



开发人员指南

AWS Panorama



AWS Panorama: 开发人员指南

Copyright © 2024 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商标和商业外观不得用于任何非 Amazon 的商品或服务，也不得以任何可能引起客户混淆或者贬低或诋毁 Amazon 的方式使用。所有非 Amazon 拥有的其他商标均为各自所有者的财产，这些所有者可能附属于 Amazon、与 Amazon 有关联或由 Amazon 赞助，也可能不是如此。

Table of Contents

什么是 AWS Panorama ?	1
开始使用	3
概念	4
AWS Panorama Appliance	4
兼容设备	4
应用程序	5
节点	5
模型	5
设置	6
先决条件	6
注册并配置 AWS Panorama Appliance	7
升级设备软件	9
添加摄像机视频流	10
后续步骤	11
部署应用程序	12
先决条件	12
导入示例应用程序	13
部署应用程序	14
查看输出	15
为 Python 启用 SDK	17
清理	18
后续步骤	18
开发应用程序	19
应用程序清单	20
使用示例应用程序构建	23
更改计算机视觉模型	24
预处理图像	27
使用 SDK for Python 上传指标	28
后续步骤	30
支持的型号和摄像头	32
支持的型号	32
支持的摄像头	32
设备规范	34
限额	36

权限	37
用户策略	38
服务角色	39
保护设备角色	39
使用其他服务	41
应用程序角色	42
设备	43
管理	44
更新设备软件	44
注销设备	45
重启设备	45
重置设备	45
网络设置	46
单个网络配置	46
双重网络配置	47
配置服务访问权限	47
配置本地网络访问权限	48
私有连接	48
摄像机	49
移除流	50
应用程序	51
按钮和指示灯	52
状态指示灯	52
网络灯	52
电源和重置按钮	53
管理应用程序	54
部署	55
安装 AWS Panorama 应用程序 CLI	55
导入应用程序	55
构建容器映像	56
导入模型	58
上传应用程序资产	59
使用 AWS Panorama 控制台部署应用程序	60
自动化应用程序部署	60
Manage	61
更新或复制应用程序	61

删除版本和应用程序	61
软件包	62
应用程序清单	64
JSON 架构	66
节点	67
Edges	67
抽象节点	68
参数	71
覆盖	73
构建应用程序	75
模型	76
在代码中使用模型	76
构建自定义模型	77
打包模型	78
训练模型	79
生成映像	81
指定依赖项	81
本地存储	82
构建映像资产	82
AWS SDK	84
使用 Amazon S3	84
使用 AWS IoT MQTT 主题	84
应用程序 SDK	86
在输出视频中添加文本和方框	86
运行多个线程	88
提供入站流量	91
配置入站端口	91
提供流量	93
使用 GPU	97
教程 - Windows 开发环境	99
先决条件	99
安装 WSL 2 与 Ubuntu	99
安装 Docker	100
配置 Ubuntu	100
后续步骤	101
AWS Panorama API	103

自动执行设备注册	104
管理设备	106
查看设备	106
升级设备软件	107
重新启动设备	108
自动化应用程序部署	110
构建容器	110
上传容器并注册节点	110
部署应用程序	111
监控部署	113
管理应用程序	114
查看应用程序	114
管理摄像头流式传输	115
使用 VPC 端点	118
创建 VPC 端点	118
将设备连接到私有子网	118
示例 AWS CloudFormation 模板	119
示例	122
示例应用程序	122
实用程序脚本	122
AWS CloudFormation 模板	123
更多示例和工具	124
监控	125
AWS Panorama 控制台	126
日志	127
查看设备日志	127
查看应用程序日志	128
配置应用程序日志	128
查看预置日志	129
从设备导出日志	130
CloudWatch 指标	131
使用设备指标	131
使用应用程序指标	132
配置警报	132
故障排除	133
预置	133

设备配置	133
应用程序配置	134
相机流式传输	134
安全性	136
安全功能	137
最佳实践	138
数据保护	139
传输中加密	140
AWS Panorama 设备	140
应用程序	140
其他服务	140
Identity and Access Management	142
受众	142
使用身份进行身份验证	143
使用策略管理访问	145
AWS Panorama 如何与 IAM 一起使用	147
基于身份的策略示例	147
AWS 托管式策略	149
使用服务相关角色	151
跨服务混淆代理问题防范	153
排查问题	153
合规性验证	156
有他人在场时的其他注意事项	156
基础设施安全性	158
在您的数据中心部署 AWS Panorama Appliance	158
运行环境	159
发行版	160
.....	clxv

什么是 AWS Panorama ？

AWS Panorama 是一项服务，它将计算机视觉功能引入您的本地摄像头网络。在数据中心安装 AWS Panorama 设备或其他兼容设备，将其注册到 AWS Panorama，然后从云部署计算机视觉应用程序。AWS Panorama 可与您现有的实时流媒体协议 (RTSP) 网络摄像头配合使用。该设备运行来自 [AWS 合作伙伴](#) 的安全计算机视觉应用程序，或者您使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 自行构建的应用程序。

AWS Panorama 设备是一款紧凑型边缘设备，它使用功能强大的系统级模块 (SOM)，针对机器学习工作负载进行了优化。该设备可以针对多个视频流并行运行多个计算机视觉模型，并实时输出结果。它专为在商业和工业环境中使用而设计，具有防尘和液体防护等级 (IP-62)。

借助 AWS Panorama 设备，您可以在边缘运行独立的计算机视觉应用程序，而无需将图像发送到 AWS Cloud。通过使用 AWS 开发工具包，您可以与其他 AWS 服务集成，并使用它们来跟踪应用程序中随时间推移的数据。通过与其他 AWS 服务集成，您可以使用 AWS Panorama 执行以下操作：

- 分析流量模式 – 使用 AWS 开发工具包记录数据以在 Amazon DynamoDB 中进行零售分析。使用无服务器应用程序分析一段时间内收集的数据，检测数据中的异常情况，并预测未来的行为。
- 接收现场安全警报 – 监控工业现场的禁区。当您的应用程序检测到潜在的不安全情况时，请将图像上传到 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 并向 Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) 主题发送通知，以便收件人可以采取纠正措施。
- 改进质量控制 – 监控装配线的输出，以识别不符合要求的零件。用文本和边界框突出显示不合格零件的图像，并将其显示在监视器上，供质量控制团队查看。
- 收集训练和测试数据 – 上传计算机视觉模型无法识别的对象的图像，或者模型对其猜测的置信度处于临界值的对象的图像。使用无服务器应用程序创建需要标记的图像队列。标记图像并使用它们在 Amazon SageMaker 中重新训练模型。

AWS Panorama 使用其他 AWS 服务来管理 AWS Panorama 设备、访问模型和代码以及部署应用程序。AWS Panorama 在不需要您与其他服务交互的情况下尽可能多地执行操作，但了解以下服务可以帮助您了解 AWS Panorama 的工作原理。

- [SageMaker](#) – 您可以使用 SageMaker 从摄像头或传感器收集训练数据，构建机器学习模型，并针对计算机视觉进行训练。AWS Panorama 使用 SageMaker Neo 优化模型以在 AWS Panorama 设备上运行。

- [Amazon S3](#) – 您可以使用 Amazon S3 接入点暂存应用程序代码、模型和配置文件，以便部署到 AWS Panorama 设备。
- [AWS IoT](#) – AWS Panorama 使用 AWS IoT 服务来监控 AWS Panorama 设备的状态、管理软件更新和部署应用程序。您不需要直接使用 AWS IoT。

要开始使用 AWS Panorama 设备并了解有关该服务的更多信息，请继续 [AWS Panorama 入门](#)。

AWS Panorama 入门

要开始使用 AWS Panorama，请先了解[该服务的概念](#)和本指南中使用的术语。然后，您可以使用 AWS Panorama 控制台[注册您的 AWS Panorama 设备](#)并[创建应用程序](#)。只需大约一小时，您就可以配置设备、更新软件并部署示例应用程序。要完成本节中的教程，您需要使用 AWS Panorama 设备和通过本地网络传输视频的摄像机。

Note

要购买 AWS Panorama 设备，请访问[AWS Panorama 控制台](#)。

[AWS Panorama 示例应用程序](#)演示了 AWS Panorama 功能的使用。其中包括使用 SageMaker 训练的模型，以及使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 运行推理和输出视频的示例代码。该示例应用程序包括一个 AWS CloudFormation 模板和脚本，展示了如何通过命令行自动执行开发和部署工作流程。

本章的最后两个主题详细介绍了[模型和摄像机的要求](#)，以及[AWS Panorama 设备的硬件规格](#)。如果您还未购买设备和摄像机，或计划开发自己的计算机视觉模型，请先查看这些主题的内容，以了解更多信息。

主题

- [AWS Panorama 概念](#)
- [设置 AWS Panorama Appliance](#)
- [部署 AWS Panorama 示例应用程序](#)
- [开发 AWS Panorama 应用程序](#)
- [支持的计算机视觉模型和摄像头](#)
- [AWS Panorama Appliance 规范](#)
- [服务限额](#)

AWS Panorama 概念

在 AWS Panorama 中，您可以创建计算机视觉应用程序并将其部署到 AWS Panorama Appliance 或兼容设备上，以分析来自网络摄像机的视频流。您可以用 Python 编写应用程序代码，并使用 Docker 构建应用程序容器。您可以使用 AWS Panorama Application CLI 在本地或从 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 导入机器学习模型。应用程序使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 接收来自摄像机的视频输入，并与模型进行交互。

概念

- [AWS Panorama Appliance](#)
- [兼容设备](#)
- [应用程序](#)
- [节点](#)
- [模型](#)

AWS Panorama Appliance

AWS Panorama Appliance 是运行应用程序的硬件。您可使用 AWS Panorama 控制台注册设备、更新其软件以及向其部署应用程序。AWS Panorama Appliance 上的软件可连接摄像机视频流，向您的应用程序发送视频帧，并在连接的显示器上显示视频输出。

AWS Panorama Appliance 是一款由 [Nvidia Jetson AGX Xavier](#) 提供支持的边缘设备。它不会将图像发送到 AWS 云端进行处理，而是在经过优化的硬件上本地运行应用程序。这使您能够实时分析视频并在本地处理结果。设备需要互联网连接以报告其状态、上传日志以及执行软件更新和部署。

有关更多信息，请参阅 [管理 AWS Panorama 设备](#)。

兼容设备

除 AWS Panorama Appliance 外，AWS Panorama 还支持 AWS 合作伙伴提供的兼容设备。兼容设备支持与 AWS Panorama Appliance 相同的功能。您可以使用 AWS Panorama 控制台和 API 注册并管理兼容设备，并以相同的方式构建和部署应用程序。

- [Lenovo ThinkEdge® SE70](#) - 由 Nvidia Jetson Xavier NX 提供支持

本指南中的内容和示例应用程序是使用 AWS Panorama Appliance 开发的。有关设备特定硬件和软件功能的详细信息，请参阅制造商的文档。

应用程序

应用程序在 AWS Panorama Appliance 上运行，用于对视频流执行计算机视觉任务。您可以组合 Python 代码和机器学习模型，以构建计算机视觉应用程序，然后通过互联网将其部署到 AWS Panorama Appliance 上。应用程序可将视频发送到显示器，也可以使用 AWS SDK 将结果发送到 AWS 服务。

要构建和部署应用程序，您需要使用 AWS Panorama 应用程序 CLI。AWS Panorama 应用程序 CLI 是一个命令行工具，用于生成默认应用程序文件夹和配置文件、使用 Docker 构建容器并上传资产。您可以在一台设备上运行多个应用程序。

有关更多信息，请参阅 [管理 AWS Panorama 应用程序](#)。

节点

应用程序包含多个称为节点的组件，代表输入、输出、模型和代码。节点可以仅是配置（输入和输出），也可以包含构件（模型和代码）。应用程序的代码节点捆绑在您上传到 Amazon S3 接入点的节点包中，AWS Panorama Appliance 可以访问这些节点。应用程序清单是定义节点之间连接的配置文件。

有关更多信息，请参阅 [应用程序节点](#)。

模型

计算机视觉模型是一种机器学习网络，经过训练可以处理图像。计算机视觉模型可以执行各种任务，如分类、检测、分割和跟踪。计算机视觉模型将图像作为输入，并输出有关图像或图像中对象的信息。

AWS Panorama 支持使用 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 构建的模型。您可以使用 Amazon SageMaker 或在自己的开发环境中构建模型。有关更多信息，请参阅 [???](#)。

设置 AWS Panorama Appliance

要开始使用您的 AWS Panorama Appliance 或[兼容设备](#)，请在 AWS Panorama 控制台中注册并更新软件。在设置过程中，您可以在 AWS Panorama 中创建代表物理设备的设备资源，然后使用 USB 驱动器将文件复制到该设备。设备使用这些证书和配置文件连接 AWS Panorama 服务。然后，您可以使用 AWS Panorama 控制台更新设备软件并注册摄像头。

小節目录

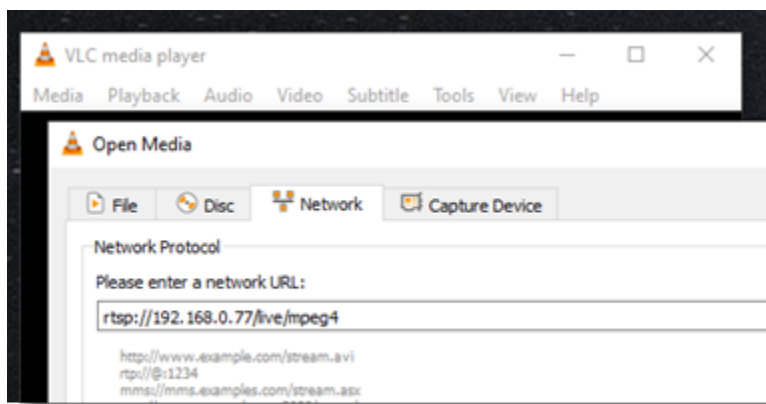
- [先决条件](#)
- [注册并配置 AWS Panorama Appliance](#)
- [升级设备软件](#)
- [添加摄像机视频流](#)
- [后续步骤](#)

先决条件

要学习本教程，您需要一台 AWS Panorama Appliance 或兼容设备以及以下硬件：

- 显示器 - 带有 HDMI 输入的显示器，用于查看示例应用程序输出。
- USB 驱动器（随 AWS Panorama Appliance 提供）- FAT32 格式的 USB 3.0 闪存驱动器，存储空间至少为 1 GB，用于将包含配置文件和证书的存档传输到 AWS Panorama Appliance。
- 摄像机 - 输出 RTSP 视频流的 IP 摄像机。

使用摄像机制造商提供的工具和说明确定摄像机的 IP 地址和数据流路径。您可以使用视频播放器（如[VLC](#)）将其作为网络媒体源打开，以验证流 URL：



AWS Panorama 控制台使用其他 AWS 服务组装应用程序组件、管理权限和验证设置。要注册设备并部署示例应用程序，您需要以下权限：

- [AWSPanoramaFullAccess](#) - 提供对 AWS Panorama、Amazon S3 中的 AWS Panorama 接入点、AWS Secrets Manager 中的设备凭证和 Amazon CloudWatch 中的设备日志的完全访问权限。包括为 AWS Panorama 创建[服务相关角色](#)的权限。
- AWS Identity and Access Management (IAM) - 首次运行时，用于创建 AWS Panorama 服务和 AWS Panorama Appliance 使用的角色。

如果您没有在 IAM 中创建角色的权限，请让管理员打开 [AWS Panorama 控制台](#) 并接受创建服务角色的提示。

注册并配置 AWS Panorama Appliance

AWS Panorama Appliance 是一种硬件设备，可通过本地网络连接到支持网络的摄像机。该设备使用基于 Linux 的操作系统，包括 AWS Panorama 应用程序 SDK 和用于运行计算机视觉应用程序的支持软件。

要连接到 AWS 进行设备管理和应用程序部署，设备需要使用设备证书。您可以使用 AWS Panorama 控制台生成预置证书。设备使用此临时证书完成初始设置并下载永久设备证书。

Important

您在此过程中生成的预置证书仅在 5 分钟内有效。如果您未在该时间内完成注册流程，则必须重新开始。

注册设备

1. 将 USB 驱动器连接至您的计算机。连接网络和电源线，以准备设备。设备启动并等待连接 USB 驱动器。
2. 打开 AWS Panorama 控制台的[“开始”页面](#)。
3. 选择添加设备。
4. 选择开始设置。
5. 输入 AWS Panorama 中代表设备的设备资源的名称和描述。选择下一步

Set up device: Name

Specify name


Configure

Download file

Power on

Done

We'll help you set up your device



You'll use the name to find and identify your device later, so pick something memorable and unique. The optional description and tags make it easy to search and select by location or other criteria that you supply.

[Learn more](#)

What do you want to name your device?

Name
Provide a unique name. You can't edit this name later.

Valid characters are a-z, A-Z, 0-9, _ (underscore) and - (hyphen).

Description - Optional
Provide a short description of the device.

The description can have up to 255 characters.

Tags - Optional
A tag is a label that you assign to an AWS resource. Each tag consists of a key and an optional value. You can use tags to search and filter your resources or track your AWS costs.

Key

Value - optional

Exit

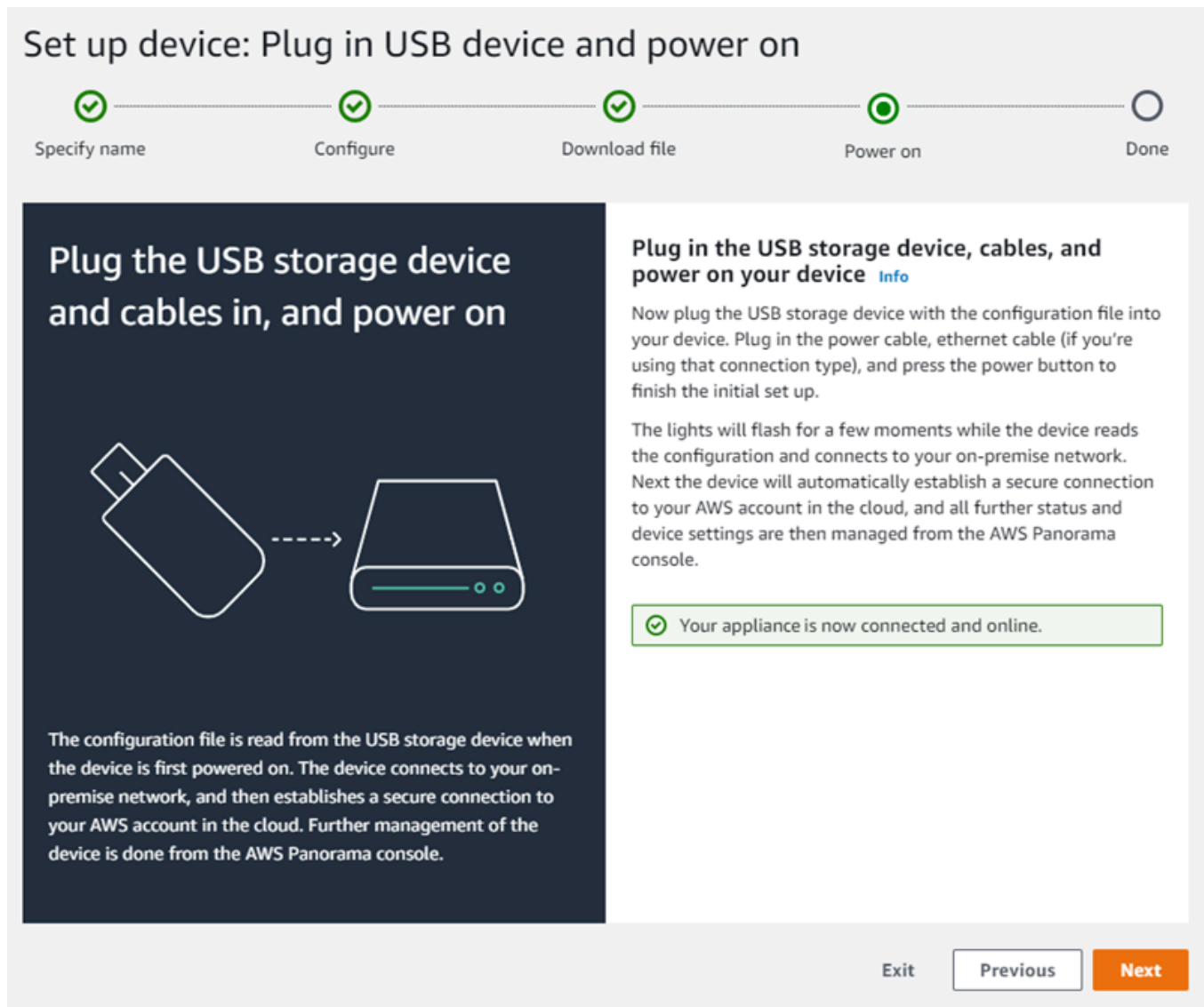
Previous

Next

- 如果您需要手动分配 IP 地址、NTP 服务器或 DNS 设置，请选择高级网络设置。否则，请选择下一步。
- 选择 下载存档。选择下一步。
- 将配置存档复制到 USB 驱动器的根目录。
- 将 USB 驱动器连接到设备前端的 HDMI 端口旁边的 USB 3.0 端口。

连接 USB 驱动器时，设备会自行复制配置存档和网络配置文件并连接到 AWS 云端。设备完成连接后，状态指示灯从绿色变为蓝色，然后变回绿色。

- 要继续，请选择下一步。



11. 选择完成。

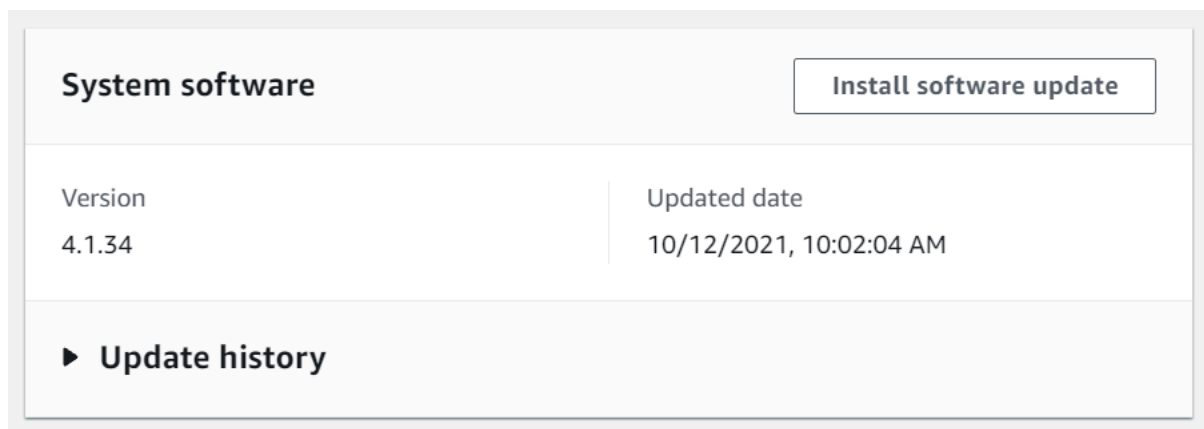
升级设备软件

AWS Panorama Appliance 有多个软件组件，包括 Linux 操作系统、[AWS Panorama 应用程序 SDK](#) 以及支持的计算机视觉库和框架。为确保您可以在设备上使用最新的功能和应用程序，请在设置完成后且有可用更新时升级其软件。

更新设备软件

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
2. 选择设备。

3. 选择设置。
4. 在系统软件下，选择安装软件更新。



5. 选择新版本，然后选择安装。

Important

在继续操作之前，请从设备中取出 USB 驱动器并格式化以删除其中的内容。配置存档包含敏感数据，不会自动删除。

升级过程可能需要 30 分钟或者更长时间。您可以在 AWS Panorama 控制台或连接的显示器上监控其进度。该过程完成后，设备将重新启动。

添加摄像机视频流

接下来，在 AWS Panorama 控制台上注册摄像机视频流。

注册摄像机视频流

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[“数据来源”页面](#)。
2. 选择添加数据来源。

Add data source

Camera stream details [Info](#)

Name

This is a unique name that identifies the camera. A descriptive name will help you differentiate between your multiple camera streams.

exterior-south

The camera stream name can have up to 255 characters. Valid characters are a-z, A-Z, 0-9, _ (underscore) and - (hyphen).

Description - *optional*

Providing a description will help you differentiate between your multiple camera streams.

Stream 2 - 720p

The description can have up to 255 characters.

3. 配置以下设置。

- 名称 - 摄像机视频流的名称。
- 描述 - 对摄像机、其位置或其他详细信息的简短描述。
- RTSP URL - 指定摄像机 IP 地址和流路径的 URL。例如 `rtsp://192.168.0.77/live/mpeg4/`
- 凭证 - 如果使用密码保护摄像机视频流，请指定用户名和密码。

4. 选择保存。

AWS Panorama 将您的摄像机凭证安全地存储在 AWS Secrets Manager 中。多个应用程序可以同时处理同一个摄像机视频流。

后续步骤

如果设置过程中遇到错误，请参阅 [故障排除](#)。

要部署示例应用程序，请继续阅读[下一个主题](#)。

部署 AWS Panorama 示例应用程序

在[设置 AWS Panorama 设备或兼容设备](#)并升级其软件后，部署示例应用程序。在以下部分中，您将使用 AWS Panorama Application CLI 导入示例应用程序，并使用 AWS Panorama 控制台进行部署。

示例应用程序使用机器学习模型对来自网络摄像头的视频帧中的对象进行分类。它使用 AWS Panorama 应用程序开发工具包加载模型、获取图像并运行模型。然后，应用程序将结果叠加在原始视频之上，并将其输出到连接的显示器。

在零售环境中，通过分析客流量模式，您可以预测客流量水平。通过将分析与其他数据相结合，您可以计划节假日和其他活动前后增加的人员需求，衡量广告和促销活动的有效性，或优化展示位置和库存管理。

小节目录

- [先决条件](#)
- [导入示例应用程序](#)
- [部署应用程序](#)
- [查看输出](#)
- [为 Python 启用 SDK](#)
- [清理](#)
- [后续步骤](#)

先决条件

为了遵循本教程中的步骤，您需要一个命令行终端或 Shell，以便运行命令。在代码列表中，命令前为提示符 (\$) 和当前目录的名称 (如适用)。

```
~/panorama-project$ this is a command  
this is output
```

对于长命令，我们使用转义字符 (\) 将命令拆分为多行。

在 Linux 和 macOS 中，可使用您首选的外壳程序和程序包管理器。在 Windows 10 中，您可以[安装 Windows Subsystem for Linux](#)，获取 Ubuntu 和 Bash 与 Windows 集成的版本。有关在 Windows 中设置开发环境的帮助，请参阅[在 Windows 中设置开发环境](#)。

您可以使用 Python 开发 AWS Panorama 应用程序，并使用 Python 的软件包管理器 pip 安装工具。如果您还没有 Python，请[安装最新版本](#)。如果您有 Python 3 但没有 pip，请使用操作系统的包管理器安装 pip，或安装随 pip 一起提供的新版本的 Python。

在本教程中，您将使用 Docker 生成运行应用程序代码的容器。从 Docker 网站安装 Docker：[获取 Docker](#)

本教程使用 AWS Panorama Application CLI 导入示例应用程序、构建程序包和上传构件。AWS Panorama Application CLI 使用 AWS Command Line Interface (AWS CLI) 调用服务 API 操作。如果您已经拥有 AWS CLI，请将其升级到最新版本。要安装 AWS Panorama Application CLI 和 AWS CLI，请使用 pip。

```
$ pip3 install --upgrade awscli panoramacli
```

下载示例应用程序，并将其提取到工作区中。

- 示例应用程序 — [aws-panorama-sample.zip](#)

导入示例应用程序

要导入示例应用程序以在您的账户中使用，请使用 AWS Panorama Application CLI。应用程序的文件夹和清单包含对占位符帐号的引用。若要使用您的帐号更新这些内容，请运行 `panorama-cli import-application` 命令。

```
aws-panorama-sample$ panorama-cli import-application
```

`packages` 目录中的 `SAMPLE_CODE` 包包含应用程序的代码和配置，包括使用应用程序基础映像 `panorama-application` 的 `Dockerfile`。若要生成在设备上运行的应用程序容器，请使用 `panorama-cli build-container` 命令。

```
aws-panorama-sample$ ACCOUNT_ID=$(aws sts get-caller-identity --output text --query 'Account')
aws-panorama-sample$ panorama-cli build-container --container-asset-name code_asset --
package-path packages/${ACCOUNT_ID}-SAMPLE_CODE-1.0
```

AWS Panorama 应用程序 CLI 的最后一步是注册应用程序的代码和模型节点，并将资产上传到该服务提供的 Amazon S3 接入点。这些资产包括代码的容器映像、模型和每个资产的描述符文件。要注册节点并上传资产，请运行 `panorama-cli package-application` 命令。

```
aws-panorama-sample$ panorama-cli package-application  
Uploading package model  
Registered model with patch version  
bc9c58bd6f83743f26aa347dc86bfc3dd2451b18f964a6de2cc4570cb6f891f9  
Uploading package code  
Registered code with patch version  
11fd7001cb31ea63df6aaed297d600a5ecf641a987044a0c273c78ceb3d5d806
```

部署应用程序

使用 AWS Panorama 控制台将应用程序部署到您的设备。

要部署应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择部署应用程序。
3. 将应用程序清单的内容 `graphs/aws-panorama-sample/graph.json` 粘贴到文本编辑器中。选择 Next (下一步)。
4. 对于 Application name (应用程序名称)，输入 `aws-panorama-sample`。
5. 选择继续部署。
6. 选择开始部署。
7. 选择下一步，而不选择角色。
8. 选择选择设备，然后选择您的设备。选择 Next (下一步)。
9. 在选择数据源步骤中，选择查看输入，然后将摄像头流添加为数据源。选择 Next (下一步)。
10. 在配置步骤中，选择下一步。
11. 选择部署，然后选择完成。
12. 在已部署的应用程序列表中，选择 `aws-panorama-sample`。

刷新此页面以获取更新，或使用以下脚本从命令行监视部署。

Example monitor-deployment.sh

```
while true; do  
  aws panorama list-application-instances --query 'ApplicationInstances[?Name==`aws-panorama-sample`]'  
  sleep 10  
done
```

done

```
[
  {
    "Name": "aws-panorama-sample",
    "ApplicationInstanceId": "applicationInstance-x264exmpl33gq5pchc2ekoi6uu",
    "DefaultRuntimeContextDeviceName": "my-appliance",
    "Status": "DEPLOYMENT_PENDING",
    "HealthStatus": "NOT_AVAILABLE",
    "StatusDescription": "Deployment Workflow has been scheduled.",
    "CreatedTime": 1630010747.443,
    "Arn": "arn:aws:panorama:us-west-2:123456789012:applicationInstance/
applicationInstance-x264exmpl33gq5pchc2ekoi6uu",
    "Tags": {}
  }
]
[
  {
    "Name": "aws-panorama-sample",
    "ApplicationInstanceId": "applicationInstance-x264exmpl33gq5pchc2ekoi6uu",
    "DefaultRuntimeContextDeviceName": "my-appliance",
    "Status": "DEPLOYMENT_PENDING",
    "HealthStatus": "NOT_AVAILABLE",
    "StatusDescription": "Deployment Workflow has completed data validation.",
    "CreatedTime": 1630010747.443,
    "Arn": "arn:aws:panorama:us-west-2:123456789012:applicationInstance/
applicationInstance-x264exmpl33gq5pchc2ekoi6uu",
    "Tags": {}
  }
]
...
```

如果应用程序未开始运行，请在 Amazon CloudWatch Logs 中检查[应用程序和设备日志](#)。

查看输出

部署完成后，应用程序将开始处理视频流并将日志发送到 CloudWatch。

要查看 CloudWatch Logs 中的日志

1. 打开 [CloudWatch Logs 控制台的日志组页面](#)。
2. 在以下组中查找 AWS Panorama 应用程序和设备日志：

- 设备日志 – /aws/panorama/devices/*device-id*
- 应用程序日志 – /aws/panorama/devices/*device-id*/applications/*instance-id*

```

2022-08-26 17:43:39 INFO      INITIALIZING APPLICATION
2022-08-26 17:43:39 INFO      ## ENVIRONMENT VARIABLES
{'PATH': '/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin', 'TERM':
'xterm', 'container': 'podman'...}
2022-08-26 17:43:39 INFO      Configuring parameters.
2022-08-26 17:43:39 INFO      Configuring AWS SDK for Python.
2022-08-26 17:43:39 INFO      Initialization complete.
2022-08-26 17:43:39 INFO      PROCESSING STREAMS
2022-08-26 17:46:19 INFO      epoch length: 160.183 s (0.936 FPS)
2022-08-26 17:46:19 INFO      avg inference time: 805.597 ms
2022-08-26 17:46:19 INFO      max inference time: 120023.984 ms
2022-08-26 17:46:19 INFO      avg frame processing time: 1065.129 ms
2022-08-26 17:46:19 INFO      max frame processing time: 149813.972 ms
2022-08-26 17:46:29 INFO      epoch length: 10.562 s (14.202 FPS)
2022-08-26 17:46:29 INFO      avg inference time: 7.185 ms
2022-08-26 17:46:29 INFO      max inference time: 15.693 ms
2022-08-26 17:46:29 INFO      avg frame processing time: 66.561 ms
2022-08-26 17:46:29 INFO      max frame processing time: 123.774 ms

```

要查看应用程序的视频输出，请使用 HDMI 电缆将设备连接到显示器。默认情况下，应用程序会显示置信度超过 20% 的任何分类结果。

Example [squeezenet_classes.json](#)

```

["tench", "goldfish", "great white shark", "tiger shark",
"hammerhead", "electric ray", "stingray", "cock", "hen", "ostrich",
"brambling", "goldfinch", "house finch", "junco", "indigo bunting",
"robin", "bulbul", "jay", "magpie", "chickadee", "water ouzel",
"kite", "bald eagle", "vulture", "great grey owl",
"European fire salamander", "common newt", "eft",
"spotted salamander", "axolotl", "bullfrog", "tree frog",
...

```

示例模型有 1000 个类，包括许多动物、食物和常见物体。尝试将摄像头对准键盘或咖啡杯。



为简单起见，示例应用程序使用轻量级分类模型。该模型输出一个数组，其中包含其每个类的概率。现实世界的应用程序更频繁地使用具有多维输出的对象检测模型。有关具有更复杂模型的示例应用程序，请参阅 [示例应用程序、脚本和模板](#)。

为 Python 启用 SDK

示例应用程序使用 AWS SDK for Python (Boto) 将指标发送到 Amazon CloudWatch。要启用此功能，请创建一个角色，该角色授予应用程序发送指标的权限，然后重新部署附加了该角色的应用程序。

示例应用程序包括一个 AWS CloudFormation 模板，该模板创建具有所需权限的角色。要创建角色，请使用 `aws cloudformation deploy` 命令。

```
$ aws cloudformation deploy --template-file aws-panorama-sample.yml --stack-name aws-panorama-sample-runtime --capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM
```


重新部署应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择应用程序。
3. 选择 Replace (替换)。
4. 完成以下步骤以部署应用程序。在指定 IAM 角色中，选择您创建的角色。它的名称以 aws-panorama-sample-runtime 开头。
5. 部署完成后，打开 [CloudWatch 控制台](#) 并查看 AWSPanoramaApplication 命名空间中的指标。每 150 帧，应用程序记录并上传帧处理和推理时间的指标。

清理

如果您已使用完示例应用程序，则可以使用 AWS Panorama 控制台将其从设备中删除。

要从设备中删除应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择应用程序。
3. 选择从设备中删除。

后续步骤

如果在部署或运行示例应用程序时遇到错误，请参阅 [故障排除](#)。

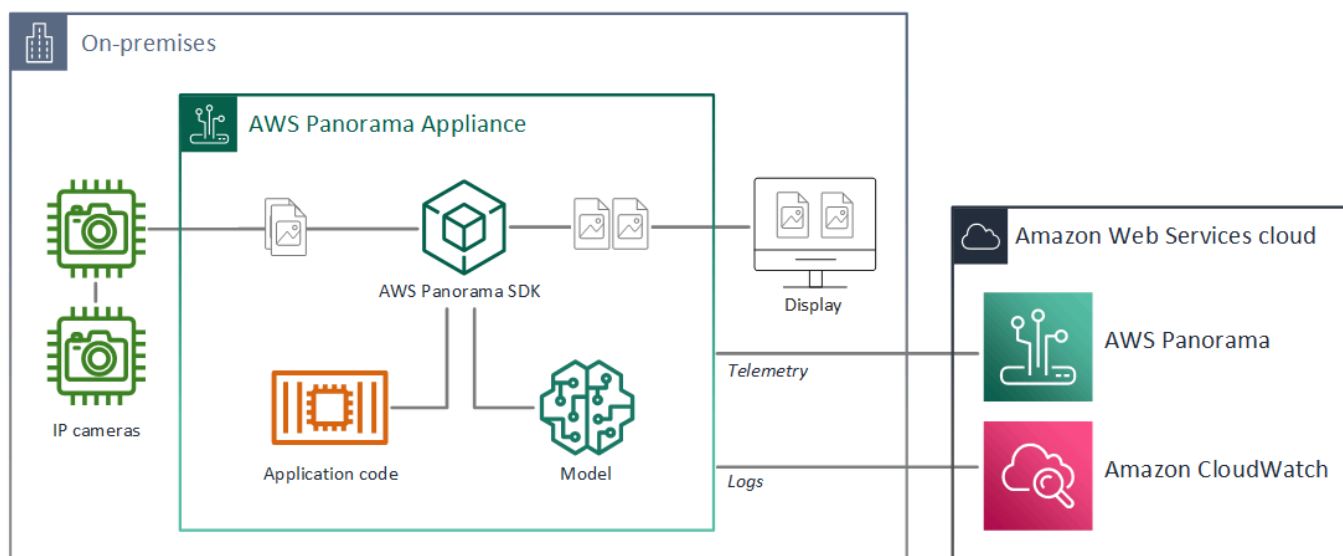
若要详细了解示例应用程序的功能和实现，请继续阅读 [下一主题](#)。

开发 AWS Panorama 应用程序

您可以使用示例应用程序了解 AWS Panorama 应用程序结构，并作为您自己的应用程序的起点。

下图显示了在 AWS Panorama Appliance 上运行的应用程序的主要组件。应用程序代码使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 获取图像并与模型交互，但无法直接访问模型。该应用程序会将视频输出到连接的显示器，但不会将图像数据发送到本地网络之外。

Sample application



在此示例中，应用程序使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 从摄像机获取视频帧，对视频数据进行预处理，然后将数据发送到可检测对象的计算机视觉模型。应用程序在连接到设备的 HDMI 显示器上显示结果。

小節目录

- [应用程序清单](#)
- [使用示例应用程序构建](#)
- [更改计算机视觉模型](#)
- [预处理图像](#)
- [使用 SDK for Python 上传指标](#)
- [后续步骤](#)

应用程序清单

应用程序清单是 graphs 文件夹中名为 graph.json 的文件。清单定义了应用程序的组件，即程序包、节点和边缘。

软件包包括应用程序代码、模型、摄像头和显示器的代码、配置和二进制文件。此示例应用程序使用 4 个程序包：

Example **graphs/aws-panorama-sample/graph.json** - 程序包

```
"packages": [  
  {  
    "name": "123456789012::SAMPLE_CODE",  
    "version": "1.0"  
  },  
  {  
    "name": "123456789012::SQUEEZENET_PYTORCH_V1",  
    "version": "1.0"  
  },  
  {  
    "name": "panorama::abstract_rtsp_media_source",  
    "version": "1.0"  
  },  
  {  
    "name": "panorama::hdmi_data_sink",  
    "version": "1.0"  
  }  
],
```

前两个程序包的定义见应用程序中的 packages 目录。包含此应用程序特有的代码和模型。后两个套餐是 AWS Panorama 服务提供的通用相机和显示器程序包。abstract_rtsp_media_source 程序包是摄像机的占位符，您可以在部署期间将其覆盖。hdmi_data_sink 程序包代表设备上的 HDMI 输出连接器。

节点是程序包的接口，也可以是非软件包参数的接口，这些参数有默认值，您可以在部署时将其覆盖。代码和模型程序包在指定输入和输出的 package.json 文件中定义接口，这些文件可以是视频流或基本数据类型，例如浮点、布尔或字符串类型。

例如，code_node 节点指的是 SAMPLE_CODE 程序包中的接口。

```
"nodes": [  
  {
```

```
    "name": "code_node",
    "interface": "123456789012::SAMPLE_CODE.interface",
    "overridable": false,
    "launch": "onAppStart"
  },
```

此接口是在程序包配置文件 `package.json` 中定义的。该接口指定程序包为业务逻辑，并将名为 `video_in` 的视频流和一个名为 `threshold` 的浮点数作为输入。该接口还规定，代码需要一个名为 `video_out` 的视频流缓冲才能将视频输出到显示器

Example `packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/package.json`

```
{
  "nodePackage": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "name": "SAMPLE_CODE",
    "version": "1.0",
    "description": "Computer vision application code.",
    "assets": [],
    "interfaces": [
      {
        "name": "interface",
        "category": "business_logic",
        "asset": "code_asset",
        "inputs": [
          {
            "name": "video_in",
            "type": "media"
          },
          {
            "name": "threshold",
            "type": "float32"
          }
        ],
        "outputs": [
          {
            "description": "Video stream output",
            "name": "video_out",
            "type": "media"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

} }

在应用程序清单中，camera_node 节点代表来自摄像机的视频流。该节点包括一个装饰器，在您部署应用程序时会出现在控制台中，提示您选择摄像机视频流。

Example **graphs/aws-panorama-sample/graph.json** - 摄像机节点

```
{
  "name": "camera_node",
  "interface": "panorama::abstract_rtsp_media_source.rtsp_v1_interface",
  "overridable": true,
  "launch": "onAppStart",
  "decorator": {
    "title": "Camera",
    "description": "Choose a camera stream."
  }
},
```

参数节点 `threshold_param` 定义应用程序代码使用的置信度阈值参数。默认值为 60，可在部署过程中覆盖。

Example **graphs/aws-panorama-sample/graph.json** - 参数节点

```
{
  "name": "threshold_param",
  "interface": "float32",
  "value": 60.0,
  "overridable": true,
  "decorator": {
    "title": "Confidence threshold",
    "description": "The minimum confidence for a classification to be
recorded."
  }
}
```

应用程序清单的最后一部分 edges，是在节点之间建立连接。摄像机视频流和阈值参数连接到代码节点的输入端，代码节点的视频输出连接到显示器。

Example **graphs/aws-panorama-sample/graph.json** - 边缘

```
"edges": [
```

```
{
  "producer": "camera_node.video_out",
  "consumer": "code_node.video_in"
},
{
  "producer": "code_node.video_out",
  "consumer": "output_node.video_in"
},
{
  "producer": "threshold_param",
  "consumer": "code_node.threshold"
}
]
```

使用示例应用程序构建

您可以将示例应用程序作为自己的应用程序的起点。

在您的账户中，每个程序包的名称必须是唯一的。如果您和您账户中的另一位用户都使用通用程序包名称（例如 `code` 或 `model`），则部署时可能会得到错误的程序包版本。将代码包的名称改为能代表您的应用程序的名称。

重命名代码包

1. 重命名程序包文件夹：`packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/`。
2. 更新以下位置的程序包名称。
 - 应用程序清单 - `graphs/aws-panorama-sample/graph.json`
 - 程序包配置 - `packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/package.json`
 - 生成脚本 - `3-build-container.sh`

更新应用程序代码

1. 在 `packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/src/application.py` 中修改应用程序代码。
2. 要构建容器，需运行 `3-build-container.sh`。

```
aws-panorama-sample$ ./3-build-container.sh
TMPDIR=$(pwd) docker build -t code_asset packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0
```

```
Sending build context to Docker daemon 61.44kB
Step 1/2 : FROM public.ecr.aws/panorama/panorama-application
---> 9b197f256b48
Step 2/2 : COPY src /panorama
---> 55c35755e9d2
Successfully built 55c35755e9d2
Successfully tagged code_asset:latest
docker export --output=code_asset.tar $(docker create code_asset:latest)
gzip -9 code_asset.tar
Updating an existing asset with the same name
{
  "name": "code_asset",
  "implementations": [
    {
      "type": "container",
      "assetUri":
"98aaxmpl11c1ef64cde5ac13bd3be5394e5d17064beccee963b4095d83083c343.tar.gz",
      "descriptorUri":
"1872xmpl1129481ed053c52e66d6af8b030f9eb69b1168a29012f01c7034d7a8f.json"
    }
  ]
}
Container asset for the package has been succesfully built at ~/aws-panorama-
sample-dev/
assets/98aaxmpl11c1ef64cde5ac13bd3be5394e5d17064beccee963b4095d83083c343.tar.gz
```

CLI 会自动从 assets 文件夹中删除旧容器资产并更新程序包配置。

3. 要上传程序包，请运行 4-package-application.py。
4. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
5. 选择应用程序。
6. 选择替换。
7. 完成以下步骤以部署应用程序。如果需要，您可以更改应用程序清单、摄像机视频流或参数。

更改计算机视觉模型

示例应用程序包括计算机视觉模型。要使用自己的模型，请修改模型节点的配置，然后使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 将其作为资产导入。

以下示例使用 MXNet SSD ResNet50 模型，您可以从本指南的 GitHub 存储库中下载该模型：[ssd_512_resnet50_v1_voc.tar.gz](#)

更改示例应用程序的模型

1. 重命名程序包文件夹，以匹配您的模型。例如，前往 `packages/123456789012-SSD_512_RESNET50_V1_VOC-1.0/`。
2. 更新以下位置的程序包名称。
 - 应用程序清单 - `graphs/aws-panorama-sample/graph.json`
 - 程序包配置 - `packages/123456789012-SSD_512_RESNET50_V1_VOC-1.0/package.json`
3. 在程序包配置文件 (`package.json`) 中。将 `assets` 值改为空白数组。

```
{
  "nodePackage": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "name": "SSD_512_RESNET50_V1_VOC",
    "version": "1.0",
    "description": "Compact classification model",
    "assets": [],
  }
}
```

4. 打开程序包描述符文件 (`descriptor.json`)。更新 `framework` 和 `shape` 值，以匹配您的模型。

```
{
  "mlModelDescriptor": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "framework": "MXNET",
    "inputs": [
      {
        "name": "data",
        "shape": [ 1, 3, 512, 512 ]
      }
    ]
  }
}
```

`shape` 的值 `1, 3, 512, 512` 表示模型输入的图像数量 (1)、每张图像中的通道数 (3 - 红色、绿色和蓝色) 以及图像的尺寸 (512 x 512)。数组的值和顺序因模型而异。

5. 使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 导入模型。AWS Panorama 应用程序 CLI 将模型和描述符文件复制到具有唯一名称的 `assets` 文件夹中，并更新程序包配置。


```
aws-panorama-sample$ panorama-cli add-raw-model --model-asset-name model-asset \
--model-local-path ssd_512_resnet50_v1_voc.tar.gz \
--descriptor-path packages/123456789012-SSD_512_RESNET50_V1_VOC-1.0/descriptor.json \
--packages-path packages/123456789012-SSD_512_RESNET50_V1_VOC-1.0
{
  "name": "model-asset",
  "implementations": [
    {
      "type": "model",
      "assetUri":
        "b1a1589afe449b346ff47375c284a1998c3e1522b418a7be8910414911784ce1.tar.gz",
      "descriptorUri":
        "a6a9508953f393f182f05f8beaa86b83325f4a535a5928580273e7fe26f79e78.json"
    }
  ]
}
```

6. 要上传模型，请运行 `panorama-cli package-application`。

```
$ panorama-cli package-application
Uploading package SAMPLE_CODE
Patch Version 1844d5a59150d33f6054b04bac527a1771fd2365e05f990ccd8444a5ab775809
already registered, ignoring upload
Uploading package SSD_512_RESNET50_V1_VOC
Patch version for the package
244a63c74d01e082ad012ebf21e67eef5d81ce0de4d6ad1ae2b69d0bc498c8fd
upload: assets/
b1a1589afe449b346ff47375c284a1998c3e1522b418a7be8910414911784ce1.tar.gz to
s3://arn:aws:s3:us-west-2:454554846382:accesspoint/panorama-123456789012-
wc66m5eishf4si4sz5jefhx
63a/123456789012/nodePackages/SSD_512_RESNET50_V1_VOC/binaries/
b1a1589afe449b346ff47375c284a1998c3e1522b418a7be8910414911784ce1.tar.gz
upload: assets/
a6a9508953f393f182f05f8beaa86b83325f4a535a5928580273e7fe26f79e78.json to
s3://arn:aws:s3:us-west-2:454554846382:accesspoint/panorama-123456789012-
wc66m5eishf4si4sz5jefhx63
a/123456789012/nodePackages/SSD_512_RESNET50_V1_VOC/binaries/
a6a9508953f393f182f05f8beaa86b83325f4a535a5928580273e7fe26f79e78.json
{
  "ETag": "\"2381dabba34f4bc0100c478e67e9ab5e\"",
  "ServerSideEncryption": "AES256",
```

```

    "VersionId": "KbY5fpESdpYamjWZ0YyGqHo3.LQWUC2"
}
Registered SSD_512_RESNET50_V1_VOC with patch version
244a63c74d01e082ad012ebf21e67eef5d81ce0de4d6ad1ae2b69d0bc498c8fd
Uploading package SQUEEZENET_PYTORCH_V1
Patch Version 568138c430e0345061bb36f05a04a1458ac834cd6f93bf18fdacdfb62685530
already registered, ignoring upload

```

7. 更新应用程序代码。大部分代码可以重复使用。模型响应的特定代码包含在 `process_results` 方法中。

```

def process_results(self, inference_results, stream):
    """Processes output tensors from a computer vision model and annotates a
    video frame."""
    for class_tuple in inference_results:
        indexes = self.topk(class_tuple[0])
        for j in range(2):
            label = 'Class [%s], with probability %.3f.' %
                (self.classes[indexes[j]], class_tuple[0][indexes[j]])
            stream.add_label(label, 0.1, 0.25 + 0.1*j)

```

根据您的模型，您可能还需要更新 `preprocess` 方法。

预处理图像

在应用程序将图像发送到模型之前，它会调整图像大小并将颜色数据规范化，为推理做好准备。应用程序使用的模型需要具有三个颜色通道的 224 x 224 像素图像，以匹配其第一层的输入数。应用程序将每个颜色值转换为 0 到 1 之间的数字，减去该颜色的平均值，再除以标准差，以调整每个颜色值。最后，合并颜色通道并将其转换为模型可以处理的 NumPy 数组。

Example [application.py](#) - 预处理

```

def preprocess(self, img, width):
    resized = cv2.resize(img, (width, width))
    mean = [0.485, 0.456, 0.406]
    std = [0.229, 0.224, 0.225]
    img = resized.astype(np.float32) / 255.
    img_a = img[:, :, 0]
    img_b = img[:, :, 1]
    img_c = img[:, :, 2]
    # Normalize data in each channel

```

```

img_a = (img_a - mean[0]) / std[0]
img_b = (img_b - mean[1]) / std[1]
img_c = (img_c - mean[2]) / std[2]
# Put the channels back together
x1 = [[[ ], [ ], [ ]]]
x1[0][0] = img_a
x1[0][1] = img_b
x1[0][2] = img_c
return np.asarray(x1)

```

此过程在以 0 为中心的可预测范围内给出模型值。它与应用于训练数据集中图像的预处理相匹配，这是一种标准方法，但每个模型可能会有所不同。

使用 SDK for Python 上传指标

示例应用程序使用 SDK for Python 将指标上传到 Amazon CloudWatch。

Example [application.py](#) - SDK for Python

```

def process_streams(self):
    """Processes one frame of video from one or more video streams."""
    ...
    logger.info('epoch length: {:.3f} s ({:.3f} FPS)'.format(epoch_time,
epoch_fps))
    logger.info('avg inference time: {:.3f} ms'.format(avg_inference_time))
    logger.info('max inference time: {:.3f} ms'.format(max_inference_time))
    logger.info('avg frame processing time: {:.3f}
ms'.format(avg_frame_processing_time))
    logger.info('max frame processing time: {:.3f}
ms'.format(max_frame_processing_time))
    self.inference_time_ms = 0
    self.inference_time_max = 0
    self.frame_time_ms = 0
    self.frame_time_max = 0
    self.epoch_start = time.time()
    self.put_metric_data('AverageInferenceTime', avg_inference_time)
    self.put_metric_data('AverageFrameProcessingTime',
avg_frame_processing_time)

def put_metric_data(self, metric_name, metric_value):
    """Sends a performance metric to CloudWatch."""
    namespace = 'AWSPanoramaApplication'
    dimension_name = 'Application Name'

```

```

dimension_value = 'aws-panorama-sample'
try:
    metric = self.cloudwatch.Metric(namespace, metric_name)
    metric.put_data(
        Namespace=namespace,
        MetricData=[{
            'MetricName': metric_name,
            'Value': metric_value,
            'Unit': 'Milliseconds',
            'Dimensions': [
                {
                    'Name': dimension_name,
                    'Value': dimension_value
                },
                {
                    'Name': 'Device ID',
                    'Value': self.device_id
                }
            ]
        }]
    )
    logger.info("Put data for metric %s.%s", namespace, metric_name)
except ClientError:
    logger.warning("Couldn't put data for metric %s.%s", namespace,
metric_name)
except AttributeError:
    logger.warning("CloudWatch client is not available.")

```

其权限来自您在部署过程中分配的运行时角色。角色定义见 `aws-panorama-sample.yml` AWS CloudFormation 模板。

Example [aws-panorama-sample.yml](#)

```

Resources:
  runtimeRole:
    Type: AWS::IAM::Role
    Properties:
      AssumeRolePolicyDocument:
        Version: "2012-10-17"
        Statement:
          -
            Effect: Allow
            Principal:

```

```
Service:
  - panorama.amazonaws.com
Action:
  - sts:AssumeRole
Policies:
  - PolicyName: cloudwatch-putmetrics
    PolicyDocument:
      Version: 2012-10-17
      Statement:
        - Effect: Allow
          Action: 'cloudwatch:PutMetricData'
          Resource: '*'
Path: /service-role/
```

示例应用程序使用 pip 安装 SDK for Python 和其他依赖项。构建应用程序容器时，Dockerfile 会运行命令在基础映像的基础上安装库。

Example [Dockerfile](#)

```
FROM public.ecr.aws/panorama/panorama-application
WORKDIR /panorama
COPY . .
RUN pip install --no-cache-dir --upgrade pip && \
    pip install --no-cache-dir -r requirements.txt
```

要在应用程序代码中使用 AWS SDK，请先修改模板，为应用程序使用的所有 API 操作添加权限。每次进行更改时都要运行 `1-create-role.sh`，以更新 AWS CloudFormation 堆栈。然后，将更改部署到应用程序代码中。

对于修改或使用现有资源的操作，最佳做法是在单独的语句中为目标 Resource 指定名称或模式，以尽量缩小此策略的范围。有关每项服务支持的操作和资源的信息，请参阅服务授权参考中的[操作、资源和条件键](#)

后续步骤

有关使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 从头开始构建应用程序和创建程序包的说明，请参阅 CLI 的 README 文件。

- github.com/aws/aws-panorama-cli

如需了解更多示例代码和测试工具，以便在部署前验证应用程序代码，请访问 AWS Panorama 示例存储库。

- github.com/aws-samples/aws-panorama-samples

支持的计算机视觉模型和摄像头

AWS Panorama 支持使用 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 构建的模型。当您部署应用程序时，AWS Panorama 会在 SageMaker Neo 中编译您的模型。您可以在 Amazon SageMaker 或开发环境中构建模型，只要您使用与 SageMaker Neo 兼容的层即可。

为了处理视频并获取要发送到模型的图像，AWS Panorama 设备使用 RTSP 协议连接到 H.264 编码的视频流。AWS Panorama 测试了各种常见摄像头的兼容性。

小节目录

- [支持的型号](#)
- [支持的摄像头](#)

支持的型号

当您为 AWS Panorama 构建应用程序时，您需要提供应用程序用于计算机视觉的机器学习模型。您可以使用模型框架提供的预生成和预训练模型、[示例模型](#)或您自己生成和训练的模型。

Note

有关已使用 AWS Panorama 测试的预构建模型的列表，请参阅[模型兼容性](#)。

当您部署应用程序时，AWS Panorama 使用 SageMaker Neo 编译器来编译您的计算机视觉模型。SageMaker Neo 是一种编译器，可优化模型以在目标平台上高效运行，目标平台可以是 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 中的实例，也可以是 AWS Panorama 设备等边缘设备。

AWS Panorama 支持 SageMaker Neo 支持的边缘设备支持的 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 版本。当您构建自己的模型时，您可以使用 [SageMaker Neo 发行说明](#) 中列出的框架版本。在 SageMaker 中，您可以使用内置的[图像分类算法](#)。

有关在 AWS Panorama 中使用模型的更多信息，请参阅 [计算机视觉模型](#)。

支持的摄像头

AWS Panorama 设备支持来自通过本地网络输出 RTSP 的摄像头的 H.264 视频流。对于大于 200 万像素的摄像头流式传输，设备会将图像缩小到 1920x1080 像素或保留流纵横比的等效大小。

以下摄像头型号已经过测试，可与 AWS Panorama 设备兼容：

- [轴](#) – M3057-PLVE、M3058-PLVE、P1448-LE、P3225-LV Mk II
- [LaView](#) – LV-PB3040W
- [Vivotek](#) – IB9360-H
- [Amcrest](#) – IP2M-841B
- Anpviz – IPC-B850W-S-3X、IPC-D250W-S
- WGCC – Dome PoE 4MP ONVIF

有关设备的硬件规格，请参阅 [AWS Panorama Appliance 规范](#)。

AWS Panorama Appliance 规范

AWS Panorama Appliance 具有以下硬件规范。对于其他[兼容设备](#)，请参阅制造商的文档。

组件	规范
处理器和 GPU	拥有 32GB RAM 的 Nvidia Jetson AGX Xavier
以太网	2x 1000 Base-T (千兆字节)
USB	1x USB 2.0 和 1x USB 3.0 Type-A 母口
HDMI 输出	2.0a
尺寸	7.75 英寸 x 9.6 英寸 x 1.6 英寸 (197毫米 x 243 毫米 x 40 毫米)
重量	3.7 磅 (1.7 千克)
电源	交流电 100V-240V 50-60Hz 65W
电源输入	IEC 60320 C6 (3 孔) 插座
防尘防液保护	IP-62
EMI/EMC 监管合规	FCC 第 15 部分 (美国)
热敏触控限制	IEC-62368
工作温度	-20°C 至 60°C
工作湿度	0% 到 95% 相对湿度
存储温度	-20°C 至 85°C
存储湿度	在低温下不受控制。高温下相对湿度为 90%
冷却	强制空气热量提取 (风扇)
安装选项	机架安装或独立安装

组件	规范
电源线	6 英尺 (1.8 米)
电源控制	按钮
重启	瞬时开关
状态和网络 LED 指示灯	可编程 3 色 RGB LED 指示灯

设备上有 Wi-Fi、蓝牙和 SD 卡存储功能，但不可用。

AWS Panorama Appliance 包括两颗用于安装在服务器机架上的螺丝。您可以将两台设备并排安装在 19 英寸的机架上。

服务限额

AWS Panorama 会对您在账户中创建的资源 and 部署的应用程序限额。如果您在多个 AWS 区域使用 AWS Panorama，则限额将分别适用于每个区域。AWS Panorama 限额不可调整。

AWS Panorama 中的资源包括设备、应用程序节点软件包和应用程序实例。

- 设备 - 每个区域最多 50 台注册设备。
- 节点软件包 - 每个区域 50 个软件包，每个包最多 20 个版本。
- 应用程序实例 - 每台设备最多 10 个应用程序。每个应用程序最多可以监控 8 个摄像机视频流。每台设备每天的部署量限制为 200。

当您使用 AWS Panorama 应用程序 CLI、AWS Command Line Interface 或 AWS SDK 与 AWS Panorama 服务配合使用时，限额适用于您调用的 API 次数。您每秒最多可以发出 5 个请求。创建或修改资源的部分 API 操作会额外应用每秒 1 个请求的限制。

有关限额的完整列表，请访问[服务限额控制台](#)，或在 Amazon Web Services 一般参考 中查看 [AWS Panorama 端点和限额](#)。

AWS Panorama 权限

您可以使用 AWS Identity and Access Management (IAM) 管理对 AWS Panorama 服务以及设备和应用程序等资源的访问。对于您账户中使用 AWS Panorama 的用户，您在可应用于 IAM 角色的权限策略中管理权限。若要管理应用程序的权限，请创建一个角色并将其分配给应用程序。

要[管理帐户中用户的权限](#)，请使用 AWS Panorama 提供的托管策略，或编写您自己的策略。您需要访问其他 AWS 服务的权限才能获取应用程序和设备日志、查看指标以及为应用程序分配角色。

AWS Panorama 设备还具有一个角色，可授予其访问 AWS 服务和资源的权限。设备的角色是 AWS Panorama 服务用于代表您访问其他服务的[服务角色](#)之一。

[应用程序角色](#)是您为应用程序创建的单独服务角色，用于授予其将 AWS 服务与 AWS SDK for Python (Boto) 一起使用的权限。要创建应用程序角色，您需要管理权限或管理员的帮助。

可以按操作所影响的资源，以及在某些情况下借助额外条件来限制用户权限。例如，您可以为应用程序的 Amazon 资源名称 (ARN) 指定模式，要求用户将其用户名包含在其创建的应用程序的名称中。有关各操作支持的资源和条件，请参阅服务授权参考中的[AWS Panorama 的操作、资源和条件键](#)。

有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的[什么是 IAM？](#)

主题

- [AWS Panorama 的基于身份的 IAM 策略](#)
- [AWS Panorama 服务角色和跨服务资源](#)
- [向应用程序授予权限](#)

AWS Panorama 的基于身份的 IAM 策略

要授予您账户中的用户对 AWS Panorama 的访问权限，您可以在 AWS Identity and Access Management (IAM) 中使用基于身份的策略。将基于身份的策略应用于与用户关联的 IAM 角色。您也可以授予另一个账户中的用户在您的账户中代入角色和访问您的 AWS Panorama 资源的权限。

AWS Panorama 提供托管策略，授予对 AWS Panorama API 操作的访问权限，在某些情况下还可以访问其他服务，用于开发和管理 AWS Panorama 资源。AWS Panorama 根据需要更新托管策略，确保您的用户有权在新功能发布时进行访问。

- `AWSPanoramaFullAccess` – 提供对 AWS Panorama、Amazon S3 中的 AWS Panorama 接入点、AWS Secrets Manager 中的设备凭证和 Amazon CloudWatch 中的设备日志的完全访问权限。包括为 AWS Panorama 创建[服务相关](#)角色的权限。[查看策略](#)

`AWSPanoramaFullAccess` 策略允许您标记 AWS Panorama 资源，但不具有 AWS Panorama 控制台使用的所有与标签相关的权限。要授予这些权限，请添加以下策略。

- `ResourceGroupsandTagEditorFullAccess` – [查看策略](#)

`AWSPanoramaFullAccess` 策略不包括从 AWS Panorama 控制台购买设备的权限。要授予这些权限，请添加以下策略。

- `ElementalAppliancesSoftwareFullAccess` – [查看策略](#)

托管策略授予 API 操作的权限，而不限制用户可以修改的资源。要进行更精细的控制，您可以创建自己的策略来限制用户权限的范围。使用完全访问策略作为策略的起点。

创建服务角色

首次使用 [AWS Panorama 控制台](#) 时，您需要获得创建 AWS Panorama 设备使用的[服务角色](#)的权限。服务角色授予服务管理资源或与其他服务交互的权限。在授予用户访问权限之前，请先创建此角色。

有关可用于限制 AWS Panorama 中用户权限范围的资源和条件的详细信息，请参阅服务授权参考中的[AWS Panorama 的操作、资源和条件键](#)。

AWS Panorama 服务角色和跨服务资源

AWS Panorama 使用其他 AWS 服务来管理 AWS Panorama 设备、存储数据和导入应用程序资源。服务角色授予服务管理资源或与其他服务交互的权限。当您首次登录 AWS Panorama 控制台时，您将创建以下服务角色：

- `AWSServiceRoleForAWSPanorama` – 允许 AWS Panorama 管理 AWS IoT、AWS Secrets Manager 和 AWS Panorama 中的资源。

托管策略：[AWSPanoramaServiceLinkedRolePolicy](#)

- `AWSPanoramaApplianceServiceRole` – 允许 AWS Panorama 设备将日志上传到 CloudWatch，并从 AWS Panorama 创建的 Amazon S3 接入点获取对象。

托管策略：[AWSPanoramaApplianceServiceRolePolicy](#)

要查看附加到每个角色的权限，请使用 [IAM 控制台](#)。在可能的情况下，角色的权限仅限于与 AWS Panorama 使用的命名模式匹配的资源。例如，`AWSServiceRoleForAWSPanorama` 仅授予服务访问名称中包含 AWS IoT 的 `panorama` 资源的权限。

小节目录

- [保护设备角色](#)
- [使用其他服务](#)

保护设备角色

AWS Panorama 设备使用 `AWSPanoramaApplianceServiceRole` 角色访问您账户中的资源。该设备有权将日志上传到 CloudWatch Logs，从 AWS Secrets Manager 读取摄像头流式传输凭证，以及访问 AWS Panorama 创建的 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 接入点中的应用程序构件。

Note

应用程序不使用设备的权限。要授予您的应用程序使用 AWS 服务的权限，请创建[应用程序角色](#)。

AWS Panorama 对您帐户中的所有设备使用相同的服务角色，并且不会跨帐户使用角色。为了增加安全层，您可以修改设备角色的信任策略以明确强制执行此操作，当您使用角色授予服务访问帐户中资源的权限时，这是最佳实践。

要更新设备角色信任策略

1. 在 IAM 控制台中打开设备角色：[AWSPanoramaApplianceServiceRole](#)
2. 选择 Edit trust relationship (编辑信任关系)。
3. 更新策略内容，然后选择更新信任策略。

以下信任策略包含一个条件，该条件确保当 AWS Panorama 担任设备角色时，它会对您帐户中的设备执行此操作。aws:SourceAccount 条件将 AWS Panorama 指定的帐户 ID 与您包含在策略中的帐户 ID 进行比较。

Example 信任策略 – 特定帐户

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "panorama.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "aws:SourceAccount": "123456789012"
        }
      }
    }
  ]
}
```

如果您想进一步限制 AWS Panorama，并允许其仅承担特定设备的角色，您可以通过 ARN 指定设备。aws:SourceArn 条件将 AWS Panorama 指定的设备的 ARN 与您包含在策略中的 ARN 进行比较。

Example 信任策略 – 单个设备

```
{
```

```
"Version": "2012-10-17",
"Statement": [
  {
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "Service": "panorama.amazonaws.com"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole",
    "Condition": {
      "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:panorama:us-east-1:123456789012:device/
device-lk7exmplpvcr3heqwjmesw76ky"
      },
      "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "123456789012"
      }
    }
  }
]
```

如果重置并重新置备设备，则必须暂时删除源 ARN 条件，然后使用新的设备 ID 再次添加。

有关这些条件的更多信息，以及服务使用角色访问账户资源时的安全最佳实践，请参阅 IAM 用户指南中的[混淆代理问题](#)。

使用其他服务

AWS Panorama 在以下服务中创建或访问资源：

- [AWS IoT](#) – AWS Panorama 设备的事物、策略、证书和作业
- [Amazon S3](#) — 用于暂存应用程序模型、代码和配置的接入点。
- [Secrets Manager](#) – AWS Panorama 设备的短期凭证。

有关每项服务的 Amazon 资源名称（ARN）格式或权限范围的信息，请参阅此列表中链接到的 IAM 用户指南中的主题。

向应用程序授予权限

您可以为应用程序创建一个角色以授予其调用 AWS 服务的权限。默认情况下，应用程序没有任何权限。您可以在 IAM 中创建应用程序角色，并在部署期间将其分配给应用程序。要仅向应用程序授予其所需的权限，请为其创建一个具有特定 API 操作权限的角色。

[示例应用程序](#)包括用于创建应用程序角色的 AWS CloudFormation 模板和脚本。这是 AWS Panorama 可以担任的[服务角色](#)。此角色授予应用程序调用 CloudWatch 上传指标的权限。

Example [aws-panorama-sample.yml](#) – 应用程序角色

```
Resources:
  runtimeRole:
    Type: AWS::IAM::Role
    Properties:
      AssumeRolePolicyDocument:
        Version: "2012-10-17"
        Statement:
          -
            Effect: Allow
            Principal:
              Service:
                - panorama.amazonaws.com
            Action:
              - sts:AssumeRole
      Policies:
        - PolicyName: cloudwatch-putmetrics
          PolicyDocument:
            Version: 2012-10-17
            Statement:
              - Effect: Allow
                Action: 'cloudwatch:PutMetricData'
                Resource: '*'
      Path: /service-role/
```

您可以通过为 Action 的值指定 API 操作或模式列表来扩展此脚本以向其他服务授予权限。

有关 AWS Panorama 中权限的更多信息，请参阅 [AWS Panorama 权限](#)。

管理 AWS Panorama 设备

AWS Panorama 设备是运行应用程序的硬件。您可使用 AWS Panorama 控制台注册设备、更新软件并在该设备上部署应用程序。AWS Panorama 设备上的软件可连接摄像机视频流，向您的应用程序发送视频帧，并在连接的显示器上显示视频输出。

设置好设备或其他[兼容设备](#)后，您可以注册摄像机以便与应用程序一起使用。您可以在 AWS Panorama 控制台中管理[摄像机视频流](#)。部署应用程序时，您可以选择设备向其发送哪些摄像机视频流以供处理。

有关使用示例应用程序介绍 AWS Panorama 设备的教程，请参阅 [AWS Panorama 入门](#)。

主题

- [管理 AWS Panorama Appliance](#)
- [将 AWS Panorama Appliance 连接到您的网络](#)
- [在 AWS Panorama 中管理摄像机视频流](#)
- [在 AWS Panorama Appliance 上管理应用程序](#)
- [AWS Panorama 设备按钮和指示灯](#)

管理 AWS Panorama Appliance

您可以使用 AWS Panorama 控制台配置、升级或注销 AWS Panorama Appliance 和其他[兼容设备](#)。

要设置设备，请按照[入门教程](#)中的说明操作。设置过程在 AWS Panorama 中创建资源，用于跟踪您的设备并协调更新和部署。

要使用 AWS Panorama API 注册设备，请参阅 [自动执行设备注册](#)。

小节目录

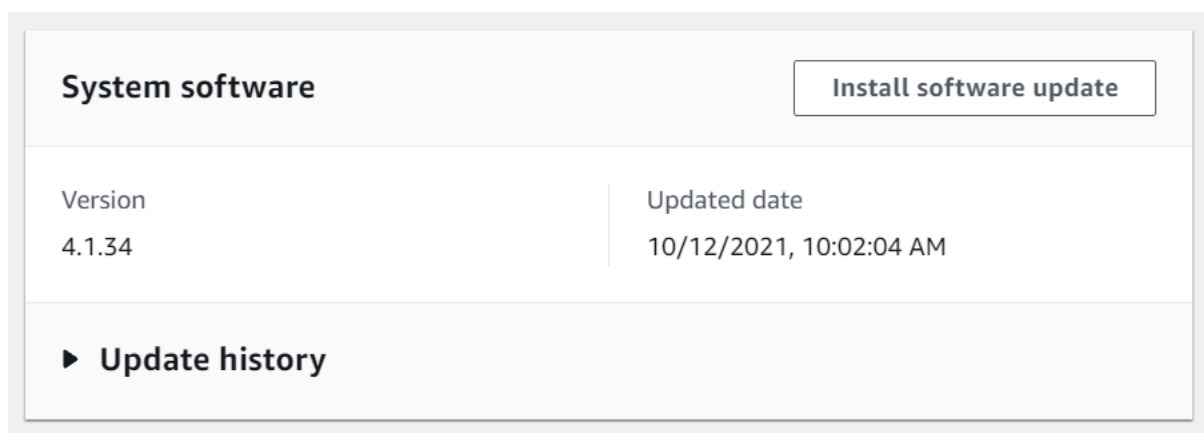
- [更新设备软件](#)
- [注销设备](#)
- [重启设备](#)
- [重置设备](#)

更新设备软件

您可以在 AWS Panorama 控制台中查看和部署设备的软件更新。更新可以是必需的，也可以是可选的。当必需的更新可用时，控制台会提示您进行应用。您可以在设备设置页面上应用可选更新。

更新设备软件

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
2. 选择设备。
3. 选择设置。
4. 在系统软件下，选择安装软件更新。



5. 选择新版本，然后选择安装。

注销设备

如果您已完成对设备的操作，则可以使用 AWS Panorama 控制台将其注销并删除相关 AWS IoT 资源。

删除设备

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
2. 选择设备名称。
3. 选择删除。
4. 输入设备名称并选择删除。

当您从 AWS Panorama 服务中删除设备时，设备上的数据不会自动删除。已注销的设备无法连接 AWS 服务，且在重置之前无法重新注册。

重启设备

您可以远程重启设备。

重启设备

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
2. 选择设备名称。
3. 选择重启。

控制台会向设备发送一条消息，要求重启设备。要接收信号，设备必须能够连接 AWS IoT。要使用 AWS Panorama API 重启设备，请参阅[重新启动设备](#)。

重置设备

要在不同区域或通过不同账户使用设备，必须重置设备并用新的证书重新预置。重置设备会应用所需的最新软件版本并删除所有账户数据。

要开始重置操作，必须接通设备电源并关机。同时按住电源键和重置键 5 秒钟。松开按钮后，状态指示灯会闪烁橙色。等到状态指示灯闪烁绿色后再预置设备或断开设备连接。

您也可以重置设备软件，而不删除设备上的证书。有关更多信息，请参阅[电源和重置按钮](#)。

将 AWS Panorama Appliance 连接到您的网络

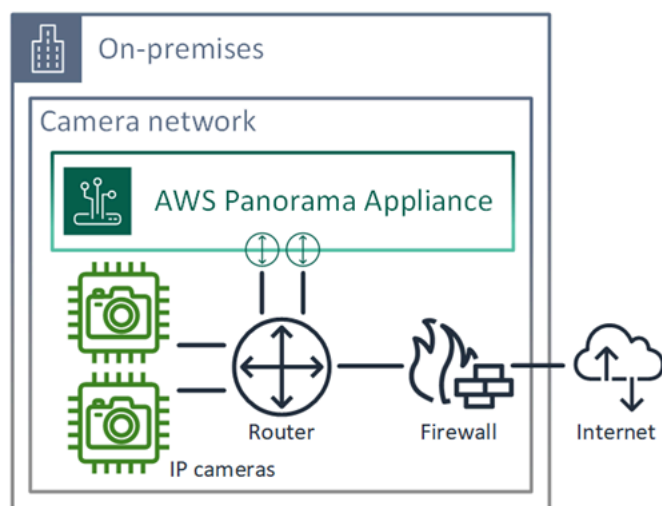
AWS Panorama Appliance 需要同时连接到 AWS 云端和您的本地 IP 摄像机网络。您可以将设备连接到允许同时访问两个网络的单个防火墙，或将设备的两个网络接口分别连接到不同的子网。无论哪种情况，您都必须保护设备的网络连接安全性，以防止未经授权访问您的摄像机视频流。

小節目录

- [单个网络配置](#)
- [双重网络配置](#)
- [配置服务访问权限](#)
- [配置本地网络访问权限](#)
- [私有连接](#)

单个网络配置

设备有两个以太网端口。如果您通过单个路由器连接进出设备的所有流量，则可以使用第二个端口实现冗余，以防与第一个端口的物理连接中断。配置您的路由器，使设备只能连接到摄像机视频流和互联网，并阻止摄像机视频流以其他方式离开内部网络。

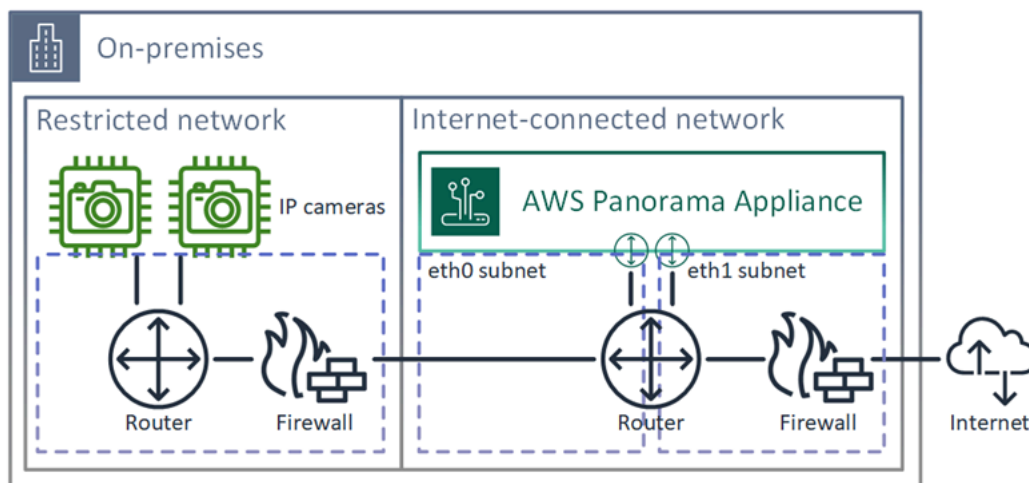


有关设备需要访问的端口和端点的详细信息，请参阅 [配置服务访问权限](#) 和 [配置本地网络访问权限](#)。

双重网络配置

为提高安全性，您可以将设备置于与摄像机网络不同的互联网连接网络中。受限摄像机网络和设备网络之间的防火墙仅允许设备访问视频流。如果出于安全考虑，您的摄像机网络之前采用了气隙系统，您可能更喜欢这种方法，而不是将摄像机网络连接到同时允许访问互联网的路由器上。

以下示例显示了设备在每个端口上连接到不同的子网。路由器将 eth0 接口置于连接到摄像机网络的子网上，并将 eth1 接口置于连接到互联网的子网上。



您可以在 AWS Panorama 控制台中确认每个端口的 IP 地址和 MAC 地址。

配置服务访问权限

在**预置**期间，您可以将设备配置为请求特定的 IP 地址。提前选择 IP 地址以简化防火墙配置，并确保设备在长时间离线时地址不会变化。

设备使用 AWS 服务协调软件更新和部署。配置防火墙以允许设备连接到这些端点。

互联网访问

- AWS IoT (HTTPS 和 MQTT , 端口 443、8443 和 8883) - AWS IoT Core 以及设备管理端点。有关详细信息，请参阅 Amazon Web Services 一般参考 中的 [AWS IoT Device Management 端点和限额](#)。
- AWS IoT 凭证 (HTTPS , 端口 443) - `credentials.iot.<region>.amazonaws.com` 和子域。
- Amazon Elastic 容器注册表 (HTTPS、端口 443) - `api.ecr.<region>.amazonaws.com`、`dkr.ecr.<region>.amazonaws.com` 和子域。
- Amazon CloudWatch (HTTPS、端口 443) - `monitoring.<region>.amazonaws.com`。

- Amazon CloudWatch Logs (HTTPS、端口 443) - `logs.<region>.amazonaws.com`。
- Amazon Simple Storage Service (HTTPS、端口 443) - `s3.<region>.amazonaws.com`、`s3-accesspoint.<region>.amazonaws.com` 和子域。

如果您的应用程序调用其他 AWS 服务，则设备还需要访问这些服务的端点。有关更多信息，请参阅[服务端点和限额](#)。

配置本地网络访问权限

设备需要在本地访问 RTSP 视频流，但不能通过互联网访问。配置防火墙，允许设备在内部通过 554 端口访问 RTSP 视频流，且不允许视频流向互联网或从互联网传入。

本地访问

- 实时流媒体协议 (RTSP、端口 554) - 用于读取摄像机视频流。
- 网络时间协议 (NTP、端口 123) - 用于设备的时钟保持同步。如果您没有在网络上运行 NTP 服务器，则设备也可以通过互联网连接到公共 NTP 服务器。

私有连接

如果您将 AWS Panorama Appliance 部署在私有 VPC 子网中，并通过 VPN 连接到 AWS，则无需访问互联网。您可以使用站点到站点 VPN 或 AWS Direct Connect 在本地路由器和 AWS 之间创建 VPN 连接。在您的私有 VPC 子网中，您可以创建端点，让设备连接到 Amazon Simple Storage Service、AWS IoT 和其他服务。有关更多信息，请参阅[将设备连接到私有子网](#)。

在 AWS Panorama 中管理摄像机视频流

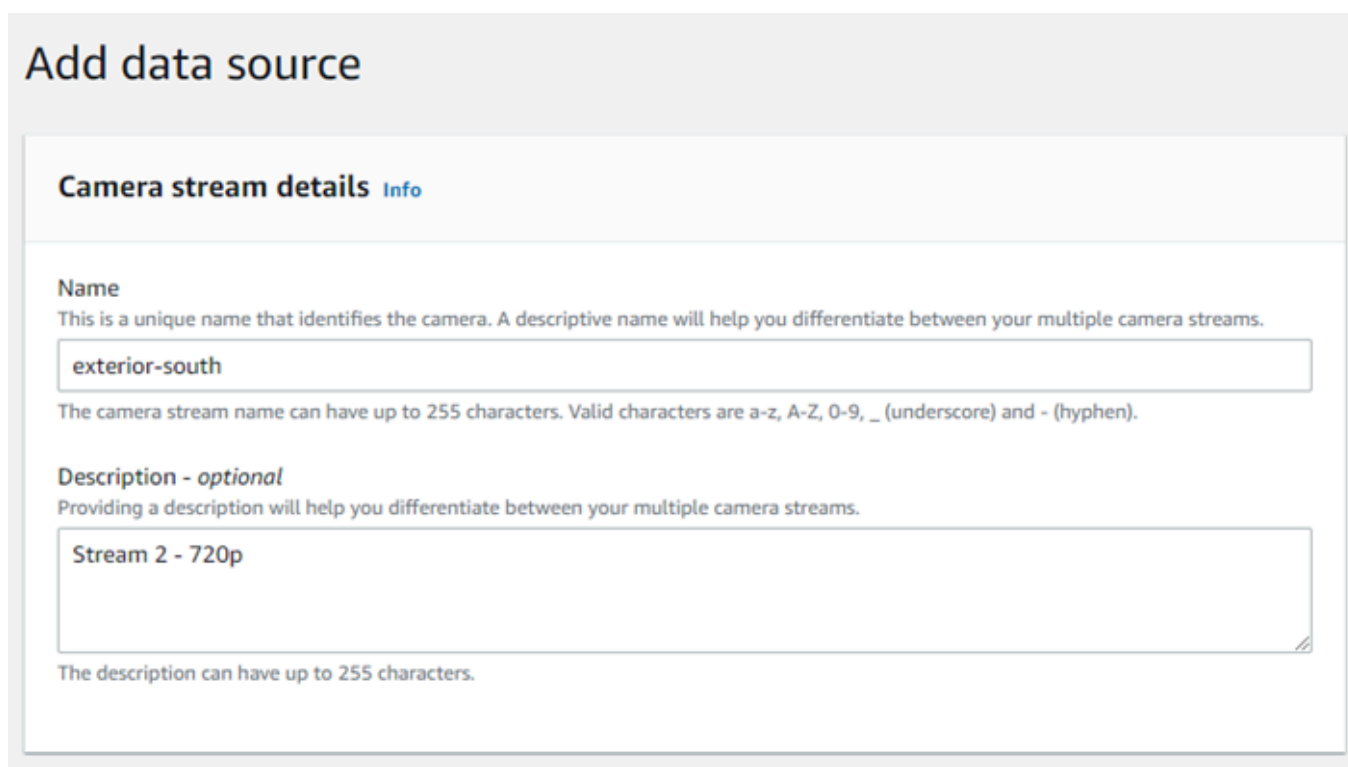
要将视频流注册为应用程序的数据来源，请使用 AWS Panorama 控制台。一个应用程序可以同时处理多个流，多个设备可以连接到同一个流。

Important

应用程序可以连接到任何可从其连接的本地网络路由的摄像机视频流。为确保视频流安全，请将您的网络配置为仅允许本地 RTSP 流量。有关更多信息，请参阅 [AWS Panorama 中的安全性](#)。

注册摄像机视频流

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[“数据来源”页面](#)。
2. 选择添加数据来源。



Add data source

Camera stream details [Info](#)

Name
This is a unique name that identifies the camera. A descriptive name will help you differentiate between your multiple camera streams.

exterior-south

The camera stream name can have up to 255 characters. Valid characters are a-z, A-Z, 0-9, _ (underscore) and - (hyphen).

Description - optional
Providing a description will help you differentiate between your multiple camera streams.

Stream 2 - 720p

The description can have up to 255 characters.

3. 配置以下设置。
- 名称 - 摄像机视频流的名称。
 - 描述 - 对摄像机、其位置或其他详细信息的简短描述。

- RTSP URL - 指定摄像机 IP 地址和流路径的 URL。例如 `rtsp://192.168.0.77/live/mpeg4/`
- 凭证 - 如果使用密码保护摄像机视频流，请指定用户名和密码。

4. 选择保存。

要使用 AWS Panorama API 注册摄像机视频流，请参阅 [自动执行设备注册](#)。

有关与 AWS Panorama Appliance 兼容的摄像机列表，请参阅 [支持的计算机视觉模型和摄像头](#)。

移除流

您可以在 AWS Panorama 控制台中删除摄像机视频流。

移除摄像机视频流

1. 打开 AWS Panorama 控制台的[“数据来源”页面](#)。
2. 选择摄像机视频流。
3. 选择删除数据来源。

从服务中移除摄像机视频流不会使应用程序停止运行，也不会从 Secrets Manager 中删除摄像机凭证。要删除密钥，请使用 [Secrets Manager 控制台](#)。

在 AWS Panorama Appliance 上管理应用程序

应用程序是代码、模型和配置的组合。在 AWS Panorama 控制台的设备页面，您可以管理设备上的应用程序。

在 AWS Panorama Appliance 上管理应用程序

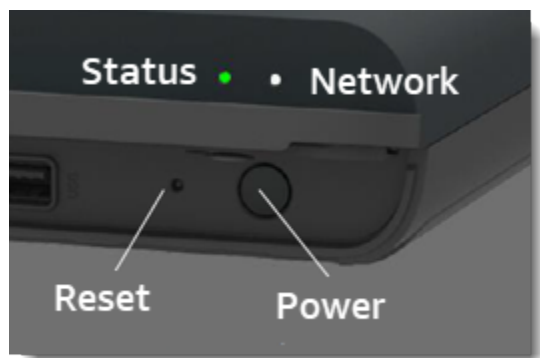
1. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
2. 选择设备。

已部署的应用程序页面显示已部署到设备的应用程序。

使用此页面上的选项从设备中移除已部署的应用程序，或者用新版本替换正在运行的应用程序。您也可以克隆应用程序（正在运行的或已删除的应用程序），以部署其新副本。

AWS Panorama 设备按钮和指示灯

AWS Panorama 设备的电源按钮上方有两个 LED 灯，用于指示设备状态和网络连接。



状态指示灯

LED 会改变颜色并闪烁以指示状态。缓慢闪烁是每三秒一次。快速闪烁是每秒一次。

状态 LED 状态

- 绿灯快速闪烁 – 设备正在启动。
- 绿灯长亮 – 设备运行正常。
- 蓝灯缓慢闪烁 – 设备正在复制配置文件并尝试向 AWS IoT 注册。
- 蓝灯快速闪烁 – 设备正在[将日志映像](#)复制到 USB 驱动器。
- 红灯快速闪烁 – 设备在启动过程中遇到错误或过热。
- 橙灯缓慢闪烁 – 设备正在恢复最新的软件版本。
- 橙灯快速闪烁 – 设备正在恢复最低软件版本。

网络灯

网络 LED 具有以下状态：

网络 LED 状态

- 绿灯长亮 – 以太网电缆已连接。
- 绿色闪烁 – 设备正在通过网络进行通信。
- 红灯长亮 – 未连接以太网电缆。

电源和重置按钮

电源和重置按钮位于设备正面的保护盖下方。重置按钮较小且凹陷。使用小螺丝刀或回形针按压。

重置设备

1. 设备必须插入电源并关闭电源。要关闭设备电源，请按住电源按钮 1 秒钟，然后等待关机序列完成。关机序列大约需要 10 秒。
2. 要重置设备，请使用以下按钮组合。短按一次为 1 秒。长按一次为 5 秒。对于需要多个按钮的操作，请同时按住两个按钮。

- 完全重置 – 长按电源并重置。

恢复最低软件版本并删除所有配置文件和应用程序。

- 恢复最新软件版本 – 短按重置。

将最新的软件更新重新应用于设备。

- 恢复最低软件版本 – 长按重置。

将所需的最新软件更新重新应用于设备。

3. 松开两个按钮。设备通电，状态指示灯呈橙色闪烁几分钟。
4. 设备准备就绪后，状态指示灯呈绿色闪烁。

重置设备不会将其从 AWS Panorama 服务中删除。有关更多信息，请参阅[注销设备](#)。

管理 AWS Panorama 应用程序

在 AWS Panorama 设备上运行的应用程序可对视频流执行计算机视觉任务。您可以组合 Python 代码和机器学习模型以构建计算机视觉应用程序，然后通过互联网将它们部署到 AWS Panorama 设备上。应用程序可将视频发送到显示器，也可以使用 AWS SDK 将结果发送到 AWS 服务。

主题

- [部署应用程序](#)
- [在 AWS Panorama 控制台中管理应用程序](#)
- [程序包配置](#)
- [AWS Panorama 应用程序清单](#)
- [应用程序节点](#)
- [应用程序参数](#)
- [带覆盖功能的部署时配置](#)

部署应用程序

要部署应用程序，您可以使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 将其导入您的账户，构建容器，上传和注册资产，然后创建应用程序实例。本主题详细介绍了其中的每个步骤，并介绍后台操作。

如果您尚未部署应用程序，请参阅 [AWS Panorama 入门](#) 以获取演练。

有关定制和扩展示例应用程序的详细信息，请参阅 [构建 AWS Panorama 应用程序](#)。

小节目录

- [安装 AWS Panorama 应用程序 CLI](#)
- [导入应用程序](#)
- [构建容器映像](#)
- [导入模型](#)
- [上传应用程序资产](#)
- [使用 AWS Panorama 控制台部署应用程序](#)
- [自动化应用程序部署](#)

安装 AWS Panorama 应用程序 CLI

要安装 AWS Panorama 应用程序 CLI 和 AWS CLI，请使用 pip。

```
$ pip3 install --upgrade awscli panoramacli
```

要使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 构建应用程序映像，您需要使用 Docker。在 Linux 上，还需要 qemu 和相关系统库。有关安装和配置 AWS Panorama 应用程序 CLI 的详细信息，请参阅该项目 GitHub 存储库中的 README 文件。

- github.com/aws/aws-panorama-cli

有关使用 WSL2 在 Windows 中设置构建环境的说明，请参阅 [在 Windows 中设置开发环境](#)。

导入应用程序

如果您正在使用示例应用程序或第三方提供的应用程序，请使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 导入该应用程序。

```
my-app$ panorama-cli import-application
```

此命令使用您的账户 ID 重命名应用程序软件包。软件包名称以其部署账户的账户 ID 开头。将应用程序部署到多个账户时，必须为每个账户分别导入和打包应用程序。

例如，本指南的示例应用程序是一个代码包和一个模型包，每个包都以占位符账户 ID 命名。import-application 命令会重命名这些包，使其使用 CLI 从您工作空间的 AWS 凭证中推断出账户 ID。

```
/aws-panorama-sample
### assets
### graphs
#   ### my-app
#       ### graph.json
### packages
### 123456789012-SAMPLE\_CODE-1.0
#   ### Dockerfile
#   ### application.py
#   ### descriptor.json
#   ### package.json
#   ### requirements.txt
#   ### squeezenet_classes.json
### 123456789012-SQUEEZENET\_PYTORCH-1.0
### descriptor.json
### package.json
```

在软件包目录名称和指代这些包的应用程序清单 (graph.json) 中，123456789012 将被替换为您的账户 ID。您可以致电 `aws sts get-caller-identity` 联系 AWS CLI 确认您的账户 ID。

```
$ aws sts get-caller-identity
{
  "UserId": "AIDAXMPL7W66UC3GFXMPL",
  "Account": "210987654321",
  "Arn": "arn:aws:iam::210987654321:user/devenv"
}
```

构建容器映像

您的应用程序代码打包在 Docker 容器映像中，其中包括您在 Dockerfile 中安装的应用程序代码和库。使用 AWS Panorama 应用程序 CLI `build-container` 命令构建 Docker 映像并导出文件系统映像。

```
my-app$ panorama-cli build-container --container-asset-name code_asset --package-path
packages/210987654321-SAMPLE_CODE-1.0
{
  "name": "code_asset",
  "implementations": [
    {
      "type": "container",
      "assetUri":
"5fa5xmplbc8c16bf8182a5cb97d626767868d3f4d9958a4e49830e1551d227c5.tar.gz",
      "descriptorUri":
"1872xmpl1129481ed053c52e66d6af8b030f9eb69b1168a29012f01c7034d7a8f.json"
    }
  ]
}
Container asset for the package has been succesfully built at
assets/5fa5xmplbc8c16bf8182a5cb97d626767868d3f4d9958a4e49830e1551d227c5.tar.gz
```

此命令创建名为 `code_asset` 的 Docker 映像，并将文件系统导出到 `assets` 文件夹中的 `.tar.gz` 存档中。CLI 会根据应用程序 Dockerfile 所述，从 Amazon Elastic 容器注册表 (Amazon ECR) 中提取应用程序基础映像。

除容器存档外，CLI 还会为程序包描述符 (`descriptor.json`) 创建资产。两个文件都使用反映了原始文件哈希值的唯一标识符重命名。AWS Panorama 应用程序 CLI 还在程序包配置中添加了一个块，用于记录这两种资产的名称。这些名称会由设备在部署过程中使用。

Example [packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/package.json](#) – 带资产块

```
{
  "nodePackage": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "name": "SAMPLE_CODE",
    "version": "1.0",
    "description": "Computer vision application code.",
    "assets": [
      {
        "name": "code_asset",
        "implementations": [
          {
            "type": "container",
            "assetUri":
"5fa5xmplbc8c16bf8182a5cb97d626767868d3f4d9958a4e49830e1551d227c5.tar.gz",
```



```

        "descriptorUri":
        "1872xmpl1129481ed053c52e66d6af8b030f9eb69b1168a29012f01c7034d7a8f.json"
    }
  ]
},
"interfaces": [
  {
    "name": "interface",
    "category": "business_logic",
    "asset": "code_asset",
    "inputs": [
      {
        "name": "video_in",
        "type": "media"
      },
    ],
  },

```

`build-container` 命令中指定的代码资产名称必须与程序包配置中 `asset` 字段的值相匹配。在前面的示例中，两个值都是 `code_asset`。

导入模型

您的应用程序的资产文件夹中可能有模型存档，或者您可以单独下载。如果您有新模型、更新的模型或更新的模型描述符文件，请使用 `add-row-model` 命令将其导入。

```

my-app$ panorama-cli add-row-model --model-asset-name model_asset \
    --model-local-path my-model.tar.gz \
    --descriptor-path packages/210987654321-SQUEEZENET-PYTORCH-1.0/descriptor.json \
    --packages-path packages/210987654321-SQUEEZENET-PYTORCH-1.0

```

如果您只需要更新描述符文件，则可以复用资产目录中的现有模型。您可能需要更新描述符文件，以配置诸如浮点精度模式等功能。例如，以下脚本展示了如何使用示例应用程序执行该操作。

Example [util-scripts/update-model-config.sh](#)

```

#!/bin/bash
set -eo pipefail
MODEL_ASSET=fd1axmplacc3350a5c2673adacffab06af54c3f14da6fe4a8be24cac687a386e
MODEL_PACKAGE=SQUEEZENET-PYTORCH
ACCOUNT_ID=$(ls packages | grep -Eo '[0-9]{12}' | head -1)

```

```
panorama-cli add-raw-model --model-asset-name model_asset --model-local-path assets/
${MODEL_ASSET}.tar.gz --descriptor-path packages/${ACCOUNT_ID}-${MODEL_PACKAGE}-1.0/
descriptor.json --packages-path packages/${ACCOUNT_ID}-${MODEL_PACKAGE}-1.0
cp packages/${ACCOUNT_ID}-${MODEL_PACKAGE}-1.0/package.json packages/${ACCOUNT_ID}-
${MODEL_PACKAGE}-1.0/package.json.bup
```

在您使用 CLI 重新导入模型程序包目录中的描述符文件之前，不会应用对描述符文件所做的更改。CLI 使用新的资产名称更新模型程序包配置，类似于在重建容器时更新应用程序代码包配置的方式。

上传应用程序资产

要上传和注册应用程序资产，包括模型存档、容器文件系统存档及其描述符文件，请使用 `package-application` 命令。

```
my-app$ panorama-cli package-application
Uploading package SQUEEZENET_PYTORCH
Patch version for the package
5d3cxmplb7113faa1d130f97f619655d8ca12787c751851a0e155e50eb5e3e96
Deregistering previous patch version
e845xmpl18ea0361eb345c313a8dded30294b3a46b486dc8e7c174ee7aab29362
Asset fd1axmplacc3350a5c2673adacffab06af54c3f14da6fe4a8be24cac687a386e.tar.gz already
exists, ignoring upload
upload: assets/87fbxmpl6f18aeae4d1e3ff8bbc6147390feaf47d85b5da34f8374974ecc4aaf.json
to s3://arn:aws:s3:us-east-2:212345678901:accesspoint/
panorama-210987654321-6k75xmpl2jypelgzst7uux62ye/210987654321/nodePackages/
SQUEEZENET_PYTORCH/
binaries/87fbxmpl6f18aeae4d1e3ff8bbc6147390feaf47d85b5da34f8374974ecc4aaf.json
Called register package version for SQUEEZENET_PYTORCH with patch version
5d3cxmplb7113faa1d130f97f619655d8ca12787c751851a0e155e50eb5e3e96
...
```

如果资产文件或程序包配置没有更改，CLI 会跳过。

```
Uploading package SAMPLE_CODE
Patch Version ca91xmplca526fe3f07821fb0c514f70ed0c444f34cb9bd3a20e153730b35d70 already
registered, ignoring upload
Register patch version complete for SQUEEZENET_PYTORCH with patch version
5d3cxmplb7113faa1d130f97f619655d8ca12787c751851a0e155e50eb5e3e96
Register patch version complete for SAMPLE_CODE with patch version
ca91xmplca526fe3f07821fb0c514f70ed0c444f34cb9bd3a20e153730b35d70
All packages uploaded and registered successfully
```

CLI 会将每个程序包的资产上传到您账户特定的 Amazon S3 接入点。AWS Panorama 为您管理接入点，并通过 [DescribePackage](#) API 提供有关接入点的信息。CLI 将每个程序包的资产上传到为其提供的位置，并按照程序包配置描述的设置将其注册到 AWS Panorama 服务。

使用 AWS Panorama 控制台部署应用程序

您可以使用 AWS Panorama 控制台部署应用程序。在部署过程中，您可以选择将哪些摄像机视频流传递给应用程序代码，并配置应用程序开发人员提供的选项。

部署应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择部署应用程序。
3. 将应用程序清单的内容 `graph.json` 粘贴到文本编辑器中。选择下一步。
4. 输入名称和描述。
5. 选择继续部署。
6. 选择开始部署。
7. 如果您的应用程序 [使用角色](#)，请从下拉菜单中选择。选择下一步。
8. 选择选择设备，然后选择您的设备。选择下一步。
9. 在选择数据源步骤中，选择查看输入，然后将摄像头流添加为数据源。选择下一步。
10. 在配置步骤中，配置开发人员定义的所有特定于应用程序的设置。选择下一步。
11. 选择部署，然后选择完成。
12. 在已部署的应用程序列表中，选择要监控其状态的应用程序。

部署过程需要 15 到 20 分钟。当应用程序启动时，设备的输出可能长时间处于空白状态。如果您遇到错误消息，请参阅 [故障排除](#)。

自动化应用程序部署

您可以使用 [CreateApplicationInstance](#) API 自动执行应用程序部署过程。API 采用两个配置文件作为输入。应用程序清单说明了使用的程序包及其关系。第二个文件是覆盖文件，用于指定部署时对应用程序清单中值的覆盖。使用覆盖文件可以让您使用相同的应用程序清单，以不同的摄像机数据视频流部署应用程序，并配置其他应用程序的特定设置。

有关更多信息以及本主题中每个步骤的示例脚本，请参阅 [自动化应用程序部署](#)。

在 AWS Panorama 控制台中管理应用程序

使用 AWS Panorama 控制台管理已部署的应用程序。

小节目录

- [更新或复制应用程序](#)
- [删除版本和应用程序](#)

更新或复制应用程序

要更新应用程序，请使用替换选项。替换应用程序时，您可以更新其代码或模型。

要更新应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择应用程序。
3. 选择 Replace (替换) 。
4. 按照说明创建新版本或应用程序。

还有一个克隆选项，其作用类似于替换，但不会删除旧版本的应用程序。您可以使用此选项在不停止正在运行的版本的情况下测试对应用程序的更改，或重新部署已删除的版本。

删除版本和应用程序

要清理未使用的应用程序版本，请将其从设备中删除。

删除应用程序

1. 打开 AWS Panorama 控制台 [已部署的应用程序](#) 页面。
2. 选择应用程序。
3. 选择从设备中删除。

程序包配置

当您使用 AWS Panorama 应用 CLI 命令 `panorama-cli package-application` 时，CLI 会将应用程序的资产上传到 Amazon S3 并将其注册到 AWS Panorama。资产包括二进制文件（容器映像和模型）和描述符文件，AWS Panorama 设备在部署期间下载这些文件。若要注册包的资产，请提供一个单独的包配置文件，用于定义包、其资产和接口。

以下示例显示了具有一个输入和一个输出的代码节点的包配置。视频输入提供对来自摄像头流式传输的图像数据的访问。输出节点将处理后的图像发送到显示器。

Example packages/1234567890-SAMPLE_CODE-1.0/package.json

```
{
  "nodePackage": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "name": "SAMPLE_CODE",
    "version": "1.0",
    "description": "Computer vision application code.",
    "assets": [
      {
        "name": "code_asset",
        "implementations": [
          {
            "type": "container",
            "assetUri":
"3d9bxmpl1bdb67a3c9730abb19e48d78780b507f3340ec3871201903d8805328a.tar.gz",
            "descriptorUri":
"1872xmpl1129481ed053c52e66d6af8b030f9eb69b1168a29012f01c7034d7a8f.json"
          }
        ]
      }
    ],
    "interfaces": [
      {
        "name": "interface",
        "category": "business_logic",
        "asset": "code_asset",
        "inputs": [
          {
            "name": "video_in",
            "type": "media"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```
        "outputs": [  
            {  
                "description": "Video stream output",  
                "name": "video_out",  
                "type": "media"  
            }  
        ]  
    }  
]  
}
```

`assets` 部分指定 AWS Panorama 应用 CLI 上传到 Amazon S3 的构件的名称。如果您导入示例应用程序或来自其他用户的应用程序，则此部分可以为空，也可以引用不在您的帐户中的资产。当您运行 `panorama-cli package-application` 时，AWS Panorama 应用 CLI 会使用正确的值填充此部分。

AWS Panorama 应用程序清单

部署应用程序时，您需要提供一个名为应用程序清单的配置文件。此文件将应用程序定义为具有节点和边缘的图形。应用程序清单是应用程序源代码的一部分，存储在 `graphs` 目录中。

Example `graphs/aws-panorama-sample/graph.json`

```
{
  "nodeGraph": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "packages": [
      {
        "name": "123456789012::SAMPLE_CODE",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "123456789012::SQUEEZENET_PYTORCH_V1",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "panorama::abstract_rtsp_media_source",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "panorama::hdmi_data_sink",
        "version": "1.0"
      }
    ],
    "nodes": [
      {
        "name": "code_node",
        "interface": "123456789012::SAMPLE_CODE.interface"
      },
      {
        "name": "model_node",
        "interface": "123456789012::SQUEEZENET_PYTORCH_V1.interface"
      },
      {
        "name": "camera_node",
        "interface": "panorama::abstract_rtsp_media_source.rtsp_v1_interface",
        "overridable": true,
        "overrideMandatory": true,
        "decorator": {
```

```

        "title": "IP camera",
        "description": "Choose a camera stream."
    },
    {
        "name": "output_node",
        "interface": "panorama::hdmi_data_sink.hdmi0"
    },
    {
        "name": "log_level",
        "interface": "string",
        "value": "INFO",
        "overridable": true,
        "decorator": {
            "title": "Logging level",
            "description": "DEBUG, INFO, WARNING, ERROR, or CRITICAL."
        }
    }
    ...
],
"edges": [
    {
        "producer": "camera_node.video_out",
        "consumer": "code_node.video_in"
    },
    {
        "producer": "code_node.video_out",
        "consumer": "output_node.video_in"
    },
    {
        "producer": "log_level",
        "consumer": "code_node.log_level"
    }
]
}
}

```

节点通过边缘连接，边缘指定了节点输入和输出之间的映射。一个节点的输出连接到另一个节点的输入，形成一个图形。

JSON 架构

应用程序清单和覆盖文档的格式在 JSON 架构中定义。您可以在部署之前使用 JSON 架构来验证配置文档。本指南的 GitHub 存储库中提供了 JSON 架构。

- JSON 架构 – [aws-panorama-developer-guide/resources](https://github.com/aws-panorama-developer-guide/resources)

应用程序节点

节点包括模型、代码、相机流、输出和参数。节点有一个接口，用于定义其输入和输出。该接口可以在您账户中的程序包、AWS Panorama 提供的程序包或内置类型中定义。

在以下示例中，code_node 和 model_node 引用示例应用程序附带的示例代码和模型包。camera_node 使用 AWS Panorama 提供的软件包为您在部署期间指定的相机流创建占位符。

Example graph.json - 节点

```
"nodes": [
  {
    "name": "code_node",
    "interface": "123456789012::SAMPLE_CODE.interface"
  },
  {
    "name": "model_node",
    "interface": "123456789012::SQUEEZENET_PYTORCH_V1.interface"
  },
  {
    "name": "camera_node",
    "interface": "panorama::abstract_rtsp_media_source.rtsp_v1_interface",
    "overridable": true,
    "overrideMandatory": true,
    "decorator": {
      "title": "IP camera",
      "description": "Choose a camera stream."
    }
  }
]
```

Edges

边缘将一个节点的输出映射到另一个节点的输入。在以下示例中，第一个边缘将相机流节点的输出映射到应用程序代码节点的输入。名称 video_in 和 video_out 在节点包的接口中定义。

Example graph.json – 边缘

```
"edges": [
  {
    "producer": "camera_node.video_out",
    "consumer": "code_node.video_in"
```

```

    },
    {
        "producer": "code_node.video_out",
        "consumer": "output_node.video_in"
    },

```

在应用程序代码中，使用 `inputs` 和 `outputs` 属性从输入流中获取图像，并将图像发送到输出流。

Example application.py – 视频输入和输出

```

def process_streams(self):
    """Processes one frame of video from one or more video streams."""
    frame_start = time.time()
    self.frame_num += 1
    logger.debug(self.frame_num)
    # Loop through attached video streams
    streams = self.inputs.video_in.get()
    for stream in streams:
        self.process_media(stream)
    ...
    self.outputs.video_out.put(streams)

```

抽象节点

在应用程序清单中，抽象节点是指由 AWS Panorama 定义的程序包，您可以将其用作应用程序清单中的占位符。AWS Panorama 提供两种类型的抽象节点。

- 相机流 – 选择应用程序在部署期间使用的相机流。

软件包名称 – `panorama::abstract_rtsp_media_source`

接口名称 – `rtsp_v1_interface`

- HDMI 输出 – 指示应用程序输出视频。

软件包名称 – `panorama::hdmi_data_sink`

接口名称 – `hdmi0`

以下示例显示了一组基本的包、节点和边缘，用于处理相机流并将视频输出到显示器的应用程序。相机节点使用 AWS Panorama 中 `abstract_rtsp_media_source` 包的接口，可以接受多个相机流作为

输入。引用 `hdmi_data_sink` 的输出节点允许应用程序代码访问从设备的 HDMI 端口输出的视频缓冲区。

Example graph.json – 抽象节点

```
{
  "nodeGraph": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "packages": [
      {
        "name": "123456789012::SAMPLE_CODE",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "123456789012::SQUEEZENET_PYTORCH_V1",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "panorama::abstract_rtsp_media_source",
        "version": "1.0"
      },
      {
        "name": "panorama::hdmi_data_sink",
        "version": "1.0"
      }
    ],
    "nodes": [
      {
        "name": "camera_node",
        "interface": "panorama::abstract_rtsp_media_source.rtsp_v1_interface",
        "overridable": true,
        "decorator": {
          "title": "IP camera",
          "description": "Choose a camera stream."
        }
      },
      {
        "name": "output_node",
        "interface": "panorama::hdmi_data_sink.hdmi0"
      }
    ],
    "edges": [
      {
        "producer": "camera_node.video_out",
```

```
        "consumer": "code_node.video_in"
      },
      {
        "producer": "code_node.video_out",
        "consumer": "output_node.video_in"
      }
    ]
  }
}
```

应用程序参数

参数是具有基本类型的节点，可以在部署期间覆盖。参数可以具有默认值和修饰器，用于指示应用程序用户如何配置它。

参数类型

- string – 字符串。例如，DEBUG。
- int32 – 整数。例如，20
- float32 – 浮点数。例如，47.5
- boolean – true 或 false。

下面的示例演示两个参数，一个字符串和一个数字，它们作为输入发送到代码节点。

Example graph.json – 参数

```
"nodes": [  
  {  
    "name": "detection_threshold",  
    "interface": "float32",  
    "value": 20.0,  
    "overridable": true,  
    "decorator": {  
      "title": "Threshold",  
      "description": "The minimum confidence percentage for a positive  
classification."  
    },  
  },  
  {  
    "name": "log_level",  
    "interface": "string",  
    "value": "INFO",  
    "overridable": true,  
    "decorator": {  
      "title": "Logging level",  
      "description": "DEBUG, INFO, WARNING, ERROR, or CRITICAL."  
    },  
  },  
  ...  
],
```

```
    "edges": [  
      {  
        "producer": "detection_threshold",  
        "consumer": "code_node.threshold"  
      },  
      {  
        "producer": "log_level",  
        "consumer": "code_node.log_level"  
      }  
      ...  
    ]  
  }  
}
```

可以直接在应用程序清单中修改参数，也可以在部署时提供具有替代的新值。有关更多信息，请参阅[带覆盖功能的部署时配置](#)。

带覆盖功能的部署时配置

您可以在部署期间配置参数和抽象节点。如果您使用 AWS Panorama 控制台进行部署，则可以为每个参数指定一个值，并选择相机流式传输作为输入。如果您使用 AWS Panorama API 部署应用程序，则可以使用覆盖文档指定这些设置。

覆盖文档在结构上与应用程序清单类似。对于具有基本类型的参数，您可以定义一个节点。对于相机流式传输，您可以定义映射到已注册相机流式传输的节点和包。然后，为每个节点定义一个覆盖，该覆盖指定它所替换的应用程序清单中的节点。

Example overrides.json

```
{
  "nodeGraph0overrides": {
    "nodes": [
      {
        "name": "my_camera",
        "interface": "123456789012::exterior-south.exterior-south"
      },
      {
        "name": "my_region",
        "interface": "string",
        "value": "us-east-1"
      }
    ],
    "packages": [
      {
        "name": "123456789012::exterior-south",
        "version": "1.0"
      }
    ],
    "nodeOverrides": [
      {
        "replace": "camera_node",
        "with": [
          {
            "name": "my_camera"
          }
        ]
      },
      {
        "replace": "region",
        "with": [
```



```
        {
            "name": "my_region"
        }
    ]
},
"envelopeVersion": "2021-01-01"
}
```

在前面的示例中，该文档定义了一个字符串参数和一个抽象相机节点的覆盖。nodeOverrides 告诉 AWS Panorama 本文档中的哪些节点会覆盖应用程序清单中的哪些节点。

构建 AWS Panorama 应用程序

在 AWS Panorama 设备上运行的应用程序可对视频流执行计算机视觉任务。您可以组合 Python 代码和机器学习模型以构建计算机视觉应用程序，然后通过互联网将它们部署到 AWS Panorama 设备上。应用程序可将视频发送到显示器，也可以使用 AWS SDK 将结果发送到 AWS 服务。

[模型](#)分析图像以检测人、车辆和其他对象。根据训练过程中看到的图像，模型会告诉您它认为某样东西是什么，以及它对自己的猜测有多大信心。您可以使用自己的图像数据训练模型，也可以从使用样本数据开始。

应用程序的[代码](#)处理来自摄像机视频流的静态图像，将其发送到模型，然后处理结果。一个模型可能会检测到多个对象，并反馈其形状和位置。该代码可以使用这些信息向视频添加文本或图形，或将结果发送到 AWS 服务存储或进一步处理。

要从数据流中获取图像、与模型交互并输出视频，应用程序代码需要使用 [AWS Panorama 应用程序 SDK](#)。应用程序 SDK 是一个 Python 库，支持使用 Pytorch、Apache MxNet 和 TensorFlow 生成的模型。

主题

- [计算机视觉模型](#)
- [构建应用程序映像](#)
- [从您的应用程序代码调用 AWS 服务](#)
- [AWS Panorama 应用程序 SDK](#)
- [运行多个线程](#)
- [提供入站流量](#)
- [使用 GPU](#)
- [在 Windows 中设置开发环境](#)

计算机视觉模型

计算机视觉模型是一种经过训练的软件程序，用于检测图像中的对象。模型首先通过训练分析这些对象的图像，从而学习识别一组对象。计算机视觉模型将图像作为输入并输出有关其检测到的对象的信息，例如对象的类型及其位置。AWS Panorama 支持使用 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 构建的计算机视觉模型。

Note

有关已使用 AWS Panorama 测试的预构建模型的列表，请参阅[模型兼容性](#)。

小节目录

- [在代码中使用模型](#)
- [构建自定义模型](#)
- [打包模型](#)
- [训练模型](#)

在代码中使用模型

模型返回一个或多个结果，其中可能包括检测到的类别的概率、位置信息和其他数据。以下示例演示了如何对视频流中的图像运行推理，并将模型的输出发送到处理函数。

Example [application.py](#) – 推理

```
def process_media(self, stream):
    """Runs inference on a frame of video."""
    image_data = preprocess(stream.image, self.MODEL_DIM)
    logger.debug('Image data: {}'.format(image_data))
    # Run inference
    inference_start = time.time()
    inference_results = self.call({"data":image_data}, self.MODEL_NODE)
    # Log metrics
    inference_time = (time.time() - inference_start) * 1000
    if inference_time > self.inference_time_max:
        self.inference_time_max = inference_time
    self.inference_time_ms += inference_time
    # Process results (classification)
```

```
self.process_results(inference_results, stream)
```

以下示例演示了一个处理基本分类模型结果的函数。示例模型返回一个概率数组，该数组是结果数组中的第一个也是唯一的值。

Example [application.py](#) – 处理结果

```
def process_results(self, inference_results, stream):
    """Processes output tensors from a computer vision model and annotates a video
    frame."""
    if inference_results is None:
        logger.warning("Inference results are None.")
        return
    max_results = 5
    logger.debug('Inference results: {}'.format(inference_results))
    class_tuple = inference_results[0]
    enum_vals = [(i, val) for i, val in enumerate(class_tuple[0])]
    sorted_vals = sorted(enum_vals, key=lambda tup: tup[1])
    top_k = sorted_vals[::-1][:max_results]
    indexes = [tup[0] for tup in top_k]

    for j in range(max_results):
        label = 'Class [%s], with probability %.3f.' % (self.classes[indexes[j]],
        class_tuple[0][indexes[j]])
        stream.add_label(label, 0.1, 0.1 + 0.1*j)
```

应用程序代码会查找概率最高的值，并将其映射到初始化期间加载的资源文件中的标签。

构建自定义模型

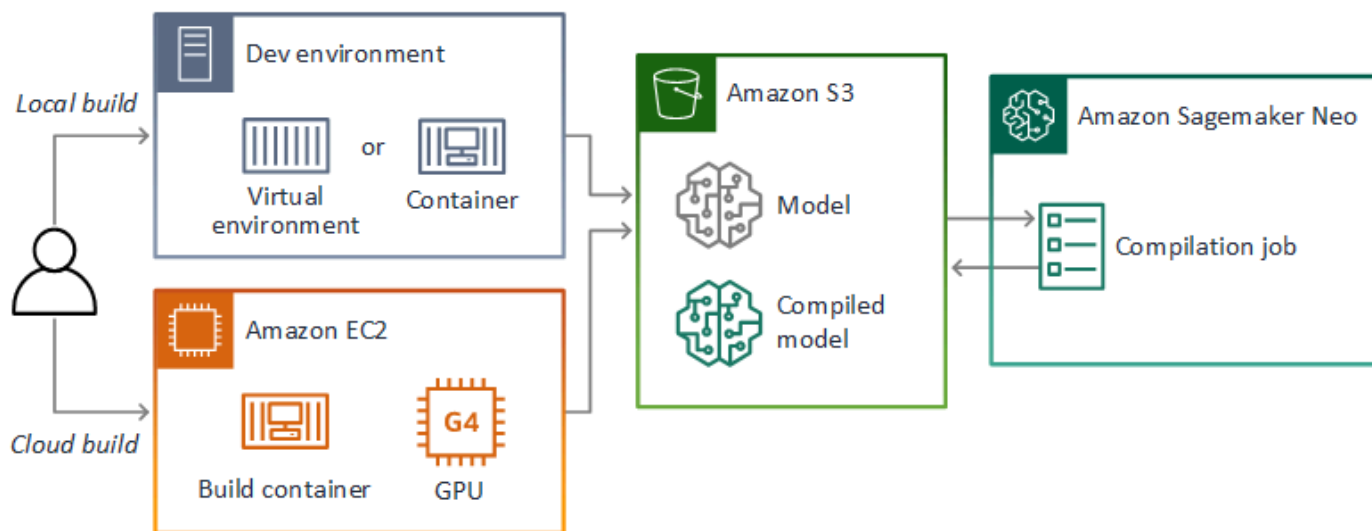
您可以在 AWS Panorama 应用程序中使用在 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 中构建的模型。作为在 SageMaker 中构建和训练模型的替代方案，您可以使用经过训练的模型，也可以使用支持的框架构建和训练自己的模型，并将其导出到本地环境或 Amazon EC2 中。

Note

有关 SageMaker Neo 支持的框架版本和文件格式的详细信息，请参阅《Amazon SageMaker 开发人员指南》中的[支持的框架](#)。

本指南的存储库提供了一个示例应用程序，该应用程序演示了 TensorFlow SavedModel 格式的 Keras 模型的工作流。它使用 TensorFlow 2，可在虚拟环境或 Docker 容器中本地运行。该示例应用程序还包括用于在 Amazon EC2 实例上构建模型的模板和脚本。

- [自定义模型示例应用程序](#)



AWS Panorama 使用 SageMaker Neo 来编译模型，以便在 AWS Panorama 设备上使用。对于每个框架，请使用 [SageMaker Neo 支持的格式](#)，并将模型打包到 .tar.gz 存档中。

有关更多信息，请参阅《Amazon SageMaker 开发人员指南》中的[使用 Neo 编译和部署模型](#)。

打包模型

模型包由描述符、包配置和模型存档组成。与[应用程序映像包](#)一样，程序包配置会告知 AWS Panorama 服务模型和描述符在 Amazon S3 中的存储位置。

Example [packages/123456789012-SQUEEZENET_PYTORCH-1.0/descriptor.json](#)

```
{
  "mlModelDescriptor": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "framework": "PYTORCH",
    "frameworkVersion": "1.8",
    "precisionMode": "FP16",
    "inputs": [
```

```
{
  {
    "name": "data",
    "shape": [
      1,
      3,
      224,
      224
    ]
  }
}
```

Note

仅指定框架版本的主要版本和次要版本。有关支持的 PyTorch、Apache MXNet 和 TensorFlow 版本的列表，请参阅[支持的框架](#)。

要导入模型，请使用 AWS Panorama 应用程序 CLI `import-raw-model` 命令。如果对模型或其描述符进行任何更改，则必须重新运行此命令以更新应用程序的资产。有关更多信息，请参阅[更改计算机视觉模型](#)。

有关描述符文件的 JSON 架构，请参阅 [assetDescriptor.schema.json](#)。

训练模型

训练模型时，请使用目标环境或与目标环境非常相似的测试环境中的图像。请考虑以下可能影响模型性能的因素：

- 照明 – 拍摄对象反射的光量决定了模型必须分析的细节量。使用光线充足的拍摄对象图像训练的模型在弱光或背光环境中可能无法正常工作。
- 分辨率 – 模型的输入大小通常固定在 224 到 512 像素宽之间的分辨率，呈方形纵横比。在将一帧视频传递给模型之前，可以将其缩小或裁剪以适应所需的尺寸。
- 图像失真 – 相机的焦距和镜头形状会导致图像在远离画面中心的地方出现失真。相机的位置也决定了拍摄对象的哪些特征清晰可见。例如，带有广角镜头的高架相机在拍摄对象位于画面中心时会显示拍摄对象的顶部，而当拍摄对象远离中心时会显示拍摄对象侧面的倾斜视图。

要解决这些问题，可以在将图像发送给模型前对其进行预处理，并在反映现实环境中差异的更广泛的图像上训练模型。如果一个模型需要在照明条件下使用各种相机进行操作，则需要更多数据进行训练。除了收集更多图像之外，您还可以通过创建倾斜或具有不同光照的现有图像的变体来获取更多训练数据。

构建应用程序映像

AWS Panorama Appliance 以从您构建的映像中导出的容器文件系统的形式运行应用程序。您可以在 Dockerfile 中指定应用程序的依赖项和资源，该 Dockerfile 使用 AWS Panorama 应用程序基础映像作为起点。

要构建应用程序映像，您可以使用 Docker 和 AWS Panorama 应用程序 CLI。本指南示例应用程序中的以下示例演示了这些用例。

Example [packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/Dockerfile](#)

```
FROM public.ecr.aws/panorama/panorama-application
WORKDIR /panorama
COPY . .
RUN pip install --no-cache-dir --upgrade pip && \
    pip install --no-cache-dir -r requirements.txt
```

使用以下 Dockerfile 指令。

- FROM - 加载应用程序基础映像 (public.ecr.aws/panorama/panorama-application)。
- WORKDIR - 在映像上设置工作目录。/panorama 用于应用程序代码和相关文件。此设置仅在构建期间保留，不会影响应用程序运行时的工作目录 (/)。
- COPY - 将文件从本地路径复制到映像中的路径。COPY . . 将当前目录 (程序包目录) 中的文件复制到映像上的工作目录中。例如，应用程序代码是从 packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/application.py 复制到 /panorama/application.py 的。
- RUN - 在构建期间对映像运行 shell 命令。通过在命令之间使用 &&，单个 RUN 操作可以按顺序运行多个命令。此示例更新 pip 程序包管理器，然后安装 requirements.txt 中列出的库。

您可以使用在构建时非常有用的其他指令，例如 ADD 和 ARG。向容器添加运行时系统信息的说明 (例如 ENV) 不适用于 AWS Panorama。AWS Panorama 不会从映像中运行容器。仅使用映像导出文件系统，然后将其传输到设备。

指定依赖项

requirements.txt 是一个 Python 要求文件，用于指定应用程序使用的库。示例应用程序使用 Open CV 和 AWS SDK for Python (Boto3)。

Example [packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/requirements.txt](#)

```
boto3==1.24.*
opencv-python==4.6.*
```

Dockerfile 中的 `pip install` 命令会将这些库安装到 `/usr/local/lib` 下的 Python `dist-packages` 目录，以便您的应用程序代码可以将其导入。

本地存储

AWS Panorama 保留了用于存储应用程序的 `/opt/aws/panorama/storage` 目录。您的应用程序可以在此路径上创建和修改文件。在存储目录中创建的文件在重新启动后仍会保留。其他临时文件位置会在启动时清除。

构建映像资产

使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 为应用程序包构建映像时，CLI 将在程序包目录中运行 `docker build`。这将生成一个包含应用程序代码的应用程序映像。然后，CLI 会创建一个容器，导出其文件系统，对其进行压缩，然后将其存储在 `assets` 文件夹中。

```
$ panorama-cli build-container --container-asset-name code_asset --package-path
packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0
docker build -t code_asset packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0 --pull
docker export --output=code_asset.tar $(docker create code_asset:latest)
gzip -1 code_asset.tar
{
  "name": "code_asset",
  "implementations": [
    {
      "type": "container",
      "assetUri":
"6f67xmpl132743ed0e60c151a02f2f0da1bf70a4ab9d83fe236fa32a6f9b9f808.tar.gz",
      "descriptorUri":
"1872xmpl1129481ed053c52e66d6af8b030f9eb69b1168a29012f01c7034d7a8f.json"
    }
  ]
}
Container asset for the package has been succesfully built at /home/
user/aws-panorama-developer-guide/sample-apps/aws-panorama-sample/
assets/6f67xmpl132743ed0e60c151a02f2f0da1bf70a4ab9d83fe236fa32a6f9b9f808.tar.gz
```

输出中的 JSON 数据块是资产定义，CLI 将其添加到程序包配置 (package.json) 中，并注册 AWS Panorama 服务。CLI 还会复制描述符文件，该文件指定了应用程序脚本的路径（应用程序的入口点）。

Example [packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0/descriptor.json](#)

```
{
  "runtimeDescriptor":
  {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "entry":
    {
      "path": "python3",
      "name": "/panorama/application.py"
    }
  }
}
```

在资产文件夹中，描述符和应用程序映像以其 SHA-256 校验码命名。当在 Amazon S3 存储资产时，此名称用作该资产的唯一标识符。

从您的应用程序代码调用 AWS 服务

您可以使用 AWS SDK for Python (Boto) 从应用程序代码中调用 AWS 服务。例如，如果您的模型检测到异常情况，您可以将指标发布到 Amazon CloudWatch，使用 Amazon SNS 发送通知，将映像保存到 Amazon S3，或调用 Lambda 函数进行进一步处理。大多数 AWS 服务都有公共 API，您可以将其与 AWS SDK 配合使用。

默认情况下，设备没有访问任何 AWS 服务的权限。要向其授予权限，[请为应用程序创建一个角色](#)，并在部署期间将其分配给应用程序实例。

小节目录

- [使用 Amazon S3](#)
- [使用 AWS IoT MQTT 主题](#)

使用 Amazon S3

您可以使用 Amazon S3 存储处理结果和其他应用程序数据。

```
import boto3
s3_client=boto3.client("s3")
s3_client.upload_file(data_file,
                      s3_bucket_name,
                      os.path.basename(data_file))
```

使用 AWS IoT MQTT 主题

您可以使用适用于 Python 的 SDK (Boto3) 向 AWS IoT 中的 [MQTT 主题](#) 发送消息。在以下示例中，应用程序会发布到以设备事物名称命名的主题中，您可以在 [AWS IoT 控制台](#) 中找到该主题。

```
import boto3
iot_client=boto3.client('iot-data')
topic = "panorama/panorama_my-appliance_Thing_a01e373b"
iot_client.publish(topic=topic, payload="my message")
```

选择一个能显示您选择的设备 ID 或其他标识符的名称。要发布消息，应用程序需要获得调用 `iot:Publish` 的权限。

监控 MQTT 队列

1. 打开[AWS IoT 控制台的“测试”页面](#)。
2. 如需订阅主题，输入主题名称。例如，panorama/panorama_my-appliance_Thing_a01e373b。
3. 选择订阅主题。

AWS Panorama 应用程序 SDK

AWS Panorama 应用程序 SDK 是一个用于开发 AWS Panorama 应用程序的 Python 库。在您的[应用程序代码](#)中，您可以使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 加载计算机视觉模型、运行推理并将视频输出到显示器。

Note

为确保您可以使用 AWS Panorama 应用程序 SDK 的最新功能，[请升级设备软件](#)。

有关应用程序 SDK 定义的类及其方法的详细信息，请参阅[应用程序 SDK 参考](#)。

小节目录

- [在输出视频中添加文本和方框](#)

在输出视频中添加文本和方框

使用 AWS Panorama SDK，您可以将视频流输出到显示器。视频可以包含显示模型输出、应用程序当前状态或其他数据的文本和方框。

video_in 数组中的每个对象都是来自连接到设备的摄像机视频流的图像。此对象的类型是 panoramasdk.media。它具有向图像添加文本和矩形框的方法，然后您可以将其分配给 video_out 数组。

在以下示例中，示例应用程序为每个结果添加了一个标签。每个结果都位于相同的左侧位置，但高度不同。

```
for j in range(max_results):
    label = 'Class [%s], with probability %.3f.' % (self.classes[indexes[j]],
class_tuple[0][indexes[j]])
    stream.add_label(label, 0.1, 0.1 + 0.1*j)
```

要在输出图像中添加方框，请使用 add_rect。此方法采用 4 个 0 到 1 之间的值，表示方框左上角和右下角的位置。

```
w,h,c = stream.image.shape
stream.add_rect(x1/w, y1/h, x2/w, y2/h)
```


运行多个线程

您可以运行应用程序逻辑处理线程，也可以使用其他线程处理其他后台进程。例如，您可以创建一个线程为调试[提供 HTTP 流量](#)，或创建一个线程以监控推理结果并将数据发送到 AWS。

要运行多个线程，可以使用 Python 标准库中的[线程模块](#)为每个进程创建一个线程。以下示例显示了调试服务器示例应用程序的主循环，该循环创建了一个应用程序对象并使用它来运行三个线程。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) - 主循环

```
def main():
    panorama = panoramasdk.node()
    while True:
        try:
            # Instantiate application
            logger.info('INITIALIZING APPLICATION')
            app = Application(panorama)
            # Create threads for stream processing, debugger, and client
            app.run_thread = threading.Thread(target=app.run_cv)
            app.server_thread = threading.Thread(target=app.run_debugger)
            app.client_thread = threading.Thread(target=app.run_client)
            # Start threads
            logger.info('RUNNING APPLICATION')
            app.run_thread.start()
            logger.info('RUNNING SERVER')
            app.server_thread.start()
            logger.info('RUNNING CLIENT')
            app.client_thread.start()
            # Wait for threads to exit
            app.run_thread.join()
            app.server_thread.join()
            app.client_thread.join()
            logger.info('RESTARTING APPLICATION')
        except:
            logger.exception('Exception during processing loop.')
```

当所有线程都退出时，应用程序会自行重新启动。run_cv 循环处理来自摄像机视频流的图像。如果它收到停止信号，就会关闭调试程序进程，而调试程序进程在 HTTP 服务器上运行，无法自行关闭。每个线程必须处理各自的错误。如果未捕获并记录错误，则线程将以静默方式退出。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) - 处理循环

```

# Processing loop
def run_cv(self):
    """Run computer vision workflow in a loop."""
    logger.info("PROCESSING STREAMS")
    while not self.terminate:
        try:
            self.process_streams()
            # turn off debug logging after 15 loops
            if logger.getEffectiveLevel() == logging.DEBUG and self.frame_num ==
15:
                logger.setLevel(logging.INFO)
        except:
            logger.exception('Exception on processing thread.')
    # Stop signal received
    logger.info("SHUTTING DOWN SERVER")
    self.server.shutdown()
    self.server.server_close()
    logger.info("EXITING RUN THREAD")

```

线程通过应用程序的 `self` 对象进行通信。要重新启动应用程序处理循环，调试程序线程会调用 `stop` 方法。此方法设置了一个 `terminate` 属性，向其他线程发出关闭信号。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) - 停止方法

```

# Interrupt processing loop
def stop(self):
    """Signal application to stop processing."""
    logger.info("STOPPING APPLICATION")
    # Signal processes to stop
    self.terminate = True
# HTTP debug server
def run_debugger(self):
    """Process debug commands from local network."""
    class ServerHandler(SimpleHTTPRequestHandler):
        # Store reference to application
        application = self
        # Get status
        def do_GET(self):
            """Process GET requests."""
            logger.info('Get request to {}'.format(self.path))
            if self.path == "/status":

```



```
        self.send_200('OK')
    else:
        self.send_error(400)
# Restart application
def do_POST(self):
    """Process POST requests."""
    logger.info('Post request to {}'.format(self.path))
    if self.path == '/restart':
        self.send_200('OK')
        ServerHandler.application.stop()
    else:
        self.send_error(400)
```

提供入站流量

您可以在运行应用程序代码的同时运行 HTTP 服务器，从而在本地监控或调试应用程序。要为外部流量提供服务，您可以将 AWS Panorama 设备上的端口映射到应用程序容器上的端口。

Important

默认情况下，AWS Panorama 设备不接受任何端口的传入流量。打开设备上的端口存在隐含的安全风险。使用此功能时，必须采取其他步骤来[保护设备免受外部流量的影响](#)，并确保授权客户端与设备之间的通信安全。

本指南中包含的示例代码仅用于演示目的，不实现身份验证、授权或加密。

您可以在设备上打开 8000–9000 范围内的端口。这些端口在打开时可接收来自任何可路由客户端的流量。部署应用程序时，您需要指定要打开的端口，并将设备上的端口映射到应用程序容器上的端口。设备软件将流量转发到容器，并将响应发送回请求者。在指定的设备端口上接收请求，在随机的临时端口上发出响应。

配置入站端口

您可以在应用程序配置中的三个位置指定端口映射。代码包的 `package.json`，您可以指定代码节点在 `network` 块中侦听的端口。下面的示例声明节点通过 80 端口侦听。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/package.json](#)

```
"outputs": [
  {
    "description": "Video stream output",
    "name": "video_out",
    "type": "media"
  }
],
"network": {
  "inboundPorts": [
    {
      "port": 80,
      "description": "http"
    }
  ]
}
```

在应用程序清单中，您声明了一条路由规则，该规则将设备上的端口映射到应用程序代码容器上的端口。以下示例添加了一条规则，将设备上的端口 8080 映射到 code_node 容器上的端口 80。

Example [graphs/my-app/graph.json](#)

```
{
  "producer": "model_input_width",
  "consumer": "code_node.model_input_width"
},
{
  "producer": "model_input_order",
  "consumer": "code_node.model_input_order"
}
],
"networkRoutingRules": [
  {
    "node": "code_node",
    "containerPort": 80,
    "hostPort": 8080,
    "decorator": {
      "title": "Listener port 8080",
      "description": "Container monitoring and debug."
    }
  }
]
]
```

在部署应用程序时，您可以在 AWS Panorama 控制台中指定相同的规则，或者使用传递给 [CreateApplicationInstance](#) API 的覆盖文档指定相同的规则。您必须在部署时提供此配置，以确认要在设备上打开端口。

Example [graphs/my-app/override.json](#)

```
{
  "replace": "camera_node",
  "with": [
    {
      "name": "exterior-north"
    }
  ]
},
"networkRoutingRules": [
```

```

        {
            "node": "code_node",
            "containerPort": 80,
            "hostPort": 8080
        }
    ],
    "envelopeVersion": "2021-01-01"
}

```

如果应用程序清单中指定的设备端口正由其他应用程序使用，则可以使用覆盖文档选择其他端口。

提供流量

在容器上打开端口后，可以打开套接字或运行服务器来处理传入请求。debug-server 示例演示了与计算机视觉应用程序代码一起运行的 HTTP 服务器的基本实现。

Important

该示例实现对于生产用途来说并不安全。为避免设备易遭受攻击，您必须在代码和网络配置中实施适当的安全控制。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) – HTTP 服务器

```

# HTTP debug server
def run_debugger(self):
    """Process debug commands from local network."""
    class ServerHandler(SimpleHTTPRequestHandler):
        # Store reference to application
        application = self
        # Get status
        def do_GET(self):
            """Process GET requests."""
            logger.info('Get request to {}'.format(self.path))
            if self.path == '/status':
                self.send_200('OK')
            else:
                self.send_error(400)
        # Restart application
        def do_POST(self):
            """Process POST requests."""

```

```

        logger.info('Post request to {}'.format(self.path))
        if self.path == '/restart':
            self.send_200('OK')
            ServerHandler.application.stop()
        else:
            self.send_error(400)
    # Send response
    def send_200(self, msg):
        """Send 200 (success) response with message."""
        self.send_response(200)
        self.send_header('Content-Type', 'text/plain')
        self.end_headers()
        self.wfile.write(msg.encode('utf-8'))

    try:
        # Run HTTP server
        self.server = HTTPServer(("", self.CONTAINER_PORT), ServerHandler)
        self.server.serve_forever(1)
        # Server shut down by run_cv loop
        logger.info("EXITING SERVER THREAD")
    except:
        logger.exception('Exception on server thread.')

```

服务器接受 `/status` 路径处的 GET 请求，以检索有关应用程序的某些信息。它还接受对 `/restart` 的 POST 请求以重新启动应用程序。

为了演示此功能，示例应用程序在单独的线程上运行 HTTP 客户端。客户端在启动后不久通过本地网络调用 `/status` 路径，并在几分钟后重新启动应用程序。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) – HTTP 客户端

```

# HTTP test client
def run_client(self):
    """Send HTTP requests to device port to demonstrate debug server functions."""
    def client_get():
        """Get container status"""
        r = requests.get('http://{}/{}'.format(self.device_ip,
self.DEVICE_PORT))
        logger.info('Response: {}'.format(r.text))
        return
    def client_post():
        """Restart application"""
        r = requests.post('http://{}/{}'.format(self.device_ip,
self.DEVICE_PORT))

```

```

        logger.info('Response: {}'.format(r.text))
    return
# Call debug server
while not self.terminate:
    try:
        time.sleep(30)
        client_get()
        time.sleep(300)
        client_post()
    except:
        logger.exception('Exception on client thread.')
# stop signal received
logger.info("EXITING CLIENT THREAD")

```

主循环管理线程，并在线程退出时重新启动应用程序。

Example [packages/123456789012-DEBUG_SERVER-1.0/application.py](#) - 主循环

```

def main():
    panorama = panoramasdk.node()
    while True:
        try:
            # Instantiate application
            logger.info('INITIALIZING APPLICATION')
            app = Application(panorama)
            # Create threads for stream processing, debugger, and client
            app.run_thread = threading.Thread(target=app.run_cv)
            app.server_thread = threading.Thread(target=app.run_debugger)
            app.client_thread = threading.Thread(target=app.run_client)
            # Start threads
            logger.info('RUNNING APPLICATION')
            app.run_thread.start()
            logger.info('RUNNING SERVER')
            app.server_thread.start()
            logger.info('RUNNING CLIENT')
            app.client_thread.start()
            # Wait for threads to exit
            app.run_thread.join()
            app.server_thread.join()
            app.client_thread.join()
            logger.info('RESTARTING APPLICATION')
        except:
            logger.exception('Exception during processing loop.')

```

若要部署示例应用程序，请参阅[本指南的 GitHub 存储库中的说明](#)。

使用 GPU

您可以访问 AWS Panorama Appliance 上的图形处理器 (GPU)，以使用 GPU 加速库，或在应用程序代码中运行机器学习模型。要启用 GPU 访问权限，请在构建应用程序代码容器后将 GPU 访问权限作为一项需求添加至程序包配置中。

Important

如果您启用 GPU 访问权限，则无法在设备上的任何应用程序中运行模型节点。出于安全考虑，当设备运行用 SageMaker Neo 编译的模型时，GPU 访问会受限。有了 GPU 访问权限，您必须在应用程序代码节点中运行模型，且设备上的所有应用程序都共享 GPU 的访问权限。

要为您的应用程序启用 GPU 访问权限，请在使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 构建程序包后更新[程序包配置](#)。以下示例显示了向应用程序代码节点添加 GPU 访问权限的 requirements 数据块。

Example 含要求数据块的 package.json

```
{
  "nodePackage": {
    "envelopeVersion": "2021-01-01",
    "name": "SAMPLE_CODE",
    "version": "1.0",
    "description": "Computer vision application code.",
    "assets": [
      {
        "name": "code_asset",
        "implementations": [
          {
            "type": "container",
            "assetUri":
"eba3xmpl71aa387e8f89be9a8c396416cdb80a717bb32103c957a8bf41440b12.tar.gz",
            "descriptorUri":
"4abdxmpl15a6f047d2b3047adde44704759d13f0126c00ed9b4309726f6bb43400ba9.json",
            "requirements": [
              {
                "type": "hardware_access",
                "inferenceAccelerators": [
                  {
                    "deviceType": "nvhost_gpu",
                    "sharedResourcePolicy": {
```



```
        "policy" : "allow_all"
      }
    ]
  }
},
"interfaces": [
  ...
```

在开发工作流程的构建和打包步骤之间更新程序包配置。

部署有 GPU 访问权限的应用程序

1. 若要生成应用程序容器，请使用 `build-container` 命令。

```
$ panorama-cli build-container --container-asset-name code_asset --package-path  
packages/123456789012-SAMPLE_CODE-1.0
```

2. 将该 `requirements` 数据块添加到程序包配置中。
3. 要上传容器资产和程序包配置，请使用 `package-application` 命令。

```
$ panorama-cli package-application
```

4. 部署应用程序。

有关使用 GPU 访问权限的示例应用程序，请访问 [aws-panorama-samples](#) GitHub 存储库。

在 Windows 中设置开发环境

要构建 AWS Panorama 应用程序，您需要使用 Docker、命令行工具和 Python。在 Windows 中，您可以使用与 Windows Subsystem for Linux 和 Ubuntu 兼容的 Docker Desktop 来设置开发环境。本教程将指导您了解使用 AWS Panorama 工具和示例应用程序测试过的开发环境的设置过程。

小節目录

- [先决条件](#)
- [安装 WSL 2 与 Ubuntu](#)
- [安装 Docker](#)
- [配置 Ubuntu](#)
- [后续步骤](#)

先决条件

要学习本教程，您需要一个与 Windows Subsystem for Linux 2 (WSL 2) 的 Windows 版本。

- Windows 10 版本 1903 及更高版本 (Build 18362 及更高版本) 或 Windows 11
- Windows 功能
 - Windows Subsystem for Linux
 - Hyper-V
 - 虚拟机平台

本教程使用以下软件版本开发。

- Ubuntu 20.04
- Python 3.8.5
- Docker 20.10.8

安装 WSL 2 与 Ubuntu

如果您有 Windows 10 版本 2004 及更高版本 (Build 19041 及更高版本)，则可以使用以下 PowerShell 命令安装 WSL 2 和 Ubuntu 20.04。

```
> wsl --install -d Ubuntu-20.04
```

对于较旧的 Windows 版本，请按照 WSL 2 文档中的说明进行操作：[旧版本手动安装步骤](#)

安装 Docker

要安装 Docker Desktop，请从 hub.docker.com 下载安装程序包并运行。如遇到问题，请按照 Docker 网站上的说明进行操作：[Docker Desktop WSL 2 后端](#)。

运行 Docker Desktop 并按照首次运行的教程构建示例容器。

Note

Docker Desktop 仅在默认发行版中启用 Docker。如果您在运行本教程之前安装了其他 Linux 发行版本，请在新安装的 Ubuntu 发行版中，在资源、WSL 集成下的 Docker Desktop 设置菜单中启用 Docker。

配置 Ubuntu

您现在可以在 Ubuntu 虚拟机中运行 Docker 命令。要打开命令行终端，请从开始菜单运行发行版本。首次运行时，需要设置用户名和密码，用于运行管理员命令。

要完成开发环境的配置，请更新虚拟机的软件并安装工具。

配置虚拟机

1. 更新 Ubuntu 自带的软件。

```
$ sudo apt update && sudo apt upgrade -y && sudo apt autoremove
```

2. 使用 apt 安装开发工具。

```
$ sudo apt install unzip python3-pip
```

3. 使用 pip 安装 Python 库。

```
$ pip3 install awscli panoramacli
```

4. 打开一个新终端，然后运行 `aws configure` 以配置 AWS CLI。

```
$ aws configure
```

如果没有访问密钥，您可以在 [IAM 控制台](#) 中生成。

最后，下载并导入示例应用程序。

获取示例应用程序

1. 下载并解压示例应用程序。

```
$ wget https://github.com/awsdocs/aws-panorama-developer-guide/releases/download/v1.0-ga/aws-panorama-sample.zip
$ unzip aws-panorama-sample.zip
$ cd aws-panorama-sample
```

2. 运行随附的脚本以测试编译、构建应用程序容器并将程序包上传到 AWS Panorama。

```
aws-panorama-sample$ ./0-test-compile.sh
aws-panorama-sample$ ./1-create-role.sh
aws-panorama-sample$ ./2-import-app.sh
aws-panorama-sample$ ./3-build-container.sh
aws-panorama-sample$ ./4-package-app.sh
```

AWS Panorama 应用程序 CLI 会上传程序包并将其注册到 AWS Panorama 服务。现在，您可以使用 AWS Panorama 控制台 [部署示例应用程序](#)。

后续步骤

要浏览和编辑项目文件，您可以使用文件资源管理器或支持 WSL 的集成式开发环境 (IDE)。

要访问虚拟机的文件系统，请打开文件资源管理器并在导航栏中输入 `\\wsl$`。此目录包含链接至虚拟机的文件系统 (Ubuntu-20.04) 和 Docker 数据的文件系统的链接。在 Ubuntu-20.04 下，您的用户目录位于 `home\username`。

Note

要从 Ubuntu 中访问 Windows 安装中的文件，请导航到 `/mnt/c` 目录。例如，您可以通过运行 `ls /mnt/c/Users/windows-username/Downloads` 来列出下载目录中的文件。

您可以使用 Visual Studio Code 在开发环境中编辑应用程序代码，并通过集成终端运行命令。要安装 Visual Studio Code，请访问 code.visualstudio.com。完成安装后，添加[远程 WSL](#) 扩展。

您一直在使用标准 Ubuntu 终端运行命令，而 Windows 终端是其替代方案。此终端支持多个选项卡，可运行 PowerShell、命令提示符和您安装的任何其他类型的 Linux 终端。还支持使用 Ctrl+C 和 Ctrl+V 复制粘贴、可点击访问的 URL 以及其他实用的改进。要安装 Windows 终端，请访问 microsoft.com。

AWS Panorama API

您可以使用 AWS Panorama 服务的公共 API 来自动执行设备和应用程序管理工作流程。使用 AWS Command Line Interface 或 AWS SDK，您可以开发管理资源和部署的脚本或应用程序。本指南的 GitHub 存储库包含脚本，您可将这些脚本用作自己代码的起点。

- [aws-panorama-developer-guide/util-scripts](https://github.com/aws-panorama-developer-guide/util-scripts)

小节目录

- [自动执行设备注册](#)
- [使用 AWS Panorama API 管理设备](#)
- [自动化应用程序部署](#)
- [使用 AWS Panorama API 管理应用程序](#)
- [使用 VPC 端点](#)

自动执行设备注册

若要预置设备，请使用 [ProvisionDevice](#) API。响应包括一个 ZIP 文件，其中包含设备的配置和临时凭证。对文件进行解码，并将其保存在前缀为 `certificates-omni_` 的存档中。

Example [provision-device.sh](#)

```
if [[ $# -eq 1 ]] ; then
    DEVICE_NAME=$1
else
    echo "Usage: ./provision-device.sh <device-name>"
    exit 1
fi
CERTIFICATE_BUNDLE=certificates-omni_${DEVICE_NAME}.zip
aws panorama provision-device --name ${DEVICE_NAME} --output text --query Certificates
| base64 --decode > ${CERTIFICATE_BUNDLE}
echo "Created certificate bundle ${CERTIFICATE_BUNDLE}"
```

配置存档中的凭证将在 5 分钟后过期。使用随附的 USB 驱动器将存档传输到您的设备。

若要注册摄像头，请使用 [CreateNodeFromTemplateJob](#) API。此 API 采用摄像头用户名、密码和 URL 的模板参数映射。可以使用 Bash 字符串操作将此映射格式化为 JSON 文档。

Example [register-camera.sh](#)

```
if [[ $# -eq 3 ]] ; then
    NAME=$1
    USERNAME=$2
    URL=$3
else
    echo "Usage: ./register-camera.sh <stream-name> <username> <rtsp-url>"
    exit 1
fi
echo "Enter camera stream password: "
read PASSWORD
TEMPLATE='{"Username": "MY_USERNAME", "Password": "MY_PASSWORD", "StreamUrl": "MY_URL"}'
TEMPLATE=${TEMPLATE/MY_USERNAME/$USERNAME}
TEMPLATE=${TEMPLATE/MY_PASSWORD/$PASSWORD}
TEMPLATE=${TEMPLATE/MY_URL/$URL}
echo ${TEMPLATE}
```

```
JOB_ID=$(aws panorama create-node-from-template-job --template-type RTSP_CAMERA_STREAM  
--output-package-name ${NAME} --output-package-version "1.0" --node-name ${NAME} --  
template-parameters "${TEMPLATE}" --output text)
```

或者，您可以从文件加载 JSON 配置。

```
--template-parameters file://camera-template.json
```


使用 AWS Panorama API 管理设备

您可以使用 AWS Panorama API 自动执行设备管理任务。

查看设备

若要获取具有设备 ID 的设备列表，请使用 [ListDevices](#) API。

```
$ aws panorama list-devices
{
  "Devices": [
    {
      "DeviceId": "device-4tafxmplhtmzabv5lsacba4ere",
      "Name": "my-appliance",
      "CreatedTime": 1652409973.613,
      "ProvisioningStatus": "SUCCEEDED",
      "LastUpdatedTime": 1652410973.052,
      "LeaseExpirationTime": 1652842940.0
    }
  ]
}
```

要获取有关设备的更多详细信息，请使用 [DescribeDevice](#) API。

```
$ aws panorama describe-device --device-id device-4tafxmplhtmzabv5lsacba4ere
{
  "DeviceId": "device-4tafxmplhtmzabv5lsacba4ere",
  "Name": "my-appliance",
  "Arn": "arn:aws:panorama:us-west-2:123456789012:device/device-4tafxmplhtmzabv5lsacba4ere",
  "Type": "PANORAMA_APPLIANCE",
  "DeviceConnectionStatus": "ONLINE",
  "CreatedTime": 1648232043.421,
  "ProvisioningStatus": "SUCCEEDED",
  "LatestSoftware": "4.3.55",
  "CurrentSoftware": "4.3.45",
  "SerialNumber": "GFXMPL0013023708",
  "Tags": {},
  "CurrentNetworkingStatus": {
    "Ethernet0Status": {
      "IpAddress": "192.168.0.1/24",
      "ConnectionStatus": "CONNECTED",
      "HwAddress": "8C:XM:PL:60:C5:88"
    }
  }
}
```

```

    },
    "Ethernet1Status": {
      "IpAddress": "--",
      "ConnectionStatus": "NOT_CONNECTED",
      "HwAddress": "8C:XM:PL:60:C5:89"
    }
  },
  "LeaseExpirationTime": 1652746098.0
}

```

升级设备软件

如果 LatestSoftware 版本比 CurrentSoftware 版本新，您可以升级设备。使用 [CreateJobForDevices](#) API 创建空中下载（OTA）更新作业。

```

$ aws panorama create-job-for-devices --device-ids device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere \
  --device-job-config '{"OTAJobConfig": {"ImageVersion": "4.3.55"}}' --job-type OTA
{
  "Jobs": [
    {
      "JobId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere-0",
      "DeviceId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere"
    }
  ]
}

```

在脚本中，可以使用 Bash 字符串操作填充作业配置文件中的映像版本字段。

Example [check-updates.sh](#)

```

apply_update() {
  DEVICE_ID=$1
  NEW_VERSION=$2
  CONFIG='{"OTAJobConfig": {"ImageVersion": "NEW_VERSION"}}'
  CONFIG=${CONFIG/NEW_VERSION/$NEW_VERSION}
  aws panorama create-job-for-devices --device-ids ${DEVICE_ID} --device-job-config
  "${CONFIG}" --job-type OTA
}

```

设备将下载指定的软件版本并自行更新。使用 [DescribeDeviceJob](#) API 查看更新进度。

```

$ aws panorama describe-device-job --job-id device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere-0

```

```
{
  "JobId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere-0",
  "DeviceId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere",
  "DeviceArn": "arn:aws:panorama:us-west-2:559823168634:device/
device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere",
  "DeviceName": "my-appliance",
  "DeviceType": "PANORAMA_APPLIANCE",
  "ImageVersion": "4.3.55",
  "Status": "REBOOTING",
  "CreatedTime": 1652410232.465
}
```

若要获取所有正在运行的作业列表，请使用 [ListDevicesJobs](#)。

```
$ aws panorama list-devices-jobs
{
  "DeviceJobs": [
    {
      "DeviceName": "my-appliance",
      "DeviceId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere",
      "JobId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere-0",
      "CreatedTime": 1652410232.465
    }
  ]
}
```

有关检查和应用更新的示例脚本，请参阅本指南的 GitHub 存储库中的 [check-updates.sh](#)。

重新启动设备

要重新启动设备，请使用 [CreateJobForDevices](#) API。

```
$ aws panorama create-job-for-devices --device-ids device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere --
job-type REBOOT
{
  "Jobs": [
    {
      "JobId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere-0",
      "DeviceId": "device-4tafxmplhtmlmzabv5lsacba4ere"
    }
  ]
}
```

在脚本中，您可以获取设备列表，并选择一个设备以交互方式重新启动。

Example [reboot-device.sh](#) – 用法

```
$ ./reboot-device.sh
Getting devices...
0: device-53amxmplyn3gmj72epzanacniy      my-se70-1
1: device-6talxmpl5mmik6qh5moba6jium      my-manh-24
Choose a device
1
Reboot device device-6talxmpl5mmik6qh5moba6jium? (y/n)y
{
  "Jobs": [
    {
      "DeviceId": "device-6talxmpl5mmik6qh5moba6jium",
      "JobId": "device-6talxmpl5mmik6qh5moba6jium-8"
    }
  ]
}
```

自动化应用程序部署

要部署应用程序，请同时使用 AWS Panorama 应用程序 CLI 和 AWS Command Line Interface。构建应用程序容器后，将其和其他资产上传到 Amazon S3 接入点。然后使用 [CreateApplicationInstance](#) API 部署应用程序。

有关使用所示脚本的更多上下文和说明，请按照[示例应用程序自述文件](#)中的说明进行操作。

小节目录

- [构建容器](#)
- [上传容器并注册节点](#)
- [部署应用程序](#)
- [监控部署](#)

构建容器

若要生成应用程序容器，请使用 `build-container` 命令。此命令会构建一个 Docker 容器，并将其作为压缩文件系统保存在 `assets` 文件夹中。

Example [3-build-container.sh](#)

```
CODE_PACKAGE=SAMPLE_CODE
ACCOUNT_ID=$(aws sts get-caller-identity --output text --query 'Account')
panorama-cli build-container --container-asset-name code_asset --package-path packages/
${ACCOUNT_ID}-${CODE_PACKAGE}-1.0
```

还可以使用命令行完成来填充路径参数，方法是键入部分路径，然后按 TAB。

```
$ panorama-cli build-container --package-path packages/TAB
```

上传容器并注册节点

要上传应用程序，请使用 `package-application` 命令。此命令会将资产从 `assets` 文件夹上传到 AWS Panorama 管理的 Amazon S3 接入点。

Example [4-package-app.sh](#)

```
panorama-cli package-application
```

AWS Panorama 应用程序 CLI 会上传每个软件包中软件包配置 (package.json) 引用的容器和描述符资产，并将软件包注册为 AWS Panorama 中的节点。然后，在应用程序清单 (graph.json) 中引用这些节点来部署应用程序。

部署应用程序

要部署应用程序，您可以使用 [CreateApplicationInstance](#) API。除其他外，此操作采用以下参数。

- ManifestPayload – 定义应用程序节点、包、边缘和参数的应用程序清单(graph.json)。
- ManifestOverridesPayload – 第二个清单，覆盖第一个清单中的参数。应用程序清单可被视为应用程序源中的静态资源，其中覆盖清单提供了用于自定义部署的部署时设置。
- DefaultRuntimeContextDevice – 目标设备。
- RuntimeRoleArn – 应用程序用于访问 AWS 服务和资源的 IAM 角色的 ARN。
- ApplicationInstanceIdToReplace – 要从设备中移除的现有应用程序实例的 ID。

清单和覆盖负载是 JSON 文档，必须作为嵌套在另一个文档中的字符串值提供。为此，脚本以字符串形式从文件中加载清单，并使用[jq 工具](#)构造嵌套文档。

Example [5-deploy.sh](#) – 撰写清单

```
GRAPH_PATH="graphs/my-app/graph.json"
OVERRIDE_PATH="graphs/my-app/override.json"
# application manifest
GRAPH=$(cat ${GRAPH_PATH} | tr -d '\n' | tr -d '[:blank:]')
MANIFEST="$(jq --arg value "${GRAPH}" '.PayloadData="\($value)"' <<< {})"
# manifest override
OVERRIDE=$(cat ${OVERRIDE_PATH} | tr -d '\n' | tr -d '[:blank:]')
MANIFEST_OVERRIDE="$(jq --arg value "${OVERRIDE}" '.PayloadData="\($value)"' <<< {})"
```

部署脚本使用 [ListDevices](#) API 获取当前区域中已注册设备的列表，并将用户的选择保存到本地文件以供后续部署。

Example [5-deploy.sh](#) – 查找设备

```
echo "Getting devices..."
DEVICES=$(aws panorama list-devices)
```

```

    DEVICE_NAMES=$((echo ${DEVICES} | jq -r '.Devices |=sort_by(.LastUpdatedTime) |
[.Devices[].Name] | @sh') | tr -d '\'))
    DEVICE_IDS=$((echo ${DEVICES} | jq -r '.Devices |=sort_by(.LastUpdatedTime) |
[.Devices[].DeviceId] | @sh') | tr -d '\'))
    for (( c=0; c<${#DEVICE_NAMES[@]}; c++ ))
    do
        echo "${c}: ${DEVICE_IDS[${c}]}      ${DEVICE_NAMES[${c}]}"
    done
    echo "Choose a device"
    read D_INDEX
    echo "Deploying to device ${DEVICE_IDS[${D_INDEX}]}"
    echo -n ${DEVICE_IDS[${D_INDEX}]} > device-id.txt
    DEVICE_ID=$(cat device-id.txt)

```

应用程序角色由另一个脚本 ([1-create-role.sh](#)) 创建。部署脚本会从 AWS CloudFormation 获取此角色的 ARN。如果应用程序已部署到设备上，则脚本会从本地文件中获取该应用程序实例的 ID。

Example [5-deploy.sh](#) – 角色 ARN 和替换参数

```

# application role
STACK_NAME=panorama-${NAME}
ROLE_ARN=$(aws cloudformation describe-stacks --stack-name panorama-${PWD##*/} --query
'Stacks[0].Outputs[?OutputKey==`roleArn`].OutputValue' --output text)
ROLE_ARG="--runtime-role-arn=${ROLE_ARN}"

# existing application instance id
if [ -f "application-id.txt" ]; then
    EXISTING_APPLICATION=$(cat application-id.txt)
    REPLACE_ARG="--application-instance-id-to-replace=${EXISTING_APPLICATION}"
    echo "Replacing application instance ${EXISTING_APPLICATION}"
fi

```

最后，该脚本会将所有部分组合在一起，以创建应用程序实例并将应用程序部署到设备上。该服务以实例 ID 作为响应，脚本会存储该实例 ID 以供日后使用。

Example [5-deploy.sh](#) – 部署应用程序

```

APPLICATION_ID=$(aws panorama create-application-instance ${REPLACE_ARG} --manifest-
payload="${MANIFEST}" --default-runtime-context-device=${DEVICE_ID} --name=${NAME}
--description="command-line deploy" --tags client=sample --manifest-overrides-
payload="${MANIFEST_OVERRIDE}" ${ROLE_ARG} --output text)
echo "New application instance ${APPLICATION_ID}"

```

```
echo -n $APPLICATION_ID > application-id.txt
```

监控部署

若要监视部署，请使用 [ListApplicationInstances](#) API。监控脚本从应用程序目录中的文件获取设备 ID 和应用程序实例 ID，并使用它们构造 CLI 命令。然后它会循环调用。

Example [6-monitor-deployment.sh](#)

```
APPLICATION_ID=$(cat application-id.txt)
DEVICE_ID=$(cat device-id.txt)
QUERY="ApplicationInstances[?ApplicationInstanceId==\`APPLICATION_ID\`]"
QUERY=${QUERY/APPLICATION_ID/$APPLICATION_ID}
MONITOR_CMD="aws panorama list-application-instances --device-id ${DEVICE_ID} --query
  ${QUERY}"
MONITOR_CMD=${MONITOR_CMD/QUERY/$QUERY}
while true; do
    $MONITOR_CMD
    sleep 60
done
```

部署完成后，您可以通过调用 Amazon CloudWatch Logs API 查看日志。查看日志脚本使用 CloudWatch Logs GetLogEvents API。

Example [view-logs.sh](#)

```
GROUP="/aws/panorama/devices/MY_DEVICE_ID/applications/MY_APPLICATION_ID"
GROUP=${GROUP/MY_DEVICE_ID/$DEVICE_ID}
GROUP=${GROUP/MY_APPLICATION_ID/$APPLICATION_ID}
echo "Getting logs for group ${GROUP}."
#set -x
while true
do
    LOGS=$(aws logs get-log-events --log-group-name ${GROUP} --log-stream-name
code_node --limit 150)
    readarray -t ENTRIES < <(echo $LOGS | jq -c '.events[].message')
    for ENTRY in "${ENTRIES[@]}"; do
        echo "$ENTRY" | tr -d \"
    done
    sleep 20
done
```


使用 AWS Panorama API 管理应用程序

您可以使用 AWS Panorama API 监控和管理应用程序。

查看应用程序

若要获取设备上运行的应用程序列表，请使用 [ListApplicationInstances](#) API。

```
$ aws panorama list-application-instances
{
  "ApplicationInstances": [
    {
      "Name": "aws-panorama-sample",
      "ApplicationInstanceId": "applicationInstance-ddaxxmpl2z7bg74ywutd7byxuq",
      "DefaultRuntimeContextDevice": "device-4tafxmplhtzabv5lsacba4ere",
      "DefaultRuntimeContextDeviceName": "my-appliance",
      "Description": "command-line deploy",
      "Status": "DEPLOYMENT_SUCCEEDED",
      "HealthStatus": "RUNNING",
      "StatusDescription": "Application deployed successfully.",
      "CreatedTime": 1661902051.925,
      "Arn": "arn:aws:panorama:us-east-2:123456789012:applicationInstance/applicationInstance-ddaxxmpl2z7bg74ywutd7byxuq",
      "Tags": {
        "client": "sample"
      }
    }
  ]
}
```

若要获取有关应用程序实例节点的更多详细信息，请使用 [ListApplicationInstanceNodeInstances](#) API。

```
$ aws panorama list-application-instance-node-instances --application-instance-id applicationInstance-ddaxxmpl2z7bg74ywutd7byxuq
{
  "NodeInstances": [
    {
      "NodeInstanceId": "code_node",
      "NodeId": "SAMPLE_CODE-1.0-fd3dxmpl-interface",
      "PackageName": "SAMPLE_CODE",
      "PackageVersion": "1.0",
    }
  ]
}
```

```

        "PackagePatchVersion":
"fd3dxmpl2bdfa41e6fe1be290a79dd2c29cf014eadf7416d861ce7715ad5e8a8",
        "NodeName": "interface",
        "CurrentStatus": "RUNNING"
    },
    {
        "NodeInstanceId": "camera_node_override",
        "NodeId": "warehouse-floor-1.0-9eabxmpl-warehouse-floor",
        "PackageName": "warehouse-floor",
        "PackageVersion": "1.0",
        "PackagePatchVersion":
"9eabxmpl89f0f8b2f2852cca2a6e7971aa38f1629a210d069045e83697e42a7",
        "NodeName": "warehouse-floor",
        "CurrentStatus": "RUNNING"
    },
    {
        "NodeInstanceId": "output_node",
        "NodeId": "hdmi_data_sink-1.0-9c23xmpl-hdmi0",
        "PackageName": "hdmi_data_sink",
        "PackageVersion": "1.0",
        "PackagePatchVersion":
"9c23xmplc4c98b92baea4af676c8b16063d17945a3f6bd8f83f4ff5aa0d0b394",
        "NodeName": "hdmi0",
        "CurrentStatus": "RUNNING"
    },
    {
        "NodeInstanceId": "model_node",
        "NodeId": "SQUEEZENET_PYTORCH-1.0-5d3cabda-interface",
        "PackageName": "SQUEEZENET_PYTORCH",
        "PackageVersion": "1.0",
        "PackagePatchVersion":
"5d3cxmplb7113faa1d130f97f619655d8ca12787c751851a0e155e50eb5e3e96",
        "NodeName": "interface",
        "CurrentStatus": "RUNNING"
    }
]
}

```

管理摄像头流式传输

您可以使用 [SignalApplicationInstanceNodeInstances](#) API 暂停和恢复摄像头流式传输节点。

```
$ aws panorama signal-application-instance-node-instances --application-instance-id
applicationInstance-ddaxxmpl2z7bg74ywutd7byxuq \
    --node-signals ' [{"NodeInstanceId": "camera_node_override", "Signal":
"PAUSE"}] '
{
  "ApplicationInstanceId": "applicationInstance-ddaxxmpl2z7bg74ywutd7byxuq"
}
```

在脚本中，您可以获取节点列表，并选择一个节点以交互方式暂停或恢复。

Example [pause-camera.sh](#) – 使用

```
my-app$ ./pause-camera.sh

Getting nodes...
0: SAMPLE_CODE           RUNNING
1: warehouse-floor       RUNNING
2: hdmi_data_sink        RUNNING
3: entrance-north        PAUSED
4: SQUEEZENET_PYTORCH    RUNNING
Choose a node
1
Signalling node warehouse-floor
+ aws panorama signal-application-instance-node-instances --application-instance-id
applicationInstance-r3a7xmplcbmpjqeds7vj4b6pjy --node-signals ' [{"NodeInstanceId":
"warehouse-floor", "Signal": "PAUSE"}] '
{
  "ApplicationInstanceId": "applicationInstance-r3a7xmplcbmpjqeds7vj4b6pjy"
}
```

通过暂停和恢复摄像头节点，您可以循环处理比同时处理数量更多的摄像头流式传输。为此，请将多个摄像头流式传输映射到覆盖清单中的同一输入节点。

在以下示例中，覆盖清单将两个摄像头流式传输 `warehouse-floor` 和 `entrance-north` 映射到同一输入节点 (`camera_node`)。当应用程序启动并且 `entrance-north` 节点等待信号开启时，`warehouse-floor` 流式传输处于活动状态。

Example [override-multicam.json](#)

```
"nodeGraphOverrides": {
  "nodes": [
    {
```

```
        "name": "warehouse-floor",
        "interface": "123456789012::warehouse-floor.warehouse-floor",
        "launch": "onAppStart"
    },
    {
        "name": "entrance-north",
        "interface": "123456789012::entrance-north.entrance-north",
        "launch": "onSignal"
    },
    ...
    "packages": [
        {
            "name": "123456789012::warehouse-floor",
            "version": "1.0"
        },
        {
            "name": "123456789012::entrance-north",
            "version": "1.0"
        }
    ],
    "nodeOverrides": [
        {
            "replace": "camera_node",
            "with": [
                {
                    "name": "warehouse-floor"
                },
                {
                    "name": "entrance-north"
                }
            ]
        }
    ]
}
```

有关使用 API 进行部署的详细信息，请参阅 [自动化应用程序部署](#)。

使用 VPC 端点

如果您在无法访问互联网的 VPC 中工作，则可以创建一个 [VPC 端点](#) 以与 AWS Panorama 一起使用。VPC 端点允许在私有子网中运行的客户端无需互联网连接即可连接到 AWS 服务。

有关 AWS Panorama 设备使用的端口和端点的详细信息，请参阅 [???](#)。

小节目录

- [创建 VPC 端点](#)
- [将设备连接到私有子网](#)
- [示例 AWS CloudFormation 模板](#)

创建 VPC 端点

要在 VPC 和 AWS Panorama 之间建立私有连接，请创建 VPC 端点。使用 AWS Panorama 不需要 VPC 端点。只有在无法访问互联网的 VPC 中工作时，才需要创建 VPC 端点。当 AWS CLI 或软件开发工具包尝试连接到 AWS Panorama 时，流量将通过 VPC 端点进行路由。

使用以下设置为 AWS Panorama [创建 VPC 端点](#)：

- 服务名称 – **com.amazonaws.us-west-2.panorama**
- 类型 – 接口

VPC 端点可使用服务的 DNS 名称从 AWS 软件开发工具包客户端获取流量，而无需任何额外配置。有关使用 VPC 端点的更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南中的 [接口 VPC 端点](#)。

将设备连接到私有子网

AWS Panorama 设备可通过带有 AWS Site-to-Site VPN 或 AWS Direct Connect 的私有 VPN 连接连接到 AWS。借助这些服务，您可以创建一个延伸至数据中心的私有子网。设备连接到私有子网，并通过 VPC 端点访问 AWS 服务。

Site-to-Site VPN 和 AWS Direct Connect 是用于将您的数据中心安全连接到 Amazon VPC 的服务。借助 Site-to-Site VPN，您可以使用网络设备进行连接。AWS Direct Connect 使用 AWS 设备进行连接。

- Site-to-Site VPN - [什么是 AWS Site-to-Site VPN ?](#)

- AWS Direct Connect – [什么是 AWS Direct Connect ?](#)

将本地网络连接到 VPC 中的私有子网后，请为以下服务创建 VPC 端点。

- Amazon Simple Storage Service – [适用于 Amazon S3 的 AWS PrivateLink](#)
- AWS IoT Core – [将 AWS IoT Core 与接口 VPC 端点配合使用](#) (数据面板和凭证提供程序)
- Amazon Elastic 容器注册表 – [亚马逊弹性容器注册表接口 VPC 端点](#)
- Amazon CloudWatch – [将 CloudWatch 与接口 VPC 端点结合使用](#)
- Amazon CloudWatch Logs – [将 CloudWatch Logs 与接口 VPC 端点结合使用](#)

该设备无需连接 AWS Panorama 服务。它通过 AWS IoT 中的消息收发渠道与 AWS Panorama 进行通信。

除了 VPC 端点外，Amazon S3 和 AWS IoT 还需要使用 Amazon Route 53 私有托管区域。私有托管区域将来自子域 (包括 Amazon S3 接入点和 MQTT 主题的子域) 的流量路由到正确的 VPC 端点。有关私有托管区域的信息，请参阅 Amazon Route 53 开发者指南中的[使用私有托管区域](#)。

有关包含 VPC 端点和私有托管区域的 VPC 配置示例，请参阅 [示例 AWS CloudFormation 模板](#)。

示例 AWS CloudFormation 模板

本指南的 GitHub 存储库提供了 AWS CloudFormation 模板，可使用这些模板创建资源，以便与 AWS Panorama 配合使用。这些模板创建了一个包含两个私有子网、一个公有子网和一个 VPC 端点的 VPC。您可以使用 VPC 中的私有子网来托管与互联网隔离的资源。公有子网中的资源可以与私有资源通信，但无法从互联网访问私有资源。

Example [vpc-endpoint.yml](#) – 私有子网

```
AWSTemplateFormatVersion: 2010-09-09
Resources:
  vpc:
    Type: AWS::EC2::VPC
    Properties:
      CidrBlock: 172.31.0.0/16
      EnableDnsHostnames: true
      EnableDnsSupport: true
      Tags:
```

```

    - Key: Name
      Value: !Ref AWS::StackName
privateSubnetA:
  Type: AWS::EC2::Subnet
  Properties:
    VpcId: !Ref vpc
    AvailabilityZone:
      Fn::Select:
        - 0
        - Fn::GetAZs: ""
    CidrBlock: 172.31.3.0/24
    MapPublicIpOnLaunch: false
    Tags:
      - Key: Name
        Value: !Sub ${AWS::StackName}-subnet-a
...

```

`vpc-endpoint.yml` 模板展示了如何为 AWS Panorama 创建 VPC 端点。您可以使用此端点通过 AWS 软件开发工具包或 AWS CLI 管理 AWS Panorama 资源。

Example [vpc-endpoint.yml](#) – VPC 端点

```

panoramaEndpoint:
  Type: AWS::EC2::VPCEndpoint
  Properties:
    ServiceName: !Sub com.amazonaws.${AWS::Region}.panorama
    VpcId: !Ref vpc
    VpcEndpointType: Interface
    SecurityGroupIds:
      - !GetAtt vpc.DefaultSecurityGroup
    PrivateDnsEnabled: true
    SubnetIds:
      - !Ref privateSubnetA
      - !Ref privateSubnetB
    PolicyDocument:
      Version: 2012-10-17
      Statement:
        - Effect: Allow
          Principal: "*"
          Action:
            - "panorama:*"
          Resource:
            - "*"

```

PolicyDocument 是一种基于资源的权限策略，用于定义可使用端点进行的 API 调用。您可以修改策略以限制可通过端点访问的操作和资源。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南中的[使用 VPC 端点控制对服务的访问](#)。

vpc-appliance.yml 模板展示了如何为 AWS Panorama 设备使用的服务创建 VPC 端点和私有托管区域。

Example [vpc-appliance.yml](#) – 带有私有托管区域的 Amazon S3 接入点端点

```
s3Endpoint:
  Type: AWS::EC2::VPCEndpoint
  Properties:
    ServiceName: !Sub com.amazonaws.${AWS::Region}.s3
    VpcId: !Ref vpc
    VpcEndpointType: Interface
    SecurityGroupIds:
      - !GetAtt vpc.DefaultSecurityGroup
    PrivateDnsEnabled: false
    SubnetIds:
      - !Ref privateSubnetA
      - !Ref privateSubnetB
...
s3apHostedZone:
  Type: AWS::Route53::HostedZone
  Properties:
    Name: !Sub s3-accesspoint.${AWS::Region}.amazonaws.com
    VPCs:
      - VPCId: !Ref vpc
        VPCRegion: !Ref AWS::Region
s3apRecords:
  Type: AWS::Route53::RecordSet
  Properties:
    HostedZoneId: !Ref s3apHostedZone
    Name: !Sub "s3-accesspoint.${AWS::Region}.amazonaws.com"
    Type: CNAME
    TTL: 600
    # first DNS entry, split on :, second value
    ResourceRecords:
      - !Select [1, !Split [":", !Select [0, !GetAtt s3Endpoint.DnsEntries ] ] ]
```

示例模板演示了如何使用示例 VPC 创建 Amazon VPC 和 Route 53 资源。您可以移除 VPC 资源，并将子网、安全组和 VPC ID 的引用替换为您的资源 ID，从而根据您的使用情况调整这些内容。

示例应用程序、脚本和模板

本指南的 GitHub 存储库提供了适用于 AWS Panorama 设备的示例应用程序、脚本和模板。使用这些示例来学习最佳实践并自动执行开发工作流。

小节目录

- [示例应用程序](#)
- [实用程序脚本](#)
- [AWS CloudFormation 模板](#)
- [更多示例和工具](#)

示例应用程序

示例应用程序演示了 AWS Panorama 功能的使用和常见计算机视觉任务。这些示例应用程序包括用于自动执行设置和部署的脚本和模板。只需进行最少的配置，即可从命令行部署和更新应用程序。

- [aws-panorama-sample](#) – 具有分类模型的基本计算机视觉。使用 AWS SDK for Python (Boto) 将指标上传到 CloudWatch、仪器预处理和推理方法以及配置日志记录。
- [debug-server](#) – 在设备上 [打开入站端口](#)，并将流量转发到应用程序代码容器。使用多线程同时运行应用程序代码、HTTP 服务器和 HTTP 客户端。
- [custom-model](#) – 从代码中导出模型并使用 SageMaker Neo 进行编译，以测试与 AWS Panorama 设备的兼容性。在 Python 开发、Docker 容器或 Amazon EC2 实例中进行本地构建。在 Keras 中导出并编译特定 TensorFlow 或 Python 版本的所有内置应用程序模型。

如需了解更多示例应用程序，另请访问 [aws-panorama-samples](#) 存储库。

实用程序脚本

util-scripts 目录中的脚本可管理 AWS Panorama 资源或自动执行开发工作流。

- [provision-device.sh](#) – 预置设备。
- [check-updates.sh](#) – 检查并应用设备软件更新。

- [reboot-device.sh](#) – 重启设备。
- [register-camera.sh](#) – 注册一台相机。
- [deregister-camera.sh](#) – 删除相机节点。
- [view-logs.sh](#) – 查看应用程序实例的日志。
- [pause-camera.sh](#) – 暂停或恢复相机流式传输。
- [push.sh](#) – 构建、上传和部署应用程序。
- [rename-package.sh](#) – 重命名节点包。更新目录名称、配置文件和应用程序清单。
- [simplify.sh](#) – 将您的帐户 ID 替换为示例帐户 ID，然后恢复备份配置以删除本地配置。
- [update-model-config.sh](#) – 更新描述符文件后，将模型重新添加到应用程序中。
- [cleanup-patches.sh](#) – 取消注册旧补丁版本并从 Amazon S3 中删除其清单。

有关用法的详细信息，请参阅[自述文件](#)。

AWS CloudFormation 模板

使用 `cloudformation-templates` 目录中的 AWS CloudFormation 模板为 AWS Panorama 应用程序创建资源。

- [alarm-application.yml](#) – 创建用于监控应用程序错误的警报。如果应用程序实例出现错误或停止运行 5 分钟，警报会发送一封电子邮件通知。
- [alarm-device.yml](#) – 创建用于监控设备连接的警报。如果设备停止发送指标 5 分钟，警报会发送一封电子邮件通知。
- [application-role.yml](#) – 创建应用程序角色。该角色包括向 CloudWatch 发送指标的权限。在策略声明中为应用程序使用的其他 API 操作添加权限。
- [vpc-appliance.yml](#) – 为 AWS Panorama 设备创建具有私有子网服务访问权限的 VPC。要将设备连接到 VPC，请使用 AWS Direct Connect 或 AWS Site-to-Site VPN。
- [vpc-endpoint.yml](#) – 创建一个具有对 AWS Panorama 服务的私有子网服务访问权限的 VPC。VPC 内部的资源可以连接 AWS Panorama 来监控和管理 AWS Panorama 资源，而无需连接互联网。

此目录中的 `create-stack.sh` 脚本会创建 AWS CloudFormation 堆栈。它需要可变数量的参数。第一个参数是模板的名称，其余参数将覆盖模板中的参数。

例如，以下命令可创建应用程序角色。

```
$ ./create-stack.sh application-role
```

更多示例和工具

[aws-panorama-samples](#) 存储库包含更多示例应用程序和实用工具。

- [应用程序](#) – 适用于各种模型架构和用例的示例应用程序。
- [相机流式传输验证](#) -验证相机流式传输。
- [PanoJupyter](#) – 在 AWS Panorama 设备上运行 JupyterLab。
- [Sideload](#) – 无需构建或部署应用程序容器即可更新应用程序代码。

AWS 社区还为 AWS Panorama 开发了工具和指南。在 GitHub 上查看以下开源项目。

- [cookiecutter-panorama](#) – 适用于 AWS Panorama 应用程序的 Cookiecutter 模板。
- [backpack](#) – 用于访问运行时环境详细信息、分析和其他视频输出选项的 Python 模块。

监控 AWS Panorama 资源和应用程序

您可以在 AWS Panorama 控制台使用 Amazon CloudWatch 监控 AWS Panorama 资源。AWS Panorama 设备通过互联网连接到 AWS 云端，以报告其状态和已连接摄像机的状态。开启时，设备还会将日志实时发送到 CloudWatch Logs。

该设备从服务角色获得使用 AWS IoT、CloudWatch Logs 和其他 AWS 服务的许可，该服务角色由您在首次使用 AWS Panorama 控制台时创建。有关更多信息，请参阅 [AWS Panorama 服务角色和跨服务资源](#)。

有关排除特定错误的帮助，请参阅 [故障排除](#)。

主题

- [在 AWS Panorama 控制台进行监控](#)
- [查看 AWS Panorama 日志](#)
- [使用 Amazon CloudWatch 监控设备和应用程序](#)

在 AWS Panorama 控制台中进行监控

您可以使用 AWS Panorama 控制台监控您的 AWS Panorama Appliance 和摄像机。控制台使用 AWS IoT 监控设备的状态。

在 AWS Panorama 控制台中监控您的设备

1. 打开 [AWS Panorama 控制台](#)。
2. 打开 AWS Panorama 控制台的[设备](#)页面。
3. 选择设备。
4. 要查看应用程序实例的状态，请从列表中选择。
5. 要查看设备网络接口的状态，请选择设置。

页面顶部会显示设备的总体状态。如果状态为在线，则表示设备已连接 AWS 并定期发送状态更新。

查看 AWS Panorama 日志

AWS Panorama 会向 Amazon CloudWatch Logs 报告应用程序和系统事件。遇到问题时，您可以使用事件日志来帮助调试 AWS Panorama 应用程序或排除应用程序配置的故障。

要查看 CloudWatch Logs 中的日志

1. 打开 [CloudWatch Logs 控制台的日志组页面](#)。
2. 在以下组中查找 AWS Panorama 应用程序和设备日志：
 - 设备日志 - `/aws/panorama/devices/device-id`
 - 应用程序日志 - `/aws/panorama/devices/device-id/applications/instance-id`

更新系统软件后重新配置设备时，您还可以[查看预置 USB 驱动器上的日志](#)。

小节目录

- [查看设备日志](#)
- [查看应用程序日志](#)
- [配置应用程序日志](#)
- [查看预置日志](#)
- [从设备导出日志](#)

查看设备日志

AWS Panorama Appliance 会为设备创建一个日志组，并为您部署的每个应用程序实例创建一个组。设备日志包含有关应用程序状态、软件升级和系统配置的信息。

设备日志 - `/aws/panorama/devices/device-id`

- `occ_log` - 控制器进程的输出。该流程负责协调应用程序的部署，并报告每个应用程序实例节点的状态。
- `ota_log` - 协调空中下载 (OTA) 软件升级过程的输出。
- `syslog` - 设备的 `syslog` 进程的输出，用于捕获进程之间发送的消息。
- `kern_log` - 来自设备 Linux 内核的事件。
- `logging_setup_logs` - 配置 CloudWatch Logs 代理的过程输出。

- `cloudwatch_agent_logs` - CloudWatch Logs 代理的输出。
- `shadow_log` - 来自[AWS IoT 设备影子](#)的输出。

查看应用程序日志

应用程序实例的日志组包含以节点命名的每个节点的日志流。

应用程序日志 - `/aws/panorama/devices/device-id/applications/instance-id`

- 代码 - 应用程序代码和 AWS Panorama 应用程序 SDK 的输出。聚合来自 `/opt/aws/panorama/logs` 的应用程序日志。
- 模型 - 使用模型协调推理请求的过程的输出。
- 流 - 解码摄像机视频流过程中的输出。
- 显示 - 从渲染 HDMI 端口视频输出过程中的输出。
- `mds` - 来自设备元数据服务器的日志。
- `console_output` - 捕获代码容器中的标准输出和错误流。

如果您在 CloudWatch Logs 中看不到日志，请确认您所在的 AWS 区域是否正确。如果是，则可能是设备与 AWS 的连接或设备 [AWS Identity and Access Management\(IAM\) 角色](#) 的权限存在问题。

配置应用程序日志

配置 Python 记录器以将日志文件写入 `/opt/aws/panorama/logs`。设备会将日志从当前位置流式传输到 CloudWatch Logs。为避免占用过多磁盘空间，请使用最大为 10 MiB 的文件，备份次数为 1。以下示例展示了创建记录器的方法。

Example [application.py](#) - 记录器配置

```
def get_logger(name=__name__, level=logging.INFO):
    logger = logging.getLogger(name)
    logger.setLevel(level)
    LOG_PATH = '/opt/aws/panorama/logs'
    handler = RotatingFileHandler("{}app.log".format(LOG_PATH), maxBytes=10000000,
    backupCount=1)
    formatter = logging.Formatter(fmt='%(asctime)s %(levelname)-8s %(message)s',
    datefmt='%Y-%m-%d %H:%M:%S')
    handler.setFormatter(formatter)
```

```
logger.addHandler(handler)
return logger
```

在全局范围内初始化记录器，并在整个应用程序代码中使用。

Example [application.py](#) - 初始化记录器

```
def main():
    try:
        logger.info("INITIALIZING APPLICATION")
        app = Application()
        logger.info("PROCESSING STREAMS")
        while True:
            app.process_streams()
            # turn off debug logging after 150 loops
            if logger.getEffectiveLevel() == logging.DEBUG and app.frame_num == 150:
                logger.setLevel(logging.INFO)
    except:
        logger.exception('Exception during processing loop.')

logger = get_logger(level=logging.INFO)
main()
```

查看预置日志

在预置期间，AWS Panorama Appliance 会将日志复制到用于将配置存档传输到设备的 USB 驱动器。使用这些日志可排除采用最新软件版本的设备上的预置问题故障。

Important

预置日志适用于更新至软件版本 4.3.23 或更高版本的设备。

应用程序日志

- /panorama/occ.log - AWS Panorama 控制器软件日志。
- /panorama/ota_agent.log - AWS Panorama 无线更新代理日志。
- /panorama/syslog.log - Linux 系统日志。
- /panorama/kern.log - Linux 内核日志。

从设备导出日志

如果您的设备和应用程序日志未显示在 CloudWatch Logs 中，则可以使用 USB 驱动器从设备上获取加密的日志图像。AWS Panorama 服务团队可以代表您解密日志并协助您进行调试。

先决条件

要按照步骤操作，您将需要以下硬件：

- USB 驱动器 - 一种存储空间至少 1 GB 的 FAT32 格式 USB 闪存驱动器，用于从 AWS Panorama Appliance 传输日志文件。

从设备导出日志

1. 准备一个 USB 驱动器，在 panorama 文件夹里放入 managed_logs 文件夹。

```
/
### panorama
### managed_logs
```

2. 将 USB 驱动器连接到设备。
3. [关闭](#) AWS Panorama Appliance。
4. 打开 AWS Panorama Appliance。
5. 该设备将日志复制到设备。在执行此操作时，状态 LED 指示灯会[闪烁蓝色](#)。
6. 然后可以在 managed_logs 目录中找到日志文件，格式为
panorama_device_log_v1_dd_hh_mm.img

您无法自行解密日志图像。请与客户支持、AWS Panorama 的技术客户经理或解决方案架构师合作，与服务团队协调。

使用 Amazon CloudWatch 监控设备和应用程序

设备在线时，AWS Panorama 将指标发送至 Amazon CloudWatch。您可以在 CloudWatch 控制台中使用这些指标构建图形和控制面板，以监控设备活动，并设置警报以在设备离线或应用程序出现错误时通知您。

在 CloudWatch 控制台中查看指标

1. 打开 [AWS Panorama 控制台的指标页面](#) (PanoramaDeviceMetrics 命名空间)。
2. 选择维度架构。
3. 选择指标以将其添加到图表。
4. 要选择其他统计数据并自定义图表，请使用图表化指标选项卡上的选项。默认情况下，图表将使用所有指标的 Average 统计数据。

定价

CloudWatch 提供了“永久免费”套餐。若超出免费套餐阈值，CloudWatch 将收取指标、控制面板、告警、日志和洞察的费用。欲了解详细信息，请参阅 [CloudWatch 定价](#)。

有关 CloudWatch 的更多信息，请参阅 [Amazon CloudWatch 用户指南](#)。

小节目录

- [使用设备指标](#)
- [使用应用程序指标](#)
- [配置警报](#)

使用设备指标

设备在线时，它会向 Amazon CloudWatch 发送指标。您可以使用这些指标来监控设备活动，并在设备离线时触发警报。

- DeviceActive - 设备处于活动状态时定期发送。

维度 - DeviceId 和 DeviceName。

查看 DeviceActive 指标与 Average 统计数据。

使用应用程序指标

当应用程序出现错误时，它会将指标发送到 Amazon CloudWatch。应用程序停止运行时，您可以使用这些指标触发警报。

- ApplicationErrors - 记录的应用程序错误数。

维度 - ApplicationInstanceName 和 ApplicationInstanceId。

使用 Sum 统计数据查看应用程序指标。

配置警报

要在指标超过阈值时收到通知，请创建警报。例如，您可以创建一个警报，当 ApplicationErrors 指标的总和连续 20 分钟保持在 1 时发送通知。

创建警报

1. 打开 [Amazon CloudWatch 控制台的“警报”页面](#)。
2. 选择创建警报。
3. 选择选择指标，然后找到适合您设备的指标，例如 applicationInstance-gk75xmplqbqtenlnmz4ehiu7xa 与 my-application 的 ApplicationErrors。
4. 按照说明为警报配置条件、操作和名称。

有关详细说明，请参阅《Amazon CloudWatch 用户指南》中的[创建 CloudWatch 警报](#)。

故障排除

以下主题为您在使用 AWS Panorama 控制台、设备或 SDK 时可能遇到的错误和问题提供故障排除建议。如果您发现某个问题未在此处列出，请使用此页面上的提供反馈按钮进行报告。

您可以在 [Amazon CloudWatch Logs 控制台](#) 中查找设备的日志。设备在生成应用程序代码、设备软件和 AWS IoT 进程时上传日志。有关更多信息，请参阅 [查看 AWS Panorama 日志](#)。

预置

问题：(macOS) 我的计算机无法识别带有 USB-C 适配器的 USB 驱动器。

如果将 USB 驱动器插入已连接到计算机的 USB-C 适配器，则可能会发生这种情况。尝试断开适配器，然后将其与已连接的 USB 驱动器重新连接。

问题：当我使用自己的 USB 驱动器时，预置失败。

问题：使用设备的 USB 2.0 端口时，预置失败。

AWS Panorama 设备与 1 到 32 GB 之间的 USB 闪存设备兼容，但并非所有设备都兼容。使用 USB 2.0 端口进行预置时，已观察到一些问题。为了获得一致的结果，请使用附带的 USB 驱动器和 USB 3.0 端口（靠近 HDMI 端口）。

对于联想 ThinkEdge® SE70，该设备不附带 USB 驱动器。使用至少具有 1 GB 存储空间的 USB 3.0 驱动器。

设备配置

问题：设备在启动过程中显示空白屏幕。

完成初始启动序列（大约需要一分钟）后，设备会在加载模型并启动应用程序时显示一分钟或更长时间的空白屏幕。此外，如果在显示器打开后连接显示器，设备不会输出视频。

问题：当我按住电源按钮将其关闭时，设备没有响应。

设备最多需要 10 秒才能安全关闭。您只需按住电源按钮 1 秒钟即可开始关机序列。有关按钮操作的完整列表，请参阅 [AWS Panorama 设备按钮和指示灯](#)。

问题：我需要生成新的配置存档来更改设置或替换丢失的证书。

下载后，AWS Panorama 不会存储设备证书或网络配置，并且无法重复使用配置存档。使用 AWS Panorama 控制台删除设备，然后使用新的配置存档创建一个新设备。

应用程序配置

问题：当我运行多个应用程序时，我无法控制哪个应用程序使用 HDMI 输出。

部署具有输出节点的多个应用程序时，最近启动的应用程序将使用 HDMI 输出。如果此应用程序停止运行，则另一个应用程序可以使用该输出。要仅授予一个应用程序访问输出的权限，请从另一个应用程序的[应用程序清单](#)中删除输出节点和相应的边缘，然后重新部署。

问题：应用程序输出未显示在日志中

[配置 Python 记录器](#)以将日志文件写入 `/opt/aws/panorama/logs`。这些内容在代码容器节点的日志流中捕获。标准输出和错误流在名为 `console-output` 的单独日志流中捕获。如果使用 `print`，请使用 `flush=True` 选项来防止消息卡在输出缓冲区中。

错误：You've reached the maximum number of versions for package SAMPLE_CODE. Deregister unused package versions and try again.

来源：AWS Panorama 服务

每次对应用程序进行更改时，都会注册一个补丁版本，该补丁版本表示它使用的每个包的包配置和资产文件。使用[清理补丁脚本](#)取消注册未使用的补丁版本。

相机流式传输

错误：liveMedia0: Failed to get SDP description: Connection to server failed: Connection timed out (-115)

错误：liveMedia0: Failed to get SDP description: 404 Not Found; with the result code: 404

错误：liveMedia0: Failed to get SDP description: DESCRIBE send() failed: Broken pipe; with the result code: -32

来源：相机节点日志

设备无法连接到应用程序的相机流式传输。发生这种情况时，当应用程序等待来自 AWS Panorama 应用程序 SDK 的视频帧时，视频输出为空白或冻结在最后处理的帧上。设备软件尝试连接到相机流并在

摄像机节点日志中记录超时错误。验证您的摄像头流 URL 是否正确，以及 RTSP 流量是否可在网络内的摄像头和设备之间路由。有关更多信息，请参阅 [将 AWS Panorama Appliance 连接到您的网络](#)。

错误：ERROR finalizeInterface(35) Camera credential fetching for port [username] failed

来源：OCC 日志

找不到包含相机流凭证的 AWS Secrets Manager 密钥。删除相机流并重新创建它。

错误：Camera did not provide an H264 encoded stream

来源：相机节点日志

相机流具有 H.264 以外的编码，例如 H.265。使用 H.264 相机流重新部署应用程序。有关支持的相机的详细信息，请参阅 [支持的摄像头](#)。

AWS Panorama 中的安全性

AWS 十分重视云安全性。作为 AWS 客户，您将从专为满足大多数安全敏感型企业的要求而打造的数据中心和网络架构中受益。

安全性是 AWS 和您的共同责任。[责任共担模式](#)将其描述为云的安全性和云中的安全性：

- 云的安全性 – AWS负责保护在AWS云中运行AWS服务的基础设施。AWS还向您提供可安全使用的服务。作为 [AWS 合规性计划](#)的一部分，第三方审核人员将定期测试和验证安全性的有效性。要了解适用于 AWS Panorama 的合规性计划，请参阅[合规性计划范围内的 AWS 服务](#)。
- 云中的安全性 - 您的责任由您使用的 AWS 服务决定。您还需要对其它因素负责，包括您的数据的敏感性、您公司的要求以及适用的法律法规。

此文档将帮助您了解如何在使用 AWS Panorama 时应用责任共担模型 以下主题说明如何配置 AWS Panorama 以实现您的安全性和合规性目标。您还将了解如何使用其他亚马逊云科技服务来帮助您监控和保护 AWS Panorama 资源。

主题

- [AWS Panorama Appliance 安全功能](#)
- [AWS Panorama 设备安全最佳实践](#)
- [AWS Panorama 中的数据保护](#)
- [适用于 AWS Panorama 的身份和访问管理](#)
- [AWS Panorama 的合规性验证](#)
- [AWS Panorama 中的基础设施安全性](#)
- [AWS Panorama 中的运行时环境软件](#)

AWS Panorama Appliance 安全功能

为了保护您的[应用程序、模型](#)和硬件免受恶意代码和其他漏洞的攻击，AWS Panorama Appliance 实施了一套全面的安全功能。这些功能包括但不限于以下内容：

- 全磁盘加密 - 设备实施 Linux unified key setup (LUKS2) 全磁盘加密。所有系统软件 and 应用程序数据均使用设备专用的密钥加密。即使对设备进行物理访问，攻击者也无法检查存储中的内容。
- 内存布局随机化 - 为防范针对加载到内存中的可执行代码的攻击，AWS Panorama Appliance 使用了地址空间布局随机化 (ASLR)。当操作系统代码加载到内存中时，ASLR 会随机化其位置。该操作可以防止有人利用漏洞，通过预测代码在运行时的存储位置尝试覆盖或运行特定部分的代码。
- 可信执行环境 - 设备使用基于 ARM TrustZone 的可信执行环境 (TEE)，具有隔离的存储、内存和处理资源。存储在信任区域中的密钥和其他敏感数据只能由可信应用程序访问，该应用程序在 TEE 内的独立操作系统中运行。AWS Panorama Appliance 软件与应用程序代码一起在不受信任的 Linux 环境中运行。它只能通过向安全应用程序发出请求来访问加密操作。
- 安全预置 - 当您预置设备时，传输到设备的凭证（密钥、证书和其他加密材料）仅在短时间内有效。设备使用短期凭证连接到 AWS IoT，并申请有效期更长的证书。AWS Panorama 服务会生成凭证，并使用设备上硬编码的密钥对其进行加密。只有申请证书的设备才能对其进行解密并与 AWS Panorama 通信。
- 安全启动 - 设备启动时，每个软件组件在运行之前都要经过验证。引导 ROM 是处理器中硬编码的软件，不可修改，它使用硬编码加密密钥来解密启动加载程序，从而验证可信的执行环境内核等。
- 已签名的内核 - 使用非对称加密密钥对内核模块进行签名。操作系统内核使用公有密钥解密签名，并在将模块加载到内存之前验证签名是否与模块的签名相匹配。
- dm-verity - 与验证内核模块的方式类似，设备在装载设备软件映像前使用 Linux Device Mapper 的 dm-verity 功能来验证其完整性。如果设备软件被修改，则无法运行。
- 回滚保护 - 更新设备软件时，设备会熔断 SoC（系统级芯片）上的电子保险丝。每个软件版本预计会有越来越多的保险丝被熔断，如果更多保险丝被熔断，软件就无法运行。

AWS Panorama 设备安全最佳实践

使用 AWS Panorama 设备时，请牢记以下最佳实践。

- 对设备进行物理保护 – 将设备安装在封闭的服务器机架或安全房间中。仅限授权人员实际访问设备。
- 保护设备的网络连接 – 将设备连接到限制内部和外部资源访问的路由器。该设备需要连接到位于安全内部网络上的摄像头。它还需要连接到 AWS。将第二个以太网端口仅用于物理冗余，并将路由器配置为仅允许所需流量。

使用推荐的网络配置之一来规划网络布局。有关更多信息，请参阅 [将 AWS Panorama Appliance 连接到您的网络](#)。

- 格式化 USB 驱动器 – 预置设备后，移除 USB 驱动器并将其格式化。设备在 AWS Panorama 服务中注册后不会使用 USB 驱动器。格式化驱动器以删除临时凭证、配置文件和预置日志。
- 使设备保持最新状态 – 及时应用设备软件更新。当您在 AWS Panorama 控制台中查看设备时，控制台会通知您是否有可用的软件更新。有关更多信息，请参阅 [管理 AWS Panorama Appliance](#)。

使用 [DescribeDevice](#) API 操作，可以通过比较 LatestSoftware 和 CurrentSoftware 字段来自动检查更新。当最新软件版本与当前版本不同时，请使用控制台或使用 [CreateJobForDevices](#) 操作应用更新。

- 如果停止使用设备，请重置设备 – 在将设备移出安全数据中心之前，请将其完全重置。关闭设备电源并接通电源后，同时按住电源和重置按钮 5 秒钟。这将从设备中删除帐户凭证、应用程序和日志。

有关更多信息，请参阅 [AWS Panorama 设备按钮和指示灯](#)。

- 限制对 AWS Panorama 和其他 AWS 服务的访问 – [AWSPanoramaFullAccess](#) 提供对所有 AWS Panorama API 操作的访问权限，必要时还提供对其他服务的访问权限。在可能的情况下，该策略会根据命名约定限制对资源的访问。例如，它提供对名称以 panorama 开头的 AWS Secrets Manager 机密的访问权限。对于需要只读访问权限或访问更具体的资源集的用户，请使用托管策略作为最低权限策略的起点。

有关更多信息，请参阅 [AWS Panorama 的基于身份的 IAM 策略](#)。

AWS Panorama 中的数据保护

AWS [责任共担模式](#)适用于 AWS Panorama 中的数据保护。如该模式中所述，AWS 负责保护运行所有 AWS Cloud 的全球基础设施。您负责维护对托管在此基础设施上的内容的控制。您还负责您所使用的 AWS 服务 的安全配置和管理任务。有关数据隐私的更多信息，请参阅[数据隐私常见问题](#)。有关欧洲数据保护的信息，请参阅 AWS 安全性博客 上的博客文章 [AWS Shared Responsibility Model and GDPR](#)。

出于数据保护目的，我们建议您保护 AWS 账户凭证并使用 AWS IAM Identity Center 或 AWS Identity and Access Management (IAM) 设置单个用户。这样，每个用户只获得履行其工作职责所需的权限。我们还建议您通过以下方式保护数据：

- 对每个账户使用多重身份验证 (MFA)。
- 使用 SSL/TLS 与 AWS 资源进行通信。我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。
- 使用 AWS CloudTrail 设置 API 和用户活动日志记录。
- 使用 AWS 加密解决方案以及 AWS 服务 中的所有默认安全控制。
- 使用高级托管安全服务（例如 Amazon Macie），它有助于发现和保护存储在 Amazon S3 中的敏感数据。
- 如果您在通过命令行界面或 API 访问 AWS 时需要经过 FIPS 140-2 验证的加密模块，请使用 FIPS 端点。有关可用的 FIPS 端点的更多信息，请参阅 [《美国联邦信息处理标准 \(FIPS \) 第 140-2 版》](#)。

我们强烈建议您切勿将机密信息或敏感信息（如您客户的电子邮件地址）放入标签或自由格式文本字段（如名称字段）。这包括使用控制台、API、AWS CLI 或 AWS SDK 处理 AWS Panorama 或其他 AWS 服务 时。在用于名称的标签或自由格式文本字段中输入的任何数据都可能会用于计费或诊断日志。如果您向外部服务器提供网址，我们强烈建议您不要在网址中包含凭证信息来验证对该服务器的请求。

小节目录

- [传输中加密](#)
- [AWS Panorama 设备](#)
- [应用程序](#)
- [其他服务](#)

传输中加密

AWS Panorama API 端点仅支持基于 HTTPS 的安全连接。使用 AWS Management Console、AWS 开发工具包或 AWS Panorama API 管理 AWS Panorama 资源时，所有通信都使用传输层安全性协议（TLS）进行加密。AWS Panorama 设备和 AWS 之间的通信也使用 TLS 加密。AWS Panorama 设备与摄像头之间通过 RTSP 进行的通信未加密。

有关 API 端点的完整列表，请参阅 AWS 一般参考 中的 [AWS 区域和端点](#)。

AWS Panorama 设备

AWS Panorama 设备具有用于以太网、HDMI 视频和 USB 存储的物理端口。SD 卡插槽、Wi-Fi 和蓝牙不可用。USB 端口仅在配置期间用于将配置存档传输到设备。

配置存档的内容（包括设备的置备证书和网络配置）未加密。AWS Panorama 不存储这些文件；只有在注册设备时才能检索它们。将配置存档传输到设备后，将其从计算机和 USB 存储设备中删除。

设备的整个文件系统均已加密。此外，该设备还应用了多种系统级保护，包括所需软件更新的回滚保护、签名内核和引导加载程序以及软件完整性验证。

停止使用设备时，请执行[完全重置](#)以删除应用程序数据并重置设备软件。

应用程序

您可以控制部署到设备的代码。在部署所有应用程序代码之前，无论其来源如何，都要验证其是否存在安全问题。如果在应用程序中使用第三方库，请仔细考虑这些库的许可和支持策略。

应用程序 CPU、内存和磁盘使用率不受设备软件的限制。使用过多资源的应用程序可能会对其他应用程序和设备的运行产生负面影响。在合并或部署到生产环境之前，单独测试应用程序。

应用程序资产（代码和模型）不会与帐户、设备或构建环境中的访问隔离。AWS Panorama 应用 CLI 生成的容器映像和模型存档未加密。对生产工作负载使用单独的帐户，并且仅允许根据需要进行访问。

其他服务

为了将您的模型和应用程序容器安全地存储在 Amazon S3 中，AWS Panorama 使用具有 Amazon S3 管理的密钥的服务器端加密。有关更多信息，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南中的[通过加密保护数据](#)。

摄像头流式传输凭证在 AWS Secrets Manager 中静态加密。设备的 IAM 角色授予其检索密钥的权限，以便访问流的用户名和密码。

AWS Panorama 设备将日志数据发送到亚马逊 CloudWatch 日志。CloudWatch 默认情况下，日志会对这些数据进行加密，并且可以将其配置为使用客户托管密钥。有关更多信息，请参阅 [Amazon CloudWatch 日志用户指南](#)[AWS KMS 中的使用加密 CloudWatch 日志中的日志数据](#)。

适用于 AWS Panorama 的身份和访问管理

AWS Identity and Access Management (IAM) 是一项 AWS 服务，可以帮助管理员安全地控制对 AWS 资源的访问。IAM 管理员控制可以通过身份验证（登录）和授权（拥有权限）使用 AWS Panorama 资源的人员。IAM 是一项无需额外费用即可使用的 AWS 服务。

主题

- [受众](#)
- [使用身份进行身份验证](#)
- [使用策略管理访问](#)
- [AWS Panorama 如何与 IAM 一起使用](#)
- [AWS Panorama 基于身份的策略示例](#)
- [适用于 AWS Panorama 的 AWS 个托管策略](#)
- [将服务相关角色用于 AWS Panorama](#)
- [跨服务混淆代理问题防范](#)
- [对 AWS Panorama 身份和访问权限进行故障排除](#)

受众

使用 AWS Identity and Access Management (IAM) 的方式因您可以在 AWS Panorama 中执行的操作而异。

服务用户 - 如果使用 AWS Panorama 服务来完成任工作，则您的管理员会为您提供所需的凭证和权限。当使用更多 AWS Panorama 功能来完成工作时，您可能需要额外权限。了解如何管理访问权限有助于您向管理员请求适合的权限。如果您无法访问 AWS Panorama 的功能，请参阅 [对 AWS Panorama 身份和访问权限进行故障排除](#)。

服务管理员 - 如果您在公司负责管理 AWS Panorama 资源，则您可能拥有 AWS Panorama 的完全访问权限。您有责任确定您的服务用户应访问哪些 AWS Panorama 功能和资源。然后，您必须向 IAM 管理员提交请求以更改服务用户的权限。请查看该页面上的信息以了解 IAM 的基本概念。要了解有关您的公司如何将 IAM 与 AWS Panorama 一起使用的更多信息，请参阅 [AWS Panorama 如何与 IAM 一起使用](#)。

IAM 管理员 - 如果您是 IAM 管理员，您可能希望了解有关如何编写策略以管理 AWS Panorama 的访问权限的详细信息。要查看您可在 IAM 中使用的 AWS Panorama 基于身份的策略示例，请参阅 [AWS Panorama 基于身份的策略示例](#)。

使用身份进行身份验证

身份验证是使用身份凭证登录 AWS 的方法。您必须作为 AWS 账户根用户、IAM 用户或通过分派 IAM 角色进行身份验证（登录到 AWS）。

您可以使用通过身份源提供的凭证以联合身份登录到 AWS。AWS IAM Identity Center（IAM Identity Center）用户、您公司的单点登录身份验证以及您的 Google 或 Facebook 凭证都是联合身份的示例。当您以联合身份登录时，管理员以前使用 IAM 角色设置了身份联合验证。当您使用联合身份验证访问 AWS 时，您就是在间接分派角色。

根据用户类型，您可以登录 AWS Management Console 或 AWS 访问门户。有关登录到 AWS 的更多信息，请参阅《AWS 登录 用户指南》中的[如何登录到您的 AWS 账户](#)。

如果您以编程方式访问 AWS，则 AWS 将提供软件开发工具包（SDK）和命令行界面（CLI），以便使用您的凭证以加密方式签署您的请求。如果您不使用 AWS 工具，则必须自行对请求签名。有关使用推荐的方法自行签署请求的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[签署 AWS API 请求](#)。

无论使用何种身份验证方法，您可能都需要提供其它安全信息。例如，AWS 建议您使用多重身份验证（MFA）来提高账户的安全性。要了解更多信息，请参阅《AWS IAM Identity Center 用户指南》中的[多重身份验证](#)和《IAM 用户指南》中的[在 AWS 中使用多重身份验证 \(MFA\)](#)。

AWS 账户 根用户

创建 AWS 账户 时，最初使用的是一个对账户中所有 AWS 服务 和资源拥有完全访问权限的登录身份。此身份称为 AWS 账户根用户，使用您创建账户时所用的电子邮件地址和密码登录，即可获得该身份。强烈建议您不要使用根用户执行日常任务。保护好根用户凭证，并使用这些凭证来执行仅根用户可以执行的任务。有关需要以根用户身份登录的任务的完整列表，请参阅《IAM 用户指南》中的[需要根用户凭证的任务](#)。

IAM 用户和组

[IAM 用户](#)是 AWS 账户 内对某个人员或应用程序具有特定权限的一个身份。在可能的情况下，建议使用临时凭证，而不是创建具有长期凭证（如密码和访问密钥）的 IAM 用户。但是，如果您有一些特定的使用场景需要长期凭证以及 IAM 用户，建议您轮换访问密钥。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[对于需要长期凭证的使用场景定期轮换访问密钥](#)。

[IAM 组](#)是一个指定一组 IAM 用户的身份。您不能使用组的身份登录。您可以使用组来一次性为多个用户指定权限。如果有大量用户，使用组可以更轻松地管理用户权限。例如，您可能具有一个名为 IAMAdmins 的组，并为该组授予权限以管理 IAM 资源。

用户与角色不同。用户唯一地与某个人员或应用程序关联，而角色旨在让需要它的任何人分派。用户具有永久的长期凭证，而角色提供临时凭证。要了解更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[何时创建 IAM 用户（而不是角色）](#)。

IAM 角色

[IAM 角色](#)是 AWS 账户中具有特定权限的身份。它类似于 IAM 用户，但与特定人员不关联。您可以通过[切换角色](#)，在 AWS Management Console 中暂时分派 IAM 角色。您可以调用 AWS CLI 或 AWS API 操作或使用自定义网址以分派角色。有关使用角色的方法的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[使用 IAM 角色](#)。

具有临时凭证的 IAM 角色在以下情况下很有用：

- 联合用户访问 - 要向联合身份分配权限，请创建角色并为角色定义权限。当联合身份进行身份验证时，该身份将与角色相关联并被授予由此角色定义的权限。有关联合身份验证的角色的信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[为第三方身份提供商创建角色](#)。如果您使用 IAM Identity Center，则需要配置权限集。为控制身份在进行身份验证后可以访问的内容，IAM Identity Center 将权限集与 IAM 中的角色相关联。有关权限集的信息，请参阅《AWS IAM Identity Center 用户指南》中的[权限集](#)。
- 临时 IAM 用户权限 - IAM 用户或角色可分派 IAM 角色，以暂时获得针对特定任务的不同权限。
- 跨账户存取 - 您可以使用 IAM 角色以允许不同账户中的某个人（可信主体）访问您的账户中的资源。角色是授予跨账户存取权限的主要方式。但是，对于某些 AWS 服务，您可以将策略直接附加到资源（而不是使用角色作为座席）。要了解用于跨账户存取的角色和基于资源的策略之间的差别，请参阅《IAM 用户指南》中的[IAM 角色与基于资源的策略有何不同](#)。
- 跨服务访问 - 某些 AWS 服务使用其它 AWS 服务中的功能。例如，当您在某个服务中进行调用时，该服务通常会在 Amazon EC2 中运行应用程序或在 Amazon S3 中存储对象。服务可能会使用发出调用的主体的权限、使用服务角色或使用服务相关角色来执行此操作。
 - 转发访问会话：当您使用 IAM 用户或角色在 AWS 中执行操作时，您将被视为主体。使用某些服务时，您可能会执行一个操作，此操作然后在不同服务中启动另一个操作。FAS 使用主体调用 AWS 服务的权限，结合请求的 AWS 服务，向下游服务发出请求。只有在服务收到需要与其他 AWS 服务或资源交互才能完成的请求时，才会发出 FAS 请求。在这种情况下，您必须具有执行这两个操作的权限。有关发出 FAS 请求时的策略详细信息，请参阅[转发访问会话](#)。
- 服务角色 - 服务角色是服务代表您在您的账户中执行操作而分派的 [IAM 角色](#)。IAM 管理员可以在 IAM 中创建、修改和删除服务角色。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[创建向 AWS 服务委派权限的角色](#)。
- 服务相关角色 - 服务相关角色是与 AWS 服务关联的一种服务角色。服务可以分派代表您执行操作的角色。服务相关角色显示在您的 AWS 账户中，并由该服务拥有。IAM 管理员可以查看但不能编辑服务相关角色的权限。

- 在 Amazon EC2 上运行的应用程序 - 您可以使用 IAM 角色管理在 EC2 实例上运行并发出 AWS CLI 或 AWS API 请求的应用程序的临时凭证。这优先于在 EC2 实例中存储访问密钥。要将 AWS 角色分配给 EC2 实例并使其对该实例的所有应用程序可用，您可以创建一个附加到实例的实例配置文件。实例配置文件包含角色，并使 EC2 实例上运行的程序能够获得临时凭证。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[使用 IAM 角色为 Amazon EC2 实例上运行的应用程序授予权限](#)。

要了解是使用 IAM 角色还是 IAM 用户，请参阅《IAM 用户指南》中的[何时创建 IAM 角色（而不是用户）](#)。

使用策略管理访问

您将创建策略并将其附加到 AWS 身份或资源，以控制 AWS 中的访问。策略是 AWS 中的对象；在与身份或资源相关联时，策略定义它们的权限。在主体（用户、根用户或角色会话）发出请求时，AWS 将评估这些策略。策略中的权限确定是允许还是拒绝请求。大多数策略在 AWS 中存储为 JSON 文档。有关 JSON 策略文档的结构和内容的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[JSON 策略概览](#)。

管理员可以使用 AWS JSON 策略来指定谁有权访问什么内容。也就是说，哪个主体可以对什么资源执行操作，以及在什么条件下执行。

默认情况下，用户和角色没有权限。要授予用户对所需资源执行操作的权限，IAM 管理员可以创建 IAM 策略。管理员随后可以向角色添加 IAM 策略，然后用户就可以代入角色。

IAM 策略定义操作的权限，无关乎您使用哪种方法执行操作。例如，假设有一个允许 `iam:GetRole` 操作的策略。具有该策略的用户可以从 AWS Management Console、AWS CLI 或 AWS API 获取角色信息。

基于身份的策略

基于身份的策略是可附加到身份（如 IAM 用户、用户组或角色）的 JSON 权限策略文档。这些策略控制用户和角色可在何种条件下对哪些资源执行哪些操作。要了解如何创建基于身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的[创建 IAM 策略](#)。

基于身份的策略可以进一步归类为内联策略或托管式策略。内联策略直接嵌入单个用户、组或角色中。托管式策略是可以附加到 AWS 账户中的多个用户、组和角色的独立策略。托管策略包括 AWS 托管策略和客户托管策略。要了解如何在托管式策略和内联策略之间进行选择，请参阅《IAM 用户指南》中的[在托管式策略与内联策略之间进行选择](#)。

基于资源的策略

基于资源的策略是附加到资源的 JSON 策略文档。基于资源的策略的示例包括 IAM 角色信任策略和 Amazon S3 存储桶策略。在支持基于资源的策略的服务中，服务管理员可以使用它们来控制对特定资源的访问。对于在其中附加策略的资源，策略定义指定主体可以对该资源执行哪些操作以及在什么条件下执行。您必须在基于资源的策略中[指定主体](#)。主体可以包括账户、用户、角色、联合用户或 AWS 服务。

基于资源的策略是位于该服务中的内联策略。您不能在基于资源的策略中使用来自 IAM 的 AWS 托管策略。

访问控制列表 (ACL)

访问控制列表 (ACL) 控制哪些主体 (账户成员、用户或角色) 有权访问资源。ACL 与基于资源的策略类似，尽管它们不使用 JSON 策略文档格式。

Amazon S3、AWS WAF 和 Amazon VPC 是支持 ACL 的服务示例。要了解有关 ACL 的更多信息，请参阅《Amazon Simple Storage Service 开发人员指南》中的[访问控制列表 \(ACL \) 概览](#)。

其他策略类型

AWS 支持额外的、不太常用的策略类型。这些策略类型可以设置更常用的策略类型授予的最大权限。

- 权限边界 – 权限边界是一个高级功能，用于设置基于身份的策略可以为 IAM 实体 (IAM 用户或角色) 授予的最大权限。您可以为实体设置权限边界。这些结果权限是实体基于身份的策略及其权限边界的交集。在 Principal 字段中指定用户或角色的基于资源的策略不受权限边界限制。任一项策略中的显式拒绝将覆盖允许。有关权限边界的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[IAM 实体的权限边界](#)。
- 服务控制策略 (SCP) – SCP 是 JSON 策略，指定了组织或组织单位 (OU) 在 AWS Organizations 中的最大权限。AWS Organizations 服务可以分组和集中管理您的企业拥有的多个 AWS 账户。如果在组织内启用了所有功能，则可对任意或全部账户应用服务控制策略 (SCP)。SCP 限制成员账户中实体 (包括每个 AWS 账户根用户) 的权限。有关 Organizations 和 SCP 的更多信息，请参阅《AWS Organizations 用户指南》中的[SCP 的工作原理](#)。
- 会话策略 - 会话策略是当您以编程方式为角色或联合用户创建临时会话时作为参数传递的高级策略。结果会话的权限是用户或角色的基于身份的策略和会话策略的交集。权限也可以来自基于资源的策略。任一项策略中的显式拒绝将覆盖允许。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[会话策略](#)。

多个策略类型

当多个类型的策略应用于一个请求时，生成的权限更加复杂和难以理解。要了解 AWS 如何确定在涉及多种策略类型时是否允许请求，请参阅《IAM 用户指南》中的[策略评估逻辑](#)。

AWS Panorama 如何与 IAM 一起使用

在使用 IAM 管理 AWS Panorama 的访问权限之前，您应了解哪些 IAM 功能可用于 AWS Panorama。欲详细了解 AWS Panorama 和其他 AWS 服务如何与 IAM 一起使用，请参阅《IAM 用户指南》中的[与 IAM 一起使用的 AWS 服务](#)。

有关 AWS Panorama 使用的权限、策略和角色的概述，请参阅[AWS Panorama 权限](#)。

AWS Panorama 基于身份的策略示例

默认情况下，IAM 用户和角色没有创建或修改 AWS Panorama 资源的权限。它们还无法使用 AWS Management Console、AWS CLI 或 AWS API 执行任务。IAM 管理员必须创建 IAM policy，以便为用户和角色授予权限以对所需的指定资源执行特定的 API 操作。然后，管理员必须将这些策略附加到需要这些权限的 IAM 用户或组。

要了解如何使用这些示例 JSON 策略文档创建 IAM 基于身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的[在 JSON 选项卡上创建策略](#)。

主题

- [策略最佳实操](#)
- [使用 AWS Panorama 控制台](#)
- [允许用户查看他们自己的权限](#)

策略最佳实操

基于身份的策略确定某个人是否可以创建、访问或删除您账户中的 AWS Panorama 资源。这些操作可能会使 AWS 账户产生成本。创建或编辑基于身份的策略时，请遵循以下准则和建议：

- AWS 托管策略及转向最低权限许可入门 – 要开始向用户和工作负载授予权限，请使用 AWS 托管策略来为许多常见使用场景授予权限。您可以在 AWS 账户中找到这些策略。建议通过定义特定于您的应用场景的 AWS 客户托管策略来进一步减少权限。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[AWS 托管策略](#)或[工作职能的 AWS 托管策略](#)。

- 应用最低权限 – 在使用 IAM 策略设置权限时，请仅授予执行任务所需的权限。为此，您可以定义在特定条件下可以对特定资源执行的操作，也称为最低权限许可。有关使用 IAM 应用权限的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 [IAM 中的策略和权限](#)。
- 使用 IAM 策略中的条件进一步限制访问权限 – 您可以向策略添加条件来限制对操作和资源的访问。例如，您可以编写策略条件来指定必须使用 SSL 发送所有请求。如果通过特定 AWS 服务（例如 AWS CloudFormation）使用服务操作，您还可以使用条件来授予对服务操作的访问权限。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 [IAM JSON 策略元素：条件](#)。
- 使用 IAM Access Analyzer 验证您的 IAM 策略，以确保权限的安全性和功能性 – IAM Access Analyzer 会验证新策略和现有策略，以确保策略符合 IAM 策略语言 (JSON) 和 IAM 最佳实践。IAM Access Analyzer 提供 100 多项策略检查和可操作的建议，有助于制定安全且功能性强的策略。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 [IAM Access Analyzer 策略验证](#)。
- 需要多重身份验证 (MFA) - 如果您所处的场景要求您的 AWS 账户中有 IAM 用户或根用户，请启用 MFA 来提高安全性。若要在调用 API 操作时需要 MFA，请将 MFA 条件添加到您的策略中。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 [配置受 MFA 保护的 API 访问](#)。

有关 IAM 中的最佳实践的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 [IAM 中的安全最佳实践](#)。

使用 AWS Panorama 控制台

要访问 AWS Panorama 控制台，您必须拥有最低权限。这些权限必须允许您列出和查看您 AWS 账户中 AWS Panorama 资源的详细信息。如果您创建的基于身份的策略比所需的最低权限更严格，则无法为具有该策略的实体（IAM 用户或角色）正常运行控制台。

有关更多信息，请参阅[AWS Panorama 的基于身份的策略](#)

允许用户查看他们自己的权限

该示例说明了您如何创建策略，以允许 IAM 用户查看附加到其用户身份的内联策略和托管式策略。此策略包括在控制台上完成此操作或者以编程方式使用 AWS CLI 或 AWS API 所需的权限。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "ViewOwnUserInfo",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:GetUserPolicy",
```

```

        "iam:ListGroupsWithUser",
        "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": "*"
}
]
}

```

适用于 AWS Panorama 的 AWS 托管策略

AWS 托管策略是由 AWS 创建和管理的独立策略。AWS 托管策略旨在为许多常见用例提供权限，以便您可以开始为用户、组和角色分配权限。

请记住，AWS 托管策略可能不会为您的特定使用场景授予最低权限，因为它们可供所有 AWS 客户使用。我们建议通过定义特定于您的使用场景的[客户管理型策略](#)来进一步减少权限。

您无法更改 AWS 托管策略中定义的权限。如果 AWS 更新在 AWS 托管策略中定义的权限，则更新会影响该策略所附加到的所有主体身份（用户、组和角色）。当新的 AWS 服务启动或新的 API 操作可用于现有服务时，AWS 最有可能更新 AWS 托管策略。

有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的[AWS 托管策略](#)。

AWS Panorama 提供以下托管策略。有关每个策略的完整内容和更改历史记录，请参阅 IAM 控制台中的链接页面。

- [AWSPanoramaFullAccess](#) – 提供对 AWS Panorama、Amazon S3 中的 AWS Panorama 接入点、AWS Secrets Manager 中的设备凭证和 Amazon CloudWatch 中的设备日志的完全访问权限。包括为 AWS Panorama 创建[服务相关](#)角色的权限。
- [AWSPanoramaServiceLinkedRolePolicy](#) – 允许 AWS Panorama 管理 AWS IoT、AWS Secrets Manager 和 AWS Panorama 中的资源。
- [AWSPanoramaApplianceServiceRolePolicy](#) – 允许 AWS Panorama 设备将日志上传到 CloudWatch，并从 AWS Panorama 创建的 Amazon S3 接入点获取对象。

AWS Panorama 对 AWS 托管策略的更新

下表介绍了对 AWS Panorama 托管策略的更新。

更改	说明	日期
AWSPanoramaFullAccess – 更新现有策略	向用户策略添加了权限，以允许用户在 CloudWatch Logs 控制台中查看日志组。	2022-01-13
AWSPanoramaFullAccess – 更新现有策略	向用户策略添加了权限，以允许用户管理 AWS Panorama 服务相关角色 ，以及访问其他服务（包括 IAM、Amazon S3、CloudWatch 和 Secrets Manager）中的 AWS Panorama 资源。	2021-10-20
AWSPanoramaApplianceServiceRolePolicy – 新策略	AWS Panorama Appliance 服务角色的新策略	2021-10-20
AWSPanoramaServiceLinkedRolePolicy – 新策略	AWS Panorama 服务相关角色的新策略。	2021-10-20
AWS Panorama 开始跟踪更改	AWS Panorama 开始跟踪其 AWS 托管策略的更改。	2021-10-20

将服务相关角色用于 AWS Panorama

AWS Panorama 使用 AWS Identity and Access Management (IAM) [服务相关角色](#)。服务相关角色是一种独特类型的 IAM 角色，它与 AWS Panorama 直接相关。服务相关角色由 AWS Panorama 预定义，并包含该服务代表您调用其他 AWS 服务所需的一切权限。

服务相关角色使 AWS Panorama 的设置更轻松，因为您不必手动添加必要的权限。AWS Panorama 定义其服务相关角色的权限，除非另行定义，否则仅 AWS Panorama 可以代入其角色。定义的权限包括信任策略和权限策略，以及不能附加到任何其它 IAM 实体的权限策略。

只有在首先删除相关资源后，才能删除服务相关角色。这将保护您的 AWS Panorama 资源，因为您不会无意中删除对资源的访问权限。

有关支持服务相关角色的其他服务的信息，请参阅[与 IAM 配合使用的 AWS 服务](#)，并查找 Service-linked role (服务相关角色) 列中显示为 Yes (是) 的服务。请选择是与查看该服务的服务相关角色文档的链接。

小节目录

- [AWS Panorama 的服务相关角色权限](#)
- [为 AWS Panorama 创建服务相关角色](#)
- [为 AWS Panorama 编辑服务相关角色](#)
- [删除 AWS Panorama 的服务相关角色](#)
- [AWS Panorama 服务相关角色的受支持区域](#)

AWS Panorama 的服务相关角色权限

AWS Panorama 使用名为 AWSServiceRoleForAWSPanorama 的服务相关角色 - 允许 AWS Panorama 管理 AWS IoT、AWS Secrets Manager 和 AWS Panorama 中的资源。

AWSServiceRoleForAWSPanorama 的服务相关角色信任以下服务代入该角色：

- `panorama.amazonaws.com`

角色权限策略允许 AWS Panorama 完成以下操作：

- 监控 AWS Panorama 资源
- 管理 AWS Panorama 设备的 AWS IoT 资源
- 访问 AWS Secrets Manager 密钥以获取摄像机凭证

有关权限的完整列表，请在 IAM 控制台中[查看 AWSPanoramaServiceLinkedRolePolicy 策略](#)。

必须配置权限，允许 IAM 实体（如用户、组或角色）创建、编辑或删除服务相关角色。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的[服务相关角色权限](#)。

为 AWS Panorama 创建服务相关角色

无需手动创建服务相关角色。当您在 AWS Management Console、AWS CLI、或 AWS API 中注册设备时，AWS Panorama 会为您创建服务相关角色。

如果删除此服务相关角色，然后需要再次创建，可以使用相同流程在账户中重新创建此角色。当您注册设备时，AWS Panorama 将再次为您创建服务相关角色。

为 AWS Panorama 编辑服务相关角色

AWS Panorama 不允许您编辑 AWSServiceRoleForAWSPanorama 服务相关角色。创建服务相关角色后，将无法更改角色名称，因为可能有多个实体引用该角色。但是可以使用 IAM 编辑角色说明。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的[编辑服务相关角色](#)。

删除 AWS Panorama 的服务相关角色

如果不再需要使用某个需要服务相关角色的特征或服务，我们建议您删除该角色。这样您就没有未被主动监控或维护的未使用实体。但是，您必须先清除服务相关角色的资源，然后才能手动删除它。

要删除 AWSServiceRoleForAWSPanorama 使用的 AWS Panorama 资源，请使用本指南以下各章节中的步骤。

- [删除版本和应用程序](#)
- [注销设备](#)

Note

如果在您试图删除资源时 AWS Panorama 服务正在使用该角色，则删除操作可能会失败。如果发生这种情况，请等待几分钟后重试。

使用 IAM 控制台、AWS CLI 或 AWS API 删除 AWSServiceRoleForAWSPanorama 服务相关角色。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的[删除服务相关角色](#)。

AWS Panorama 服务相关角色的受支持区域

AWS Panorama 支持在服务可用的所有区域中使用服务相关角色。有关更多信息，请参阅 [AWS 区域和端点](#)。

跨服务混淆代理问题防范

混淆代理问题是一个安全性问题，即不具有操作执行权限的实体可能会迫使具有更高权限的实体执行该操作。在 AWS 中，跨服务模拟可能会导致混淆代理问题。一个服务（呼叫服务）调用另一项服务（所谓的“被调服务”）时，可能会发生跨服务模拟。可以操纵调用服务，使用其权限以在其他情况下该服务不应有访问权限的方式对另一个客户的资源进行操作。为防止这种情况，AWS 提供可帮助您保护所有服务的数据的工具，而这些服务中的服务主体有权限访问账户中的资源。

我们建议在资源策略中使用 [aws:SourceArn](#) 和 [aws:SourceAccount](#) 全局条件上下文键，以限制 AWS Panorama 为其他服务提供的资源访问权限。如果使用两个全局条件上下文键，在同一策略语句中使用 `aws:SourceAccount` 值和 `aws:SourceArn` 值中的账户必须使用相同的账户 ID。

`aws:SourceArn` 的值必须是 AWS Panorama 设备的 ARN。

防范混淆代理问题最有效的方法是使用 `aws:SourceArn` 全局条件上下文键和资源的完整 ARN。如果不知道资源的完整 ARN，或者正在指定多个资源，请针对 ARN 未知部分使用带有通配符 (*) 的 `aws:SourceArn` 全局上下文条件键。例如，`arn:aws:service:123456789012:*`。

有关确保 AWS Panorama 用于向 AWS Panorama 设备授予权限的服务角色的说明，请参阅 [保护设备角色](#)。

对 AWS Panorama 身份和访问权限进行故障排除

使用以下信息可帮助您诊断和修复在使用 AWS Panorama 和 IAM 时可能遇到的常见问题。

主题

- [我无权在 AWS Panorama 中执行操作](#)
- [我无权执行 iam : PassRole](#)
- [我想要允许我的 AWS 账户之外的用户访问我的 AWS Panorama 资源](#)

我无权在 AWS Panorama 中执行操作

如果 AWS Management Console 告诉您，无权执行某个操作，则必须联系管理员寻求帮助。管理员是指提供用户名和密码的人员。

当 mateojackson IAM 用户尝试使用控制台查看设备的详细信息，但不具有 `panorama:DescribeAppliance` 权限时，会发生以下示例错误。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/mateojackson is not authorized to perform:
panorama:DescribeAppliance on resource: my-appliance
```

在这种情况下，Mateo 请求他的管理员更新其策略，以允许他使用 `panorama:DescribeAppliance` 操作访问 `my-appliance` 资源。

我无权执行 `iam:PassRole`

如果您收到“无权执行 `iam:PassRole` 操作”的错误信息，则必须更新策略以允许您将向 AWS Panorama 传递角色。

有些 AWS 服务 允许您将现有角色传递到该服务，而不是创建新服务角色或服务相关角色。为此，您必须具有将角色传递到服务的权限。

当名为 `marymajor` 的 IAM 用户尝试使用控制台在 AWS Panorama 中执行操作时，会发生以下示例错误。但是，服务必须具有服务角色所授予的权限才可执行此操作。Mary 不具有将角色传递到服务的权限。

```
User: arn:aws:iam::123456789012:user/marymajor is not authorized to perform:
iam:PassRole
```

在这种情况下，必须更新 Mary 的策略以允许她执行 `iam:PassRole` 操作。

如果您需要帮助，请联系 AWS 管理员。您的管理员是提供登录凭证的人。

我想要允许我的 AWS 账户之外的用户访问我的 AWS Panorama 资源

您可以创建一个角色，以便其他账户中的用户或您组织外的人员可以使用该角色来访问您的资源。您可以指定谁值得信赖，可以代入该角色。对于支持基于资源的策略或访问控制列表 (ACL) 的服务，您可以使用这些策略向人员授予对您的资源的访问权。

要了解更多信息，请参阅以下内容：

- 要了解 AWS Panorama 是否支持这些特征，请参阅 [AWS Panorama 如何与 IAM 一起使用](#)。
- 要了解如何为您拥有的 AWS 账户中的资源提供访问权限，请参阅《IAM 用户指南》中的 [为您拥有的另一个 AWS 账户中的 IAM 用户提供访问权限](#)。

- 要了解如何为第三方 AWS 账户 提供您的资源的访问权限，请参阅《IAM 用户指南》中的[为第三方拥有的 AWS 账户 提供访问权限](#)。
- 要了解如何通过身份联合验证提供访问权限，请参阅《IAM 用户指南》中的[为经过外部身份验证的用户 \(身份联合验证 \) 提供访问权限](#)。
- 要了解使用角色和基于资源的策略进行跨账户访问之间的差别，请参阅《IAM 用户指南》中的[IAM 角色与基于资源的策略有何不同](#)。

AWS Panorama 的合规性验证

要了解某个 AWS 服务是否在特定合规性计划范围内，请参阅 [合规性计划范围内的 AWS 服务](#)，然后选择您感兴趣的合规性计划。有关常规信息，请参阅[AWS 合规性计划](#)。

您可以使用 AWS Artifact 下载第三方审计报告。有关更多信息，请参阅[在 AWS Artifact 中下载报告](#)。

您使用 AWS 服务的合规性责任取决于数据的敏感性、贵公司的合规性目标以及适用的法律法规。AWS 提供以下资源来帮助满足合规性：

- [安全性与合规性快速入门指南](#) - 这些部署指南讨论了架构注意事项，并提供了在 AWS 上部署以安全性和合规性为重点的基准环境的步骤。
- [Amazon Web Services 上的 HIPAA 安全性和合规性架构设计](#) - 该白皮书介绍了公司如何使用 AWS 创建符合 HIPAA 标准的应用程序。

Note

并非所有 AWS 服务 都符合 HIPAA 要求。有关更多信息，请参阅[符合 HIPAA 要求的服务参考](#)。

- [AWS 合规性资源](#) - 此业务手册和指南集合可能适用于您的行业和位置。
- [AWS 客户合规指南](#)：从合规角度了解责任共担模式。这些指南总结了保护 AWS 服务的最佳实践，并将指南映射到跨多个框架的安全控制，包括美国国家标准与技术研究院 (NIST)、支付卡行业安全标准委员会 (PCI) 和国际标准化组织 (ISO)。
- AWS Config 开发人员指南中的[使用规则评估资源](#) - 此 AWS Config 服务评测您的资源配置对内部实践、行业指南和法规的遵循情况。
- [AWS Security Hub](#) - 此 AWS 服务 向您提供 AWS 中安全状态的全面视图。Security Hub 通过安全控件评估您的 AWS 资源并检查其是否符合安全行业标准和最佳实操。有关受支持服务及控制的列表，请参阅 [Security Hub 控制参考](#)。
- [AWS Audit Manager](#) - 此 AWS 服务 可帮助您持续审计您的 AWS 使用情况，以简化管理风险以及相关法律法规和行业标准的合规性的方式。

有他人在场时的其他注意事项

以下是在可能有他人在场的场景中使用 AWS Panorama 时要考虑的一些最佳实践：

- 确保您了解并遵守适用于您的用例的所有适用法律和法规。这可能包括与相机的位置和视野相关的法律、放置和使用相机时的通知和标识要求，以及视频中可能出现的人员的权利（包括其隐私权）。
- 请考虑您的相机对他人及其隐私的影响。除了法律要求外，还要考虑在相机所在区域放置告示是否合适，以及相机是否应放置在视线范围内且没有任何遮挡物，这样人们就不会对自己可能出现在镜头前感到惊讶。
- 制定适当的政策和程序来操作相机并审查从相机获取的数据。
- 对于从相机获取的数据，请考虑适当的访问控制、使用限制和保留期。

AWS Panorama 中的基础设施安全性

作为一项托管式服务，AWS Panorama 受 AWS 全球网络安全保护。有关 AWS 安全服务以及 AWS 如何保护基础架构的信息，请参阅 [AWS 云安全](#)。要按照基础设施安全最佳实践设计您的 AWS 环境，请参阅《安全性支柱 AWS Well-Architected Framework》中的 [基础设施保护](#)。

您可以使用已发布的 AWS API 调用通过网络访问 AWS Panorama。客户端必须支持以下内容：

- 传输层安全性协议 (TLS)。我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。
- 具有完全向前保密 (PFS) 的密码套件，例如 DHE (Ephemeral Diffie-Hellman) 或 ECDHE (Elliptic Curve Ephemeral Diffie-Hellman)。大多数现代系统 (如 Java 7 及更高版本) 都支持这些模式。

此外，必须使用访问密钥 ID 和与 IAM 主体关联的秘密访问密钥来对请求进行签名。或者，您可以使用 [AWS Security Token Service](#) (AWS STS) 生成临时安全凭证来对请求进行签名。

在您的数据中心部署 AWS Panorama Appliance

AWS Panorama Appliance 需要互联网访问才能与 AWS 服务通信。还需要访问您的内部摄像机网络。请务必仔细检查您的网络配置，只为每台设备提供所需的访问权限。如果您的配置允许 AWS Panorama Appliance 充当通往敏感 IP 摄像机网络的桥梁，请务必小心。

您负责执行以下操作：

- AWS Panorama Appliance 的物理和逻辑网络安全。
- 使用 AWS Panorama Appliance 时，安全地操作网络连接的摄像头。
- 更新 AWS Panorama Appliance 和相机软件。
- 遵守与您从生产环境中收集的视频和图像内容相关的任何适用法律或法规，包括与隐私相关的法律或法规。

AWS Panorama Appliance 使用未加密的 RTSP 摄像机视频流。有关将 AWS Panorama Appliance 连接到网络的详细信息，请参阅 [将 AWS Panorama Appliance 连接到您的网络](#)。有关加密的详细信息，请参阅 [AWS Panorama 中的数据保护](#)。

AWS Panorama 中的运行时环境软件

AWS Panorama 提供的软件可在 AWS Panorama 设备上基于 Ubuntu Linux 的环境中运行应用程序代码。AWS Panorama 负责使设备映像中的软件保持最新状态。AWS Panorama 会定期发布软件更新，您可以[使用 AWS Panorama 控制台应用这些更新](#)。

您可以通过在应用程序的 Dockerfile 中安装库来在应用程序代码中使用这些库。若要确保应用程序在生成过程中的稳定性，请选择每个库的特定版本。定期更新依赖项以解决安全问题。

发行版

下表显示了 AWS Panorama 服务、软件和文档的功能和软件更新的发布时间。为确保您可以访问所有功能，请[更新您的 AWS Panorama 设备](#)到最新软件版本。有关版本的更多信息，请参阅链接的主题。

变更	说明	日期
设备软件更新	版本 7.0.13 是一个主要版本更新，它改变了设备管理软件更新的方式。如果您限制设备出站的网络通信，或将其连接到私有 VPC 子网，则必须在应用更新前允许访问其他端点和端口。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2023 年 12 月 28 日
设备软件更新	版本 6.2.1 包括错误修复。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2023 年 9 月 6 日
设备软件更新	版本 6.0.8 包括错误修复和安全改进。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2023 年 7 月 6 日
设备软件更新	版本 5.1.7 包括错误修复和错误处理改进。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2023 年 3 月 31 日
控制台更新	现在，您可以 从管理控制台购买 AWS Panorama 设备 。要授予用户购买设备的权限，请参阅 适用于 AWS Panorama 的基于身份的 IAM 策略 。	2023 年 2 月 2 日
设备软件更新	版本 5.0.74 包括错误修复和错误处理改进。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2023 年 1 月 23 日

API 更新	向 OTAJobConfig 添加了 AllowMajorVersionUpdate 选项，以使设备软件主要版本更新选择加入。有关更多信息，请参阅 CreateJobForDevices 。	2023 年 1 月 19 日
面向开发人员的新工具	AWS Panorama 样本 GitHub 存储库中提供了一个名为“旁加载”的新工具。您可以使用此工具更新应用程序代码，而无需构建和部署容器。有关更多信息，请参阅 自述文件 。	2022 年 11 月 16 日
应用程序基础映像更新	版本 1.2.0 为 video_in.get() 添加了超时选项，设置了 AWS_REGION 环境变量，并改进了错误处理。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 11 月 16 日
设备软件更新	版本 5.0.42 包括错误修复和安全更新。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 11 月 16 日
设备软件更新	版本 5.0.7 增加了对 远程重启设备 和 远程暂停摄像头流式传输 的支持。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 10 月 13 日
设备软件更新	版本 4.3.93 增加了对 从离线设备检索日志 的支持。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 8 月 24 日
设备软件更新	版本 4.3.72 包括错误修复和安全更新。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 6 月 23 日

AWS PrivateLink 支持	AWS Panorama 支持使用 VPC 端点从私有子网管理 AWS Panorama 资源。有关更多信息，请参阅 使用 VPC 端点 。	2022 年 6 月 2 日
设备软件更新	4.3.55 版本提高了 console_output 日志 的存储利用率。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 5 月 5 日
联想 ThinkEdge® SE70	联想推出了一款适用于 AWS Panorama 的新设备。由 Nvidia Jetson Xavier NX 提供支持的联想 ThinkEdge® SE70 支持与该设备相同的功能。AWS Panorama 有关更多信息，请参阅 兼容设备 。	2022 年 4 月 6 日
应用程序基础映像更新	版本 1.1.0 提高了运行 后台线程 时的性能，并为媒体对象添加了一个标志 (is_cached)，用于指示映像是否新鲜。有关更多信息，请参阅 gallery.ecr.aws 。	2022 年 3 月 29 日
设备软件更新	版本 4.3.45 增加了对 GPU 访问 和 入站端口 的支持。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 3 月 24 日
设备软件更新	版本 4.3.35 提高了安全性和性能。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2022 年 2 月 22 日

更新了托管式策略	AWS Panorama 的 AWS Identity and Access Management 托管策略已更新。有关详细信息，请参阅 AWS 托管式策略 。	2022 年 1 月 13 日
配置日志	使用设备软件 4.3.23 时，设备会在配置期间将日志写入 USB 驱动器。有关更多信息，请参阅 日志 。	2022 年 1 月 13 日
NTP 服务器配置	现在，您可以将 AWS Panorama 设备配置为使用特定的 NTP 服务器进行时钟同步。在设备设置期间使用其他网络设置配置 NTP 设置。有关更多信息，请参阅 设置 。	2022 年 1 月 13 日
其他区域	AWS Panorama 现已在亚太地区（新加坡）和亚太地区（悉尼）区域可用。	2022 年 1 月 13 日
设备软件更新	版本 4.3.4 增加了对模型 precisionMode 设置的支持，并更新了日志记录行为。有关更多信息，请参阅 更改日志 。	2021 年 11 月 8 日
更新了托管式策略	AWS Panorama 的 AWS Identity and Access Management 托管策略已更新。有关详细信息，请参阅 AWS 托管式策略 。	2021 年 10 月 20 日

通用版

AWS Panorama 现已面向美国东部（弗吉尼亚州北部）、美国西部（俄勒冈州）、欧洲地区（爱尔兰）和加拿大（中部）区域的所有客户推出。要购买 AWS Panorama 设备，请访问 [AWS Panorama](#)。

2021 年 10 月 20 日

预览

AWS Panorama 在美国东部（弗吉尼亚州北部）和美国西部（俄勒冈州）区域可受邀使用。

2020 年 12 月 1 日

本文属于机器翻译版本。若本译文内容与英语原文存在差异，则一律以英文原文为准。