((_, services) =>
            services.AddAWSService<IAmazonLambda>()
            .AddAWSService<IAmazonIdentityManagementService>()
            .AddTransient<LambdaWrapper>()
            .AddTransient<LambdaRoleWrapper>()
            .AddTransient<UIWrapper>()
        )
        .Build();

        var configuration = new ConfigurationBuilder()
            .SetBasePath(Directory.GetCurrentDirectory())
            .AddJsonFile("settings.json") // Load test settings from .json file.
            .AddJsonFile("settings.local.json",
            true) // Optionally load local settings.
        .Build();


        logger = LoggerFactory.Create(builder => { builder.AddConsole(); })
            .CreateLogger<LambdaBasics>();

        var lambdaWrapper = host.Services.GetRequiredService<LambdaWrapper>();
        var lambdaRoleWrapper =
host.Services.GetRequiredService<LambdaRoleWrapper>();
        var uiWrapper = host.Services.GetRequiredService<UIWrapper>();

        string functionName = configuration["FunctionName"]!;
        string roleName = configuration["RoleName"]!;
        string policyDocument = "{" +
            " \"Version\": \"2012-10-17\"," +
            " \"Statement\": [ " +
            "    {" +
            "        \"Effect\": \"Allow\"," +
            "        \"Principal\": {" +
            "            \"Service\": \"lambda.amazonaws.com\" " +
            "    }," +
            "        \"Action\": \"sts:AssumeRole\" " +
            "    }" +
            "]" +
        "}";

        var incrementHandler = configuration["IncrementHandler"];
        var calculatorHandler = configuration["CalculatorHandler"];
```

```
        var bucketName = configuration["BucketName"];
        var incrementKey = configuration["IncrementKey"];
        var calculatorKey = configuration["CalculatorKey"];
        var policyArn = configuration["PolicyArn"];

        uiWrapper.DisplayLambdaBasicsOverview();

        // Create the policy to use with the AWS Lambda functions and then attach
the
        // policy to a new role.
        var roleArn = await lambdaRoleWrapper.CreateLambdaRoleAsync(roleName,
policyDocument);

        Console.WriteLine("Waiting for role to become active.");
        uiWrapper.WaitABit(15, "Wait until the role is active before trying to
use it.");

        // Attach the appropriate AWS Identity and Access Management (IAM) role
policy to the new role.
        var success = await
lambdaRoleWrapper.AttachLambdaRolePolicyAsync(policyArn, roleName);
        uiWrapper.WaitABit(10, "Allow time for the IAM policy to be attached to
the role.");

        // Create the Lambda function using a zip file stored in an Amazon Simple
Storage Service
        // (Amazon S3) bucket.
        uiWrapper.DisplayTitle("Create Lambda Function");
        Console.WriteLine($"Creating the AWS Lambda function: {functionName}.");
        var lambdaArn = await lambdaWrapper.CreateLambdaFunctionAsync(
            functionName,
            bucketName,
            incrementKey,
            roleArn,
            incrementHandler);

        Console.WriteLine("Waiting for the new function to be available.");
        Console.WriteLine($"The AWS Lambda ARN is {lambdaArn}");

        // Get the Lambda function.
        Console.WriteLine($"Getting the {functionName} AWS Lambda function.");
        FunctionConfiguration config;
        do
        {
```

```
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
        }
        while (config.State != State.Active);

        Console.WriteLine($"\nThe function, {functionName} has been created.");
        Console.WriteLine($"The runtime of this Lambda function is
{config.Runtime}.");

        uiWrapper.PressEnter();

        // List the Lambda functions.
        uiWrapper.DisplayTitle("Listing all Lambda functions.");
        var functions = await lambdaWrapper.ListFunctionsAsync();
        DisplayFunctionList(functions);

        uiWrapper.DisplayTitle("Invoke increment function");
        Console.WriteLine("Now that it has been created, invoke the Lambda
increment function.");
        string? value;
        do
        {
            Console.Write("Enter a value to increment: ");
            value = Console.ReadLine();
        }
        while (string.IsNullOrEmpty(value));

        string functionParameters = "{" +
            "\"action\": \"increment\", " +
            "\"x\": \"" + value + "\"" +
        "}";
        var answer = await lambdaWrapper.InvokeFunctionAsync(functionName,
functionParameters);
        Console.WriteLine($"{value} + 1 = {answer}.");

        uiWrapper.DisplayTitle("Update function");
        Console.WriteLine("Now update the Lambda function code.");
        await lambdaWrapper.UpdateFunctionCodeAsync(functionName, bucketName,
calculatorKey);

        do
        {
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
```

```
        }
        while (config.LastUpdateStatus == LastUpdateStatus.InProgress);

        await lambdaWrapper.UpdateFunctionConfigurationAsync(
            functionName,
            calculatorHandler,
            new Dictionary<string, string> { { "LOG_LEVEL", "DEBUG" } });

        do
        {
            config = await lambdaWrapper.GetFunctionAsync(functionName);
            Console.Write(".");
        }
        while (config.LastUpdateStatus == LastUpdateStatus.InProgress);

        uiWrapper.DisplayTitle("Call updated function");
        Console.WriteLine("Now call the updated function...");

        bool done = false;

        do
        {
            string? opSelected;

            Console.WriteLine("Select the operation to perform:");
            Console.WriteLine("\t1. add");
            Console.WriteLine("\t2. subtract");
            Console.WriteLine("\t3. multiply");
            Console.WriteLine("\t4. divide");
            Console.WriteLine("\tOr enter \"q\" to quit.");
            Console.WriteLine("Enter the number (1, 2, 3, 4, or q) of the
operation you want to perform: ");
            do
            {
                Console.Write("Your choice? ");
                opSelected = Console.ReadLine();
            }
            while (opSelected == string.Empty);

            var operation = (opSelected) switch
            {
                "1" => "add",
                "2" => "subtract",
                "3" => "multiply",
```

```
                "4" => "divide",
                "q" => "quit",
                _ => "add",
            };

            if (operation == "quit")
            {
                done = true;
            }
            else
            {
                // Get two numbers and an action from the user.
                value = string.Empty;
                do
                {
                    Console.Write("Enter the first value: ");
                    value = Console.ReadLine();
                }
                while (value == string.Empty);

                string? value2;
                do
                {
                    Console.Write("Enter a second value: ");
                    value2 = Console.ReadLine();
                }
                while (value2 == string.Empty);

                functionParameters = "{" +
                    "\"action\": \"" + operation + "\", " +
                    "\"x\": \"" + value + "\"," +
                    "\"y\": \"" + value2 + "\"" +
                "}";

                answer = await lambdaWrapper.InvokeFunctionAsync(functionName,
functionParameters);
                Console.WriteLine($"The answer when we {operation} the two
numbers is: {answer}.");
            }

            uiWrapper.PressEnter();
        } while (!done);

        // Delete the function created earlier.
```

```
        uiWrapper.DisplayTitle("Clean up resources");
        // Detach the IAM policy from the IAM role.
        Console.WriteLine("First detach the IAM policy from the role.");
        success = await lambdaRoleWrapper.DetachLambdaRolePolicyAsync(policyArn,
roleName);
        uiWrapper.WaitABit(15, "Let's wait for the policy to be fully detached
from the role.");

        Console.WriteLine("Delete the AWS Lambda function.");
        success = await lambdaWrapper.DeleteFunctionAsync(functionName);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine($"The {functionName} function was deleted.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"Could not remove the function {functionName}");
        }

        // Now delete the IAM role created for use with the functions
        // created by the application.
        Console.WriteLine("Now we can delete the role that we created.");
        success = await lambdaRoleWrapper.DeleteLambdaRoleAsync(roleName);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine("The role has been successfully removed.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Couldn't delete the role.");
        }

        Console.WriteLine("The Lambda Scenario is now complete.");
        uiWrapper.PressEnter();

        // Displays a formatted list of existing functions returned by the
        // LambdaMethods.ListFunctions.
        void DisplayFunctionList(List<FunctionConfiguration> functions)
        {
            functions.ForEach(functionConfig =>
            {

Console.WriteLine($"{functionConfig.FunctionName}\t{functionConfig.Description}");
```

```
            });
        }
    }
}


namespace LambdaActions;

using Amazon.IdentityManagement;
using Amazon.IdentityManagement.Model;

public class LambdaRoleWrapper
{
    private readonly IAmazonIdentityManagementService _lambdaRoleService;

    public LambdaRoleWrapper(IAmazonIdentityManagementService lambdaRoleService)
    {
        _lambdaRoleService = lambdaRoleService;
    }

    /// <summary>
    /// Attach an AWS Identity and Access Management (IAM) role policy to the
    /// IAM role to be assumed by the AWS Lambda functions created for the
 scenario.
    /// </summary>
    /// <param name="policyArn">The Amazon Resource Name (ARN) of the IAM
 policy.</param>
    /// <param name="roleName">The name of the IAM role to attach the IAM policy
 to.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the action.</returns>
    public async Task<bool> AttachLambdaRolePolicyAsync(string policyArn, string
 roleName)
    {
        var response = await _lambdaRoleService.AttachRolePolicyAsync(new
 AttachRolePolicyRequest { PolicyArn = policyArn, RoleName = roleName });
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }

    /// <summary>
    /// Create a new IAM role.
    /// </summary>
    /// <param name="roleName">The name of the IAM role to create.</param>
    /// <param name="policyDocument">The policy document for the new IAM role.</
param>
```

```
    /// <returns>A string representing the ARN for newly created role.</returns>
    public async Task<string> CreateLambdaRoleAsync(string roleName, string
 policyDocument)
    {
        var request = new CreateRoleRequest
        {
            AssumeRolePolicyDocument = policyDocument,
            RoleName = roleName,
        };

        var response = await _lambdaRoleService.CreateRoleAsync(request);
        return response.Role.Arn;
    }

    /// <summary>
    /// Deletes an IAM role.
    /// </summary>
    /// <param name="roleName">The name of the role to delete.</param>
    /// <returns>A Boolean value indicating the success of the operation.</
returns>
    public async Task<bool> DeleteLambdaRoleAsync(string roleName)
    {
        var request = new DeleteRoleRequest
        {
            RoleName = roleName,
        };

        var response = await _lambdaRoleService.DeleteRoleAsync(request);
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }

    public async Task<bool> DetachLambdaRolePolicyAsync(string policyArn, string
 roleName)
    {
        var response = await _lambdaRoleService.DetachRolePolicyAsync(new
 DetachRolePolicyRequest { PolicyArn = policyArn, RoleName = roleName });
        return response.HttpStatusCode == System.Net.HttpStatusCode.OK;
    }
}


namespace LambdaScenarioCommon;
public class UIWrapper
{
```

```
    public readonly string SepBar = new('-', Console.WindowWidth);

    /// <summary>
    /// Show information about the AWS Lambda Basics scenario.
    /// </summary>
    public void DisplayLambdaBasicsOverview()
    {
        Console.Clear();

        DisplayTitle("Welcome to AWS Lambda Basics");
        Console.WriteLine("This example application does the following:");
        Console.WriteLine("\t1. Creates an AWS Identity and Access Management
(IAM) role that will be assumed by the functions we create.");
        Console.WriteLine("\t2. Attaches an IAM role policy that has Lambda
permissions.");
        Console.WriteLine("\t3. Creates a Lambda function that increments the
value passed to it.");
        Console.WriteLine("\t4. Calls the increment function and passes a
value.");
        Console.WriteLine("\t5. Updates the code so that the function is a simple
calculator.");
        Console.WriteLine("\t6. Calls the calculator function with the values
entered.");
        Console.WriteLine("\t7. Deletes the Lambda function.");
        Console.WriteLine("\t7. Detaches the IAM role policy.");
        Console.WriteLine("\t8. Deletes the IAM role.");
        PressEnter();
    }

    /// <summary>
    /// Display a message and wait until the user presses enter.
    /// </summary>
    public void PressEnter()
    {
        Console.Write("\nPress <Enter> to continue. ");
        _ = Console.ReadLine();
        Console.WriteLine();
    }

    /// <summary>
    /// Pad a string with spaces to center it on the console display.
    /// </summary>
    /// <param name="strToCenter">The string to be centered.</param>
    /// <returns>The padded string.</returns>
```

```
    public string CenterString(string strToCenter)
    {
        var padAmount = (Console.WindowWidth - strToCenter.Length) / 2;
        var leftPad = new string(' ', padAmount);
        return $"{leftPad}{strToCenter}";
    }

    /// <summary>
    /// Display a line of hyphens, the centered text of the title and another
    /// line of hyphens.
    /// </summary>
    /// <param name="strTitle">The string to be displayed.</param>
    public void DisplayTitle(string strTitle)
    {
        Console.WriteLine(SepBar);
        Console.WriteLine(CenterString(strTitle));
        Console.WriteLine(SepBar);
    }

    /// <summary>
    /// Display a countdown and wait for a number of seconds.
    /// </summary>
    /// <param name="numSeconds">The number of seconds to wait.</param>
    public void WaitABit(int numSeconds, string msg)
    {
        Console.WriteLine(msg);

        // Wait for the requested number of seconds.
        for (int i = numSeconds; i > 0; i--)
        {
            System.Threading.Thread.Sleep(1000);
            Console.Write($"{i}...");
        }

        PressEnter();
    }
}
```

Tentukan handler Lambda yang menambah angka.

```
using Amazon.Lambda.Core;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaIncrement;

public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function increments the integer parameter.
    /// </summary>
    /// <param name="input">A JSON string containing an action, which must be
    /// "increment" and a string representing the value to increment.</param>
    /// <param name="context">The context object passed by Lambda containing
    /// information about invocation, function, and execution environment.</
param>
    /// <returns>A string representing the incremented value of the parameter.</
returns>
    public int FunctionHandler(Dictionary<string, string> input, ILambdaContext
 context)
    {
        if (input["action"] == "increment")
        {
            int inputValue = Convert.ToInt32(input["x"]);
            return inputValue + 1;
        }
        else
        {
            return 0;
        }
    }
}
```

Tentukan handler Lambda kedua yang melakukan operasi aritmatika.

```
using Amazon.Lambda.Core;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace LambdaCalculator;

public class Function
{

    /// <summary>
    /// A simple function that takes two number in string format and performs
    /// the requested arithmetic function.
    /// </summary>
    /// <param name="input">JSON data containing an action, and x and y values.
    /// Valid actions include: add, subtract, multiply, and divide.</param>
    /// <param name="context">The context object passed by Lambda containing
    /// information about invocation, function, and execution environment.</
param>
    /// <returns>A string representing the results of the calculation.</returns>
    public int FunctionHandler(Dictionary<string, string> input, ILambdaContext
 context)
    {
        var action = input["action"];
        int x = Convert.ToInt32(input["x"]);
        int y = Convert.ToInt32(input["y"]);
        int result;
        switch (action)
        {
            case "add":
                result = x + y;
                break;
            case "subtract":
                result = x - y;
                break;
            case "multiply":
                result = x * y;
                break;
            case "divide":
                if (y == 0)
                {
                    Console.Error.WriteLine("Divide by zero error.");
                    result = 0;
                }
```

```
                else
                    result = x / y;
                break;
            default:
                Console.Error.WriteLine($"{action} is not a valid operation.");
                result = 0;
                break;
        }
        return result;
    }
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for .NET .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

C++

SDK for C++

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
//! Get started with functions scenario.
/*!
 \param clientConfig: AWS client configuration.
 \return bool: Successful completion.
 */
```

```
bool AwsDoc::Lambda::getStartedWithFunctionsScenario(
        const Aws::Client::ClientConfiguration &clientConfig) {

    Aws::Lambda::LambdaClient client(clientConfig);

    // 1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role for Lambda
 function.
    Aws::String roleArn;
    if (!getIamRoleArn(roleArn, clientConfig)) {
        return false;
    }

    // 2. Create a Lambda function.
    int seconds = 0;
    do {
        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        request.SetDescription(LAMBDA_DESCRIPTION); // Optional.
#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::provided_al2);
        request.SetTimeout(15);
        request.SetMemorySize(128);

        // Assume the AWS Lambda function was built in Docker with same
 architecture
        // as this code.
#if  defined(__x86_64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::x86_64});
#elif defined(__aarch64__)
        request.SetArchitectures({Aws::Lambda::Model::Architecture::arm64});
#else
#error "Unimplemented architecture"
#endif // defined(architecture)
#else
        request.SetRuntime(Aws::Lambda::Model::Runtime::python3_8);
#endif
        request.SetRole(roleArn);
        request.SetHandler(LAMBDA_HANDLER_NAME);
        request.SetPublish(true);
        Aws::Lambda::Model::FunctionCode code;
        std::ifstream ifstream(INCREMENT_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
```

```
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();

        code.SetZipFile(Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *)
 buffer.str().c_str(),
                                               buffer.str().length()));
        request.SetCode(code);

        Aws::Lambda::Model::CreateFunctionOutcome outcome =
 client.CreateFunction(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda function was successfully created. " <<
 seconds
                      << " seconds elapsed." << std::endl;
            break;
        }
        else if (outcome.GetError().GetErrorType() ==
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::INVALID_PARAMETER_VALUE &&
                 outcome.GetError().GetMessage().find("role") >= 0) {
            if ((seconds % 5) == 0) { // Log status every 10 seconds.
                std::cout
                        << "Waiting for the IAM role to become available as a
 CreateFunction parameter. "
                        << seconds
                        << " seconds elapsed." << std::endl;

                std::cout << outcome.GetError().GetMessage() << std::endl;
            }
        }
```

```
        else {
            std::cerr << "Error with CreateFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
    } while (60 > seconds);

    std::cout << "The current Lambda function increments 1 by an input." <<
std::endl;

    // 3.  Invoke the Lambda function.
    {
        int increment = askQuestionForInt("Enter an increment integer: ");

        Aws::Lambda::Model::InvokeResult invokeResult;
        Aws::Utils::Json::JsonValue jsonPayload;
        jsonPayload.WithString("action", "increment");
        jsonPayload.WithInteger("number", increment);
        if (invokeLambdaFunction(jsonPayload, Aws::Lambda::Model::LogType::Tail,
                                 invokeResult, client)) {
            Aws::Utils::Json::JsonValue jsonValue(invokeResult.GetPayload());
            Aws::Map<Aws::String, Aws::Utils::Json::JsonView> values =
                    jsonValue.View().GetAllObjects();
            auto iter = values.find("result");
            if (iter != values.end() && iter->second.IsIntegerType()) {
                {
                    std::cout << INCREMENT_RESUlT_PREFIX
                              << iter->second.AsInteger() << std::endl;
                }
            }
            else {
                std::cout << "There was an error in execution. Here is the log."
                          << std::endl;
                Aws::Utils::ByteBuffer buffer =
Aws::Utils::HashingUtils::Base64Decode(
                        invokeResult.GetLogResult());
                std::cout << "With log " << buffer.GetUnderlyingData() <<
std::endl;
            }
        }
```

```
    }

    std::cout
            << "The Lambda function will now be updated with new code. Press
 return to continue, ";
    Aws::String answer;
    std::getline(std::cin, answer);

    // 4.  Update the Lambda function code.
    {
        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        std::ifstream ifstream(CALCULATOR_LAMBDA_CODE.c_str(),
                               std::ios_base::in | std::ios_base::binary);
        if (!ifstream.is_open()) {
            std::cerr << "Error opening file " << INCREMENT_LAMBDA_CODE << "." <<
 std::endl;

#if USE_CPP_LAMBDA_FUNCTION
            std::cerr
                    << "The cpp Lambda function must be built following the
 instructions in the cpp_lambda/README.md file. "
                    << std::endl;
#endif
            deleteLambdaFunction(client);
            deleteIamRole(clientConfig);
            return false;
        }

        Aws::StringStream buffer;
        buffer << ifstream.rdbuf();
        request.SetZipFile(
                Aws::Utils::ByteBuffer((unsigned char *) buffer.str().c_str(),
                                       buffer.str().length()));
        request.SetPublish(true);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionCodeOutcome outcome =
 client.UpdateFunctionCode(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda code was successfully updated." <<
 std::endl;
        }
```

```
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionCode. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    }

    std::cout
            << "This function uses an environment variable to control the logging
level."
            << std::endl;
    std::cout
            << "UpdateFunctionConfiguration will be used to set the LOG_LEVEL to
DEBUG."
            << std::endl;
    seconds = 0;

    // 5.  Update the Lambda function configuration.
    do {
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationRequest request;
        request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
        Aws::Lambda::Model::Environment environment;
        environment.AddVariables("LOG_LEVEL", "DEBUG");
        request.SetEnvironment(environment);

        Aws::Lambda::Model::UpdateFunctionConfigurationOutcome outcome =
client.UpdateFunctionConfiguration(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "The lambda configuration was successfully updated."
                      << std::endl;
            break;
        }

            // RESOURCE_IN_USE: function code update not completed.
        else if (outcome.GetError().GetErrorType() !=
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::RESOURCE_IN_USE) {
            if ((seconds % 10) == 0) { // Log status every 10 seconds.
                std::cout << "Lambda function update in progress . After " <<
seconds
                          << " seconds elapsed." << std::endl;
```

```
            }
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::UpdateFunctionConfiguration. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }

    } while (0 < seconds);

    if (0 > seconds) {
        std::cerr << "Function failed to become active." << std::endl;
    }
    else {
        std::cout << "Updated function active after " << seconds << " seconds."
                  << std::endl;
    }

    std::cout
            << "\nThe new code applies an arithmetic operator to two variables, x
 an y."
            << std::endl;
    std::vector<Aws::String> operators = {"plus", "minus", "times", "divided-
by"};
    for (size_t i = 0; i < operators.size(); ++i) {
        std::cout << "   " << i + 1 << " " << operators[i] << std::endl;
    }

    // 6.  Invoke the updated Lambda function.
    do {
        int operatorIndex = askQuestionForIntRange("Select an operator index 1 -
 4 ", 1,
                                                   4);
        int x = askQuestionForInt("Enter an integer for the x value ");
        int y = askQuestionForInt("Enter an integer for the y value ");

        Aws::Utils::Json::JsonValue calculateJsonPayload;
        calculateJsonPayload.WithString("action", operators[operatorIndex - 1]);
        calculateJsonPayload.WithInteger("x", x);
        calculateJsonPayload.WithInteger("y", y);
        Aws::Lambda::Model::InvokeResult calculatedResult;
        if (invokeLambdaFunction(calculateJsonPayload,
                                 Aws::Lambda::Model::LogType::Tail,
                                 calculatedResult, client)) {
```

```
            Aws::Utils::Json::JsonValue jsonValue(calculatedResult.GetPayload());
            Aws::Map<Aws::String, Aws::Utils::Json::JsonView> values =
                    jsonValue.View().GetAllObjects();
            auto iter = values.find("result");
            if (iter != values.end() && iter->second.IsIntegerType()) {
                std::cout << ARITHMETIC_RESULT_PREFIX << x << " "
                          << operators[operatorIndex - 1] << " "
                          << y << " is " << iter->second.AsInteger() <<
std::endl;
            }
            else if (iter != values.end() && iter->second.IsFloatingPointType())
{
                std::cout << ARITHMETIC_RESULT_PREFIX << x << " "
                          << operators[operatorIndex - 1] << " "
                          << y << " is " << iter->second.AsDouble() << std::endl;
            }
            else {
                std::cout << "There was an error in execution. Here is the log."
                          << std::endl;
                Aws::Utils::ByteBuffer buffer =
Aws::Utils::HashingUtils::Base64Decode(
                        calculatedResult.GetLogResult());
                std::cout << "With log " << buffer.GetUnderlyingData() <<
std::endl;
            }
        }

        answer = askQuestion("Would you like to try another operation? (y/n) ");
    } while (answer == "y");

    std::cout
            << "A list of the lambda functions will be retrieved. Press return to
continue, ";
    std::getline(std::cin, answer);

    // 7.  List the Lambda functions.

    std::vector<Aws::String> functions;
    Aws::String marker;

    do {
        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsRequest request;
        if (!marker.empty()) {
            request.SetMarker(marker);
```

```
        }

        Aws::Lambda::Model::ListFunctionsOutcome outcome = client.ListFunctions(
                request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            const Aws::Lambda::Model::ListFunctionsResult &result =
outcome.GetResult();
            std::cout << result.GetFunctions().size()
                      << " lambda functions were retrieved." << std::endl;

            for (const Aws::Lambda::Model::FunctionConfiguration
&functionConfiguration: result.GetFunctions()) {
                functions.push_back(functionConfiguration.GetFunctionName());
                std::cout << functions.size() << "  "
                          << functionConfiguration.GetDescription() << std::endl;
                std::cout << "   "
                          <<
Aws::Lambda::Model::RuntimeMapper::GetNameForRuntime(
                                  functionConfiguration.GetRuntime()) << ": "
                          << functionConfiguration.GetHandler()
                          << std::endl;
            }
            marker = result.GetNextMarker();
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::ListFunctions. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    } while (!marker.empty());

    // 8.  Get a Lambda function.
    if (!functions.empty()) {
        std::stringstream question;
        question << "Choose a function to retrieve between 1 and " <<
functions.size()
                 << " ";
        int functionIndex = askQuestionForIntRange(question.str(), 1,

static_cast<int>(functions.size()));

        Aws::String functionName = functions[functionIndex - 1];
```

```
        Aws::Lambda::Model::GetFunctionRequest request;
        request.SetFunctionName(functionName);

        Aws::Lambda::Model::GetFunctionOutcome outcome =
 client.GetFunction(request);

        if (outcome.IsSuccess()) {
            std::cout << "Function retrieve.\n" <<

 outcome.GetResult().GetConfiguration().Jsonize().View().WriteReadable()
                      << std::endl;
        }
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::GetFunction. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
        }
    }

    std::cout << "The resources will be deleted. Press return to continue, ";
    std::getline(std::cin, answer);

    // 9.  Delete the Lambda function.
    bool result = deleteLambdaFunction(client);

    // 10. Delete the IAM role.
    return result && deleteIamRole(clientConfig);
}

//! Routine which invokes a Lambda function and returns the result.
/*!
 \param jsonPayload: Payload for invoke function.
 \param logType: Log type setting for invoke function.
 \param invokeResult: InvokeResult object to receive the result.
 \param client: Lambda client.
 \return bool: Successful completion.
 */
bool
AwsDoc::Lambda::invokeLambdaFunction(const Aws::Utils::Json::JsonValue
 &jsonPayload,
                                     Aws::Lambda::Model::LogType logType,
                                     Aws::Lambda::Model::InvokeResult
 &invokeResult,
                                     const Aws::Lambda::LambdaClient &client) {
```

```
   int seconds = 0;
   bool result = false;
   /*
    * In this example, the Invoke function can be called before recently created
resources are
    * available.  The Invoke function is called repeatedly until the resources
are
    * available.
    */
   do {
       Aws::Lambda::Model::InvokeRequest request;
       request.SetFunctionName(LAMBDA_NAME);
       request.SetLogType(logType);
       std::shared_ptr<Aws::IOStream> payload =
Aws::MakeShared<Aws::StringStream>(
               "FunctionTest");
       *payload << jsonPayload.View().WriteReadable();
       request.SetBody(payload);
       request.SetContentType("application/json");
       Aws::Lambda::Model::InvokeOutcome outcome = client.Invoke(request);

       if (outcome.IsSuccess()) {
           invokeResult = std::move(outcome.GetResult());
           result = true;
           break;
       }

           // ACCESS_DENIED: because the role is not available yet.
           // RESOURCE_CONFLICT: because the Lambda function is being created or
updated.
       else if ((outcome.GetError().GetErrorType() ==
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::ACCESS_DENIED) ||
                (outcome.GetError().GetErrorType() ==
                 Aws::Lambda::LambdaErrors::RESOURCE_CONFLICT)) {
           if ((seconds % 5) == 0) { // Log status every 10 seconds.
               std::cout << "Waiting for the invoke api to be available, status
" <<
                         ((outcome.GetError().GetErrorType() ==
                           Aws::Lambda::LambdaErrors::ACCESS_DENIED ?
                           "ACCESS_DENIED" : "RESOURCE_CONFLICT")) << ". " <<
seconds
                         << " seconds elapsed." << std::endl;
           }
       }
```

```
        else {
            std::cerr << "Error with Lambda::InvokeRequest. "
                      << outcome.GetError().GetMessage()
                      << std::endl;
            break;
        }
        ++seconds;
        std::this_thread::sleep_for(std::chrono::seconds(1));
    } while (seconds < 60);

    return result;
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for C++ .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Buat skenario interaktif yang menunjukkan cara memulai fungsi Lambda.

```
// GetStartedFunctionsScenario shows you how to use AWS Lambda to perform the
 following
// actions:
```

```
//
//  1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role and Lambda
 function, then upload handler code.
//  2. Invoke the function with a single parameter and get results.
//  3. Update the function code and configure with an environment variable.
//  4. Invoke the function with new parameters and get results. Display the
 returned execution log.
//  5. List the functions for your account, then clean up resources.
type GetStartedFunctionsScenario struct {
 sdkConfig       aws.Config
 functionWrapper actions.FunctionWrapper
 questioner      demotools.IQuestioner
 helper          IScenarioHelper
 isTestRun       bool
}

// NewGetStartedFunctionsScenario constructs a GetStartedFunctionsScenario
 instance from a configuration.
// It uses the specified config to get a Lambda client and create wrappers for
 the actions
// used in the scenario.
func NewGetStartedFunctionsScenario(sdkConfig aws.Config, questioner
 demotools.IQuestioner,
 helper IScenarioHelper) GetStartedFunctionsScenario {
 lambdaClient := lambda.NewFromConfig(sdkConfig)
 return GetStartedFunctionsScenario{
  sdkConfig:       sdkConfig,
  functionWrapper: actions.FunctionWrapper{LambdaClient: lambdaClient},
  questioner:      questioner,
  helper:          helper,
 }
}

// Run runs the interactive scenario.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) Run() {
 defer func() {
  if r := recover(); r != nil {
   log.Printf("Something went wrong with the demo.\n")
  }
 }()

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Welcome to the AWS Lambda get started with functions demo.")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
```

```
 role := scenario.GetOrCreateRole()
 funcName := scenario.CreateFunction(role)
 scenario.InvokeIncrement(funcName)
 scenario.UpdateFunction(funcName)
 scenario.InvokeCalculator(funcName)
 scenario.ListFunctions()
 scenario.Cleanup(role, funcName)

 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 log.Println("Thanks for watching!")
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// GetOrCreateRole checks whether the specified role exists and returns it if it
 does.
// Otherwise, a role is created that specifies Lambda as a trusted principal.
// The AWSLambdaBasicExecutionRole managed policy is attached to the role and the
 role
// is returned.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) GetOrCreateRole() *iamtypes.Role {
 var role *iamtypes.Role
 iamClient := iam.NewFromConfig(scenario.sdkConfig)
 log.Println("First, we need an IAM role that Lambda can assume.")
 roleName := scenario.questioner.Ask("Enter a name for the role:",
 demotools.NotEmpty{})
 getOutput, err := iamClient.GetRole(context.TODO(), &iam.GetRoleInput{
  RoleName: aws.String(roleName)})
 if err != nil {
  var noSuch *iamtypes.NoSuchEntityException
  if errors.As(err, &noSuch) {
   log.Printf("Role %v doesn't exist. Creating it....\n", roleName)
  } else {
   log.Panicf("Couldn't check whether role %v exists. Here's why: %v\n",
    roleName, err)
  }
 } else {
  role = getOutput.Role
  log.Printf("Found role %v.\n", *role.RoleName)
 }
 if role == nil {
  trustPolicy := PolicyDocument{
   Version: "2012-10-17",
   Statement: []PolicyStatement{{
```

```
    Effect:    "Allow",
    Principal: map[string]string{"Service": "lambda.amazonaws.com"},
    Action:    []string{"sts:AssumeRole"},
   }},
  }
  policyArn := "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole"
  createOutput, err := iamClient.CreateRole(context.TODO(), &iam.CreateRoleInput{
   AssumeRolePolicyDocument: aws.String(trustPolicy.String()),
   RoleName:                 aws.String(roleName),
  })
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't create role %v. Here's why: %v\n", roleName, err)
  }
  role = createOutput.Role
  _, err = iamClient.AttachRolePolicy(context.TODO(), &iam.AttachRolePolicyInput{
   PolicyArn: aws.String(policyArn),
   RoleName:  aws.String(roleName),
  })
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't attach a policy to role %v. Here's why: %v\n", roleName,
 err)
  }
  log.Printf("Created role %v.\n", *role.RoleName)
  log.Println("Let's give AWS a few seconds to propagate resources...")
  scenario.helper.Pause(10)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return role
}

// CreateFunction creates a Lambda function and uploads a handler written in
 Python.
// The code for the Python handler is packaged as a []byte in .zip format.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) CreateFunction(role *iamtypes.Role)
 string {
 log.Println("Let's create a function that increments a number.\n" +
  "The function uses the 'lambda_handler_basic.py' script found in the \n" +
  "'handlers' directory of this project.")
 funcName := scenario.questioner.Ask("Enter a name for the Lambda function:",
 demotools.NotEmpty{})
 zipPackage := scenario.helper.CreateDeploymentPackage("lambda_handler_basic.py",
 fmt.Sprintf("%v.py", funcName))
 log.Printf("Creating function %v and waiting for it to be ready.", funcName)
```

```
 funcState := scenario.functionWrapper.CreateFunction(funcName,
 fmt.Sprintf("%v.lambda_handler", funcName),
  role.Arn, zipPackage)
 log.Printf("Your function is %v.", funcState)
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
 return funcName
}

// InvokeIncrement invokes a Lambda function that increments a number. The
 function
// parameters are contained in a Go struct that is used to serialize the
 parameters to
// a JSON payload that is passed to the function.
// The result payload is deserialized into a Go struct that contains an int
 value.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) InvokeIncrement(funcName string) {
 parameters := actions.IncrementParameters{Action: "increment"}
 log.Println("Let's invoke our function. This function increments a number.")
 parameters.Number = scenario.questioner.AskInt("Enter a number to increment:",
 demotools.NotEmpty{})
 log.Printf("Invoking %v with %v...\n", funcName, parameters.Number)
 invokeOutput := scenario.functionWrapper.Invoke(funcName, parameters, false)
 var payload actions.LambdaResultInt
 err := json.Unmarshal(invokeOutput.Payload, &payload)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't unmarshal payload from invoking %v. Here's why: %v\n",
   funcName, err)
 }
 log.Printf("Invoking %v with %v returned %v.\n", funcName, parameters.Number,
 payload)
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// UpdateFunction updates the code for a Lambda function by uploading a simple
 arithmetic
// calculator written in Python. The code for the Python handler is packaged as a
// []byte in .zip format.
// After the code is updated, the configuration is also updated with a new log
// level that instructs the handler to log additional information.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) UpdateFunction(funcName string) {
 log.Println("Let's update the function to an arithmetic calculator.\n" +
  "The function uses the 'lambda_handler_calculator.py' script found in the \n" +
  "'handlers' directory of this project.")
 scenario.questioner.Ask("Press Enter when you're ready.")
```

```
 log.Println("Creating deployment package...")
 zipPackage :=
 scenario.helper.CreateDeploymentPackage("lambda_handler_calculator.py",
  fmt.Sprintf("%v.py", funcName))
 log.Println("...and updating the Lambda function and waiting for it to be
 ready.")
 funcState := scenario.functionWrapper.UpdateFunctionCode(funcName, zipPackage)
 log.Printf("Updated function %v. Its current state is %v.", funcName, funcState)
 log.Println("This function uses an environment variable to control logging
 level.")
 log.Println("Let's set it to DEBUG to get the most logging.")
 scenario.functionWrapper.UpdateFunctionConfiguration(funcName,
  map[string]string{"LOG_LEVEL": "DEBUG"})
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// InvokeCalculator invokes the Lambda calculator function. The parameters are
 stored in a
// Go struct that is used to serialize the parameters to a JSON payload. That
 payload is then passed
// to the function.
// The result payload is deserialized to a Go struct that stores the result as
 either an
// int or float32, depending on the kind of operation that was specified.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) InvokeCalculator(funcName string) {
 wantInvoke := true
 choices := []string{"plus", "minus", "times", "divided-by"}
 for wantInvoke {
  choice := scenario.questioner.AskChoice("Select an arithmetic operation:\n",
 choices)
  x := scenario.questioner.AskInt("Enter a value for x:", demotools.NotEmpty{})
  y := scenario.questioner.AskInt("Enter a value for y:", demotools.NotEmpty{})
  log.Printf("Invoking %v %v %v...", x, choices[choice], y)
  calcParameters := actions.CalculatorParameters{
   Action: choices[choice],
   X:      x,
   Y:      y,
  }
  invokeOutput := scenario.functionWrapper.Invoke(funcName, calcParameters, true)
  var payload any
  if choice == 3 { // divide-by results in a float.
   payload = actions.LambdaResultFloat{}
  } else {
   payload = actions.LambdaResultInt{}
```

```
  }
  err := json.Unmarshal(invokeOutput.Payload, &payload)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't unmarshal payload from invoking %v. Here's why: %v\n",
    funcName, err)
  }
  log.Printf("Invoking %v with %v %v %v returned %v.\n", funcName,
   calcParameters.X, calcParameters.Action, calcParameters.Y, payload)
  scenario.questioner.Ask("Press Enter to see the logs from the call.")
  logRes, err := base64.StdEncoding.DecodeString(*invokeOutput.LogResult)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't decode log result. Here's why: %v\n", err)
  }
  log.Println(string(logRes))
  wantInvoke = scenario.questioner.AskBool("Do you want to calculate again? (y/
n)", "y")
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// ListFunctions lists up to the specified number of functions for your account.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) ListFunctions() {
 count := scenario.questioner.AskInt(
  "Let's list functions for your account. How many do you want to see?",
 demotools.NotEmpty{})
 functions := scenario.functionWrapper.ListFunctions(count)
 log.Printf("Found %v functions:", len(functions))
 for _, function := range functions {
  log.Printf("\t%v", *function.FunctionName)
 }
 log.Println(strings.Repeat("-", 88))
}

// Cleanup removes the IAM and Lambda resources created by the example.
func (scenario GetStartedFunctionsScenario) Cleanup(role *iamtypes.Role, funcName
 string) {
 if scenario.questioner.AskBool("Do you want to clean up resources created for
 this example? (y/n)",
  "y") {
  iamClient := iam.NewFromConfig(scenario.sdkConfig)
  policiesOutput, err := iamClient.ListAttachedRolePolicies(context.TODO(),
   &iam.ListAttachedRolePoliciesInput{RoleName: role.RoleName})
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't get policies attached to role %v. Here's why: %v\n",
```

```
    *role.RoleName, err)
  }
  for _, policy := range policiesOutput.AttachedPolicies {
   _, err = iamClient.DetachRolePolicy(context.TODO(),
 &iam.DetachRolePolicyInput{
    PolicyArn: policy.PolicyArn, RoleName: role.RoleName,
   })
   if err != nil {
    log.Panicf("Couldn't detach policy %v from role %v. Here's why: %v\n",
     *policy.PolicyArn, *role.RoleName, err)
   }
  }
  _, err = iamClient.DeleteRole(context.TODO(), &iam.DeleteRoleInput{RoleName:
 role.RoleName})
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't delete role %v. Here's why: %v\n", *role.RoleName, err)
  }
  log.Printf("Deleted role %v.\n", *role.RoleName)

  scenario.functionWrapper.DeleteFunction(funcName)
  log.Printf("Deleted function %v.\n", funcName)
 } else {
  log.Println("Okay. Don't forget to delete the resources when you're done with
 them.")
 }
}
```

Buat struct yang membungkus tindakan Lambda individual.

```
// FunctionWrapper encapsulates function actions used in the examples.
// It contains an AWS Lambda service client that is used to perform user actions.
type FunctionWrapper struct {
 LambdaClient *lambda.Client
}


// GetFunction gets data about the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) GetFunction(functionName string) types.State {
 var state types.State
```

```
 funcOutput, err := wrapper.LambdaClient.GetFunction(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't get function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 } else {
  state = funcOutput.Configuration.State
 }
 return state
}



// CreateFunction creates a new Lambda function from code contained in the
 zipPackage
// buffer. The specified handlerName must match the name of the file and function
// contained in the uploaded code. The role specified by iamRoleArn is assumed by
// Lambda and grants specific permissions.
// When the function already exists, types.StateActive is returned.
// When the function is created, a lambda.FunctionActiveV2Waiter is used to wait
 until the
// function is active.
func (wrapper FunctionWrapper) CreateFunction(functionName string, handlerName
 string,
 iamRoleArn *string, zipPackage *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.CreateFunction(context.TODO(),
 &lambda.CreateFunctionInput{
  Code:         &types.FunctionCode{ZipFile: zipPackage.Bytes()},
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Role:         iamRoleArn,
  Handler:      aws.String(handlerName),
  Publish:      true,
  Runtime:      types.RuntimePython38,
 })
 if err != nil {
  var resConflict *types.ResourceConflictException
  if errors.As(err, &resConflict) {
   log.Printf("Function %v already exists.\n", functionName)
   state = types.StateActive
  } else {
   log.Panicf("Couldn't create function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
  }
```

```
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionActiveV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
  }
 }
 return state
}



// UpdateFunctionCode updates the code for the Lambda function specified by
 functionName.
// The existing code for the Lambda function is entirely replaced by the code in
 the
// zipPackage buffer. After the update action is called, a
 lambda.FunctionUpdatedV2Waiter
// is used to wait until the update is successful.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionCode(functionName string, zipPackage
 *bytes.Buffer) types.State {
 var state types.State
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionCode(context.TODO(),
 &lambda.UpdateFunctionCodeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName), ZipFile: zipPackage.Bytes(),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update code for function %v. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
 } else {
  waiter := lambda.NewFunctionUpdatedV2Waiter(wrapper.LambdaClient)
  funcOutput, err := waiter.WaitForOutput(context.TODO(),
 &lambda.GetFunctionInput{
   FunctionName: aws.String(functionName)}, 1*time.Minute)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't wait for function %v to be active. Here's why: %v\n",
 functionName, err)
  } else {
   state = funcOutput.Configuration.State
```

```
  }
 }
 return state
}



// UpdateFunctionConfiguration updates a map of environment variables configured
 for
// the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) UpdateFunctionConfiguration(functionName string,
 envVars map[string]string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.UpdateFunctionConfiguration(context.TODO(),
 &lambda.UpdateFunctionConfigurationInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  Environment:  &types.Environment{Variables: envVars},
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't update configuration for %v. Here's why: %v",
 functionName, err)
 }
}



// ListFunctions lists up to maxItems functions for the account. This function
 uses a
// lambda.ListFunctionsPaginator to paginate the results.
func (wrapper FunctionWrapper) ListFunctions(maxItems int)
 []types.FunctionConfiguration {
 var functions []types.FunctionConfiguration
 paginator := lambda.NewListFunctionsPaginator(wrapper.LambdaClient,
 &lambda.ListFunctionsInput{
  MaxItems: aws.Int32(int32(maxItems)),
 })
 for paginator.HasMorePages() && len(functions) < maxItems {
  pageOutput, err := paginator.NextPage(context.TODO())
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't list functions for your account. Here's why: %v\n", err)
  }
  functions = append(functions, pageOutput.Functions...)
 }
 return functions
}
```

```
// DeleteFunction deletes the Lambda function specified by functionName.
func (wrapper FunctionWrapper) DeleteFunction(functionName string) {
 _, err := wrapper.LambdaClient.DeleteFunction(context.TODO(),
 &lambda.DeleteFunctionInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't delete function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
}



// Invoke invokes the Lambda function specified by functionName, passing the
 parameters
// as a JSON payload. When getLog is true, types.LogTypeTail is specified, which
 tells
// Lambda to include the last few log lines in the returned result.
func (wrapper FunctionWrapper) Invoke(functionName string, parameters any, getLog
 bool) *lambda.InvokeOutput {
 logType := types.LogTypeNone
 if getLog {
  logType = types.LogTypeTail
 }
 payload, err := json.Marshal(parameters)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't marshal parameters to JSON. Here's why %v\n", err)
 }
 invokeOutput, err := wrapper.LambdaClient.Invoke(context.TODO(),
 &lambda.InvokeInput{
  FunctionName: aws.String(functionName),
  LogType:      logType,
  Payload:      payload,
 })
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't invoke function %v. Here's why: %v\n", functionName, err)
 }
 return invokeOutput
}
```

```
// IncrementParameters is used to serialize parameters to the increment Lambda
 handler.
type IncrementParameters struct {
 Action string `json:"action"`
 Number int    `json:"number"`
}

// CalculatorParameters is used to serialize parameters to the calculator Lambda
 handler.
type CalculatorParameters struct {
 Action string `json:"action"`
 X      int    `json:"x"`
 Y      int    `json:"y"`
}

// LambdaResultInt is used to deserialize an int result from a Lambda handler.
type LambdaResultInt struct {
 Result int `json:"result"`
}

// LambdaResultFloat is used to deserialize a float32 result from a Lambda
 handler.
type LambdaResultFloat struct {
 Result float32 `json:"result"`
}
```

Buat struct yang mengimplementasikan fungsi untuk membantu menjalankan skenario.

```
// IScenarioHelper abstracts I/O and wait functions from a scenario so that they
// can be mocked for unit testing.
type IScenarioHelper interface {
 Pause(secs int)
 CreateDeploymentPackage(sourceFile string, destinationFile string) *bytes.Buffer
}

// ScenarioHelper lets the caller specify the path to Lambda handler functions.
type ScenarioHelper struct {
 HandlerPath string
}
```

```
// Pause waits for the specified number of seconds.
func (helper *ScenarioHelper) Pause(secs int) {
 time.Sleep(time.Duration(secs) * time.Second)
}

// CreateDeploymentPackage creates an AWS Lambda deployment package from a source
 file. The
// deployment package is stored in .zip format in a bytes.Buffer. The buffer can
 be
// used to pass a []byte to Lambda when creating the function.
// The specified destinationFile is the name to give the file when it's deployed
 to Lambda.
func (helper *ScenarioHelper) CreateDeploymentPackage(sourceFile string,
 destinationFile string) *bytes.Buffer {
 var err error
 buffer := &bytes.Buffer{}
 writer := zip.NewWriter(buffer)
 zFile, err := writer.Create(destinationFile)
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't create destination archive %v. Here's why: %v\n",
 destinationFile, err)
 }
 sourceBody, err := os.ReadFile(fmt.Sprintf("%v/%v", helper.HandlerPath,
 sourceFile))
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't read handler source file %v. Here's why: %v\n",
   sourceFile, err)
 } else {
  _, err = zFile.Write(sourceBody)
  if err != nil {
   log.Panicf("Couldn't write handler %v to zip archive. Here's why: %v\n",
    sourceFile, err)
  }
 }
 err = writer.Close()
 if err != nil {
  log.Panicf("Couldn't close zip writer. Here's why: %v\n", err)
 }
 return buffer
}
```

Tentukan handler Lambda yang menambah angka.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and a single number, performs the specified action on the
 number,
    and returns the result. The only allowable action is 'increment'.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the action.
    """
    result = None
    action = event.get("action")
    if action == "increment":
        result = event.get("number", 0) + 1
        logger.info("Calculated result of %s", result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {"result": result}
    return response
```

Tentukan handler Lambda kedua yang melakukan operasi aritmatika.

```
import logging
import os


logger = logging.getLogger()
```

```
# Define a list of Python lambda functions that are called by this AWS Lambda
 function.
ACTIONS = {
    "plus": lambda x, y: x + y,
    "minus": lambda x, y: x - y,
    "times": lambda x, y: x * y,
    "divided-by": lambda x, y: x / y,
}


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and two numbers, performs the specified action on the
 numbers,
    and returns the result.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the specified action.
    """
    # Set the log level based on a variable configured in the Lambda environment.
    logger.setLevel(os.environ.get("LOG_LEVEL", logging.INFO))
    logger.debug("Event: %s", event)

    action = event.get("action")
    func = ACTIONS.get(action)
    x = event.get("x")
    y = event.get("y")
    result = None
    try:
        if func is not None and x is not None and y is not None:
            result = func(x, y)
            logger.info("%s %s %s is %s", x, action, y, result)
        else:
            logger.error("I can't calculate %s %s %s.", x, action, y)
    except ZeroDivisionError:
        logger.warning("I can't divide %s by 0!", x)

    response = {"result": result}
    return response
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for Go .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
/*
 *  Lambda function names appear as:
 *
 *  arn:aws:lambda:us-west-2:335556666777:function:HelloFunction
 *
 *  To find this value, look at the function in the AWS Management Console.
 *
 *  Before running this Java code example, set up your development environment,
 including your credentials.
 *
 *  For more information, see this documentation topic:
 *
 *  https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-
started.html
 *
 *  This example performs the following tasks:
 *
```

```
 * 1. Creates an AWS Lambda function.
 * 2. Gets a specific AWS Lambda function.
 * 3. Lists all Lambda functions.
 * 4. Invokes a Lambda function.
 * 5. Updates the Lambda function code and invokes it again.
 * 6. Updates a Lambda function's configuration value.
 * 7. Deletes a Lambda function.
 */

public class LambdaScenario {
    public static final String DASHES = new String(new char[80]).replace("\0",
 "-");

    public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
        final String usage = """

                Usage:
                    <functionName> <filePath> <role> <handler> <bucketName> <key>
\s

                Where:
                    functionName - The name of the Lambda function.\s
                    filePath - The path to the .zip or .jar where the code is
 located.\s
                    role - The AWS Identity and Access Management (IAM) service
 role that has Lambda permissions.\s
                    handler - The fully qualified method name (for example,
 example.Handler::handleRequest).\s
                    bucketName - The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)
 bucket name that contains the .zip or .jar used to update the Lambda function's
 code.\s
                    key - The Amazon S3 key name that represents the .zip or .jar
 (for example, LambdaHello-1.0-SNAPSHOT.jar).
                    """;

        if (args.length != 6) {
            System.out.println(usage);
            System.exit(1);
        }

        String functionName = args[0];
        String filePath = args[1];
        String role = args[2];
        String handler = args[3];
```

```
        String bucketName = args[4];
        String key = args[5];

        Region region = Region.US_WEST_2;
        LambdaClient awsLambda = LambdaClient.builder()
                .region(region)
                .build();

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("Welcome to the AWS Lambda example scenario.");
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("1. Create an AWS Lambda function.");
        String funArn = createLambdaFunction(awsLambda, functionName, filePath,
role, handler);
        System.out.println("The AWS Lambda ARN is " + funArn);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("2. Get the " + functionName + " AWS Lambda
function.");
        getFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("3. List all AWS Lambda functions.");
        listFunctions(awsLambda);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("4. Invoke the Lambda function.");
        System.out.println("*** Sleep for 1 min to get Lambda function ready.");
        Thread.sleep(60000);
        invokeFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("5. Update the Lambda function code and invoke it
again.");
        updateFunctionCode(awsLambda, functionName, bucketName, key);
        System.out.println("*** Sleep for 1 min to get Lambda function ready.");
        Thread.sleep(60000);
        invokeFunction(awsLambda, functionName);
```

```
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("6. Update a Lambda function's configuration value.");
        updateFunctionConfiguration(awsLambda, functionName, handler);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("7. Delete the AWS Lambda function.");
        LambdaScenario.deleteLambdaFunction(awsLambda, functionName);
        System.out.println(DASHES);

        System.out.println(DASHES);
        System.out.println("The AWS Lambda scenario completed successfully");
        System.out.println(DASHES);
        awsLambda.close();
    }

    public static String createLambdaFunction(LambdaClient awsLambda,
            String functionName,
            String filePath,
            String role,
            String handler) {

        try {
            LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
            InputStream is = new FileInputStream(filePath);
            SdkBytes fileToUpload = SdkBytes.fromInputStream(is);

            FunctionCode code = FunctionCode.builder()
                    .zipFile(fileToUpload)
                    .build();

            CreateFunctionRequest functionRequest =
CreateFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .description("Created by the Lambda Java API")
                    .code(code)
                    .handler(handler)
                    .runtime(Runtime.JAVA8)
                    .role(role)
                    .build();

            // Create a Lambda function using a waiter
```

```
            CreateFunctionResponse functionResponse =
awsLambda.createFunction(functionRequest);
            GetFunctionRequest getFunctionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();
            WaiterResponse<GetFunctionResponse> waiterResponse =
waiter.waitUntilFunctionExists(getFunctionRequest);
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            return functionResponse.functionArn();

        } catch (LambdaException | FileNotFoundException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
        return "";
    }

    public static void getFunction(LambdaClient awsLambda, String functionName) {
        try {
            GetFunctionRequest functionRequest = GetFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();

            GetFunctionResponse response =
awsLambda.getFunction(functionRequest);
            System.out.println("The runtime of this Lambda function is " +
response.configuration().runtime());

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void listFunctions(LambdaClient awsLambda) {
        try {
            ListFunctionsResponse functionResult = awsLambda.listFunctions();
            List<FunctionConfiguration> list = functionResult.functions();
            for (FunctionConfiguration config : list) {
                System.out.println("The function name is " +
config.functionName());
            }

        } catch (LambdaException e) {
```

```
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void invokeFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {

        InvokeResponse res;
        try {
            // Need a SdkBytes instance for the payload.
            JSONObject jsonObj = new JSONObject();
            jsonObj.put("inputValue", "2000");
            String json = jsonObj.toString();
            SdkBytes payload = SdkBytes.fromUtf8String(json);

            InvokeRequest request = InvokeRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .payload(payload)
                    .build();

            res = awsLambda.invoke(request);
            String value = res.payload().asUtf8String();
            System.out.println(value);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void updateFunctionCode(LambdaClient awsLambda, String
functionName, String bucketName, String key) {
        try {
            LambdaWaiter waiter = awsLambda.waiter();
            UpdateFunctionCodeRequest functionCodeRequest =
UpdateFunctionCodeRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .publish(true)
                    .s3Bucket(bucketName)
                    .s3Key(key)
                    .build();
```

```
            UpdateFunctionCodeResponse response =
awsLambda.updateFunctionCode(functionCodeRequest);
            GetFunctionConfigurationRequest getFunctionConfigRequest =
GetFunctionConfigurationRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();

            WaiterResponse<GetFunctionConfigurationResponse> waiterResponse =
waiter
                    .waitUntilFunctionUpdated(getFunctionConfigRequest);
            waiterResponse.matched().response().ifPresent(System.out::println);
            System.out.println("The last modified value is " +
response.lastModified());

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void updateFunctionConfiguration(LambdaClient awsLambda, String
functionName, String handler) {
        try {
            UpdateFunctionConfigurationRequest configurationRequest =
UpdateFunctionConfigurationRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .handler(handler)
                    .runtime(Runtime.JAVA11)
                    .build();

            awsLambda.updateFunctionConfiguration(configurationRequest);

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    public static void deleteLambdaFunction(LambdaClient awsLambda, String
functionName) {
        try {
            DeleteFunctionRequest request = DeleteFunctionRequest.builder()
                    .functionName(functionName)
                    .build();
```

```
            awsLambda.deleteFunction(request);
            System.out.println("The " + functionName + " function was deleted");

        } catch (LambdaException e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            System.exit(1);
        }
    }
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for Java 2.x .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Buat peran AWS Identity and Access Management (IAM) yang memberikan izin Lambda untuk menulis ke log.

```
    log(`Creating role (${NAME_ROLE_LAMBDA})...`);
    const response = await createRole(NAME_ROLE_LAMBDA);

import { AttachRolePolicyCommand, IAMClient } from "@aws-sdk/client-iam";
```

```
const client = new IAMClient({});

/**
 *
 * @param {string} policyArn
 * @param {string} roleName
 */
export const attachRolePolicy = (policyArn, roleName) => {
  const command = new AttachRolePolicyCommand({
    PolicyArn: policyArn,
    RoleName: roleName,
  });

  return client.send(command);
};
```

Buat fungsi Lambda dan unggah kode handler.

```
const createFunction = async (funcName, roleArn) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${funcName}.zip`);

  const command = new CreateFunctionCommand({
    Code: { ZipFile: code },
    FunctionName: funcName,
    Role: roleArn,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};
```

Panggil fungsi dengan satu parameter dan dapatkan hasil.

```
const invoke = async (funcName, payload) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new InvokeCommand({
```

```
    FunctionName: funcName,
    Payload: JSON.stringify(payload),
    LogType: LogType.Tail,
  });

  const { Payload, LogResult } = await client.send(command);
  const result = Buffer.from(Payload).toString();
  const logs = Buffer.from(LogResult, "base64").toString();
  return { logs, result };
};
```

Perbarui kode fungsi dan konfigurasikan lingkungan Lambda dengan variabel lingkungan.

```
const updateFunctionCode = async (funcName, newFunc) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const code = await readFile(`${dirname}../functions/${newFunc}.zip`);
  const command = new UpdateFunctionCodeCommand({
    ZipFile: code,
    FunctionName: funcName,
    Architectures: [Architecture.arm64],
    Handler: "index.handler", // Required when sending a .zip file
    PackageType: PackageType.Zip, // Required when sending a .zip file
    Runtime: Runtime.nodejs16x, // Required when sending a .zip file
  });

  return client.send(command);
};

const updateFunctionConfiguration = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const config = readFileSync(`${dirname}../functions/config.json`).toString();
  const command = new UpdateFunctionConfigurationCommand({
    ...JSON.parse(config),
    FunctionName: funcName,
  });
  return client.send(command);
};
```

Buat daftar fungsi untuk akun Anda.

```
const listFunctions = () => {
```

```
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new ListFunctionsCommand({});

  return client.send(command);
};
```

Hapus peran IAM dan fungsi Lambda.

```
import { DeleteRoleCommand, IAMClient } from "@aws-sdk/client-iam";

const client = new IAMClient({});

/**
 *
 * @param {string} roleName
 */
export const deleteRole = (roleName) => {
  const command = new DeleteRoleCommand({ RoleName: roleName });
  return client.send(command);
};

/**
 * @param {string} funcName
 */
const deleteFunction = (funcName) => {
  const client = new LambdaClient({});
  const command = new DeleteFunctionCommand({ FunctionName: funcName });
  return client.send(command);
};
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for JavaScript .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Kotlin

SDK for Kotlin

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
suspend fun main(args: Array<String>) {

    val usage = """
        Usage:
            <functionName> <role> <handler> <bucketName> <updatedBucketName>
 <key>

        Where:
            functionName - The name of the AWS Lambda function.
            role - The AWS Identity and Access Management (IAM) service role that
 has AWS Lambda permissions.
            handler - The fully qualified method name (for example,
 example.Handler::handleRequest).
            bucketName - The Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) bucket
 name that contains the ZIP or JAR used for the Lambda function's code.
            updatedBucketName - The Amazon S3 bucket name that contains the .zip
 or .jar used to update the Lambda function's code.
            key - The Amazon S3 key name that represents the .zip or .jar file
 (for example, LambdaHello-1.0-SNAPSHOT.jar).
            """

    if (args.size != 6) {
        println(usage)
        exitProcess(1)
    }

    val functionName = args[0]
    val role = args[1]
    val handler = args[2]
    val bucketName = args[3]
    val updatedBucketName = args[4]
    val key = args[5]
```

```
    println("Creating a Lambda function named $functionName.")
    val funArn = createScFunction(functionName, bucketName, key, handler, role)
    println("The AWS Lambda ARN is $funArn")

    // Get a specific Lambda function.
    println("Getting the $functionName AWS Lambda function.")
    getFunction(functionName)

    // List the Lambda functions.
    println("Listing all AWS Lambda functions.")
    listFunctionsSc()

    // Invoke the Lambda function.
    println("*** Invoke the Lambda function.")
    invokeFunctionSc(functionName)

    // Update the AWS Lambda function code.
    println("*** Update the Lambda function code.")
    updateFunctionCode(functionName, updatedBucketName, key)

    // println("*** Invoke the function again after updating the code.")
    invokeFunctionSc(functionName)

    // Update the AWS Lambda function configuration.
    println("Update the run time of the function.")
    UpdateFunctionConfiguration(functionName, handler)

    // Delete the AWS Lambda function.
    println("Delete the AWS Lambda function.")
    delFunction(functionName)
}

suspend fun createScFunction(
    myFunctionName: String,
    s3BucketName: String,
    myS3Key: String,
    myHandler: String,
    myRole: String
): String {

    val functionCode = FunctionCode {
        s3Bucket = s3BucketName
        s3Key = myS3Key
```

```
    }

    val request = CreateFunctionRequest {
        functionName = myFunctionName
        code = functionCode
        description = "Created by the Lambda Kotlin API"
        handler = myHandler
        role = myRole
        runtime = Runtime.Java8
    }

    // Create a Lambda function using a waiter
    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val functionResponse = awsLambda.createFunction(request)
        awsLambda.waitUntilFunctionActive {
            functionName = myFunctionName
        }
        return functionResponse.functionArn.toString()
    }
}

suspend fun getFunction(functionNameVal: String) {

    val functionRequest = GetFunctionRequest {
        functionName = functionNameVal
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.getFunction(functionRequest)
        println("The runtime of this Lambda function is
 ${response.configuration?.runtime}")
    }
}

suspend fun listFunctionsSc() {

    val request = ListFunctionsRequest {
        maxItems = 10
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.listFunctions(request)
        response.functions?.forEach { function ->
            println("The function name is ${function.functionName}")
```

```
        }
    }
}

suspend fun invokeFunctionSc(functionNameVal: String) {

    val json = """{"inputValue":"1000"}"""
    val byteArray = json.trimIndent().encodeToByteArray()
    val request = InvokeRequest {
        functionName = functionNameVal
        payload = byteArray
        logType = LogType.Tail
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val res = awsLambda.invoke(request)
        println("The function payload is
 ${res.payload?.toString(Charsets.UTF_8)}")
    }
}

suspend fun updateFunctionCode(functionNameVal: String?, bucketName: String?,
 key: String?) {

    val functionCodeRequest = UpdateFunctionCodeRequest {
        functionName = functionNameVal
        publish = true
        s3Bucket = bucketName
        s3Key = key
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        val response = awsLambda.updateFunctionCode(functionCodeRequest)
        awsLambda.waitUntilFunctionUpdated {
            functionName = functionNameVal
        }
        println("The last modified value is " + response.lastModified)
    }
}

suspend fun UpdateFunctionConfiguration(functionNameVal: String?, handlerVal:
 String?) {

    val configurationRequest = UpdateFunctionConfigurationRequest {
```

```
        functionName = functionNameVal
        handler = handlerVal
        runtime = Runtime.Java11
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        awsLambda.updateFunctionConfiguration(configurationRequest)
    }
}

suspend fun delFunction(myFunctionName: String) {

    val request = DeleteFunctionRequest {
        functionName = myFunctionName
    }

    LambdaClient { region = "us-west-2" }.use { awsLambda ->
        awsLambda.deleteFunction(request)
        println("$myFunctionName was deleted")
    }
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK For Kotlin.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
namespace Lambda;

use Aws\S3\S3Client;
use GuzzleHttp\Psr7\Stream;
use Iam\IAMService;

class GettingStartedWithLambda
{
    public function run()
    {
        echo("\n");
        echo("---------------------------------------\n");
        print("Welcome to the AWS Lambda getting started demo using PHP!\n");
        echo("---------------------------------------\n");

        $clientArgs = [
            'region' => 'us-west-2',
            'version' => 'latest',
            'profile' => 'default',
        ];
        $uniqid = uniqid();

        $iamService = new IAMService();
        $s3client = new S3Client($clientArgs);
        $lambdaService = new LambdaService();

        echo "First, let's create a role to run our Lambda code.\n";
        $roleName = "test-lambda-role-$uniqid";
        $rolePolicyDocument = "{
            \"Version\": \"2012-10-17\",
            \"Statement\": [
                {
```

```
                    \"Effect\": \"Allow\",
                    \"Principal\": {
                        \"Service\": \"lambda.amazonaws.com\"
                    },
                    \"Action\": \"sts:AssumeRole\"
                }
            ]
        }";
        $role = $iamService->createRole($roleName, $rolePolicyDocument);
        echo "Created role {$role['RoleName']}.\n";

        $iamService->attachRolePolicy(
            $role['RoleName'],
            "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole"
        );
        echo "Attached the AWSLambdaBasicExecutionRole to {$role['RoleName']}.
\n";

        echo "\nNow let's create an S3 bucket and upload our Lambda code there.
\n";
        $bucketName = "test-example-bucket-$uniqid";
        $s3client->createBucket([
            'Bucket' => $bucketName,
        ]);
        echo "Created bucket $bucketName.\n";

        $functionName = "doc_example_lambda_$uniqid";
        $codeBasic = __DIR__ . "/lambda_handler_basic.zip";
        $handler = "lambda_handler_basic";
        $file = file_get_contents($codeBasic);
        $s3client->putObject([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Key' => $functionName,
            'Body' => $file,
        ]);
        echo "Uploaded the Lambda code.\n";

        $createLambdaFunction = $lambdaService->createFunction($functionName,
 $role, $bucketName, $handler);
        // Wait until the function has finished being created.
        do {
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['State'] == "Pending");
```

```
        echo "Created Lambda function {$getLambdaFunction['Configuration']
['FunctionName']}.\n";

        sleep(1);

        echo "\nOk, let's invoke that Lambda code.\n";
        $basicParams = [
            'action' => 'increment',
            'number' => 3,
        ];
        /** @var Stream $invokeFunction */
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName, $basicParams)
['Payload'];
        $result = json_decode($invokeFunction->getContents())->result;
        echo "After invoking the Lambda code with the input of
 {$basicParams['number']} we received $result.\n";

        echo "\nSince that's working, let's update the Lambda code.\n";
        $codeCalculator = "lambda_handler_calculator.zip";
        $handlerCalculator = "lambda_handler_calculator";
        echo "First, put the new code into the S3 bucket.\n";
        $file = file_get_contents($codeCalculator);
        $s3client->putObject([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Key' => $functionName,
            'Body' => $file,
        ]);
        echo "New code uploaded.\n";

        $lambdaService->updateFunctionCode($functionName, $bucketName,
 $functionName);
        // Wait for the Lambda code to finish updating.
        do {
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['LastUpdateStatus'] !==
 "Successful");
        echo "New Lambda code uploaded.\n";

        $environment = [
            'Variable' => ['Variables' => ['LOG_LEVEL' => 'DEBUG']],
        ];
        $lambdaService->updateFunctionConfiguration($functionName,
 $handlerCalculator, $environment);
```

```
        do {
            $getLambdaFunction = $lambdaService-
>getFunction($createLambdaFunction['FunctionName']);
        } while ($getLambdaFunction['Configuration']['LastUpdateStatus'] !==
 "Successful");
        echo "Lambda code updated with new handler and a LOG_LEVEL of DEBUG for
 more information.\n";

        echo "Invoke the new code with some new data.\n";
        $calculatorParams = [
            'action' => 'plus',
            'x' => 5,
            'y' => 4,
        ];
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName,
 $calculatorParams, "Tail");
        $result = json_decode($invokeFunction['Payload']->getContents())->result;
        echo "Indeed, {$calculatorParams['x']} + {$calculatorParams['y']} does
 equal $result.\n";
        echo "Here's the extra debug info: ";
        echo base64_decode($invokeFunction['LogResult']) . "\n";

        echo "\nBut what happens if you try to divide by zero?\n";
        $divZeroParams = [
            'action' => 'divide',
            'x' => 5,
            'y' => 0,
        ];
        $invokeFunction = $lambdaService->invoke($functionName, $divZeroParams,
 "Tail");
        $result = json_decode($invokeFunction['Payload']->getContents())->result;
        echo "You get a |$result| result.\n";
        echo "And an error message: ";
        echo base64_decode($invokeFunction['LogResult']) . "\n";

        echo "\nHere's all the Lambda functions you have in this Region:\n";
        $listLambdaFunctions = $lambdaService->listFunctions(5);
        $allLambdaFunctions = $listLambdaFunctions['Functions'];
        $next = $listLambdaFunctions->get('NextMarker');
        while ($next != false) {
            $listLambdaFunctions = $lambdaService->listFunctions(5, $next);
            $next = $listLambdaFunctions->get('NextMarker');
            $allLambdaFunctions = array_merge($allLambdaFunctions,
 $listLambdaFunctions['Functions']);
```

```
        }
        foreach ($allLambdaFunctions as $function) {
            echo "{$function['FunctionName']}\n";
        }

        echo "\n\nAnd don't forget to clean up your data!\n";

        $lambdaService->deleteFunction($functionName);
        echo "Deleted Lambda function.\n";
        $iamService->deleteRole($role['RoleName']);
        echo "Deleted Role.\n";
        $deleteObjects = $s3client->listObjectsV2([
            'Bucket' => $bucketName,
        ]);
        $deleteObjects = $s3client->deleteObjects([
            'Bucket' => $bucketName,
            'Delete' => [
                'Objects' => $deleteObjects['Contents'],
            ]
        ]);
        echo "Deleted all objects from the S3 bucket.\n";
        $s3client->deleteBucket(['Bucket' => $bucketName]);
        echo "Deleted the bucket.\n";
    }
}
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for PHP .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Tentukan handler Lambda yang menambah angka.

```
import logging

logger = logging.getLogger()
logger.setLevel(logging.INFO)


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and a single number, performs the specified action on the
 number,
    and returns the result. The only allowable action is 'increment'.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the action.
    """
    result = None
    action = event.get("action")
    if action == "increment":
        result = event.get("number", 0) + 1
        logger.info("Calculated result of %s", result)
    else:
        logger.error("%s is not a valid action.", action)

    response = {"result": result}
    return response
```

Tentukan handler Lambda kedua yang melakukan operasi aritmatika.

```
import logging
import os


logger = logging.getLogger()

# Define a list of Python lambda functions that are called by this AWS Lambda
 function.
ACTIONS = {
    "plus": lambda x, y: x + y,
    "minus": lambda x, y: x - y,
    "times": lambda x, y: x * y,
    "divided-by": lambda x, y: x / y,
}


def lambda_handler(event, context):
    """
    Accepts an action and two numbers, performs the specified action on the
 numbers,
    and returns the result.

    :param event: The event dict that contains the parameters sent when the
 function
                  is invoked.
    :param context: The context in which the function is called.
    :return: The result of the specified action.
    """
    # Set the log level based on a variable configured in the Lambda environment.
    logger.setLevel(os.environ.get("LOG_LEVEL", logging.INFO))
    logger.debug("Event: %s", event)

    action = event.get("action")
    func = ACTIONS.get(action)
    x = event.get("x")
    y = event.get("y")
    result = None
    try:
        if func is not None and x is not None and y is not None:
```

```
            result = func(x, y)
            logger.info("%s %s %s is %s", x, action, y, result)
        else:
            logger.error("I can't calculate %s %s %s.", x, action, y)
    except ZeroDivisionError:
        logger.warning("I can't divide %s by 0!", x)

    response = {"result": result}
    return response
```

Buat fungsi yang membungkus tindakan Lambda.

```
class LambdaWrapper:
    def __init__(self, lambda_client, iam_resource):
        self.lambda_client = lambda_client
        self.iam_resource = iam_resource


    @staticmethod
    def create_deployment_package(source_file, destination_file):
        """
        Creates a Lambda deployment package in .zip format in an in-memory
 buffer. This
        buffer can be passed directly to Lambda when creating the function.

        :param source_file: The name of the file that contains the Lambda handler
                            function.
        :param destination_file: The name to give the file when it's deployed to
 Lambda.
        :return: The deployment package.
        """
        buffer = io.BytesIO()
        with zipfile.ZipFile(buffer, "w") as zipped:
            zipped.write(source_file, destination_file)
        buffer.seek(0)
        return buffer.read()

    def get_iam_role(self, iam_role_name):
        """
        Get an AWS Identity and Access Management (IAM) role.
```

```
        :param iam_role_name: The name of the role to retrieve.
        :return: The IAM role.
        """
        role = None
        try:
            temp_role = self.iam_resource.Role(iam_role_name)
            temp_role.load()
            role = temp_role
            logger.info("Got IAM role %s", role.name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "NoSuchEntity":
                logger.info("IAM role %s does not exist.", iam_role_name)
            else:
                logger.error(
                    "Couldn't get IAM role %s. Here's why: %s: %s",
                    iam_role_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return role

    def create_iam_role_for_lambda(self, iam_role_name):
        """
        Creates an IAM role that grants the Lambda function basic permissions. If
a
        role with the specified name already exists, it is used for the demo.

        :param iam_role_name: The name of the role to create.
        :return: The role and a value that indicates whether the role is newly
created.
        """
        role = self.get_iam_role(iam_role_name)
        if role is not None:
            return role, False

        lambda_assume_role_policy = {
            "Version": "2012-10-17",
            "Statement": [
                {
                    "Effect": "Allow",
                    "Principal": {"Service": "lambda.amazonaws.com"},
                    "Action": "sts:AssumeRole",
```

```
                }
            ],
        }
        policy_arn = "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"

        try:
            role = self.iam_resource.create_role(
                RoleName=iam_role_name,
                AssumeRolePolicyDocument=json.dumps(lambda_assume_role_policy),
            )
            logger.info("Created role %s.", role.name)
            role.attach_policy(PolicyArn=policy_arn)
            logger.info("Attached basic execution policy to role %s.", role.name)
        except ClientError as error:
            if error.response["Error"]["Code"] == "EntityAlreadyExists":
                role = self.iam_resource.Role(iam_role_name)
                logger.warning("The role %s already exists. Using it.",
 iam_role_name)
            else:
                logger.exception(
                    "Couldn't create role %s or attach policy %s.",
                    iam_role_name,
                    policy_arn,
                )
                raise

        return role, True

    def get_function(self, function_name):
        """
        Gets data about a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function.
        :return: The function data.
        """
        response = None
        try:
            response =
 self.lambda_client.get_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError as err:
            if err.response["Error"]["Code"] == "ResourceNotFoundException":
                logger.info("Function %s does not exist.", function_name)
            else:
```

```
                logger.error(
                    "Couldn't get function %s. Here's why: %s: %s",
                    function_name,
                    err.response["Error"]["Code"],
                    err.response["Error"]["Message"],
                )
                raise
        return response


    def create_function(
        self, function_name, handler_name, iam_role, deployment_package
    ):
        """
        Deploys a Lambda function.

        :param function_name: The name of the Lambda function.
        :param handler_name: The fully qualified name of the handler function.
This
                             must include the file name and the function name.
        :param iam_role: The IAM role to use for the function.
        :param deployment_package: The deployment package that contains the
function
                                   code in .zip format.
        :return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.create_function(
                FunctionName=function_name,
                Description="AWS Lambda doc example",
                Runtime="python3.8",
                Role=iam_role.arn,
                Handler=handler_name,
                Code={"ZipFile": deployment_package},
                Publish=True,
            )
            function_arn = response["FunctionArn"]
            waiter = self.lambda_client.get_waiter("function_active_v2")
            waiter.wait(FunctionName=function_name)
            logger.info(
                "Created function '%s' with ARN: '%s'.",
                function_name,
                response["FunctionArn"],
            )
```

```
        except ClientError:
            logger.error("Couldn't create function %s.", function_name)
            raise
        else:
            return function_arn


    def delete_function(self, function_name):
        """
        Deletes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to delete.
        """
        try:
            self.lambda_client.delete_function(FunctionName=function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't delete function %s.", function_name)
            raise


    def invoke_function(self, function_name, function_params, get_log=False):
        """
        Invokes a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to invoke.
        :param function_params: The parameters of the function as a dict. This
dict
                                is serialized to JSON before it is sent to
Lambda.
        :param get_log: When true, the last 4 KB of the execution log are
included in
                        the response.
        :return: The response from the function invocation.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.invoke(
                FunctionName=function_name,
                Payload=json.dumps(function_params),
                LogType="Tail" if get_log else "None",
            )
            logger.info("Invoked function %s.", function_name)
        except ClientError:
            logger.exception("Couldn't invoke function %s.", function_name)
            raise
```

```
        return response


    def update_function_code(self, function_name, deployment_package):
        """
        Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
contains
        the code for the function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes
in
                                   .zip format.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_code(
                FunctionName=function_name, ZipFile=deployment_package
            )
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't update function %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response


    def update_function_configuration(self, function_name, env_vars):
        """
        Updates the environment variables for a Lambda function.

        :param function_name: The name of the function to update.
        :param env_vars: A dict of environment variables to update.
        :return: Data about the update, including the status.
        """
        try:
            response = self.lambda_client.update_function_configuration(
                FunctionName=function_name, Environment={"Variables": env_vars}
            )
        except ClientError as err:
```

```
            logger.error(
                "Couldn't update function configuration %s. Here's why: %s: %s",
                function_name,
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
        else:
            return response


    def list_functions(self):
        """
        Lists the Lambda functions for the current account.
        """
        try:
            func_paginator = self.lambda_client.get_paginator("list_functions")
            for func_page in func_paginator.paginate():
                for func in func_page["Functions"]:
                    print(func["FunctionName"])
                    desc = func.get("Description")
                    if desc:
                        print(f"\t{desc}")
                    print(f"\t{func['Runtime']}: {func['Handler']}")
        except ClientError as err:
            logger.error(
                "Couldn't list functions. Here's why: %s: %s",
                err.response["Error"]["Code"],
                err.response["Error"]["Message"],
            )
            raise
```

Buat fungsi yang menjalankan skenario.

```
class UpdateFunctionWaiter(CustomWaiter):
    """A custom waiter that waits until a function is successfully updated."""

    def __init__(self, client):
        super().__init__(
```

```
            "UpdateSuccess",
            "GetFunction",
            "Configuration.LastUpdateStatus",
            {"Successful": WaitState.SUCCESS, "Failed": WaitState.FAILURE},
            client,
        )

    def wait(self, function_name):
        self._wait(FunctionName=function_name)


def run_scenario(lambda_client, iam_resource, basic_file, calculator_file,
 lambda_name):
    """
    Runs the scenario.

    :param lambda_client: A Boto3 Lambda client.
    :param iam_resource: A Boto3 IAM resource.
    :param basic_file: The name of the file that contains the basic Lambda
 handler.
    :param calculator_file: The name of the file that contains the calculator
 Lambda handler.
    :param lambda_name: The name to give resources created for the scenario, such
 as the
                        IAM role and the Lambda function.
    """
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format="%(levelname)s: %(message)s")

    print("-" * 88)
    print("Welcome to the AWS Lambda getting started with functions demo.")
    print("-" * 88)

    wrapper = LambdaWrapper(lambda_client, iam_resource)

    print("Checking for IAM role for Lambda...")
    iam_role, should_wait = wrapper.create_iam_role_for_lambda(lambda_name)
    if should_wait:
        logger.info("Giving AWS time to create resources...")
        wait(10)

    print(f"Looking for function {lambda_name}...")
    function = wrapper.get_function(lambda_name)
    if function is None:
        print("Zipping the Python script into a deployment package...")
```

```
        deployment_package = wrapper.create_deployment_package(
            basic_file, f"{lambda_name}.py"
        )
        print(f"...and creating the {lambda_name} Lambda function.")
        wrapper.create_function(
            lambda_name, f"{lambda_name}.lambda_handler", iam_role,
deployment_package
        )
    else:
        print(f"Function {lambda_name} already exists.")
    print("-" * 88)

    print(f"Let's invoke {lambda_name}. This function increments a number.")
    action_params = {
        "action": "increment",
        "number": q.ask("Give me a number to increment: ", q.is_int),
    }
    print(f"Invoking {lambda_name}...")
    response = wrapper.invoke_function(lambda_name, action_params)
    print(
        f"Incrementing {action_params['number']} resulted in "
        f"{json.load(response['Payload'])}"
    )
    print("-" * 88)

    print(f"Let's update the function to an arithmetic calculator.")
    q.ask("Press Enter when you're ready.")
    print("Creating a new deployment package...")
    deployment_package = wrapper.create_deployment_package(
        calculator_file, f"{lambda_name}.py"
    )
    print(f"...and updating the {lambda_name} Lambda function.")
    update_waiter = UpdateFunctionWaiter(lambda_client)
    wrapper.update_function_code(lambda_name, deployment_package)
    update_waiter.wait(lambda_name)
    print(f"This function uses an environment variable to control logging
level.")
    print(f"Let's set it to DEBUG to get the most logging.")
    wrapper.update_function_configuration(
        lambda_name, {"LOG_LEVEL": logging.getLevelName(logging.DEBUG)}
    )

    actions = ["plus", "minus", "times", "divided-by"]
    want_invoke = True
```

```
    while want_invoke:
        print(f"Let's invoke {lambda_name}. You can invoke these actions:")
        for index, action in enumerate(actions):
            print(f"{index + 1}: {action}")
        action_params = {}
        action_index = q.ask(
            "Enter the number of the action you want to take: ",
            q.is_int,
            q.in_range(1, len(actions)),
        )
        action_params["action"] = actions[action_index - 1]
        print(f"You've chosen to invoke 'x {action_params['action']} y'.")
        action_params["x"] = q.ask("Enter a value for x: ", q.is_int)
        action_params["y"] = q.ask("Enter a value for y: ", q.is_int)
        print(f"Invoking {lambda_name}...")
        response = wrapper.invoke_function(lambda_name, action_params, True)
        print(
            f"Calculating {action_params['x']} {action_params['action']}
{action_params['y']} "
            f"resulted in {json.load(response['Payload'])}"
        )
        q.ask("Press Enter to see the logs from the call.")
        print(base64.b64decode(response["LogResult"]).decode())
        want_invoke = q.ask("That was fun. Shall we do it again? (y/n) ",
q.is_yesno)
    print("-" * 88)

    if q.ask(
        "Do you want to list all of the functions in your account? (y/n) ",
q.is_yesno
    ):
        wrapper.list_functions()
    print("-" * 88)

    if q.ask("Ready to delete the function and role? (y/n) ", q.is_yesno):
        for policy in iam_role.attached_policies.all():
            policy.detach_role(RoleName=iam_role.name)
        iam_role.delete()
        print(f"Deleted role {lambda_name}.")
        wrapper.delete_function(lambda_name)
        print(f"Deleted function {lambda_name}.")

    print("\nThanks for watching!")
    print("-" * 88)
```

```
if __name__ == "__main__":
    try:
        run_scenario(
            boto3.client("lambda"),
            boto3.resource("iam"),
            "lambda_handler_basic.py",
            "lambda_handler_calculator.py",
            "doc_example_lambda_calculator",
        )
    except Exception:
        logging.exception("Something went wrong with the demo!")
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for Python (Boto3).
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Siapkan izin IAM prasyarat untuk fungsi Lambda yang mampu menulis log.

```
  # Get an AWS Identity and Access Management (IAM) role.
  #
  # @param iam_role_name: The name of the role to retrieve.
```

```
  # @param action: Whether to create or destroy the IAM apparatus.
  # @return: The IAM role.
  def manage_iam(iam_role_name, action)
    role_policy = {
      'Version': "2012-10-17",
      'Statement': [
        {
          'Effect': "Allow",
          'Principal': {
            'Service': "lambda.amazonaws.com"
          },
          'Action': "sts:AssumeRole"
        }
      ]
    }
    case action
    when "create"
      role = $iam_client.create_role(
        role_name: iam_role_name,
        assume_role_policy_document: role_policy.to_json
      )
      $iam_client.attach_role_policy(
        {
          policy_arn: "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole",
          role_name: iam_role_name
        }
      )
      $iam_client.wait_until(:role_exists, { role_name: iam_role_name }) do |w|
        w.max_attempts = 5
        w.delay = 5
      end
      @logger.debug("Successfully created IAM role: #{role['role']['arn']}")
      @logger.debug("Enforcing a 10-second sleep to allow IAM role to activate
 fully.")
      sleep(10)
      return role, role_policy.to_json
    when "destroy"
      $iam_client.detach_role_policy(
        {
          policy_arn: "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole",
          role_name: iam_role_name
        }
```

```
      )
      $iam_client.delete_role(
        role_name: iam_role_name
      )
      @logger.debug("Detached policy & deleted IAM role: #{iam_role_name}")
    else
      raise "Incorrect action provided. Must provide 'create' or 'destroy'"
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error creating role or attaching policy:\n
 #{e.message}")
  end
```

Tentukan handler Lambda yang menambah angka yang disediakan sebagai parameter pemanggilan.

```
require "logger"

# A function that increments a whole number by one (1) and logs the result.
# Requires a manually-provided runtime parameter, 'number', which must be Int
#
# @param event [Hash] Parameters sent when the function is invoked
# @param context [Hash] Methods and properties that provide information
# about the invocation, function, and execution environment.
# @return incremented_number [String] The incremented number.
def lambda_handler(event:, context:)
  logger = Logger.new($stdout)
  log_level = ENV["LOG_LEVEL"]
  logger.level = case log_level
                 when "debug"
                   Logger::DEBUG
                 when "info"
                   Logger::INFO
                 else
                   Logger::ERROR
                 end
  logger.debug("This is a debug log message.")
  logger.info("This is an info log message. Code executed successfully!")
  number = event["number"].to_i
  incremented_number = number + 1
  logger.info("You provided #{number.round} and it was incremented to
 #{incremented_number.round}")
```

```
  incremented_number.round.to_s
end
```

Zip fungsi Lambda Anda ke dalam paket penerapan.

```
  # Creates a Lambda deployment package in .zip format.
  # This zip can be passed directly as a string to Lambda when creating the
 function.
  #
  # @param source_file: The name of the object, without suffix, for the Lambda
 file and zip.
  # @return: The deployment package.
  def create_deployment_package(source_file)
    Dir.chdir(File.dirname(__FILE__))
    if File.exist?("lambda_function.zip")
      File.delete("lambda_function.zip")
      @logger.debug("Deleting old zip: lambda_function.zip")
    end
    Zip::File.open("lambda_function.zip", create: true) {
      |zipfile|
      zipfile.add("lambda_function.rb", "#{source_file}.rb")
    }
    @logger.debug("Zipping #{source_file}.rb into: lambda_function.zip.")
    File.read("lambda_function.zip").to_s
  rescue StandardError => e
    @logger.error("There was an error creating deployment package:\n
 #{e.message}")
  end
```

Buat fungsi Lambda baru.

```
  # Deploys a Lambda function.
  #
  # @param function_name: The name of the Lambda function.
  # @param handler_name: The fully qualified name of the handler function. This
  #                      must include the file name and the function name.
  # @param role_arn: The IAM role to use for the function.
  # @param deployment_package: The deployment package that contains the function
  #                            code in .zip format.
  # @return: The Amazon Resource Name (ARN) of the newly created function.
  def create_function(function_name, handler_name, role_arn, deployment_package)
```

```
    response = @lambda_client.create_function({
                                                role: role_arn.to_s,
                                                function_name: function_name,
                                                handler: handler_name,
                                                runtime: "ruby2.7",
                                                code: {
                                                  zip_file: deployment_package
                                                },
                                                environment: {
                                                  variables: {
                                                    "LOG_LEVEL" => "info"
                                                  }
                                                }
                                              })
    @lambda_client.wait_until(:function_active_v2, { function_name:
function_name}) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
    response
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error creating #{function_name}:\n #{e.message}")
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
  end
```

Panggil fungsi Lambda Anda dengan parameter runtime opsional.

```
  # Invokes a Lambda function.
  # @param function_name [String] The name of the function to invoke.
  # @param payload [nil] Payload containing runtime parameters.
  # @return [Object] The response from the function invocation.
  def invoke_function(function_name, payload = nil)
    params = { function_name: function_name}
    params[:payload] = payload unless payload.nil?
    @lambda_client.invoke(params)
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
#{e.message}")
  end
```

Perbarui konfigurasi fungsi Lambda Anda untuk menyuntikkan variabel lingkungan baru.

```
 # Updates the environment variables for a Lambda function.
 # @param function_name: The name of the function to update.
 # @param log_level: The log level of the function.
 # @return: Data about the update, including the status.
 def update_function_configuration(function_name, log_level)
   @lambda_client.update_function_configuration({
                                                  function_name: function_name,
                                                  environment: {
                                                    variables: {
                                                      "LOG_LEVEL" => log_level
                                                    }
                                                  }
                                                })
   @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
function_name}) do |w|
     w.max_attempts = 5
     w.delay = 5
   end
 rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
   @logger.error("There was an error updating configurations for
#{function_name}:\n #{e.message}")
 rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
   @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to activate:\n
#{e.message}")
 end
```

Perbarui kode fungsi Lambda Anda dengan paket penerapan berbeda yang berisi kode berbeda.

```
 # Updates the code for a Lambda function by submitting a .zip archive that
contains
 # the code for the function.

 # @param function_name: The name of the function to update.
 # @param deployment_package: The function code to update, packaged as bytes in
 #                            .zip format.
 # @return: Data about the update, including the status.
 def update_function_code(function_name, deployment_package)
   @lambda_client.update_function_code(
     function_name: function_name,
```

```
      zip_file: deployment_package
    )
    @lambda_client.wait_until(:function_updated_v2, { function_name:
function_name}) do |w|
      w.max_attempts = 5
      w.delay = 5
    end
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error updating function code for:
#{function_name}:\n #{e.message}")
    nil
  rescue Aws::Waiters::Errors::WaiterFailed => e
    @logger.error("Failed waiting for #{function_name} to update:\n
#{e.message}")
  end
```

Daftar semua fungsi Lambda yang ada menggunakan paginator bawaan.

```
  # Lists the Lambda functions for the current account.
  def list_functions
    functions = []
    @lambda_client.list_functions.each do |response|
      response["functions"].each do |function|
        functions.append(function["function_name"])
      end
    end
    functions
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error executing #{function_name}:\n
#{e.message}")
  end
```

Hapus fungsi Lambda tertentu.

```
  # Deletes a Lambda function.
  # @param function_name: The name of the function to delete.
  def delete_function(function_name)
    print "Deleting function: #{function_name}..."
    @lambda_client.delete_function(
      function_name: function_name
    )
```

```
    print "Done!".green
  rescue Aws::Lambda::Errors::ServiceException => e
    @logger.error("There was an error deleting #{function_name}:\n #{e.message}")
  end
```

- Lihat detail API di topik-topik berikut dalam Referensi API AWS SDK for Ruby .
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

Cargo.toml dengan dependensi yang digunakan dalam skenario ini.

```
[package]
name = "lambda-code-examples"
version = "0.1.0"
edition = "2021"

# See more keys and their definitions at https://doc.rust-lang.org/cargo/
reference/manifest.html

[dependencies]
aws-config = { version = "1.0.1", features = ["behavior-version-latest"] }
aws-sdk-ec2 = { version = "1.3.0" }
aws-sdk-iam = { version = "1.3.0" }
```

```
aws-sdk-lambda = { version = "1.3.0" }
aws-sdk-s3 = { version = "1.4.0" }
aws-smithy-types = { version = "1.0.1" }
aws-types = { version = "1.0.1" }
clap = { version = "~4.4", features = ["derive"] }
tokio = { version = "1.20.1", features = ["full"] }
tracing-subscriber = { version = "0.3.15", features = ["env-filter"] }
tracing = "0.1.37"
serde_json = "1.0.94"
anyhow = "1.0.71"
uuid = { version = "1.3.3", features = ["v4"] }
lambda_runtime = "0.8.0"
serde = "1.0.164"
```

Kumpulan utilitas yang merampingkan panggilan Lambda untuk skenario ini. File ini adalah src/ations.rs di peti.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

use anyhow::anyhow;
use aws_sdk_iam::operation::delete_role::DeleteRoleOutput;
use aws_sdk_lambda::{
    operation::{
        delete_function::DeleteFunctionOutput, get_function::GetFunctionOutput,
        invoke::InvokeOutput, list_functions::ListFunctionsOutput,
        update_function_code::UpdateFunctionCodeOutput,
        update_function_configuration::UpdateFunctionConfigurationOutput,
    },
    primitives::ByteStream,
    types::{Environment, FunctionCode, LastUpdateStatus, State},
};
use aws_sdk_s3::{
    operation::{delete_bucket::DeleteBucketOutput,
 delete_object::DeleteObjectOutput},
    types::CreateBucketConfiguration,
};
use aws_smithy_types::Blob;
use serde::{ser::SerializeMap, Serialize};
use std::{path::PathBuf, str::FromStr, time::Duration};
use tracing::{debug, info, warn};
```

```
/* Operation describes  */
#[derive(Clone, Copy, Debug, Serialize)]
pub enum Operation {
    #[serde(rename = "plus")]
    Plus,
    #[serde(rename = "minus")]
    Minus,
    #[serde(rename = "times")]
    Times,
    #[serde(rename = "divided-by")]
    DividedBy,
}

impl FromStr for Operation {
    type Err = anyhow::Error;

    fn from_str(s: &str) -> Result<Self, Self::Err> {
        match s {
            "plus" => Ok(Operation::Plus),
            "minus" => Ok(Operation::Minus),
            "times" => Ok(Operation::Times),
            "divided-by" => Ok(Operation::DividedBy),
            _ => Err(anyhow!("Unknown operation {s}")),
        }
    }
}

impl ToString for Operation {
    fn to_string(&self) -> String {
        match self {
            Operation::Plus => "plus".to_string(),
            Operation::Minus => "minus".to_string(),
            Operation::Times => "times".to_string(),
            Operation::DividedBy => "divided-by".to_string(),
        }
    }
}

/**
 * InvokeArgs will be serialized as JSON and sent to the AWS Lambda handler.
 */
#[derive(Debug)]
pub enum InvokeArgs {
    Increment(i32),
```

```
    Arithmetic(Operation, i32, i32),
}

impl Serialize for InvokeArgs {
    fn serialize<S>(&self, serializer: S) -> Result<S::Ok, S::Error>
    where
        S: serde::Serializer,
    {
        match self {
            InvokeArgs::Increment(i) => serializer.serialize_i32(*i),
            InvokeArgs::Arithmetic(o, i, j) => {
                let mut map: S::SerializeMap =
 serializer.serialize_map(Some(3))?;
                map.serialize_key(&"op".to_string())?;
                map.serialize_value(&o.to_string())?;
                map.serialize_key(&"i".to_string())?;
                map.serialize_value(&i)?;
                map.serialize_key(&"j".to_string())?;
                map.serialize_value(&j)?;
                map.end()
            }
        }
    }
}

/** A policy document allowing Lambda to execute this function on the account's
 behalf. */
const ROLE_POLICY_DOCUMENT: &str = r#"{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": { "Service": "lambda.amazonaws.com" },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}"#;

/**
 * A LambdaManager gathers all the resources necessary to run the Lambda example
 scenario.
 * This includes instantiated aws_sdk clients and details of resource names.
 */
pub struct LambdaManager {
```

```
    iam_client: aws_sdk_iam::Client,
    lambda_client: aws_sdk_lambda::Client,
    s3_client: aws_sdk_s3::Client,
    lambda_name: String,
    role_name: String,
    bucket: String,
    own_bucket: bool,
}

// These unit type structs provide nominal typing on top of String parameters for
 LambdaManager::new
pub struct LambdaName(pub String);
pub struct RoleName(pub String);
pub struct Bucket(pub String);
pub struct OwnBucket(pub bool);

impl LambdaManager {
    pub fn new(
        iam_client: aws_sdk_iam::Client,
        lambda_client: aws_sdk_lambda::Client,
        s3_client: aws_sdk_s3::Client,
        lambda_name: LambdaName,
        role_name: RoleName,
        bucket: Bucket,
        own_bucket: OwnBucket,
    ) -> Self {
        Self {
            iam_client,
            lambda_client,
            s3_client,
            lambda_name: lambda_name.0,
            role_name: role_name.0,
            bucket: bucket.0,
            own_bucket: own_bucket.0,
        }
    }

    /**
     * Load the AWS configuration from the environment.
     * Look up lambda_name and bucket if none are given, or generate a random
 name if not present in the environment.
     * If the bucket name is provided, the caller needs to have created the
 bucket.
     * If the bucket name is generated, it will be created.
```

```
    */
   pub async fn load_from_env(lambda_name: Option<String>, bucket:
Option<String>) -> Self {
       let sdk_config = aws_config::load_from_env().await;
       let lambda_name = LambdaName(lambda_name.unwrap_or_else(|| {
           std::env::var("LAMBDA_NAME").unwrap_or_else(|_|
"rust_lambda_example".to_string())
       }));
       let role_name = RoleName(format!("{}_role", lambda_name.0));
       let (bucket, own_bucket) =
           match bucket {
               Some(bucket) => (Bucket(bucket), false),
               None => (
                   Bucket(std::env::var("LAMBDA_BUCKET").unwrap_or_else(|_| {
                       format!("rust-lambda-example-{}", uuid::Uuid::new_v4())
                   })),
                   true,
               ),
           };

       let s3_client = aws_sdk_s3::Client::new(&sdk_config);

       if own_bucket {
           info!("Creating bucket for demo: {}", bucket.0);
           s3_client
               .create_bucket()
               .bucket(bucket.0.clone())
               .create_bucket_configuration(
                   CreateBucketConfiguration::builder()

.location_constraint(aws_sdk_s3::types::BucketLocationConstraint::from(
                           sdk_config.region().unwrap().as_ref(),
                       ))
                       .build(),
               )
               .send()
               .await
               .unwrap();
       }

       Self::new(
           aws_sdk_iam::Client::new(&sdk_config),
           aws_sdk_lambda::Client::new(&sdk_config),
           s3_client,
```

```
            lambda_name,
            role_name,
            bucket,
            OwnBucket(own_bucket),
        )
    }

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.prepare_function]
    /**
     * Upload function code from a path to a zip file.
     * The zip file must have an AL2 Linux-compatible binary called `bootstrap`.
     * The easiest way to create such a zip is to use `cargo lambda build --
output-format Zip`.
     */
    async fn prepare_function(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: Option<String>,
    ) -> Result<FunctionCode, anyhow::Error> {
        let body = ByteStream::from_path(zip_file).await?;

        let key = key.unwrap_or_else(|| format!("{}_code", self.lambda_name));

        info!("Uploading function code to s3://{}/{}", self.bucket, key);
        let _ = self
            .s3_client
            .put_object()
            .bucket(self.bucket.clone())
            .key(key.clone())
            .body(body)
            .send()
            .await?;

        Ok(FunctionCode::builder()
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(key)
            .build())
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.prepare_function]

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.create_function]
    /**
     * Create a function, uploading from a zip file.
     */
```

```
    pub async fn create_function(&self, zip_file: PathBuf) -> Result<String,
anyhow::Error> {
        let code = self.prepare_function(zip_file, None).await?;

        let key = code.s3_key().unwrap().to_string();

        self.create_role().await;

        let role = self
            .iam_client
            .create_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .assume_role_policy_document(ROLE_POLICY_DOCUMENT)
            .send()
            .await?;

        info!("Created iam role, waiting 15s for it to become active");
        tokio::time::sleep(Duration::from_secs(15)).await;

        info!("Creating lambda function {}", self.lambda_name);
        let _ = self
            .lambda_client
            .create_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .code(code)
            .role(role.role().map(|r| r.arn()).unwrap_or_default())
            .runtime(aws_sdk_lambda::types::Runtime::Providedal2)
            .handler("_unused")
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        self.lambda_client
            .publish_version()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .send()
            .await?;

        Ok(key)
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.create_function]
```

```
    /**
     * Create an IAM execution role for the managed Lambda function.
     */
    async fn create_role(&self) {
        info!("Creating execution role for function");
        if let Ok(_response) = self
            .iam_client
            .get_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .send()
            .await
        {
            let delete_response = self
                .iam_client
                .delete_role()
                .role_name(self.role_name.clone())
                .send()
                .await;
            match delete_response {
                Ok(_) => debug!("Deleted role first"),
                Err(_) => {
                    warn!("Failed to delete role, will probably fail to create
the new role")
                }
            }
        }
    }

    /**
     * Poll `is_function_ready` with a 1-second delay. It returns when the
function is ready or when there's an error checking the function's state.
     */
    pub async fn wait_for_function_ready(&self) -> Result<(), anyhow::Error> {
        info!("Waiting for function");
        while !self.is_function_ready(None).await? {
            info!("Function is not ready, sleeping 1s");
            tokio::time::sleep(Duration::from_secs(1)).await;
        }
        Ok(())
    }

    /**
     * Check if a Lambda function is ready to be invoked.
```

```
    * A Lambda function is ready for this scenario when its state is active and
its LastUpdateStatus is Successful.
    * Additionally, if a sha256 is provided, the function must have that as its
current code hash.
    * Any missing properties or failed requests will be reported as an Err.
    */
   async fn is_function_ready(
       &self,
       expected_code_sha256: Option<&str>,
   ) -> Result<bool, anyhow::Error> {
       match self.get_function().await {
           Ok(func) => {
               if let Some(config) = func.configuration() {
                   if let Some(state) = config.state() {
                       info!(?state, "Checking if function is active");
                       if !matches!(state, State::Active) {
                           return Ok(false);
                       }
                   }
                   match config.last_update_status() {
                       Some(last_update_status) => {
                           info!(?last_update_status, "Checking if function is
ready");
                           match last_update_status {
                               LastUpdateStatus::Successful => {
                                   // continue
                               }
                               LastUpdateStatus::Failed |
LastUpdateStatus::InProgress => {
                                   return Ok(false);
                               }
                               unknown => {
                                   warn!(
                                       status_variant = unknown.as_str(),
                                       "LastUpdateStatus unknown"
                                   );
                                   return Err(anyhow!(
                                       "Unknown LastUpdateStatus, fn config is
{config:?}"
                                   ));
                               }
                           }
                       }
                       None => {
```

```
                        warn!("Missing last update status");
                        return Ok(false);
                    }
                };
                if expected_code_sha256.is_none() {
                    return Ok(true);
                }
                if let Some(code_sha256) = config.code_sha256() {
                    return Ok(code_sha256 ==
expected_code_sha256.unwrap_or_default());
                }
            }
        }
        Err(e) => {
            warn!(?e, "Could not get function while waiting");
        }
    }
    Ok(false)
}

// snippet-start:[lambda.rust.scenario.get_function]
/** Get the Lambda function with this Manager's name. */
pub async fn get_function(&self) -> Result<GetFunctionOutput, anyhow::Error>
{
    info!("Getting lambda function");
    self.lambda_client
        .get_function()
        .function_name(self.lambda_name.clone())
        .send()
        .await
        .map_err(anyhow::Error::from)
}
// snippet-end:[lambda.rust.scenario.get_function]

// snippet-start:[lambda.rust.scenario.list_functions]
/** List all Lambda functions in the current Region. */
pub async fn list_functions(&self) -> Result<ListFunctionsOutput,
anyhow::Error> {
    info!("Listing lambda functions");
    self.lambda_client
        .list_functions()
        .send()
        .await
        .map_err(anyhow::Error::from)
```

```
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.list_functions]

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.invoke]
    /** Invoke the lambda function using calculator InvokeArgs. */
    pub async fn invoke(&self, args: InvokeArgs) -> Result<InvokeOutput,
anyhow::Error> {
        info!(?args, "Invoking {}", self.lambda_name);
        let payload = serde_json::to_string(&args)?;
        debug!(?payload, "Sending payload");
        self.lambda_client
            .invoke()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .payload(Blob::new(payload))
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.invoke]

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.update_function_code]
    /** Given a Path to a zip file, update the function's code and wait for the
update to finish. */
    pub async fn update_function_code(
        &self,
        zip_file: PathBuf,
        key: String,
    ) -> Result<UpdateFunctionCodeOutput, anyhow::Error> {
        let function_code = self.prepare_function(zip_file, Some(key)).await?;

        info!("Updating code for {}", self.lambda_name);
        let update = self
            .lambda_client
            .update_function_code()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .s3_bucket(self.bucket.clone())
            .s3_key(function_code.s3_key().unwrap().to_string())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(update)
```

```
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.update_function_code]

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.update_function_configuration]
    /** Update the environment for a function. */
    pub async fn update_function_configuration(
        &self,
        environment: Environment,
    ) -> Result<UpdateFunctionConfigurationOutput, anyhow::Error> {
        info!(
            ?environment,
            "Updating environment for {}", self.lambda_name
        );
        let updated = self
            .lambda_client
            .update_function_configuration()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
            .environment(environment)
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from)?;

        self.wait_for_function_ready().await?;

        Ok(updated)
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.update_function_configuration]

    // snippet-start:[lambda.rust.scenario.delete_function]
    /** Delete a function and its role, and if possible or necessary, its
associated code object and bucket. */
    pub async fn delete_function(
        &self,
        location: Option<String>,
    ) -> (
        Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
        Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
        Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
    ) {
        info!("Deleting lambda function {}", self.lambda_name);
        let delete_function = self
            .lambda_client
            .delete_function()
            .function_name(self.lambda_name.clone())
```

```
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from);

        info!("Deleting iam role {}", self.role_name);
        let delete_role = self
            .iam_client
            .delete_role()
            .role_name(self.role_name.clone())
            .send()
            .await
            .map_err(anyhow::Error::from);

        let delete_object: Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>> =
            if let Some(location) = location {
                info!("Deleting object {location}");
                Some(
                    self.s3_client
                        .delete_object()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .key(location)
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                info!(?location, "Skipping delete object");
                None
            };

        (delete_function, delete_role, delete_object)
    }
    // snippet-end:[lambda.rust.scenario.delete_function]

    pub async fn cleanup(
        &self,
        location: Option<String>,
    ) -> (
        (
            Result<DeleteFunctionOutput, anyhow::Error>,
            Result<DeleteRoleOutput, anyhow::Error>,
            Option<Result<DeleteObjectOutput, anyhow::Error>>,
        ),
        Option<Result<DeleteBucketOutput, anyhow::Error>>,
```

```
    ) {
        let delete_function = self.delete_function(location).await;

        let delete_bucket = if self.own_bucket {
            info!("Deleting bucket {}", self.bucket);
            if delete_function.2.is_none() ||
 delete_function.2.as_ref().unwrap().is_ok() {
                Some(
                    self.s3_client
                        .delete_bucket()
                        .bucket(self.bucket.clone())
                        .send()
                        .await
                        .map_err(anyhow::Error::from),
                )
            } else {
                None
            }
        } else {
            info!("No bucket to clean up");
            None
        };

        (delete_function, delete_bucket)
    }
}

/**
 * Testing occurs primarily as an integration test running the `scenario` bin
 successfully.
 * Each action relies deeply on the internal workings and state of Amazon Simple
 Storage Service (Amazon S3), Lambda, and IAM working together.
 * It is therefore infeasible to mock the clients to test the individual actions.
 */
#[cfg(test)]
mod test {
    use super::{InvokeArgs, Operation};
    use serde_json::json;

    /** Make sure that the JSON output of serializing InvokeArgs is what's
 expected by the calculator. */
    #[test]
    fn test_serialize() {
        assert_eq!(json!(InvokeArgs::Increment(5)), 5);
```

```
        assert_eq!(
            json!(InvokeArgs::Arithmetic(Operation::Plus, 5, 7)).to_string(),
            r#"{"op":"plus","i":5,"j":7}"#.to_string(),
        );
    }
}
```

Biner untuk menjalankan skenario dari depan ke ujung, menggunakan flag baris perintah untuk mengontrol beberapa perilaku. File ini adalah src/bin/scenario.rs di peti.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

/*
## Service actions

Service actions wrap the SDK call, taking a client and any specific parameters
 necessary for the call.

* CreateFunction
* GetFunction
* ListFunctions
* Invoke
* UpdateFunctionCode
* UpdateFunctionConfiguration
* DeleteFunction

## Scenario
A scenario runs at a command prompt and prints output to the user on the result
 of each service action. A scenario can run in one of two ways: straight through,
 printing out progress as it goes, or as an interactive question/answer script.

## Getting started with functions

Use an SDK to manage AWS Lambda functions: create a function, invoke it, update
 its code, invoke it again, view its output and logs, and delete it.

This scenario uses two Lambda handlers:
_Note: Handlers don't use AWS SDK API calls._

The increment handler is straightforward:
```

```
1. It accepts a number, increments it, and returns the new value.
2. It performs simple logging of the result.

The arithmetic handler is more complex:
1. It accepts a set of actions ['plus', 'minus', 'times', 'divided-by'] and two
 numbers, and returns the result of the calculation.
2. It uses an environment variable to control log level (such as DEBUG, INFO,
 WARNING, ERROR).
It logs a few things at different levels, such as:
    * DEBUG: Full event data.
    * INFO: The calculation result.
    * WARN~ING~: When a divide by zero error occurs.
    * This will be the typical `RUST_LOG` variable.


The steps of the scenario are:

1. Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role that meets the
 following requirements:
    * Has an assume_role policy that grants 'lambda.amazonaws.com' the
 'sts:AssumeRole' action.
    * Attaches the 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole' managed role.
    * _You must wait for ~10 seconds after the role is created before you can use
 it!_
2. Create a function (CreateFunction) for the increment handler by packaging it
 as a zip and doing one of the following:
    * Adding it with CreateFunction Code.ZipFile.
    * --or--
    * Uploading it to Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) and adding it
 with CreateFunction Code.S3Bucket/S3Key.
    * _Note: Zipping the file does not have to be done in code._
    * If you have a waiter, use it to wait until the function is active.
 Otherwise, call GetFunction until State is Active.
3. Invoke the function with a number and print the result.
4. Update the function (UpdateFunctionCode) to the arithmetic handler by
 packaging it as a zip and doing one of the following:
    * Adding it with UpdateFunctionCode ZipFile.
    * --or--
    * Uploading it to Amazon S3 and adding it with UpdateFunctionCode S3Bucket/
S3Key.
5. Call GetFunction until Configuration.LastUpdateStatus is 'Successful' (or
 'Failed').
```

```
6. Update the environment variable by calling UpdateFunctionConfiguration and
 pass it a log level, such as:
    * Environment={'Variables': {'RUST_LOG': 'TRACE'}}
7. Invoke the function with an action from the list and a couple of values.
 Include LogType='Tail' to get logs in the result. Print the result of the
 calculation and the log.
8. [Optional] Invoke the function to provoke a divide-by-zero error and show the
 log result.
9. List all functions for the account, using pagination (ListFunctions).
10. Delete the function (DeleteFunction).
11. Delete the role.

Each step should use the function created in Service Actions to abstract calling
 the SDK.
 */

use aws_sdk_lambda::{operation::invoke::InvokeOutput, types::Environment};
use clap::Parser;
use std::{collections::HashMap, path::PathBuf};
use tracing::{debug, info, warn};
use tracing_subscriber::EnvFilter;

use lambda_code_examples::actions::{
    InvokeArgs::{Arithmetic, Increment},
    LambdaManager, Operation,
};

#[derive(Debug, Parser)]
pub struct Opt {
    /// The AWS Region.
    #[structopt(short, long)]
    pub region: Option<String>,

    // The bucket to use for the FunctionCode.
    #[structopt(short, long)]
    pub bucket: Option<String>,

    // The name of the Lambda function.
    #[structopt(short, long)]
    pub lambda_name: Option<String>,

    // The number to increment.
    #[structopt(short, long, default_value = "12")]
    pub inc: i32,
```

```
    // The left operand.
    #[structopt(long, default_value = "19")]
    pub num_a: i32,

    // The right operand.
    #[structopt(long, default_value = "23")]
    pub num_b: i32,

    // The arithmetic operation.
    #[structopt(short, long, default_value = "plus")]
    pub operation: Operation,

    #[structopt(long)]
    pub cleanup: Option<bool>,

    #[structopt(long)]
    pub no_cleanup: Option<bool>,
}

fn code_path(lambda: &str) -> PathBuf {
    PathBuf::from(format!("../target/lambda/{lambda}/bootstrap.zip"))
}

// snippet-start:[lambda.rust.scenario.log_invoke_output]
fn log_invoke_output(invoke: &InvokeOutput, message: &str) {
    if let Some(payload) = invoke.payload().cloned() {
        let payload = String::from_utf8(payload.into_inner());
        info!(?payload, message);
    } else {
        info!("Could not extract payload")
    }
    if let Some(logs) = invoke.log_result() {
        debug!(?logs, "Invoked function logs")
    } else {
        debug!("Invoked function had no logs")
    }
}
// snippet-end:[lambda.rust.scenario.log_invoke_output]

async fn main_block(
    opt: &Opt,
    manager: &LambdaManager,
    code_location: String,
```

```
) -> Result<(), anyhow::Error> {
    let invoke = manager.invoke(Increment(opt.inc)).await?;
    log_invoke_output(&invoke, "Invoked function configured as increment");

    let update_code = manager
        .update_function_code(code_path("arithmetic"), code_location.clone())
        .await?;

    let code_sha256 = update_code.code_sha256().unwrap_or("Unknown SHA");
    info!(?code_sha256, "Updated function code with arithmetic.zip");

    let arithmetic_args = Arithmetic(opt.operation, opt.num_a, opt.num_b);
    let invoke = manager.invoke(arithmetic_args).await?;
    log_invoke_output(&invoke, "Invoked function configured as arithmetic");

    let update = manager
        .update_function_configuration(
            Environment::builder()
                .set_variables(Some(HashMap::from([(
                    "RUST_LOG".to_string(),
                    "trace".to_string(),
                )])))
                .build(),
        )
        .await?;
    let updated_environment = update.environment();
    info!(?updated_environment, "Updated function configuration");

    let invoke = manager
        .invoke(Arithmetic(opt.operation, opt.num_a, opt.num_b))
        .await?;
    log_invoke_output(
        &invoke,
        "Invoked function configured as arithmetic with increased logging",
    );

    let invoke = manager
        .invoke(Arithmetic(Operation::DividedBy, opt.num_a, 0))
        .await?;
    log_invoke_output(
        &invoke,
        "Invoked function configured as arithmetic with divide by zero",
    );
```

```
    Ok::<(), anyhow::Error>(())
}

#[tokio::main]
async fn main() {
    tracing_subscriber::fmt()
        .without_time()
        .with_file(true)
        .with_line_number(true)
        .with_env_filter(EnvFilter::from_default_env())
        .init();

    let opt = Opt::parse();
    let manager = LambdaManager::load_from_env(opt.lambda_name.clone(),
 opt.bucket.clone()).await;

    let key = match manager.create_function(code_path("increment")).await {
        Ok(init) => {
            info!(?init, "Created function, initially with increment.zip");
            let run_block = main_block(&opt, &manager, init.clone()).await;
            info!(?run_block, "Finished running example, cleaning up");
            Some(init)
        }
        Err(err) => {
            warn!(?err, "Error happened when initializing function");
            None
        }
    };

    if Some(false) == opt.cleanup || Some(true) == opt.no_cleanup {
        info!("Skipping cleanup")
    } else {
        let delete = manager.cleanup(key).await;
        info!(?delete, "Deleted function & cleaned up resources");
    }
}
```

- Untuk detail API, lihat topik berikut di Referensi API AWS SDK for Rust.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction

- Memohon
- ListFunctions
- UpdateFunctionCode
- UpdateFunctionConfiguration

SAP ABAP

SDK untuk SAP ABAP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di Repositori Contoh Kode AWS.

```
   TRY.
       "Create an AWS Identity and Access Management (IAM) role that grants AWS
Lambda permission to write to logs."
       DATA(lv_policy_document) = `{` &&
           `"Version":"2012-10-17",` &&
                 `"Statement": [` &&
                   `{` &&
                     `"Effect": "Allow",` &&
                     `"Action": [` &&
                       `"sts:AssumeRole"` &&
                     `],` &&
                     `"Principal": {` &&
                       `"Service": [` &&
                         `"lambda.amazonaws.com"` &&
                       `]` &&
                     `}` &&
                   `}` &&
                 `]` &&
               `}`.
       TRY.
           DATA(lo_create_role_output) =  lo_iam->createrole(
                   iv_rolename = iv_role_name
                   iv_assumerolepolicydocument = lv_policy_document
                   iv_description = 'Grant lambda permission to write to logs'
```

```
                ).
            MESSAGE 'IAM role created.' TYPE 'I'.
            WAIT UP TO 10 SECONDS.           " Make sure that the IAM role is
 ready for use. "
          CATCH /aws1/cx_iamentityalrdyexex.
            MESSAGE 'IAM role already exists.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iammalformedplydocex.
            MESSAGE 'Policy document in the request is malformed.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        TRY.
            lo_iam->attachrolepolicy(
                iv_rolename  = iv_role_name
                iv_policyarn = 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole'
            ).
            MESSAGE 'Attached policy to the IAM role.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamplynotattachableex.
            MESSAGE 'Service role policies can only be attached to the service-
linked role for their service.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Create a Lambda function and upload handler code. "
        " Lambda function performs 'increment' action on a number. "
        TRY.
            lo_lmd->createfunction(
                 iv_functionname = iv_function_name
                 iv_runtime = `python3.9`
                 iv_role = lo_create_role_output->get_role( )->get_arn( )
                 iv_handler = iv_handler
                 io_code = io_initial_zip_file
                 iv_description = 'AWS Lambda code example'
             ).
            MESSAGE 'Lambda function created.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
```

```
            MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Verify the function is in Active state "
        WHILE lo_lmd->getfunction( iv_functionname = iv_function_name )-
>get_configuration( )->ask_state( ) <> 'Active'.
          IF sy-index = 10.
            EXIT.               " Maximum 10 seconds. "
          ENDIF.
          WAIT UP TO 1 SECONDS.
        ENDWHILE.

        "Invoke the function with a single parameter and get results."
        TRY.
            DATA(lv_json) = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
              `{`  &&
                `"action": "increment",`  &&
                `"number": 10` &&
              `}`
            ).
            DATA(lo_initial_invoke_output) =  lo_lmd->invoke(
                       iv_functionname = iv_function_name
                       iv_payload = lv_json
                  ).
            ov_initial_invoke_payload = lo_initial_invoke_output->get_payload( ).
           " ov_initial_invoke_payload is returned for testing purposes. "
            DATA(lo_writer_json) = cl_sxml_string_writer=>create( type =
 if_sxml=>co_xt_json ).
            CALL TRANSFORMATION id SOURCE XML ov_initial_invoke_payload RESULT
 XML lo_writer_json.
            DATA(lv_result) = cl_abap_codepage=>convert_from( lo_writer_json-
>get_output( ) ).
            MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
            MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
```

```
            MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
 TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Update the function code and configure its Lambda environment with an
 environment variable. "
        " Lambda function is updated to perform 'decrement' action also. "
        TRY.
            lo_lmd->updatefunctioncode(
                  iv_functionname = iv_function_name
                  iv_zipfile = io_updated_zip_file
              ).
            WAIT UP TO 10 SECONDS.            " Make sure that the update is
 completed. "
            MESSAGE 'Lambda function code updated.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdcodestorageexcdex.
            MESSAGE 'Maximum total code size per account exceeded.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        TRY.
            DATA lt_variables TYPE /aws1/
cl_lmdenvironmentvaria00=>tt_environmentvariables.
            DATA ls_variable LIKE LINE OF lt_variables.
            ls_variable-key = 'LOG_LEVEL'.
            ls_variable-value = NEW /aws1/cl_lmdenvironmentvaria00( iv_value =
 'info' ).
            INSERT ls_variable INTO TABLE lt_variables.

            lo_lmd->updatefunctionconfiguration(
                  iv_functionname = iv_function_name
                  io_environment = NEW /aws1/cl_lmdenvironment( it_variables =
 lt_variables )
              ).
            WAIT UP TO 10 SECONDS.            " Make sure that the update is
 completed. "
            MESSAGE 'Lambda function configuration/settings updated.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourceconflictex.
```

```
            MESSAGE 'Resource already exists or another operation is in
 progress.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        "Invoke the function with new parameters and get results. Display the
 execution log that's returned from the invocation."
        TRY.
            lv_json = /aws1/cl_rt_util=>string_to_xstring(
              `{`  &&
                `"action": "decrement",`  &&
                `"number": 10` &&
              `}`
            ).
            DATA(lo_updated_invoke_output) =  lo_lmd->invoke(
                       iv_functionname = iv_function_name
                       iv_payload = lv_json
                  ).
            ov_updated_invoke_payload = lo_updated_invoke_output->get_payload( ).
           " ov_updated_invoke_payload is returned for testing purposes. "
            lo_writer_json = cl_sxml_string_writer=>create( type =
 if_sxml=>co_xt_json ).
            CALL TRANSFORMATION id SOURCE XML ov_updated_invoke_payload RESULT
 XML lo_writer_json.
            lv_result = cl_abap_codepage=>convert_from( lo_writer_json-
>get_output( ) ).
            MESSAGE 'Lambda function invoked.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvrequestcontex.
            MESSAGE 'Unable to parse request body as JSON.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdunsuppedmediatyp00.
            MESSAGE 'Invoke request body does not have JSON as its content type.'
 TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " List the functions for your account. "
        TRY.
            DATA(lo_list_output) = lo_lmd->listfunctions( ).
            DATA(lt_functions) = lo_list_output->get_functions( ).
            MESSAGE 'Retrieved list of Lambda functions.' TYPE 'I'.
```

```
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Delete the Lambda function. "
        TRY.
            lo_lmd->deletefunction( iv_functionname = iv_function_name ).
            MESSAGE 'Lambda function deleted.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_lmdinvparamvalueex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_lmdresourcenotfoundex.
            MESSAGE 'The requested resource does not exist.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Detach role policy. "
        TRY.
            lo_iam->detachrolepolicy(
                iv_rolename  = iv_role_name
                iv_policyarn = 'arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole'
            ).
            MESSAGE 'Detached policy from the IAM role.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iaminvalidinputex.
            MESSAGE 'The request contains a non-valid parameter.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamplynotattachableex.
            MESSAGE 'Service role policies can only be attached to the service-
linked role for their service.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.

        " Delete the IAM role. "
        TRY.
            lo_iam->deleterole( iv_rolename = iv_role_name ).
            MESSAGE 'IAM role deleted.' TYPE 'I'.
          CATCH /aws1/cx_iamnosuchentityex.
            MESSAGE 'The requested resource entity does not exist.' TYPE 'E'.
          CATCH /aws1/cx_iamunmodableentityex.
            MESSAGE 'Service that depends on the service-linked role is not
 modifiable.' TYPE 'E'.
        ENDTRY.
```

```
    CATCH /aws1/cx_rt_service_generic INTO lo_exception.
      DATA(lv_error) = lo_exception->get_longtext( ).
      MESSAGE lv_error TYPE 'E'.
  ENDTRY.
```

- Untuk mengetahui hal detail mengenai API, silakan lihat topik-topik berikut di referensi API SDK AWS untuk ABAP SAP.
  - CreateFunction
  - DeleteFunction
  - GetFunction
  - Memohon
  - ListFunctions
  - UpdateFunctionCode
  - UpdateFunctionConfiguration

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Contoh tanpa server untuk Lambda menggunakan SDK AWS

Contoh kode berikut menunjukkan cara menggunakan Lambda dengan AWS SDK.

Contoh-contoh

- Menghubungkan ke database Amazon RDS dalam fungsi Lambda
- Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Kinesis
- Memanggil fungsi Lambda dari pemicu DynamoDB
- Menginvokasi fungsi Lambda dari pemicu Amazon S3
- Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Amazon SNS
- Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Amazon SQS
- Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu Kinesis
- Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu DynamoDB
- Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu Amazon SQS

Menghubungkan ke database Amazon RDS dalam fungsi Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana menerapkan fungsi Lambda yang menghubungkan ke database RDS. Fungsi membuat permintaan database sederhana dan mengembalikan hasilnya.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Javascript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
/*
Node.js code here.
*/
// ES6+ example
import { Signer } from "@aws-sdk/rds-signer";
import mysql from 'mysql2/promise';

async function createAuthToken() {
  // Define connection authentication parameters
  const dbinfo = {

    hostname: process.env.ProxyHostName,
    port: process.env.Port,
    username: process.env.DBUserName,
    region: process.env.AWS_REGION,

  }

  // Create RDS Signer object
  const signer = new Signer(dbinfo);

  // Request authorization token from RDS, specifying the username
  const token = await signer.getAuthToken();
```

```
  return token;
}

async function dbOps() {

  // Obtain auth token
  const token = await createAuthToken();
  // Define connection configuration
  let connectionConfig = {
    host: process.env.ProxyHostName,
    user: process.env.DBUserName,
    password: token,
    database: process.env.DBName,
    ssl: 'Amazon RDS'
  }
  // Create the connection to the DB
  const conn = await mysql.createConnection(connectionConfig);
  // Obtain the result of the query
  const [res,] = await conn.execute('select ?+? as sum', [3, 2]);
  return res;

}

export const handler = async (event) => {
  // Execute database flow
  const result = await dbOps();
  // Return result
  return {
    statusCode: 200,
    body: JSON.stringify("The selected sum is: " + result[0].sum)
  }
};
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Kinesis

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana menerapkan fungsi Lambda yang menerima peristiwa yang dipicu dengan menerima catatan dari aliran Kinesis. Fungsi mengambil payload Kinesis, mendekode dari Base64, dan mencatat konten rekaman.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace KinesisIntegrationSampleCode;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task FunctionHandler(KinesisEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
```

```
            return;
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                throw;
            }
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent) error {
 if len(kinesisEvent.Records) == 0 {
  log.Printf("empty Kinesis event received")
  return nil
 }

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  log.Printf("processed Kinesis event with EventId: %v", record.EventID)
  recordDataBytes := record.Kinesis.Data
  recordDataText := string(recordDataBytes)
  log.Printf("record data: %v", recordDataText)
  // TODO: Do interesting work based on the new data
 }
 log.Printf("successfully processed %v records", len(kinesisEvent.Records))
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;

public class Handler implements RequestHandler<KinesisEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(final KinesisEvent event, final Context context) {
        LambdaLogger logger = context.getLogger();
        if (event.getRecords().isEmpty()) {
            logger.log("Empty Kinesis Event received");
            return null;
        }
        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord record : event.getRecords()) {
            try {
                logger.log("Processed Event with EventId: "+record.getEventID());
                String data = new String(record.getKinesis().getData().array());
                logger.log("Data:"+ data);
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex) {
                logger.log("An error occurred:"+ex.getMessage());
                throw ex;
            }
        }
        logger.log("Successfully processed:"+event.getRecords().size()+"
 records");
```

```
        return null;
    }

}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan menggunakan Lambda. JavaScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan menggunakan Lambda. TypeScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      throw err;
    }
    logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  }
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends KinesisHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleKinesis(KinesisEvent $event, Context $context): void
    {
        $this->logger->info("Processing records");
```

```
        $records = $event->getRecords();
        foreach ($records as $record) {
            $data = $record->getData();
            $this->logger->info(json_encode($data));
            // TODO: Do interesting work based on the new data

            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import base64
def lambda_handler(event, context):

    for record in event['Records']:
        try:
            print(f"Processed Kinesis Event - EventID: {record['eventID']}")
            record_data = base64.b64decode(record['kinesis']
['data']).decode('utf-8')
            print(f"Record Data: {record_data}")
            # TODO: Do interesting work based on the new data
```

```
        except Exception as e:
            print(f"An error occurred {e}")
            raise e
    print(f"Successfully processed {len(event['Records'])} records.")
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue => err
      $stderr.puts "An error occurred #{err}"
      raise err
    end
  end
  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
end

def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('UTF-8')
  # Placeholder for actual async work
  # You can use Ruby's asynchronous programming tools like async/await or fibers
 here.
```

```
  return data
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara Kinesis dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::kinesis::KinesisEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) -> Result<(), Error>
 {
    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(());
    }

    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        tracing::info!("EventId:
 {}",record.event_id.as_deref().unwrap_or_default());

        let record_data = std::str::from_utf8(&record.kinesis.data);

        match record_data {
            Ok(data) => {
                // log the record data
                tracing::info!("Data: {}", data);
            }
            Err(e) => {
                tracing::error!("Error: {}", e);
            }
        }
```

```
    });

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Memanggil fungsi Lambda dari pemicu DynamoDB

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana menerapkan fungsi Lambda yang menerima peristiwa yang dipicu dengan menerima catatan dari aliran DynamoDB. Fungsi mengambil payload DynamoDB dan mencatat isi catatan.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public void FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent, ILambdaContext
 context)
    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            context.Logger.LogInformation($"Event ID: {record.EventID}");
            context.Logger.LogInformation($"Event Name: {record.EventName}");

            context.Logger.LogInformation(JsonSerializer.Serialize(record));
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
```

```
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "fmt"
)

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent) (*string,
 error) {
 if len(event.Records) == 0 {
  return nil, fmt.Errorf("received empty event")
 }

 for _, record := range event.Records {
   LogDynamoDBRecord(record)
 }

 message := fmt.Sprintf("Records processed: %d", len(event.Records))
 return &message, nil
}

func main() {
```

```
 lambda.Start(HandleRequest)
}

func LogDynamoDBRecord(record events.DynamoDBEventRecord){
 fmt.Println(record.EventID)
 fmt.Println(record.EventName)
 fmt.Printf("%+v\n", record.Change)
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan. JavaScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
    console.log(JSON.stringify(event, null, 2));
    event.Records.forEach(record => {
        logDynamoDBRecord(record);
    });
};

const logDynamoDBRecord = (record) => {
    console.log(record.eventID);
    console.log(record.eventName);
    console.log(`DynamoDB Record: ${JSON.stringify(record.dynamodb)}`);
};
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

import json

def lambda_handler(event, context):
    print(json.dumps(event, indent=2))

    for record in event['Records']:
        log_dynamodb_record(record)

def log_dynamodb_record(record):
    print(record['eventID'])
    print(record['eventName'])
    print(f"DynamoDB Record: {json.dumps(record['dynamodb'])}")
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara DynamoDB dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0

def lambda_handler(event:, context:)
    return 'received empty event' if event['Records'].empty?

    event['Records'].each do |record|
      log_dynamodb_record(record)
    end

    "Records processed: #{event['Records'].length}"
  end

  def log_dynamodb_record(record)
    puts record['eventID']
    puts record['eventName']
    puts "DynamoDB Record: #{JSON.generate(record['dynamodb'])}"
  end
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Menginvokasi fungsi Lambda dari pemicu Amazon S3

Contoh kode berikut menunjukkan cara mengimplementasikan fungsi Lambda yang menerima peristiwa yang dipicu dengan mengunggah objek ke bucket S3. Fungsi ini mengambil nama bucket S3 dan kunci objek dari parameter peristiwa dan memanggil Amazon S3 API untuk mengambil dan mencatat jenis konten objek.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Threading.Tasks;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.S3;
using System;
using Amazon.Lambda.S3Events;
using System.Web;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace S3Integration
{
    public class Function
    {
        private static AmazonS3Client _s3Client;
        public Function() : this(null)
        {
        }

        internal Function(AmazonS3Client s3Client)
        {
            _s3Client = s3Client ?? new AmazonS3Client();
        }

        public async Task<string> Handler(S3Event evt, ILambdaContext context)
        {
            try
            {
                if (evt.Records.Count <= 0)
                {
                    context.Logger.LogLine("Empty S3 Event received");
                    return string.Empty;
                }

                var bucket = evt.Records[0].S3.Bucket.Name;
                var key = HttpUtility.UrlDecode(evt.Records[0].S3.Object.Key);

                context.Logger.LogLine($"Request is for {bucket} and {key}");
```

```
                var objectResult = await _s3Client.GetObjectAsync(bucket, key);

                context.Logger.LogLine($"Returning {objectResult.Key}");

                return objectResult.Key;
            }
            catch (Exception e)
            {
                context.Logger.LogLine($"Error processing request -
 {e.Message}");

                return string.Empty;
            }
        }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "log"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
 "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/service/s3"
```

```
)

func handler(ctx context.Context, s3Event events.S3Event) error {
 sdkConfig, err := config.LoadDefaultConfig(ctx)
 if err != nil {
  log.Printf("failed to load default config: %s", err)
  return err
 }
 s3Client := s3.NewFromConfig(sdkConfig)

 for _, record := range s3Event.Records {
  bucket := record.S3.Bucket.Name
  key := record.S3.Object.URLDecodedKey
  headOutput, err := s3Client.HeadObject(ctx, &s3.HeadObjectInput{
   Bucket: &bucket,
   Key:    &key,
  })
  if err != nil {
   log.Printf("error getting head of object %s/%s: %s", bucket, key, err)
   return err
  }
  log.Printf("successfully retrieved %s/%s of type %s", bucket, key,
 *headOutput.ContentType)
 }

 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectRequest;
import software.amazon.awssdk.services.s3.model.HeadObjectResponse;
import software.amazon.awssdk.services.s3.S3Client;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.S3Event;
import
 com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.s3.S3EventNotification.S3EventNotifi

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

public class Handler implements RequestHandler<S3Event, String> {
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(Handler.class);
    @Override
    public String handleRequest(S3Event s3event, Context context) {
        try {
          S3EventNotificationRecord record = s3event.getRecords().get(0);
          String srcBucket = record.getS3().getBucket().getName();
          String srcKey = record.getS3().getObject().getUrlDecodedKey();

          S3Client s3Client = S3Client.builder().build();
          HeadObjectResponse headObject = getHeadObject(s3Client, srcBucket,
 srcKey);

          logger.info("Successfully retrieved " + srcBucket + "/" + srcKey + " of
 type " + headObject.contentType());

          return "Ok";
        } catch (Exception e) {
          throw new RuntimeException(e);
        }
    }

    private HeadObjectResponse getHeadObject(S3Client s3Client, String bucket,
 String key) {
        HeadObjectRequest headObjectRequest = HeadObjectRequest.builder()
```

```
                .bucket(bucket)
                .key(key)
                .build();
        return s3Client.headObject(headObjectRequest);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan menggunakan JavaScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Client, HeadObjectCommand } from "@aws-sdk/client-s3";

const client = new S3Client();

exports.handler = async (event, context) => {

    // Get the object from the event and show its content type
    const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
    const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/g,
 ' '));

    try {
        const { ContentType } = await client.send(new HeadObjectCommand({
            Bucket: bucket,
            Key: key,
        }));

        console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
        return ContentType;

    } catch (err) {
```

```
        console.log(err);
        const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make
 sure they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
        console.log(message);
        throw new Error(message);
    }
};
```

Mengkonsumsi acara S3 dengan menggunakan TypeScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { S3Event } from 'aws-lambda';
import { S3Client, HeadObjectCommand } from '@aws-sdk/client-s3';

const s3 = new S3Client({ region: process.env.AWS_REGION });

export const handler = async (event: S3Event): Promise<string | undefined> => {
  // Get the object from the event and show its content type
  const bucket = event.Records[0].s3.bucket.name;
  const key = decodeURIComponent(event.Records[0].s3.object.key.replace(/\+/g, '
 '));
  const params = {
    Bucket: bucket,
    Key: key,
  };
  try {
    const { ContentType } = await s3.send(new HeadObjectCommand(params));
    console.log('CONTENT TYPE:', ContentType);
    return ContentType;
  } catch (err) {
    console.log(err);
    const message = `Error getting object ${key} from bucket ${bucket}. Make sure
 they exist and your bucket is in the same region as this function.`;
    console.log(message);
    throw new Error(message);
  }
};
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\S3\S3Event;
use Bref\Event\S3\S3Handler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';


class Handler extends S3Handler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    public function handleS3(S3Event $event, Context $context) : void
    {
        $this->logger->info("Processing S3 records");

        // Get the object from the event and show its content type
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record)
        {
            $bucket = $record->getBucket()->getName();
            $key = urldecode($record->getObject()->getKey());
```

```
            try {
                $fileSize = urldecode($record->getObject()->getSize());
                echo "File Size: " . $fileSize . "\n";
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                echo $e->getMessage() . "\n";
                echo 'Error getting object ' . $key . ' from bucket ' .
 $bucket . '. Make sure they exist and your bucket is in the same region as this
 function.' . "\n";
                throw $e;
            }
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
import urllib.parse
import boto3

print('Loading function')

s3 = boto3.client('s3')
```

```
def lambda_handler(event, context):
    #print("Received event: " + json.dumps(event, indent=2))

    # Get the object from the event and show its content type
    bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
    key = urllib.parse.unquote_plus(event['Records'][0]['s3']['object']['key'],
 encoding='utf-8')
    try:
        response = s3.get_object(Bucket=bucket, Key=key)
        print("CONTENT TYPE: " + response['ContentType'])
        return response['ContentType']
    except Exception as e:
        print(e)
        print('Error getting object {} from bucket {}. Make sure they exist and
 your bucket is in the same region as this function.'.format(key, bucket))
        raise e
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara S3 dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
require 'json'
require 'uri'
require 'aws-sdk'

puts 'Loading function'

def lambda_handler(event:, context:)
  s3 = Aws::S3::Client.new(region: 'region') # Your AWS region
  # puts "Received event: #{JSON.dump(event)}"

  # Get the object from the event and show its content type
```

```
  bucket = event['Records'][0]['s3']['bucket']['name']
  key = URI.decode_www_form_component(event['Records'][0]['s3']['object']['key'],
 Encoding::UTF_8)
  begin
    response = s3.get_object(bucket: bucket, key: key)
    puts "CONTENT TYPE: #{response.content_type}"
    return response.content_type
  rescue StandardError => e
    puts e.message
    puts "Error getting object #{key} from bucket #{bucket}. Make sure they exist
 and your bucket is in the same region as this function."
    raise e
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Menggunakan peristiwa S3 dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::s3::S3Event;
use aws_sdk_s3::{Client};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};


/// Main function
#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
```

```
        .init();

    // Initialize the AWS SDK for Rust
    let config = aws_config::load_from_env().await;
    let s3_client = Client::new(&config);

    let res = run(service_fn(|request: LambdaEvent<S3Event>| {
        function_handler(&s3_client, request)
    })).await;

    res
}

async fn function_handler(
    s3_client: &Client,
    evt: LambdaEvent<S3Event>
) -> Result<(), Error> {
    tracing::info!(records = ?evt.payload.records.len(), "Received request from
 SQS");

    if evt.payload.records.len() == 0 {
        tracing::info!("Empty S3 event received");
    }

    let bucket = evt.payload.records[0].s3.bucket.name.as_ref().expect("Bucket
 name to exist");
    let key = evt.payload.records[0].s3.object.key.as_ref().expect("Object key to
 exist");

    tracing::info!("Request is for {} and object {}", bucket, key);

    let s3_get_object_result = s3_client
        .get_object()
        .bucket(bucket)
        .key(key)
        .send()
        .await;

    match s3_get_object_result {
        Ok(_) => tracing::info!("S3 Get Object success, the s3GetObjectResult
 contains a 'body' property of type ByteStream"),
        Err(_) => tracing::info!("Failure with S3 Get Object request")
    }
```

```
    Ok(())
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Amazon SNS

Contoh kode berikut menunjukkan cara menerapkan fungsi Lambda yang menerima peristiwa yang dipicu dengan menerima pesan dari topik SNS. Fungsi mengambil pesan dari parameter acara dan mencatat konten setiap pesan.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SNSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SnsIntegration;

public class Function
{
    public async Task FunctionHandler(SNSEvent evnt, ILambdaContext context)
```

```
    {
        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            await ProcessRecordAsync(record, context);
        }
        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessRecordAsync(SNSEvent.SNSRecord record,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed record
 {record.Sns.Message}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
```

```
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "fmt"

 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, snsEvent events.SNSEvent) {
 for _, record := range snsEvent.Records {
  processMessage(record)
 }
 fmt.Println("done")
}

func processMessage(record events.SNSEventRecord) {
 message := record.SNS.Message
 fmt.Printf("Processed message: %s\n", message)
 // TODO: Process your record here
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
```

```
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package example;

import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.LambdaLogger;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SNSEvent.SNSRecord;


import java.util.Iterator;
import java.util.List;

public class SNSEventHandler implements RequestHandler<SNSEvent, Boolean> {
    LambdaLogger logger;

    @Override
    public Boolean handleRequest(SNSEvent event, Context context) {
        logger = context.getLogger();
        List<SNSRecord> records = event.getRecords();
        if (!records.isEmpty()) {
            Iterator<SNSRecord> recordsIter = records.iterator();
            while (recordsIter.hasNext()) {
                processRecord(recordsIter.next());
            }
        }
        return Boolean.TRUE;
    }

    public void processRecord(SNSRecord record) {
        try {
            String message = record.getSNS().getMessage();
            logger.log("message: " + message);
        } catch (Exception e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }

}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan JavaScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record) {
  try {
    const message = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Mengkonsumsi acara SNS dengan TypeScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SNSEvent, Context, SNSHandler, SNSEventRecord } from "aws-lambda";

export const functionHandler: SNSHandler = async (
  event: SNSEvent,
  context: Context
```

```
): Promise<void> => {
  for (const record of event.Records) {
    await processMessageAsync(record);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(record: SNSEventRecord): Promise<any> {
  try {
    const message: string = JSON.stringify(record.Sns.Message);
    console.log(`Processed message ${message}`);
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

/*
Since native PHP support for AWS Lambda is not available, we are utilizing Bref's
 PHP functions runtime for AWS Lambda.
For more information on Bref's PHP runtime for Lambda, refer to: https://bref.sh/
docs/runtimes/function

Another approach would be to create a custom runtime.
```

```
A practical example can be found here: https://aws.amazon.com/blogs/apn/aws-
lambda-custom-runtime-for-php-a-practical-example/
*/

// Additional composer packages may be required when using Bref or any other PHP
 functions runtime.
// require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sns\SnsEvent;
use Bref\Event\Sns\SnsHandler;

class Handler extends SnsHandler
{
    public function handleSns(SnsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $message = $record->getMessage();

            // TODO: Implement your custom processing logic here
            // Any exception thrown will be logged and the invocation will be
 marked as failed

            echo "Processed Message: $message" . PHP_EOL;
        }
    }
}

return new Handler();
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for record in event['Records']:
        process_message(record)
    print("done")

def process_message(record):
    try:
        message = record['Sns']['Message']
        print(f"Processed message {message}")
        # TODO; Process your record here

    except Exception as e:
        print("An error occurred")
        raise e
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].map { |record| process_message(record) }
end

def process_message(record)
  message = record['Sns']['Message']
  puts("Processing message: #{message}")
rescue StandardError => e
  puts("Error processing message: #{e}")
```

```
  raise
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SNS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sns::SnsEvent;
use aws_lambda_events::sns::SnsRecord;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
use tracing::info;

// Built with the following dependencies:
//  aws_lambda_events = { version = "0.10.0", default-features = false, features
 = ["sns"] }
//  lambda_runtime = "0.8.1"
//  tokio = { version = "1", features = ["macros"] }
//  tracing = { version = "0.1", features = ["log"] }
//  tracing-subscriber = { version = "0.3", default-features = false, features =
 ["fmt"] }

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SnsEvent>) -> Result<(), Error> {
    for event in event.payload.records {
        process_record(&event)?;
    }

    Ok(())
}

fn process_record(record: &SnsRecord) -> Result<(), Error> {
    info!("Processing SNS Message: {}", record.sns.message);
```

```
    // Implement your record handling code here.

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        .with_target(false)
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Memanggil fungsi Lambda dari pemicu Amazon SQS

Contoh kode berikut menunjukkan bagaimana menerapkan fungsi Lambda yang menerima peristiwa yang dipicu oleh menerima pesan dari antrian SQS. Fungsi mengambil pesan dari parameter acara dan mencatat konten setiap pesan.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
```

```
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;


// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace SqsIntegrationSampleCode
{
    public async Task FunctionHandler(SQSEvent evnt, ILambdaContext context)
    {
        foreach (var message in evnt.Records)
        {
            await ProcessMessageAsync(message, context);
        }

        context.Logger.LogInformation("done");
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        try
        {
            context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");

            // TODO: Do interesting work based on the new message
            await Task.CompletedTask;
        }
        catch (Exception e)
        {
            //You can use Dead Letter Queue to handle failures. By configuring a
 Lambda DLQ.
            context.Logger.LogError($"An error occurred");
            throw;
        }

    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package integration_sqs_to_lambda

import (
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(event events.SQSEvent) error {
 for _, record := range event.Records {
  err := processMessage(record)
  if err != nil {
   return err
  }
 }
 fmt.Println("done")
 return nil
}

func processMessage(record events.SQSMessage) error {
 fmt.Printf("Processed message %s\n", record.Body)
 // TODO: Do interesting work based on the new message
 return nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent.SQSMessage;

public class Function implements RequestHandler<SQSEvent, Void> {
    @Override
    public Void handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {
        for (SQSMessage msg : sqsEvent.getRecords()) {
            processMessage(msg, context);
        }
        context.getLogger().log("done");
        return null;
    }

    private void processMessage(SQSMessage msg, Context context) {
        try {
            context.getLogger().log("Processed message " + msg.getBody());

            // TODO: Do interesting work based on the new message

        } catch (Exception e) {
            context.getLogger().log("An error occurred");
            throw e;
        }
```

```
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan JavaScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message) {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

Mengkonsumsi acara SQS dengan TypeScript Lambda menggunakan.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, Context, SQSHandler, SQSRecord } from "aws-lambda";
```

```
export const functionHandler: SQSHandler = async (
  event: SQSEvent,
  context: Context
): Promise<void> => {
  for (const message of event.Records) {
    await processMessageAsync(message);
  }
  console.info("done");
};

async function processMessageAsync(message: SQSRecord): Promise<any> {
  try {
    console.log(`Processed message ${message.body}`);
    // TODO: Do interesting work based on the new message
    await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  } catch (err) {
    console.error("An error occurred");
    throw err;
  }
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
```

```
use Bref\Event\InvalidLambdaEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
        foreach ($event->getRecords() as $record) {
            $body = $record->getBody();
            // TODO: Do interesting work based on the new message
        }
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event, context):
    for message in event['Records']:
        process_message(message)
    print("done")

def process_message(message):
    try:
        print(f"Processed message {message['body']}")
        # TODO: Do interesting work based on the new message
    except Exception as err:
        print("An error occurred")
        raise err
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
  event['Records'].each do |message|
    process_message(message)
  end
  puts "done"
end

def process_message(message)
  begin
    puts "Processed message #{message['body']}"
    # TODO: Do interesting work based on the new message
```

```
  rescue StandardError => err
    puts "An error occurred"
    raise err
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Mengkonsumsi acara SQS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::event::sqs::SqsEvent;
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) -> Result<(), Error> {
    event.payload.records.iter().for_each(|record| {
        // process the record
        tracing::info!("Message body: {}",
 record.body.as_deref().unwrap_or_default())
    });

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
```

```
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu Kinesis

Contoh kode berikut menunjukkan cara mengimplementasikan respons batch sebagian untuk fungsi Lambda yang menerima peristiwa dari aliran Kinesis. Fungsi melaporkan kegagalan item batch dalam respons, memberi sinyal ke Lambda untuk mencoba lagi pesan tersebut nanti.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text;
using System.Text.Json.Serialization;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.KinesisEvents;
using AWS.Lambda.Powertools.Logging;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri
```

```
namespace KinesisIntegration;

public class Function
{
    // Powertools Logger requires an environment variables against your function
    // POWERTOOLS_SERVICE_NAME
    [Logging(LogEvent = true)]
    public async Task<StreamsEventResponse> FunctionHandler(KinesisEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        if (evnt.Records.Count == 0)
        {
            Logger.LogInformation("Empty Kinesis Event received");
            return new StreamsEventResponse();
        }

        foreach (var record in evnt.Records)
        {
            try
            {
                Logger.LogInformation($"Processed Event with EventId:
 {record.EventId}");
                string data = await GetRecordDataAsync(record.Kinesis, context);
                Logger.LogInformation($"Data: {data}");
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.LogError($"An error occurred {ex.Message}");
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                return new StreamsEventResponse
                {
                    BatchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>
                    {
                        new StreamsEventResponse.BatchItemFailure
 { ItemIdentifier = record.Kinesis.SequenceNumber }
                    }
                };
            }
```

```
        }
        Logger.LogInformation($"Successfully processed {evnt.Records.Count}
 records.");
        return new StreamsEventResponse();
    }

    private async Task<string> GetRecordDataAsync(KinesisEvent.Record record,
 ILambdaContext context)
    {
        byte[] bytes = record.Data.ToArray();
        string data = Encoding.UTF8.GetString(bytes);
        await Task.CompletedTask; //Placeholder for actual async work
        return data;
    }
}

public class StreamsEventResponse
{
    [JsonPropertyName("batchItemFailures")]
    public IList<BatchItemFailure> BatchItemFailures { get; set; }
    public class BatchItemFailure
    {
        [JsonPropertyName("itemIdentifier")]
        public string ItemIdentifier { get; set; }
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main
```

```
import (
 "context"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

func handler(ctx context.Context, kinesisEvent events.KinesisEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, record := range kinesisEvent.Records {
  curRecordSequenceNumber := ""

  // Process your record
  if /* Your record processing condition here */ {
   curRecordSequenceNumber = record.Kinesis.SequenceNumber
  }

  // Add a condition to check if the record processing failed
  if curRecordSequenceNumber != "" {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": curRecordSequenceNumber})
  }
 }

 kinesisBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return kinesisBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.KinesisEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessKinesisRecords implements RequestHandler<KinesisEvent,
 StreamsEventResponse> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(KinesisEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (KinesisEvent.KinesisEventRecord kinesisEventRecord :
 input.getRecords()) {
            try {
                //Process your record
                KinesisEvent.Record kinesisRecord =
 kinesisEventRecord.getKinesis();
                curRecordSequenceNumber = kinesisRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
```

```
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Javascript.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
exports.handler = async (event, context) => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      console.log(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
      console.log(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      console.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
```

```
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  console.log(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(payload) {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan penggunaan Lambda. TypeScript

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import {
  KinesisStreamEvent,
  Context,
  KinesisStreamHandler,
  KinesisStreamRecordPayload,
  KinesisStreamBatchResponse,
} from "aws-lambda";
import { Buffer } from "buffer";
import { Logger } from "@aws-lambda-powertools/logger";

const logger = new Logger({
  logLevel: "INFO",
  serviceName: "kinesis-stream-handler-sample",
});

export const functionHandler: KinesisStreamHandler = async (
  event: KinesisStreamEvent,
  context: Context
): Promise<KinesisStreamBatchResponse> => {
  for (const record of event.Records) {
    try {
      logger.info(`Processed Kinesis Event - EventID: ${record.eventID}`);
      const recordData = await getRecordDataAsync(record.kinesis);
```

```
      logger.info(`Record Data: ${recordData}`);
      // TODO: Do interesting work based on the new data
    } catch (err) {
      logger.error(`An error occurred ${err}`);
      /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
           Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
      return {
        batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record.kinesis.sequenceNumber }],
      };
    }
  }
  logger.info(`Successfully processed ${event.Records.length} records.`);
  return { batchItemFailures: [] };
};

async function getRecordDataAsync(
  payload: KinesisStreamRecordPayload
): Promise<string> {
  var data = Buffer.from(payload.data, "base64").toString("utf-8");
  await Promise.resolve(1); //Placeholder for actual async work
  return data;
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php
```

```
# using bref/bref and bref/logger for simplicity

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Kinesis\KinesisEvent;
use Bref\Event\Handler as StdHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler implements StdHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handle(mixed $event, Context $context): array
    {
        $kinesisEvent = new KinesisEvent($event);
        $this->logger->info("Processing records");
        $records = $kinesisEvent->getRecords();

        $failedRecords = [];
        foreach ($records as $record) {
            try {
                $data = $record->getData();
                $this->logger->info(json_encode($data));
                // TODO: Do interesting work based on the new data
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $failedRecords[] = $record->getSequenceNumber();
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords records");

        // change format for the response
        $failures = array_map(
```

```
            fn(string $sequenceNumber) => ['itemIdentifier' => $sequenceNumber],
            $failedRecords
        );

        return [
            'batchItemFailures' => $failures
        ];
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["kinesis"]["sequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'aws-sdk'

def lambda_handler(event:, context:)
  batch_item_failures = []

  event['Records'].each do |record|
    begin
      puts "Processed Kinesis Event - EventID: #{record['eventID']}"
      record_data = get_record_data_async(record['kinesis'])
      puts "Record Data: #{record_data}"
      # TODO: Do interesting work based on the new data
    rescue StandardError => err
      puts "An error occurred #{err}"
      # Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
      # Lambda will immediately begin to retry processing from this failed item
 onwards.
      return { batchItemFailures: [{ itemIdentifier: record['kinesis']
['sequenceNumber'] }] }
    end
  end

  puts "Successfully processed #{event['Records'].length} records."
  { batchItemFailures: batch_item_failures }
end
```

```
def get_record_data_async(payload)
  data = Base64.decode64(payload['data']).force_encoding('utf-8')
  # Placeholder for actual async work
  sleep(1)
  data
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch Kinesis dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::kinesis::KinesisEvent,
    kinesis::KinesisEventRecord,
    streams::{KinesisBatchItemFailure, KinesisEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn function_handler(event: LambdaEvent<KinesisEvent>) ->
 Result<KinesisEventResponse, Error> {
    let mut response = KinesisEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    if event.payload.records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }

    for record in &event.payload.records {
        tracing::info!(
            "EventId: {}",
```

```
            record.event_id.as_deref().unwrap_or_default()
        );

        let record_processing_result = process_record(record);

        if record_processing_result.is_err() {
            response.batch_item_failures.push(KinesisBatchItemFailure {
                item_identifier: record.kinesis.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!(
        "Successfully processed {} records",
        event.payload.records.len()
    );

    Ok(response)
}

fn process_record(record: &KinesisEventRecord) -> Result<(), Error> {
    let record_data = std::str::from_utf8(record.kinesis.data.as_slice());

    if let Some(err) = record_data.err() {
        tracing::error!("Error: {}", err);
        return Err(Error::from(err));
    }

    let record_data = record_data.unwrap_or_default();

    // do something interesting with the data
    tracing::info!("Data: {}", record_data);

    Ok(())
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
```

```
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu DynamoDB

Contoh kode berikut menunjukkan cara mengimplementasikan respons batch sebagian untuk fungsi Lambda yang menerima peristiwa dari aliran DynamoDB. Fungsi melaporkan kegagalan item batch dalam respons, memberi sinyal ke Lambda untuk mencoba lagi pesan tersebut nanti.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using System.Text.Json;
using System.Text;
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.DynamoDBEvents;
```

```
// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri

namespace AWSLambda_DDB;

public class Function
{
    public StreamsEventResponse FunctionHandler(DynamoDBEvent dynamoEvent,
 ILambdaContext context)

    {
        context.Logger.LogInformation($"Beginning to process
 {dynamoEvent.Records.Count} records...");
        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure>();
        StreamsEventResponse streamsEventResponse = new StreamsEventResponse();

        foreach (var record in dynamoEvent.Records)
        {
            try
            {
                var sequenceNumber = record.Dynamodb.SequenceNumber;
                context.Logger.LogInformation(sequenceNumber);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                context.Logger.LogError(ex.Message);
                batchItemFailures.Add(new StreamsEventResponse.BatchItemFailure()
 { ItemIdentifier = record.Dynamodb.SequenceNumber });
            }
        }

        if (batchItemFailures.Count > 0)
        {
            streamsEventResponse.BatchItemFailures = batchItemFailures;
        }

        context.Logger.LogInformation("Stream processing complete.");
        return streamsEventResponse;
    }
```

```
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)

type BatchItemFailure struct {
 ItemIdentifier string `json:"ItemIdentifier"`
}

type BatchResult struct {
 BatchItemFailures []BatchItemFailure `json:"BatchItemFailures"`
}

func HandleRequest(ctx context.Context, event events.DynamoDBEvent)
 (*BatchResult, error) {
 var batchItemFailures []BatchItemFailure
 curRecordSequenceNumber := ""

 for _, record := range event.Records {
  // Process your record
  curRecordSequenceNumber = record.Change.SequenceNumber
 }
```

```
 if curRecordSequenceNumber != "" {
  batchItemFailures = append(batchItemFailures, BatchItemFailure{ItemIdentifier:
 curRecordSequenceNumber})
 }

 batchResult := BatchResult{
  BatchItemFailures: batchItemFailures,
 }

 return &batchResult, nil
}

func main() {
 lambda.Start(HandleRequest)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.DynamodbEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.StreamsEventResponse;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.models.dynamodb.StreamRecord;

import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
```

```
public class ProcessDynamodbRecords implements RequestHandler<DynamodbEvent,
 Serializable> {

    @Override
    public StreamsEventResponse handleRequest(DynamodbEvent input, Context
 context) {

        List<StreamsEventResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<>();
        String curRecordSequenceNumber = "";

        for (DynamodbEvent.DynamodbStreamRecord dynamodbStreamRecord :
 input.getRecords()) {
          try {
                //Process your record
                StreamRecord dynamodbRecord = dynamodbStreamRecord.getDynamodb();
                curRecordSequenceNumber = dynamodbRecord.getSequenceNumber();

            } catch (Exception e) {
                /* Since we are working with streams, we can return the failed
 item immediately.
                   Lambda will immediately begin to retry processing from this
 failed item onwards. */
                batchItemFailures.add(new
 StreamsEventResponse.BatchItemFailure(curRecordSequenceNumber));
                return new StreamsEventResponse(batchItemFailures);
            }
        }

       return new StreamsEventResponse();
    }
}
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def handler(event, context):
    records = event.get("Records")
    curRecordSequenceNumber = ""

    for record in records:
        try:
            # Process your record
            curRecordSequenceNumber = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
        except Exception as e:
            # Return failed record's sequence number
            return {"batchItemFailures":[{"itemIdentifier":
 curRecordSequenceNumber}]}

    return {"batchItemFailures":[]}
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
def lambda_handler(event:, context:)
    records = event["Records"]
    cur_record_sequence_number = ""

    records.each do |record|
      begin
        # Process your record
        cur_record_sequence_number = record["dynamodb"]["SequenceNumber"]
      rescue StandardError => e
        # Return failed record's sequence number
        return {"batchItemFailures" => [{"itemIdentifier" =>
 cur_record_sequence_number}]}
      end
    end

    {"batchItemFailures" => []}
  end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch DynamoDB dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::dynamodb::{Event, EventRecord, StreamRecord},
    streams::{DynamoDbBatchItemFailure, DynamoDbEventResponse},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};
```

```
/// Process the stream record
fn process_record(record: &EventRecord) -> Result<(), Error> {
    let stream_record: &StreamRecord = &record.change;

    // process your stream record here...
    tracing::info!("Data: {:?}", stream_record);

    Ok(())
}

/// Main Lambda handler here...
async fn function_handler(event: LambdaEvent<Event>) ->
 Result<DynamoDbEventResponse, Error> {
    let mut response = DynamoDbEventResponse {
        batch_item_failures: vec![],
    };

    let records = &event.payload.records;

    if records.is_empty() {
        tracing::info!("No records found. Exiting.");
        return Ok(response);
    }

    for record in records {
        tracing::info!("EventId: {}", record.event_id);

        // Couldn't find a sequence number
        if record.change.sequence_number.is_none() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: Some("".to_string()),
            });
            return Ok(response);
        }

        // Process your record here...
        if process_record(record).is_err() {
            response.batch_item_failures.push(DynamoDbBatchItemFailure {
                item_identifier: record.change.sequence_number.clone(),
            });
            /* Since we are working with streams, we can return the failed item
 immediately.
```

```
            Lambda will immediately begin to retry processing from this failed
 item onwards. */
            return Ok(response);
        }
    }

    tracing::info!("Successfully processed {} record(s)", records.len());

    Ok(response)
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    tracing_subscriber::fmt()
        .with_max_level(tracing::Level::INFO)
        // disable printing the name of the module in every log line.
        .with_target(false)
        // disabling time is handy because CloudWatch will add the ingestion
 time.
        .without_time()
        .init();

    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Melaporkan kegagalan item batch untuk fungsi Lambda dengan pemicu Amazon SQS

Contoh kode berikut menunjukkan cara mengimplementasikan respons batch sebagian untuk fungsi Lambda yang menerima peristiwa dari antrian SQS. Fungsi melaporkan kegagalan item batch dalam respons, memberi sinyal ke Lambda untuk mencoba lagi pesan tersebut nanti.

.NET

AWS SDK for .NET

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan.NET.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
using Amazon.Lambda.Core;
using Amazon.Lambda.SQSEvents;

// Assembly attribute to enable the Lambda function's JSON input to be converted
 into a .NET class.
[assembly:
 LambdaSerializer(typeof(Amazon.Lambda.Serialization.SystemTextJson.DefaultLambdaJsonSeri
namespace sqsSample;

public class Function
{
    public async Task<SQSBatchResponse> FunctionHandler(SQSEvent evnt,
 ILambdaContext context)
    {
        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        foreach(var message in evnt.Records)
        {
            try
            {
                //process your message
                await ProcessMessageAsync(message, context);
            }
            catch (System.Exception)
            {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
                batchItemFailures.Add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure{ItemIdentifier=message.MessageId});
            }
```

```
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }

    private async Task ProcessMessageAsync(SQSEvent.SQSMessage message,
 ILambdaContext context)
    {
        if (String.IsNullOrEmpty(message.Body))
        {
            throw new Exception("No Body in SQS Message.");
        }
        context.Logger.LogInformation($"Processed message {message.Body}");
        // TODO: Do interesting work based on the new message
        await Task.CompletedTask;
    }
}
```

Go

SDK for Go V2

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Go.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
package main

import (
 "context"
 "encoding/json"
 "fmt"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/events"
 "github.com/aws/aws-lambda-go/lambda"
)
```

```
func handler(ctx context.Context, sqsEvent events.SQSEvent)
 (map[string]interface{}, error) {
 batchItemFailures := []map[string]interface{}{}

 for _, message := range sqsEvent.Records {

  if /* Your message processing condition here */ {
   batchItemFailures = append(batchItemFailures, map[string]interface{}
{"itemIdentifier": message.MessageId})
  }
 }

 sqsBatchResponse := map[string]interface{}{
  "batchItemFailures": batchItemFailures,
 }
 return sqsBatchResponse, nil
}

func main() {
 lambda.Start(handler)
}
```

Java

SDK for Java 2.x

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Java.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.Context;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.RequestHandler;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSEvent;
import com.amazonaws.services.lambda.runtime.events.SQSBatchResponse;
```

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProcessSQSMessageBatch implements RequestHandler<SQSEvent,
 SQSBatchResponse> {
    @Override
    public SQSBatchResponse handleRequest(SQSEvent sqsEvent, Context context) {

        List<SQSBatchResponse.BatchItemFailure> batchItemFailures = new
 ArrayList<SQSBatchResponse.BatchItemFailure>();
        String messageId = "";
        for (SQSEvent.SQSMessage message : sqsEvent.getRecords()) {
            try {
                //process your message
                messageId = message.getMessageId();
            } catch (Exception e) {
                //Add failed message identifier to the batchItemFailures list
                batchItemFailures.add(new
 SQSBatchResponse.BatchItemFailure(messageId));
            }
        }
        return new SQSBatchResponse(batchItemFailures);
    }
}
```

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan penggunaan JavaScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
export const handler = async (event, context) => {
    const batchItemFailures = [];
```

```
    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record, context);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }

    return { batchItemFailures };
};

async function processMessageAsync(record, context) {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error("There is an error in the SQS Message.");
    }
    console.log(`Processed message: ${record.body}`);
}
```

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan penggunaan TypeScript Lambda.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import { SQSEvent, SQSBatchResponse, Context, SQSBatchItemFailure, SQSRecord }
 from 'aws-lambda';

export const handler = async (event: SQSEvent, context: Context):
 Promise<SQSBatchResponse> => {
    const batchItemFailures: SQSBatchItemFailure[] = [];

    for (const record of event.Records) {
        try {
            await processMessageAsync(record);
        } catch (error) {
            batchItemFailures.push({ itemIdentifier: record.messageId });
        }
    }

    return {batchItemFailures: batchItemFailures};
};

async function processMessageAsync(record: SQSRecord): Promise<void> {
    if (record.body && record.body.includes("error")) {
        throw new Error('There is an error in the SQS Message.');
```

```
    }
    console.log(`Processed message ${record.body}`);
}
```

PHP

SDK for PHP

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan PHP.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
<?php

use Bref\Context\Context;
use Bref\Event\Sqs\SqsEvent;
use Bref\Event\Sqs\SqsHandler;
use Bref\Logger\StderrLogger;

require __DIR__ . '/vendor/autoload.php';

class Handler extends SqsHandler
{
    private StderrLogger $logger;
    public function __construct(StderrLogger $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    /**
     * @throws JsonException
     * @throws \Bref\Event\InvalidLambdaEvent
     */
    public function handleSqs(SqsEvent $event, Context $context): void
    {
```

```
        $this->logger->info("Processing SQS records");
        $records = $event->getRecords();

        foreach ($records as $record) {
            try {
                // Assuming the SQS message is in JSON format
                $message = json_decode($record->getBody(), true);
                $this->logger->info(json_encode($message));
                // TODO: Implement your custom processing logic here
            } catch (Exception $e) {
                $this->logger->error($e->getMessage());
                // failed processing the record
                $this->markAsFailed($record);
            }
        }
        $totalRecords = count($records);
        $this->logger->info("Successfully processed $totalRecords SQS records");
    }
}

$logger = new StderrLogger();
return new Handler($logger);
```

Python

SDK for Python (Boto3)

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Python.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
import json
def lambda_handler(event, context):
    if event:
        batch_item_failures = []
```

```
        sqs_batch_response = {}

        for record in event["Records"]:
            try:
                # process message
            except Exception as e:
                batch_item_failures.append({"itemIdentifier":
 record['messageId']})

        sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
        return sqs_batch_response
```

Ruby

SDK for Ruby

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Ruby.

```
# Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
require 'json'

def lambda_handler(event:, context:)
  if event
    batch_item_failures = []
    sqs_batch_response = {}

    event["Records"].each do |record|
      begin
        # process message
      rescue StandardError => e
        batch_item_failures << {"itemIdentifier" => record['messageId']}
      end
    end

    sqs_batch_response["batchItemFailures"] = batch_item_failures
```

```
    return sqs_batch_response
  end
end
```

Rust

SDK for Rust

> **Note**
>
> Ada lebih banyak tentang GitHub. Temukan contoh lengkapnya dan pelajari cara mengatur dan menjalankannya di repositori contoh Nirserver.

Melaporkan kegagalan item batch SQS dengan Lambda menggunakan Rust.

```
// Copyright Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
// SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
use aws_lambda_events::{
    event::sqs::{SqsBatchResponse, SqsEvent},
    sqs::{BatchItemFailure, SqsMessage},
};
use lambda_runtime::{run, service_fn, Error, LambdaEvent};

async fn process_record(_: &SqsMessage) -> Result<(), Error> {
    Err(Error::from("Error processing message"))
}

async fn function_handler(event: LambdaEvent<SqsEvent>) ->
 Result<SqsBatchResponse, Error> {
    let mut batch_item_failures = Vec::new();
    for record in event.payload.records {
        match process_record(&record).await {
            Ok(_) => (),
            Err(_) => batch_item_failures.push(BatchItemFailure {
                item_identifier: record.message_id.unwrap(),
            }),
        }
    }

    Ok(SqsBatchResponse {
```

```
        batch_item_failures,
    })
}

#[tokio::main]
async fn main() -> Result<(), Error> {
    run(service_fn(function_handler)).await
}
```

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Contoh lintas layanan untuk AWS Lambda menggunakan SDK

Contoh aplikasi berikut menggunakan AWS SDK untuk menggabungkan Lambda dengan yang lain. Layanan AWS Setiap contoh menyertakan tautan ke GitHub, di mana Anda dapat menemukan petunjuk tentang cara mengatur dan menjalankan aplikasi.

Contoh-contoh

- Membuat API REST Gateway API untuk melacak data COVID-19
- Membuat API REST pustaka peminjaman
- Membuat aplikasi messenger dengan Step Functions
- Membuat aplikasi manajemen aset foto yang memungkinkan pengguna mengelola foto menggunakan label
- Membuat aplikasi obrolan websocket dengan API Gateway
- Buat aplikasi yang menganalisis umpan balik pelanggan dan mensintesis audio
- Menginvokasi fungsi Lambda dari browser
- Transformasi data untuk aplikasi Anda dengan S3 Object Lambda
- Menggunakan API Gateway untuk menginvokasi fungsi Lambda
- Menggunakan Step Functions untuk menginvokasi fungsi Lambda
- Menggunakan peristiwa terjadwal untuk menginvokasi fungsi Lambda

Membuat API REST Gateway API untuk melacak data COVID-19

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat API REST yang menyimulasikan sistem untuk melacak kasus COVID-19 harian di Amerika Serikat, menggunakan data fiksi.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

Menunjukkan cara menggunakan AWS Chalice dengan membuat REST API tanpa server yang menggunakan Amazon API Gateway,, AWS Lambda dan Amazon DynamoDB. AWS SDK for Python (Boto3) API REST menyimulasikan sistem untuk melacak kasus COVID-19 harian di Amerika Serikat, menggunakan data fiksi. Pelajari cara:

- Gunakan AWS Chalice untuk menentukan rute dalam fungsi Lambda yang dipanggil untuk menangani permintaan REST yang datang melalui API Gateway.
- Menggunakan fungsi Lambda untuk mengambil dan menyimpan data dalam tabel DynamoDB untuk melayani permintaan REST.
- Tentukan struktur tabel dan sumber daya peran keamanan dalam AWS CloudFormation template.
- Gunakan AWS Chalice dan CloudFormation untuk mengemas dan menyebarkan semua sumber daya yang diperlukan.
- Gunakan CloudFormation untuk membersihkan semua sumber daya yang dibuat.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- AWS CloudFormation
- DynamoDB
- Lambda

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Membuat API REST pustaka peminjaman

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat pustaka peminjaman tempat pelanggan dapat meminjam dan mengembalikan buku dengan menggunakan API REST yang didukung oleh basis data Amazon Aurora.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

Menunjukkan cara menggunakan API Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) dan AWS Chalice untuk membuat REST API yang didukung oleh database Amazon Aurora. AWS SDK for Python (Boto3) Layanan web sepenuhnya nirserver dan mewakili pustaka peminjaman sederhana tempat pelanggan dapat meminjam dan mengembalikan buku. Pelajari cara:

- Membuat dan mengelola klaster basis data Aurora nirserver.
- Gunakan AWS Secrets Manager untuk mengelola kredensyal basis data.
- Menerapkan lapisan penyimpanan data yang menggunakan Amazon RDS untuk memindahkan data masuk dan keluar dari basis data.
- Gunakan AWS Chalice untuk menerapkan REST API tanpa server ke Amazon API Gateway dan. AWS Lambda
- Menggunakan paket Permintaan untuk mengirim permintaan ke layanan web.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- Aurora
- Lambda
- Secrets Manager

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Membuat aplikasi messenger dengan Step Functions

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat aplikasi AWS Step Functions messenger yang mengambil catatan pesan dari tabel database.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

Menunjukkan cara menggunakan AWS SDK for Python (Boto3) with AWS Step Functions untuk membuat aplikasi messenger yang mengambil catatan pesan dari tabel Amazon DynamoDB dan mengirimkannya dengan Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS). Mesin state terintegrasi dengan AWS Lambda fungsi untuk memindai database untuk pesan yang tidak terkirim.

- Buat mesin status yang mengambil dan memperbarui catatan pesan dari tabel Amazon DynamoDB.
- Perbarui definisi mesin status untuk mengirim pesan ke Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS).
- Mulai dan hentikan berjalannya mesin status.
- Terhubung ke Lambda, DynamoDB, dan Amazon SQS dari mesin status menggunakan integrasi layanan.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SQS
- Step Functions

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Membuat aplikasi manajemen aset foto yang memungkinkan pengguna mengelola foto menggunakan label

Contoh kode berikut ini menunjukkan cara membuat aplikasi nirserver yang memungkinkan pengguna mengelola foto menggunakan label.

.NET

AWS SDK for .NET

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

C++

SDK untuk C++

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Java

SDK untuk Java 2.x

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Kotlin

SDK untuk Kotlin

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

PHP

SDK for PHP

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Rust

SDK untuk Rust

Menunjukkan cara mengembangkan aplikasi manajemen aset foto yang mendeteksi label dalam gambar menggunakan Amazon Rekognition dan menyimpannya untuk pengambilan nanti.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Untuk mendalami tentang asal usul contoh ini, lihat posting di Komunitas AWS.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda

- Amazon Rekognition
- Amazon S3
- Amazon SNS

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Membuat aplikasi obrolan websocket dengan API Gateway

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat aplikasi obrolan yang dilayani oleh API websocket yang dibangun di Amazon API Gateway.

Python

SDK untuk Python (Boto3)

Menunjukkan cara menggunakan AWS SDK for Python (Boto3) dengan Amazon API Gateway V2 untuk membuat API websocket yang terintegrasi dengan AWS Lambda dan Amazon DynamoDB.

- Buat API websocket yang dilayani oleh API Gateway.
- Tentukan penangan Lambda yang menyimpan koneksi di DynamoDB dan memposting pesan ke peserta obrolan lainnya.
- Hubungkan ke aplikasi obrolan websocket dan kirim pesan dengan paket Websocket.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Buat aplikasi yang menganalisis umpan balik pelanggan dan mensintesis audio

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat aplikasi yang menganalisis kartu komentar pelanggan, menerjemahkannya dari bahasa aslinya, menentukan sentimen mereka, dan menghasilkan file audio dari teks yang diterjemahkan.

.NET

AWS SDK for .NET

Aplikasi contoh ini menganalisis dan menyimpan kartu umpan balik pelanggan. Secara khusus, ini memenuhi kebutuhan sebuah hotel fiktif di New York City. Hotel menerima umpan balik dari para tamu dalam berbagai bahasa dalam bentuk kartu komentar fisik. Umpan balik itu diunggah ke aplikasi melalui klien web. Setelah gambar kartu komentar diunggah, langkah-langkah berikut terjadi:

- Teks diekstraksi dari gambar menggunakan Amazon Textract.
- Amazon Comprehend menentukan sentimen teks yang diekstraksi dan bahasanya.
- Teks yang diekstraksi diterjemahkan ke bahasa Inggris menggunakan Amazon Translate.
- Amazon Polly mensintesis file audio dari teks yang diekstraksi.

Aplikasi lengkap dapat digunakan dengan. AWS CDK Untuk kode sumber dan petunjuk penerapan, lihat proyek di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- Amazon Comprehend
- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Java

SDK for Java 2.x

Aplikasi contoh ini menganalisis dan menyimpan kartu umpan balik pelanggan. Secara khusus, ini memenuhi kebutuhan sebuah hotel fiktif di New York City. Hotel menerima umpan

balik dari para tamu dalam berbagai bahasa dalam bentuk kartu komentar fisik. Umpan balik itu diunggah ke aplikasi melalui klien web. Setelah gambar kartu komentar diunggah, langkah-langkah berikut terjadi:

- Teks diekstraksi dari gambar menggunakan Amazon Textract.
- Amazon Comprehend menentukan sentimen teks yang diekstraksi dan bahasanya.
- Teks yang diekstraksi diterjemahkan ke bahasa Inggris menggunakan Amazon Translate.
- Amazon Polly mensintesis file audio dari teks yang diekstraksi.

Aplikasi lengkap dapat digunakan dengan. AWS CDK Untuk kode sumber dan petunjuk penerapan, lihat proyek di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- Amazon Comprehend
- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

Aplikasi contoh ini menganalisis dan menyimpan kartu umpan balik pelanggan. Secara khusus, ini memenuhi kebutuhan sebuah hotel fiktif di New York City. Hotel menerima umpan balik dari para tamu dalam berbagai bahasa dalam bentuk kartu komentar fisik. Umpan balik itu diunggah ke aplikasi melalui klien web. Setelah gambar kartu komentar diunggah, langkah-langkah berikut terjadi:

- Teks diekstraksi dari gambar menggunakan Amazon Textract.
- Amazon Comprehend menentukan sentimen teks yang diekstraksi dan bahasanya.
- Teks yang diekstraksi diterjemahkan ke bahasa Inggris menggunakan Amazon Translate.
- Amazon Polly mensintesis file audio dari teks yang diekstraksi.

Aplikasi lengkap dapat digunakan dengan. AWS CDK Untuk kode sumber dan petunjuk penerapan, lihat proyek di GitHub. Kutipan berikut menunjukkan bagaimana yang AWS SDK for JavaScript digunakan di dalam fungsi Lambda.

```
import {
  ComprehendClient,
  DetectDominantLanguageCommand,
  DetectSentimentCommand,
} from "@aws-sdk/client-comprehend";

/**
 * Determine the language and sentiment of the extracted text.
 *
 * @param {{ source_text: string}} extractTextOutput
 */
export const handler = async (extractTextOutput) => {
  const comprehendClient = new ComprehendClient({});

  const detectDominantLanguageCommand = new DetectDominantLanguageCommand({
    Text: extractTextOutput.source_text,
  });

  // The source language is required for sentiment analysis and
  // translation in the next step.
  const { Languages } = await comprehendClient.send(
    detectDominantLanguageCommand,
  );

  const languageCode = Languages[0].LanguageCode;

  const detectSentimentCommand = new DetectSentimentCommand({
    Text: extractTextOutput.source_text,
    LanguageCode: languageCode,
  });

  const { Sentiment } = await comprehendClient.send(detectSentimentCommand);

  return {
    sentiment: Sentiment,
    language_code: languageCode,
  };
};
```

```
import {
  DetectDocumentTextCommand,
  TextractClient,
} from "@aws-sdk/client-textract";
```

```
/**
 * Fetch the S3 object from the event and analyze it using Amazon Textract.
 *
 * @param {import("@types/aws-lambda").EventBridgeEvent<"Object Created">}
 eventBridgeS3Event
 */
export const handler = async (eventBridgeS3Event) => {
  const textractClient = new TextractClient();

  const detectDocumentTextCommand = new DetectDocumentTextCommand({
    Document: {
      S3Object: {
        Bucket: eventBridgeS3Event.bucket,
        Name: eventBridgeS3Event.object,
      },
    },
  });

  // Textract returns a list of blocks. A block can be a line, a page, word, etc.
  // Each block also contains geometry of the detected text.
  // For more information on the Block type, see https://docs.aws.amazon.com/
textract/latest/dg/API_Block.html.
  const { Blocks } = await textractClient.send(detectDocumentTextCommand);

  // For the purpose of this example, we are only interested in words.
  const extractedWords = Blocks.filter((b) => b.BlockType === "WORD").map(
    (b) => b.Text,
  );

  return extractedWords.join(" ");
};
```

```
import { PollyClient, SynthesizeSpeechCommand } from "@aws-sdk/client-polly";
import { S3Client } from "@aws-sdk/client-s3";
import { Upload } from "@aws-sdk/lib-storage";

/**
 * Synthesize an audio file from text.
 *
 * @param {{ bucket: string, translated_text: string, object: string}}
 sourceDestinationConfig
 */
```

```
export const handler = async (sourceDestinationConfig) => {
  const pollyClient = new PollyClient({});

  const synthesizeSpeechCommand = new SynthesizeSpeechCommand({
    Engine: "neural",
    Text: sourceDestinationConfig.translated_text,
    VoiceId: "Ruth",
    OutputFormat: "mp3",
  });

  const { AudioStream } = await pollyClient.send(synthesizeSpeechCommand);

  const audioKey = `${sourceDestinationConfig.object}.mp3`;

  // Store the audio file in S3.
  const s3Client = new S3Client();
  const upload = new Upload({
    client: s3Client,
    params: {
      Bucket: sourceDestinationConfig.bucket,
      Key: audioKey,
      Body: AudioStream,
      ContentType: "audio/mp3",
    },
  });

  await upload.done();
  return audioKey;
};
```

```
import {
  TranslateClient,
  TranslateTextCommand,
} from "@aws-sdk/client-translate";

/**
 * Translate the extracted text to English.
 *
 * @param {{ extracted_text: string, source_language_code: string}}
 textAndSourceLanguage
 */
export const handler = async (textAndSourceLanguage) => {
  const translateClient = new TranslateClient({});
```

```
  const translateCommand = new TranslateTextCommand({
    SourceLanguageCode: textAndSourceLanguage.source_language_code,
    TargetLanguageCode: "en",
    Text: textAndSourceLanguage.extracted_text,
  });

  const { TranslatedText } = await translateClient.send(translateCommand);

  return { translated_text: TranslatedText };
};
```

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- Amazon Comprehend
- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Ruby

SDK for Ruby

Aplikasi contoh ini menganalisis dan menyimpan kartu umpan balik pelanggan. Secara khusus, ini memenuhi kebutuhan sebuah hotel fiktif di New York City. Hotel menerima umpan balik dari para tamu dalam berbagai bahasa dalam bentuk kartu komentar fisik. Umpan balik itu diunggah ke aplikasi melalui klien web. Setelah gambar kartu komentar diunggah, langkah-langkah berikut terjadi:

- Teks diekstraksi dari gambar menggunakan Amazon Textract.
- Amazon Comprehend menentukan sentimen teks yang diekstraksi dan bahasanya.
- Teks yang diekstraksi diterjemahkan ke bahasa Inggris menggunakan Amazon Translate.
- Amazon Polly mensintesis file audio dari teks yang diekstraksi.

Aplikasi lengkap dapat digunakan dengan. AWS CDK Untuk kode sumber dan petunjuk penerapan, lihat proyek di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- Amazon Comprehend

- Lambda
- Amazon Polly
- Amazon Textract
- Amazon Translate

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Menginvokasi fungsi Lambda dari browser

Contoh kode berikut menunjukkan cara memanggil AWS Lambda fungsi dari browser.

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v2)

Anda dapat membuat aplikasi berbasis browser yang menggunakan AWS Lambda fungsi untuk memperbarui tabel Amazon DynamoDB dengan pilihan pengguna.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- Lambda

SDK untuk JavaScript (v3)

Anda dapat membuat aplikasi berbasis browser yang menggunakan AWS Lambda fungsi untuk memperbarui tabel Amazon DynamoDB dengan pilihan pengguna. Aplikasi ini menggunakan AWS SDK for JavaScript v3.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- Lambda

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Transformasi data untuk aplikasi Anda dengan S3 Object Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan cara mengubah data untuk aplikasi Anda dengan S3 Object Lambda.

.NET

AWS SDK for .NET

Menunjukkan cara menambahkan kode kustom ke permintaan GET S3 standar untuk memodifikasi objek yang diminta diambil dari S3 sehingga objek sesuai dengan kebutuhan klien atau aplikasi yang meminta.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- Lambda
- Amazon S3

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Menggunakan API Gateway untuk menginvokasi fungsi Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat AWS Lambda fungsi yang dipanggil oleh Amazon API Gateway.

Java

SDK for Java 2.x

Menunjukkan cara membuat AWS Lambda fungsi dengan menggunakan Lambda Java runtime API. Contoh ini memanggil AWS layanan yang berbeda untuk melakukan kasus

penggunaan tertentu. Contoh ini menunjukkan cara membuat fungsi Lambda yang diinvokasi oleh Amazon API Gateway yang memindai peringatan hari jadi kerja di tabel Amazon DynamoDB dan menggunakan Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) untuk mengirim pesan teks berisi ucapan selamat kepada karyawan Anda pada tanggal hari jadi kerja satu tahun mereka.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SNS

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

Menunjukkan cara membuat AWS Lambda fungsi dengan menggunakan API JavaScript runtime Lambda. Contoh ini memanggil AWS layanan yang berbeda untuk melakukan kasus penggunaan tertentu. Contoh ini menunjukkan cara membuat fungsi Lambda yang diinvokasi oleh Amazon API Gateway yang memindai peringatan hari jadi kerja di tabel Amazon DynamoDB dan menggunakan Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) untuk mengirim pesan teks berisi ucapan selamat kepada karyawan Anda pada tanggal hari jadi kerja satu tahun mereka.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Contoh ini juga tersedia di panduan developer AWS SDK for JavaScript v3.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SNS

Python

SDK for Python (Boto3)

Contoh ini menunjukkan cara membuat dan menggunakan Amazon API Gateway REST API yang menargetkan suatu AWS Lambda fungsi. Handler Lambda menunjukkan cara merutekan berdasarkan metode HTTP; cara mendapatkan data dari string kueri, header, dan badan; dan cara mengembalikan respons JSON.

- Menyebarkan fungsi Lambda.
- Buat API REST API Gateway.
- Buat sumber daya REST yang menargetkan fungsi Lambda.
- Berikan izin untuk mengizinkan API Gateway menjalankan fungsi Lambda.
- Gunakan paket Requests untuk mengirim permintaan ke REST API.
- Bersihkan semua sumber daya yang dibuat selama demo.

Contoh ini paling baik dilihat di GitHub. Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- API Gateway
- Lambda

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Menggunakan Step Functions untuk menginvokasi fungsi Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat mesin AWS Step Functions status yang memanggil AWS Lambda fungsi secara berurutan.

Java

SDK for Java 2.x

Menunjukkan cara membuat alur kerja AWS tanpa server dengan menggunakan AWS Step Functions dan. AWS SDK for Java 2.x Setiap langkah alur kerja diimplementasikan menggunakan AWS Lambda fungsi.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SES
- Step Functions

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

Menunjukkan cara membuat alur kerja AWS tanpa server dengan menggunakan AWS Step Functions dan. AWS SDK for JavaScript Setiap langkah alur kerja diimplementasikan menggunakan AWS Lambda fungsi.

Lambda adalah layanan komputasi yang memungkinkan Anda menjalankan kode tanpa perlu menyediakan atau mengelola server. Step Functions adalah layanan orkestrasi nirserver yang memungkinkan Anda menggabungkan fungsi Lambda dan layanan AWS lainnya untuk membangun aplikasi bisnis penting.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Contoh ini juga tersedia di panduan developer AWS SDK for JavaScript v3.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- Lambda
- Amazon SES
- Step Functions

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang memulai dan detail tentang versi SDK sebelumnya.

Menggunakan peristiwa terjadwal untuk menginvokasi fungsi Lambda

Contoh kode berikut menunjukkan cara membuat AWS Lambda fungsi yang dipanggil oleh acara EventBridge terjadwal Amazon.

Java

SDK for Java 2.x

Menunjukkan cara membuat acara EventBridge terjadwal Amazon yang memanggil AWS Lambda fungsi. Konfigurasikan EventBridge untuk menggunakan ekspresi cron untuk menjadwalkan saat fungsi Lambda dipanggil. Dalam contoh ini, Anda membuat fungsi Lambda menggunakan API runtime Java Lambda. Contoh ini memanggil AWS layanan yang berbeda untuk melakukan kasus penggunaan tertentu. Contoh ini menunjukkan cara membuat aplikasi yang mengirimkan pesan teks seluler kepada karyawan Anda berisi ucapan selamat pada hari jadi setahun kerja mereka.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- EventBridge
- Lambda
- Amazon SNS

JavaScript

SDK untuk JavaScript (v3)

Menunjukkan cara membuat acara EventBridge terjadwal Amazon yang memanggil AWS Lambda fungsi. Konfigurasikan EventBridge untuk menggunakan ekspresi cron untuk menjadwalkan saat fungsi Lambda dipanggil. Dalam contoh ini, Anda membuat fungsi Lambda menggunakan API runtime JavaScript Lambda. Contoh ini memanggil AWS layanan yang berbeda untuk melakukan kasus penggunaan tertentu. Contoh ini menunjukkan cara membuat aplikasi yang mengirimkan pesan teks seluler kepada karyawan Anda berisi ucapan selamat pada hari jadi setahun kerja mereka.

Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Contoh ini juga tersedia di panduan developer AWS SDK for JavaScript v3.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- DynamoDB
- EventBridge
- Lambda
- Amazon SNS

Python

SDK for Python (Boto3)

Contoh ini menunjukkan cara mendaftarkan AWS Lambda fungsi sebagai target EventBridge acara Amazon terjadwal. Penangan Lambda menulis pesan ramah dan data peristiwa lengkap ke Amazon CloudWatch Logs untuk pengambilan nanti.

- Menyebarkan fungsi Lambda.
- Membuat acara EventBridge terjadwal dan menjadikan fungsi Lambda sebagai target.
- Memberikan izin untuk membiarkan EventBridge menjalankan fungsi Lambda.
- Mencetak data terbaru dari CloudWatch Log untuk menampilkan hasil pemanggilan terjadwal.
- Membersihkan semua sumber daya yang dibuat selama demo.

Contoh ini paling baik dilihat di GitHub. Untuk kode sumber lengkap dan instruksi tentang cara mengatur dan menjalankan, lihat contoh lengkapnya di GitHub.

Layanan yang digunakan dalam contoh ini

- CloudWatch Log
- EventBridge
- Lambda

Untuk daftar lengkap panduan pengembang AWS SDK dan contoh kode, lihatMenggunakan Lambda dengan SDK AWS. Topik ini juga mencakup informasi tentang cara memulai dan detail versi-versi SDK sebelumnya.

Kuota Lambda

> **Important**
>
> Baru Akun AWS telah mengurangi kuota konkurensi dan memori. AWS meningkatkan kuota ini secara otomatis berdasarkan penggunaan Anda.

Komputasi dan penyimpanan

Lambda menetapkan kuota untuk jumlah sumber daya komputasi dan penyimpanan yang dapat Anda gunakan untuk menjalankan dan menyimpan fungsi. Kuota untuk eksekusi dan penyimpanan bersamaan berlaku per. Wilayah AWS Kuota antarmuka jaringan elastis (ENI) berlaku per virtual private cloud (VPC), terlepas dari Wilayah. Kuota berikut dapat ditingkatkan dari nilai default mereka. Untuk informasi selengkapnya, lihat Meminta peningkatan kuota dalam Panduan Pengguna Service Quotas.

Sumber Daya	Kuota default	Dapat ditingkatkan hingga
Eksekusi bersamaan	1.000	Puluhan ribu
Penyimpanan untuk fungsi yang diunggah (arsip file .zip) dan lapisan. Setiap versi fungsi dan versi lapisan mengonsumsi penyimpanan. Untuk praktik terbaik dalam mengelola penyimpanan kode, lihat Memantau penyimpanan kode Lambda di Tanah Tanpa Server.	75 GB	Terabyte
Penyimpanan untuk fungsi yang ditentukan sebagai gambar kontainer. Gambar-gambar ini disimpan di Amazon ECR.	Lihat Kuota layanan Amazon ECR.	
Antarmuka jaringan elastis per virtual private cloud (VPC)	250	Ribuan

Sumber Daya	Kuota default	Dapat ditingkatkan hingga
Note Kuota ini dibagikan dengan layanan lainnya, seperti Amazon Elastic File System (Amazon EFS). Lihat Kuota Amazon VPC		

Untuk detail tentang konkurensi dan bagaimana Lambda menskalakan konkurensi fungsi Anda sehubungan dengan lalu lintas, lihat Penskalaan fungsi Lambda.

Konfigurasi fungsi, penyebaran, dan eksekusi

Kuota berikut berlaku untuk konfigurasi fungsi, penyebaran, dan eksekusi. Kecuali seperti yang disebutkan, mereka tidak dapat diubah.

> **Note**
>
> Dokumentasi Lambda, pesan log, dan konsol menggunakan singkatan MB (bukan MiB) untuk merujuk ke 1.024 KB.

Sumber daya	Kuota
Fungsi alokasi memori	128 MB hingga 10.240 MB, dengan peningkatan 1 MB. Catatan: Lambda mengaloka sikan daya CPU secara proporsio nal dengan jumlah memori yang dikonfigurasi. Anda dapat menambah atau mengurangi memori dan daya CPU yang diberikan untuk fungsi

Sumber daya	Kuota
	Anda menggunakan pengaturan Memori (MB). Pada 1.769 MB, suatu fungsi memiliki setara dengan satu vCPU.
Fungsi waktu habis	900 detik (15 menit)
Fungsi variabel lingkungan	4 KB, untuk semua variabel lingkungan yang terkait dengan fungsi, secara agregat
Fungsi kebijakan berbasis sumber daya	20 KB
Fungsi lapisan	lima lapisan
Batas penskalaan konkurensi fungsi	Untuk setiap fungsi, 1.000 lingkungan eksekusi setiap 10 detik
Muatan invokasi (permintaan dan respons)	6 MB masing-masing untuk permintaan dan tanggapan (sinkron) 20 MB untuk setiap respons yang dialirkan (Sinkron. Ukuran payload untuk respons yang dialirkan dapat ditingkatkan dari nilai default. Kontak AWS Support untuk menanyakan lebih lanjut.) 256 KB (asinkron) 1 MB untuk total ukuran gabungan baris permintaan dan nilai header
Bandwidth untuk tanggapan yang dialirkan	Uncapped untuk 6 MB pertama dari respons fungsi Anda Untuk tanggapan yang lebih besar dari 6 MB, 2MBps untuk sisa respons

Sumber daya	Kuota
Ukuran paket deployment (arsip file .zip)	50 MB (dalam zip, untuk unggahan langsung) 250 MB (membuka ritsleting) Kuota ini berlaku untuk semua file yang Anda unggah, termasuk layer dan runtime kustom. 3 MB (editor konsol)
Ukuran pengaturan gambar kontainer	16 KB
Ukuran paket kode gambar kontainer	10 GB (ukuran gambar maksimum yang tidak terkompresi, termasuk semua lapisan)
Peristiwa pengujian (editor konsol)	10
`/tmp` penyimpanan direktori	Antara 512 MB dan 10.240 MB, dengan peningkatan 1-MB
Deskriptor file	1,024
Proses eksekusi/utas	1,024

Permintaan API Lambda

Kuota berikut berkaitan dengan permintaan API Lambda.

Sumber Daya	Kuota
Permintaan pemanggilan per fungsi per Wilayah (sinkron)	Setiap instance lingkungan eksekusi Anda dapat melayani hingga 10 permintaan per detik. Dengan kata lain, total batas pemanggilan adalah

Sumber Daya	Kuota
	10 kali batas konkurensi Anda. Lihat Penskalaan fungsi Lambda.
Permintaan pemanggilan per fungsi per Wilayah (asinkron)	Setiap instance lingkungan eksekusi Anda dapat melayani jumlah permintaan yang tidak terbatas. Dengan kata lain, batas pemanggil an total hanya didasarkan pada konkurensi yang tersedia untuk fungsi Anda. Lihat Penskalaan fungsi Lambda.
Permintaan invokasi per versi fungsi atau alias (perminta an per detik)	10 x dialokasikan konkurensi tersedia **Note** Kuota ini hanya berlaku untuk fungsi yang menggunakan konkurensi terprovisi.
GetFunction Permintaan API	100 permintaan per detik. Tidak dapat ditingkatkan.
GetPolicy Permintaan API	15 permintaan per detik. Tidak dapat ditingkatkan.
Sisa permintaan API bidang kontrol (tidak termasuk pemanggilan, GetFunction dan permintaan) GetPolicy	15 permintaan per detik di semua API (bukan 15 permintaan per detik per API). Tidak dapat ditingkatkan.

Layanan lainnya

Kuota untuk layanan lain, seperti AWS Identity and Access Management (IAM), Amazon (CloudFront Lambda @Edge), dan Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC), dapat memengaruhi fungsi

Lambda Anda. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Layanan AWS kuota di Referensi Umum Amazon Web Services, danMenggunakan AWS Lambda dengan layanan lain.

Glosarium AWS

Lihat terminologi AWS terbaru di AWS glosarium dalam Referensi Glosarium AWS.

Riwayat dokumen

Tabel berikut menjelaskan perubahan penting pada Panduan Developer AWS Lambda sejak Mei 2018. Untuk notifikasi tentang pembaruan dokumentasi ini, langganan ke umpan RSS.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Support untuk SnapStart di Wilayah baru	Lambda sekarang SnapStart tersedia di Wilayah berikut: Eropa (Spanyol), Eropa (Zurich), Asia Pasifik (Melbourne), Asia Pasifik (Hyderabad), dan Timur Tengah (UEA).	Januari 12, 2024
AWS pembaruan kebijakan terkelola	Service Quotas memperbarui kebijakan AWS terkelola yang ada ()`AWSLambda VPCAccessExecution Role` .	Januari 5, 2024
Waktu proses Python 3.12	Lambda sekarang mendukung Python 3.12 sebagai runtime terkelola dan image dasar container. Untuk informasi selengkapnya, lihat Python 3.12 runtime sekarang tersedia AWS Lambda di Blog Compute. AWS	14 Desember 2023
Waktu proses Java 21	Lambda sekarang mendukung Java 21 sebagai runtime terkelola dan image basis container (). `java21`	16 November 2023
Node.js 20.x runtime	Lambda sekarang mendukung Node.js 20 sebagai runtime	14 November 2023

	terkelola dan image basis container (). `nodejs20.x` Untuk informasi selengkapnya, lihat runtime Node.js 20.x sekarang tersedia AWS Lambda di Blog AWS Compute.	
runtime disediakan.al2023	Lambda sekarang mendukung Amazon Linux 2023 sebagai runtime terkelola dan image basis container. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memperkenalkan runtime Amazon Linux 2023 untuk AWS Lambda di AWS Compute Blog.	9 November 2023
Dukungan IPv6 untuk subnet dual-stack	Lambda sekarang mendukung lalu lintas IPv6 keluar ke subnet dual-stack. Untuk informasi selengkapnya, lihat dukungan IPv6.	12 Oktober 2023
Menguji fungsi dan aplikasi tanpa server	Pelajari tentang teknik untuk men-debug dan mengotoma tiskan pengujian fungsi tanpa server di cloud. Sekarang ada bagian pengujian dan sumber daya yang disertakan dalam bagian bahasa Python dan TypeScript. Untuk detailnya , lihat Menguji fungsi dan aplikasi tanpa server.	Juni 16, 2023

Runtime Ruby 3.2	Lambda sekarang mendukung runtime baru untuk Ruby 3.2. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Ruby.	Juni 7, 2023
Streaming respons	Lambda sekarang mendukung respons streaming dari fungsi. Untuk informasi selengkapnya, lihat Mengonfigurasi fungsi Lambda untuk mengalirkan respons.	6 April 2023
Metrik pemanggilan asinkron	Lambda merilis metrik pemanggilan asinkron. Untuk informasi selengkapnya, lihat Metrik pemanggilan asinkron.	9 Februari 2023
Kontrol versi runtime	Lambda merilis versi runtime baru yang mencakup pembaruan keamanan, perbaikan bug, dan fitur baru. Anda sekarang dapat mengontrol kapan fungsi Anda diperbarui ke versi runtime baru. Untuk informasi selengkapnya, lihat pembaruan runtime Lambda.	23 Januari 2023

Lambda SnapStart	Gunakan Lambda SnapStart untuk mengurangi waktu startup untuk fungsi Java tanpa menyediakan sumber daya tambahan atau menerapkan pengoptimalan kinerja yang kompleks. Untuk informasi selengkapnya, lihat Meningkatkan kinerja startup dengan Lambda SnapStart.	28 November 2022
Node.js 18 runtime	Lambda sekarang mendukung runtime baru untuk Node.js 18. Node.js 18 menggunakan Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	18 November 2022
lambda: kunci SourceFunctionArn kondisi	Untuk AWS sumber daya, tombol `lambda:SourceFunctionArn` kondisi memfilter akses ke sumber daya oleh ARN dari fungsi Lambda. Untuk detailnya, lihat Bekerja dengan kredensyal lingkungan eksekusi Lambda.	1 Juli 2022
Node.js 16 runtime	Lambda sekarang mendukung runtime baru untuk Node.js 16. Node.js 16 menggunakan Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	Mei 11, 2022

URL fungsi Lambda	Lambda sekarang mendukung URL fungsi, yang merupakan titik akhir HTTP (S) khusus untuk fungsi Lambda. Untuk detailnya, lihat URL fungsi Lambda.	April 6, 2022
Acara pengujian bersama di AWS Lambda konsol	Lambda sekarang mendukung berbagi acara pengujian dengan pengguna lain dalam hal yang sama. Akun AWS Untuk detailnya, lihat Menguji fungsi Lambda di konsol.	16 Maret 2022
PrincipalOrgId dalam kebijakan berbasis sumber daya	Lambda sekarang mendukung pemberian izin ke organisasi di. AWS Organizations Untuk detailnya, lihat Menggunakan kebijakan berbasis sumber daya untuk. AWS Lambda	11 Maret 2022
.NET 6 runtime	Lambda sekarang mendukung runtime baru untuk .NET 6. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda.	Februari 23, 2022
Pemfilteran peristiwa untuk sumber peristiwa Kinesis, DynamoDB, dan Amazon SQS	Lambda sekarang mendukung pemfilteran peristiwa untuk Kinesis, DynamoDB, dan sumber peristiwa Amazon SQS. Untuk detailnya, lihat Pemfilteran acara Lambda.	24 November 2021

Autentikasi mTLS untuk Amazon MSK dan sumber acara Apache Kafka yang dikelola sendiri	Lambda sekarang mendukung otentikasi mTLS untuk Amazon MSK dan sumber acara Apache Kafka yang dikelola sendiri. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon MSK.	November 19, 2021
Lambda di Graviton2	Lambda sekarang mendukung Graviton2 untuk fungsi menggunakan arsitektur arm64. Untuk detailnya, lihat Arsitektur set instruksi Lambda.	29 September 2021
Waktu proses Python 3.9	Lambda sekarang mendukung runtime baru untuk Python 3.9. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda.	16 Agustus 2021
Versi runtime baru untuk Node.js, Python, dan Java	Versi runtime baru tersedia untuk Node.js, Python, dan Java. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda.	21 Juli 2021
Support untuk RabbitMQ sebagai sumber acara di Lambda	Lambda sekarang mendukung Amazon MQ untuk RabbitMQ sebagai sumber acara. Amazon MQ adalah layanan broker pesan terkelola untuk Apache ActiveMQ dan RabbitMQ yang memudahkan penyiapan dan pengoperasian broker pesan di cloud. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon MQ.	7 Juli 2021

Otentikasi SASL/PLAIN untuk Kafka yang dikelola sendiri di Lambda	SASL/PLAIN sekarang merupakan mekanisme otentikasi yang didukung untuk sumber acara Kafka yang dikelola sendiri di Lambda Pelanggan yang sudah menggunakan SASL/PLAIN pada cluster Kafka yang dikelola sendiri sekarang dapat dengan mudah menggunakan Lambda untuk membangun aplikasi konsumen tanpa harus mengubah cara mereka mengautentikasi. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Apache Kafka yang dikelola sendiri.	29 Juni 2021
API Ekstensi Lambda	Ketersediaan umum untuk ekstensi Lambda. Gunakan ekstensi untuk menambah fungsi Lambda Anda. Anda dapat menggunakan ekstensi yang disediakan oleh Partner Lambda, atau Anda dapat membuat ekstensi Lambda Anda sendiri. Untuk detailnya, lihat API Ekstensi Lambda.	24 Mei 2021
Pengalaman konsol Lambda baru	Konsol Lambda telah didesain ulang untuk meningkatkan performa dan konsistensi.	2 Maret 2021

Node.js 14 runtime	Lambda kini mendukung runtime Node.js 14. Node.js 14 menggunakan Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	27 Januari 2021
Gambar kontainer Lambda	Lambda sekarang mendukung fungsi yang didefinisikan sebagai gambar kontainer . Anda dapat menggabungkan fleksibilitas peralatan kontainer dengan ketangkasan dan kesederhanaan operasional Lambda untuk membangun aplikasi. Untuk detail selengkapnya, lihat Menggunakan gambar kontainer dengan Lambda.	1 Desember 2020

Penandatanganan kode untuk fungsi Lambda	Lambda kini mendukung penandatanganan kode. Administrator dapat mengonfigurasi fungsi Lambda untuk hanya menerima kode yang ditandatangani pada deployment. Lambda memeriksa tanda tangan untuk memastikan kode tidak diubah atau disusupi. Selain itu, Lambda memastikan kode sudah ditandatangani oleh developer tepercaya sebelum menerima deployment. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi penandatanganan kode untuk Lambda.	23 November 2020
Pratinjau: Lambda Runtime Logs API	Lambda kini mendukung API Log Runtime. Ekstensi Lambda dapat menggunakan API Log untuk mengikuti aliran log di lingkungan pelaksanaan. Untuk detailnya, lihat API Log Runtime Lambda.	12 November 2020
Sumber acara baru untuk Amazon MQ	Lambda kini mendukung Amazon MQ sebagai sumber peristiwa. Gunakan fungsi Lambda untuk memproses catatan dari broker pesan Amazon MQ Anda. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon MQ.	5 November 2020

Pratinjau: API Ekstensi Lambda	Gunakan ekstensi Lambda untuk menambah fungsi Lambda Anda. Anda dapat menggunakan ekstensi yang disediakan oleh Lambda Partners, atau Anda dapat membuat ekstensi Lambda Anda sendiri. Untuk detailnya, lihat API Ekstensi Lambda.	8 Oktober 2020
Support untuk Java 8 dan runtime kustom di AL2	Lambda kini mendukung Java 8 dan runtime kustom di Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda.	12 Agustus 2020
Sumber acara baru untuk Amazon Managed Streaming for Apache Kafka	Lambda kini mendukung Amazon MSK sebagai sumber peristiwa. Gunakan fungsi Lambda dengan Amazon MSK untuk memproses catatan dalam topik Kafka. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon MSK.	11 Agustus 2020

Kunci kondisi IAM untuk pengaturan Amazon VPC	Kini Anda bisa menggunakan kunci syarat khusus Lambda untuk pengaturan VPC. Misalnya, Anda dapat meminta semua fungsi dalam organisasi Anda terhubung ke VPC. Anda juga dapat menentukan subnet dan grup keamanan yang dapat dan tidak dapat digunakan oleh pengguna fungsi. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi VPC untuk fungsi IAM.	10 Agustus 2020
Pengaturan konkurensi untuk konsumen aliran Kinesis HTTP/2	Anda sekarang dapat menggunakan pengaturan konkurensi berikut untuk konsumen Kinesis dengan fan-out yang disempurnakan (aliran HTTP/2):,,,, dan. ParallelizationFactor MaximumRetryAttempts MaximumRecordAgeInSeconds DestinationConfig BisectBatchOnFunctionError Untuk detailnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis.	7 Juli 2020

Jendela Batch untuk konsumen aliran Kinesis HTTP/2	Anda sekarang dapat mengkonfigurasi jendela batch (MaximumBatchingWindowInSeconds) untuk aliran HTTP/2. Lambda membaca catatan dari pengaliran hingga memenuhi batch, atau hingga rentang waktu batch kedaluwarsa. Untuk detailnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Kinesis.	Selasa, 18 Juni 2020
Support untuk sistem file Amazon EFS	Sekarang Anda dapat menghubungkan sistem file Amazon EFS ke fungsi Lambda Anda untuk akses file jaringan bersama. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi akses sistem file untuk fungsi Lambda.	16 Juni 2020

AWS CDK contoh aplikasi di konsol Lambda	Konsol Lambda sekarang menyertakan contoh aplikasi yang menggunakan for. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) TypeScript AWS CDK Ini adalah kerangka kerja yang memungkinkan Anda untuk menentukan sumber daya aplikasi Anda di TypeScript, Python, Java, atau .NET. Untuk tutorial tentang pembuatan aplikasi, lihat Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan pada konsol Lambda.	1 Juni 2020
Support untuk runtime .NET Core 3.1.0 di AWS Lambda	AWS Lambda sekarang mendukung runtime .NET Core 3.1.0. Untuk detailnya, lihat .NET Core CLI.	31 Maret 2020
Dukungan untuk API API Gateway HTTP	Dokumentasi yang diperbaru i dan diperluas untuk menggunakan Lambda dengan API Gateway, termasuk dukungan untuk API HTTP. Menambahkan contoh aplikasi yang membuat API dan fungsi dengan AWS CloudFormation. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon API Gateway.	23 Maret 2020

Ruby 2.7	Runtime baru tersedia untuk Ruby 2.7, ruby2.7, yang merupakan runtime Ruby pertama yang menggunakan Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Ruby.	19 Februari 2020
Metrik konkurensi	Lambda kini melaporkan metrik `ConcurrentExecutions` untuk semua fungsi, alias, dan versi. Anda bisa melihat grafik untuk metrik ini pada halaman pemantauan untuk fungsi Anda. Sebelumnya, `ConcurrentExecutions` hanya dilaporkan pada tingkat akun dan untuk fungsi yang menggunakan konkurensi yang telah ditentukan. Untuk detailnya, lihat Metrik fungsi AWS Lambda.	18 Februari 2020

Perbarui ke status fungsi	Status fungsi kini diterapkan untuk semua fungsi secara default. Saat Anda menghubungkan fungsi ke VPC, Lambda membuat antarmuka jaringan elastis bersama. Hal ini memungkinkan peningkatan skala fungsi Anda tanpa membuat antarmuka jaringan tambahan. Selama proses ini, Anda tidak dapat melakukan operasi tambahan pada fungsi, termasuk memperbarui konfigurasinya dan menerbitkan versi. Dalam beberapa kasus, invokasi juga terdampak. Detail tentang status fungsi saat ini tersedia dari API Lambda. Pembaruan ini dirilis secara bertahap. Untuk detailnya, lihat Lambda yang diperbarui menyatakan siklus hidup untuk jaringan VPC di Blog Komputasi. AWS Untuk informasi selengkapnya tentang status, lihat status fungsi AWS Lambda.	24 Januari 2020

Pembaruan untuk konfigurasi fungsi output API	Menambahkan kode alasan ke StateReasonCode(InvalidSubnet, InvalidSecurityGroup) dan LastUpdateStatusReasonCode (SubnetOutOfIPAdDdresses, InvalidSubnet, InvalidSecurityGroup) untuk fungsi yang terhubung ke VPC. Untuk informasi selengkapnya tentang status, lihat status fungsi AWS Lambda.	20 Januari 2020
Konkurensi yang disediakan	Anda dapat mengalokasikan konkurensi terprovisi untuk versi fungsi, atau alias. Konkurensi terprovisi memungkinkan fungsi menskalakan tanpa fluktuasi di latensi. Untuk detailnya, lihat Mengelola konkurensi untuk fungsi Lambda.	3 Desember 2019
Buat proxy basis data	Anda dapat menggunakan konsol Lambda untuk membuat proxy basis data untuk fungsi Lambda. Proksi basis data memungkinkan fungsi mencapai tingkat konkurensi tinggi tanpa membuang koneksi basis data. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi akses basis data untuk fungsi Lambda.	3 Desember 2019

Dukungan persentil untuk metrik durasi	Anda dapat memfilter metrik durasi berdasarkan persentil . Untuk detailnya, lihat Metrik AWS Lambda.	26 November 2019
Peningkatan konkurensi untuk sumber acara streaming	Opsi baru untuk pemetaan sumber peristiwa DynamoDB stream dan Kinesis stream memungkinkan Anda memproses lebih dari satu batch sekaligus dari setiap serpihan. Saat Anda meningkatkan jumlah batch bersamaan per serpihan, konkurensi fungsi Anda dapat mencapai 10 kali jumlah serpihan di pengaliran Anda. Untuk detailnya, lihat Pemetaan sumber peristiwa Lambda.	25 November 2019

Status fungsi	Saat Anda membuat atau memperbarui fungsi, fungsi memasuki status tertunda sewaktu Lambda menyediakan sumber daya untuk mendukungnya. Jika Anda menghubungkan fungsi Anda ke VPC, Lambda dapat langsung membuat antarmuka jaringan elastis bersama, alih-alih membuat antarmuka jaringan saat fungsi Anda diminta. Ini menghasilkan performa yang lebih baik untuk fungsi yang terhubung dengan VPC, tetapi mungkin memerlukan pembaruan untuk otomatisasi. Untuk detailnya, lihat status fungsi AWS Lambda.	25 November 2019
Opsi penanganan kesalahan untuk pemanggilan asinkron	Opsi konfigurasi baru sudah tersedia untuk invokasi asinkron. Anda dapat mengonfigurasi Lambda untuk membatasi percobaan ulang dan mengatur periode peristiwa maksimum. Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi penanganan kesalahan untuk invokasi asinkron.	25 November 2019

Penanganan kesalahan untuk sumber acara streaming	Opsi konfigurasi baru tersedia untuk pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari pengaliran. Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa DynamoDB stream dan Kinesis stream untuk membatasi percobaan ulang dan menetapkan periode catatan maksimum. Jika terjadi kesalahan, Anda dapat mengonfigurasi pemetaan sumber peristiwa untuk membagikan batch sebelum mencoba kembali, dan untuk mengirim catatan invokasi bagi batch yang gagal pada antrean atau topik. Untuk detailnya, lihat Pemetaan sumber peristiwa Lambda.	25 November 2019
Tujuan untuk pemanggilan asinkron	Anda dapat mengonfigurasi Lambda untuk mengirim rekaman invokasi asinkron ke layanan lain. Catatan invokasi berisi detail tentang peristiwa , konteks, dan respons fungsi. Anda dapat mengirim catatan pemanggilan ke antrian SQS, topik SNS, fungsi Lambda, atau bus acara. EventBrid ge Untuk detailnya, lihat Mengonfigurasi tujuan untuk invokasi asinkron.	25 November 2019

Runtime baru untuk Node.js, Python, dan Java	Runtime baru tersedia untuk Node.js 12, Python 3.8, dan Java 11. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda.	18 November 2019
Dukungan antrian FIFO untuk sumber acara Amazon SQS	Anda dapat membuat pemetaan sumber peristiwa yang membaca dari antrean masuk pertama dan keluar pertama (first-in, first-out [FIFO]). Sebelumnya, hanya antrean standar yang didukung. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Amazon SQS.	18 November 2019
Buat aplikasi di konsol Lambda	Pembuatan aplikasi di konsol Lambda sekarang tersedia secara umum. Untuk instruksi, lihat Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan di konsol Lambda.	31 Oktober 2019

Buat aplikasi di konsol Lambda (beta)	Anda dapat membuat aplikasi Lambda yang dengan alur pengiriman berkelanjutan terpadu di konsol Lambda. Konsol menyediakan aplikasi sampel yang dapat Anda gunakan sebagai titik awal untuk proyek Anda. Pilih antara AWS CodeCommit dan GitHub untuk kontrol sumber. Setiap kali Anda melakukan perubahan pada repositori Anda, alur yang disertakan membangun dan men-deploy secara otomatis. Untuk instruksi, lihat Membuat aplikasi dengan pengiriman berkelanjutan di konsol Lambda.	3 Oktober 2019

Peningkatan kinerja untuk fungsi yang terhubung dengan VPC	Lambda sekarang menggunakan antarmuka jaringan elastis jenis baru yang dipakai bersama oleh semua fungsi dalam subnet virtual private cloud (VPC) Ketika Anda menghubungkan fungsi ke VPC, Lambda membuat antarmuka jaringan untuk setiap kombinasi kelompok keamanan dan subnet yang Anda pilih. Ketika antarmuka jaringan bersama tersedia, fungsi tidak perlu lagi membuat antarmuka jaringan tambahan saat jaringan menaikkan skala. Hal ini sangat meningkatkan waktu startup. Untuk detail, lihat Mengkonfigurasi Fungsi Lambda untuk mengakses sumber daya di VPC.	Selasa, 03 September 2019
Pengaturan batch streaming	Sekarang Anda dapat mengonfigurasi jendela batch untuk sumber peristiwa pemetaan Amazon DynamoDB dan Amazon Kinesis. Konfigurasikan jendela batch hingga lima menit untuk buffer catatan yang baru hingga batch penuh tersedia. Ini mengurangi berapa kali fungsi Anda diaktifkan saat pengaliran kurang aktif.	Selasa, 29 Agustus 2019

CloudWatch Integrasi Wawasan Log	Halaman pemantauan di konsol Lambda sekarang menyertakan laporan dari Amazon CloudWatch Logs Insights. Untuk detailnya, lihat Memantau fungsi di AWS Lambda konsol.	Selasa, 18 Juni 2019
Amazon Linux 2018.03	Lingkungan eksekusi Lambda sedang diperbarui untuk menggunakan Amazon Linux 2018.03. Untuk detailnya, lihat Lingkungan eksekusi.	21 Mei 2019
Node.js 10	Runtime baru tersedia untuk Node.js 10, nodejs10.x. Runtime ini menggunakan Node.js 10.15 dan akan diperbarui dengan keluaran poin terbaru Node.js 10 secara berkala. Node.js 10 juga merupakan Runtime pertama yang menggunakan Amazon Linux 2. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	Selasa, 13 Mei 2019

GetLayerVersionByArn API	Gunakan GetLayerVersionByArn API untuk mengunduh informasi versi layer dengan versi ARN sebagai input. Dibandingkan dengan GetLayerVersion, GetLayerVersionByArn memungkinkan Anda menggunakan ARN secara langsung alih-alih menguraikannya untuk mendapatkan nama lapisan dan nomor versi.	Selasa, 25 April 2019
Ruby	AWS Lambda sekarang mendukung Ruby 2.5 dengan runtime baru. Untuk detailnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Ruby.	Selasa, 29 Nopember 2018
Lapisan	Dengan layer Lambda, Anda dapat mengemas dan menyebarkan pustaka, Runtime khusus, dan ketergantungan lain secara terpisah dari kode fungsi Anda. Bagikan lapisan Anda dengan akun lain atau seluruh dunia. Untuk detailnya, lihat layer Lambda.	29 November 2018
Runtime kustom	Bangun runtime khusus untuk menjalankan fungsi Lambda pada bahasa pemrograman yang Anda sukai. Untuk detailnya, lihat Runtime Lambda khusus.	29 November 2018

Pemicu Application Load Balancer	Elastic Load Balancing kini mendukung fungsi Lambda sebagai target untuk Application Load Balancer. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda Application Load Balancer.	29 November 2018
Gunakan Kinesis HTTP/2 stream konsumen sebagai pemicu	Anda dapat menggunakan konsumen pengaliran data Kinesis HTTP/2 untuk mengirim peristiwa ke AWS Lambda. Konsumen pengaliran memiliki throughput baca khusus dari setiap serpihan di pengaliran data Anda dan menggunakan HTTP/2 untuk meminimalkan latensi. Untuk detailnya, lihat Menggunakan Lambda dengan Kinesis.	19 November 2018
Python 3.7	AWS Lambda sekarang mendukung Python 3.7 dengan runtime baru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Python.	Selasa, 19 Nopember 2018
Peningkatan batas muatan untuk pemanggilan fungsi asinkron	Ukuran payload maksimum untuk invokasi asinkron naik dari 128 KB menjadi 256 KB, yang sesuai dengan ukuran pesan maksimum dari pemicu Amazon SNS. Untuk detailnya, lihat Kuota Lambda.	16 November 2018

AWS GovCloud Wilayah (AS-Timur)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah AWS GovCloud (AS-Timur).	12 November 2018
Memindahkan AWS SAM topik ke Panduan Pengembang terpisah	Sejumlah topik difokuskan pada pembuatan aplikasi tanpa server menggunakan AWS Serverless Application Model ()AWS SAM. Topik-topik ini telah dipindahkan ke panduan AWS Serverless Application Model pengembang.	25 Oktober 2018
Lihat aplikasi Lambda di konsol	Anda dapat melihat status aplikasi Lambda Anda di halaman Aplikasi di konsol Lambda. Halaman ini menunjukkan status AWS CloudFormation tumpukan. Ini mencakup tautan ke halaman tempat Anda dapat melihat informasi selengkapnya tentang sumber daya dalam tumpukan. Anda juga dapat melihat metrik agregat untuk aplikasi dan membuat dasbor pemantauan kustom.	11 Oktober 2018
Batas batas waktu eksekusi fungsi	Untuk memungkinkan fungsi yang berlangsung lama, waktu habis eksekusi maksimum yang dapat dikonfigurasi akan meningkat dari 5 menit menjadi 15 menit. Untuk detailnya, lihat batas Lambda.	10 Oktober 2018

Support untuk bahasa PowerShell Inti di AWS Lambda	AWS Lambda sekarang mendukung bahasa PowerShell Inti. Untuk informasi selengkapnya, lihat Model pemrograman untuk membuat fungsi Lambda di. PowerShell	11 September 2018
Support untuk runtime .NET Core 2.1.0 di AWS Lambda	AWS Lambda sekarang mendukung runtime .NET Core 2.1.0. Untuk informasi selengkapnya, lihat .NET Core CLI.	9 Juli 2018
Pembaruan kini tersedia melalui RSS	Sekarang Anda dapat berlangganan ke umpan RSS untuk mengikuti rilis untuk panduan ini.	5 Juli 2018
Support untuk Amazon SQS sebagai sumber acara	AWS Lambda sekarang mendukung Amazon Simple Queue Service (Amazon Simple Queue Service) sebagai sumber acara. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Memanggil fungsi Lambda.	28 Juni 2018
Wilayah China (Ningxia)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah China (Ningxia). Untuk informasi selengkapnya tentang Wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	28 Juni 2018

Pembaruan sebelumnya

Tabel berikut menjelaskan perubahan penting dalam setiap rilis Panduan Developer AWS Lambda sebelum Juni 2018.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Dukungan runtime untuk Node.js 8.10	AWS Lambda sekarang mendukung Node.js runtime versi 8.10. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	2 April 2018
ID revisi fungsi dan alias	AWS Lambda sekarang mendukung ID revisi pada versi fungsi dan alias Anda. Anda dapat menggunakan ID ini untuk melacak dan menerapkan pembaruan kondisional saat Anda memperbarui versi fungsi atau sumber daya alias Anda.	25 Januari 2018
Dukungan runtime untuk Go dan .NET 2.0	AWS Lambda telah menambahkan dukungan runtime untuk Go dan .NET 2.0. Untuk informasi selengkap nya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Go dan Membangun fungsi Lambda dengan C#.	Selasa, 15 Januari 2018
Desain Ulang Konsol	AWS Lambda telah memperkenalkan konsol Lambda baru untuk menyederhanakan pengalaman Anda dan menambahkan Editor Kode Cloud9 untuk meningkatkan kemampuan Anda men-debug dan merevisi kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Edit kode menggunakan editor konsol Lambda.	30 November 2017
Mengatur Batas Konkurensi pada Fungsi Individu	AWS Lambda sekarang mendukung pengaturan batas konkurensi pada fungsi individu. Untuk informasi selengkap nya, lihat Mengonfigurasi konkurensi terpesan.	30 November 2017
Pergeseran Lalu Lintas dengan Alias	AWS Lambda sekarang mendukung pergeseran lalu lintas dengan alias. Untuk informasi selengkapnya, lihat Deployment bergulir untuk fungsi Lambda.	Selasa, 28 Nopember 2017

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Deployment Kode Gradual	AWS Lambda sekarang mendukung penerapan versi baru fungsi Lambda Anda dengan aman dengan memanfaatkan Penyebaran Kode. Untuk informasi selengkapnya, lihat Deployment kode gradual.	28 November 2017
Wilayah Tiongkok (Beijing)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah China (Beijing) . Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	Selasa, 09 Nopember 2017
Memperkenalkan SAM Local	AWS Lambda memperkenalkan SAM Local (sekarang dikenal sebagai SAM CLI), alat AWS CLI yang menyediak an lingkungan bagi Anda untuk mengembangkan, menguji, dan menganalisis aplikasi tanpa server Anda secara lokal sebelum mengunggahnya ke runtime Lambda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menguji dan men-debug aplikasi nirserver.	Selasa, 11 Agustus 2017
Wilayah Kanada (Pusat)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah Kanada (Tengah). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	Selasa, 22 Juni 2017
Wilayah Amerika Selatan (São Paulo)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah Amerika Selatan (São Paulo). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	6 Juni 2017
AWS Lambda dukungan untuk AWS X-Ray.	Lambda memperkenalkan dukungan untuk X-Ray, yang memungkinkan Anda mendeteksi, menganalisis, dan mengoptimalkan masalah performa dengan aplikasi Lambda Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan AWS X-Ray.	Selasa, 19 April 2017

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Wilayah Asia Pasifik (Mumbai)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah Asia Pasifik (Mumbai). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	28 Maret 2017
AWS Lambda sekarang mendukung Node.js runtime v6.10	AWS Lambda menambahkan dukungan untuk Node.js runtime v6.10. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	Selasa, 22 Maret 2017
Wilayah Eropa (London)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah Eropa (London). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	1 Februari 2017
AWS Lambda dukungan untuk runtime .NET, Lambda @Edge (Pratinjau), Antrian Surat Mati dan penerapan otomatis aplikasi tanpa server.	AWS Lambda menambahkan dukungan untuk C #. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan C#. Lambda @Edge memungkinkan Anda menjalankan fungsi Lambda di lokasi AWS Edge sebagai respons terhadap peristiwa. CloudFront Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan CloudFront Lambda @Edge.	3 Desember 2016
AWS Lambda menambahkan Amazon Lex sebagai sumber acara yang didukung.	Dengan menggunakan Lambda dan Amazon Lex, Anda dapat dengan cepat membangun bot obrolan untuk berbagai layanan seperti Slack dan Facebook. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon Lex.	Selasa, 30 Nopember 2016
Wilayah AS Barat (California Utara)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah AS Barat (California Utara). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	21 November 2016

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Memperkenalkan AWS SAM untuk membuat dan menerapkan aplikasi berbasis Lambda dan menggunakan variabel lingkungan untuk pengaturan konfigurasi fungsi Lambda.	AWS SAM: Anda sekarang dapat menggunakan AWS SAM untuk mendefinisikan sintaks untuk mengekspresikan sumber daya dalam aplikasi tanpa server. Untuk men-deploy aplikasi Anda, cukup tentukan sumber daya yang Anda butuhkan sebagai bagian dari aplikasi Anda, bersama dengan kebijakan izin yang terkait dalam file templat AWS CloudFormation (yang ditulis dalam JSON atau YAML), buat paket artefak deployment Anda, dan deploy templat tersebut. Untuk informasi selengkapnya, lihat AWS Lambda aplikasi. Variabel lingkungan: Anda dapat menggunakan variabel lingkungan untuk menentukan pengaturan konfigurasi untuk fungsi Lambda Anda di luar kode fungsi Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menggunakan variabel lingkungan Lambda.	Selasa, 18 Nopember 2016
Wilayah Asia Pasifik (Seoul)	AWS Lambda sekarang tersedia di Wilayah Asia Pasifik (Seoul). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	29 Agustus 2016
Wilayah Asia Pacific (Sydney)	Lambda kini tersedia di Wilayah Asia Pacific (Sydney). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	Selasa, 23 Juni 2016
Pembaruan untuk konsol Lambda	Konsol Lambda telah diperbarui untuk menyederhanakan proses pembuatan peran.	23 Juni 2016
AWS Lambda sekarang mendukung Node.js runtime v4.3	AWS Lambda menambahkan dukungan untuk Node.js runtime v4.3. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Node.js.	Selasa, 07 April 2016

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Wilayah Eropa (Frankfurt)	Lambda kini tersedia di Wilayah Europe (Frankfurt). Untuk informasi selengkapnya tentang wilayah dan titik akhir Lambda, lihat Wilayah dan titik akhir di. Referensi Umum AWS	Selasa, 14 Maret 2016
Dukungan VPC	Anda sekarang dapat mengonfigurasi fungsi Lambda Anda untuk mengakses sumber daya di dalam VPC Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat Menghubungkan jaringan keluar ke sumber daya dalam VPC.	11 Februari 2016
Runtime Lambda sudah diperbarui.	Lingkungan eksekusi sudah diperbarui.	4 November 2015

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Dukungan versioning, Python untuk mengembangkan kode untuk fungsi Lambda, peristiwa terjadwal, dan peningkatan waktu eksekusi	Sekarang Anda dapat mengembangkan kode fungsi Lambda menggunakan Python. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Python. Versioning: Anda dapat mempertahankan satu atau beberapa versi fungsi Lambda Anda. Versioning versi memungkinkan Anda mengontrol versi fungsi Lambda mana yang dijalankan di lingkungan yang berbeda (misalnya, pengembangan, pengujian, atau produksi). Untuk informasi selengkapnya, lihat Versi fungsi Lambda. Peristiwa terjadwal: Anda juga dapat menyiapkan Lambda untuk mengambil kode Anda secara rutin dan terjadwal menggunakan konsol Lambda. Anda dapat menentukan nilai tetap (jumlah jam, hari, atau minggu) atau Anda dapat menentukan persamaan cron. Sebagai contoh, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon EventBridge (CloudWatch Acara). Peningkatan dalam waktu eksekusi: Sekarang Anda dapat menyiapkan fungsi Lambda Anda untuk berjalan hingga lima menit yang memungkinkan fungsi berjalan lebih lama seperti data volume besar yang masuk dan pekerjaan pemrosesan.	08 Oktober 2015
Dukungan untuk DynamoDB Streams	DynamoDB Streams kini tersedia secara umum dan Anda dapat menggunakannya di semua wilayah tempat DynamoDB tersedia. Anda dapat mengaktifkan DynamoDB Streams untuk tabel Anda dan menggunakan fungsi Lambda sebagai pemicu untuk tabel. Pemicu adalah tindakan khusus yang Anda ambil dalam menanggapi pembaruan yang dibuat pada tabel DynamoDB. Untuk panduan contoh, lihat Tutorial: Menggunakan AWS Lambda dengan aliran Amazon DynamoDB.	14 Juli 2015

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Lambda sekarang mendukung invokasi fungsi Lambda dengan klien yang kompatibel dengan REST.	Hingga saat ini, untuk menjalankan fungsi Lambda dari aplikasi web, seluler, atau IoT, Anda memerlukan AWS SDK (misalnya, SDK for AWS Java, SDK for Android, atau SDK AWS for iOS). AWS Sekarang, Lambda mendukung invokasi fungsi Lambda dengan klien yang kompatibe l dengan REST melalui API kustom yang dapat Anda buat menggunakan Amazon API Gateway. Anda dapat mengirim permintaan ke URL titik akhir fungsi Lambda Anda. Anda dapat mengonfigurasi keamanan titik akhir untuk memungkinkan akses terbuka, memanfaatkan AWS Identity and Access Management (IAM) untuk mengizink an akses, atau menggunakan kunci API untuk mengukur akses ke fungsi Lambda Anda oleh orang lain. Untuk contoh latihan Memulai, lihat Menggunakan AWS Lambda dengan Amazon API Gateway. Untuk informasi lebih lanjut tentang Amazon API Gateway, lihat https://aws.amazon.com/api-gateway/.	09 Juli 2015
Konsol Lambda kini menyediakan cetak biru untuk membuat fungsi Lambda dan mengujinya dengan mudah.	Konsol Lambda menyediakan serangkaian cetak biru. Setiap cetak biru menyediakan konfigurasi sumber peristiwa sampel dan kode sampel untuk fungsi Lambda Anda yang dapat Anda gunakan untuk membuat aplikasi berbasis Lambda dengan mudah. Semua latihan Lambda Memulai sekarang menggunakan cetak biru. Untuk informasi selengkapnya, lihat Memulai Lambda.	09 Juli 2015
Lambda sekarang mendukung Java untuk membuat fungsi Lambda Anda.	Sekarang Anda dapat menulis kode Lambda di Java. Untuk informasi selengkapnya, lihat Membangun fungsi Lambda dengan Java.	15 Juni 2015

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Lambda kini mendukung penentuan objek Amazon S3 sebagai fungsi .zip saat membuat atau memperbarui fungsi Lambda.	Anda dapat mengunggah paket deployment fungsi Lambda (file .zip) ke bucket Amazon S3 di wilayah yang sama tempat Anda ingin membuat fungsi Lambda. Kemudian, Anda dapat menentukan nama bucket dan nama kunci objek saat Anda membuat atau memperbarui fungsi Lambda.	28 Mei 2015
Lambda sekarang tersedia secara umum dengan dukungan tambahan untuk backend seluler	Lambda saat ini secara umum tersedia untuk penggunaan produksi. Rilis ini juga memperkenalkan fitur baru yang mempermudah pembuatan backend seluler, tablet, dan Internet of Things (IoT) menggunakan Lambda yang menskalakan secara otomatis tanpa menyediakan atau mengelola infrastruktur. Lambda sekarang mendukung peristiwa waktu nyata (sinkron) dan peristiwa asinkron. Fitur tambahan termasuk konfigurasi dan manajemen sumber peristiwa yang lebih mudah. Model izin dan model pemrograman telah disederhanakan dengan pengenalan kebijakan sumber daya untuk fungsi Lambda Anda. Dokumentasi telah diperbarui dengan cara yang sesuai. Untuk informasi lebih lanjut, lihat topik berikut: Memulai Lambda AWS Lambda	9 April 2015
Rilis pratinjau	Rilis pratinjau dari Panduan Developer AWS Lambda .	13 November 2014

Terjemahan disediakan oleh mesin penerjemah. Jika konten terjemahan yang diberikan bertentangan dengan versi bahasa Inggris aslinya, utamakan versi bahasa Inggris.