



AWS ParallelCluster 사용 설명서(v3)

# AWS ParallelCluster



# AWS ParallelCluster: AWS ParallelCluster 사용 설명서(v3)

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

Amazon의 상표 및 트레이드 드레스는 Amazon 외 제품 또는 서비스와 함께, Amazon 브랜드 이미지를 떨어뜨리거나 고객에게 혼동을 일으킬 수 있는 방식으로 사용할 수 없습니다. Amazon이 소유하지 않은 기타 모든 상표는 Amazon과 제휴 관계이거나 관련이 있거나 후원 관계와 관계없이 해당 소유자의 자산입니다.

# Table of Contents

AWS ParallelCluster이란 무엇입니까? .....	1
요금 .....	1
AWS ParallelCluster 작동 방식 .....	2
AWS ParallelCluster 프로세스 .....	2
clustermgtd .....	2
clusterstatusmgtd .....	3
computemgtd .....	3
AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스 .....	3
Amazon API Gateway .....	4
AWS Batch .....	5
AWS CloudFormation .....	5
Amazon CloudWatch .....	5
Amazon CloudWatch Events .....	6
Amazon CloudWatch Logs .....	6
AWS CodeBuild .....	6
Amazon DynamoDB .....	6
Amazon Elastic Block Store .....	7
Amazon Elastic Compute Cloud .....	7
Amazon Elastic 컨테이너 레지스트리 .....	7
Amazon EFS .....	7
Amazon FSx for Lustre .....	8
Amazon FSx for NetApp ONTAP .....	8
Amazon FSx for OpenZFS .....	8
AWS Identity and Access Management .....	8
AWS Lambda .....	9
Amazon RDS .....	9
Amazon Route 53 .....	9
Amazon Simple Notification Service .....	9
Amazon Simple Storage Service(S3) .....	10
Amazon VPC .....	10
Elastic Fabric Adapter .....	10
EC2 Image Builder .....	10
Amazon DCV .....	11
AWS ParallelCluster 내부 디렉터리 .....	11

설 AWS ParallelCluster정 .....	12
사전 조건 .....	12
설정 AWS 계정 .....	12
키 페어 생성 .....	14
AWS ParallelCluster CLI 설치 .....	14
AWS ParallelCluster 가상 환경에 설치(권장) .....	15
pip AWS ParallelCluster 를 사용하여 비가상 환경에 설치 .....	17
독립 실행형 애플리케이션 AWS ParallelCluster 으로 설치 .....	18
설치 후 수행할 단계 .....	19
AWS ParallelCluster UI 설치하기 .....	20
PCUI 설치 .....	21
사용자 지정 도메인 구성 .....	23
Amazon Cognito 사용자 풀 옵션 .....	25
AWS ParallelCluster 및 PCUI 버전 식별 .....	27
PCUI 비용 .....	28
시작 .....	29
AWS ParallelCluster CLI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성 .....	29
AWS ParallelCluster UI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성 .....	39
클러스터에 연결 .....	40
클러스터에 대한 다중 사용자 액세스 .....	41
Active Directory 생성 .....	42
AD 도메인을 사용하여 클러스터를 생성합니다. ....	42
AD 도메인과 통합된 클러스터에 로그인합니다. ....	45
MPI 작업 실행 .....	46
LDAP(S)를 통한 AWS Managed Microsoft AD 클러스터 구성의 예 .....	46
모범 사례 .....	50
모범 사례: 헤드 노드 인스턴스 유형 선택 .....	50
모범 사례: 네트워크 성능 .....	51
모범 사례: 예산 알림 .....	52
모범 사례: 클러스터를 새 AWS ParallelCluster 마이너 또는 패치 버전으로 옮기기 .....	53
AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동 .....	54
사용자 지정 부트스트랩 작업 .....	54
AWS ParallelCluster 2.x와 3.x는 다른 구성 파일 구문을 사용합니다. ....	54
포괄적인 언어 .....	61
스케줄러 지원 .....	61
AWS ParallelCluster CLI .....	61

IMDS 구성 업데이트 .....	64
AWS ParallelCluster 지원 리전 .....	64
AWS ParallelCluster 사용하기 .....	66
AWS ParallelCluster UI .....	67
AWS Lambda 의 VPC 구성 AWS ParallelCluster .....	68
AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한 .....	70
AWS ParallelCluster Amazon EC2 인스턴스 역할 .....	71
pccluster 사용자 정책의 AWS ParallelCluster 예제 .....	71
IAM 리소스 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 예제 정책 .....	86
IAM 권한을 관리하기 위한 AWS ParallelCluster 구성 파라미터 .....	92
네트워크 구성 .....	106
단일 퍼블릭 서브넷의 AWS ParallelCluster .....	107
두 개의 서브넷을 사용하는 AWS ParallelCluster .....	109
AWS Direct Connect를 사용하여 연결된 단일 프라이빗 서브넷의 AWS ParallelCluster .....	110
AWS Batch 스케줄러를 사용하는 AWS ParallelCluster .....	111
인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster .....	113
에서 프로비저닝한 로그인 노드 AWS ParallelCluster .....	119
로그인 노드에 대한 보안 .....	120
로그인 노드에 대한 네트워킹 .....	120
로그인 노드용 스토리지 .....	120
로그인 노드의 Imds 속성 .....	121
로그인 노드 생명 주기 .....	121
로그인 노드 풀을 실행하는 데 필요한 권한 .....	122
사용자 지정 부트스트랩 작업 .....	123
구성 .....	125
인수 .....	128
사용자 지정 부트스트랩 작업이 포함된 예제 클러스터 .....	129
IMDSv2의 사용자 지정 부트스트랩 스크립트 업데이트 예제 .....	130
IMDSv1의 구성 업데이트 예제 .....	131
Amazon S3 작업 .....	132
예시 .....	132
스팟 인스턴스 작업 .....	133
시나리오 1: 실행 중인 작업이 없는 스팟 인스턴스가 중단됨 .....	134
시나리오 2: 단일 노드 작업을 실행하는 스팟 인스턴스가 중단됨 .....	134
시나리오 3: 다중 노드 작업을 실행하는 스팟 인스턴스가 중단됨 .....	134
에서 지원하는 스케줄러 AWS ParallelCluster .....	134

Slurm Workload Manager .....	134
AWS Batch .....	196
공유 스토리지 .....	204
Amazon EBS .....	207
Amazon EFS .....	207
FSx for Lustre .....	208
FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시 .....	209
공유된 스토리지 작업 .....	209
할당량 .....	213
태그 지정 .....	214
태그 보기 .....	215
AWS ParallelCluster 모니터링 및 로그 .....	217
Amazon CloudWatch Logs와 통합 .....	218
Amazon CloudWatch 대시보드 .....	221
클러스터 지표에 대한 Amazon CloudWatch 경보 .....	223
AWS ParallelCluster 로그 교체 구성 .....	226
pcluster CLI 로그 .....	227
Amazon EC2 콘솔 출력 로그 .....	227
PCUI 및 AWS ParallelCluster 런타임 로그 검색 .....	229
로그 검색 및 보존 .....	230
AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스 .....	233
AWS ParallelCluster에서 호스팅하는 공급자 스택 .....	234
클러스터 리소스 .....	235
클러스터 작업 .....	239
AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스가 포함된 스택 문제 해결 .....	239
Elastic Fabric Adapter .....	240
Intel MPI 활성화 .....	240
AWS ParallelCluster API .....	242
AWS ParallelCluster API 설명서 .....	242
AWS CLI를 사용하여 AWS ParallelCluster API 배포 .....	243
API 업데이트 .....	246
AWS ParallelCluster API 간접 호출 .....	246
API 로그 및 지표에 액세스 .....	248
AWS ParallelCluster for Terraform .....	249
Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결 .....	250
Amazon DCV HTTPS 인증서 .....	250

Amazon DCV 라이선싱 .....	251
pcluster update-cluster 사용하기 .....	251
업데이트 정책: 정의 .....	251
pcluster update-cluster 예제 .....	255
AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정 .....	258
AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정 고려 사항 .....	258
사용자 지정 구성 요소 검증 테스트 수행 .....	259
디버깅을 지원하는 pcluster 명령을 사용하여 Image Builder 프로세스를 모니터링합니 다. ....	259
기타 고려 사항 .....	260
ODCR(온디맨드 용량 예약)로 인스턴스 시작 .....	261
AWS ParallelCluster으로 ODCR 사용 .....	261
용량 블록(CB)을 사용하여 인스턴스 시작 .....	269
에서 CB 사용 AWS ParallelCluster .....	269
AMI 패치 및 Amazon EC2 인스턴스 교체 .....	271
헤드 노드 인스턴스 업데이트 또는 교체 .....	272
휘발성 드라이브의 데이터를 저장합니다. ....	273
클러스터의 헤드 노드 중지 및 시작 .....	273
운영 체제 .....	275
운영 체제 고려 사항 .....	275
에 대한 참조 AWS ParallelCluster .....	277
AWS ParallelCluster 버전 3 CLI 명령 .....	277
pcluster .....	278
pcluster3-config-converter .....	323
구성 파일 .....	324
클러스터 구성 파일 .....	324
빌드 이미지 구성 파일 .....	457
AWS ParallelCluster API 참조 .....	466
buildImage .....	467
createCluster .....	472
deleteCluster .....	478
deleteClusterInstances .....	481
deleteImage .....	483
describeCluster .....	486
describeClusterInstances .....	494
describeComputeFleet .....	497

describeImage .....	499
getClusterLogEvents .....	506
getClusterStackEvents .....	510
getImageLogEvents .....	514
getImageStackEvents .....	518
listClusters .....	522
listClusterLogStreams .....	526
listImageLogStreams .....	530
listImages .....	534
listOfficialImages .....	537
updateCluster .....	540
컴퓨팅 플릿 업데이트 .....	546
AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API .....	548
AWS ParallelCluster Python 라이브러리 권한 부여 .....	549
AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 설치합니다. ....	549
클러스터 API 작업 .....	549
컴퓨팅 플릿 API 작업 .....	553
클러스터 및 스택 로그 작업 .....	555
이미지 API 작업 .....	558
이미지 및 스택 로그 작업 .....	560
예 .....	563
AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 AWS Lambda .....	564
자습서 .....	566
AWS ParallelCluster에서 첫 번째 작업 실행 .....	566
설치 확인 .....	567
첫 번째 클러스터 생성 .....	567
헤드 노드에 로그인 .....	568
Slurm을 사용하여 첫 번째 작업 실행 .....	569
사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드 .....	570
AWS ParallelCluster AMI를 사용자 지정하는 방법 .....	571
사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드 .....	571
AWS ParallelCluster AMI 수정 .....	578
Active Directory 통합 .....	580
AD 인프라 생성 .....	582
(선택 사항)AD 사용자 및 그룹 관리 .....	597
클러스터 생성 .....	600



사용자로서 클러스터에 연결 .....	605
정리 .....	606
AWS KMS 키를 사용한 공유 스토리지 암호화 구성 .....	611
정책을 생성합니다. ....	612
클러스터 구성 및 생성 .....	613
다중 대기열 모드 클러스터에서 작업 실행 .....	614
클러스터 구성 .....	615
클러스터 생성 .....	616
헤드 노드에 로그인 .....	617
다중 대기열 모드에서 작업 실행 .....	618
AWS ParallelCluster API 사용 .....	622
Slurm 회계를 사용하여 클러스터 생성 .....	636
1단계: AWS ParallelCluster를 위한 VPC와 서브넷 만들기 .....	637
2단계: 데이터베이스 스택 생성 .....	637
3단계: Slurm 회계가 활성화된 클러스터 생성 .....	637
외부 Slurmdbd 회계를 사용하여 클러스터 생성 .....	638
1단계: Slurmdbd 스택 생성 .....	639
2단계: 외부 Slurmdbd가 활성화된 클러스터 생성 .....	640
이전 AWS Systems Manager 문서 버전으로 되돌리기 .....	641
이전 SSM 문서 버전으로 되돌리기 .....	642
AWS CloudFormation로 클러스터 생성 .....	644
CloudFormation 빠른 생성 스택을 사용한 클러스터 생성 .....	644
AWS CloudFormation 명령줄 인터페이스(CLI)를 사용한 클러스터 생성 .....	647
CloudFormation 클러스터 출력 보기 .....	649
클러스터에 액세스 .....	650
정리 .....	650
Terraform을 사용하여 ParallelCluster API 배포 .....	650
Terraform 프로젝트 정의 .....	651
API 배포 .....	653
필수 권한 .....	653
Terraform을 사용하여 클러스터 생성 .....	657
Terraform 프로젝트 정의 .....	657
클러스터 배포 .....	663
필수 권한 .....	664
Terraform을 사용하여 사용자 지정 AMI 생성 .....	665
Terraform 프로젝트 정의 .....	665

API 배포 .....	669
필수 권한 .....	669
AWS ParallelCluster Identity Center와 UI 통합 .....	670
IAM Identity Center 활성화 .....	670
IAM Identity Center에 애플리케이션 추가 .....	673
Pyxis를 사용하여 컨테이너화된 작업 실행 .....	680
클러스터 생성 .....	681
작업 제출 .....	683
AWS ParallelCluster 문제 해결 .....	684
클러스터를 생성하려는 경우 .....	685
failureCode가 OnNodeConfiguredExecutionFailure일 시 .....	685
failureCode가 OnNodeConfiguredDownloadFailure일 시 .....	685
failureCode가 OnNodeConfiguredFailure일 시 .....	686
failureCode가 OnNodeStartExecutionFailure일 시 .....	686
failureCode가 OnNodeStartDownloadFailure일 시 .....	687
failureCode가 OnNodeStartFailure일 시 .....	687
failureCode가 EbsMountFailure일 시 .....	687
failureCode가 EfsMountFailure일 시 .....	688
failureCode가 FsxMountFailure일 시 .....	688
failureCode가 RaidMountFailure일 시 .....	688
failureCode가 AmiVersionMismatch일 시 .....	688
failureCode가 InvalidAmi일 시 .....	689
failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 헤드 노드 설정 에 실패했습니다. ....	689
failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 클러스터 생성 시간이 초과되었습니다. ....	690
failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 헤드 노드 부트 스트랩에 실패했습니다. ....	691
failureCode가 ResourceCreationFailure일 시 .....	691
failureCode가 ClusterCreationFailure일 시 .....	691
CloudFormation 스택에서 WaitCondition timed out...가 표시되는 경우 .....	692
CloudFormation 스택에서 Resource creation cancelled가 표시되는 경우 .....	692
Failed to run cfn-init... 또는 AWS CloudFormation 스택에서 기타 오류가 표시되 는 경우 .....	692
INFO: Waiting for static fleet capacity provisioning로 끝나는 chef- client.log이 표시되는 경우 .....	692

Failed to run preinstall or postinstall in cfn-init.log가 표시되는 경우 .....	692
CloudFormation 스택에서 This AMI was created with xxx, but is trying to be used with xxx...가 표시되는 경우 .....	693
CloudFormation 스택에서 This AMI was not baked by AWS ParallelCluster...가 표시되는 경우 .....	693
pcluster create-cluster 명령이 로컬에서 실행되지 않는 경우 .....	693
추가 지원 .....	693
작업을 실행하려는 경우 .....	693
srun 대화형 작업이 srun: error: fwd_tree_thread: can't find address for <host>, check slurm.conf 오류가 발생하여 실패합니다. ....	693
작업이 squeue 명령을 실행한 CF 상태에서 멈췄습니다. ....	694
대규모 작업을 실행한 후 nfsd: too many open connections, consider increasing the number of threads in /var/log/messages가 표시된 경우 .....	694
MPI 작업 실행 .....	695
클러스터를 업데이트하려는 경우 .....	695
pcluster update-cluster 명령이 로컬에서 실행되지 않습니다. ....	695
pcluster describe-cluster 명령으로 clusterStatus가 UPDATE_FAILED로 표시되는 경우 .....	696
클러스터 업데이트 제한 시간이 초과되었습니다. ....	696
스토리지에 액세스하려는 경우 .....	696
외부 Amazon FSx for Lustre 파일 시스템 사용 .....	696
외부 Amazon Elastic File System 파일 시스템 사용 .....	696
클러스터를 삭제하려는 경우 .....	696
pcluster delete-cluster 명령이 로컬에서 실행되지 않습니다. ....	697
클러스터 스택 삭제에 실패했습니다. ....	697
AWS ParallelCluster API 스택을 업그레이드하려는 경우 .....	697
컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우 .....	697
clustermgtd.log에서 Node bootstrap error가 표시되는 경우 .....	698
온디맨드 용량 예약(ODCR) 또는 영역별 예약 인스턴스를 구성했습니다. ....	698
작업 실행 실패 시 slurm_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 An error occurred (VcpuLimitExceeded)이 표시되는 경우 .....	699
작업 실행 실패 시 slurm_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 An error occurred (InsufficientInstanceCapacity)이 표시되는 경우 .....	699

노드가 Reason (Code:InsufficientInstanceCapacity)...으로 DOWN 상태로 표시 되는 경우 .....	700
slurm_resume.log에서 cannot change locale (en_US.utf-8) because it has an invalid name가 표시되는 경우 .....	700
이전 시나리오 중 어느 것도 제 상황에 적용되지 않습니다. ....	700
클러스터 상태 지표 문제 해결 .....	701
인스턴스 프로비저닝 오류 그래프 참조 .....	701
비정상 인스턴스 오류 그래프 보기 .....	703
컴퓨팅 플릿 유휴 시간 그래프 보기 .....	705
클러스터 배포 문제 해결 .....	705
CREATE_FAILED에서 AWS CloudFormation 이벤트 보기 .....	706
CLI를 사용하여 로그 스트림을 볼 수 있습니다. ....	708
rollback-on-failure을 사용하여 실패한 클러스터를 다시 생성합니다. ....	710
Terraform을 사용한 클러스터 배포 문제 해결 .....	711
ParallelCluster API를 찾을 수 없음 .....	711
사용자가 ParallelCluster API를 호출할 권한이 없음 .....	712
규모 조정 문제 해결 .....	712
디버깅을 위한 키 로그 .....	713
작업 실행 실패 시 slurm_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 InsufficientInstanceCapacity 오류가 표시되는 경우 .....	699
노드 초기화 문제 해결 .....	716
예상치 못한 노드 교체 및 종료 문제 해결 .....	718
문제가 있는 인스턴스 및 노드 교체, 종료 또는 전원 끄기 .....	720
대기열(파티션) Inactive 상태 .....	720
기타 알려진 노드 및 작업 문제 해결 .....	720
배치 그룹 및 인스턴스 시작 문제 .....	721
디렉터리 교체 .....	721
Amazon DCV의 문제 해결 .....	721
Amazon DCV용 로그 .....	721
Ubuntu Amazon DCV 문제 .....	722
AWS Batch 통합을 통한 클러스터의 문제 해결 .....	722
헤드 노드 문제 .....	723
컴퓨팅 문제 .....	723
작업 실패 .....	723
엔드포인트 URL의 연결 시간 초과 오류 .....	723
Active Directory와의 다중 사용자 통합 문제 해결 .....	723

Active Directory 관련 문제 해결 .....	724
디버그 모드 활성화 .....	725
LDAPS에서 LDAP로 이동하는 방법 .....	725
LDAPS 서버 인증서 검증을 비활성화하는 방법 .....	725
암호 대신 SSH 키를 사용하여 로그인하는 방법 .....	726
사용자 암호 및 만료된 암호를 재설정하는 방법 .....	726
조인한 도메인을 확인하는 방법 .....	727
인증서 문제를 해결하는 방법 .....	727
Active Directory와의 통합이 제대로 작동하는지 확인하는 방법 .....	729
컴퓨팅 노드 로그인 문제를 해결하는 방법 .....	730
다중 사용자 환경에서 SimCenter StarCCM+ 작업과 관련된 알려진 문제 .....	730
사용자 이름 확인과 관련된 알려진 문제 .....	731
홈 디렉터리 생성 문제를 해결하는 방법 .....	731
사용자 지정 AMI 문제 해결 .....	732
cfn-hup이 실행 중이 아닐 때의 클러스터 업데이트 제한 시간 문제 해결 .....	733
네트워크 문제 해결 .....	734
단일 퍼블릭 서브넷 안의 클러스터 문제 .....	734
onNodeUpdated 사용자 지정 작업에서 클러스터 업데이트가 실패한 경우 .....	734
사용자 지정 Slurm 구성에서 오류가 표시되는 경우 .....	734
클러스터 경보 .....	735
AWS ParallelCluster 지원 정책 .....	736
보안 .....	737
AWS ParallelCluster에서 사용하는 서비스의 보안 정보 .....	737
데이터 보호 .....	738
데이터 암호화 .....	739
다음 사항도 참조하세요. ....	740
ID 및 액세스 관리 .....	740
규정 준수 확인 .....	741
TLS 1.2 적용 .....	742
현재 지원되는 프로토콜 확인 .....	742
OpenSSL 및 Python 컴파일 .....	743
릴리스 정보 및 문서 기록 .....	745
.....	dccccxliv

# AWS ParallelCluster이란 무엇입니까?

AWS ParallelCluster는 AWS 클라우드에서 고성능 컴퓨팅(HPC) 클러스터를 배포하고 관리할 수 있는 AWS 지원 오픈 소스 클러스터 관리 도구입니다. 필요한 컴퓨팅 리소스, 스케줄러와 공유 파일 시스템을 자동으로 설정합니다. AWS ParallelCluster는 AWS Batch 및 Slurm 스케줄러와 함께 사용할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster를 사용하면 개념 증명 및 프로덕션 HPC 컴퓨팅 환경을 신속하게 구축하고 배포할 수 있습니다. AWS ParallelCluster를 기반으로, 전체 DNA 시퀀싱 워크플로우를 자동화하는 Genomics 포털과 같은 더 높은 수준의 워크플로우를 빌드하고 배포할 수 있습니다.

다음 방법을 사용하여 AWS ParallelCluster에 액세스할 수 있습니다.

- [AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스\(CLI\)](#)
- [AWS ParallelCluster API](#)
- [PCUI](#)(릴리스 3.5.0부터 추가됨)
- [AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API](#)(릴리스 3.5.0부터 추가됨)
- [AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스](#)로서(릴리스 3.6.0부터 추가됨)

## 요금

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

# AWS ParallelCluster 작동 방식

AWS ParallelCluster는 클러스터를 관리하는 방법뿐만 아니라 AWS 서비스를 사용하여 HPC 환경을 구축하는 방법에 대한 참조로 작성되었습니다. 다음 주제에서는 AWS ParallelCluster 프로세스, AWS ParallelCluster에서 사용하는 AWS 서비스 및 방법, 내부 디렉터리에 대해 설명합니다.

## 주제

- [AWS ParallelCluster 프로세스](#)
- [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#)
- [AWS ParallelCluster 내부 디렉터리](#)

## AWS ParallelCluster 프로세스

이 섹션은 Slurm과 함께 배포되는 클러스터에 적용됩니다. 이 스케줄러를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster는 기본 작업 스케줄러와 상호 작용하여 컴퓨팅 노드 프로비저닝 및 제거를 관리합니다.

AWS Batch를 기반으로 하는 HPC 클러스터의 경우 AWS ParallelCluster는 AWS Batch에서 제공하는 기능을 컴퓨팅 노드 관리에 이용합니다.

## clustermgtd

클러스터 관리 데몬(daemon)은 다음 작업을 수행합니다.

- 비활성 파티션 정리
- 용량 블록과 연결된 Slurm 예약 및 노드 관리(다음 섹션 참조)
- 정적 용량 관리: 정적 용량이 항상 정상 상태인지 확인하세요.
- 스케줄러를 Amazon EC2와 동기화합니다.
- 분리된 인스턴스 정리
- 일시 중지 워크플로 외부에서 발생하는 Amazon EC2 종료 시 스케줄러 노드 상태 복원
- 비정상 Amazon EC2 인스턴스 관리(Amazon EC2 상태 확인 실패)
- 정기 유지 관리 이벤트 관리
- 비정상 스케줄러 노드 관리(스케줄러 상태 점검 실패)

## 용량 블록과 연결된 Slurm 예약 및 노드 관리

ParallelCluster는 온디맨드 용량 예약(ODCR) 및 기계 학습을 위한 용량 블록(CB)을 지원합니다. ODCR과 달리 CB는 향후 시작 시간이 있을 수 있으며 시간 제한이 있습니다.

Clustermgtd는 루프에서 비정상 노드를 검색하고 중단된 모든 Amazon EC2 인스턴스를 종료하여 정적 노드인 경우 새 인스턴스로 대체합니다.

ParallelCluster는 용량 블록과 연결된 정적 노드를 다르게 관리합니다. AWS ParallelCluster는 CB가 아직 활성화되지 않은 경우에도 클러스터를 생성하고 CB가 활성화되면 인스턴스가 자동으로 시작됩니다.

아직 활성화되지 않은 CB와 연결된 컴퓨팅 리소스에 해당하는 Slurm 노드는 CB 시작 시간에 도달할 때까지 유지 관리 상태로 유지됩니다. Slurm 노드는 Slurm 관리자 사용자와 연결된 예약/유지 관리 상태로 유지되므로 작업을 수락할 수 있지만 Slurm 예약이 제거될 때까지 작업은 보류 상태로 유지됩니다.

Clustermgtd는 Slurm 예약을 자동으로 생성/삭제하여 CB 상태에 따라 관련 CB 노드를 유지 관리합니다. CB가 활성화되면 Slurm 예약이 제거되고 노드가 시작되어 보류 중인 작업 또는 새 작업 제출에 사용할 수 있게 됩니다.

CB 종료 시간에 도달하면 노드가 예약/유지보수 상태로 다시 이동합니다. CB가 더 이상 활성화되지 않고 인스턴스가 종료되면 새 대기열/컴퓨터 리소스에 작업을 다시 제출/다시 대기열에 추가하는 것은 사용자의 책임입니다.

## clusterstatusmgtd

클러스터 상태 관리 데몬(daemon)은 컴퓨팅 플릿 상태 업데이트를 관리합니다. 매 분마다 DynamoDB 테이블에 저장된 플릿 상태를 가져오고 모든 STOP/START 요청을 관리합니다.

## computemgtd

컴퓨팅 관리 데몬(daemon)(computemgtd) 프로세스는 각 클러스터 컴퓨팅 노드에서 실행됩니다. 컴퓨팅 관리 데몬(daemon)은 5분마다 헤드 노드에 연결할 수 있고 정상 상태인지 확인합니다. 헤드 노드에 도달할 수 없거나 정상이 아닌 상태로 5분이 경과하면 컴퓨팅 노드가 종료됩니다.

## AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스

다음 Amazon Web Services(AWS) 서비스는 AWS ParallelCluster에 의해 사용됩니다.



## 주제

- [Amazon API Gateway](#)
- [AWS Batch](#)
- [AWS CloudFormation](#)
- [Amazon CloudWatch](#)
- [Amazon CloudWatch Events](#)
- [Amazon CloudWatch Logs](#)
- [AWS CodeBuild](#)
- [Amazon DynamoDB](#)
- [Amazon Elastic Block Store](#)
- [Amazon Elastic Compute Cloud](#)
- [Amazon Elastic 컨테이너 레지스트리](#)
- [Amazon EFS](#)
- [Amazon FSx for Lustre](#)
- [Amazon FSx for NetApp ONTAP](#)
- [Amazon FSx for OpenZFS](#)
- [AWS Identity and Access Management](#)
- [AWS Lambda](#)
- [Amazon RDS](#)
- [Amazon Route 53](#)
- [Amazon Simple Notification Service](#)
- [Amazon Simple Storage Service\(S3\)](#)
- [Amazon VPC](#)
- [Elastic Fabric Adapter](#)
- [EC2 Image Builder](#)
- [Amazon DCV](#)

## Amazon API Gateway

Amazon API Gateway는 규모와 관계없이 REST, HTTP, 및 WebSocket API를 생성, 게시, 유지, 모니터링 및 보호하기 위한 AWS 서비스입니다.

AWS ParallelCluster는 API Gateway를 사용하여 AWS ParallelCluster API를 호스팅합니다.

AWS Batch에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/api-gateway/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/apigateway/>를 참조하세요.

## AWS Batch

AWS Batch는 AWS 관리형 작업 스케줄러 서비스입니다. 이 서비스는 AWS Batch 클러스터에서 최적의 수량 및 유형의 컴퓨팅 리소스(예: CPU 또는 메모리 최적화 인스턴스)를 동적으로 프로비저닝합니다. 이러한 리소스는 볼륨 요구 사항을 포함하여 일괄 작업의 특정 요구 사항을 기반으로 프로비저닝됩니다. AWS Batch가 있으면 작업을 효율적으로 실행하는 데 사용하는 일괄 컴퓨팅 소프트웨어 또는 서버 클러스터를 설치 또는 관리할 필요가 없습니다.

AWS Batch는 AWS Batch 클러스터에만 사용할 수 있습니다.

AWS Batch에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/batch/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/batch/>를 참조하세요.

## AWS CloudFormation

AWS CloudFormation은 클라우드 환경에서 AWS 및 서드 파티 애플리케이션 리소스를 모델링하고 프로비저닝하기 위한 공통 언어를 제공하는 코드형 인프라 서비스입니다. 이 서비스는 AWS ParallelCluster에서 주로 사용됩니다. AWS ParallelCluster의 각 클러스터는 스택으로 표시되며 각 클러스터에 필요한 모든 리소스는 AWS ParallelCluster AWS CloudFormation 템플릿 내에 정의됩니다. 대부분의 경우 AWS ParallelCluster CLI 명령은 생성, 업데이트 및 삭제 명령과 같은 AWS CloudFormation 스택 명령에 직접 대응합니다. 클러스터 내에서 시작된 인스턴스는 클러스터가 시작되는 AWS 리전의 AWS CloudFormation 엔드포인트에 HTTPS 호출을 수행합니다.

AWS CloudFormation에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/cloudformation/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/cloudformation/>을 참조하세요.

## Amazon CloudWatch

Amazon CloudWatch(CloudWatch)는 데이터 및 실행 가능한 인사이트를 제공하는 모니터링 및 관찰 가능 서비스입니다. 이러한 인사이트를 사용하여 애플리케이션을 모니터링하고, 성능 변화 및 서비스 예외에 대응하고, 리소스 활용도를 최적화할 수 있습니다. AWS ParallelCluster에서 CloudWatch는 도커 이미지 빌드 단계와 AWS Batch 작업 출력을 모니터링하고 기록하는 대시보드로 사용됩니다.

AWS ParallelCluster 버전 2.10.0 이전에는 CloudWatch가 AWS Batch 클러스터에서만 사용되었습니다.

CloudWatch에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/cloudwatch/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/cloudwatch/>을 참조하세요.

## Amazon CloudWatch Events

Amazon CloudWatch Events(CloudWatch Events)는 Amazon Web Services(AWS) 리소스의 변경 사항을 설명하는 시스템 이벤트의 스트림을 거의 실시간으로 전달합니다. 신속하게 설정할 수 있는 단순 규칙을 사용하여 일치하는 이벤트를 검색하고 하나 이상의 대상 함수 또는 스트림으로 이를 라우팅할 수 있습니다. AWS ParallelCluster에서는 CloudWatch Events가 AWS Batch 작업에 사용됩니다.

CloudWatch Events에 대한 자세한 내용은 <https://docs.aws.amazon.com//eventbridge/latest/userguide/eb-cwe-now-eb> 섹션을 참조하세요.

## Amazon CloudWatch Logs

Amazon CloudWatch Logs(이하 CloudWatch Logs)는 Amazon CloudWatch의 핵심 기능 중 하나입니다. 이것은 AWS ParallelCluster에서 사용하는 많은 구성 요소에 대한 로그 파일을 모니터링, 저장, 확인 및 검색하는 데 사용됩니다.

AWS ParallelCluster 버전 2.6.0 이전에는 CloudWatch Logs가 AWS Batch 클러스터에서만 사용되었습니다.

자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 단원을 참조하십시오.

## AWS CodeBuild

AWS CodeBuild(CodeBuild)는 소스 코드를 컴파일하고 테스트를 실행하며 배포 준비가 완료된 소프트웨어 패키지를 생성하는 AWS 관리형 지속 통합 서비스입니다. AWS ParallelCluster에서, CodeBuild는 클러스터 생성 시 도커 이미지를 자동으로 투명하게 빌드하는 데 사용됩니다.

CodeBuild는 AWS Batch 클러스터에만 사용할 수 있습니다.

CodeBuild에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/codebuild/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/codebuild/>을 참조하세요.

## Amazon DynamoDB

Amazon DynamoDB(이하 DynamoDB)는 빠르고 유연한 NoSQL 데이터베이스 서비스입니다. 이것은 클러스터의 최소 상태 정보를 저장하는 데 사용됩니다. 헤드 노드는 DynamoDB 테이블의 프로비저닝된 인스턴스를 추적합니다.

DynamoDB에서는 AWS Batch 클러스터가 사용되지 않습니다.

DynamoDB에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/dynamodb/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/dynamodb/>을 참조하세요.

## Amazon Elastic Block Store

Amazon Elastic Block Store(Amazon EBS)는 공유 볼륨을 위한 영구 스토리지를 제공하는 고성능 블록 스토리지 서비스입니다. 모든 Amazon EBS 설정을 구성을 통해 전달할 수 있습니다. Amazon EBS 볼륨은 빈 상태로 초기화하거나 기존 Amazon EBS 스냅샷에서 초기화할 수 있습니다.

Amazon EBS에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/ebs/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/ebs/>을 참조하세요.

## Amazon Elastic Compute Cloud

Amazon Elastic Compute Cloud(Amazon EC2)는 AWS ParallelCluster에 대한 컴퓨팅 용량을 제공합니다. 헤드 및 컴퓨팅 노드는 Amazon EC2 인스턴스입니다. HVM을 지원하는 모든 인스턴스 유형을 선택할 수 있습니다. 헤드 노드와 컴퓨팅 노드는 서로 다른 인스턴스 유형일 수 있습니다. 또한 여러 대기열을 사용하는 경우 컴퓨팅 노드 일부 또는 전체를 스팟 인스턴스로 시작할 수도 있습니다. 인스턴스에 있는 인스턴스 스토어 볼륨은 스트라이프된 LVM 볼륨으로 탑재됩니다.

Amazon EC2에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/ec2/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/ec2/>을 참조하세요.

## Amazon Elastic 컨테이너 레지스트리

Amazon Elastic Container Registry(Amazon ECR)는 개발자가 Docker 컨테이너 이미지를 간편하게 저장, 관리 및 배포할 수 있게 해주는 완전관리형 Docker 컨테이너 레지스트리입니다. AWS ParallelCluster에서 Amazon ECR은 클러스터가 생성될 때 구축되는 도커 이미지를 저장합니다. 그런 다음 도커 이미지는 AWS Batch에서 제출된 작업에 대한 컨테이너를 실행하는 데 사용됩니다.

Amazon ECR은 AWS Batch 클러스터에만 사용할 수 있습니다.

자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/ecr/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/ecr/>을 참조하세요.

## Amazon EFS

Amazon Elastic File System(Amazon EFS)는 AWS 클라우드 서비스 및 온프레미스 리소스와 함께 사용할 수 있는 간단하고 확장 가능한 완전 관리형 탄력적 NFS 파일 시스템을 제공합니다.

[EfsSettings](#)가 지정된 경우 Amazon EFS가 사용됩니다. Amazon EFS에 대한 지원은 AWS ParallelCluster 버전 2.1.0에서 추가되었습니다.

Amazon EFS에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/efs/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/efs/>를 참조하세요.

## Amazon FSx for Lustre

FSx for Lustre는 오픈 소스 Lustre 파일 시스템을 사용하는 고성능 파일 시스템을 제공합니다. [FsxLustreSettings](#) 속성이 지정되면 FSx for Lustre가 사용됩니다. FSx for Lustre에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 2.2.1에서 추가되었습니다.

FSx for Lustre에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/fsx/lustre/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/fsx/>을 참조하세요.

## Amazon FSx for NetApp ONTAP

FSx for ONTAP은 NetApp의 인기 있는 ONTAP 파일 시스템을 기반으로 구축된 완전 관리형 공유 스토리지 시스템을 제공합니다. [FsxOntapSettings](#) 속성이 지정되면 FSx for ONTAP이 사용됩니다. FSx for ONTAP에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에서 추가되었습니다.

FSx for ONTAP에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/fsx/netapp-ontap/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/fsx/>을 참조하세요.

## Amazon FSx for OpenZFS

FSx for OpenZFS는 인기 있는 OpenZFS 파일 시스템을 기반으로 구축된 완전 관리형 공유 스토리지 시스템을 제공합니다. [FsxOpenZfsSettings](#) 속성이 지정되면 FSx for OpenZFS가 사용됩니다. FSx for OpenZFS에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에서 추가되었습니다.

FSx for OpenZFS에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/fsx/openzfs/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/fsx/>을 참조하세요.

## AWS Identity and Access Management

AWS Identity and Access Management(IAM)는 각 개별 클러스터에 고유한 인스턴스에 대해 Amazon EC2용 최소 권한의 IAM 역할을 제공하기 위해 AWS ParallelCluster 내에서 사용됩니다. AWS ParallelCluster 인스턴스는 클러스터를 배포하고 관리하는 데 필요한 특정 API 직접 호출에만 액세스할 수 있습니다.

AWS Batch 클러스터에서는 클러스터 생성 시 도커 이미지 빌드 프로세스와 관련된 구성 요소에 대해 IAM 역할도 생성됩니다. 이러한 구성 요소에는 Amazon ECR 리포지토리에, 또는 그 리포지토리로부터 도커 이미지를 추가 및 삭제할 수 있는 Lambda 함수가 포함됩니다. 또한 클러스터 및 CodeBuild 프로젝트용으로 생성된 Amazon S3 버킷을 삭제할 수 있는 함수도 포함됩니다. AWS Batch 리소스, 인스턴스 및 작업에 대한 역할도 있습니다.

IAM에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/iam/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/iam/>을 참조하세요.

## AWS Lambda

AWS Lambda(Lambda)는 도커 이미지 생성을 조정하는 함수를 실행합니다. 또한 Lambda는 Amazon ECR 리포지토리 및 Amazon S3에 저장된 도커 이미지와 같은 사용자 지정 클러스터 리소스의 정리를 관리합니다.

Lambda에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/lambda/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/lambda/>를 참조하세요.

## Amazon RDS

Amazon Relational Database Service(Amazon RDS)는 AWS 클라우드에서 관계형 데이터베이스를 더 쉽게 설치, 운영 및 크기 조정할 수 있는 웹 서비스입니다.

AWS ParallelCluster는 AWS Batch 및 Slurm에 Amazon RDS를 사용합니다.

Amazon RDS에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/rds/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/rds/>를 참조하세요.

## Amazon Route 53

Amazon Route 53(Route 53)은 각 컴퓨팅 노드에 대해 호스트 이름과 정규화된 도메인 이름을 포함하는 호스팅 영역을 생성하는 데 사용됩니다.

Route 53에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/route53/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/route53/>을 참조하세요.

## Amazon Simple Notification Service

Amazon SNS는 게시자에서 구독자(생산자 및 소비자라고도 함)로 메시지를 전송하는 관리형 서비스입니다.

AWS ParallelCluster는 API 호스팅에 Amazon SNS를 사용합니다.

Amazon SNS에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/sns/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/sns/>를 참조하세요.

## Amazon Simple Storage Service(S3)

Amazon Simple Storage Service(S3)는 각 AWS 리전에 AWS ParallelCluster 템플릿을 저장합니다. AWS ParallelCluster는 CLI/SDK 도구가 Amazon S3를 사용할 수 있도록 구성할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster는 또한 클러스터에서 사용하는 리소스(예: 클러스터 구성 파일)를 저장하기 위해 AWS 계정에 Amazon S3 버킷을 생성합니다. AWS ParallelCluster는 클러스터를 생성하는 각 AWS 리전에 Amazon S3 버킷 1개를 유지 관리합니다.

AWS Batch 클러스터를 사용하면 계정의 Amazon S3 버킷이 관련 데이터를 저장하는 데 사용됩니다. 예를 들어, 이 버킷은 도커 이미지와 스크립트가 제출된 작업에서 생성될 때 생성된 아티팩트를 저장합니다.

자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/s3/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/s3/>을 참조하세요.

## Amazon VPC

Amazon VPC는 클러스터의 노드가 사용하는 네트워크를 정의합니다.

아마존 VPC에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/vpc/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/vpc/>을 참조하세요.

## Elastic Fabric Adapter

Elastic Fabric Adapter(EFA)는 네트워크 인터페이스로, AWS에서 대규모로 높은 수준의 노드 간 통신을 필요로 하는 애플리케이션을 고객들이 실행할 수 있도록 지원합니다.

EC2 Image Builder에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/hpc/efa/>을 참조하세요.

## EC2 Image Builder

EC2 Image Builder는 안전한 최신 서버 이미지의 생성, 관리 및 배포를 자동화하도록 지원하는 완전 관리형 AWS 서비스입니다.

AWS ParallelCluster는 Image Builder를 사용하여 AWS ParallelCluster 이미지를 만들고 관리합니다.

EC2 Image Builder에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/image-builder/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/imagebuilder/>을 참조하세요.

## Amazon DCV

Amazon DCV는 다양한 네트워크 조건에서 모든 장치에 원격 데스크톱 및 애플리케이션 스트리밍을 제공하는 안전한 방법을 제공하는 고성능 원격 디스플레이 프로토콜입니다. [HeadNode 섹션/Dcv](#) 설정이 지정되면 Amazon DCV가 사용됩니다. Amazon DCV에 대한 지원은 AWS ParallelCluster 버전 2.5.0에서 추가되었습니다.

Amazon DCV에 대한 자세한 내용은 <https://aws.amazon.com/hpc/dcv/> 및 <https://docs.aws.amazon.com/dcv/>을 참조하세요.

## AWS ParallelCluster 내부 디렉터리

클러스터 내에서 데이터를 공유하기 위해 AWS ParallelCluster가 사용하는 여러 내부 디렉터리가 있습니다. 다음 디렉터리는 헤드 노드, 컴퓨팅 노드 및 로그인 노드 간에 공유됩니다.

/opt/slurm

/opt/intel

/opt/parallelcluster/shared (only with compute nodes)

/opt/parallelcluster/shared\_login\_nodes (only with login nodes)

/home (unless specified in SharedStorage)

### Note

기본적으로 이러한 디렉터리는 헤드 노드 EBS 볼륨에서 생성되며 NFS가 컴퓨팅 및 로그인 노드로 내보내는 것으로 공유됩니다. AWS ParallelCluster 3.8부터 [SharedStorageType](#) 파라미터를 `efs`로 설정하여 AWS ParallelCluster가 Amazon EFS 파일 시스템을 생성하고 관리하여 이러한 디렉터리를 호스팅하고 공유할 수 있습니다.

클러스터가 스케일 아웃되면 EBS 볼륨을 통해 NFS를 내보낼 경우 성능 병목 현상이 발생할 수 있습니다. EFS를 사용하면 클러스터가 스케일 아웃될 때 NFS 내보내기를 방지하고 이와 관련된 성능 병목 현상을 방지할 수 있습니다.



# 설 AWS ParallelCluster정

다음 주제에서는 설정 방법을 설명합니다 AWS ParallelCluster. 필요한 도구를 설치하는 방법과 사용하는 방법, 클러스터에 대한 여러 사용자 액세스를 구현하고 관리하는 방법, 모범 사례를 알아봅니다.

주제

- [사전 조건](#)
- [AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스 설치\(CLI\)](#)
- [설치 후 수행할 단계](#)
- [PCUI 설치](#)
- [시작하기 AWS ParallelCluster](#)
- [클러스터에 대한 다중 사용자 액세스](#)
- [모범 사례](#)
- [AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동](#)

## 사전 조건

설정 및 사용을 시작하기 전에 다음 사전 조건을 완료했는지 AWS ParallelCluster확인하세요.

## 설정 AWS 계정

사용할 AWS 계정을 설정합니다 AWS ParallelCluster.

### 에 가입 AWS 계정

가 없는 경우 다음 단계를 AWS 계정완료하여 생성합니다.

에 가입하려면 AWS 계정

1. <https://portal.aws.amazon.com/billing/signup>을 엽니다.
2. 온라인 지시 사항을 따릅니다.

등록 절차 중 전화를 받고 전화 키패드로 확인 코드를 입력하는 과정이 있습니다.

에 가입하면 AWS 계정AWS 계정 루트 사용자인 생성됩니다. 루트 사용자에게는 계정의 모든 AWS 서비스 및 리소스에 액세스할 권한이 있습니다. 보안 모범 사례는 사용자에게 관리 액세스

권한을 할당하고, 루트 사용자만 사용하여 [루트 사용자 액세스 권한이 필요한 작업을 수행하는 것](#)입니다.

AWS 는 가입 프로세스가 완료된 후 확인 이메일을 보냅니다. 언제든지 <https://aws.amazon.com/>으로 이동하고 내 계정을 선택하여 현재 계정 활동을 보고 계정을 관리할 수 있습니다.

## 관리자 액세스 권한이 있는 사용자 생성

에 가입한 후 일상적인 작업에 루트 사용자를 사용하지 않도록 관리 사용자를 AWS 계정보호 AWS IAM Identity Center, AWS 계정 루트 사용자 활성화 및 생성합니다.

### 보안 AWS 계정 루트 사용자

1. 루트 사용자를 선택하고 AWS 계정 이메일 주소를 입력하여 계정 소유자 [AWS Management Console](#)로 로그인합니다. 다음 페이지에서 비밀번호를 입력합니다.

루트 사용자를 사용하여 로그인하는 데 도움이 필요하면 AWS 로그인 User Guide의 [루트 사용자 로 로그인](#)을 참조하세요.

2. 루트 사용자의 다중 인증(MFA)을 활성화합니다.

지침은 IAM 사용 설명서의 [AWS 계정 루트 사용자\(콘솔\)에 대한 가상 MFA 디바이스 활성화를 참조하세요.](#)

### 관리자 액세스 권한이 있는 사용자 생성

1. IAM Identity Center를 활성화합니다.

지침은 AWS IAM Identity Center 사용 설명서의 [AWS IAM Identity Center 설정](#)을 참조하세요.

2. IAM Identity Center에서 사용자에게 관리 액세스 권한을 부여합니다.

를 자격 증명 소스 IAM Identity Center 디렉터리 로 사용하는 방법에 대한 자습서는 AWS IAM Identity Center 사용 설명서의 [기본값으로 사용자 액세스 구성을 IAM Identity Center 디렉터리](#) 참조하세요.

### 관리 액세스 권한이 있는 사용자 로 로그인

- IAM IDentity Center 사용자 로 로그인하려면 IAM Identity Center 사용자를 생성할 때 이메일 주소 로 전송된 로그인 URL을 사용합니다.

IAM Identity Center 사용자를 사용하여 로그인하는 데 도움이 필요하다면 [AWS 로그인 사용 설명서의 AWS 액세스 포털에 로그인](#)을 참조하세요.

추가 사용자에게 액세스 권한 할당

1. IAM Identity Center에서 최소 권한 적용 모범 사례를 따르는 권한 세트를 생성합니다.

지침은 AWS IAM Identity Center 사용 설명서의 [Create a permission set](#)를 참조하세요.

2. 사용자를 그룹에 할당하고, 그룹에 Single Sign-On 액세스 권한을 할당합니다.

지침은 AWS IAM Identity Center 사용 설명서의 [Add groups](#)를 참조하세요.

## 키 페어 생성

클러스터를 배포하려면 Amazon EC2 인스턴스를 AWS ParallelCluster 시작하여 클러스터 헤드 노드와 컴퓨팅 노드를 생성합니다. 작업 실행 및 모니터링, 사용자 관리와 같은 클러스터 작업을 수행하려면 클러스터 헤드 노드에 액세스할 수 있어야 합니다. SSH를 사용하여 헤드 노드 인스턴스에 액세스할 수 있는지 확인하려면 Amazon EC2 키 페어를 사용해야 합니다. 키 페어를 생성하는 방법을 알아보려면 Linux 인스턴스용 Amazon Elastic Compute Cloud 사용 설명서의 [키 페어 생성](#)을 참조하세요.

## AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스 설치(CLI)

AWS ParallelCluster 는 Python 패키지로 배포되며 Python pip 패키지 관리자를 사용하여 설치됩니다. Python 패키지를 설치하는 방법에 대한 지침은 Python 패키징 사용 설명서의 [패키지 설치](#)를 참조하세요.

설치 방법 AWS ParallelCluster:

- [AWS ParallelCluster 가상 환경에 설치\(권장\)](#)
- [pip AWS ParallelCluster 를 사용하여 비가상 환경에 설치](#)
- [독립 실행형 애플리케이션 AWS ParallelCluster 으로 설치](#)

최신 CLI의 버전 번호는 [GitHub의 릴리스 페이지](#)에서 확인할 수 있습니다. 이 안내서의 명령 예제는 버전 3.6 이상의 Python 버전을 설치했다고 가정합니다. pip 명령 예제에는 pip3 버전이 사용됩니다.

AWS ParallelCluster 2와 AWS ParallelCluster 3 모두 관리

AWS ParallelCluster 2와 AWS ParallelCluster 3을 모두 사용하고 두 패키지 모두에 대한 CLIs를 관리하려는 고객의 경우 서로 다른 [가상 환경에](#) AWS ParallelCluster 2와 AWS ParallelCluster 3을 설치하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 AWS ParallelCluster 의 각 버전과 모든 관련 클러스터 리소스를 계속 사용할 수 있습니다.

## AWS ParallelCluster 가상 환경에 설치(권장)

요구 사항 버전이 다른 pip 패키지와 충돌하지 않도록 가상 환경에 AWS ParallelCluster 를 설치하는 것이 좋습니다.

### 사전 조건

- AWS ParallelCluster 에는 Python 3.7 이상이 필요합니다. 아직 설치하지 않았다면 [python.org에서 플랫폼과 호환되는 버전을 다운로드](#)하세요.

가상 AWS ParallelCluster 환경을 설치하려면

1. virtualenv를 설치하지 않은 경우 pip3을 사용하여 virtualenv를 설치합니다. python3 -m virtualenv help에 도움말 정보가 표시되면 2단계로 이동합니다.

```
$ python3 -m pip install --upgrade pip
$ python3 -m pip install --user --upgrade virtualenv
```

exit를 실행하여 현재 터미널 창에서 나가서 새 터미널 창을 열어 환경에 변경 사항을 적용합니다.

2. 가상 환경을 생성하고 이름을 지정합니다.

```
$ python3 -m virtualenv ~/apc-ve
```

또는 -p 옵션을 사용하여 특정 Python 버전을 지정할 수 있습니다.

```
$ python3 -m virtualenv -p $(which python3) ~/apc-ve
```

3. 새 가상 환경을 활성화합니다.

```
$ source ~/apc-ve/bin/activate
```

4. 가상 환경에 AWS ParallelCluster 를 설치합니다.

```
(apc-ve)~$ python3 -m pip install --upgrade "aws-parallelcluster"
```

5. 노드 버전 관리자 및 최신 장기 지원(LTS) Node.js 버전을 설치합니다. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) (AWS CDK)는 템플릿 생성을 위해 CloudFormation에 Node.js가 필요합니다.

#### Note

플랫폼에서 Node.js 설치가 작동하지 않는 경우 최신 버전의 LTS가 아닌 이전 버전의 LTS를 설치해 보세요. 자세한 내용은 [Node.js 출시 일정](#) 및 [AWS CDK](#) 사전 요구 사항을 참조하세요.

Node.js 설치 명령 예시:

```
$ nvm install --lts=Hydrogen
```

```
$ curl -o- https://raw.githubusercontent.com/nvm-sh/nvm/v0.38.0/install.sh | bash
$ chmod ug+x ~/.nvm/nvm.sh
$ source ~/.nvm/nvm.sh
$ nvm install --lts
$ node --version
```

6. AWS ParallelCluster 가 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

```
$ pcluster version
{
  "version": "3.11.1"
}
```

deactivate 명령을 사용하여 가상 환경을 종료할 수 있습니다. 새 세션을 시작할 때마다 [환경을 다시 활성화](#)해야 합니다.

최신 버전의 로 업그레이드하려면 설치 명령을 다시 AWS ParallelCluster 실행합니다.

```
(apc-ve)~$ python3 -m pip install --upgrade "aws-parallelcluster"
```

## pip AWS ParallelCluster 를 사용하여 비가상 환경에 설치

Python 패키지 AWS ParallelCluster 용 패키지 관리자인 pip를 사용하여 비가상 환경을 설치할 수도 있습니다.

### 사전 조건

- AWS ParallelCluster 에는 Python 3.7 이상이 필요합니다. 아직 설치하지 않았다면 [python.org](https://python.org)에서 [플랫폼과 호환되는 버전을 다운로드](#)하세요.

### 설치 AWS ParallelCluster

1. 를 사용하여 pip를 설치합니다 AWS ParallelCluster.

```
$ python3 -m pip install "aws-parallelcluster" --upgrade --user
```

--user 스위치를 사용하면가 AWS ParallelCluster 에 pip 설치합니다 ~/.local/bin.

2. 노드 버전 관리자 및 최신 장기 지원(LTS) Node.js 버전을 설치합니다. AWS Cloud Development Kit (AWS CDK) (AWS CDK)는 템플릿 생성을 위해 CloudFormation에 Node.js가 필요합니다.

#### Note

플랫폼에서 Node.js 설치가 작동하지 않는 경우 최신 버전의 LTS가 아닌 이전 버전의 LTS 를 설치해 보세요. 자세한 내용은 [Node.js 출시 일정](#) 및 [AWS CDK](#) 사전 요구 사항을 참조하세요.

```
$ nvm install --lts=Gallium
```

```
$ curl -o- https://raw.githubusercontent.com/nvm-sh/nvm/v0.38.0/install.sh | bash
$ chmod ug+x ~/.nvm/nvm.sh
$ source ~/.nvm/nvm.sh
$ nvm install --lts
$ node --version
```

3. 가 올바르게 AWS ParallelCluster 설치되었는지 확인합니다.

```
$ pcluster version
```

```
{
  "version": "3.11.1"
}
```

4. 최신 버전으로 업그레이드하려면 설치 명령을 다시 실행합니다.

```
$ python3 -m pip install "aws-parallelcluster" --upgrade --user
```

## 독립 실행형 애플리케이션 AWS ParallelCluster 으로 설치

를 환경에 독립 실행형 애플리케이션 AWS ParallelCluster 으로 설치합니다. 다음 섹션의 사용 가능한 OS AWS ParallelCluster 에 설치하기 위한 지침을 따릅니다.

### 사전 조건

- 사용 가능한 설치 프로그램 버전과 호환되는 운영 체제가 있는 환경

#### Note

AWS ParallelCluster 에는 NodeJS가 필요합니다. AWS ParallelCluster Installer에는 번들 버전의 NodeJS(v18)가 포함되어 있으며, 이 버전이 아직 없는 경우 설치됩니다. 시스템이 NodeJS v18과 호환되지 않는 경우 설치 전에 NodeJS를 설치해야 합니다 AWS ParallelCluster.

## Linux

### Linux x86 (64-bit)

환경에 AWS ParallelCluster 를 설치합니다.

1. 최신 [pcluster 설치 프로그램](#)을 다운로드하세요.
2. 다음 명령을 AWS ParallelCluster 사용하여 설치 관리자 번들의 압축을 풀고 설치합니다.

```
$ unzip pcluster-installer-bundle-3.11.1.825-node-v18.20.3-Linux_x86_64-signed.zip
  -d pcluster-installer-bundle
$ cd pcluster-installer-bundle
$ chmod +x install_pcluster.sh
```

3. 다음 설치 스크립트를 실행합니다.

```
$ bash install_pcluster.sh
```

4. AWS ParallelCluster 가 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

```
$ pcluster version
{
  "version": "3.11.1"
}
```

### pcluster 설치 오류 문제 해결

- 4단계에서 AWS ParallelCluster 버전이 반환되지 않으면 터미널 또는 source를 다시 시작하여 다음 예제와 같이 새 바이너리 디렉토리를 포함하도록 PATH 변수를 bash\_profile 업데이트합니다.

```
$ source ~/.bash_profile
```

- pcluster 설치를 사용하여 S3 URI가 아닌 HTTPS 리소스로 CustomActions가 지정된 클러스터를 생성하는 경우 이러한 리소스가 검증되지 않을 수 있다는 WARNING 메시지([SSL: CERTIFICATE\_VERIFY\_FAILED])가 표시될 수 있습니다. 이는 알려진 문제로 인해 발생하며 지정된 리소스의 신뢰성을 신뢰할 수 있는 경우 이 경고를 무시해도 됩니다.

### 이전 설치 프로그램 번들 버전

- 없음

## 설치 후 수행할 단계

이 단원에서는 설치했다고 가정합니다 AWS ParallelCluster. 가 올바르게 AWS ParallelCluster 설치되었는지 확인하는 방법, 최신 버전의 로 업데이트하는 방법 AWS ParallelCluster, 제거하는 방법을 알아봅니다.

를 실행하여가 올바르게 AWS ParallelCluster 설치되었는지 확인할 수 있습니다 [pcluster version](#).

```
$ pcluster version
{
  "version": "3.7.0"
}
```



```
}
```

AWS ParallelCluster 는 정기적으로 업데이트됩니다. 의 최신 버전으로 업데이트하려면 설치 명령을 다시 AWS ParallelCluster 실행합니다. 최신 버전의에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 릴리스 정보](#)를 AWS ParallelCluster 참조하세요.

```
$ pip3 install aws-parallelcluster --upgrade --user
```

제거하려면 AWS ParallelCluster 사용합니다 `pip3 uninstall`.

```
$ pip3 uninstall aws-parallelcluster
```

Python 및 pip3가 없는 경우 사용 환경에 해당하는 절차를 사용합니다.

## PCUI 설치

AWS ParallelCluster UI(PCUI)는 콘솔과 유사한 경험을 제공하면서 AWS ParallelCluster `pcluster` CLI를 미러링하는 웹 기반 사용자 인터페이스입니다. AWS 계정에 PCUI를 설치하고 액세스할 수 있습니다. 실행하면 PCUI가 사용자의 AWS 계정에 있는 Amazon API Gateway에 호스팅된 AWS ParallelCluster API의 인스턴스에 액세스합니다. PCUI에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster UI](#) 섹션을 참조하세요.

사전 조건:

- AWS 계정이 있어야 합니다.
- AWS Management Console에 액세스할 수 있어야 합니다.

자세한 내용은 [설정 AWS 계정](#) 단원을 참조하십시오.

주제

- [PCUI 설치](#)
- [사용자 지정 도메인 구성](#)
- [Amazon Cognito 사용자 풀 옵션](#)
- [AWS ParallelCluster 및 PCUI 버전 식별](#)
- [PCUI 비용](#)

## PCUI 설치

AWS ParallelCluster UI(PCUI) 인스턴스를 설치하려면 AWS 리전에 클러스터를 생성할 때 사용할 AWS CloudFormation 빠른 생성 링크를 선택합니다. 빠른 생성 URL을 사용하면 스택 생성 마법사로 이동하여 빠른 생성 스택 템플릿 입력을 제공하고 스택을 배포할 수 있습니다. CloudFormation 빠른 생성 스택에 대한 자세한 내용은 AWS CloudFormation 사용 설명서의 [스택용 빠른 생성 링크 만들기](#)를 참조하세요.

### Note

클러스터를 생성 및 편집하거나 PCUI를 설치하는 데 사용한 것과 동일한 AWS ParallelCluster 버전으로만 이미지를 빌드할 수 있습니다.

## 리전별 PCUI 빠른 생성 링크

### UI 빠른 생성 링크

[us-east-1](#)

[us-east-2](#)

[us-west-1](#)

[us-west-2](#)

[eu-west-1](#)

[eu-west-2](#)

[eu-west-3](#)

[eu-central-1](#)

[eu-north-1](#)

[me-south-1](#)

[sa-east-1](#)

## UI 빠른 생성 링크

[ca-central-1](#)

[ap-northeast-1](#)

[ap-northeast-2](#)

[ap-south-1](#)

[ap-southeast-1](#)

[ap-southeast-2](#)

[us-gov-west-1](#)

AWS CloudFormation 빠른 생성 링크를 사용하여 중첩된 Amazon Cognito, API Gateway 및 Amazon EC2 Systems Manager 스택이 포함된 PCUI 스택을 배포할 수 있습니다.

1. AWS Management Console에 로그인합니다.
2. 이 섹션의 시작 부분에 있는 표에서 AWS 리전 빠른 생성 링크를 선택하여 PCUI를 배포하세요. 그러면 콘솔의 CloudFormation 스택 생성 마법사로 이동합니다.
3. 관리자 이메일에 사용할 유효한 이메일 주소를 입력합니다.

배포가 성공적으로 완료되면, PCUI에서 이 이메일 주소로 임시 암호를 보냅니다. 임시 암호를 사용하여 PCUI에 액세스할 수 있습니다. 임시 암호를 저장하거나 사용하기 전에 이메일을 삭제한 경우, 스택을 삭제하고 PCUI를 다시 설치해야 합니다.

4. 양식의 나머지 부분은 비워 두거나 (선택 사항) 파라미터 값을 입력하여 PCUI 빌드를 사용자 지정합니다.
5. 스택 이름은 이후 단계에서 사용할 수 있도록 기록해 둡니다.
6. 기능으로 이동합니다. CloudFormation 기능에 동의합니다.
7. 생성(Create)을 선택합니다. AWS ParallelCluster API 및 PCUI의 배포를 완료하는 데 약 15분 정도 걸립니다.
8. 스택이 생성되면 스택 세부 정보를 볼 수 있습니다.
9. 배포가 완료되면 입력한 주소로 전송된 관리자 이메일을 엽니다. 여기에는 PCUI에 액세스하는 데 사용하는 임시 암호가 들어 있습니다. 이메일을 영구 삭제하고 PCUI에 아직 로그인하지 않은 경우 생성한 PCUI 스택을 삭제하고 PCUI를 다시 설치해야 합니다.

10. AWS CloudFormation 콘솔 스택 목록에서, 전 단계에서 적어 놓은 스택 이름 링크를 선택합니다.
11. 스택 세부 정보에서 출력을 선택하고 **Stackname** URL이라는 키의 링크를 선택하여 PCUI를 엽니다. **Stackname**은 이전 단계에서 기록해 둔 이름입니다.
12. 임시 암호를 입력합니다. 단계에 따라 암호를 직접 만들고 로그인합니다.
13. 이제 사용자가 선택한 AWS 리전에 있는 PCUI의 홈 페이지에 있습니다.
14. PCUI를 사용하여 시작하려면 [PCUI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#) 섹션을 참조하세요.

### Note

PCUI 세션의 기본 지속 시간은 5분이며, 이는 PCUI 2023.12.0 기준으로 Cognito에서 제공하는 최소값입니다. 따라서 Cognito 사용자 풀에서 제거된 사용자는 세션이 만료될 때까지 시스템에 계속 액세스할 수 있을 것으로 예상됩니다.

## 사용자 지정 도메인 구성

AWS ParallelCluster UI(PCUI)에 대한 사용자 지정 도메인을 구성하는 방법을 알아봅니다. UI는 사용자의 AWS 계정에 있는 Amazon API Gateway에서 호스팅됩니다. API Gateway 콘솔을 사용하여 사용자 지정 도메인을 구성할 수 있습니다.

사전 조건:

- AWS 계정이 있습니다.
- 도메인을 소유하고 있습니다.
- 도메인 루트는 해석 가능합니다. 예를 들어 xyz.example.com을 사용자 지정 도메인으로 사용하려는 경우 example.com은 해석 가능해야 합니다.
- 사용자 지정 도메인의 인증서를 생성하거나 PCUI가 배포된 동일한 리전 내의 AWS Certificate Manager(ACM)로 가져올 수 있습니다.
- 도메인 이름 시스템(DNS) 설정을 변경하는 데 필요한 권한이 있습니다.

주제

- [PCUI 배포](#)
- [DNS 구성](#)

## PCUI 배포

다음 단계를 완료하여 사용자 지정 도메인을 사용하도록 AWS ParallelCluster UI(PCUI) 배포를 생성하거나 업데이트합니다.

이 예제에서는 사용자 지정 도메인 `xyz.example.com`을 사용하여 PCUI를 배포하고 사용자 지정 도메인 `auth-xyz.example.com`을 사용하여 Amazon Cognito 인터페이스를 배포하려는 것으로 가정합니다.

### Note

Amazon Cognito 도메인을 사용자 지정할 필요는 없으며 기본값으로 남겨둘 수 있습니다. 완전성을 위해 이 사용자 지정을 포함합니다.

### Note

Amazon Cognito의 사용자 지정 도메인은 AWS GovCloud (US) Regions에서 지원되지 않습니다.

이렇게 하려면 다음 파라미터를 사용하여 PCUI 스택을 배포합니다.

- CustomDomain: `xyz.example.com`.
- CustomDomainCertificateArn: `xyz.example.com`에 대한 ACM 인증서 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.
- CognitoCustomDomain : `auth-xyz.example.com`.
- CognitoCustomDomainCertificateArn `xyz.example.com`에 대한 ACM 인증서 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

## DNS 구성

AWS ParallelCluster UI(PCUI) 및 Amazon Cognito가 원하는 사용자 지정 도메인에 응답하도록 도메인 이름 서비스(DNS)를 구성하려면 다음 단계를 완료합니다.

이 예제에서는 사용자 지정 도메인 `xyz.example.com`을 사용하여 PCUI를 배포하고 사용자 지정 도메인 `auth-xyz.example.com`을 사용하여 Amazon Cognito 인터페이스를 배포하려는 경우를 가정합니다.

이렇게 하려면 다음 파라미터를 사용하여 PCUI 스택을 배포합니다.

- CustomDomainEndpoint: 출력에 지정된 별칭을 가리키는 `xyz.example.com`에 대해 DNS에 A 레코드를 생성합니다.
- CognitoCustomDomainEndpoint: 출력에 지정된 별칭을 가리키는 `auth-xyz.example.com`에 대해 DNS에 A 레코드를 생성합니다.

DNS 변경 사항을 배포할 수 있도록 약 10분 정도 기다립니다.

DNS 변경 사항이 배포되면 PCUI는 `xyz.example.com/pcui`에서 응답하고 Amazon Cognito 인증 페이지는 `auth-xyz.example.com`에서 응답합니다.

## Amazon Cognito 사용자 풀 옵션

다음 섹션은 CloudFormation 빠른 생성 링크 또는 빠른 생성 URL을 참조합니다. 빠른 생성 URL을 사용하면 스택 생성 마법사로 이동하여 빠른 생성 스택 템플릿 입력을 제공하고 스택을 배포할 수 있습니다. CloudFormation 빠른 생성 스택에 대한 자세한 내용은 AWS CloudFormation 사용 설명서의 [스택용 빠른 생성 링크 만들기](#)를 참조하세요.

여러 AWS ParallelCluster UI(PCUI) 인스턴스에서 사용할 수 있는 Amazon Cognito 사용자 풀을 유지 관리하려면 다음 옵션을 고려해 보세요.

- 중첩된 CloudFormation 스택에서 생성된 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결되는 기존 PCUI 인스턴스를 사용하세요. 이는 빠른 생성 링크를 사용하여 PCUI를 배포하고 모든 Amazon Cognito 파라미터를 비워 둘 때 생성되는 것입니다.
- PCUI가 배포되기 전에 배포된 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀을 사용하세요. 그런 다음 이미 배포한 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결된 새 PCUI 인스턴스를 배포합니다. 이렇게 하면 Amazon Cognito 배포를 PCUI 배포와 분리할 수 있습니다. 또한 중첩되지 않은 PCUI CloudFormation 스택은 업데이트하기가 더 쉽습니다.

## 기존 Amazon Cognito 사용자 풀을 새 PCUI 인스턴스와 함께 사용

다음 단계를 수행하여 기존 Amazon Cognito 사용자 풀을 새 PCUI 인스턴스와 함께 사용

기존 Amazon Cognito 사용자 풀을 새 PCUI 인스턴스와 함께 사용

1. CloudFormation 콘솔에서 여러 Amazon 인스턴스와 함께 사용하려는 Amazon Cognito 사용자 풀이 포함된 PCUI 스택을 선택합니다.

2. Amazon Cognito 사용자 풀을 생성한 중첩된 스택으로 이동합니다.
3. 출력 탭을 선택합니다.
4. 다음 파라미터의 값을 복사합니다.
  - UserPoolId
  - UserPoolAuthDomain
  - SNSRole
5. 빠른 생성 링크를 사용하여 새 PCUI 인스턴스를 배포하고, 복사한 출력값으로 모든 External PCUI Amazon Cognito 파라미터를 채웁니다. 이렇게 하면 새 PCUI 스택이 새 풀을 생성할 수 없으며 이를 중첩된 스택에서 생성된 기존 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결합니다. 파라미터 값이 동일한 후속 새 PCUI 인스턴스를 배포하고 이를 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결할 수 있습니다.

## 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀 생성

다음 단계를 완료하여 독립 실행형 Amazon Cognito 사용자 풀을 생성합니다.

### 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀 생성

1. PCUI 인스턴스를 배포할 때 사용한 것과 동일한 AWS 리전 레이블이 붙은 빠른 생성 링크를 선택하여 Amazon Cognito 전용 스택을 시작하세요. 이 섹션의 시작 부분에 나오는 빠른 생성 링크를 참조하세요.
2. 스택 생성이 완료되면 출력 탭을 선택하고 다음 파라미터의 값을 복사합니다.
  - UserPoolId
  - UserPoolAuthDomain
  - SNSRole
3. PCUI 빠른 시작 링크를 선택하고 모든 External PCUI Amazon Cognito 파라미터를 복사한 값으로 채워 새 PCUI 인스턴스를 배포합니다. 새 PCUI 인스턴스는 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결되며 중첩된 스택이나 새 사용자 풀을 생성하지 않습니다. 파라미터 값이 동일한 후속 새 PCUI 인스턴스를 배포하고 이를 독립형 Amazon Cognito 사용자 풀에 연결할 수 있습니다.

### PCUI Amazon Cognito 리전별 빠른 생성 링크

## UI Amazon Cognito 빠른 생성 링크

[us-east-1](#)

[us-east-2](#)

[us-west-1](#)

[us-west-2](#)

[eu-west-1](#)

[eu-west-2](#)

[eu-west-3](#)

[eu-central-1](#)

[eu-north-1](#)

[me-south-1](#)

[sa-east-1](#)

[ca-central-1](#)

[ap-northeast-1](#)

[ap-northeast-2](#)

[ap-south-1](#)

[ap-southeast-1](#)

[ap-southeast-2](#)

[us-gov-west-1](#)

## AWS ParallelCluster 및 PCUI 버전 식별

다음 단계를 완료하여 AWS ParallelCluster 및 PCUI 버전을 식별합니다.



## AWS ParallelCluster 및 PCUI 버전 식별

1. CloudFormation 콘솔에서 PCUI 스택을 선택합니다.
2. 파라미터 탭을 선택합니다.
3. AWS ParallelCluster 버전은 파라미터 버전의 값입니다.
4. PCUI 버전은 PublicEcrImageUri 값의 끝에 있습니다. 예를 들어 값이 `public.ecr.aws/pcui/parallelcluster-ui-awslambda:2023.02`이면 버전도 2023.02입니다.

## PCUI를 새 AWS ParallelCluster 버전으로 업데이트

PCUI를 최신 AWS ParallelCluster 버전으로 업데이트하려면 [빠른 생성 링크](#)를 선택하여 새 스택을 시작합니다.

## PCUI 비용

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 다음 표에는 PCUI가 의존하는 AWS 서비스 및 프리 티어 한도가 나와 있습니다. 일반적인 사용 비용은 매월 1달러 미만인 것으로 추정됩니다.

Service	AWS 프리 티어
Amazon Cognito	월별 활성 사용자 50,000명
Amazon API Gateway	1백만 건의 REST API 직접 호출
AWS Lambda	매월 1백만 건의 무료 요청 및 매월 400,000GB-초의 컴퓨팅 시간
EC2 Image Builder	비용 없음(EC2 제외)
Amazon Elastic Compute Cloud	15분 분량의 일회성 컨테이너 이미지 빌드
AWS CloudFormation	5GB 데이터(수집, 아카이브 스토리지 및 Logs Insights 쿼리로 스캔한 데이터)

# 시작하기 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 웹 기반 사용자 인터페이스(UI)를 사용하여 클러스터를 구성하고 생성하여 시작합니다. 버전 3.5.0에서 PCUI가 추가되었습니다.

## 주제

- [AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#)
- [PCUI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#)
- [클러스터에 연결](#)

## AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스를 사용하여 클러스터 구성 및 생성

설치 후 다음 구성 단계를 AWS ParallelCluster 완료합니다.

AWS 계정에 [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 권한이 포함된 역할이 있는지 확인합니다. 자세한 내용은 [pcluster 사용자 정책의 AWS ParallelCluster 예제](#) 단원을 참조하십시오.

AWS 자격 증명을 설정합니다. 자세한 내용은 AWS CLI 사용 설명서의 [AWS CLI 구성](#)을 참조하세요.

```
$ aws configure
AWS Access Key ID [None]: AKIAIOSFODNN7EXAMPLE
AWS Secret Access Key [None]: wJalrXUtnFEMI/K7MDENG/bPxrFiCYEXAMPLEKEY
Default region name [us-east-1]: us-east-1
Default output format [None]:
```

클러스터가 시작 AWS 리전 되는 에는 Amazon EC2 키 페어가 하나 이상 있어야 합니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon Elastic Compute Cloud 사용 설명서의 [Amazon EC2 키 페어](#)를 참조하십시오.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI)를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대해서만 비용을 지불합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.


## 첫 번째 클러스터 구성 및 생성

pcluster configure CLI 명령을 사용하여 클러스터를 구성하고 생성하는 데 필요한 모든 정보를 입력하라는 메시지를 표시하는 마법사를 시작하여 첫 번째 클러스터를 생성합니다. 시퀀스의 세부 정보를 스케줄러 AWS Batch 로 사용할 때와를 사용할 때 서로 다릅니다Slurm.

## Slurm

```
$ pcluster configure --config config-file.yaml
```

유효한 AWS 리전 식별자 목록에서 클러스터를 실행할 AWS 리전을 선택합니다.

 Note

AWS 리전 표시된 목록은 계정의 파티션을 기반으로 하며 계정에 대해 AWS 리전 활성화된 만 포함합니다. 계정 활성화에 AWS 리전 대한 자세한 내용은 [관리를 AWS 리전](#) 참조하세요. 표시된 예제는 AWS 글로벌 파티션의 예제입니다. 계정이 AWS GovCloud (US) 파티션에 있는 경우 해당 파티션 AWS 리전에만 ( 및 )가 나열됩니다. gov-us-east-1, gov-us-west-1. 마찬가지로 계정이 AWS 중국 파티션에 있는 경우 cn-north-1 및 cn-northwest-1 표시됩니다. 에서 AWS 리전 지원하는 전체 목록은 섹션을 [AWS ParallelCluster](#) 참조하세요. [AWS ParallelCluster 지원 리전](#).

Allowed values for AWS ## ID:

1. af-south-1
2. ap-east-1
3. ap-northeast-1
4. ap-northeast-2
5. ap-south-1
6. ap-southeast-1
7. ap-southeast-2
8. ca-central-1
9. eu-central-1
10. eu-north-1
11. eu-south-1
12. eu-west-1
13. eu-west-2
14. eu-west-3
15. me-south-1
16. sa-east-1
17. us-east-1
18. us-east-2
19. us-west-1
20. us-west-2

AWS ## ID [ap-northeast-1]:

키 페어는 선택한 AWS 리전에서 Amazon Elastic Compute Cloud로 등록된 키 페어 중에 선택됩니다. 키 페어 선택:

Allowed values for Amazon EC2 Key Pair Name:

1. your-key-1
2. your-key-2

Amazon EC2 Key Pair Name [your-key-1]:

클러스터와 함께 사용할 스케줄러를 선택합니다.

Allowed values for Scheduler:

1. slurm
2. awsbatch

Scheduler [slurm]:

운영 체제를 선택합니다.

Allowed values for Operating System:

1. alinux2
2. ubuntu2204
3. ubuntu2004
4. rhel8

Operating System [alinux2]:

헤드 노드 인스턴스 유형 선택:

Head node instance type [t2.micro]:

대기열 구성을 선택합니다. 참고: 동일한 대기열에 있는 여러 컴퓨팅 리소스에 대해서는 인스턴스 유형을 지정할 수 없습니다.

Number of queues [1]:

Name of queue 1 [queue1]:

Number of compute resources for queue1 [1]: 2

Compute instance type for compute resource 1 in queue1 [t2.micro]:

Maximum instance count [10]:

EFA가 추가 비용 없이 대규모로 높은 수준의 인스턴스 간 통신이 필요한 애플리케이션을 실행할 AWS 수 있도록 합니다.

- [Elastic Fabric Adapter\(EFA\)](#)를 지원하는 인스턴스 유형을 선택합니다.
- [EFA](#)를 활성화합니다.
- 기존의 [배치 그룹](#) 이름을 지정합니다. 비워 두면가 자동으로 AWS ParallelCluster 생성합니다.

```
Compute instance type for compute resource 2 in queue1 [t2.micro]: c5n.18xlarge
Enable EFA on c5n.18xlarge (y/n) [y]: y
Maximum instance count [10]:
Placement Group name []:
```

이전 단계를 완료한 후 기존 VPC를 사용할지 아니면 VPC를 AWS ParallelCluster 생성할지 결정합니다. 제대로 구성된 VPC가 없는 경우에서 새 VPC를 AWS ParallelCluster 생성할 수 있습니다. 동일한 퍼블릭 서브넷의 헤드 및 컴퓨팅 노드를 모두 배치하거나 헤드 노드만 퍼블릭 서브넷에 배치하고 모든 컴퓨팅 노드는 프라이빗 서브넷에 둡니다. VPC를 AWS ParallelCluster 생성하도록 허용하는 경우 모든 노드가 퍼블릭 서브넷에 있는지 결정해야 합니다. 자세한 내용은 [네트워크 구성](#) 단원을 참조하십시오.

여러 네트워크 인터페이스 또는 네트워크 카드가 있는 인스턴스 유형을 사용하도록 클러스터를 구성하는 경우 추가 네트워킹 요구 사항은 [네트워크 구성](#)을 참조하세요.

AWS 리전에 허용되는 VPC 수의 할당량에 도달할 수 있습니다. 기본 할당량은 AWS 리전 1개당 VPC 5개입니다. 이 할당량 및 증가 요청 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon VPC 사용 설명서의 [VPC 및 서브넷](#)을 참조하세요.

#### Important

에서 생성한 VPCs 기본적으로 VPC 흐름 로그를 활성화하지 AWS ParallelCluster 않습니다. VPC 흐름 로그를 사용하여 VPC의 네트워크 인터페이스에서 송수신되는 IP 트래픽에 대한 정보를 캡처할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon VPC 사용 설명서의 [VPC 흐름 로그](#)를 참조하세요.

VPC를 AWS ParallelCluster 생성하도록 허용하는 경우 모든 노드가 퍼블릭 서브넷에 있는지 여부를 결정해야 합니다.

**Note**

1. Head node in a public subnet and compute fleet in a private subnet 항목을 선택하면 AWS ParallelCluster 항목은 프리 티어 리소스를 지정하더라도 추가 비용이 발생하는 NAT 게이트웨이를 생성합니다.

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: y
Allowed values for Availability Zone:
1. us-east-1a
2. us-east-1b
3. us-east-1c
4. us-east-1d
5. us-east-1e
6. us-east-1f
Availability Zone [us-east-1a]:
Allowed values for Network Configuration:
1. Head node in a public subnet and compute fleet in a private subnet
2. Head node and compute fleet in the same public subnet
Network Configuration [Head node in a public subnet and compute fleet in a private
subnet]: 1
Beginning VPC creation. Please do not leave the terminal until the creation is
finalized
```

새 VPC를 생성하지 않는 경우 기존 VPC를 선택해야 합니다.

VPC를 AWS ParallelCluster 생성하도록 선택한 경우 나중에를 사용하여 삭제할 수 있도록 VPC ID AWS CLI 를 기록해 둡니다.

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: n
Allowed values for VPC ID:
# id name number_of_subnets
---
1 vpc-0b4ad9c4678d3c7ad ParallelClusterVPC-20200118031893 2
2 vpc-0e87c753286f37eef ParallelClusterVPC-20191118233938 5
VPC ID [vpc-0b4ad9c4678d3c7ad]: 1
```

VPC를 선택한 후 기존 서브넷을 사용할지 아니면 새 서브넷을 생성할지를 결정합니다.

```
Automate Subnet creation? (y/n) [y]: y
```

```
Creating CloudFormation stack...
Do not leave the terminal until the process has finished
```

## AWS Batch

```
$ pcluster configure --config config-file.yaml
```

유효한 AWS 리전 식별자 목록에서 클러스터를 실행할 AWS 리전을 선택합니다.

### Note

AWS 리전 표시된 목록은 계정의 파티션을 기반으로 합니다. 계정에 대해 AWS 리전 활성화된 만 포함됩니다. 계정 활성화에 AWS 리전 대한 자세한 내용은 [관리를 AWS 리전](#) 참조하세요. 표시된 예제는 AWS 글로벌 파티션의 예제입니다. 계정이 AWS GovCloud (US) 파티션에 있는 경우 해당 파티션 AWS 리전 예만 ( 및 )가 나열gov-us-east-1됩니다gov-us-west-1. 마찬가지로 계정이 AWS 중국 파티션에 있는 경우 cn-north-1 및 만 cn-northwest-1 표시됩니다. 에서 AWS 리전 지원하는 전체 목록은 섹션을 AWS ParallelCluster참조하세요[AWS ParallelCluster 지원 리전](#).

Allowed values for AWS ## ID:

1. af-south-1
2. ap-east-1
3. ap-northeast-1
4. ap-northeast-2
5. ap-south-1
6. ap-southeast-1
7. ap-southeast-2
8. ca-central-1
9. eu-central-1
10. eu-north-1
11. eu-south-1
12. eu-west-1
13. eu-west-2
14. eu-west-3
15. me-south-1
16. sa-east-1
17. us-east-1
18. us-east-2
19. us-west-1

```
20. us-west-2
AWS ## ID [us-east-1]:
```

키 페어는 선택한 AWS 리전에서 Amazon EC2로 등록된 키 페어 중에 선택됩니다. 키 페어 선택:

```
Allowed values for Amazon EC2 Key Pair Name:
1. your-key-1
2. your-key-2
Amazon EC2 Key Pair Name [your-key-1]:
```

클러스터와 함께 사용할 스케줄러를 선택합니다.

```
Allowed values for Scheduler:
1. slurm
2. awsbatch
Scheduler [slurm]: 2
```

awsbatch을 스케줄러로 선택한 경우 alinux2가 운영 체제로 사용됩니다. 헤드 노드 인스턴스 유형이 입력됩니다.

```
Head node instance type [t2.micro]:
```

대기열 구성을 선택합니다. AWS Batch 스케줄러에는 단일 대기열만 포함됩니다. 컴퓨팅 노드 클러스터의 최대 크기가 입력됩니다. 이 값은 vCPU에서 측정됩니다.

```
Number of queues [1]:
Name of queue 1 [queue1]:
Maximum vCPU [10]:
```

기존 VPCs 아니면 VPCs를 AWS ParallelCluster 생성할지 결정합니다. 제대로 구성된 VPC가 없는 경우 AWS ParallelCluster 에서 새 VPC를 생성할 수 있습니다. 동일한 퍼블릭 서브넷의 헤드 및 컴퓨팅 노드를 모두 사용하거나 모든 노드가 프라이빗 서브넷에 있는 퍼블릭 서브넷의 헤드 노드만 사용합니다. 하나의 리전에 허용되는 VPC 수의 할당량에 도달할 수 있습니다. 기본 VPC 수는 5개입니다. 이 할당량 및 증가 요청 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon VPC 사용 설명서의 [VPC 및 서브넷](#)을 참조하세요.

### Important

에서 생성한 VPCs 기본적으로 VPC 흐름 로그를 활성화하지 AWS ParallelCluster 않습니다. VPC 흐름 로그를 사용하여 VPC의 네트워크 인터페이스에서 송수신되는 IP 트래픽에



대한 정보를 캡처할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon VPC 사용 설명서의 [VPC 흐름 로](#)  
[그](#)를 참조하세요.

VPC를 AWS ParallelCluster 생성하도록 허용하는 경우 모든 노드가 퍼블릭 서브넷에 있는지 여부를 결정해야 합니다.

#### Note

1. Head node in a public subnet and compute fleet in a private subnet 항목을 선택하면 AWS ParallelCluster 항목은 프리 티어 리소스를 지정하더라도 추가 비용이 발생하는 NAT 게이트웨이를 생성합니다.

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: y
Allowed values for Availability Zone:
1. us-east-1a
2. us-east-1b
3. us-east-1c
4. us-east-1d
5. us-east-1e
6. us-east-1f
Availability Zone [us-east-1a]:
Allowed values for Network Configuration:
1. Head node in a public subnet and compute fleet in a private subnet
2. Head node and compute fleet in the same public subnet
Network Configuration [Head node in a public subnet and compute fleet in a private
subnet]: *1*
Beginning VPC creation. Please do not leave the terminal until the creation is
finalized
```

새 VPC를 생성하지 않는 경우 기존 VPC를 선택해야 합니다.

VPC를 AWS ParallelCluster 생성하도록 선택한 경우 나중에 AWS CLI 또는를 사용하여 AWS Management Console 삭제할 수 있도록 VPC ID를 기록해 둡니다.

```
Automate VPC creation? (y/n) [n]: n
Allowed values for VPC ID:
# id name number_of_subnets
--- -----
```

```

1 vpc-0b4ad9c4678d3c7ad ParallelClusterVPC-20200118031893 2
2 vpc-0e87c753286f37eef ParallelClusterVPC-20191118233938 5
VPC ID [vpc-0b4ad9c4678d3c7ad]: 1

```

VPC를 선택한 후 기존 서브넷을 사용할지 아니면 새 서브넷을 생성할지를 결정해야 합니다.

```
Automate Subnet creation? (y/n) [y]: y
```

```

Creating CloudFormation stack...
Do not leave the terminal until the process has finished

```

이전 단계를 완료하면 간단한 클러스터가 VPC로 시작됩니다. VPC는 퍼블릭 IP 주소를 지원하는 기존 서브넷을 사용합니다. 서브넷의 라우팅 테이블은 `0.0.0.0/0 => igw-xxxxxx`입니다. 다음 조건을 알아 두세요.

- VPC에는 DNS Resolution = yes 및 DNS Hostnames = yes가 있어야 합니다.
- 또한 VPC에는 AWS 리전에 대한 올바른 domain-name가 있는 DHCP 옵션이 있어야 합니다. 기본 DHCP 옵션 세트는 이미 필수 AmazonProvidedDNS를 지정합니다. 도메인 이름 서버를 두 개 이상 지정하는 경우 Amazon VPC 사용 설명서의 [DHCP 옵션 세트](#)를 참조하세요. 프라이빗 서브넷을 사용하는 경우 NAT 게이트웨이 또는 내부 프록시를 사용하여 컴퓨팅 노드에 대한 웹 액세스를 활성화하세요. 자세한 내용은 [네트워크 구성](#) 항목을 참조하세요.

모든 설정에 올바른 값이 포함되면 생성 명령을 실행하여 클러스터를 시작할 수 있습니다.

```

$ pcluster create-cluster --cluster-name test-cluster --cluster-configuration cluster-
config.yaml
{
  "cluster": {
    "clusterName": "test-cluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/test-cluster/
abcdef0-f678-890a-5abc-021345abcdef",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  },
  "validationMessages": []
}

```

클러스터 진행 상황 확인:

```
$ pcluster describe-cluster --cluster-name test-cluster
```

or

```
$ pcluster list-clusters --query 'clusters[?clusterName==`test-cluster`]'
```

클러스터가 "clusterStatus": "CREATE\_COMPLETE" 상태에 도달하면 정상 SSH 클라이언트 설정을 사용하여 연결할 수 있습니다. Amazon EC2 인스턴스에 연결에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EC2 사용 설명서](#)를 참조하세요. 또는 다음을 통해 클러스터를 연결할 수 있습니다.

```
$ pcluster ssh --cluster-name test-cluster -i ~/path/to/keyfile.pem
```

다음 명령을 실행하여 클러스터를 삭제합니다.

```
$ pcluster delete-cluster --region us-east-1 --cluster-name test-cluster
```

클러스터를 삭제한 후에는 CloudFormation 네트워킹 스택을 삭제하여 VPC의 네트워크 리소스를 삭제할 수 있습니다. 스택 이름은 "parallelclusternetworking-"으로 시작하고 "YYYYMMDDHHMMSS" 형식의 생성 시간을 포함합니다. [list-stacks](#) 명령을 사용하여 스택을 나열할 수 있습니다.

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation list-stacks \
  --stack-status-filter "CREATE_COMPLETE" \
  --query "StackSummaries[].StackName" | \
  grep -e "parallelclusternetworking-"
"parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804"
```

스택은 [delete-stack](#) 명령을 사용하여 삭제할 수 있습니다.

```
$ aws --region us-east-1 cloudformation delete-stack \
  --stack-name parallelclusternetworking-pubpriv-20191029205804
```

[pcluster configure](#)가 사용자를 위해 생성하는 VPC는 CloudFormation 네트워킹 스택에서 생성되지 않습니다. 콘솔에서 또는 AWS CLI를 사용하여 해당 VPC를 수동으로 삭제할 수 있습니다.

```
$ aws --region us-east-1 Amazon EC2 delete-vpc --vpc-id vpc-0b4ad9c4678d3c7ad
```

## PCUI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성

PCUI는 콘솔과 유사한 경험을 제공하면서 AWS ParallelCluster `pcluster` CLI를 미러링하는 웹 기반 사용자 인터페이스입니다. AWS 계정에 PCUI를 설치하고 액세스할 수 있습니다. 실행하면 PCUI가 사용자의 AWS 계정에 있는 Amazon API Gateway에 호스팅된 AWS ParallelCluster API의 인스턴스에 액세스합니다.

### Note

PCUI 마법사에는 지원되는 최신 AWS ParallelCluster 버전의 지원되는 모든 기능에 대한 UI 옵션이 없을 수 있습니다. 필요에 따라 구성 파일을 수동으로 편집하거나 AWS ParallelCluster CLI를 사용할 수 있습니다.

이 섹션은 PCUI를 사용하여 클러스터를 구성하고 생성하는 방법을 안내합니다.

사전 조건:

- 실행 중인 PCUI 인스턴스에 대한 액세스. 자세한 내용은 [PCUI 설치](#) 단원을 참조하십시오.

### 클러스터 구성 및 생성

1. PCUI 클러스터 보기에서 클러스터 생성, 단계별을 선택합니다.
2. 클러스터, 이름에 클러스터의 이름을 입력합니다.
3. 클러스터용 퍼블릭 서브넷이 있는 VPC를 선택하고 다음을 선택합니다.
4. 헤드 노드에서 SSM 세션 추가를 선택하고 다음을 선택합니다.
5. 대기열의 컴퓨팅 리소스에서 정적 노드에 1을 선택합니다.
6. 인스턴스 유형에서 선택한 기본 인스턴스 유형을 제거하고 `t2.micro`를 선택한 후 다음을 선택합니다.
7. 스토리지에서 다음을 선택합니다.
8. 클러스터 구성에서 클러스터 구성 YAML을 검토하고 모의 실행을 선택하여 유효성을 검사합니다.
9. 생성을 선택하여 검증된 구성을 기반으로 클러스터를 생성합니다.
10. 몇 초 후 PCUI가 자동으로 클러스터로 돌아가서 클러스터 생성 상태 및 스택 이벤트를 모니터링할 수 있습니다.
11. 세부 정보를 선택하여 버전 및 상태와 같은 클러스터 세부 정보를 확인할 수 있습니다.

12. Amazon EC2 인스턴스 및 상태 목록을 보려면 인스턴스를 선택할 수 있습니다.
13. 클러스터 스택 이벤트와 클러스터를 생성하는 CloudFormation 스택에 대한 AWS Management Console 링크를 보려면 스택 이벤트를 선택합니다.
14. 세부 정보에서 클러스터 생성이 완료된 후 YAML 보기를 선택하여 클러스터 구성 YAML 파일을 보거나 다운로드할 수 있습니다.
15. 클러스터 생성이 완료되면 셸을 선택하여 클러스터 헤드 노드에 액세스합니다.

#### Note

셸을 선택하면 AWS ParallelCluster가 Amazon EC2 Systems Manager 세션을 열고 /etc/sudoers에 ssm-user를 추가합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 Systems Manager 사용 설명서에서 [ssm-user 계정 관리 권한 활성화 또는 해제](#)를 참조하세요.

16. 정리하려면 클러스터 보기에서 클러스터를 선택하고 작업, 클러스터 삭제를 선택합니다.

## 클러스터에 연결

AWS ParallelCluster를 사용하는 경우 클러스터 헤드 노드에 연결하여 작업을 실행하고, 결과를 보고, 사용자를 관리하고, 클러스터 및 작업 상태를 모니터링할 수 있습니다. 다음 방법을 사용하여 클러스터 헤드 노드 인스턴스에 연결합니다.

- [키 페어](#)가 있는 ssh를 사용하여 로그인합니다. 클러스터 구성의 [HeadNode/KeyName](#)에서 프라이빗 키를 지정합니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [SSH를 사용하여 Linux 인스턴스에 연결](#)을 참조하세요.
- pcluster ssh 명령줄 인터페이스(CLI) 명령을 사용하여 로그인합니다. 클러스터 구성 [HeadNode/KeyName](#)에서 프라이빗 키를 지정합니다. 자세한 내용은 [pcluster ssh](#) 단원을 참조하십시오.
- SSM 세션을 사용하여 클러스터 헤드 노드에 연결합니다. SSM 세션을 사용하여 연결한 클러스터 구성의 [HeadNode/AdditionalIamPolicies](#)에 AmazonSSManagedInstanceCore 관리형 정책을 추가해야 합니다. 자세한 내용은 SSM 사용 설명서의 [SSM 세션 관리자](#)를 참조하세요.
- Amazon DCV를 사용하여 클러스터 헤드 노드에 연결합니다. 자세한 내용은 [Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결](#) 단원을 참조하십시오.
- PCUI를 사용하는 경우 UI에서 제공하는 Amazon EC2 Connect 명령을 사용하여 클러스터 헤드 노드에 연결할 수도 있습니다.

## 클러스터에 대한 다중 사용자 액세스

단일 클러스터에 대한 다중 사용자 액세스를 구현하고 관리하는 방법을 알아봅니다.

이 주제에서 AWS ParallelCluster 사용자는 컴퓨팅 인스턴스의 시스템 사용자를 말합니다. Amazon EC2 인스턴스의 경우 `ec2-user`를 예로 들 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 다중 사용자 액세스 지원은 현재 AWS ParallelCluster를 이용할 수 있는 모든 AWS 리전에서 제공됩니다. [Amazon FSx for Lustre](#)와 [Amazon Elastic File System](#)을 비롯한 다른 AWS 서비스와도 호환됩니다.

[AWS Directory Service for Microsoft Active Directory](#) 또는 [Simple AD](#)를 사용하여 클러스터 액세스를 관리할 수 있습니다. 이러한 서비스의 [AWS 리전가용성](#)을 확인하세요. 클러스터를 설정하려면 [AWS ParallelCluster DirectoryService](#) 구성을 지정하세요. AWS Directory Service 디렉터리를 여러 클러스터에 연결할 수 있습니다. 이를 통해 여러 환경에서 자격 증명을 중앙 집중식으로 관리하고 통합 로그인 경험을 제공할 수 있습니다.

AWS Directory Service를 AWS ParallelCluster 다중 사용자 액세스에 사용하는 경우 디렉터리에 정의된 사용자 보안 인증 정보로 클러스터에 로그인할 수 있습니다. 이러한 자격 증명은 사용자 이름과 암호로 구성됩니다. 클러스터에 처음 로그인하면 사용자 SSH 키가 자동으로 생성됩니다. 이를 사용하여 암호 없이 로그인할 수 있습니다.

디렉터리 서비스를 배포한 후 클러스터의 사용자 또는 그룹을 생성, 삭제 및 수정할 수 있습니다. AWS Directory Service를 사용하면 AWS Management Console에서, 또는 Active Directory 사용자 및 컴퓨터 도구를 사용하여 이 작업을 수행할 수 있습니다. 이 도구는 Active Directory에 연결된 모든 Amazon EC2 인스턴스에서 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Active Directory 관리 도구 설치](#)를 참조하세요.

인터넷에 액세스할 수 없는 단일 AWS ParallelCluster 서브넷에서 사용하려는 경우 [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)에서 추가 요구 사항을 참조하세요.

### 주제

- [Active Directory 생성](#)
- [AD 도메인을 사용하여 클러스터를 생성합니다.](#)
- [AD 도메인과 통합된 클러스터에 로그인합니다.](#)
- [MPI 작업 실행](#)
- [LDAP\(S\)를 통한 AWS Managed Microsoft AD 클러스터 구성의 예](#)

## Active Directory 생성

클러스터를 생성하기 전에 반드시 Active Directory(AD)를 생성해야 합니다. 클러스터의 Active Directory 유형을 선택하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS Directory Service 관리 가이드의 [선택 항목](#)을 참조하세요.

디렉터리가 비어 있는 경우 사용자 이름과 암호를 사용하여 사용자를 추가하세요. 자세한 내용은 [AWS Directory Service for Microsoft Active Directory](#) 또는 [Simple AD](#) 관련 설명서를 참조하세요.

### Note

AWS ParallelCluster에서는 모든 Active Directory 사용자 디렉터리가 해당 `/home/$user` 디렉터리에 있어야 합니다.

## AD 도메인을 사용하여 클러스터를 생성합니다.

### Warning

이 소개 섹션에서는 경량 디렉터리 액세스 프로토콜(LDAP)에서 관리형 Active Directory(AD) 서버로 AWS ParallelCluster를 설정하는 방법을 설명합니다. LDAP는 안전하지 않은 프로토콜입니다. 프로덕션 시스템의 경우 다음 [LDAP\(S\)를 통한 AWS Managed Microsoft AD 클러스터 구성의 예](#) 섹션에 설명된 대로 TLS 인증서(LDAPS)를 사용하는 것이 좋습니다.

클러스터 구성 파일의 `DirectoryService` 섹션에 관련 정보를 지정하여 디렉터리와 통합되도록 클러스터를 구성하세요. 자세한 내용은 [DirectoryService](#) 구성 섹션을 참조하세요.

다음 예제를 사용하여 클러스터를 경량형 디렉터리 액세스 프로토콜 (LDAP)을 통해 AWS Managed Microsoft AD와 통합할 수 있습니다.

LDAP를 통한 AWS Managed Microsoft AD 구성에 필요한 특정 정의:

- `ldap_auth_disable_tls_never_use_in_production` 파라미터를 [DirectoryService/AdditionalSssdConfigs](#) 아래의 `True`로 설정해야 합니다.
- [DirectoryService/DomainAddr](#)에 컨트롤러 호스트 이름 또는 IP 주소를 지정할 수 있습니다.
- [DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#) 구문은 다음과 같아야 합니다.

```
cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
```

AWS Managed Microsoft AD 구성 데이터 가져오기:

```
$ aws ds describe-directories --directory-id "d-abcdef01234567890"
```

```
{
  "DirectoryDescriptions": [
    {
      "DirectoryId": "d-abcdef01234567890",
      "Name": "corp.example.com",
      "DnsIpAddrs": [
        "203.0.113.225",
        "192.0.2.254"
      ],
      "VpcSettings": {
        "VpcId": "vpc-021345abcdef6789",
        "SubnetIds": [
          "subnet-1234567890abcdef0",
          "subnet-abcdef01234567890"
        ],
        "AvailabilityZones": [
          "region-idb",
          "region-idd"
        ]
      }
    }
  ]
}
```

AWS Managed Microsoft AD에 대한 클러스터 구성:

```
Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-1234567890abcdef0
  Ssh:
```



```

KeyName: pcluster
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: t2micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-abcdef01234567890
DirectoryService:
  DomainName: dc=corp,dc=example,dc=com
  DomainAddr: ldap://203.0.113.225,ldap://192.0.2.254
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
id:123456789012:secret:MicrosoftAD.Admin.Password-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
  AdditionalSssdConfigs:
    ldap_auth_disable_tls_never_use_in_production: True

```

Simple AD에 이 구성을 사용하려면 DirectoryService 섹션에서 DomainReadOnlyUser 속성 값을 변경하세요.

```

DirectoryService:
  DomainName: dc=corp,dc=example,dc=com
  DomainAddr: ldap://203.0.113.225,ldap://192.0.2.254
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
id:123456789012:secret:SimpleAD.Admin.Password-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnlyUser,cn=Users,dc=corp,dc=example,dc=com
  AdditionalSssdConfigs:
    ldap_auth_disable_tls_never_use_in_production: True

```

고려 사항:

- LDAP만 사용하는 대신 TLS/SSL(또는 LDAPS)을 통한 LDAP를 사용하는 것이 좋습니다. TLS/SSL은 연결이 암호화되도록 합니다.
- [DirectoryService/DomainAddr](#) 속성 값은 describe-directories 출력의 DnsIpAddrs 목록에 있는 항목과 일치합니다.

- 클러스터는 [DirectoryService/DomainAddr](#)이 가리키는 동일한 가용 영역에 있는 서브넷을 사용하는 것이 좋습니다. 디렉터리 VPC에 권장되는 [사용자 지정 Dynamic Host Configuration Protocol\(DHCP\) 구성](#)을 사용하고 서브넷이 [DirectoryService/DomainAddr](#)가용 영역에 있지 않은 가용 영역 간 교차 트래픽이 발생할 수 있습니다. 다중 사용자 AD 통합 기능을 사용하기 위해 사용자 지정 DHCP 구성을 사용할 필요는 없습니다.
- [DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#) 속성 값은 디렉터리에 만들어야 하는 사용자를 지정합니다. 이 사용자는 기본적으로 생성되지 않습니다. 이 사용자에게 디렉터리 데이터를 수정할 수 있는 권한을 부여하지 않는 것이 좋습니다.
- [DirectoryService/PasswordSecretArn](#) 속성 값은 [DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#) 속성에 지정한 사용자의 암호가 포함된 AWS Secrets Manager 보안 암호를 가리킵니다. 이 사용자의 암호가 변경되면 보안 암호 값을 업데이트하고 클러스터를 업데이트하세요. 새 보안 암호 값에 맞게 클러스터를 업데이트하려면 `pcluster update-compute-fleet` 명령을 사용하여 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다. 클러스터가 [LoginNodes](#)를 사용하도록 구성된 경우 [LoginNodes/Pool](#)를 [LoginNodes/Pool/Count](#)를 0으로 설정한 후 클러스터를 업데이트하세요. 그리고 나서 클러스터 헤드 노드 내에서 다음 명령을 실행합니다.

```
sudo /opt/parallelcluster/scripts/directory_service/
update_directory_service_password.sh
```

다른 예제는 [Active Directory 통합](#)을 참조하세요.

## AD 도메인과 통합된 클러스터에 로그인합니다.

Active Directory(AD) 도메인 통합 기능을 활성화한 경우 클러스터 헤드 노드에서 암호를 통한 인증이 활성화됩니다. AD 사용자의 홈 디렉터리는 헤드 노드에 처음 로그인하거나 `sudo-user`가 헤드 노드의 AD 사용자로 처음 전환할 때 생성됩니다.

클러스터 컴퓨팅 노드에는 암호 인증이 활성화되지 않습니다. AD 사용자는 SSH 키를 사용하여 컴퓨팅 노드에 로그인해야 합니다.

기본적으로 SSH 키는 헤드 노드에 처음 SSH 로그인할 때 AD 사용자 `/${HOME}/.ssh` 디렉터리에 설정됩니다. 클러스터 구성에서 [DirectoryService/GenerateSshKeysForUsers](#) 부울 속성을 `false`로 설정하여 이 동작을 비활성화할 수 있습니다. 기본적으로 [DirectoryService/GenerateSshKeysForUsers](#)는 `true`로 설정됩니다.

AWS ParallelCluster 애플리케이션에서 클러스터 노드 간에 암호 없는 SSH를 요구하는 경우 SSH 키가 사용자의 홈 디렉터리에 올바르게 설정되어 있는지 확인하세요.

AWS Managed Microsoft AD 암호는 42일 후에 만료됩니다. 자세한 내용은 AWS Directory Service 관리 가이드의 [AWS Managed Microsoft AD를 위한 암호 정책 관리](#)를 참조하세요. 암호가 만료된 경우 클러스터 액세스를 복원하려면 암호를 재설정해야 합니다. 자세한 내용은 [사용자 암호 및 만료된 암호를 재설정하는 방법](#) 단원을 참조하십시오.

### Note

AD 통합 기능이 예상대로 작동하지 않는 경우 SSSD 로그는 문제 해결에 유용한 진단 정보를 제공할 수 있습니다. 이러한 로그는 클러스터 노드의 `/var/log/sss` 디렉터리에 있습니다. 기본적으로 클러스터의 Amazon CloudWatch 로그 그룹에도 저장됩니다. 자세한 내용은 [Active Directory와의 다중 사용자 통합 문제 해결](#) 단원을 참조하십시오.

## MPI 작업 실행

SchedMD에서 제안한 대로 Slurm을 사용한 MPI 작업을 MPI 부트스트래핑 방법으로 사용하여 부트스트랩하세요. 자세한 내용은 공식 [Slurm 설명서](#) 또는 MPI 라이브러리의 공식 설명서를 참조하세요.

예를 들어 [IntelMPI 공식 설명서](#)에서는 StarCCM 작업을 실행할 때 환경 변수 `I_MPI_HYDRA_BOOTSTRAP=slurm`을 내보내 Slurm을 프로세스 오케스트레이터로 설정해야 한다는 내용을 알 수 있습니다.

### Note

#### 알려진 문제

MPI 애플리케이션이 MPI 작업을 생성하는 메커니즘으로 SSH를 사용하는 경우 [Slurm에서 알려진 버그](#)가 발생하여 디렉터리 사용자 이름을 “nobody”로 잘못 해석할 수 있습니다.

Slurm을 MPI 부트스트래핑 방법으로 사용하도록 애플리케이션을 구성하거나 문제 해결 섹션의 [사용자 이름 확인과 관련된 알려진 문제](#)에서 자세한 내용 및 가능한 해결 방법을 참조하세요.

## LDAP(S)를 통한 AWS Managed Microsoft AD 클러스터 구성의 예

AWS ParallelCluster는 경량 디렉터리 액세스 프로토콜(LDAP) 또는 TLS/SSL을 통한 LDAP(LDAPS)를 통한 AWS Directory Service와 통합하여 다중 사용자 액세스를 지원합니다.

다음 예제에서는 LDAP(S)를 통한 AWS Managed Microsoft AD와 통합할 클러스터 구성을 생성하는 방법을 보여 줍니다.

## 인증서 검증이 포함된 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD

이 예제를 사용하여 인증서 검증을 통해 클러스터를 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD와 통합할 수 있습니다.

인증서 구성이 있는 LDAPS를 AWS Managed Microsoft AD에 대한 특정 정의:

- [DirectoryService/LdapTlsReqCert](#)는 인증서 검증이 포함된 LDAPS의 경우 hard(기본값)로 설정해야 합니다.
- [DirectoryService/LdapTlsCaCert](#)는 CA(인증 기관) 인증서의 경로를 지정해야 합니다.

CA 인증서는 AD 도메인 컨트롤러용 인증서를 발급한 전체 CA 체인의 인증서를 포함하는 인증서 번들입니다.

CA 인증서와 인증서를 클러스터 노드에 설치해야 합니다.

- 컨트롤러 호스트 이름은 IP 주소가 아니라 [DirectoryService/DomainAddr](#)에 대해 지정해야 합니다.
- [DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#) 구문은 다음과 같아야 합니다.

```
cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
```

LDAPS를 통한 AD를 사용하기 위한 예제 클러스터 구성 파일:

```
Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-1234567890abcdef0
  Ssh:
    KeyName: pcluster
  Iam:
    AdditionalIamPolicies:
      - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess
  CustomActions:
    OnNodeConfigured:
      Script: s3://&example-s3-bucket;/scripts/pcluster-dub-msad-ldaps.post.sh
Scheduling:
  Scheduler: slurm
```

```

SlurmQueues:
  - Name: queue1
    ComputeResources:
      - Name: t2micro
        InstanceType: t2.micro
        MinCount: 1
        MaxCount: 10
    Networking:
      SubnetIds:
        - subnet-abcdef01234567890
    Iam:
      AdditionalIamPolicies:
        - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess
    CustomActions:
      OnNodeConfigured:
        Script: s3://&example-s3-bucket;/scripts/pcluster-dub-msad-ldaps.post.sh
DirectoryService:
  DomainName: dc=corp,dc=example,dc=com
  DomainAddr: ldaps://win-abcdef01234567890.corp.example.com,ldaps://win-
  abcdef01234567890.corp.example.com
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
  id:123456789012:secret:MicrosoftAD.Admin.Password-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
  LdapTlsCaCert: /etc/openldap/cacerts/corp.example.com.bundleca.cer
  LdapTlsReqCert: hard

```

설치 후 스크립트에서 인증서를 추가하고 도메인 컨트롤러를 구성합니다.

```

#!/bin/bash*
set -e

AD_CERTIFICATE_S3_URI="s3://amzn-s3-demo-bucket/bundle/corp.example.com.bundleca.cer"
AD_CERTIFICATE_LOCAL="/etc/openldap/cacerts/corp.example.com.bundleca.cer"

AD_HOSTNAME_1="win-abcdef01234567890.corp.example.com"
AD_IP_1="192.0.2.254"

AD_HOSTNAME_2="win-abcdef01234567890.corp.example.com"
AD_IP_2="203.0.113.225"

# Download CA certificate
mkdir -p $(dirname "${AD_CERTIFICATE_LOCAL}")
aws s3 cp "${AD_CERTIFICATE_S3_URI}" "${AD_CERTIFICATE_LOCAL}"

```

```

chmod 644 "${AD_CERTIFICATE_LOCAL}"

# Configure domain controllers reachability
echo "${AD_IP_1} ${AD_HOSTNAME_1}" >> /etc/hosts
echo "${AD_IP_2} ${AD_HOSTNAME_2}" >> /etc/hosts

```

다음 예와 같이 도메인에 가입된 인스턴스에서 도메인 컨트롤러 호스트 이름을 검색할 수 있습니다.

Windows 인스턴스에서

```
$ nslookup 192.0.2.254
```

```

Server: corp.example.com
Address: 192.0.2.254

Name: win-abcdef01234567890.corp.example.com
Address: 192.0.2.254

```

Linux 인스턴스에서

```
$ nslookup 192.0.2.254
```

```

192.0.2.254.in-addr.arpa name = corp.example.com
192.0.2.254.in-addr.arpa name = win-abcdef01234567890.corp.example.com

```

### 인증서 확인 없이 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD

이 예제를 사용하여 인증서 검증 없이 클러스터를 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD와 통합할 수 있습니다.

인증서 검증 구성을 사용하지 않는 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD에 대한 특정 정의:

- [DirectoryService/LdapTlsReqCert](#)를 never로 설정해야 합니다.
- [DirectoryService/DomainAddr](#)에 대해 컨트롤러 호스트 이름 또는 IP 주소를 지정할 수 있습니다.
- [DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#) 구문은 다음과 같아야 합니다.

```
cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
```

인증서 확인 없이 LDAPS를 통한 AWS Managed Microsoft AD 사용을 위한 예제 클러스터 구성 파일:

```
Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-1234567890abcdef0
  Ssh:
    KeyName: pcluster
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: t2micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-abcdef01234567890
DirectoryService:
  DomainName: dc=corp,dc=example,dc=com
  DomainAddr: ldaps://203.0.113.225,ldaps://192.0.2.254
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
id:123456789012:secret:MicrosoftAD.Admin.Password-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnly,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
  LdapTlsReqCert: never
```

## 모범 사례

다음 섹션에서는 네트워크 성능 및 예산 알림이 포함된 AWS ParallelCluster 사용 모범 사례를 제공합니다.

### 모범 사례: 헤드 노드 인스턴스 유형 선택

헤드 노드가 작업을 실행하지는 않지만 헤드 노드의 기능과 크기 조정은 클러스터의 전체 성능에 매우 중요합니다. 헤드 노드에 사용할 인스턴스 유형을 선택할 때는 다음 특성을 고려하세요.

클러스터 크기: 헤드 노드는 클러스터의 규모 조정 로직을 관리하고 새 노드를 스케줄러에 연결하는 역할을 합니다. 노드 수가 많은 클러스터를 스케일 업하거나 스케일 다운하려면 헤드 노드에 추가 컴퓨팅 파워를 제공하세요.

공유 파일 시스템: 공유 파일 시스템을 사용할 때는 워크플로를 처리하기에 충분한 네트워크 대역폭과 Amazon EBS 대역폭이 충분한 인스턴스 유형을 선택하세요. 헤드 노드가 클러스터에 충분한 NFS 서버 디렉터리를 노출하고 컴퓨팅 노드와 헤드 노드 간에 공유해야 하는 아티팩트를 처리할 수 있는지 확인하세요.

## 모범 사례: 네트워크 성능

고성능 컴퓨팅(HPC) 애플리케이션에는 네트워크 성능이 중요합니다. 신뢰성 있는 네트워크 성능이 없으면 이러한 애플리케이션이 예상대로 작동할 수 없습니다. 네트워크 성능을 최적화하려면 다음 모범 사례를 고려하세요.

- 배치 그룹: Slurm을 사용하는 경우 클러스터 배치 그룹을 사용하도록 각 Slurm 대기열을 구성하는 것이 좋습니다. 클러스터의 배치 그룹은 단일 가용 영역 내에 있는 인스턴스의 논리적 그룹입니다. 자세한 내용을 알아보려면 Amazon EC2 사용 설명서의 [배치 그룹](#)을 참조하세요. 대기열의 [Networking](#) 섹션에서 [PlacementGroup](#)을 지정할 수 있습니다. 각 컴퓨팅 리소스는 대기열의 배치 그룹에 할당됩니다. 컴퓨팅 리소스의 [Networking](#) 섹션에서 [PlacementGroup](#)를 지정하면 해당 특정 컴퓨팅 리소스가 해당 배치 그룹에 할당됩니다. 컴퓨팅 리소스 배치 그룹 사양은 컴퓨팅 리소스의 대기열 사양보다 우선합니다. 자세한 내용은 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#) 및 [SlurmQueues/ComputeResources/Networking/PlacementGroup](#) 섹션을 참조하세요.

```
Networking:
  PlacementGroup:
    Enabled: true
    Id: your-placement-group-name
```

대신 AWS ParallelCluster가 배치 그룹을 만들어 둘 수도 있습니다.

```
Networking:
  PlacementGroup:
    Enabled: true
```

AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 배치 그룹 생성 및 관리가 수정되었습니다. 대기열에 name 또는 Id 없이 배치 그룹을 활성화하도록 지정하면 대기열 전체에 대해 하나의 관리형 그룹이 할당되는 대신 각 컴퓨팅 리소스에 고유한 관리형 배치 그룹이 할당됩니다. 이렇게 하면 용량 부족 오류를 줄이



는 데 도움이 됩니다. 전체 대기열에 하나의 배치 그룹이 필요한 경우 이름이 지정된 배치 그룹을 사용할 수 있습니다.

[SlurmQueues/Networking/PlacementGroup/Name](#)이 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup/Id](#)의 기본 대안으로 추가되었습니다.

자세한 내용은 [Networking](#) 단원을 참조하십시오.

- 향상된 네트워킹: 향상된 네트워킹을 지원하는 인스턴스 유형을 선택하는 것이 좋습니다. 이 권장 사항은 모든 [현재 세대 인스턴스](#)에 적용됩니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Linux에서 향상된 네트워킹](#)을 참조하세요.
- Elastic Fabric Adapter: 높은 수준의 규모 조정 가능한 인스턴스 간 통신을 지원하려면 네트워크에 맞는 EFA 네트워크 인터페이스를 선택하는 것이 좋습니다. EFA의 맞춤형 운영 체제(OS) 바이패스 하드웨어는 AWS 클라우드의 온디맨드 탄력성과 유연성을 통해 인스턴스 간 통신을 향상합니다. 각 Slurm 대기열 [ComputeResource](#)이 [Efa](#)를 사용하도록 구성할 수 있습니다. EFA를 AWS ParallelCluster와 함께 사용하는 것에 대한 자세한 내용은 [Elastic Fabric Adapter](#)를 참조하세요.

```
ComputeResources:
  - Name: your-compute-resource-name
    Efa:
      Enabled: true
```

EFA에 대한 자세한 정보는 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용자 설명서의 [Elastic Fabric Adapter](#)를 참조하세요.

- 인스턴스 대역폭: 대역폭은 인스턴스 크기에 따라 조정됩니다. 다양한 인스턴스 유형에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EBS 최적화 인스턴스](#) 및 [Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 참조하세요.

## 모범 사례: 예산 알림

AWS ParallelCluster에서 리소스 비용을 관리하려면 AWS Budgets 작업을 사용하여 예산을 생성하는 것이 좋습니다. 선택한 AWS 리소스에 대해 정의된 예산 임계값 알림을 생성할 수도 있습니다. 자세한 내용은 AWS Budgets 사용 설명서의 [예산 작업 구성](#)을 참조하세요. 마찬가지로 Amazon CloudWatch를 사용하여 결제 경보를 생성할 수도 있습니다. 자세한 내용은 [예산 AWS 요금을 모니터링하기 위한 결제 경보 생성](#)을 참조하세요.

## 모범 사례: 클러스터를 새 AWS ParallelCluster 마이너 또는 패치 버전으로 옮기기

현재 각 AWS ParallelCluster 마이너 버전은 pcluster CLI와 함께 독립적입니다. 클러스터를 새 마이너 또는 패치 버전으로 옮기려면 새 버전의 CLI를 사용하여 클러스터를 다시 생성해야 합니다.

클러스터를 새 마이너 또는 패치 버전으로 이동하는 프로세스를 최적화하려면 다음을 수행하는 것이 좋습니다.

- Amazon EFS 및 FSx for Lustre와 같이 클러스터 외부에서 생성된 외부 볼륨에 개인 데이터를 저장합니다. 이렇게 하면 나중에 한 클러스터에서 다른 클러스터로 데이터를 쉽게 이동할 수 있습니다.
- 다음 유형을 사용하여 공유 스토리지 시스템을 생성합니다. AWS CLI 또는 AWS Management Console을 사용하여 이러한 시스템을 만들 수 있습니다.
  - [SharedStorage](#) / [EbsSettings](#) / [VolumeId](#)
  - [SharedStorage](#) / [EfsSettings](#) / [FileSystemId](#)
  - [SharedStorage](#) / [FsxLustreSettings](#) / [FileSystemId](#)

클러스터 구성의 파일 시스템 또는 볼륨을 기존 파일 시스템 또는 볼륨으로 정의합니다. 이렇게 하면 클러스터를 삭제해도 파일이 보존되고 새 클러스터에 연결할 수 있습니다.

Amazon EFS 또는 FSx for Lustre 파일 시스템을 사용하는 것이 좋습니다. 두 시스템 모두 동시에 여러 클러스터에 연결할 수 있습니다. 또한 기존 클러스터를 삭제하기 전에 두 시스템 중 하나를 새 클러스터에 연결할 수 있습니다.

- 사용자 지정 AMI 대신 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#)을 사용하여 인스턴스를 사용자 지정합니다. 대신 사용자 지정 AMI를 사용하는 경우 새 버전이 릴리스될 때마다 해당 AMI를 삭제하고 다시 생성해야 합니다.
- 다음 순서대로 이전 권장 사항을 적용하는 것이 좋습니다.
  1. 기존 파일 시스템 정의를 사용하도록 기존 클러스터 구성을 업데이트하세요.
  2. pcluster 버전을 확인하고 필요한 경우 업데이트하세요.
  3. 새 클러스터를 만들고 테스트합니다. 새 클러스터를 테스트할 때는 다음을 확인하세요.
    - 새 클러스터에서 데이터를 사용할 수 있는지 확인합니다.
    - 애플리케이션이 새 클러스터에서 작동하는지 확인합니다.
  4. 새 클러스터를 완전히 테스트하고 운영하여 기존 클러스터가 더 이상 필요하지 않은 후에는 삭제하세요.

## AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동

다음 섹션에서는 한 버전에서 다른 버전으로의 변경 사항을 포함하여 AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동할 때 어떤 일이 발생하는지 설명합니다.

### 사용자 지정 부트스트랩 작업

AWS ParallelCluster 3에서는 [HeadNode](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues](#) 섹션의 `OnNodeStart`(AWS ParallelCluster 버전 2의 `pre_install`) 및 `OnNodeConfigured`(AWS ParallelCluster 버전 2의 `post_install`) 파라미터를 사용하여 헤드 노드와 컴퓨팅 노드에 대해 서로 다른 사용자 지정 부트스트랩 작업 스크립트를 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 단원을 참조하십시오.

AWS ParallelCluster 2용으로 개발된 사용자 지정 부트스트랩 액션 스크립트는 AWS ParallelCluster 3에서 사용할 수 있도록 조정해야 합니다.

- 헤드 노드와 컴퓨팅 노드를 구분하기 위해 `/etc/parallelcluster/cfnconfig` 및 `cfn_node_type`을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 대신, [HeadNode](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues](#)에 서로 다른 두 스크립트를 지정하는 것이 좋습니다.
- 부트스트랩 액션 스크립트에서 사용하기 위해 `/etc/parallelcluster/cfnconfig`를 계속 로드하려면 `cfn_node_type`의 값이 “MasterServer”에서 “HeadNode”로 변경되었다는 점에 유의하세요 ([포괄적인 언어](#) 참조).
- AWS ParallelCluster 2에서 작업 스크립트를 부트스트랩하기 위한 첫 번째 입력 인수는 스크립트의 S3 URL이었으며 예약되었습니다. AWS ParallelCluster 3에서는 구성에 구성된 인수만 스크립트에 전달됩니다.

#### Warning

`/etc/parallelcluster/cfnconfig` 파일을 통해 제공된 내부 변수를 사용하는 것은 공식적으로 지원되지 않습니다. 이 파일은 향후 릴리스에서 제거될 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 2.x와 3.x는 다른 구성 파일 구문을 사용합니다.

AWS ParallelCluster 3.x 구성에서는 YAML 구문을 사용합니다. 전체 참조는 [구성 파일](#)에서 찾을 수 있습니다.

YAML 파일 형식을 요구하는 것 외에도 여러 구성 섹션, 설정 및 파라미터 값이 AWS ParallelCluster 3.x에서 업데이트되었습니다. 이 섹션에서는 AWS ParallelCluster 구성의 주요 변경 사항과 AWS ParallelCluster의 각 버전 간의 차이점을 보여주는 예제를 나란히 보여줍니다.

하이퍼스레딩을 활성화하거나 비활성화한 다중 스케줄러 대기열 구성의 예

#### AWS ParallelCluster 2:

```
[cluster default]
queue_settings = ht-enabled, ht-disabled
...

[queue ht-enabled]
compute_resource_settings = ht-enabled-i1
disable_hyperthreading = false

[queue ht-disabled]
compute_resource_settings = ht-disabled-i1
disable_hyperthreading = true

[compute_resource ht-enabled-i1]
instance_type = c5n.18xlarge
[compute_resource ht-disabled-i1]
instance_type = c5.xlarge
```

#### AWS ParallelCluster 3:

```
...
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: ht-enabled
      Networking:
        SubnetIds:
          - compute_subnet_id
      ComputeResources:
        - Name: ht-enabled-i1
          DisableSimultaneousMultithreading: true
          InstanceType: c5n.18xlarge
    - Name: ht-disabled
      Networking:
        SubnetIds:
          - compute_subnet_id
```

```

ComputeResources:
  - Name: ht-disabled-i1
    DisableSimultaneousMultithreading: false
    InstanceType: c5.xlarge

```

## 새로운 FSx for Lustre 파일 시스템 구성의 예

### AWS ParallelCluster 2:

```

[cluster default]
fsx_settings = fsx
...

[fsx fsx]
shared_dir = /shared-fsx
storage_capacity = 1200
imported_file_chunk_size = 1024
import_path = s3://amzn-s3-demo-bucket
export_path = s3://amzn-s3-demo-bucket/export_dir
weekly_maintenance_start_time = 3:02:30
deployment_type = PERSISTENT_1
data_compression_type = LZ4

```

### AWS ParallelCluster 3:

```

...
SharedStorage:
  - Name: fsx
    MountDir: /shared-fsx
    StorageType: FsxLustre
    FsxLustreSettings:
      StorageCapacity: 1200
      ImportedFileChunkSize: 1024
      ImportPath: s3://amzn-s3-demo-bucket
      ExportPath: s3://amzn-s3-demo-bucket/export_dir
      WeeklyMaintenanceStartTime: "3:02:30"
      DeploymentType: PERSISTENT_1
      DataCompressionType: LZ4

```

## 기존 FSx for Lustre 파일 시스템을 탑재하는 클러스터 구성의 예

### AWS ParallelCluster 2:

```
[cluster default]
fsx_settings = fsx
...

[fsx fsx]
shared_dir = /shared-fsx
fsx_fs_id = fsx_fs_id
```

### AWS ParallelCluster 3:

```
...
SharedStorage:
  - Name: fsx
    MountDir: /shared-fsx
    StorageType: FsxLustre
    FsxLustreSettings:
      FileSystemId: fsx_fs_id
```

인텔 HPC 플랫폼 사양 소프트웨어 스택이 포함된 클러스터의 예

### AWS ParallelCluster 2:

```
[cluster default]
enable_intel_hpc_platform = true
...
```

### AWS ParallelCluster 3:

```
...
AdditionalPackages:
  IntelSoftware:
    IntelHpcPlatform: true
```

### 참고:

- Intel HPC 플랫폼 사양 소프트웨어의 설치에는 해당 [Intel 최종 사용자 사용권 계약](#)의 약관이 적용됩니다.

사용자 지정 IAM 구성의 예: 인스턴스 프로파일, 인스턴스 역할, 인스턴스에 대한 추가 정책, 클러스터와 관련된 Lambda 함수의 역할 등

## AWS ParallelCluster 2:

```
[cluster default]
additional_iam_policies = arn:aws:iam::aws:policy/
AmazonS3ReadOnlyAccess,arn:aws:iam::aws:policy/AmazonDynamoDBReadOnlyAccess
ec2_iam_role = ec2_iam_role
iam_lambda_role = lambda_iam_role
...
```

## AWS ParallelCluster 3:

```
...
Iam:
  Roles:
    CustomLambdaResources: lambda_iam_role
HeadNode:
  ...
  Iam:
    InstanceRole: ec2_iam_role
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ...
      Iam:
        InstanceProfile: iam_instance_profile
    - Name: queue2
      ...
      Iam:
        AdditionalIamPolicies:
          - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess
          - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonDynamoDBReadOnlyAccess
```

## 참고:

- AWS ParallelCluster 2의 경우 IAM 설정은 클러스터의 모든 인스턴스에 적용되며 *ec2\_iam\_role*와 함께 사용할 *additional\_iam\_policies* 수 없습니다.
- AWS ParallelCluster 3의 경우 헤드 노드와 컴퓨팅 노드에 대해 서로 다른 IAM 설정을 지정할 수 있으며 컴퓨팅 대기열마다 다른 IAM 설정을 지정할 수도 있습니다.

- AWS ParallelCluster 3의 경우 IAM 역할 대신 IAM 인스턴스 프로파일을 사용할 수 있습니다. InstanceProfile, InstanceRole 또는 AdditionalIamPolicies를 함께 구성할 수 없습니다.

사용자 지정 부트스트랩 작업의 예

AWS ParallelCluster 2:

```
[cluster default]
s3_read_resource = arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/*
pre_install = s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/pre_install.sh
pre_install_args = 'R curl wget'
post_install = s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/post_install.sh
post_install_args = "R curl wget"
...
```

AWS ParallelCluster 3:

```
...
HeadNode:
  ...
  CustomActions:
    OnNodeStart:
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/pre_install.sh
      Args:
        - R
        - curl
        - wget
    OnNodeConfigured:
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/post_install.sh
      Args: ['R', 'curl', 'wget']
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
  Scheduling:
    Scheduler: slurm
    SlurmQueues:
      - Name: queue1
      ...
    CustomActions:
      OnNodeStart:
        Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/pre_install.sh
```



```

  Args: ['R', 'curl', 'wget']
  OnNodeConfigured:
    Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/scripts/post_install.sh
    Args: ['R', 'curl', 'wget']
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket

```

S3 버킷 리소스에 대한 읽기 및 쓰기 액세스 권한이 있는 클러스터의 예

AWS ParallelCluster 2:

```

[cluster default]
s3_read_resource = arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/read_only/*
s3_read_write_resource = arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/read_and_write/*
...

```

AWS ParallelCluster 3:

```

...
HeadNode:
  ...
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
        KeyName: read_only/
        EnableWriteAccess: False
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
        KeyName: read_and_write/
        EnableWriteAccess: True
  Scheduling:
    Scheduler: slurm
    SlurmQueues:
      - Name: queue1
      ...
    Iam:
      S3Access:
        - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
          KeyName: read_only/
          EnableWriteAccess: False
        - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
          KeyName: read_and_write/
          EnableWriteAccess: True

```

## 포괄적인 언어

AWS ParallelCluster 3은 AWS ParallelCluster 2에서 “마스터”가 사용된 곳에서 “헤드 노드”라는 단어를 사용합니다. 다음 내용이 포함됩니다:

- AWS Batch 작업 환경에서 내보낸 변수가 MASTER\_IP에서 PCLUSTER\_HEAD\_NODE\_IP로 변경되었습니다.
- 모든 AWS CloudFormation 출력이 Master\*에서 HeadNode\*로 변경되었습니다.
- 모든 NodeType 및 태그가 Master에서 HeadNode로 변경되었습니다.

## 스케줄러 지원

AWS ParallelCluster 3.x는 Son of Grid Engine(SGE) 및 Torque 스케줄러를 지원하지 않습니다.

AWS Batch 명령인 `awsbhosts`, `awsbkill`, `awsbout`, `awsbqueues`, `awsbstat` 및 `awsbsub`은 별도의 `aws-parallelcluster-awsbatch-cli` PyPI 패키지로 배포됩니다. 헤드 노드에는 AWS ParallelCluster에 의해 이 패키지가 설치됩니다. 클러스터의 헤드 노드에서 이러한 AWS Batch 명령을 계속 사용할 수 있습니다. 그러나 헤드 노드가 아닌 다른 위치에서 AWS Batch 명령을 사용하려면 먼저 `aws-parallelcluster-awsbatch-cli` PyPI 패키지를 설치해야 합니다.

## AWS ParallelCluster CLI

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI)가 변경되었습니다. 새 구문은 [AWS ParallelCluster CLI 명령](#)에 설명되어 있습니다. CLI의 출력은 [JSON](#) 문자열 형식입니다.

### 새 클러스터 구성

이 `pcluster configure` 명령에는 AWS ParallelCluster 2에 비해 AWS ParallelCluster 3에는 다른 파라미터가 포함되어 있습니다. 자세한 내용은 [pcluster configure](#) 단원을 참조하십시오.

또한 구성 파일 구문이 AWS ParallelCluster 2에서 변경되었다는 점도 참고하세요. 클러스터 구성 설정에 대한 전체 참조는 [클러스터 구성 파일](#)를 참조하세요.

### 새 클러스터 생성

AWS ParallelCluster 2의 `pcluster create` 명령이 [pcluster create-cluster](#) 명령으로 대체되었습니다.

참고로 AWS ParallelCluster 2.x에서 `-nw` 옵션이 없는 경우 기본 동작은 클러스터 생성 이벤트를 기다리는 것이고 AWS ParallelCluster 3.x 명령은 즉시 반환됩니다. [pcluster describe-cluster](#)를 사용하여 클러스터 생성 진행 상황을 모니터링할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 3 구성 파일에는 단일 클러스터 정의가 포함되므로 `-t` 파라미터가 더 이상 필요하지 않습니다.

다음은 구성 파일의 예입니다.

```
# AWS ParallelCluster v2
$ pcluster create \
  -r REGION \
  -c V2_CONFIG_FILE \
  -nw \
  -t CLUSTER_TEMPLATE \
  CLUSTER_NAME

# AWS ParallelCluster v3
$ pcluster create-cluster \
  --region REGION \
  --cluster-configuration V3_CONFIG_FILE \
  --cluster-name CLUSTER_NAME
```

## 클러스터 나열

`pcluster list` AWS ParallelCluster 2.x 명령은 [pcluster list-clusters](#) 명령으로 대체해야 합니다.

참고: AWS ParallelCluster의 2.x 버전으로 생성된 클러스터를 나열하려면 AWS ParallelCluster v2 CLI가 필요합니다. 가상 환경을 사용하는 AWS ParallelCluster의 여러 버전을 설치하는 방법은 [AWS ParallelCluster 가상 환경에 설치\(권장\)](#)을 참조하세요.

```
# AWS ParallelCluster v2
$ pcluster list -r REGION

# AWS ParallelCluster v3
$ pcluster list-clusters --region REGION
```

## 클러스터 시작 및 중지

`pcluster start` 및 `pcluster stop` AWS ParallelCluster 2.x 명령을 [pcluster update-compute-fleet](#) 명령으로 바꿔야 합니다.

컴퓨팅 플릿 시작:

```
# AWS ParallelCluster v2
```

```

$ pcluster start \
  -r REGION \
  CLUSTER_NAME

# AWS ParallelCluster v3 - Slurm fleets
$ pcluster update-compute-fleet \
  --region REGION \
  --cluster-name CLUSTER_NAME \
  --status START_REQUESTED

# AWS ParallelCluster v3 - AWS Batch fleets
$ pcluster update-compute-fleet \
  --region REGION \
  --cluster-name CLUSTER_NAME \
  --status ENABLED

```

컴퓨팅 플릿 중지:

```

# AWS ParallelCluster v2
$ pcluster stop \
  -r REGION \
  CLUSTER_NAME

# AWS ParallelCluster v3 - Slurm fleets
$ pcluster update-compute-fleet \
  --region REGION \
  --cluster-name CLUSTER_NAME \
  --status STOP_REQUESTED

# AWS ParallelCluster v3 - AWS Batch fleets
$ pcluster update-compute-fleet \
  --region REGION \
  --cluster-name CLUSTER_NAME \
  --status DISABLED

```

클러스터에 연결

`pcluster ssh` AWS ParallelCluster 2.x 명령은 AWS ParallelCluster 3.x에서 다른 파라미터 이름을 사용합니다. [pcluster ssh](#) 섹션을 참조하세요.

클러스터에 연결:

```

# AWS ParallelCluster v2

```

```

$ pcluster ssh \
  -r REGION \
  CLUSTER_NAME \
  -i ~/.ssh/id_rsa

# AWS ParallelCluster v3
$ pcluster ssh \
  --region REGION \
  --cluster-name CLUSTER_NAME \
  -i ~/.ssh/id_rsa

```

## IMDS 구성 업데이트

버전 3.0.0부터 AWS ParallelCluster에는 헤드 노드의 IMDS(및 인스턴스 프로파일 보안 인증)에 대한 액세스를 기본적으로 일부 슈퍼유저로 제한하는 지원이 도입되었습니다. 자세한 내용은 [Imds 속성](#) 단원을 참조하십시오.

## AWS ParallelCluster 지원 리전

AWS ParallelCluster 버전 3은 다음 AWS 리전에서 사용 가능합니다.

리전 이름	리전
미국 동부(오하이오)	us-east-2
미국 동부(버지니아 북부)	us-east-1
미국 서부(캘리포니아 북부)	us-west-1
미국 서부(오레곤)	us-west-2
아프리카(케이프타운)	af-south-1
아시아 태평양(홍콩)	ap-east-1
아시아 태평양(뭄바이)	ap-south-1
아시아 태평양(서울)	ap-northeast-2
아시아 태평양(싱가포르)	ap-southeast-1

리전 이름	리전
아시아 태평양(시드니)	ap-southeast-2
아시아 태평양(도쿄)	ap-northeast-1
캐나다(중부)	ca-central-1
중국(베이징)	cn-north-1
중국(닝샤)	cn-northwest-1
유럽(프랑크푸르트)	eu-central-1
유럽(아일랜드)	eu-west-1
유럽(런던)	eu-west-2
유럽(밀라노)	eu-south-1
유럽(파리)	eu-west-3
유럽(스톡홀름)	eu-north-1
중동(바레인)	me-south-1
남아메리카(상파울루)	sa-east-1
AWS GovCloud(미국 동부)	us-gov-east-1
AWS GovCloud(미국 서부)	us-gov-west-1
이스라엘(텔아비브)	il-central-1

# AWS ParallelCluster 사용하기

## 주제

- [AWS ParallelCluster UI](#)
- [AWS Lambda 의 VPC 구성 AWS ParallelCluster](#)
- [AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한](#)
- [네트워크 구성](#)
- [에서 프로비저닝한 로그인 노드 AWS ParallelCluster](#)
- [사용자 지정 부트스트랩 작업](#)
- [Amazon S3 작업](#)
- [스팟 인스턴스 작업](#)
- [에서 지원하는 스케줄러 AWS ParallelCluster](#)
- [공유 스토리지](#)
- [AWS ParallelCluster 리소스 및 태깅](#)
- [AWS ParallelCluster 모니터링 및 로그](#)
- [AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스](#)
- [Elastic Fabric Adapter](#)
- [Intel MPI 활성화](#)
- [AWS ParallelCluster API](#)
- [AWS ParallelCluster for Terraform](#)
- [Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결](#)
- [pcluster update-cluster 사용하기](#)
- [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#)
- [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#)
- [용량 블록\(CB\)을 사용하여 인스턴스 시작](#)
- [AMI 패치 및 Amazon EC2 인스턴스 교체](#)
- [운영 체제](#)

# AWS ParallelCluster UI

AWS ParallelCluster UI(PCUI)는 클러스터 생성, 모니터링 및 관리를 위한 대시보드 역할을 하는 웹 기반 사용자 인터페이스입니다. 에서 PCUI를 설치하고 액세스합니다 AWS 계정. PCUI가 AWS ParallelCluster 버전 3.5.0에 추가되었습니다.

PCUI를 설치하고 시작하려면 [PCUI 설치](#) 및 [PCUI를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#)을 참조하세요.

The screenshot displays the AWS ParallelCluster UI interface. At the top, the header shows 'AWS ParallelCluster' and user information 'user@domain.com' in the 'eu-west-1' region. The main navigation pane on the left includes 'Clusters', 'Images', and 'Users'. The central area is titled 'Clusters (2)' and contains a search bar and a table of clusters. The table has columns for Name, Status, and Version. Two clusters are listed: 'hpc-cluster-1' with status 'CREATE COMPLETE' and version '3.5.0', and 'hpc-cluster-2' with status 'DELETE IN PROGRESS' and version '3.5.0'. Below the table, the details for 'Cluster: hpc-cluster-1' are shown, including tabs for 'Details', 'Instances', 'Storage', 'Job scheduling', and 'Stack events'. The 'Details' tab is active, showing properties such as Cluster configuration, SSH command, EC2 Instance Connect, Cluster status (CREATE COMPLETE), Compute fleet status (RUNNING), Version (3.5.0), Region (eu-west-1), Created time (March 10, 2023 at 09:39 UTC+1:00), and Latest update time (March 10, 2023 at 09:39 UTC+1:00).

PCUI는 다음 기능을 지원합니다.

- 다음이 표시됩니다.
  - 에서 생성한 클러스터 목록 AWS 계정 입니다 AWS ParallelCluster.
  - 목록에 있는 클러스터의 사용 가능한 상태 및 세부 정보
  - 모니터링에 사용할 수 있는 CloudFormation 스택 이벤트 및 AWS ParallelCluster 로그입니다.



- 클러스터에서 실행 중인 작업의 상태
- 클러스터를 빌드하는 데 사용할 수 있는 사용자 지정 이미지 목록
- UI가 클러스터를 생성하는 데 사용하는 공식 이미지 목록
- PCUI에 액세스할 수 있는 사용자 목록 사용자를 제거하고 추가할 수 있습니다.
- 클러스터를 생성 및 편집(업데이트)하고 추가, 편집 또는 제거할 지원되는 클러스터 특성을 선택하는 방법에 대한 단계별 지침을 제공합니다. 액세스할 수 없는 입력 필드는 편집 중인 클러스터 구성에서 변경할 수 없습니다. 클러스터를 배포하기 전에 클러스터 구성의 모의 실행 검증을 수행할 수 있습니다.
- 클러스터 보기에서 헤드 노드에 액세스할 수 있는 직접 웹 링크를 제공합니다. 단계별 지침에서 SSM 세션 추가를 선택하여 헤드 노드에 직접 웹 액세스 및 SSM 관리형 인스턴스 코어 정책을 추가합니다.

PCUI를 사용하여 클러스터를 생성하고 관리할 때는 다음 사항을 고려합니다.

- PCUI를 생성하는 데 사용된 것과 동일한 AWS ParallelCluster 버전으로만 클러스터를 생성 및 편집하거나 이미지를 빌드할 수 있습니다. 이전 버전의 클러스터 또는 이미지는 보기만 가능합니다. 여러 버전의 클러스터와 이미지를 관리하는 경우 각 버전을 지원하는 PCUI 인스턴스를 만드는 것이 좋습니다.
- PCUI는 pcluster CLI 기능을 미러링하도록 설계되었습니다. 일부 다른 점이 있습니다. 단계별 지침을 준수하면 지원되는 모든 특성을 사용하는 것입니다. 배포하기 전에 클러스터 또는 이미지 구성을 수동으로 편집할 수 있습니다. 이렇게 하는 경우 모의 실행을 선택하여 구성을 검증하여 편집이 완전히 지원되는지 확인하는 것이 좋습니다.

#### Note

PCUI는 AWS Batch를 지원하지 않습니다.

## AWS Lambda 의 VPC 구성 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 는 AWS Lambda 를 사용하여 클러스터의 수명 주기 동안 작업을 수행합니다.

[AWS Lambda 함수는 항상 Lambda 서비스가 소유한 VPC 내에서 실행됩니다.](#) 이 Lambda 함수는 프라이빗 리소스에 액세스하기 위해 Virtual Private Cloud(VPC)의 프라이빗 서브넷에 연결할 수 있습니다.

**Note**

Lambda 함수는 전용 인스턴스 테넌시를 사용하여 VPC에 직접 연결할 수 없습니다. 전용 VPC의 리소스에 연결하려면 전용 VPC에 연결할 수 있는 기본 테넌시를 사용하여 전용 VPC를 두 번째 VPC에 피어로 연결합니다.

자세한 내용은 AWS 지식 센터에서 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [전용 인스턴스와 Lambda 함수를 전용 VPC에 연결하는 방법](#)을 참조하세요.

에서 생성한 Lambda 함수는 프라이빗 VPC에 연결할 AWS ParallelCluster 수 있습니다. 이러한 Lambda 함수는 AWS 서비스에 액세스해야 합니다. 다음 방법을 사용하여 인터넷 또는 VPC 엔드포인트를 통해 액세스를 제공할 수 있습니다.

- 인터넷 액세스

인터넷 및에 액세스하려면 Lambda 함수 AWS 서비스에 네트워크 주소 변환(NAT)이 필요합니다. 프라이빗 서브넷의 아웃바운드 트래픽을 퍼블릭 서브넷의 [NAT 게이트웨이](#)로 라우팅합니다.

- VPC 엔드포인트

여러 AWS 서비스가 [VPC 엔드포인트](#)를 제공합니다. VPC 엔드포인트를 사용하여 인터넷에 액세스할 수 없는 VPC AWS 서비스 에서에 연결할 수 있습니다. AWS ParallelCluster VPC 엔드포인트 목록을 보려면 네트워킹을 참조[하세요](#).

**Note**

서브넷과 보안 그룹의 모든 조합은 이러한 방법 중 하나를 AWS 서비스 사용하여에 대한 액세스를 제공해야 합니다. 서브넷과 보안 그룹이 동일한 VPC에 있어야 합니다.

자세한 내용은 Amazon Virtual Private Cloud 사용 설명서의 [VPC 엔드포인트](#)와AWS Lambda 개발자 안내서의 [VPC 연결 기능에 대한 인터넷 및 서비스 액세스](#)를 참조하세요.

Lambda 함수 및 VPC의 사용을 구성하려면 클러스터의 경우 [DeploymentSettings/LambdaFunctionsVpcConfig](#)를, 이미지는 [DeploymentSettings/LambdaFunctionsVpcConfig](#)를 참조하세요.

# AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한

AWS ParallelCluster는 IAM 권한을 사용하여 클러스터를 생성 및 관리할 때 리소스에 대한 액세스를 제어할 수 있습니다.

AWS 계정에서 클러스터를 생성하고 관리하려면 AWS ParallelCluster에 다음 두 수준의 권한이 필요합니다.

- `pcluster` 사용자가 클러스터를 생성하고 관리하기 위한 `pcluster` CLI 명령을 간접 호출하는 데 필요한 권한입니다.
- 클러스터 리소스가 클러스터 작업을 수행하는 데 필요한 권한입니다.

AWS ParallelCluster는 [Amazon EC2 인스턴스 프로파일 및 역할](#)을 사용하여 클러스터 리소스 권한을 제공합니다. AWS ParallelCluster가 클러스터 리소스 권한을 관리하려면 IAM 리소스에 대한 권한도 필요합니다. 자세한 내용은 [IAM 리소스 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 예제 정책](#) 단원을 참조하십시오.

`pcluster` 사용자는 `pcluster` CLI를 사용하여 클러스터와 해당 리소스를 생성하고 관리하려면 IAM 권한이 필요합니다. 이러한 권한은 사용자 또는 역할에 추가할 수 있는 IAM 정책에 포함됩니다. IAM 역할에 대한 자세한 정보는 AWS Identity and Access Management 사용 설명서의 [사용자 역할 생성](#)을 참조하십시오.

[IAM 권한을 관리하기 위한 AWS ParallelCluster 구성 파라미터](#)도 사용할 수 있습니다.

다음 섹션에는 필수 권한이 예제와 함께 포함되어 있습니다.

예제 정책을 사용하려면 `<REGION>`, `<AWS ACCOUNT ID>` 및 유사한 문자열을 적절한 값으로 바꾸세요.

다음 정책 예시에는 리소스의 Amazon 리소스 이름(ARN)이 포함되어 있습니다. AWS GovCloud (US) 또는 AWS 중국 파티션에서 작업하는 경우 ARN을 변경해야 합니다. 특히 AWS GovCloud (US) 파티션의 경우 “arn:aws”에서 “arn:aws-us-gov”로, AWS 중국 파티션의 경우 “arn:aws-cn”으로 변경해야 합니다. 자세한 내용은 AWS GovCloud (US) 사용 설명서의 [AWS GovCloud \(US\) 리전의 Amazon 리소스 이름\(ARN\)](#) 및 중국에서 AWS 서비스 시작하기에서 [중국 내 AWS 서비스용 ARN](#)을 참조하십시오.

[GitHub AWS ParallelCluster 설명서](#)에서 예제 정책의 변경 사항을 추적할 수 있습니다.

주제

- [AWS ParallelCluster Amazon EC2 인스턴스 역할](#)

- [pcluster 사용자 정책의 AWS ParallelCluster 예제](#)
- [IAM 리소스 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 예제 정책](#)
- [IAM 권한을 관리하기 위한 AWS ParallelCluster 구성 파라미터](#)

## AWS ParallelCluster Amazon EC2 인스턴스 역할

기본 구성 설정으로 클러스터를 생성하면, AWS ParallelCluster는 Amazon EC2 [인스턴스 프로파일](#)을 사용하여 클러스터와 해당 리소스를 생성하고 관리하는 데 필요한 권한을 제공하는 기본 클러스터 Amazon EC2 [인스턴스 역할](#)을 자동으로 생성합니다.

### 기본 AWS ParallelCluster 인스턴스 역할 사용의 대안

기본 AWS ParallelCluster 인스턴스 역할 대신 InstanceRole 클러스터 구성 설정을 사용하여 EC2용 기존 IAM 역할을 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [IAM 권한을 관리하기 위한 AWS ParallelCluster 구성 파라미터](#) 단원을 참조하십시오. 일반적으로 기존 IAM 역할을 지정하여 EC2에 부여된 권한을 완전히 제어합니다.

기본 인스턴스 역할에 추가 정책을 추가하려는 경우, [InstanceProfile](#) 또는 [InstanceRole](#) 설정을 사용하는 대신 [AdditionalIamPolicies](#) 설정을 사용하여 추가 IAM 정책을 전달하는 것이 좋습니다. 클러스터를 업데이트할 때 AdditionalIamPolicies를 업데이트할 수 있지만 클러스터를 업데이트할 때는 InstanceRole을 업데이트할 수 없습니다.

## pcluster 사용자 정책의 AWS ParallelCluster 예제

다음 예는 pcluster CLI를 사용하여 AWS ParallelCluster 및 그 리소스를 생성하고 관리하는 데 필요한 사용자 정책을 보여줍니다. 사용자 또는 역할에 정책을 연결할 수 있습니다.

### 주제

- [기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#)
- [AWS Batch 스케줄러 사용 시 추가 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#)
- [Amazon FSx for Lustre를 사용할 때의 추가 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#)
- [AWS ParallelCluster 이미지 빌드 pcluster 사용자 정책](#)

### 기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책

다음 정책에서는 AWS ParallelCluster pcluster 명령 실행에 필요한 권한을 보여줍니다.

정책에 나열된 마지막 작업은 클러스터 구성에 지정된 모든 암호의 검증을 제공하기 위해 포함됩니다. 예를 들어, AWS Secrets Manager 보안 암호는 [DirectoryService](#) 통합을 구성하는 데 사용됩니다. 이 경우 클러스터는 [PasswordSecretArn](#)에 유효한 보안 암호가 있는 경우에만 생성됩니다. 이 작업을 생략하면 보안 암호 검증이 생략됩니다. 보안 태세를 개선하려면 클러스터 구성에 지정된 비밀만 추가하여 이 정책 설명의 범위를 좁히는 것이 좋습니다.

### Note

기존 Amazon EFS 파일 시스템이 클러스터에서 사용되는 유일한 파일 시스템인 경우, Amazon EFS 정책 설명 예제를 클러스터 구성 파일의 [SharedStorage 섹션](#)에서 참조하는 특정 파일 시스템으로 범위를 좁힐 수 있습니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "ec2:Describe*"
      ],
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "EC2Read"
    },
    {
      "Action": [
        "ec2:AllocateAddress",
        "ec2:AssociateAddress",
        "ec2:AttachNetworkInterface",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupEgress",
        "ec2:AuthorizeSecurityGroupIngress",
        "ec2:CreateFleet",
        "ec2:CreateLaunchTemplate",
        "ec2:CreateLaunchTemplateVersion",
        "ec2:CreateNetworkInterface",
        "ec2:CreatePlacementGroup",
        "ec2:CreateSecurityGroup",
        "ec2:CreateSnapshot",
        "ec2:CreateTags",
        "ec2>DeleteTags",
        "ec2:CreateVolume",
```

```

        "ec2:DeleteLaunchTemplate",
        "ec2:DeleteNetworkInterface",
        "ec2:DeletePlacementGroup",
        "ec2:DeleteSecurityGroup",
        "ec2:DeleteVolume",
        "ec2:DisassociateAddress",
        "ec2:ModifyLaunchTemplate",
        "ec2:ModifyNetworkInterfaceAttribute",
        "ec2:ModifyVolume",
        "ec2:ModifyVolumeAttribute",
        "ec2:ReleaseAddress",
        "ec2:RevokeSecurityGroupEgress",
        "ec2:RevokeSecurityGroupIngress",
        "ec2:RunInstances",
        "ec2:TerminateInstances"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "EC2Write"
},
{
    "Action": [
        "dynamodb:DescribeTable",
        "dynamodb:ListTagsOfResource",
        "dynamodb:CreateTable",
        "dynamodb>DeleteTable",
        "dynamodb:GetItem",
        "dynamodb:PutItem",
        "dynamodb:UpdateItem",
        "dynamodb:Query",
        "dynamodb:TagResource"
    ],
    "Resource": "arn:aws:dynamodb:*:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "DynamoDB"
},
{
    "Action": [
        "route53:ChangeResourceRecordSets",
        "route53:ChangeTagsForResource",
        "route53:CreateHostedZone",
        "route53>DeleteHostedZone",
        "route53:GetChange",
        "route53:GetHostedZone",

```

```

        "route53:ListResourceRecordSets",
        "route53:ListQueryLoggingConfigs"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Route53HostedZones"
},
{
    "Action": [
        "cloudformation:*"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudFormation"
},
{
    "Action": [
        "cloudwatch:PutDashboard",
        "cloudwatch:ListDashboards",
        "cloudwatch>DeleteDashboards",
        "cloudwatch:GetDashboard",
        "cloudwatch:PutMetricAlarm",
        "cloudwatch>DeleteAlarms",
        "cloudwatch:DescribeAlarms"
        "cloudwatch:PutCompositeAlarm"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudWatch"
},
{
    "Action": [
        "iam:GetRole",
        "iam:GetRolePolicy",
        "iam:GetPolicy",
        "iam:SimulatePrincipalPolicy",
        "iam:GetInstanceProfile"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/*",
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:policy/*",
        "arn:aws:iam::aws:policy/*",
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/*"
    ]
},

```

```

    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamRead"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:CreateInstanceProfile",
      "iam>DeleteInstanceProfile",
      "iam:AddRoleToInstanceProfile",
      "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamInstanceProfile"
  },
  {
    "Condition": {
      "StringEqualsIfExists": {
        "iam:PassedToService": [
          "lambda.amazonaws.com",
          "ec2.amazonaws.com",
          "spotfleet.amazonaws.com"
        ]
      }
    },
    "Action": [
      "iam:PassRole"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamPassRole"
  },
  {
    "Action": [
      "lambda:CreateFunction",
      "lambda>DeleteFunction",
      "lambda:GetFunctionConfiguration",
      "lambda:GetFunction",
      "lambda:InvokeFunction",
      "lambda:AddPermission",
      "lambda:RemovePermission",

```



```

        "lambda:UpdateFunctionConfiguration",
        "lambda:TagResource",
        "lambda:ListTags",
        "lambda:UntagResource"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:lambda:*:<AWS ACCOUNT ID>:function:parallelcluster-*",
        "arn:aws:lambda:*:<AWS ACCOUNT ID>:function:pcluster-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Lambda"
},
{
    "Action": [
        "s3:*"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:s3:::parallelcluster-*",
        "arn:aws:s3:::aws-parallelcluster-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "S3ResourcesBucket"
},
{
    "Action": [
        "s3:Get*",
        "s3:List*"
    ],
    "Resource": "arn:aws:s3:::*-aws-parallelcluster*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "S3ParallelClusterReadOnly"
},
{
    "Action": [
        "elasticfilesystem:*"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:elasticfilesystem:*:<AWS ACCOUNT ID>:*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "EFS"
},
{
    "Action": [

```

```

        "logs:DeleteLogGroup",
        "logs:PutRetentionPolicy",
        "logs:DescribeLogGroups",
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:TagResource",
        "logs:UntagResource",
        "logs:FilterLogEvents",
        "logs:GetLogEvents",
        "logs:CreateExportTask",
        "logs:DescribeLogStreams",
        "logs:DescribeExportTasks",
        "logs:DescribeMetricFilters",
        "logs:PutMetricFilter",
        "logs>DeleteMetricFilter"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudWatchLogs"
},
{
    "Action": [
        "resource-groups:ListGroupResources"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "ResourceGroupRead"
},
{
    "Sid": "AllowDescribingFileCache",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "fsx:DescribeFileCaches"
    ],
    "Resource": "*"
},
{
    "Action": "secretsmanager:DescribeSecret",
    "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:secret:<SECRET
NAME>",
    "Effect": "Allow"
}
]
}

```

## AWS Batch 스케줄러 사용 시 추가 AWS ParallelCluster **pcluster** 사용자 정책

AWS Batch 스케줄러를 사용하여 클러스터를 생성하고 관리해야 하는 경우 다음과 같은 추가 정책이 필요합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Condition": {
        "StringEqualsIfExists": {
          "iam:PassedToService": [
            "ecs-tasks.amazonaws.com",
            "batch.amazonaws.com",
            "codebuild.amazonaws.com"
          ]
        }
      },
      "Action": [
        "iam:PassRole"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "IamPassRole"
    },
    {
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iam:AWSServiceName": [
            "batch.amazonaws.com"
          ]
        }
      },
      "Action": [
        "iam:CreateServiceLinkedRole",
        "iam>DeleteServiceLinkedRole"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/
batch.amazonaws.com/*"
      ],
    }
  ]
}
```

```
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "codebuild:*"
    ],
    "Resource": "arn:aws:codebuild:*:<AWS ACCOUNT ID>:project/pcluster-*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "ecr:*"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "ECR"
  },
  {
    "Action": [
      "batch:*"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Batch"
  },
  {
    "Action": [
      "events:*"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "AmazonCloudWatchEvents"
  },
  {
    "Action": [
      "ecs:DescribeContainerInstances",
      "ecs:ListContainerInstances"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "ECS"
  }
]
```

}

## Amazon FSx for Lustre를 사용할 때의 추가 AWS ParallelCluster **pcluster** 사용자 정책

Amazon FSx for Lustre를 사용하여 클러스터를 생성하고 관리해야 하는 경우 다음과 같은 추가 정책이 필요합니다.

### Note

기존 Amazon FSx 파일 시스템이 클러스터에서 사용되는 유일한 파일 시스템인 경우, Amazon FSx 정책 설명 예제를 클러스터 구성 파일의 [SharedStorage 섹션](#)에서 참조하는 특정 파일 시스템으로 범위를 좁힐 수 있습니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iam:AWSServiceName": [
            "fsx.amazonaws.com",
            "s3.data-source.lustre.fsx.amazonaws.com"
          ]
        }
      },
      "Action": [
        "iam:CreateServiceLinkedRole",
        "iam>DeleteServiceLinkedRole"
      ],
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": [
        "fsx:*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:fsx:*:<AWS ACCOUNT ID>:*"
      ],
    }
  ]
}
```

```

    "Effect": "Allow",
    "Sid": "FSx"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:CreateServiceLinkedRole",
      "iam:AttachRolePolicy",
      "iam:PutRolePolicy"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/aws-service-role/s3.data-
source.lustre.fsx.amazonaws.com/*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "s3:Get*",
      "s3:List*",
      "s3:PutObject"
    ],
    "Resource": "arn:aws:s3:::<S3 NAME>",
    "Effect": "Allow"
  }
]
}

```

## AWS ParallelCluster 이미지 빌드 **pcluster** 사용자 정책

AWS ParallelCluster를 사용하여 사용자 지정 Amazon EC2 이미지를 생성하려는 사용자는 다음과 같은 권한 세트를 가져야 합니다.

```

{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "ec2:DescribeImages",
        "ec2:DescribeInstanceTypeOfferings",
        "ec2:DescribeInstanceTypes",
        "ec2:DeregisterImage",
        "ec2:DeleteSnapshot"
      ],
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow",
    }
  ]
}

```

```

    "Sid": "EC2"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:CreateInstanceProfile",
      "iam:AddRoleToInstanceProfile",
      "iam:GetRole",
      "iam:GetRolePolicy",
      "iam:GetInstanceProfile",
      "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/parallelcluster/*",
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/ParallelClusterImage*",
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IAM"
  },
  {
    "Condition": {
      "StringEquals": {
        "iam:PassedToService": [
          "lambda.amazonaws.com",
          "ec2.amazonaws.com"
        ]
      }
    },
    "Action": [
      "iam:PassRole"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/parallelcluster/*",
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IAMPassRole"
  },
  {
    "Action": [
      "logs:CreateLogGroup",
      "logs:TagResource",
      "logs:UntagResource",
      "logs>DeleteLogGroup"
    ]
  }
}

```

```

    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:logs:*:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/imagebuilder/
ParallelClusterImage-*",
        "arn:aws:logs:*:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/lambda/
ParallelClusterImage-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudWatch"
},
{
    "Action": [
        "cloudformation:DescribeStacks",
        "cloudformation:CreateStack",
        "cloudformation>DeleteStack"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:cloudformation:*:<AWS ACCOUNT ID>:stack/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudFormation"
},
{
    "Action": [
        "lambda:CreateFunction",
        "lambda:GetFunction",
        "lambda:AddPermission",
        "lambda:RemovePermission",
        "lambda>DeleteFunction",
        "lambda:TagResource",
        "lambda:ListTags",
        "lambda:UntagResource"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:lambda:*:<AWS ACCOUNT ID>:function:ParallelClusterImage-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Lambda"
},
{
    "Action": [
        "imagebuilder:Get*"
    ],
    "Resource": "*",

```



```

    "Effect": "Allow",
    "Sid": "ImageBuilderGet"
  },
  {
    "Action": [
      "imagebuilder:CreateImage",
      "imagebuilder:TagResource",
      "imagebuilder:CreateImageRecipe",
      "imagebuilder:CreateComponent",
      "imagebuilder:CreateDistributionConfiguration",
      "imagebuilder:CreateInfrastructureConfiguration",
      "imagebuilder>DeleteImage",
      "imagebuilder>DeleteComponent",
      "imagebuilder>DeleteImageRecipe",
      "imagebuilder>DeleteInfrastructureConfiguration",
      "imagebuilder>DeleteDistributionConfiguration"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:imagebuilder:*:<AWS ACCOUNT ID>:image/parallelclusterimage-*",
      "arn:aws:imagebuilder:*:<AWS ACCOUNT ID>:image-recipe/
parallelclusterimage-*",
      "arn:aws:imagebuilder:*:<AWS ACCOUNT ID>:component/
parallelclusterimage-*",
      "arn:aws:imagebuilder:*:<AWS ACCOUNT ID>:distribution-configuration/
parallelclusterimage-*",
      "arn:aws:imagebuilder:*:<AWS ACCOUNT ID>:infrastructure-configuration/
parallelclusterimage-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "ImageBuilder"
  },
  {
    "Action": [
      "s3:CreateBucket",
      "s3:ListBucket",
      "s3:ListBucketVersions"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:s3:::parallelcluster-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "S3Bucket"
  },
  {

```

```

    "Action": [
      "sns:GetTopicAttributes",
      "sns:TagResource",
      "sns:CreateTopic",
      "sns:Subscribe",
      "sns:Publish",
      "SNS:DeleteTopic",
      "SNS:Unsubscribe"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:sns:*:<AWS ACCOUNT ID>:ParallelClusterImage-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "SNS"
  },
  {
    "Action": [
      "s3:PutObject",
      "s3:GetObject",
      "s3:GetObjectVersion",
      "s3:DeleteObject",
      "s3:DeleteObjectVersion"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:s3:::parallelcluster-*/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "S3Objects"
  },
  {
    "Action": "iam:CreateServiceLinkedRole",
    "Effect": "Allow",
    "Resource": "arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/
imagebuilder.amazonaws.com/AWSServiceRoleForImageBuilder",
    "Condition": {
      "StringLike": {
        "iam:AWSServiceName": "imagebuilder.amazonaws.com"
      }
    }
  }
]
}

```

## IAM 리소스 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 예제 정책

클러스터 또는 사용자 지정 AMI를 생성하는 데 AWS ParallelCluster를 사용하는 경우, AWS ParallelCluster 구성 요소에 필요한 권한 세트를 부여할 수 있는 권한이 포함된 IAM 정책을 제공해야 합니다. 이러한 IAM 리소스는 클러스터 또는 사용자 지정 이미지를 생성할 때 AWS ParallelCluster에 의해 자동으로 생성되거나 입력으로 제공될 수 있습니다.

다음 모드를 사용하면 구성에서 추가 IAM 정책을 사용하여 IAM 리소스에 액세스하는 데 필요한 권한을 AWS ParallelCluster 사용자에게 제공할 수 있습니다.

### 주제

- [권한 있는 IAM 액세스 모드](#)
- [제한된 IAM 액세스 모드](#)
- [PermissionsBoundary 모드](#)

### 권한 있는 IAM 액세스 모드

이 모드에서는 AWS ParallelCluster가 필요한 모든 IAM 리소스를 자동으로 생성합니다. 이러한 IAM 정책은 클러스터 리소스에만 액세스할 수 있도록 범위가 축소되었습니다.

권한 있는 IAM 액세스 모드를 활성화하려면 사용자 역할에 다음 정책을 추가하세요.

#### Note

[HeadNode/Iam/AdditionalPolicies](#) 또는 [Scheduling/SlurmQueues/Iam/AdditionalPolicies](#) 파라미터를 구성하는 경우 다음 정책과 같이 각 추가 정책에 대한 역할 정책을 연결하고 분리할 수 있는 권한을 AWS ParallelCluster 사용자에게 제공해야 합니다. 역할 정책을 연결하고 분리하기 위한 조건에 추가 정책 ARN을 추가합니다.

#### Warning

이 모드를 사용하면 사용자가 AWS 계정에서 IAM 관리자 권한을 가질 수 있습니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
```

```

"Statement": [
  {
    "Action": [
      "iam:CreateServiceLinkedRole",
      "iam>DeleteRole",
      "iam:TagRole"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamRole"
  },
  {
    "Action": [
      "iam>CreateRole"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamCreateRole"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:PutRolePolicy",
      "iam>DeleteRolePolicy"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamInlinePolicy"
  },
  {
    "Condition": {
      "ArnLike": {
        "iam:PolicyARN": [
          "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:policy/parallelcluster*",
          "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:policy/parallelcluster/*",
          "arn:aws:iam::aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy",
          "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore",
          "arn:aws:iam::aws:policy/AWSBatchFullAccess",
          "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess",
          "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSBatchServiceRole",

```

```

        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonEC2ContainerServiceforEC2Role",
        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonECSTaskExecutionRolePolicy",
        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonEC2SpotFleetTaggingRole",
        "arn:aws:iam::aws:policy/EC2InstanceProfileForImageBuilder",
        "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"
    ]
  },
  "Action": [
    "iam:AttachRolePolicy",
    "iam:DetachRolePolicy"
  ],
  "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
  "Effect": "Allow",
  "Sid": "IamPolicy"
}
]
}

```

## 제한된 IAM 액세스 모드

사용자에게 추가 IAM 정책이 부여되지 않은 경우 클러스터나 사용자 지정 이미지 빌드에 필요한 IAM 역할을 관리자가 수동으로 생성하여 클러스터 구성의 일부로 전달해야 합니다.

클러스터를 생성할 때 다음 파라미터는 필수 파라미터입니다.

- [Iam / Roles / LambdaFunctionsRole](#)
- [HeadNode / Iam / InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)
- [Scheduling / SlurmQueues / Iam / InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)

사용자 지정 이미지 빌드 시 다음 파라미터는 필수 파라미터입니다.

- [Build / Iam / InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)
- [Build / Iam / CleanupLambdaRole](#)

위에 나열된 파라미터의 일부로 전달된 IAM 역할은 `/parallelcluster/ path` 접두사에 생성되어야 합니다. 이렇게 할 수 없는 경우 다음 예와 같이 특정 사용자 지정 역할에 대한 `iam:PassRole` 권한을 부여하도록 사용자 정책을 업데이트해야 합니다.

```
{
  "Condition": {
    "StringEqualsIfExists": {
      "iam:PassedToService": [
        "ecs-tasks.amazonaws.com",
        "lambda.amazonaws.com",
        "ec2.amazonaws.com",
        "spotfleet.amazonaws.com",
        "batch.amazonaws.com",
        "codebuild.amazonaws.com"
      ]
    }
  },
  "Action": [
    "iam:PassRole"
  ],
  "Resource": [
    <list all custom IAM roles>
  ],
  "Effect": "Allow",
  "Sid": "IamPassRole"
}
```

### Warning

AWS Batch 클러스터 구성에서 모든 IAM 역할을 전달할 수 없기 때문에 현재 이 모드에서는 클러스터를 관리할 수 없습니다.

## PermissionsBoundary 모드

이 모드는 구성된 IAM 권한 경계에 바인딩되는 IAM 역할 생성을 AWS ParallelCluster에 위임합니다. IAM 권한 경계에 대한 자세한 정보는 IAM 사용 설명서의 [IAM 엔터티에 대한 권한 경계](#)를 참조하세요.

사용자 역할에 다음 정책을 추가해야 합니다.

정책에서 `<permissions-boundary-arn>`을 권한 경계로 적용할 IAM 정책 ARN으로 대체하세요.

**⚠ Warning**

[HeadNode/Iam/AdditionalPolicies](#) 또는 [Scheduling/SlurmQueues/Iam/AdditionalPolicies](#) 파라미터를 구성하는 경우 다음 정책과 같이 각 추가 정책에 대한 역할 정책을 연결하고 분리할 수 있는 권한을 사용자에게 부여해야 합니다. 역할 정책을 연결하고 분리하기 위한 조건에 추가 정책 ARN을 추가합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "iam:CreateServiceLinkedRole",
        "iam>DeleteRole",
        "iam:TagRole"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "IamRole"
    },
    {
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iam:PermissionsBoundary": [
            <permissions-boundary-arn>
          ]
        }
      },
      "Action": [
        "iam>CreateRole"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "IamCreateRole"
    },
    {
      "Condition": {
```

```

        "StringEquals": {
            "iam:PermissionsBoundary": [
                <permissions-boundary-arn>
            ]
        }
    },
    "Action": [
        "iam:PutRolePolicy",
        "iam>DeleteRolePolicy"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamInlinePolicy"
},
{
    "Condition": {
        "StringEquals": {
            "iam:PermissionsBoundary": [
                <permissions-boundary-arn>
            ]
        },
        "ArnLike": {
            "iam:PolicyARN": [
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:policy/parallelcluster*",
                "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:policy/parallelcluster/*",
                "arn:aws:iam::aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy",
                "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore",
                "arn:aws:iam::aws:policy/AWSBatchFullAccess",
                "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess",
                "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSBatchServiceRole",
                "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonEC2ContainerServiceforEC2Role",
                "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonECSTaskExecutionRolePolicy",
                "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AmazonEC2SpotFleetTaggingRole",
                "arn:aws:iam::aws:policy/EC2InstanceProfileForImageBuilder",
                "arn:aws:iam::aws:policy/service-role/
AWSLambdaBasicExecutionRole"
            ]
        }
    },
    "Action": [
        "iam:AttachRolePolicy",

```



```

        "iam:DetachRolePolicy"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IamPolicy"
}
]
}

```

이 모드를 활성화하면 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때는 [Iam/PermissionsBoundary](#) 구성 파라미터에, 사용자 지정 이미지를 빌드할 때는 [Build/Iam/PermissionBoundary](#) 파라미터에 권한 경계 ARN을 지정해야 합니다.

## IAM 권한을 관리하기 위한 AWS ParallelCluster 구성 파라미터

AWS ParallelCluster는 클러스터에서 또는 사용자 지정 AMI 생성 프로세스 중에 사용되는 IAM 권한 및 역할을 사용자 지정하고 관리하기 위한 일련의 구성 옵션을 제공합니다.

주제

- [클러스터 구성](#)
- [사용자 지정 이미지 구성](#)

### 클러스터 구성

주제

- [헤드 노드 IAM 역할](#)
- [Amazon S3 액세스](#)
- [추가 IAM 정책](#)
- [AWS Lambda 함수 역할](#)
- [컴퓨팅 노드 IAM 역할](#)
- [권한 경계](#)

헤드 노드 IAM 역할

[HeadNode / Iam / InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)

이 옵션을 사용하면 클러스터의 헤드 노드에 할당된 기본 IAM 역할을 재정의합니다. 자세한 내용은 [InstanceProfile](#) 자료를 참조하세요.

스케줄러가 Slurm일 때 이 역할의 일부로 사용되는 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

- `arn:aws:iam::aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서에서 [CloudWatch 에이전트와 함께 사용할 IAM 역할 및 사용자 생성](#)을 참조하세요.
- `arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 AWS Systems Manager 사용 설명서의 [AWS Systems Manager용 AWS 관리형 정책을 참조](#)하세요.
- 추가 IAM 정책:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "s3:GetObject",
        "s3:GetObjectVersion"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*",
        "arn:aws:s3:::dcv-license.<REGION>/*",
        "arn:aws:s3:::parallelcluster-*>-v1-do-not-delete/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": [
        "dynamodb:GetItem",
        "dynamodb:PutItem",
        "dynamodb:UpdateItem",
        "dynamodb:BatchWriteItem",
        "dynamodb:BatchGetItem"
      ],
      "Resource": "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "ec2:ResourceTag/parallelcluster:node-type": "Compute"
        }
      }
    }
  ]
}
```

```

    },
    "Action": "ec2:TerminateInstances",
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "ec2:RunInstances",
      "ec2:CreateFleet"
    ]
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Condition": {
      "StringEquals": {
        "iam:PassedToService": [
          "ec2.amazonaws.com"
        ]
      }
    },
    "Action": [
      "iam:PassRole"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
      "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/parallelcluster/*"
    ],
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "ec2:DescribeInstances",
      "ec2:DescribeInstanceStatus",
      "ec2:DescribeVolumes",
      "ec2:DescribeInstanceAttribute",
      "ec2:DescribeCapacityReservations"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "ec2:CreateTags",

```

```

        "ec2:AttachVolume"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:instance/*",
        "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:volume/*"
    ],
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "cloudformation:DescribeStacks",
        "cloudformation:DescribeStackResource",
        "cloudformation:SignalResource"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "route53:ChangeResourceRecordSets"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
    "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:secret:<SECRET_ID>",
    "Effect": "Allow"
}
]
}

```

참고로 [Scheduling/SlurmQueues/Iam/InstanceRole](#)를 사용하여 컴퓨팅 IAM 역할을 재정의하는 경우 위에 보고된 헤드 노드 정책은 iam:PassRole 권한의 Resource 섹션에 해당 역할을 포함해야 합니다.

스케줄러가 AWS Batch일 때 이 역할의 일부로 사용할 수 있는 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

- arn:aws:iam::aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서에서 [CloudWatch 에이전트와 함께 사용할 IAM 역할 및 사용자 생성](#)을 참조하세요.

- `arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 AWS Systems Manager 사용 설명서의 [AWS Systems Manager용 AWS 관리형 정책을 참조하세요](#).
- 추가 IAM 정책:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "s3:GetObject",
        "s3:PutObject",
        "s3:GetObjectVersion"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::parallelcluster-*-*v1-do-not-delete/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "s3:GetObject",
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::dcv-license.<REGION>/*",
        "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "iam:PassedToService": [
            "batch.amazonaws.com"
          ]
        }
      },
      "Action": [
        "iam:PassRole"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
        "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

```

    },
    "Action": [
        "batch:DescribeJobQueues",
        "batch:DescribeJobs",
        "batch:ListJobs",
        "batch:DescribeComputeEnvironments"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "batch:SubmitJob",
        "batch:TerminateJob",
        "logs:GetLogEvents",
        "ecs:ListContainerInstances",
        "ecs:DescribeContainerInstances",
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:logs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/batch/job:log-stream:PclusterJobDefinition*",
        "arn:aws:ecs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:container-instance/AWSBatch-PclusterComputeEnviron*",
        "arn:aws:ecs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:cluster/AWSBatch-Pcluster*",
        "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job-queue/PclusterJobQueue*",
        "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job-definition/PclusterJobDefinition*:*",
        "arn:aws:batch:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:job/*"
    ],
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "ec2:DescribeInstances",
        "ec2:DescribeInstanceStatus",
        "ec2:DescribeVolumes",
        "ec2:DescribeInstanceAttribute"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
},
{

```

```

    "Action": [
      "ec2:CreateTags",
      "ec2:AttachVolume"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:instance/*",
      "arn:aws:ec2:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:volume/*"
    ],
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "cloudformation:DescribeStackResource",
      "cloudformation:DescribeStacks",
      "cloudformation:SignalResource"
    ],
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
    "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:secret:<SECRET_ID>",
    "Effect": "Allow"
  }
]
}

```

## Amazon S3 액세스

### [HeadNode/Iam/S3Access](#) 또는 [Scheduling/SlurmQueues/S3Access](#)

이 구성 섹션에서는 클러스터의 헤드 노드 또는 컴퓨팅 노드에 연결된 IAM 역할이 AWS ParallelCluster에 의해 생성될 때 역할에 추가 Amazon S3 정책을 부여하여 Amazon S3 액세스를 사용자 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 각 구성 파라미터에 대한 참조 설명서를 참조하세요.

이 파라미터는 사용자가 [권한 있는 IAM 액세스 모드](#) 또는 [PermissionsBoundary 모드](#)로 구성된 경우에만 사용할 수 있습니다.

## 추가 IAM 정책

### [HeadNode/Iam/AdditionalIamPolicies](#) 또는 [SlurmQueues/Iam/AdditionalIamPolicies](#)

클러스터의 헤드 노드 또는 컴퓨팅 노드와 관련된 IAM 역할이 AWS ParallelCluster에 의해 생성될 때 해당 역할에 추가 관리형 IAM 정책을 연결하려면 이 옵션을 사용하세요.

#### Warning

이 옵션을 사용하려면, 연결해야 하는 IAM 정책에 대한 `iam:AttachRolePolicy` 및 `iam:DetachRolePolicy` 권한을 [AWS ParallelCluster 사용자](#)에게 부여해야 합니다.

## AWS Lambda 함수 역할

### [Iam / Roles / LambdaFunctionsRole](#)

이 옵션은 클러스터 생성 프로세스 중에 사용되는 모든 AWS Lambda 함수에 연결된 역할을 재정의합니다. AWS Lambda는 보안 주체가 역할 위임 시 권한을 위임 가능한 보안 주체로 구성되어야 합니다.

#### Note

[DeploymentSettings/LambdaFunctionsVpcConfig](#)가 설정된 경우 `LambdaFunctionsRole`에는 VPC 구성을 설정할 수 있는 [AWS Lambda 역할 권한](#)이 포함되어야 합니다.

이 역할의 일부로 사용할 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "route53:ListResourceRecordSets",
        "route53:ChangeResourceRecordSets"
      ],
      "Resource": "arn:aws:route53::hostedzone/*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": ["logs:CreateLogStream", "logs:PutLogEvents"],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:logs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/lambda/pcluster-*"
    }
  ]
}
```



```

    },
    {
      "Action": "ec2:DescribeInstances",
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Action": "ec2:TerminateInstances",
      "Condition": {
        "StringEquals": {
          "ec2:ResourceTag/parallelcluster:node-type": "Compute"
        }
      },
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Action": [
        "s3:DeleteObject",
        "s3:DeleteObjectVersion",
        "s3:ListBucket",
        "s3:ListBucketVersions"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::parallelcluster-*-*v1-do-not-delete",
        "arn:aws:s3:::parallelcluster-*-*v1-do-not-delete/*"
      ]
    }
  ]
}

```

## 컴퓨팅 노드 IAM 역할

[Scheduling](#) / [SlurmQueues](#) / [Iam](#) / [InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)

이 옵션을 사용하면 클러스터의 컴퓨팅 노드에 할당된 IAM 역할을 재정의할 수 있습니다. 자세한 내용은 [InstanceProfile](#) 단원을 참조하십시오.

이 역할의 일부로 사용할 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

- `arn:aws:iam::aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서에서 [CloudWatch 에이전트와 함께 사용할 IAM 역할 및 사용자 생성](#)을 참조하세요.
- `arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 AWS Systems Manager 사용 설명서의 [AWS Systems Manager용 AWS 관리형 정책을](#) 참조하세요.
- 추가 IAM 정책:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "dynamodb:Query",
        "dynamodb:UpdateItem",
        "dynamodb:PutItem",
        "dynamodb:GetItem"
      ],
      "Resource": "arn:aws:dynamodb:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:table/parallelcluster-*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "s3:GetObject",
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::<REGION>-aws-parallelcluster/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "ec2:DescribeInstanceAttribute",
      "Resource": "*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "cloudformation:DescribeStackResource",
      "Resource": [
        "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/*/*"
      ],
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

```
}

```

## 권한 경계

### [Iam / PermissionsBoundary](#)

이 파라미터는 클러스터 배포의 일부로 생성된 모든 IAM 역할에 지정된 IAM 정책을 PermissionsBoundary로서 AWS ParallelCluster에 강제로 연결합니다.

이 설정을 정의할 때 사용자에게 필요한 정책 목록은 [PermissionsBoundary 모드](#)을 참조하세요.

## 사용자 지정 이미지 구성

### 주제

- [EC2 Image Builder 인스턴스 역할](#)
- [AWS Lambda 정리 역할](#)
- [추가 IAM 정책](#)
- [권한 경계](#)

## EC2 Image Builder 인스턴스 역할

### [Build / Iam / InstanceRole](#) | [InstanceProfile](#)

이 옵션을 사용하면 EC2 Image Builder에서 시작한 Amazon EC2 인스턴스에 할당된 IAM 역할을 재정의하여 사용자 지정 AMI를 생성할 수 있습니다.

이 역할의 일부로 사용할 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

- `arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 AWS Systems Manager 사용 설명서의 [AWS Systems Manager용 AWS 관리형 정책](#)을 참조하세요.
- `arn:aws:iam::aws:policy/EC2InstanceProfileForImageBuilder` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 Image Builder 사용 설명서의 [EC2InstanceProfileForImageBuilder 정책](#)을 참조하세요.
- 추가 IAM 정책:

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [

```

```

    {
      "Action": [
        "ec2:CreateTags",
        "ec2:ModifyImageAttribute"
      ],
      "Resource": "arn:aws:ec2:<REGION>::image/*",
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}

```

## AWS Lambda 정리 역할

### [Build](#) / [Iam](#) / [CleanupLambdaRole](#)

이 옵션은 사용자 지정 이미지 빌드 프로세스 중에 사용되는 모든 AWS Lambda 함수에 연결된 역할을 재정의합니다. AWS Lambda는 보안 주체가 역할 위임 시 권한을 위임 가능한 보안 주체로 구성되어야 합니다.

#### Note

[DeploymentSettings/LambdaFunctionsVpcConfig](#)가 설정된 경우 CleanupLambdaRole에는 VPC 구성을 설정할 수 있는 [AWS Lambda 역할 권한](#)이 포함되어야 합니다.

이 역할의 일부로 사용할 최소 정책 세트는 다음과 같습니다.

- `arn:aws:iam::aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole` 관리형 IAM 정책입니다. 자세한 내용은 AWS Lambda 개발자 안내서에서 [Lambda 기능을 위한 AWS 관리형 정책](#)을 참조하세요.
- 추가 IAM 정책:

```

{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "iam:DetachRolePolicy",
        "iam>DeleteRole",

```

```

        "iam:DeleteRolePolicy"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:role/parallelcluster/*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:DeleteInstanceProfile",
      "iam:RemoveRoleFromInstanceProfile"
    ],
    "Resource": "arn:aws:iam::<AWS ACCOUNT ID>:instance-profile/
parallelcluster/*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": "imagebuilder:DeleteInfrastructureConfiguration",
    "Resource": "arn:aws:imagebuilder:<REGION>:<AWS ACCOUNT
ID>:infrastructure-configuration/parallelclusterimage-*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [
      "imagebuilder:DeleteComponent"
    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:imagebuilder:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:component/
parallelclusterimage-*/*"
    ],
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": "imagebuilder:DeleteImageRecipe",
    "Resource": "arn:aws:imagebuilder:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:image-recipe/
parallelclusterimage-*/*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": "imagebuilder:DeleteDistributionConfiguration",
    "Resource": "arn:aws:imagebuilder:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:distribution-
configuration/parallelclusterimage-*",
    "Effect": "Allow"
  },
  {
    "Action": [

```

```

        "imagebuilder:DeleteImage",
        "imagebuilder:GetImage",
        "imagebuilder:CancelImageCreation"
    ],
    "Resource": "arn:aws:imagebuilder:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:image/
parallelclusterimage-*/**",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": "cloudformation:DeleteStack",
    "Resource": "arn:aws:cloudformation:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:stack/*/*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": "ec2:CreateTags",
    "Resource": "arn:aws:ec2:<REGION>::image/*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": "tag:TagResources",
    "Resource": "*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "lambda:DeleteFunction",
        "lambda:RemovePermission"
    ],
    "Resource": "arn:aws:lambda:<REGION>:<AWS ACCOUNT
ID>:function:ParallelClusterImage-*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": "logs:DeleteLogGroup",
    "Resource": "arn:aws:logs:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:log-group:/aws/
lambda/ParallelClusterImage-*:*",
    "Effect": "Allow"
},
{
    "Action": [
        "SNS:GetTopicAttributes",
        "SNS:DeleteTopic",
        "SNS:GetSubscriptionAttributes",
        "SNS:Unsubscribe"
    ]
}

```

```

    ],
    "Resource": "arn:aws:sns:<REGION>:<AWS ACCOUNT ID>:ParallelClusterImage-
*",
    "Effect": "Allow"
  }
]
}

```

## 추가 IAM 정책

### [Build / IAM / AdditionalIamPolicies](#)

이 옵션을 사용하여 EC2 Image Builder에서 사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용하는 Amazon EC2 인스턴스와 연결된 역할에 관리형 IAM 정책을 추가할 수 있습니다.

#### Warning

이 옵션을 사용하려면, 연결해야 하는 IAM 정책에 대한 iam:AttachRolePolicy 및 iam:DetachRolePolicy 권한을 [AWS ParallelCluster 사용자](#)에게 부여해야 합니다.

## 권한 경계

### [Build / IAM / PermissionsBoundary](#)

이 파라미터는 사용자 지정 AMI 빌드의 일부로 생성된 모든 IAM 역할에 지정된 IAM 정책을 PermissionsBoundary로서 AWS ParallelCluster에 강제로 연결합니다.

이러한 기능을 사용하는 데 필요한 정책 목록은 [PermissionsBoundary 모드](#)을 참조하세요.

## 네트워크 구성

AWS ParallelCluster는 Amazon Virtual Private Cloud(VPC)를 네트워킹에 사용합니다. VPC는 클러스터를 배포하기 위한 유연하고 구성 가능한 네트워킹 플랫폼을 제공합니다.

VPC에는 리전에 대해 올바른 도메인 이름이 있는 DHCP 옵션, DNS Resolution = yes 및 DNS Hostnames = yes이 있어야 합니다. 기본 DHCP 옵션 세트는 이미 필수 AmazonProvidedDNS를 지정합니다. 도메인 이름 서버를 두 개 이상 지정하는 경우 Amazon VPC 사용 설명서의 [DHCP 옵션 세트](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster는 다음과 같은 상위 수준 구성을 지원합니다.

- 헤드 노드와 컴퓨팅 노드 모두를 위한 하나의 서브넷
- 퍼블릭 서브넷에 헤드 노드가 있고 프라이빗 서브넷에 컴퓨팅 노드가 있는 두 개의 서브넷 서브넷은 새 서브넷이거나 기존 서브넷일 수 있습니다.

이러한 모든 구성은 퍼블릭 IP 주소 부여를 사용하거나 사용하지 않고 작동할 수 있습니다. AWS ParallelCluster는 모든 AWS 요청에 대해 HTTP 프록시를 사용하도록 배포할 수도 있습니다. 이러한 구성을 조합하면 많은 배포 시나리오가 가능해집니다. 예를 들어 인터넷을 통해 모든 액세스가 가능한 단일 퍼블릭 서브넷을 구성할 수 있습니다. 또는 모든 트래픽에 대해 AWS Direct Connect 및 HTTP 프록시를 사용하여 완전 사설망을 구성할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 3.0.0부터 각 대기열에 대해 서로 다른 SecurityGroups, AdditionalSecurityGroups 및 PlacementGroup 설정을 구성할 수 있습니다. 자세한 내용은 [HeadNode/Networking](#) 및 [SlurmQueues/Networking](#) 및 [AwsBatchQueues/Networking](#)를 참조하세요.

이러한 네트워킹 시나리오의 일러스트를 보려면 다음 아키텍처 다이어그램을 참조하세요.

주제

- [단일 퍼블릭 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)
- [두 개의 서브넷을 사용하는 AWS ParallelCluster](#)
- [AWS Direct Connect를 사용하여 연결된 단일 프라이빗 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)
- [AWS Batch 스케줄러를 사용하는 AWS ParallelCluster](#)
- [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)

## 단일 퍼블릭 서브넷의 AWS ParallelCluster

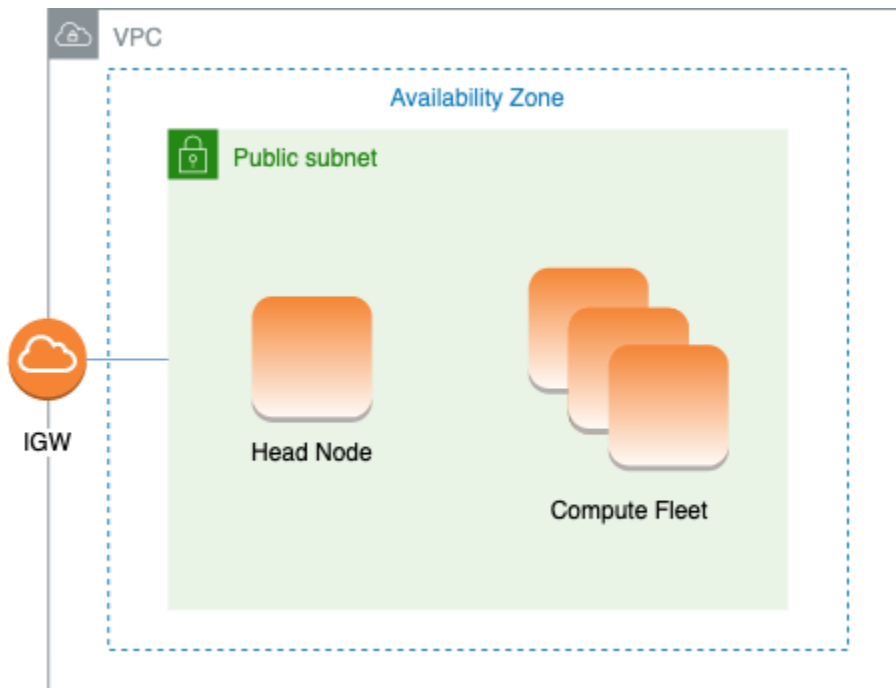
이 구성에서는 클러스터의 모든 인스턴스에 퍼블릭 IP를 할당해야 인터넷에 액세스할 수 있습니다. 이를 위해 다음을 수행합니다.

- [HeadNode/Networking/SubnetId](#)에서 사용되는 서브넷에 대해 “퍼블릭 IPv4 주소 자동 할당 활성화” 설정을 켜거나 [HeadNode/Networking/ElasticIp](#)에서 탄력적 IP를 할당하여 헤드 노드에 퍼블릭 IP 주소를 할당해야 합니다.
- [Scheduling/SlurmQueues/Networking/SubnetIds](#)에서 사용되는 서브넷에 대해 “퍼블릭 IPv4 주소 자동 할당 활성화” 설정을 켜거나 [Scheduling/SlurmQueues/Networking](#)에서 [AssignPublicIp: true](#)로 설정하여 컴퓨팅 노드에 퍼블릭 IP 주소를 할당해야 합니다.



- p4d 인스턴스 유형을 정의하거나 여러 네트워크 인터페이스 또는 헤드 노드에 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우에 [HeadNode/Networking/ElasticIp](#)를 true로 설정하여 퍼블릭 액세스를 제공해야 합니다. AWS 퍼블릭 IP는 단일 네트워크 인터페이스로 시작한 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. 이 경우 [NAT 게이트웨이](#)를 사용하여 클러스터 컴퓨팅 노드에 대한 퍼블릭 액세스를 제공하는 것이 좋습니다. IP 주소에 관한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.
- AWS 퍼블릭 IP는 단일 네트워크 인터페이스로 시작하는 인스턴스에만 할당할 수 있기 때문에, p4d 또는 hp6id 인스턴스 유형이나 컴퓨팅 노드용 네트워크 인터페이스 카드가 여러 개 또는 한 개 있는 다른 인스턴스 유형을 정의할 수 없습니다. IP 주소에 관한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

자세한 내용은 Amazon VPC 사용 설명서의 [인터넷 액세스 활성화](#)를 참조하세요.



이 아키텍처의 구성에는 다음 설정이 필요합니다.

```
# Note that all values are only provided as examples
HeadNode:
  ...
  Networking:
    SubnetId: subnet-12345678 # subnet with internet gateway
    #ElasticIp: true | false | eip-12345678
Scheduling:
  Scheduler: slurm
```

```
SlurmQueues:
- ...
  Networking:
    SubnetIds:
      - subnet-12345678 # subnet with internet gateway
    #AssignPublicIp: true
```

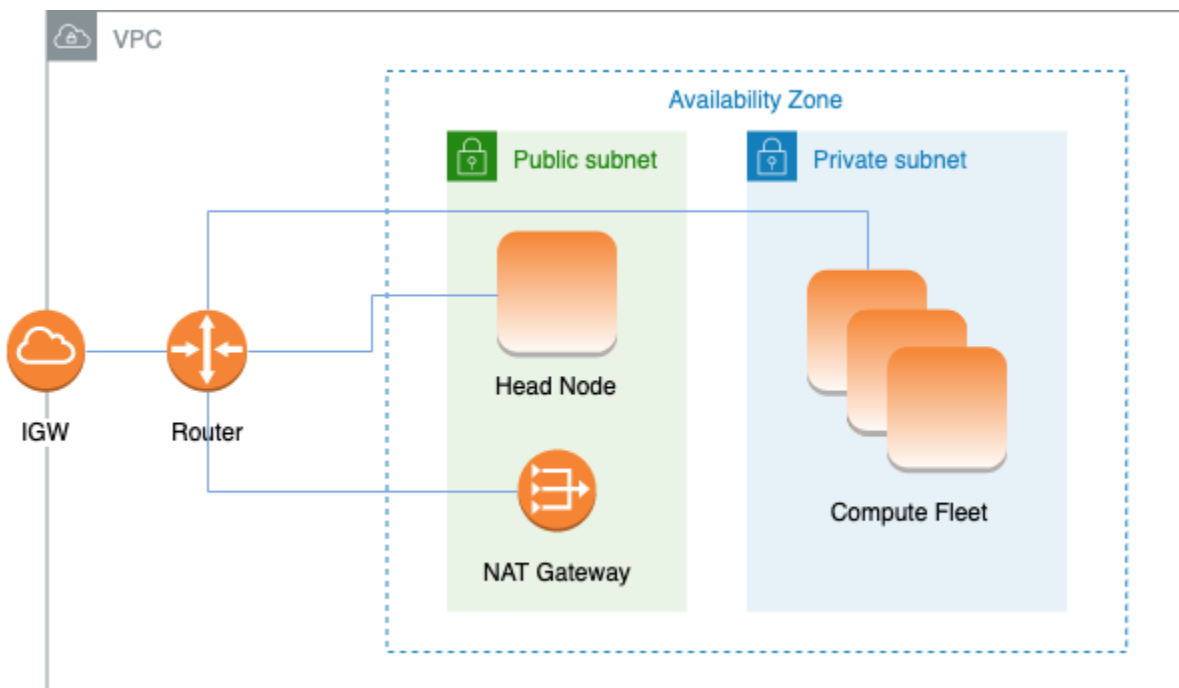
## 두 개의 서브넷을 사용하는 AWS ParallelCluster

이 구성에서는 클러스터의 헤드 노드에만 퍼블릭 IP를 할당해야 합니다.

[HeadNode/Networking/SubnetId](#)에서 사용되는 서브넷에 대해 “퍼블릭 IPv4 주소 자동 할당 활성화” 설정을 켜거나 [HeadNode/Networking/ElasticIp](#)에서 탄력적 IP를 할당하면 됩니다.

p4d 인스턴스 유형을 정의하거나 여러 네트워크 인터페이스 또는 헤드 노드에 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우에 [HeadNode/Networking/ElasticIp](#)를 true로 설정하여 퍼블릭 액세스를 제공해야 합니다. AWS 퍼블릭 IP는 단일 네트워크 인터페이스로 시작한 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. IP 주소에 관한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

이 구성에는 컴퓨팅 인스턴스에 대한 인터넷 액세스를 제공하기 위해 대기열에 사용되는 서브넷의 [NAT 게이트웨이](#) 또는 내부 프록시가 필요합니다.

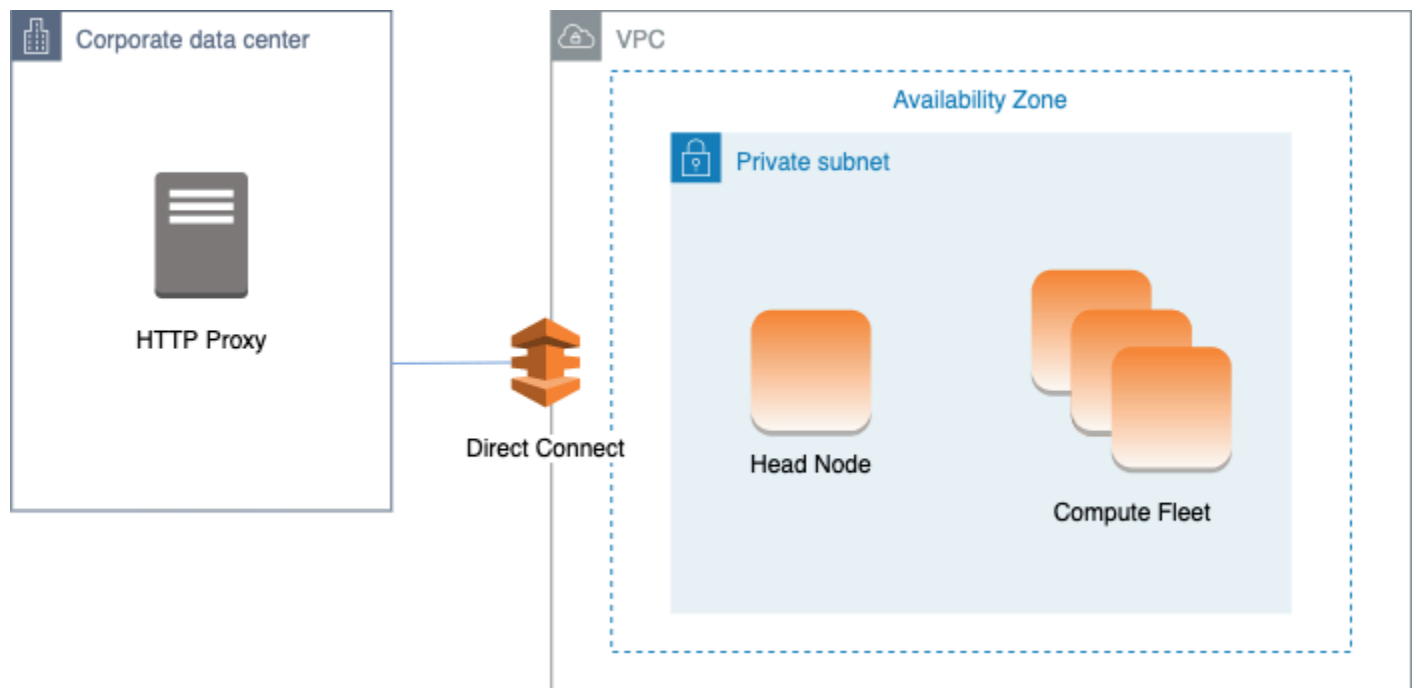


컴퓨팅 인스턴스에 대한 기존 프라이빗 서브넷을 사용하기 위한 구성에는 다음 설정이 필요합니다.

```
# Note that all values are only provided as examples
HeadNode:
  ...
  Networking:
    SubnetId: subnet-12345678 # subnet with internet gateway
    #ElasticIp: true | false | eip-12345678
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - ...
    Networking:
      SubnetIds:
        - subnet-23456789 # subnet with NAT gateway
      #AssignPublicIp: false
```

## AWS Direct Connect를 사용하여 연결된 단일 프라이빗 서브넷의 AWS ParallelCluster

[Scheduling/SlurmQueues/Networking/AssignPublicIp](#)를 false로 설정한 경우 모든 트래픽에 프록시를 사용하려면 VPC를 올바르게 설정해야 합니다. 헤드 노드와 컴퓨팅 노드 모두에 웹 액세스가 필요합니다.



이 아키텍처의 구성에는 다음 설정이 필요합니다.

```
# Note that all values are only provided as examples
HeadNode:
  ...
  Networking:
    SubnetId: subnet-34567890 # subnet with proxy
    Proxy:
      HttpProxyAddress: http://proxy-address:port
  Ssh:
    KeyName: ec2-key-name
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
  - ...
    Networking:
      SubnetIds:
        - subnet-34567890 # subnet with proxy
      AssignPublicIp: false
      Proxy:
        HttpProxyAddress: http://proxy-address:port
```

## AWS Batch 스케줄러를 사용하는 AWS ParallelCluster

awsbatch를 스케줄러 유형으로 사용하는 경우 AWS ParallelCluster는 AWS Batch 관리형 컴퓨팅 환경을 생성합니다. AWS Batch 환경은 Amazon Elastic Container Service(Amazon ECS) 컨테이너 인스턴스를 관리합니다. 이러한 인스턴스는 [AwsBatchQueues/Networking/SubnetIds](#) 파라미터로 구성된 서브넷에서 시작됩니다. AWS Batch가 올바르게 작동하려면 Amazon ECS 컨테이너 인스턴스에 Amazon ECS 서비스 엔드포인트와 통신하기 위한 외부 네트워크 액세스가 필요합니다. 이 경우는 다음 시나리오로 전환됩니다.

- 대기열에 지정된 서브넷 ID는 [NAT 게이트웨이](#)를 사용하여 인터넷에 액세스합니다. 이 방법이 권장 방법입니다.
- 대기열 서브넷에서 시작된 인스턴스는 퍼블릭 IP 주소를 가지고 있고 인터넷 게이트웨이를 통해 인터넷에 연결할 수 있습니다.

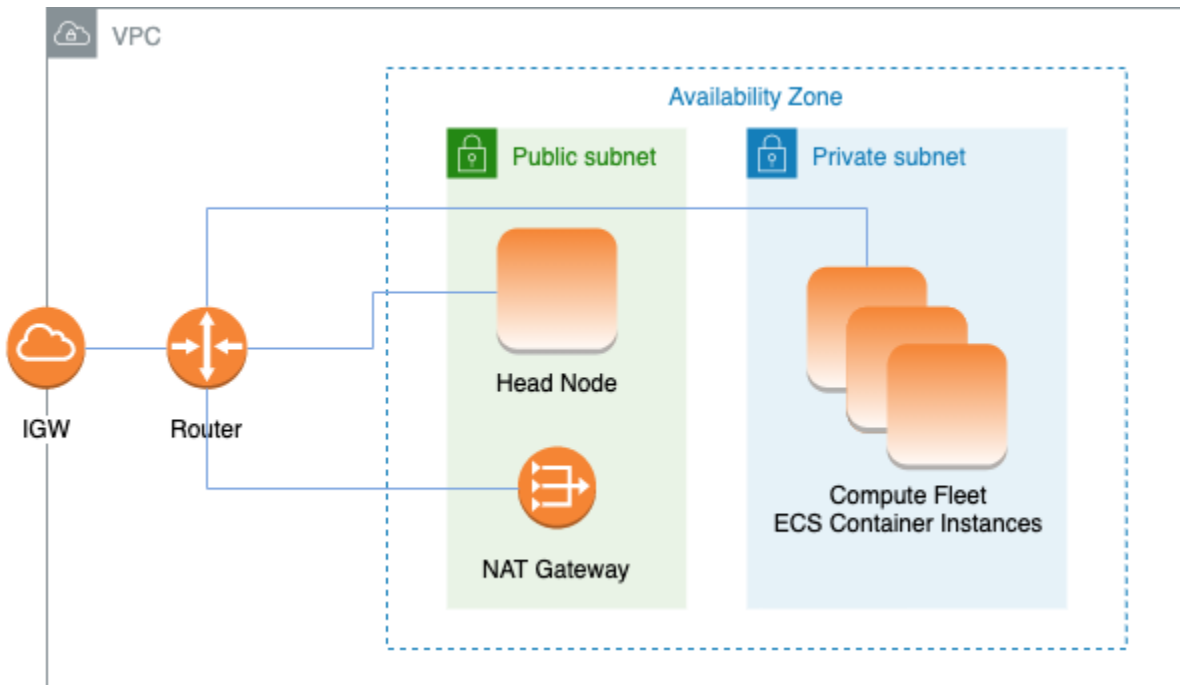
또한 다중 노드 병렬 작업에 관심이 있는 경우([AWS Batch 설명서](#)에 따라):

AWS Batch 다중 노드 병렬 작업은 Amazon ECS awsvpc 네트워크 모드를 사용합니다. 이렇게 하면 다중 노드 병렬 작업 컨테이너에 Amazon EC2 인스턴스와 동일한 네트워킹 속성이 적용됩니다. 각 다중 노드 병렬 작업 컨테이너는 고유의 탄력적 네트워크 인터페이스, 기본 프라이빗 IP 주소, 내부 DNS

호스트 이름을 가져옵니다. 네트워크 인터페이스는 호스트 컴퓨팅 리소스와 동일한 Amazon VPC 서브넷에서 생성됩니다. 컴퓨팅 리소스에 적용되는 모든 보안 그룹은 네트워크 인터페이스에도 적용됩니다.

Amazon ECS 작업 네트워킹을 사용할 경우 awsvpc 네트워크 모드는 Amazon EC2 시작 유형을 사용하는 작업에 대한 퍼블릭 IP 주소를 탄력적 네트워크 인터페이스에 제공하지 않습니다. 인터넷에 액세스하려면 Amazon EC2 시작 유형을 사용하는 작업이 NAT 게이트웨이를 사용하도록 구성된 프라이빗 서브넷에서 시작되어야 합니다.

클러스터가 다중 노드 병렬 작업을 실행할 수 있도록 하려면 [NAT 게이트웨이](#)를 구성해야 합니다.



이전의 모든 구성 및 고려 사항은 AWS Batch에도 유효합니다. 다음은 AWS Batch 네트워킹 구성의 예입니다.

```
# Note that all values are only provided as examples
HeadNode:
  ...
Networking:
  SubnetId: subnet-12345678 # subnet with internet gateway, NAT gateway or proxy
  #ElasticIp: true | false | eip-12345678
  #Proxy:
    #HttpProxyAddress: http://proxy-address:port
Ssh:
  KeyName: ec2-key-name
```

```
Scheduling:
  Scheduler: awsbatch
  AwsBatchQueues:
    - ...
  Networking:
    SubnetIds:
      - subnet-23456789 # subnet with internet gateway, NAT gateway or proxy
    #AssignPublicIp: true | false
```

[Scheduling/AwsBatchQueues/Networking](#) 섹션에서, [SubnetIds](#)는 목록 유형이지만 현재는 하나의 서브넷만 지원됩니다.

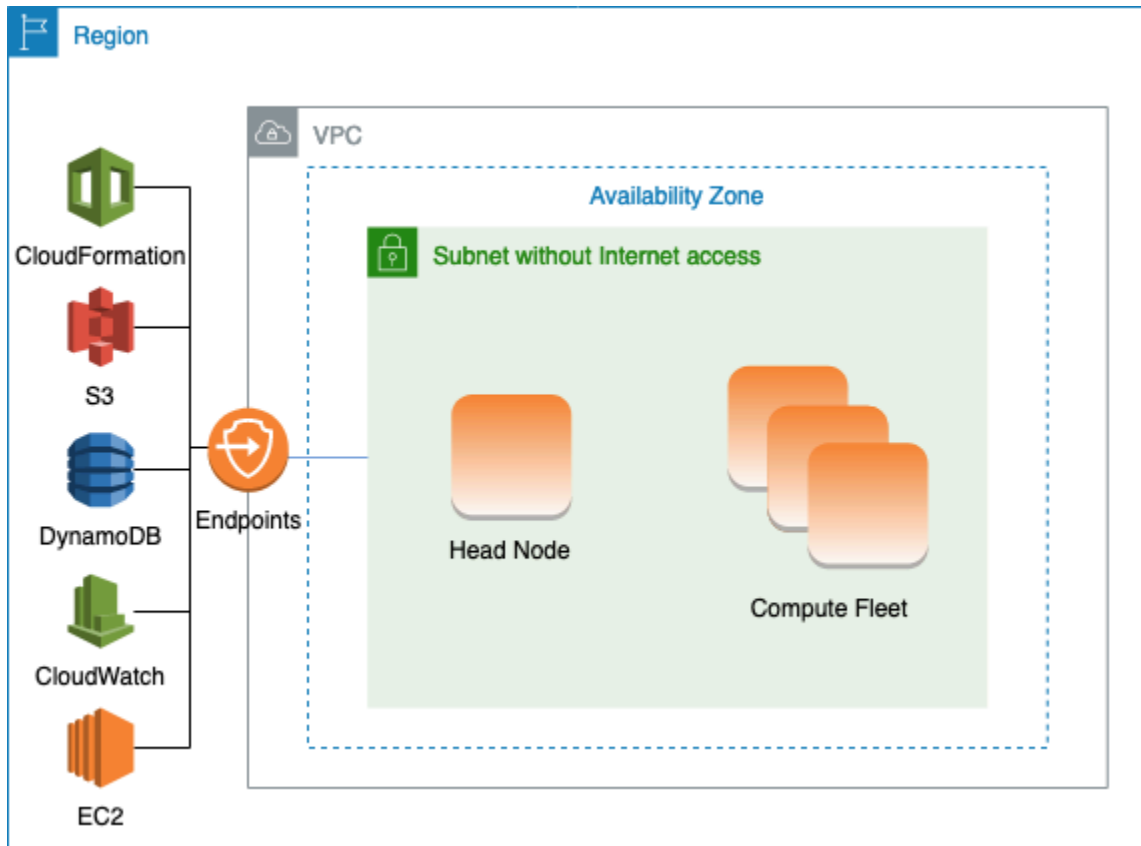
자세한 정보는 다음 주제를 참조하세요.

- [AWS Batch 관리형 컴퓨팅 환경](#)
- [AWS Batch 다중 노드 병렬 작업](#)
- [awsipc 네트워크 모드를 이용한 Amazon ECS 태스크 네트워킹](#)

## 인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster

인터넷에 액세스할 수 없는 서브넷은 인터넷으로의 인바운드 또는 아웃바운드 연결을 허용하지 않습니다. 이 AWS ParallelCluster 구성은 보안에 관심이 있는 고객이 AWS ParallelCluster의 리소스 보안을 더욱 강화하는 데 도움이 될 수 있습니다. AWS ParallelCluster 노드는 인터넷 액세스 없이 클러스터를 실행하는 데 필요한 모든 소프트웨어가 포함된 AWS ParallelCluster AMI를 기반으로 구축됩니다. 이렇게 하면 AWS ParallelCluster가 인터넷에 액세스할 수 없는 노드로 클러스터를 만들고 관리할 수 있습니다.

이 섹션에서는 클러스터를 구성하는 방법에 대해 알아봅니다. 또한 인터넷에 접속하지 않고 클러스터를 실행할 때의 제한 사항에 대해서도 알아봅니다.



### VPC 엔드포인트 구성

클러스터가 제대로 작동하려면 클러스터 노드가 여러 AWS 서비스와 상호 작용할 수 있어야 합니다.

클러스터 노드가 인터넷에 액세스하지 않고도 AWS 서비스와 상호 작용할 수 있도록 다음 [VPC 엔드포인트](#)를 만들고 구성하세요.

### Commercial and AWS GovCloud (US) partitions

Service	서비스 이름	유형
Amazon CloudWatch	com.amazonaws. <i>region-id</i> .logs	인터페이스
AWS CloudFormation	com.amazonaws. <i>region-id</i> .cloudformation	인터페이스
Amazon EC2	com.amazonaws. <i>region-id</i> .ec2	인터페이스

Service	서비스 이름	유형
Amazon S3	com.amazonaws. <i>region-id</i> .s3	게이트웨이
Amazon DynamoDB	com.amazonaws. <i>region-id</i> .dynamodb	게이트웨이
AWS Secrets Manager**	com.amazonaws. <i>region-id</i> .secretsmanager	인터페이스

### China partition

Service	서비스 이름	유형
Amazon CloudWatch	com.amazonaws. <i>region-id</i> .logs	인터페이스
AWS CloudFormation	cn.com.amazonaws. <i>region-id</i> .cloudformation	인터페이스
Amazon EC2	cn.com.amazonaws. <i>region-id</i> .ec2	인터페이스
Amazon S3	com.amazonaws. <i>region-id</i> .s3	게이트웨이
Amazon DynamoDB	com.amazonaws. <i>region-id</i> .dynamodb	게이트웨이
AWS Secrets Manager**	com.amazonaws. <i>region-id</i> .secretsmanager	인터페이스

\*\* 이 엔드포인트는 [DirectoryService](#)가 활성화된 경우에만 필요하며, 그렇지 않으면 선택 사항입니다.



VPC의 모든 인스턴스에는 엔드포인트와 통신할 수 있는 적절한 보안 그룹이 있어야 합니다. [HeadNode](#) 아래의 [AdditionalSecurityGroups](#) 및 [SlurmQueues](#) 구성 아래의 [AdditionalSecurityGroups](#)에 보안 그룹을 추가하여 이 작업을 수행할 수 있습니다. 예를 들어 보안 그룹을 명시적으로 지정하지 않고 VPC 엔드포인트를 생성하는 경우 기본 보안 그룹이 엔드포인트와 연결됩니다. [AdditionalSecurityGroups](#)에 기본 보안 그룹을 추가하면 클러스터와 엔드포인트 간의 통신을 활성화할 수 있습니다.

### Note

IAM 정책을 사용하여 VPC 엔드포인트에 대한 액세스를 제한하는 경우 Amazon S3 VPC 엔드포인트에 다음을 추가해야 합니다.

```
PolicyDocument:
  Version: 2012-10-17
  Statement:
    - Effect: Allow
      Principal: "*"
      Action:
        - "s3:PutObject"
      Resource:
        - !Sub "arn:${AWS::Partition}:s3::cloudformation-waitcondition-${AWS::Region}/*"
```

## Route 53을 비활성화하고 Amazon EC2 호스트 이름을 사용하기

Slurm 클러스터를 생성할 때, AWS ParallelCluster는 사용자 지정 컴퓨팅 노드 호스트 이름(예: {queue\_name}-{st|dy}-{compute\_resource}-{N})을 확인하는 데 사용되는 프라이빗 Route 53 호스팅 영역을 생성합니다. Route 53은 VPC 엔드포인트를 지원하지 않으므로 이 기능을 비활성화해야 합니다. 또한 AWS ParallelCluster는 기본 Amazon EC2 호스트 이름(예: ip-1-2-3-4)을 사용하도록 구성해야 합니다. 클러스터 구성에 다음 설정을 적용하세요.

```
...
Scheduling:
  ...
  SlurmSettings:
    Dns:
      DisableManagedDns: true
      UseEc2Hostnames: true
```

**⚠ Warning**

클러스터를 [SlurmSettings/Dns/DisableManagedDns](#)로 생성했으며 [UseEc2Hostnames](#)를 true로 설정한 경우, DNS가 Slurm NodeName을 확인하지 않습니다. 그 대신 Slurm NodeHostName을 사용합니다.

**ℹ Note**

이 노트는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터는 관련이 없습니다.

3.3.0 이전의 AWS ParallelCluster 지원되는 버전의 경우:

UseEc2Hostnames이 true로 설정된 경우, Slurm 구성 파일은 AWS ParallelCluster prolog 및 epilog 스크립트로 설정됩니다.

- prolog를 실행하여 각 작업이 할당될 때 컴퓨팅 노드의 /etc/hosts에 노드 정보를 추가합니다.
- epilog를 실행하여 prolog가 작성한 내용을 정리합니다.

사용자 정의 prolog 또는 epilog 스크립트를 추가하려면 각각 /opt/slurm/etc/pcluster/prolog.d/ 또는 /opt/slurm/etc/pcluster/epilog.d/ 폴더에 추가하세요.

**클러스터 구성**

인터넷에 연결되지 않은 서브넷에서 클러스터가 실행되도록 구성하는 방법을 알아보세요.

이 아키텍처의 구성에는 다음 설정이 필요합니다.

```
# Note that all values are only provided as examples
...
HeadNode:
  ...
  Networking:
    SubnetId: subnet-1234567890abcdef0 # the VPC of the subnet needs to have VPC
    endpoints
    AdditionalSecurityGroups:
      - sg-abcdef01234567890 # optional, the security group that enables the
        communication between the cluster and the VPC endpoints
```

**Scheduling:**

Scheduler: Slurm # Cluster in a subnet without internet access is supported only when the scheduler is Slurm.

**SlurmSettings:****Dns:**

DisableManagedDns: true

UseEc2Hostnames: true

**SlurmQueues:**

- ...

**Networking:****SubnetIds:**

- subnet-1234567890abcdef0 # the VPC of the subnet needs to have VPC endpoints attached

**AdditionalSecurityGroups:**

- sg-1abcdef01234567890 # optional, the security group that enables the communication between the cluster and the VPC endpoints

- [SubnetId\(s\)](#): 인터넷에 액세스할 수 없는 서브넷.

AWS ParallelCluster와 AWS 서비스 간의 통신을 활성화하려면 서브넷의 VPC에 VPC 엔드포인트가 연결되어 있어야 합니다. 클러스터를 생성하기 전에 서브넷에서 [퍼블릭 IPv4 주소 자동 할당이 비활성화되어](#) 있는지 확인하여 pcluster 명령이 클러스터에 액세스할 수 있는지 확인하세요.

- [AdditionalSecurityGroups](#): 클러스터와 VPC 엔드포인트 간의 통신을 지원하는 보안 그룹입니다.

**선택 사항:**

- 보안 그룹을 명시적으로 지정하지 않고 VPC 엔드포인트를 생성하는 경우 VPC의 기본 보안 그룹이 연결됩니다. 따라서 AdditionalSecurityGroups에 기본 보안 그룹을 제공하세요.
- 클러스터 및/또는 VPC 엔드포인트를 생성할 때 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우, AdditionalSecurityGroups는 사용자 지정 보안 그룹이 클러스터와 VPC 엔드포인트 간의 통신을 지원하는 한 필요하지 않습니다.
- [Scheduler](#): 클러스터 스케줄러.

유일한 유효 값은 slurm입니다. Slurm 스케줄러만이 인터넷 액세스가 없는 서브넷의 클러스터를 지원합니다.

- [SlurmSettings](#): Slurm 설정입니다.

이전 섹션 Route53 비활성화 및 Amazon EC2 호스트 이름 사용을 참조하세요.

## 제한 사항

- SSH 또는 Amazon DCV를 통해 헤드 노드에 연결: 클러스터에 연결할 때 연결 클라이언트가 프라이빗 IP 주소를 통해 클러스터의 헤드 노드에 도달할 수 있는지 확인합니다. 클라이언트가 헤드 노드와 같은 VPC에 있지 않은 경우 VPC의 퍼블릭 서브넷에 있는 프록시 인스턴스를 사용하세요. 이 요구 사항은 SSH 및 DCV 연결 모두에 적용됩니다. 서브넷이 인터넷에 액세스할 수 없는 경우 헤드 노드의 퍼블릭 IP에 액세스할 수 없습니다. `pcluster ssh` 및 `dcv-connect` 명령은 퍼블릭 IP가 있는 경우 퍼블릭 IP를 사용하거나 프라이빗 IP를 사용합니다. 클러스터를 생성하기 전에 서브넷에서 [퍼블릭 IPv4 주소 자동 할당이 비활성화되어](#) 있는지 확인하여 `pcluster` 명령이 클러스터에 액세스할 수 있는지 확인하세요.

다음 예는 클러스터의 헤드 노드에서 실행되는 DCV 세션에 연결하는 방법을 보여줍니다. 프록시 Amazon EC2 인스턴스를 통해 연결합니다. 인스턴스는 PC의 Amazon DCV 서버, 프라이빗 서브넷의 헤드 노드용 클라이언트 역할을 합니다.

퍼블릭 서브넷의 프록시 인스턴스를 통해 DCV를 통해 연결:

1. 클러스터의 서브넷과 동일한 VPC에 있는 퍼블릭 서브넷에 Amazon EC2 인스턴스를 생성합니다.
  2. Amazon EC2 인스턴스에 Amazon DCV 클라이언트와 서버가 설치되었는지 확인합니다.
  3. 프록시 Amazon EC2 인스턴스에 AWS ParallelCluster 사용자 정책을 연결합니다. 자세한 내용은 [pcluster 사용자 정책의 AWS ParallelCluster 예제](#) 단원을 참조하십시오.
  4. 프록시 Amazon EC2 인스턴스에 AWS ParallelCluster를 설치합니다.
  5. DCV를 통해 프록시 Amazon EC2 인스턴스에 연결합니다.
  6. 프록시 인스턴스의 `pcluster dcv-connect` 명령을 사용하여 인터넷 액세스 없이 서브넷 내부의 클러스터에 연결할 수 있습니다.
- 다른 AWS 서비스와의 상호 작용: AWS ParallelCluster에 반드시 필요한 서비스만 위에 나열되어 있습니다. 클러스터가 다른 서비스와 상호 작용해야 하는 경우 해당 VPC 엔드포인트를 생성하세요.

## 에서 프로비저닝한 로그인 노드 AWS ParallelCluster

버전 3.7.0부터 AWS ParallelCluster 클러스터 관리자는 사용자에게 클러스터 헤드 노드에 직접 액세스하는 대신 작업을 실행할 수 있는 액세스 권한을 제공하는 데 사용할 수 있는 로그인 노드를 프로비저닝할 수 있습니다. 적절한 권한이 있는 클러스터 사용자는 Active Directory 또는 ssh 보안 인증 정보를 사용하여 로그인하고 작업을 제출하고 관리할 수 있습니다. 따라서 클러스터 관리를 개선하고에 필요한 헤드 노드의 리소스를 고갈시킬 수 있습니다.Slurm 클러스터를 관리하는를 최소화할 수 있습니다

다. 로그인한 사용자는 로그인 노드에 탑재된 클러스터의 모든 공유 스토리지에도 액세스할 수 있습니다. 로그인 노드를 중지해야 하는 경우 로그인한 사용자는 사용 중인 활성 셸 세션을 통해 사전에 알림을 받게 됩니다.

로그인 노드는 풀로 지정되며, 풀은 동일한 리소스 구성을 가진 로그인 노드 그룹을 정의합니다. 풀의 모든 로그인 노드는 라운드 로빈 방식으로 로그인 노드 간에 세션을 분산할 수 있는 [Network Load Balancer](#)의 일부로 구성됩니다. 현재 구현에서는 사용자가 여러 로그인 노드 풀을 지정할 수 있습니다.

## 로그인 노드에 대한 보안

로그인 노드 [풀에 지정되지 않은 한 로그인 노드](#) AllowedIps 는 헤드 노드 [AllowedIps](#)에서 AllowedIPs설정을 상속합니다. 이러한 방식으로 클러스터 관리자는 헤드 노드 CIDR 또는 로그인 노드 풀에서 SSH 연결이 허용되는 소스 또는 접두사 목록을 지정하여 클러스터의 보안 태세를 제한할 수 있습니다.

현재 구현에서는 로그인 노드를 활성화할 때 헤드 노드에 대한 액세스가 자동으로 제한되지 않습니다. 필요한 경우 클러스터 관리자는 표준 Linux 명령을 사용하여 헤드 노드의 ssh 구성을 업데이트하여 이러한 액세스를 제한할 수 있습니다. 또한 파일의 헤드 노드 섹션에서AdditionalSecurityGroups ParallelCluster YAML 설정을 사용하여 권한이 없는 사용자의 연결을 거부하여 헤드 노드에 사용자 지정 보안 그룹을 지정하여이 작업을 수행할 수도 있습니다.

## 로그인 노드에 대한 네트워킹

로그인 노드에는 로그인 노드 풀용으로 구성된 Network Load Balancer에 대한 단일 연결 주소가 제공됩니다. 주소의 연결 설정은 로그인 노드 풀 구성에 지정된 서브넷 유형을 기반으로 합니다.

- 서브넷이 프라이빗인 경우 주소는 프라이빗이 되며, 로그인 노드에 대한 액세스 권한을 부여하려면 클러스터 관리자가 Bastion Host를 프로비저닝해야 합니다.
- 서브넷이 퍼블릭인 경우 주소는 퍼블릭입니다.

모든 연결 요청은 Network Load Balancer에서 라운드 로빈 라우팅을 사용하여 관리합니다.

## 로그인 노드용 스토리지

관리형 스토리지를 ParallelCluster 포함하여 사용하여 클러스터에 구성된 모든 공유 스토리지는 모든 로그인 노드에 마운트됩니다.

### 로그인 노드 정보 검색

로그인 노드에 액세스하기 위해 프로비저닝된 단일 연결의 주소를 검색하려면 클러스터 관리자가 [describe-cluster](#) 명령을 실행할 수 있습니다. 이 명령은 로그인 노드의 상태에 대한 자세한 정보도 제공합니다.

로그인 노드는 특정 노드 유형의 상태를 쿼리할 때 [describe-cluster-instances](#) 명령으로 지정할 수 ParallelCluster 있는에서 지원하는 새로운 노드 유형입니다.

로그인 노드 풀에 단일 연결 주소를 사용할 수 있다고 해서 특정 로그인 노드에 직접 액세스할 수 있는 것은 아닙니다. 하지만 ssh 클라이언트의 경고를 피하려면 직접 연결을 사용하지 않는 것이 좋습니다. ssh 클라이언트는 각 대상 주소의 호스트 식별자를 로컬에 저장합니다. 호스트 식별자는 풀마다 다르기 때문에 서로 다른 IPs 및/또는 단일 연결 주소의 사용은 서로 다른 대상 주소와 연결된 호스트 식별자가 동일할 수 있습니다. 동일한 호스트 식별자가 여러 대상과 연결되어 있기 때문에 ssh 클라이언트에서 경고가 발생할 수 있습니다.

## 로그인 노드의 Imds 속성

로그인 노드IMDS(및 인스턴스 프로파일 자격 증명)에 대한 액세스는 루트 사용자, 클러스터 관리 사용자(pc-cluster-admin기본값) 및 운영 체제별 기본 사용자(ec2-userAmazon Linux 2 및 RedHat, Ubuntu 18.04ubuntu로 제한됩니다.

IMDS 액세스를 제한하려면 체인을 AWS ParallelCluster 관리합니다iptables.

### Note

iptables또는 ip6tables규칙을 사용자 지정하면 로그인 노드에 대한 IMDS 액세스를 제한하는 데 사용되는 메커니즘에 방해가 될 수 있습니다. 또한 단원을 참조하십시오 [Imds property setting](#).

## 로그인 노드 생명 주기

현재 풀에서 로그인 노드를 중지하고 시작하는 전용 명령은 없습니다. 풀의 로그인 노드를 중지하려면 클러스터 관리자가 로그인 노드(Count: 0) 수에 0을 지정하여 클러스터 구성을 업데이트한 다음 [pcluster.update-cluster-v3](#) 명령을 실행해야 합니다.

### Note

로그인한 사용자에게는 특정 인스턴스의 종료 및 관련 유예 기간에 대한 알림이 전송됩니다. 유예 기간 동안에는 [클러스터 기본 사용자](#)의 연결을 제외하고 새 연결이 허용되지

않습니다. 표시된 메시지는 클러스터 관리자가 헤드 노드 또는 로그인 노드에서 `/opt/parallelcluster/shared_login_nodes/loginmgt_config.json` 파일을 편집하여 사용자 정의할 수 있습니다. [AWS Systems Manager Session Manager](#) 세션 관리자를 사용하여 연결된 경우가 종료 메시지는 표시되지 않습니다.

로그인 노드 풀을 시작하려면 클러스터 관리자가 클러스터 구성의 이전 Count 값을 복원한 다음 `update-cluster` 명령을 실행해야 합니다.

## 로그인 노드 풀을 실행하는 데 필요한 권한

로그인 노드 풀을 관리하려면 클러스터 관리자에게 다음과 같은 추가 권한이 있어야 합니다.

```
- Action:
  - iam:CreateServiceLinkedRole
  - autoscaling:DeleteAutoScalingGroup
  - autoscaling:DeleteLifecycleHook
  - autoscaling:Describe*
  - autoscaling:PutLifecycleHook
  - autoscaling:UpdateAutoScalingGroup
  - elasticloadbalancing:CreateListener
  - elasticloadbalancing:CreateTargetGroup
  - elasticloadbalancing>DeleteListener
  - elasticloadbalancing>DeleteLoadBalancer
  - elasticloadbalancing>DeleteTargetGroup
  - elasticloadbalancing:Describe*
  - elasticloadbalancing:ModifyLoadBalancerAttributes
Resource: '*'
Condition:
  ForAllValues:StringEquals:
    aws:TagKeys: [ "parallelcluster:cluster-name" ]
- Action:
  - autoscaling:CreateAutoScalingGroup
  - elasticloadbalancing:AddTags
  - elasticloadbalancing:CreateLoadBalancer
Resource: '*'
Effect: Allow
```

## 사용자 지정 부트스트랩 작업

[HeadNode/CustomActions/OnNodeStart](#) 구성 설정을 정의하면 노드가 시작된 직후 AWS ParallelCluster가 임의의 코드를 실행합니다. [HeadNode/CustomActions/OnNodeConfigured](#) 구성 설정을 정의하면 노드 구성이 올바르게 완료된 후 AWS ParallelCluster가 코드를 실행합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.4.0부터 [HeadNode/CustomActions/OnNodeUpdated](#) 구성 설정을 정의하면 헤드 노드 업데이트 후 코드를 실행할 수 있습니다.

대부분의 경우 이 코드는 Amazon Simple Storage Service(S3)에 저장되며 HTTPS 연결을 통해 액세스됩니다. 이 코드는 root로서 실행되며 클러스터 OS에서 지원되는 어떠한 스크립트 언어로든 작성될 수 있습니다. 코드는 일반적으로 Bash 또는 Python으로 작성됩니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 클러스터 [Imds/ImdsSupport](#) 설정 기본값은 v2.0입니다.

새 클러스터를 생성하여 버전 3.7.0 이상으로 업그레이드할 때는 사용자 지정 부트스트랩 액션 스크립트를 IMDSv2와 호환되도록 업데이트하거나 클러스터 구성 파일에서 [Imds/ImdsSupport](#)를 v1.0에 설정하세요.

### Warning

[공동 책임 모델](#)에 설명된 대로 사용자 정의 스크립트와 인수를 구성하는 것은 사용자의 책임입니다. 사용자 지정 부트스트랩 스크립트와 인수가 클러스터 노드에 대한 전체 액세스 권한이 있다고 신뢰할 수 있는 소스에서 가져온 것인지 확인하세요.

### Warning

AWS ParallelCluster는 `/etc/parallelcluster/cfnconfig` 파일을 통해 제공되는 내부 변수의 사용을 지원하지 않습니다. 이 파일은 향후 릴리스에서 제거될 수 있습니다.

OnNodeStart 작업은 NAT, Amazon Elastic Block Store(Amazon EBS) 또는 스케줄러 구성과 같은 노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 호출됩니다. OnNodeStart 부트스트랩 작업에는 스토리지 수정, 사용자 추가, 패키지 추가 등이 포함될 수 있습니다.



**Note**

[DirectoryService](#) 및 클러스터를 위한 [HeadNode/CustomActions/OnNodeStart](#) 스크립트를 구성한 경우, OnNodeStart 스크립트를 실행하기 전에 AWS ParallelCluster는 DirectoryService를 구성하고 sssd를 다시 시작합니다.

노드 부트스트랩 프로세스가 완료된 후 OnNodeConfigured 작업이 호출됩니다.

OnNodeConfigured 작업은 인스턴스가 완전히 구성되고 완료된 것으로 간주되기 전에 발생하는 마지막 작업을 수행합니다. 일부 OnNodeConfigured 작업에는 스케줄러 설정 변경, 스토리지 및 패키지 수정이 포함될 수 있습니다. 구성 중에 인수를 지정하여 인수를 스크립트에 전달할 수 있습니다.

헤드 노드 업데이트가 완료되고 스케줄러와 공유 스토리지가 최신 클러스터 구성 변경 사항에 맞게 조정된 후에 OnNodeUpdated 작업이 호출됩니다.

OnNodeStart 또는 OnNodeConfigured 사용자 지정 작업이 성공하면 종료 코드 제로(0)로 성공 여부가 표시됩니다. 다른 종료 코드는 인스턴스 부트스트랩이 실패했음을 나타냅니다.

OnNodeUpdated 사용자 지정 작업이 성공하면 종료 코드 제로(0)와 함께 성공 신호가 표시됩니다. 다른 종료 코드는 업데이트가 실패했음을 나타냅니다.

**Note**

[OnNodeUpdated](#)를 구성한 경우 업데이트 실패 시 수동으로 OnNodeUpdated 작업을 이전 상태로 복원해야 합니다.

OnNodeUpdated 사용자 지정 작업이 실패하면 업데이트가 이전 상태로 롤백됩니다. 하지만 OnNodeUpdated 작업은 업데이트 시에만 실행되며 스택 롤백 시에는 실행되지 않습니다.

[HeadNode/CustomActions](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues/CustomActions](#) 구성 섹션에서 헤드 노드와 각 대기열에 대해 서로 다른 스크립트를 지정할 수 있습니다. [OnNodeUpdated](#)는 HeadNode 섹션에서만 구성할 수 있습니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.0 이전에는 헤드 노드와 컴퓨팅 노드에 대해 서로 다른 스크립트를 지정할 수 없었습니다. [AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동](#) 섹션을 참조하세요.

## 주제

- [작업 및 인수를 정의하기 위한 구성 설정](#)
- [인수](#)
- [사용자 지정 부트스트랩 작업이 포함된 예제 클러스터](#)
- [IMDSv2의 사용자 지정 부트스트랩 스크립트 업데이트 예제](#)
- [IMDSv1의 구성 업데이트 예제](#)

## 작업 및 인수를 정의하기 위한 구성 설정

다음 구성 설정은 [HeadNode/CustomActions/OnNodeStart](#) & [OnNodeConfigured](#) & [OnNodeUpdated](#) 및 [Scheduling/CustomActions/OnNodeStart](#) & [OnNodeConfigured](#) 작업 및 인수를 정의하는 데 사용됩니다.

```
HeadNode:
  [...]
  CustomActions:
    OnNodeStart:
      # Script URL. This is run before any of the bootstrap scripts are run
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start.sh
      Args:
        - arg1
    OnNodeConfigured:
      # Script URL. This is run after all the bootstrap scripts are run
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured.sh
      Args:
        - arg1
    OnNodeUpdated:
      # Script URL. This is run after the head node update is completed.
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-updated.sh
      Args:
        - arg1
  # Bucket permissions
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: bucket_name
        EnableWriteAccess: false
  Scheduling:
    Scheduler: slurm
    [...]
  SlurmQueues:
```

```

- Name: queue1
  [...]
  CustomActions:
    OnNodeStart:
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start.sh
      Args:
        - arg1
    OnNodeConfigured:
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured.sh
      Args:
        - arg1
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: bucket_name
      EnableWriteAccess: false

```

Sequence 설정 사용(AWS ParallelCluster 버전 3.6.0에 추가됨):

```

HeadNode:
  [...]
  CustomActions:
    OnNodeStart:
      # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
      # configuration, before any of the bootstrap scripts are run.
      Sequence:
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start1.sh
          Args:
            - arg1
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start2.sh
          Args:
            - arg1
      [...]
    OnNodeConfigured:
      # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
      # configuration, after all the bootstrap scripts are run.
      Sequence:
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured1.sh
          Args:
            - arg1
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured2.sh
          Args:
            - arg1
      [...]

```

```
OnNodeUpdated:
  # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
  # configuration, after the head node update is completed.
  Sequence:
    - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-updated1.sh
      Args:
        - arg1
    - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-updated2.sh
      Args:
        - arg1
    [...]
# Bucket permissions
Iam:
  S3Access:
    - BucketName: bucket_name
      EnableWriteAccess: false
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  [...]
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
    [...]
  CustomActions:
    OnNodeStart:
      # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
      # configuration, before any of the bootstrap scripts are run
      Sequence:
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start1.sh
          Args:
            - arg1
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start2.sh
          Args:
            - arg1
        [...]
    OnNodeConfigured:
      # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
      # configuration, after all the bootstrap scripts are run
      Sequence:
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured1.sh
          Args:
            - arg1
        - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-configured2.sh
          Args:
            - arg1
```

```
[...]
Iam:
  S3Access:
    - BucketName: bucket_name
      EnableWriteAccess: false
```

이 Sequence 설정은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가되었습니다. Sequence를 지정하는 경우 사용자 지정 작업에 사용할 여러 스크립트를 나열할 수 있습니다. AWS ParallelCluster는 Sequence를 포함하지 않고 단일 스크립트로 사용자 정의 액션을 구성할 수 있도록 계속 지원합니다.

AWS ParallelCluster은 동일한 사용자 지정 작업에 단일 스크립트와 Sequence를 모두 포함하는 것은 지원하지 않습니다. 예를 들어, 다음과 같은 구성을 지정하면 AWS ParallelCluster가 실패합니다.

```
[...]
CustomActions:
  OnNodeStart:
    # Script URL. This is run before any of the bootstrap scripts are run
    Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start.sh
    Args:
      - arg1
    # Script URLs. The scripts are run in the same order as listed in the
    configuration, before any of the bootstrap scripts are run.
    Sequence:
      - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start1.sh
        Args:
          - arg1
      - Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/on-node-start2.sh
        Args:
          - arg1
[...]
```

## 인수

AWS ParallelCluster 2.x에서는 \$1 인수는 사용자 지정 스크립트의 URL을 저장하기 위한 예약된 인수였습니다. AWS ParallelCluster 2.x용으로 만든 사용자 지정 부트스트랩 스크립트를 AWS ParallelCluster 3.x에서 다시 사용하려면 인수의 변화를 고려하여 수정해야 합니다. [AWS ParallelCluster 2.x에서 3.x로 이동](#) 섹션을 참조하세요.

## 사용자 지정 부트스트랩 작업이 포함된 예제 클러스터

다음 단계는 노드를 구성한 후 실행할 간단한 스크립트를 생성하여 클러스터의 노드에 R, curl 및 wget 패키지를 설치합니다.

1. 스크립트를 생성합니다.

```
#!/bin/bash
echo "The script has $# arguments"
for arg in "$@"
do
    echo "arg: ${arg}"
done
yum -y install "${@:1}"
```

2. 올바른 권한을 사용하여 스크립트를 Amazon S3에 업로드합니다. 공개 읽기 권한이 적절하지 않은 경우 [HeadNode/Iam/S3Access](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues](#) 구성 섹션을 사용하세요. 자세한 내용은 [Amazon S3 작업](#) 단원을 참조하십시오.

```
$ aws s3 cp --acl public-read /path/to/myscript.sh s3://amzn-s3-demo-bucket/myscript.sh
```

### Important

Windows에서 스크립트를 편집한 경우 스크립트를 Amazon S3에 업로드하기 전에 줄 끝을 CRLF에서 LF로 변경해야 합니다.

3. 새 OnNodeConfigured 작업을 포함하도록 AWS ParallelCluster 구성을 업데이트합니다.

```
CustomActions:
OnNodeConfigured:
  Script: https://<amzn-s3-demo-bucket>.s3.<region>.amazonaws.com/myscript.sh
  Args:
    - "R"
    - "curl"
    - "wget"
```

버킷에 public-read 권한이 없는 경우 s3을 URL 프로토콜로 사용합니다.

```
CustomActions:
```

```

OnNodeConfigured:
  Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/myscript.sh
  Args:
    - "R"
    - "curl"
    - "wget"

```

#### 4. 클러스터를 시작합니다.

```

$ pcluster create-cluster --cluster-name mycluster \
  --region <region> --cluster-configuration config-file.yaml

```

#### 5. 출력을 확인합니다.

- HeadNode 구성에 사용자 지정 작업을 추가한 경우 헤드 노드에 로그인하고 다음 명령을 실행하여 `/var/log/cfn-init.log`에 있는 `cfn-init.log` 파일을 확인합니다.

```

$ less /var/log/cfn-init.log
2021-09-03 10:43:54,588 [DEBUG] Command run
postinstall output: The script has 3 arguments
arg: R
arg: curl
arg: wget
Loaded plugins: dkms-build-requires, priorities, update-motd, upgrade-helper
Package R-3.4.1-1.52.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Package curl-7.61.1-7.91.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Package wget-1.18-4.29.amzn1.x86_64 already installed and latest version
Nothing to do

```

- SlurmQueues 설정에 사용자 지정 작업을 추가한 경우 컴퓨팅 노드의 `/var/log/cloud-init.log`에 있는 `cloud-init.log`를 확인하세요. CloudWatch를 사용하여 이러한 로그를 확인하세요.

Amazon CloudWatch 콘솔에서 이 두 가지 로그를 모두 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 단원을 참조하십시오.

## IMDSv2의 사용자 지정 부트스트랩 스크립트 업데이트 예제

다음 예제에서는 IMDSv1에서 사용하던 사용자 지정 부트스트랩 액션 스크립트를 IMDSv2와 함께 사용할 수 있도록 업데이트합니다. IMDSv1 스크립트는 Amazon EC2 인스턴스 AMI ID 메타데이터를 검색합니다.

```
#!/bin/bash
AMI_ID=$(curl http://169.254.169.254/latest/meta-data/ami-id)
echo $AMI_ID >> /home/ami_id.txt
```

다음은 IMDSv2와 호환되도록 수정된 사용자 지정 부트스트랩 작업 스크립트를 보여줍니다.

```
#!/bin/bash
AMI_ID=$(TOKEN=`curl -X PUT "http://169.254.169.254/latest/api/token" -H "X-aws-ec2-
metadata-token-ttl-seconds: 21600"` \
    && curl -H "X-aws-ec2-metadata-token: $TOKEN" -v http://169.254.169.254/
latest/meta-data/ami-id)
echo $AMI_ID >> /home/ami_id.txt
```

자세한 설명은 [Linux 인스턴스를 위한 Amazon EC2 사용자 가이드](#)의 인스턴스 메타데이터 검색을 참조하세요.

## IMDSv1의 구성 업데이트 예제

다음은 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0 이상을 사용할 때 IMDSv1을 지원하는 클러스터 구성의 예입니다.

```
Region: us-east-1
Imds:
  ImdsSupport: v1.0
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-abcdef01234567890
  Ssh
    KeyName: key-name
  CustomActions:
    OnNodeConfigured:
      Script: Script-path
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      CustomActions:
        OnNodeConfigured:
```



```

    Script: Script-path
  ComputeResources:
  - Name: t2micro
    Instances:
    - InstanceType: t2.micro
    MinCount: 11
  Networking:
  SubnetIds:
  - subnet-abcdef01234567890

```

## Amazon S3 작업

AWS ParallelCluster 구성에서 [HeadNode/Iam/S3Access](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues/Name/Iam/S3Access](#) 파라미터를 통해 Amazon S3에 대한 AWS ParallelCluster의 액세스를 구성할 수 있습니다.

### 예시

다음 예는 *firstbucket/read\_only/*의 모든 객체에 대한 읽기 전용 액세스와 *secondbucket/read\_and\_write/*의 모든 객체에 대한 읽기/쓰기 액세스를 구성합니다.

```

...
HeadNode:
  ...
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: firstbucket
        KeyName: read_only/*
        EnableWriteAccess: false
      - BucketName: secondbucket
        KeyName: read_and_write/*
        EnableWriteAccess: true
  ...

```

다음 예에서는 계정의 모든 버킷(\*)에 있는 *read\_only/* 폴더의 모든 객체에 대한 읽기 전용 액세스를 구성합니다.

```

...
HeadNode:
  ...

```

```
Iam:
  S3Access:
    - BucketName: *
      KeyName: read_only/*
      EnableWriteAccess: false
  ...
```

마지막 예에서는 계정의 모든 버킷 및 객체에 대한 읽기 전용 액세스를 구성합니다.

```
...
HeadNode:
  ...
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: *
  ...
```

## 스팟 인스턴스 작업

AWS ParallelCluster는 클러스터 구성 파일에서 [SlurmQueues/CapacityType](#) 또는 [AwsBatchQueues/CapacityType](#)을 SPOT으로 설정한 경우 스팟 인스턴스를 사용합니다. 스팟 인스턴스는 온디맨드 인스턴스보다 비용 효율적이지만 중단될 수 있습니다. 또한 Amazon EC2가 스팟 인스턴스를 중지 또는 종료하기 2분 전에 경고하는 스팟 인스턴스 종료 공지를 활용할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 중단](#)을 참조하세요. 스팟 인스턴스의 [AwsBatchQueues](#) 작동 방식을 알아보려면 AWS Batch 사용 설명서의 [컴퓨팅 리소스](#)를 참조하세요.

스케줄러가 구성된 AWS ParallelCluster는 온디맨드 인스턴스가 있는 대기열의 컴퓨팅 리소스에 작업을 할당하는 것과 같은 방식으로 스팟 인스턴스가 있는 대기열의 컴퓨팅 리소스에 작업을 할당합니다.

스팟 인스턴스를 사용할 경우 계정에 AWSServiceRoleForEC2Spot 서비스 연결 역할이 있어야 합니다. AWS CLI를 사용하여 계정에서 이 역할을 생성하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
$ aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [스팟 인스턴스 요청을 위한 서비스 연결 역할](#)을 참조하세요.

다음 섹션에서는 [SlurmQueues](#)를 사용할 경우 스팟 인스턴스가 중단될 수 있는 세 가지 시나리오를 설명합니다.

## 시나리오 1: 실행 중인 작업이 없는 스팟 인스턴스가 중단됨

이 중단이 발생하면 스케줄러 대기열에 추가 인스턴스가 필요한 보류 중인 작업이 있거나 활성 인스턴스 수가 [SlurmQueues/ComputeResources/MinCount](#)보다 적은 경우 AWS ParallelCluster가 인스턴스를 교체하려고 합니다. AWS ParallelCluster에서 새 인스턴스를 프로비저닝할 수 없는 경우 새 인스턴스에 대한 요청이 주기적으로 반복됩니다.

## 시나리오 2: 단일 노드 작업을 실행하는 스팟 인스턴스가 중단됨

작업이 실패하고 상태 코드가 `NODE_FAIL`로 표시되고 작업이 대기열에 추가됩니다(작업 제출 시 `--no-requeue`를 지정하지 않은 경우). 노드가 정적 노드인 경우 해당 노드가 교체됩니다. 노드가 동적 노드인 경우 노드가 종료되고 재설정됩니다. `--no-requeue` 파라미터를 포함한 `sbatch`에 관한 자세한 내용은 Slurm 설명서의 [sbatch](#)를 참조하세요.

## 시나리오 3: 다중 노드 작업을 실행하는 스팟 인스턴스가 중단됨

작업이 실패하고 상태 코드가 `NODE_FAIL`로 표시되고 작업이 대기열에 추가됩니다(작업 제출 시 `--no-requeue`를 지정하지 않은 경우). 노드가 정적 노드인 경우 해당 노드가 교체됩니다. 노드가 동적 노드인 경우 노드가 종료되고 재설정됩니다. 종료된 작업을 실행 중이었던 다른 노드는 구성된 [SlurmSettings/ScaledownIdleTime](#) 시간이 경과한 후에 스케일 다운될 수 있습니다.

스팟 인스턴스에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [스팟 인스턴스](#)를 참조하세요.

## 에서 지원하는 스케줄러 AWS ParallelCluster

AWS ParallelCluster 는 [Scheduler](#) 설정을 사용하여 설정된 Slurm 및 AWS Batch 스케줄러를 지원합니다. 다음 주제에서는 각 스케줄러와 이를 사용하는 방법을 설명합니다.

### 주제

- [Slurm Workload Manager \(slurm\)](#)
- [AWS ParallelCluster에서 AWS Batch\(awsbatch\) 스케줄러 사용](#)

## Slurm Workload Manager (**slurm**)

### 클러스터 용량 크기 및 업데이트

클러스터의 용량은 클러스터가 규모 조정할 수 있는 컴퓨팅 노드 수에 따라 정의됩니다. 컴퓨팅 노드는 AWS ParallelCluster 구성의 컴퓨팅 리소스 내에 정의된 Amazon EC2 인스턴스

에 의해 지원되며 (Scheduling/SlurmQueues/[ComputeResources](#)) 파티션에 1:1로 매핑(Scheduling/[SlurmQueues](#))되는 대기열로 구성됩니다Slurm.

컴퓨팅 리소스 내에서 항상 클러스터()에서 실행되어야 하는 최소 컴퓨팅 노드(인스턴스) 수와 컴퓨팅 리소스가 ([MaxCount3MinCount](#))으로 확장할 수 있는 최대 인스턴스 수를 구성할 수 있습니다.

클러스터 생성 시 또는 클러스터 업데이트 시는 클러스터에 정의된 각 컴퓨팅 리소스(Scheduling/SlurmQueues/ [ComputeResources](#))에 MinCount 대해에 구성된 수만큼 Amazon EC2 인스턴스를 AWS ParallelCluster 시작합니다. 클러스터의 컴퓨팅 리소스에 대한 최소 노드 수를 포함하도록 시작된 인스턴스를 정적 노드라고 합니다. 일단 시작되면 정적 노드는 클러스터에서 영구적이어야 하며 특정 이벤트 또는 조건이 발생하지 않는 한 시스템에 의해 종료되지 않습니다. 이러한 이벤트에는 Slurm 또는 Amazon EC2 상태 확인 실패 및 Slurm 노드 상태를 DRAIN 또는 DOWN으로 변경 등이 포함됩니다.

클러스터의 증가된 부하를 처리하기 위해 온디맨드 방식으로 시작된 1 - 'MaxCount - MinCount' (MaxCount - MinCount) 범위의 Amazon EC2 인스턴스를 동적 노드라고 합니다. 속성은 일시적이며 보류 중인 작업을 제공하기 위해 시작되고 클러스터 구성에서 Scheduling/SlurmSettings/[ScaledownIdleTime](#)에 정의된 기간 동안 유휴 상태로 유지되면 종료됩니다(기본 값: 10분).

정적 노드 및 동적 노드는 다음 이름 지정 스키마를 준수합니다.

- 정적 노드 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<num> <num> = 1..ComputeResource/MinCount
- 동적 노드 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-<num> <num> = 1..(ComputeResource/MaxCount - ComputeResource/MinCount)

예를 들어 다음 AWS ParallelCluster 구성이 제공됩니다.

```
Scheduling:
  Scheduler: Slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: c5xlarge
          Instances:
            - InstanceType: c5.xlarge
              MinCount: 100
              MaxCount: 150
```

다음 노드는 Slurm에서 정의됩니다.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*    up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

컴퓨팅 리소스에 MinCount == MaxCount가 있으면 해당하는 모든 컴퓨팅 노드가 정적이 되고 클러스터 생성/업데이트 시간에 모든 인스턴스가 시작되어 계속 실행됩니다. 예시:

```
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: c5xlarge
          Instances:
            - InstanceType: c5.xlarge
          MinCount: 100
          MaxCount: 100
```

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

## 클러스터 용량 업데이트

클러스터 용량 업데이트에는 대기열 추가 또는 제거, 리소스 계산 또는 컴퓨팅 리소스의 MinCount/MaxCount 변경 등이 포함됩니다. AWS ParallelCluster 버전 3.9.0부터 대기열 크기를 줄이려면 클러스터 업데이트가 발생하기 전에 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정해야 합니다. 다음과 같은 경우 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정할 필요가 없습니다.

- 예약/에 새 대기열 추가 [SlurmQueues](#)

- 대기열에 새 컴퓨팅 리소스 Scheduling/SlurmQueues/[ComputeResources](#) 추가
- 컴퓨팅 리소스의 [MaxCount](#) 증가
- 컴퓨팅 리소스의 MinCount 증가 및 적어도 동일한 양의 동일한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 증가

## 고려 사항 및 제한 사항

이 섹션에서는 클러스터 용량 크기를 조정할 때 고려해야 하는 중요한 요인, 제약 또는 제한 사항을 간략하게 설명합니다.

- 이름이 <Queue/Name>-\*인 모든 컴퓨팅 노드 Scheduling/[SlurmQueues](#)에서 대기열을 제거하면 정적 및 동적 모두 Slurm 구성에서 제거되고 해당 Amazon EC2 인스턴스가 종료됩니다.
- 대기열에서 Scheduling/SlurmQueues/[ComputeResources](#) 컴퓨팅 리소스를 제거하면 정적 및 동적 모두 이름이 <Queue/Name>-\*-<ComputeResource/Name>-\*인 모든 컴퓨팅 노드가 Slurm 구성에서 제거되고 해당 Amazon EC2 인스턴스가 종료됩니다.

컴퓨팅 리소스의 MinCount 파라미터를 변경할 때 MaxCount가 MinCount(정적 용량만 해당)와 같고 MaxCount가 MinCount(정적 및 동적 용량 혼합)보다 큰 경우 두 가지 시나리오를 구분할 수 있습니다.

### 정적 노드만 있는 용량 변경

- MinCount == MaxCount인 경우 MinCount(및 MaxCount)를 늘릴 때 정적 노드 수를 MinCount <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<new\_MinCount>의 새 값으로 확장하여 클러스터를 구성하고 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다.
- MinCount == MaxCount인 경우 N 양 MinCount(및 MaxCount)을 줄일 때 마지막 N 정적 노드 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount - N>...<old\_MinCount>]를 제거하여 클러스터를 구성하고 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.
- 원래 상태 MinCount = MaxCount = 100

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   100   idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- MinCount 및 MaxCount: MinCount = MaxCount = 70에서 -30 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]
```

## 혼합 노드의 용량 변경

MinCount < MaxCount인 경우 N 양(MaxCount가 변경되지 않은 상태로 유지된다고 가정)만큼 MinCount를 늘리면 정적 노드 수를 MinCount(old\_MinCount + N)의 새 값으로 확장하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount + N> 및 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다. 또한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 용량을 적용하기 위해 마지막 N 동적 노드를 제거하여 클러스터 구성이 업데이트되고 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-[<MaxCount - old\_MinCount - N>...<MaxCount - old\_MinCount>] 및 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*    up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- +30을 MinCount : MinCount = 130 (MaxCount = 150)으로 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-20]
queue1*    up    infinite  130    idle queue1-st-c5xlarge-[1-130]
```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount 및 MaxCount을 동일한 N 양만큼 늘리면 정적 노드 수를 MinCount(old\_MinCount + N)의 새 값으로 확장하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount + N> 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다. 또한 새 노드를 적용하기 위해 동적 노드 수를 변경하지 않습니다.

MaxCount USD 상당.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up      infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up      infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- +30을 MinCount : MinCount = 130 (MaxCount = 180)으로 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up      infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up      infinite  130    idle queue1-st-c5xlarge-[1-130]
```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount를 N 양만큼 줄일 경우(MaxCount는 변경되지 않는다고 가정) 마지막 N 정적 노드를 제거하여 클러스터를 구성하고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-[<old\_MinCount - N>...<old\_MinCount> 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다. 또한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 용량을 수용하기 위해 클러스터 구성은 격차를 메울 동적 노드 수를 확장하여 업데이트됩니다. MaxCount - new\_MinCount: <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-[1..<MaxCount - new\_MinCount>] 이 경우 동적 노드이므로 스케줄러에 새 노드에서 보류 중인 작업이 없는 한 새 Amazon EC2 인스턴스가 시작되지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
```



```

PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]

```

- MinCount : MinCount = 70 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   80    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-80]
queue1*   up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]

```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount 및 MaxCount를 동일한 N 양으로 줄일 때 마지막 N 정적 노드를 제거하여 클러스터를 구성하고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount - N>...<oldMinCount>] 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.

또한 새 MaxCount 값을 적용하기 위해 동적 노드 수를 변경하지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]

```

- MinCount : MinCount = 70 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   80    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]

```

MinCount < MaxCount인 경우 MaxCount를 N(MinCount는 변경되지 않은 상태로 유지된다)고 가정)만큼 줄이면 마지막 N 동적 노드를 제거하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-<old\_MaxCount - N...<oldMaxCount>] 시스템이 실행 중인 해당하는 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다. 정적 노드에는 영향을 미치지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- MaxCount : MinCount = 100 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-20]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

## 작업에 미치는 영향

노드가 제거되고 Amazon EC2 인스턴스가 종료되는 모든 경우, 작업 요구 사항을 충족하는 다른 노드가 없는 경우를 제외하고 제거된 노드에서 실행되는 sbatch 작업이 다시 대기열에 추가됩니다. 이 마지막 경우 NODE\_FAIL 상태로 작업이 실패하고 대기열에서 사라집니다. 이 경우 수동으로 다시 제출해야 합니다.

클러스터 크기 조정 업데이트를 수행하려는 경우 계획된 업데이트 중에 제거될 노드에서 작업이 실행되지 않도록 할 수 있습니다. 이는 유지 관리에서 노드를 제거하도록 설정하여 가능합니다. 유지 관리에서 노드를 설정해도 결국 노드에서 이미 실행 중인 작업에는 영향을 주지 않습니다.

계획된 클러스터 크기 조정 업데이트를 통해 노드를 제거한다고 가정해 보겠습니다 queueu-st-computeresource-[9-10]. 다음 명령을 사용하여 Slurm 예약을 생성할 수 있습니다.

```
sudo -i scontrol create reservation ReservationName=maint_for_update user=root
starttime=now duration=infinite flags=maint,ignore_jobs nodes=queue-st-
computeresource-[9-10]
```

이렇게 하면 노드 queue-st-computeresource-[9-10]에 maint\_for\_update 이름이 지정된 Slurm 예약이 생성됩니다. 예약이 생성된 시점부터 더 이상 queue-st-computeresource-[9-10] 노드로 실행될 수 있는 작업이 없습니다. 예약으로 인해 queue-st-computeresource-[9-10] 노드에 작업이 최종 할당되는 것을 막을 수는 없습니다.

클러스터 크기 조정 업데이트 후 크기 조정 업데이트 중에 제거된 노드에서만 Slurm 예약이 설정된 경우 유지 관리 예약이 자동으로 삭제됩니다. 대신 클러스터 크기 조정 업데이트 후에도 여전히 존재하는 노드에 대한 Slurm 예약을 생성한 경우 다음 명령을 사용하여 크기 조정 업데이트가 수행된 후 노드에 대한 유지 관리 예약을 제거할 수 있습니다.

```
sudo -i scontrol delete ReservationName=maint_for_update
```

Slurm 예약에 대한 자세한 내용은 [여기](#)에서 공식 SchedMD 문서를 참조하세요.

## 용량 변경에 대한 클러스터 업데이트 프로세스

스케줄러 구성이 변경되면 클러스터 업데이트 프로세스 중에 다음 단계가 실행됩니다.

- 중지 AWS ParallelCluster clustermgtd (supervisorctl stop clustermgtd)
- AWS ParallelCluster 구성에서 업데이트된 Slurm 파티션 구성 생성
- slurmctld 재시작(Chef 서비스 레시피를 통해 수행)
- slurmctld 상태 확인 (systemctl is-active --quiet slurmctld.service)
- Slurm 구성 다시 로드 (scontrol reconfigure)
- clustermgtd (supervisorctl start clustermgtd) 시작

Slurm에 대한 자세한 내용은 <https://slurm.schedmd.com>을 참조하세요. 다운로드에 대해서는 <https://github.com/SchedMD/slurm/tags>를 참조하세요. 소스 코드는 <https://github.com/SchedMD/slurm>을 참조하세요.

## 지원되는 클러스터 및 SLURM 버전

다음 표에서 지원하는 AWS ParallelCluster 및 Slurm 버전이 나열되어 있습니다 AWS .

AWS ParallelCluster 버전(들)	지원되는 Slurm 버전
3.11.0	23.11.10
3.9.2, 3.9.3, 3.10.0	23.11.7
3.9.0, 3.9.1	23.11.4
3.8.0	23.02.7
3.7.2	23.02.6
3.7.1	23.02.5
3.7.0	23.02.4
3.6.0, 3.6.1	23.02.2
3.5.0, 3.5.1	22.05.8
3.4.0, 3.4.1	22.05.7
3.3.0, 3.3.1	22.05.5
3.1.4, 3.1.5, 3.2.0, 3.2.1	21.08.8-2
3.1.2, 3.1.3	21.08.6
3.1.1	21.08.5
3.0.0	20.11.8

## 주제

- [다중 대기열 구성](#)
- [다중 대기열 모드를 위한 Slurm 가이드](#)
- [Slurm 클러스터 보호 모드](#)
- [Slurm 클러스터 빠른 용량 부족 장애 조치](#)
- [Slurm 메모리 기반 스케줄링](#)
- [Slurm을 사용하여 여러 인스턴스 유형 할당](#)

- [동적 노드의 클러스터 스케일링](#)
- [Slurm를 사용한 회계 AWS ParallelCluster](#)
- [Slurm 구성 사용자 지정](#)
- [Slurmprolog 및 epilog](#)
- [클러스터 용량 크기 및 업데이트](#)

## 다중 대기열 구성

AWS ParallelCluster 버전 3에서는 [Scheduler](#)를 slurm로 설정하고 [SlurmQueues](#) 구성 파일에 대기열을 두 개 이상 지정하여 여러 대기열을 구성할 수 있습니다. 이 모드에서는 구성 파일의 [ComputeResources](#) 섹션에 지정된 컴퓨팅 노드에 여러 인스턴스 유형이 공존합니다. 인스턴스 유형이 다른 [ComputeResources](#)은 [SlurmQueues](#)의 필요에 따라 스케일 업 또는 스케일 다운될 수 있습니다.

### 클러스터 대기열 및 컴퓨팅 리소스 할당량

Resource	할당량
<a href="#">Slurm queues</a>	클러스터당 50개의 대기열
<a href="#">Compute resources</a>	대기열당 50개의 컴퓨팅 리소스 클러스터당 50개의 컴퓨팅 리소스

### 노드 수

[ComputeResources](#) 대기열의 각 컴퓨팅 리소스에는 고유한 [Name](#), [InstanceType](#), [MinCount](#) 및 [MaxCount](#)가 있어야 합니다. [MinCount](#) 및 [MaxCount](#)는 [ComputeResources](#) 대기열의 컴퓨팅 리소스 인스턴스 범위를 정의하는 기본값이 있어야 합니다. [MinCount](#) 및 [MaxCount](#)에 대해 고유한 값을 지정할 수도 있습니다. [ComputeResources](#)의 각 컴퓨팅 리소스는 1에서 [MinCount](#) 값 사이의 번호가 매겨진 정적 노드와 [MinCount](#) 값에서 [MaxCount](#) 값 사이의 번호가 매겨진 동적 노드로 구성됩니다.

### 구성의 예제

다음은 클러스터 구성 파일의 [일정 예약](#) 섹션 예제입니다. 이 구성에는 이름이 queue1 및 queue2인 대기열이 두 개 있으며 각 대기열에는 [MaxCount](#)가 지정된 [ComputeResources](#)가 있습니다.

**Scheduling:**

Scheduler: slurm

**SlurmQueues:**

- Name: queue1

**ComputeResources:**

- InstanceType: c5.xlarge

MaxCount: 5

Name: c5xlarge

- InstanceType: c4.xlarge

MaxCount: 5

Name: c4xlarge

- Name: queue2

**ComputeResources:**

- InstanceType: c5.xlarge

MaxCount: 5

Name: c5xlarge

**Hostnames**

컴퓨팅 플릿으로 시작되는 인스턴스는 동적으로 할당됩니다. 호스트 이름은 각 노드에 대해 생성됩니다. 기본적으로 호스트 이름 AWS ParallelCluster의 형식은 다음과 같습니다.

```
$HOSTNAME=$QUEUE-$STATDYN-$COMPUTE_RESOURCE-$NODENUM
```

- \$QUEUE은 대기열의 이름입니다. 예를 들어 [SlurmQueues](#) 섹션에 “queue-name”으로 설정된 [Name](#) 항목이 있는 경우 “\$QUEUE”는 “queue-name”입니다.
- \$STATDYN은 정적 노드에는 st 또는 동적 노드에는 dy입니다.
- \$COMPUTE\_RESOURCE은 이 노드에 대응하는 [ComputeResources](#) 컴퓨팅 리소스의 [Name](#)입니다.
- \$NODENUM은 노드의 번호입니다. \$NODENUM은 정적 노드의 경우 1과 [MinCount](#)의 값 사이, 동적 노드의 경우 1과 [MaxCount](#)~[MinCount](#) 사이입니다.

위의 예제 구성 파일에서 queue1와 컴퓨팅 리소스 c5xlarge의 특정 노드는 호스트 이름 queue1-dy-c5xlarge-1을 가집니다.

호스트 이름과 FQDN(정규화된 도메인 이름)은 모두 Amazon Route 53 호스팅 영역을 사용하여 생성됩니다. FQDN은 \$HOSTNAME.\$CLUSTERNAME.pcluster입니다. 여기서 \$CLUSTERNAME는 클러스터의 이름입니다.

Slurm 노드 이름에도 동일한 형식이 사용됩니다.

사용자는 AWS ParallelCluster에서 사용하는 기본 호스트 이름 형식 대신 컴퓨팅 노드에 전원을 공급하는 인스턴스의 기본 Amazon EC2 호스트 이름을 사용하도록 선택할 수 있습니다. [UseEc2Hostnames](#) 파라미터를 true로 설정하면 됩니다. 그러나 Slurm 노드 이름은 기본 AWS ParallelCluster 형식을 계속 사용합니다.

## 다중 대기열 모드를 위한 Slurm 가이드

여기서 대기열(파티션) 노드 AWS ParallelCluster 를 Slurm 관리하고 대기열 및 노드 상태를 모니터링 하는 방법을 배울 수 있습니다.

### 개요

확장 아키텍처는 Slurm의 [클라우드 스케줄링 가이드](#) 및 절전 플러그인을 기반으로 합니다. 절전 플러그인에 대한 자세한 내용은 [Slurm 절전 가이드](#)를 참조하세요. 아키텍처에서 클러스터에 사용할 수 있는 리소스는 일반적으로 Slurm 구성에서 클라우드 노드로 미리 정의됩니다.

### 클라우드 노드 수명 주기

클라우드 노드는 수명 주기 내내 POWER\_SAVING, POWER\_UP(pow\_up), ALLOCATED(alloc), POWER\_DOWN(pow\_dn) 상태 중 여러 개 또는 전부로 전환됩니다. 경우에 따라 클라우드 노드가 OFFLINE 상태로 전환될 수 있습니다. 다음 목록은 클라우드 노드 수명 주기에서 이러한 상태의 여러 측면을 자세히 설명합니다.

- POWER\_SAVING 상태의 노드는 sinfo에서 ~ 접미사(예:idle~)와 함께 표시됩니다. 이 상태에서는 노드를 지원하는 EC2 인스턴스가 없습니다. 하지만 Slurm은 여전히 노드에 작업을 할당할 수 있습니다.
- POWER\_UP 상태로 전환되는 노드는 sinfo에서 # 접미사(예:idle#)와 함께 표시됩니다. Slurm이 POWER\_SAVING 상태의 노드에 작업을 할당하면 노드는 자동으로 POWER\_UP 상태로 전환됩니다.

또는 다음 명령을 사용하여 su 루트 사용자로서 노드를 수동으로 POWER\_UP 상태로 전환할 수 있습니다.

```
$ scontrol update nodename=nodename state=power_up
```

이 단계에서는 ResumeProgram이 호출되고, EC2 인스턴스가 시작 및 구성되고, 노드가 POWER\_UP 상태로 전환됩니다.

- 현재 사용할 수 있는 노드는 sinfo에서 접미사(예:idle)가 없는 것으로 나타납니다. 노드가 설정되고 클러스터에 가입되면 작업을 실행할 수 있게 됩니다. 이 단계에서는 노드가 적절하게 구성되고 사용할 준비가 됩니다.

일반적으로 Amazon EC2의 인스턴스 수는 사용 가능한 노드의 수와 같게 하는 것이 좋습니다. 대부분의 경우 정적 노드는 클러스터를 생성한 후에 사용할 수 있습니다.

- POWER\_DOWN 상태로 전환되는 노드는 `sinfo`에서 % 접미사(예: `idle%`)와 함께 표시됩니다. 동적 노드는 [ScaledownIdletime](#) 이후 POWER\_DOWN 상태가 자동으로 입력됩니다. 반면 정적 노드는 대부분의 경우 전원이 꺼지지 않습니다. 하지만 다음 명령을 사용하여 수동으로 su 루트 사용자로 노드를 POWER\_DOWN 상태에 배치할 수 있습니다.

```
$ scontrol update nodename=nodename state=down reason="manual draining"
```

이 상태에서는 노드와 연결된 인스턴스가 종료되고 노드는 다시 해당 POWER\_SAVING 상태로 설정되며 [ScaledownIdletime](#) 이후에 사용할 수 있습니다.

[ScaledownIdletime](#) 설정이 Slurm 구성 `SuspendTimeout` 설정에 저장됩니다.

- 오프라인 상태인 노드는 `sinfo`에서 \* 접미사(예: `down*`)와 함께 나타납니다. Slurm 컨트롤러가 노드에 연결할 수 없거나 정적 노드가 비활성화되고 지원 인스턴스가 종료되면 노드는 오프라인 상태가 됩니다.

다음 `sinfo` 예제에 표시된 노드 상태를 고려해 보세요.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa        up    infinite   4    idle~ efa-dy-efacompute1-[1-4]
efa        up    infinite   1    idle  efa-st-efacompute1-1
gpu        up    infinite   1    idle% gpu-dy-gpucompute1-1
gpu        up    infinite   9    idle~ gpu-dy-gpucompute1-[2-10]
ondemand   up    infinite   2    mix#  ondemand-dy-ondemandcompute1-[1-2]
ondemand   up    infinite  18    idle~ ondemand-dy-ondemandcompute1-
[3-10],ondemand-dy-ondemandcompute2-[1-10]
spot*      up    infinite  13    idle~ spot-dy-spotcompute1-[1-10],spot-dy-
spotcompute2-[1-3]
spot*      up    infinite   2    idle  spot-st-spotcompute2-[1-2]
```

`spot-st-spotcompute2-[1-2]` 및 `efa-st-efacompute1-1` 노드에는 이미 백업 인스턴스가 설정되어 있고 사용할 수 있습니다. `ondemand-dy-ondemandcompute1-[1-2]` 노드는 현재 POWER\_UP 상태이며 몇 분 이내에 사용할 수 있습니다. `gpu-dy-gpucompute1-1` 노드는 현재 POWER\_DOWN 상태이고 [ScaledownIdletime](#) 이후 POWER\_SAVING 상태로 전환됩니다(기본값 10 분).



다른 모든 노드는 이를 지원하는 EC2 인스턴스가 없는 POWER\_SAVING 상태입니다.

### 사용 가능한 노드로 작업하기

사용 가능한 노드는 Amazon EC2 인스턴스에서 지원됩니다. 기본적으로 노드 이름을 사용하여 인스턴스에 직접 SSH로 연결할 수 있습니다(예:ssh efa-st-efacompute1-1). 다음 명령을 사용하여 인스턴스의 프라이빗 IP 주소를 검색할 수 있습니다.

```
$ scontrol show nodes nodename
```

반환된 NodeAddr 필드에서 IP 주소를 확인합니다.

사용할 수 없는 노드의 경우 NodeAddr 필드는 실행 중인 Amazon EC2 인스턴스를 가리키면 안 됩니다. 그보다는 노드 이름과 동일해야 합니다.

### 작업 상태 및 제출

대부분의 경우 제출된 작업은 시스템의 노드에 즉시 할당되거나, 모든 노드가 할당되면 보류 상태로 전환됩니다.

작업에 할당된 노드에 특정 POWER\_SAVING 상태의 노드가 포함된 경우 작업은 CF 또는 CONFIGURING 상태로 시작됩니다. 이때 작업은 POWER\_SAVING 상태의 노드가 해당 POWER\_UP 상태로 전환되어 사용 가능한 상태가 될 때까지 기다립니다.

작업에 할당된 모든 노드를 사용할 수 있게 되면 작업은 RUNNING(R) 상태가 됩니다.

기본적으로 모든 작업은 기본 대기열(Slurm에서 파티션이라고 함)에 제출됩니다. 이는 대기열 이름 뒤에 \* 접미사가 붙는 것으로 표시됩니다. -p 작업 제출 옵션을 사용하여 대기열을 선택할 수 있습니다.

모든 노드는 작업 제출 명령에 사용할 수 있는 다음 기능으로 구성됩니다.

- 인스턴스 유형(예: c5.xlarge)
- 노드 유형(dynamic 또는 static)

다음 명령을 사용하여 특정 노드의 특성을 확인할 수 있습니다.

```
$ scontrol show nodes nodename
```

반환할 때는 AvailableFeatures 목록을 확인하세요.

`sinfo` 명령을 실행하여 확인할 수 있는 클러스터의 초기 상태를 고려해 보세요.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa        up    infinite   4    idle~ efa-dy-efacompute1-[1-4]
efa        up    infinite   1    idle  efa-st-efacompute1-1
gpu        up    infinite  10    idle~ gpu-dy-gpucompute1-[1-10]
ondemand  up    infinite  20    idle~ ondemand-dy-ondemandcompute1-
[1-10],ondemand-dy-ondemandcompute2-[1-10]
spot*      up    infinite  13    idle~ spot-dy-spotcompute1-[1-10],spot-dy-
spotcompute2-[1-3]
spot*      up    infinite   2    idle  spot-st-spotcompute2-[1-2]
```

spot이 기본 대기열이라는 점에 유의하세요. \* 접미사로 표시됩니다.

기본 대기열(spot)에 있는 정적 노드 하나에 작업을 제출합니다.

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -N 1 -C static
```

EFA 대기열에 있는 한 동적 노드에 작업을 제출합니다.

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p efa -C dynamic
```

ondemand 대기열에 있는 8개의 c5.2xlarge 노드와 2개의 t2.xlarge 노드에 작업을 제출하세요.

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p ondemand -N 10 -C "[c5.2xlarge*8&t2.xlarge*2]"
```

gpu 대기열에 있는 GPU 노드 하나에 작업을 제출하세요.

```
$ sbatch --wrap "sleep 300" -p gpu -G 1
```

`squeue` 명령을 사용하여 작업 상태를 살펴보세요.

```
$ squeue
JOBID PARTITION  NAME  USER  ST      TIME  NODES NODELIST(REASON)
  12  ondemand  wrap  ubuntu CF      0:36    10  ondemand-dy-ondemandcompute1-
[1-8],ondemand-dy-ondemandcompute2-[1-2]
  13    gpu      wrap  ubuntu CF      0:05     1  gpu-dy-gpucompute1-1
   7    spot     wrap  ubuntu R      2:48     1  spot-st-spotcompute2-1
```

```
8          efa      wrap  ubuntu  R          0:39      1 efa-dy-efacompute1-1
```

작업 7 및 8(spot 및 efa 대기열에 있음)은 이미 실행 중입니다(R). 작업 12와 13은 여전히 구성 중이며(CF), 아마도 인스턴스를 사용할 수 있을 때까지 기다리고 있을 것입니다.

```
# Nodes states corresponds to state of running jobs
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
efa        up    infinite   3  idle~ efa-dy-efacompute1-[2-4]
efa        up    infinite   1  mix  efa-dy-efacompute1-1
efa        up    infinite   1  idle  efa-st-efacompute1-1
gpu        up    infinite   1  mix~  gpu-dy-gpucompute1-1
gpu        up    infinite   9  idle~  gpu-dy-gpucompute1-[2-10]
ondemand   up    infinite  10  mix#  ondemand-dy-ondemandcompute1-[1-8],ondemand-
dy-ondemandcompute2-[1-2]
ondemand   up    infinite  10  idle~  ondemand-dy-ondemandcompute1-[9-10],ondemand-
dy-ondemandcompute2-[3-10]
spot*      up    infinite  13  idle~  spot-dy-spotcompute1-[1-10],spot-dy-
spotcompute2-[1-3]
spot*      up    infinite   1  mix  spot-st-spotcompute2-1
spot*      up    infinite   1  idle  spot-st-spotcompute2-2
```

## 노드 상태 및 특성

대부분의 경우 노드 상태는 이 주제의 앞부분에서 설명한 클라우드 노드 수명 주기의 특정 프로세스에 AWS ParallelCluster 따라에서 완벽하게 관리됩니다.

그러나 및 DRAINED 상태 DOWN 및 비정상 지원 인스턴스가 있는 노드의 비정상 노드 AWS ParallelCluster 도 대체하거나 종료합니다. 자세한 내용은 [clustermgtd](#) 단원을 참조하십시오.

## 파티션 상태

AWS ParallelCluster 는 다음과 같은 파티션 상태를 지원합니다. Slurm 파티션은 AWS ParallelCluster 의 대기열입니다.

- UP: 파티션이 활성 상태임을 나타냅니다. 이것은 파티션의 기본 상태입니다. 이 상태에서는 파티션의 모든 노드가 활성화되어 사용할 수 있습니다.
- INACTIVE: 파티션이 비활성 상태임을 나타냅니다. 이 상태에서는 비활성 파티션의 노드를 지원하는 모든 인스턴스가 종료됩니다. 비활성 파티션의 노드에 대해서는 새 인스턴스가 시작되지 않습니다.

## pcluster update-compute-fleet

- 컴퓨팅 플릿 중지 - 다음 명령이 실행되면 모든 파티션이 INACTIVE 상태로 전환되고 AWS ParallelCluster 프로세스가 파티션을 INACTIVE 상태로 유지합니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name testSlurm \
  --region eu-west-1 --status STOP_REQUESTED
```

- 컴퓨팅 플릿 시작 - 다음 명령을 실행하면 모든 파티션이 처음에 UP 상태로 전환됩니다. 그러나 AWS ParallelCluster 프로세스는 파티션을 UP 상태로 유지하지 않습니다. 파티션 상태를 수동으로 변경해야 합니다. 몇 분 후 모든 고정 노드를 사용할 수 있습니다. 참고로 파티션을 UP으로 설정해도 동적 용량은 증가하지 않습니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name testSlurm \
  --region eu-west-1 --status START_REQUESTED
```

update-compute-fleet가 실행되면 pcluster describe-compute-fleet 명령을 실행하고 Status를 확인하여 클러스터의 상태를 확인할 수 있습니다. 다음과 같은 잠재적인 상태가 있습니다.

- STOP\_REQUESTED: 컴퓨팅 플릿 중지 요청이 클러스터로 전송됩니다.
- STOPPING: pcluster 프로세스에서 현재 컴퓨팅 플릿을 중지하고 있습니다.
- STOPPED: pcluster 프로세스가 중지 프로세스를 완료했고, 모든 파티션이 INACTIVE 상태에 있으며, 모든 컴퓨팅 인스턴스가 종료되었습니다.
- START\_REQUESTED: 컴퓨팅 플릿 시작 요청이 클러스터로 전송됩니다.
- STARTING: pcluster 프로세스가 현재 클러스터를 시작하는 중입니다.
- RUNNING: pcluster 프로세스가 시작 프로세스를 마쳤고, 모든 파티션이 UP 상태에 있으며, 몇 분 후에 정적 노드를 사용할 수 있습니다.
- PROTECTED: 이 상태는 일부 파티션에서 일관된 부트스트랩 오류가 발생했음을 나타냅니다. 영향을 받는 파티션은 비활성 상태입니다. 문제를 조사한 다음 update-compute-fleet 실행하여 플릿을 다시 활성화하세요.

## 대기열 수동 제어

클러스터의 노드 또는 대기열(Slurm 파티션이라고 함)을 수동으로 제어해야 하는 경우도 있습니다. scontrol 명령을 사용하여 다음과 같은 일반적인 절차를 통해 클러스터의 노드를 관리할 수 있습니다.

- **POWER\_SAVING** 상태에 있는 동적 노드의 전원을 켜세요.

su 루트 사용자로 명령을 실행합니다.

```
$ scontrol update nodename=nodename state=power_up
```

특정 수의 노드를 요청하는 플레이스홀더 sleep 1 작업을 제출한 다음 Slurm에 의존하여 필요한 수의 노드에 전원을 공급할 수도 있습니다.

- **ScaledownIdleTime** 전에 먼저 동적 노드의 전원을 끄세요.

해당 명령을 사용하여 su 루트 사용자로 동적 노드를 DOWN으로 설정하는 것이 좋습니다.

```
$ scontrol update nodename=nodename state=down reason="manually draining"
```

AWS ParallelCluster 는 중단된 동적 노드를 자동으로 종료하고 재설정합니다.

일반적으로 scontrol update nodename=*nodename* state=power\_down 명령을 사용하여 노드를 POWER\_DOWN으로 직접 설정하지 않는 것이 좋습니다. AWS ParallelCluster 가 전원 차단 프로세스를 자동으로 처리하기 때문입니다.

- 대기열(파티션)을 비활성화하거나 특정 파티션의 모든 정적 노드를 중지합니다.

해당 명령을 사용하여 su 루트 사용자로 특정 대기열을 INACTIVE로 설정합니다.

```
$ scontrol update partition=queuename state=inactive
```

이렇게 하면 파티션의 노드를 지원하는 모든 인스턴스가 종료됩니다.

- 대기열(파티션) 활성화

해당 명령을 사용하여 su 루트 사용자로 특정 대기열을 UP로 설정합니다.

```
$ scontrol update partition=queuename state=up
```

## 규모 조정 동작 및 조정

다음은 일반적인 규모 조정 워크플로의 예입니다.

- 스케줄러는 두 개의 노드가 필요한 작업을 수신합니다.

- 스케줄러는 두 노드를 POWER\_UP 상태로 전환하고 노드 이름(예: queue1-dy-spotcompute1-[1-2])을 사용하여 ResumeProgram을 호출합니다.
- ResumeProgram은 Amazon EC2 인스턴스 두 개를 시작하고 queue1-dy-spotcompute1-[1-2]의 프라이빗 IP 주소와 호스트 이름을 할당합니다. 이후 ResumeTimeout을 기다린 후(기본 30분) 노드를 재설정합니다.
- 인스턴스가 구성되어 클러스터에 들어갑니다. 인스턴스에서 작업이 실행되기 시작합니다.
- 작업이 완료되고 실행이 중지됩니다.
- 구성된 SuspendTime이 경과한 후([ScaledownIdletime](#)로 설정되어 있음), 스케줄러는 인스턴스를 POWER\_SAVING 상태로 설정합니다. 그러면 스케줄러가 queue1-dy-spotcompute1-[1-2]를 POWER\_DOWN 상태를 설정하고 노드 이름으로 SuspendProgram을 호출합니다.
- 두 노드에 대해 SuspendProgram이 호출됩니다. 예를 들어 노드는 SuspendTimeout[기본 120초(2분)]을 위해 idle%로 남아 있음으로써 POWER\_DOWN 상태로 유지됩니다. 노드의 전원이 꺼지고 있음을 clustermgtd가 감지하면 지원 인스턴스가 종료됩니다. 그런 다음 queue1-dy-spotcompute1-[1-2]을 유휴 상태로 전환하고, 향후 작업을 위해 준비를 마칠 수 있도록 사설 IP 주소와 호스트 이름을 재설정합니다.

문제가 발생하여 특정 노드의 인스턴스를 어떤 이유로 시작할 수 없는 경우 다음과 같은 상황이 발생합니다.

- 스케줄러는 두 개의 노드가 필요한 작업을 수신합니다.
- 스케줄러는 두 개의 클라우드 버스팅 노드를 POWER\_UP 상태로 전환하고 노드 이름을 사용하여 ResumeProgram을 호출합니다(예: queue1-dy-spotcompute1-[1-2]).
- ResumeProgram은 Amazon EC2 인스턴스 1개만 시작하고 queue1-dy-spotcompute1-2 인스턴스 1개로 queue1-dy-spotcompute1-1를 구성하지만 시작에 실패합니다.
- queue1-dy-spotcompute1-1는 영향을 받지 않으며 POWER\_UP 상태에 도달하면 온라인 상태가 됩니다.
- queue1-dy-spotcompute1-2은 POWER\_DOWN 상태로 전환되고 Slurm이 노드 장애를 감지하므로 작업이 자동으로 대기열에 추가됩니다.
- queue1-dy-spotcompute1-2은 SuspendTimeout 이후에 사용할 수 있습니다[기본 120초(2분)]. 그동안에는 작업이 대기되며 다른 노드에서 실행을 시작할 수 있습니다.
- 장애가 발생하지 않고 사용 가능한 노드에서 작업을 실행할 수 있을 때까지 위 프로세스가 반복됩니다.

필요한 경우 두 가지 타이밍 매개 변수를 조정할 수 있습니다.

- **ResumeTimeout**(기본값은 30분): **ResumeTimeout**은 Slurm가 대기하는 시간을 제어한 후 노드를 다운 상태로 전환합니다.
  - 사전/사후 설치 프로세스가 그렇게 오래 걸린다면 **ResumeTimeout**을 연장하는 것이 유용할 수 있습니다.
  - **ResumeTimeout**은 AWS ParallelCluster 가 문제가 있는 경우 노드를 교체하거나 재설정하기 전에 대기하는 최대 시간이기도 합니다. 컴퓨팅 노드는 시작 또는 설정 중에 오류가 발생하는 경우 자체 종료됩니다. AWS ParallelCluster 프로세스가 종료된 인스턴스를 감지하면 노드를 대체합니다.
- **SuspendTimeout**[기본 120초(2분)]: **SuspendTimeout**이 노드를 시스템에 다시 배치하고 다시 사용할 준비가 되는 시간을 제어합니다.
  - **SuspendTimeout**이 짧을수록 노드가 더 빨리 재설정되고, Slurm는 인스턴스를 더 자주 시작하려고 할 수 있습니다.
  - **SuspendTimeout**이 길수록 장애가 발생한 노드의 재설정 속도가 느려집니다. 그러는 동안 Slurm은 다른 노드를 사용하려고 합니다. **SuspendTimeout**이 몇 분 이상이면 Slurm가 시스템의 모든 노드를 순환하려 합니다. 대규모 시스템(1,000개 이상의 노드)에서는 Slurm가 받는 스트레스를 줄이기 위해 장애가 발생한 작업을 다시 대기열에 추가하려고 할 때 더 긴 **SuspendTimeout**을 사용하는 것이 유용할 수 있습니다.
  - **SuspendTimeout**은가 노드의 지원 인스턴스를 종료하기 위해 AWS ParallelCluster 대기하는 시간을 참조하지 않습니다. **POWER\_DOWN** 노드의 백업 인스턴스는 즉시 종료됩니다. 종료 프로세스는 일반적으로 몇 분 이내에 완료됩니다. 하지만 이 기간 동안에는 노드가 **POWER\_DOWN** 상태를 유지하며 스케줄러가 사용할 수 없습니다.

## 아키텍처 로그

다음 목록 키 로그를 포함합니다. Amazon CloudWatch Logs에 사용되는 로그 스트림 이름은 `{hostname}.{instance_id}.{logIdentifier}` 형식을 사용합니다. 여기서 `LogIdentifier`는 로그 이름 뒤에 옵니다.

- **ResumeProgram**: `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log` (slurm\_resume)
- **SuspendProgram**: `/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log` (slurm\_suspend)
- **clustermgtd**: `/var/log/parallelcluster/clustermgtd.log` (clustermgtd)
- **computemgtd**: `/var/log/parallelcluster/computemgtd.log` (computemgtd)
- **slurmctld**: `/var/log/slurmctld.log` (slurmctld)

- `slurmd: /var/log/slurmd.log (slurmd)`

### 일반적인 문제 및 디버그 방법:

#### 시작, 전원 켜기 또는 클러스터 조인에 실패한 노드

- 동적 노드:
  - ResumeProgram 로그를 확인하여 노드와 함께 ResumeProgram 호출되었는지 확인하세요. 그렇지 않은 경우 `slurmctld` 로그를 확인하여 Slurm가 노드로 ResumeProgram을 호출하려 했는지 확인하세요. ResumeProgram 권한이 올바르지 않으면 로그가 자동으로 실패할 수 있다는 점에 유의하세요.
  - ResumeProgram가 호출되면 해당 노드에 대한 인스턴스가 시작되었는지 확인하세요. 인스턴스가 시작되지 않은 경우 인스턴스 시작 실패 이유에 대한 명확한 오류 메시지가 표시되어야 합니다.
  - 인스턴스가 시작된 경우 부트스트랩 프로세스 중에 문제가 발생했을 수 있습니다. ResumeProgram 로그에서 해당 프라이빗 IP 주소와 인스턴스 ID를 찾고 CloudWatch Logs에서 특정 인스턴스에 대한 해당 부트스트랩 로그를 확인합니다.
- 고정 노드:
  - `clustermgtd` 로그를 확인하여 해당 노드의 인스턴스가 시작되었는지 확인합니다. 인스턴스가 시작되지 않았다면 인스턴스 시작 실패 이유에 대한 명확한 오류가 있을 것입니다.
  - 인스턴스가 시작된 경우 부트스트랩 프로세스에 문제가 있는 것입니다. `clustermgtd` 로그에서 해당 프라이빗 IP와 인스턴스 ID를 찾고 CloudWatch Logs에서 특정 인스턴스에 대한 해당 부트스트랩 로그를 확인합니다.

노드가 예기치 않게 교체되거나 종료되었으며, 노드 장애가 발생했습니다.

- 노드가 예기치 않게 교체/종료됨:
  - 대부분의 경우 `clustermgtd`가 모든 노드 유지 관리 작업을 처리합니다. `clustermgtd`가 노드를 교체하거나 종료했는지를 확인하려면 `clustermgtd` 로그를 확인하세요.
  - `clustermgtd`가 노드를 교체하거나 종료한 경우 작업 이유를 나타내는 메시지가 표시되어야 합니다. 이유가 스케줄러와 관련된 경우(예: 노드가 DOWN이었음) `slurmctld` 로그에서 자세한 내용을 확인하세요. 이유가 Amazon EC2와 관련된 경우 Amazon CloudWatch 또는 Amazon EC2 콘솔, CLI 또는 SDK와 같은 도구를 사용하여 해당 인스턴스의 상태 또는 로그를 확인하세요. 예를 들어 인스턴스에 예약된 이벤트가 있는지 또는 Amazon EC2 상태 확인에 실패했는지 확인할 수 있습니다.



- `clustermgtd`가 노드를 종료하지 않은 경우 `computemgtd`가 노드를 종료했는지 또는 EC2가 스팟 인스턴스를 회수하기 위해 인스턴스를 종료했는지 확인하세요.
- 노드 장애:
  - 대부분의 경우 노드에 장애가 발생하면 작업이 자동으로 대기열에 추가됩니다. `slurmctld` 로그에서 작업이나 노드에 장애가 발생한 이유를 확인하고 거기에서 상황을 평가하세요.

#### 인스턴스 교체 또는 종료 시 실패, 노드 전원 차단 시 실패

- 일반적으로 `clustermgtd`가 모든 예상 인스턴스 종료 작업을 처리합니다. `clustermgtd` 로그에서 노드 교체 또는 종료에 실패한 이유를 확인하세요.
- 동적 노드가 [ScaledownIdletime](#)에 실패한 경우 `SuspendProgram` 로그에서 `slurmctld` 프로세스가 특정 노드를 인수로 사용하여 호출했는지 확인하세요. `SuspendProgram`는 실제로 특정 작업을 수행하지 않습니다. 그보다는 호출될 때만 로그를 기록합니다. 모든 인스턴스 종료 및 `NodeAddr` 재설정은 `clustermgtd`가 완료합니다. Slurm는 `SuspendTimeout` 후 노드를 IDLE로 전환합니다.

#### 기타 문제:

- AWS ParallelCluster 는 작업 할당 또는 조정 결정을 내리지 않습니다. Slurm의 지침에 따라 리소스를 시작, 종료 및 유지 관리하려고 시도할 뿐입니다.

작업 할당, 노드 할당 및 규모 조정 결정과 관련된 문제는 `slurmctld` 로그에서 오류를 확인하세요.

## Slurm 클러스터 보호 모드

보호 모드가 활성화된 상태에서 클러스터를 실행하면 AWS ParallelCluster는 컴퓨팅 노드가 시작되는 동안 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애를 모니터링하고 추적합니다. 이는 이러한 장애가 지속적으로 발생하는지 여부를 감지하기 위한 것입니다.

대기열(파티션)에서 다음이 감지되면 클러스터는 보호 상태로 전환됩니다.

1. 연이은 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애가 계속 발생하며 컴퓨팅 노드가 성공적으로 시작되지 않습니다.
2. 실패 수가 사전 정의된 임계값에 도달했습니다.

클러스터가 보호 상태로 전환되면 AWS ParallelCluster는 장애가 사전 정의된 임계값 이상일 경우 대기열을 비활성화합니다.

Slurm 클러스터 보호 모드는 AWS ParallelCluster 버전 3.0.0에 추가되었습니다.

보호 모드를 사용하면 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애 사이클링에 소요되는 시간과 리소스를 줄일 수 있습니다.

보호 모드 파라미터

### **protected\_failure\_count**

`protected_failure_count`는 클러스터 보호 상태를 활성화하는 대기열(파티션)의 연속 실패 수를 지정합니다.

기본값 `protected_failure_count`는 10이며 보호 모드가 활성화되어 있습니다.

`protected_failure_count`가 0보다 크면 보호 모드가 활성화됩니다.

`protected_failure_count`가 0보다 작거나 같으면 보호 모드가 비활성화됩니다.

HeadNode의 `/etc/parallelcluster/slurm_plugin/parallelcluster_clustermgtd.conf`에 있는 `clustermgtd` 구성 파일에 파라미터를 추가하여 `protected_failure_count` 값을 변경할 수 있습니다.

이 파라미터는 언제든지 업데이트할 수 있으며 이를 위해 컴퓨팅 플릿을 중지할 필요가 없습니다. 실패 횟수가 `protected_failure_count`에 도달하기 전에 대기열에서 시작이 성공하면 실패 횟수가 0으로 재설정됩니다.

보호된 상태에서 클러스터 상태를 확인합니다.

클러스터가 보호 상태인 경우 컴퓨팅 플릿 상태와 노드 상태를 확인할 수 있습니다.

컴퓨팅 플릿 상태

컴퓨팅 플릿의 상태는 보호 상태로 실행 중인 클러스터에 있는 PROTECTED입니다.

```
$ pcluster describe-compute-fleet --cluster-name <cluster-name> --region <region-id>
{
  "status": "PROTECTED",
  "lastStatusUpdateTime": "2022-04-22T00:31:24.000Z"
```

```
}

```

## 노드 상태

보호 상태를 활성화한 부트스트랩 장애가 발생한 대기열(파티션)을 알아보려면 클러스터에 로그인하고 `sinfo` 명령을 실행하세요. 부트스트랩 실패 횟수가 `protected_failure_count` 이상인 파티션은 현재 INACTIVE 상태입니다. 부트스트랩 실패 횟수가 `protected_failure_count` 이상이 아닌 파티션은 UP 상태이며 예상대로 작동합니다.

PROTECTED 상태는 실행 중인 작업에 영향을 주지 않습니다. 부트스트랩 실패 횟수가 `protected_failure_count` 이상인 파티션에서 작업이 실행되는 경우 해당 파티션은 실행 중인 작업이 완료된 후 INACTIVE로 설정됩니다.

다음 예제에 표시된 노드 상태를 고려해 보세요.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL TIMELIMIT NODES STATE NODELIST
queue1* inact infinite 10 down% queue1-dy-c5xlarge-[1-10]
queue1* inact infinite 3490 idle~ queue1-dy-c5xlarge-[11-3500]
queue2 up infinite 10 idle~ queue2-dy-c5xlarge-[1-10]
```

파티션 `queue1`이 INACTIVE인 이유는 10개의 연속적인 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애가 감지되었기 때문입니다.

노드 뒤에 있는 인스턴스가 `queue1-dy-c5xlarge-[1-10]`를 시작했지만 비정상 상태로 인해 클러스터에 조인하지 못했습니다.

클러스터가 보호 상태에 있습니다.

`queue1`의 부트스트랩 실패는 파티션 `queue2`에 영향을 주지 않습니다. UP 상태이며 여전히 작업을 실행할 수 있습니다.

## 보호 상태를 비활성화하는 방법

부트스트랩 오류가 해결된 후 다음 명령을 실행하여 클러스터를 보호 상태에서 해제할 수 있습니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name <cluster-name> \
  --region <region-id> \
  --status START_REQUESTED
```

## 보호 상태를 활성화하는 부트스트랩 장애

보호 상태를 활성화하는 부트스트랩 오류는 다음 세 가지 유형으로 세분됩니다. 유형 및 문제를 식별하기 위해 AWS ParallelCluster가 로그를 생성했는지 확인할 수 있습니다. 로그가 생성된 경우 해당 로그에서 오류 세부 정보를 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [로그 검색 및 보존](#) 단원을 참조하십시오.

### 1. 부트스트랩 오류로 인해 인스턴스가 자체 종료됩니다.

부트스트랩 프로세스 초기에 인스턴스가 실패합니다. 예를 들어 [SlurmQueues/CustomActions/OnNodeStart/OnNodeConfigured](#) 스크립트의 오류로 인해 자체 종료되는 인스턴스가 있습니다.

동적 노드의 경우 다음과 비슷한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Node bootstrap error: Node ... is in power up state without valid backing instance
```

정적 노드의 경우 clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)에서 다음과 비슷한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Node bootstrap error: Node ... is in power up state without valid backing instance
```

### 2. 노드 resume\_timeout 또는 node\_replacement\_timeout 만료.

인스턴스는 resume\_timeout(동적 노드의 경우) 또는 node\_replacement\_timeout(정적 노드의 경우) 내에서 클러스터에 조인할 수 없습니다. 타임아웃 전에는 자체 종료되지 않습니다. 예를 들어 클러스터에 네트워킹이 제대로 설정되지 않고 노드가 제한 시간 만료 후 Slurm에 의해 DOWN 상태로 설정됩니다.

동적 노드의 경우 다음과 비슷한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Node bootstrap error: Resume timeout expires for node
```

정적 노드의 경우 clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)에서 다음과 비슷한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Node bootstrap error: Replacement timeout expires for node ... in replacement.
```

### 3. 노드 상태 확인에 실패.

노드 뒤에 있는 인스턴스가 Amazon EC2 상태 확인 또는 예정된 이벤트 상태 확인에 실패하고, 해당 노드는 부트스트랩 장애 노드로 간주됩니다. 이 경우 AWS ParallelCluster 제어 외의 이유로 인스턴스가 종료됩니다.

clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)에서 다음과 비슷한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Node bootstrap error: Node %s failed during bootstrap when performing health check.
```

#### 4. 컴퓨팅 노드가 Slurm 등록에 실패.

Slurm 제어 대몬(daemon)(slurmctld)을 통한 slurmd 대몬(daemon) 등록이 실패하고 컴퓨팅 노드 상태가 INVALID\_REG 상태로 변경됩니다. 잘못 구성된 Slurm 컴퓨팅 노드로 인해 이 오류가 발생할 수 있습니다(예: [CustomSlurmSettings](#) 컴퓨팅 노드 사양 오류로 구성된 컴퓨팅 노드).

헤드 노드의 slurmctld 로그 파일(/var/log/slurmctld.log) 또는 장애가 발생한 컴퓨팅 노드의 slurmd 로그 파일(/var/log/slurmd.log)에서 다음과 유사한 오류가 있는지 확인하세요.

```
Setting node %s to INVALID with reason: ...
```

#### 보호 모드를 디버깅하는 방법

클러스터가 보호 상태이고, AWS ParallelCluster가 HeadNode에서 clustermgtd 로그를 생성했고 문제가 있는 컴퓨팅 노드에서 cloud-init-output 로그가 생성된 경우 로그에서 오류 세부 정보를 확인할 수 있습니다. 로그 검색에 대한 자세한 내용은 [로그 검색 및 보존](#) 섹션을 참조하세요.

헤드 노드의 clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)

로그 메시지에선 부트스트랩 오류가 발생한 파티션과 해당 부트스트랩 실패 수가 표시됩니다.

```
[slurm_plugin.clustermgtd:_handle_protected_mode_process] - INFO - Partitions bootstrap failure count: {'queue1': 2}, cluster will be set into protected mode if protected failure count reach threshold.
```

clustermgtd 로그에서 Found the following bootstrap failure nodes를 검색하여 부트스트랩에 실패한 노드를 찾으세요.

```
[slurm_plugin.clustermgtd:_handle_protected_mode_process] - WARNING -
```

```
Found the following bootstrap failure nodes: (x2) ['queue1-st-
c5large-1(192.168.110.155)', 'broken-st-c5large-2(192.168.65.215)']
```

clustermgtd 로그에서 Node bootstrap error를 검색하여 실패 원인을 찾으세요.

```
[slurm_plugin.clustermgtd:_is_node_bootstrap_failure] - WARNING - Node bootstrap
error:
Node broken-st-c5large-2(192.168.65.215) is currently in replacement and no backing
instance
```

컴퓨팅 노드의 cloud-init-output로그(/var/log/cloud-init-output.log)

clustermgtd 로그에서 부트스트랩 장애 노드 프라이빗 IP 주소를 획득한 후 컴퓨팅 노드에 로그인하거나 지침에 따라 [로그 검색 및 보존](#)에서 로그를 검색하여 해당 컴퓨팅 노드 로그를 찾을 수 있습니다. 대부분의 경우 문제가 있는 노드의 /var/log/cloud-init-output 로그에는 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애를 일으킨 단계가 나와 있습니다.

## Slurm 클러스터 빠른 용량 부족 장애 조치

AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 클러스터는 빠른 용량 부족 장애 조치 모드가 기본적으로 활성화된 상태로 실행됩니다. 이렇게 하면 Amazon EC2 용량 부족 오류가 감지될 때 작업을 대기열에 재시도하는 데 소요되는 시간을 최소화할 수 있습니다. 이는 여러 종류의 인스턴스 유형으로 클러스터를 구성할 때 특히 효과적입니다.

Amazon EC2에서 용량 부족 장애를 감지했습니다.

- InsufficientInstanceCapacity
- InsufficientHostCapacity
- InsufficientReservedInstanceCapacity
- MaxSpotInstanceCountExceeded
- SpotMaxPriceTooLow: 스팟 요청 가격이 필요한 최소 스팟 요청 이행 가격보다 낮습니다.
- Unsupported: 특정 AWS 리전에서 지원되지 않는 인스턴스 유형을 사용하여 활성화되었습니다.

빠른 용량 부족 장애 조치 모드에서 작업이 [SlurmQueues/compute\\_resource](#)에 할당될 때 용량 부족 오류가 감지되면 AWS ParallelCluster는 다음을 수행합니다.

1. 미리 정의된 기간 동안 컴퓨팅 리소스를 비활성화(DOWN) 상태로 설정합니다.

2. 컴퓨팅 리소스 장애가 발생한 노드 작업을 취소하고 장애가 발생한 노드를 일시 중단하기 위해 `POWER_DOWN_FORCE`를 사용합니다. 장애가 발생한 노드를 `IDLE` 및 `POWER_DOWN (!)` 상태로 설정한 다음, `POWERING_DOWN (%)`로 설정합니다.
3. 작업을 다른 컴퓨팅 리소스에 대기열에 추가합니다.

비활성화된 컴퓨팅 리소스의 정적 노드와 전원이 켜진 노드는 영향을 받지 않습니다. 이러한 노드에서 작업을 완료할 수 있습니다.

이 주기는 작업이 컴퓨팅 리소스 노드 또는 여러 노드에 성공적으로 할당될 때까지 반복됩니다. 노드 상태에 대한 내용은 [다중 대기열 모드를 위한 Slurm 가이드](#) 섹션을 참조하세요.

작업을 실행할 컴퓨팅 리소스가 없는 경우 작업은 미리 정의된 기간이 경과할 때까지 `PENDING` 상태로 설정됩니다. 이 경우 다음 섹션에 설명된 대로 사전 정의된 기간을 수정할 수 있습니다.

용량 제한 시간 초과 파라미터 부족

### **insufficient\_capacity\_timeout**

`insufficient_capacity_timeout` 용량 부족 오류가 감지된 경우 컴퓨팅 리소스가 비활성화 (`down`) 상태로 유지되는 기간(초)을 지정합니다.

기본값은 `insufficient_capacity_timeout`가 활성화됩니다.

`insufficient_capacity_timeout`의 기본값은 600초(10분)입니다.

`insufficient_capacity_timeout` 값이 0보다 작거나 같으면 빠른 용량 부족 장애 조치 모드가 비활성화됩니다.

HeadNode의 `/etc/parallelcluster/slurm_plugin/parallelcluster_clustermgtd.conf`에 있는 `clustermgtd` 구성 파일에 파라미터를 추가하여 `insufficient_capacity_timeout` 값을 변경할 수 있습니다.

컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고도 언제든지 파라미터를 업데이트할 수 있습니다.

예:

- `insufficient_capacity_timeout=600:`

용량 부족 오류가 감지되면 컴퓨팅 리소스가 비활성화(DOWN)로 설정됩니다. 10분 후 장애가 발생한 노드는 `idle~(POWER_SAVING)` 상태로 설정됩니다.

- `insufficient_capacity_timeout=60:`

용량 부족 오류가 감지되면 컴퓨팅 리소스는 비활성화(DOWN) 상태가 됩니다. 1분 후 장애가 발생한 노드는 idle~ 상태로 설정됩니다.

- `insufficient_capacity_timeout=0`:

빠른 용량 부족 장애 조치 모드가 비활성화되었습니다. 컴퓨팅 리소스는 비활성화되지 않았습니다.

#### Note

용량 부족 오류로 인해 노드에 장애가 발생하는 시간과 클러스터 관리 대몬(daemon)이 노드 장애를 감지하는 시간 사이에는 최대 1분의 지연이 있을 수 있습니다. 이는 클러스터 관리 대몬(daemon)이 노드 용량 부족 장애를 확인하고 1분 간격으로 컴퓨팅 리소스를 down 상태로 설정하기 때문입니다.

#### 빠른 용량 부족 장애 조치 모드 상태

클러스터가 빠른 용량 부족 장애 조치 모드에 있는 경우 클러스터의 상태와 노드 상태를 확인할 수 있습니다.

#### 노드 상태

컴퓨팅 리소스 동적 노드에 작업이 제출되고 용량 부족 오류가 감지되면 해당 노드는 이유가 있는 down# 상태로 전환됩니다.

```
(Code:InsufficientInstanceCapacity)Failure when resuming nodes.
```

그러면 전원이 꺼진 노드(idle~ 상태의 노드)가 이유가 있는 down~로 설정됩니다.

```
(Code:InsufficientInstanceCapacity)Temporarily disabling node due to insufficient capacity.
```

작업은 대기열에 있는 다른 컴퓨팅 리소스로 대기열에 추가됩니다.

컴퓨팅 리소스 정적 노드 및 UPI 빠른 용량 부족 장애 조치 모드의 영향을 받지 않는 노드입니다.

다음 예제에 표시된 노드 상태를 고려해 보세요.

```
$ sinfo
```



```

PARTITION AVAIL TIMELIMIT NODES STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   30  idle~ queue1-dy-c-1-[1-15],queue1-dy-c-2-[1-15]
queue2    up    infinite   30  idle~ queue2-dy-c-1-[1-15],queue2-dy-c-2-[1-15]

```

노드 하나가 필요한 작업을 queue1에 제출합니다.

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL TIMELIMIT NODES STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   1   down# queue1-dy-c-1-1
queue1*   up    infinite  15  idle~ queue1-dy-c-2-[1-15]
queue1*   up    infinite  14  down~ queue1-dy-c-1-[2-15]
queue2    up    infinite  30  idle~ queue2-dy-c-1-[1-15],queue2-dy-c-2-[1-15]

```

작업을 실행하기 위해 노드 queue1-dy-c-1-1이 시작됩니다. 그러나 용량 부족 오류로 인해 인스턴스가 시작되지 않았습니다. 노드 queue1-dy-c-1-1이 down으로 설정되었습니다. 컴퓨팅 리소스(queue2-dy-c-1) 내의 전원이 꺼진 동적 노드는 down으로 설정되어 있습니다.

scontrol show nodes로 노드 이유를 확인할 수 있습니다.

```

$ scontrol show nodes queue1-dy-c-1-1
NodeName=broken-dy-c-2-1 Arch=x86_64 CoresPerSocket=1
CPUAlloc=0 CPUTot=96 CPULoad=0.00
...
ExtSensorsJoules=n/s ExtSensorsWatts=0 ExtSensorsTemp=n/s
Reason=(Code:InsufficientInstanceCapacity)Failure when resuming nodes
[root@2022-03-10T22:17:50]

$ scontrol show nodes queue1-dy-c-1-2
NodeName=broken-dy-c-2-1 Arch=x86_64 CoresPerSocket=1
CPUAlloc=0 CPUTot=96 CPULoad=0.00
...
ExtSensorsJoules=n/s ExtSensorsWatts=0 ExtSensorsTemp=n/s
Reason=(Code:InsufficientInstanceCapacity)Temporarily disabling node due to
insufficient capacity [root@2022-03-10T22:17:50]

```

작업이 대기열 컴퓨팅 리소스 내의 다른 인스턴스 유형에 대기됩니다.

insufficient\_capacity\_timeout이 경과하면 컴퓨팅 리소스의 노드가 idle~ 상태로 재설정됩니다.

```

$ sinfo

```

```

PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up        infinite   30    idle~ queue1-dy-c-1-[1-15],queue1-dy-c-2-[1-15]
queue2    up        infinite   30    idle~ queue2-dy-c-1-[1-15],queue2-dy-c-2-[1-15]

```

`insufficient_capacity_timeout`이 경과하고 컴퓨팅 리소스의 노드가 해당 `idle~` 상태로 재설정되면, Slurm 스케줄러는 노드에 더 낮은 우선 순위를 부여합니다. 스케줄러는 다음 중 하나가 발생하지 않는 한 가중치가 더 높은 다른 대기열 컴퓨팅 리소스에서 노드를 계속 선택합니다.

- 작업 제출 요구 사항은 복구된 컴퓨팅 리소스와 일치합니다.
- 용량이 충분하기 때문에 다른 컴퓨팅 리소스를 사용할 수 없습니다.
- `slurmctld`가 다시 시작됩니다.
- AWS ParallelCluster 컴퓨팅 플릿이 중지되고 모든 노드의 전원을 끄고 켜기 시작합니다.

## 관련 로그

용량 부족 오류 및 빠른 용량 부족 장애 조치 모드와 관련된 로그는 Slurm의 `resume` 로그 및 헤드 노드의 `clustermgtd` 로그에서 확인할 수 있습니다.

### Slurm `resume (/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log)`

용량이 부족하여 노드 시작에 실패할 때 나타나는 오류 메시지.

```

[slurm_plugin.instance_manager:_launch_ec2_instances] - ERROR - Failed RunInstances
request: dcd0c252-90d4-44a7-9c79-ef740f7ecd87
[slurm_plugin.instance_manager:add_instances_for_nodes] - ERROR - Encountered
exception when launching instances for nodes (x1) ['queue1-dy-c-1-1']: An error
occurred
(InsufficientInstanceCapacity) when calling the RunInstances operation (reached max
retries: 1): We currently do not have sufficient p4d.24xlarge capacity in the
Availability Zone you requested (us-west-2b). Our system will be working on
provisioning additional capacity. You can currently get p4d.24xlarge capacity by
not
specifying an Availability Zone in your request or choosing us-west-2a, us-west-2c.

```

### Slurm `clustermgtd (/var/log/parallelcluster/clustermgtd)`

용량이 부족하여 `queue1`의 컴퓨팅 리소스 `c-10`이 비활성화되었습니다.

```

[slurm_plugin.clustermgtd:_reset_timeout_expired_compute_resources] - INFO - The
following compute resources are in down state

```

```
due to insufficient capacity: {'queue1': {'c-1':
  ComputeResourceFailureEvent(timestamp=datetime.datetime(2022, 4, 14, 23, 0, 4,
  769380, tzinfo=datetime.timezone.utc),
  error_code='InsufficientInstanceCapacity')}}}, compute resources are reset after
  insufficient capacity timeout (600 seconds) expired
```

용량 부족 제한 시간이 만료되면 컴퓨팅 리소스가 재설정되고 컴퓨팅 리소스 내의 노드는 idle~로 설정됩니다.

```
[root:_reset_insufficient_capacity_timeout_expired_nodes] - INFO - Reset the
  following compute resources because insufficient capacity
  timeout expired: {'queue1': ['c-1']}
```

## Slurm 메모리 기반 스케줄링

버전 3.2.0부터 AWS ParallelCluster는 [SlurmSettings/EnableMemoryBasedScheduling](#) 클러스터 구성 파라미터를 사용하여 Slurm 메모리 기반 스케줄링을 지원합니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 [인스턴스](#)에서 여러 인스턴스 유형을 구성하면 `EnableMemoryBasedScheduling`을 활성화할 수 있습니다.  
AWS ParallelCluster 버전 3.2.0~3.6.x의 경우 [인스턴스](#)에서 여러 인스턴스 유형을 구성해도 `EnableMemoryBasedScheduling`을 활성화할 수 없습니다.

### Warning

`EnableMemoryBasedScheduling`이 활성화된 상태에서 Slurm 대기열 컴퓨팅 리소스에 여러 인스턴스 유형을 지정하는 경우 `RealMemory` 값은 모든 인스턴스 유형에 사용할 수 있는 최소 메모리 양입니다. 메모리 용량이 매우 다른 인스턴스 유형을 지정하는 경우 이로 인해 사용되지 않은 메모리가 상당량 발생할 수 있습니다.

`EnableMemoryBasedScheduling: true`를 사용하면, Slurm 스케줄러가 각 노드에서 각 작업에 필요한 메모리 양을 추적합니다. 그런 다음 Slurm 스케줄러는 이 정보를 사용하여 동일한 컴퓨팅 노드에서 여러 작업을 스케줄링합니다. 노드에서 작업에 필요한 총 메모리 양은 사용 가능한 노드 메모리보다

클 수 없습니다. 스케줄러는 작업이 제출될 때 요청된 것보다 더 많은 메모리를 작업이 사용하지 않도록 합니다.

`EnableMemoryBasedScheduling: false`를 사용하면 공유 노드의 메모리를 놓고 작업이 경쟁하여 작업 실패 및 out-of-memory 이벤트가 발생할 수 있습니다.

#### Warning

Slurm은 레이블에 2의 거듭제곱 표기법(예: MB 또는 GB)을 사용합니다. 이 레이블을 각각 MiB 및 GiB로 읽습니다.

### Slurm 구성 및 메모리 기반 스케줄링

`EnableMemoryBasedScheduling: true`를 사용하면 Slurm는 다음과 같은 Slurm 구성 파라미터를 설정합니다.

- `slurm.conf`의 [SelectTypeParameters=CR\\_CPU\\_Memory](#). 이 옵션은 노드 메모리를 Slurm에서 사용 가능한 리소스로 구성합니다.
- `Slurm cgroup.conf`의 [ConstrainRAMSpace=yes](#). 이 옵션을 사용하면 작업이 제출될 때 요청한 메모리 양만큼 작업의 메모리 액세스가 제한됩니다.

#### Note

이 두 옵션이 설정된 경우 다른 여러 Slurm 구성 파라미터가 Slurm 스케줄러 및 리소스 관리자의 동작에 영향을 줄 수 있습니다. 자세한 내용은 [Slurm 설명서](#)를 참조하세요.

### Slurm 스케줄러 및 메모리 기반 스케줄링

#### **EnableMemoryBasedScheduling: false**(기본값)

기본적으로 `EnableMemoryBasedScheduling`는 `false`로 설정됩니다. `false`인 경우, Slurm은 스케줄링 알고리즘에 메모리를 리소스로 포함하지 않으며 작업에서 사용하는 메모리를 추적하지 않습니다. 사용자는 작업에 필요한 노드당 최소 메모리 양을 설정하는 `--mem MEM_PER_NODE` 옵션을 지정할 수 있습니다. 이렇게 하면 스케줄러는 작업을 예약할 때 `RealMemory` 값이 최소한 `MEM_PER_NODE`인 노드를 선택해야 합니다.

예를 들어, 한 사용자가 `--mem=5GB`를 사용하여 두 개의 작업을 제출한다고 가정해 보겠습니다. CPU 또는 GPU와 같은 요청된 리소스를 사용할 수 있는 경우 8GiB 메모리가 있는 노드에서 작업을 동시에 실행할 수 있습니다. 이 두 작업은 `RealMemory 5GiB` 미만의 컴퓨팅 노드에서는 스케줄되지 않습니다.

#### Warning

메모리 기반 스케줄링이 비활성화되면 Slurm은 작업에서 사용하는 메모리 양을 추적하지 않습니다. 동일한 노드에서 실행되는 작업은 메모리 리소스를 놓고 경쟁하여 다른 작업이 실패할 수 있습니다.

메모리 기반 스케줄링을 사용하지 않도록 설정한 경우에는 사용자가 `--mem-per-cpu` 또는 `--mem-per-gpu` 옵션을 지정하지 않는 것이 좋습니다. 이러한 옵션으로 인해 [Slurm 설명서](#)에 설명된 것과 다른 동작이 발생할 수 있습니다.

### **EnableMemoryBasedScheduling: true**

`EnableMemoryBasedScheduling`를 `true`로 설정하면 Slurm은 각 작업의 메모리 사용량을 추적하여 `--mem` 제출 옵션에서 요청한 것보다 많은 메모리를 작업에 사용하지 않도록 합니다.

이전 예제를 사용하면 한 사용자가 `--mem=5GB`를 사용하여 두 개의 작업을 제출합니다. 메모리가 8GiB인 노드에서는 작업을 동시에 실행할 수 없습니다. 필요한 총 메모리 양이 노드에서 사용 가능한 메모리보다 많기 때문입니다.

메모리 기반 스케줄링이 활성화된 상태에서 `--mem-per-cpu` 및 `--mem-per-gpu`는 Slurm 설명서에 설명된 것과 일관되게 작동합니다. 예를 들어, 작업이 `--ntasks-per-node=2 -c 1 --mem-per-cpu=2GB`로 제출됩니다. 이 경우 Slurm은 각 노드에 총 4GiB를 작업에 할당합니다.

#### Warning

메모리 기반 스케줄링이 활성화된 경우 사용자가 작업을 제출할 때 `--mem` 사양을 포함하는 것이 좋습니다. AWS ParallelCluster에 포함된 기본 Slurm 구성에서는, 메모리 옵션이 포함되지 않은 경우(`--mem`, `--mem-per-cpu` 또는 `--mem-per-gpu`) Slurm이 할당된 노드의 전체 메모리를 작업에 할당합니다. 이는 CPU 또는 GPU와 같은 다른 리소스의 일부만 요청하는 경우에도 마찬가지입니다. 이렇게 하면 다른 작업에 사용할 수 있는 메모리가 없으므로 작업이 완료될 때까지 노드 공유를 효과적으로 방지할 수 있습니다. 이는 작업 제출 시 메모리 사양이 제공되지 않은 경우 Slurm이 작업의 노드당 메모리를 `DefMemPerNode`로 설정하기 때문에 발생합니다. 이 파라미터의 기본값은 0이며 노드 메모리에 대한 무제한 액세스를 지정합니다.

동일한 대기열에 메모리 양이 다른 여러 유형의 컴퓨팅 리소스가 있는 경우 메모리 옵션 없이 제출된 작업에는 노드마다 다른 양의 메모리가 할당될 수 있습니다. 이는 스케줄러가 작업에 사용할 수 있는 노드에 따라 달라집니다. 사용자는 Slurm 구성 파일의 클러스터 또는 파티션 수준에서 `DefMemPerNode` 또는 [DefMemPerCPU](#) 같은 옵션에 대한 사용자 지정 값을 정의하여 이러한 동작을 방지할 수 있습니다.

## Slurm RealMemory 및 AWS ParallelCluster SchedulableMemory

AWS ParallelCluster와 함께 제공되는 Slurm 구성에서는 Slurm가 [RealMemory](#)를 작업에 사용할 수 있는 노드당 메모리 양으로 해석합니다. 버전 3.2.0부터는 기본적으로 AWS ParallelCluster이 [Amazon EC2 인스턴스 유형](#)에 나열된 메모리의 95%를 RealMemory로 설정하고 Amazon EC2 API [DescribeInstanceTypes](#)에서 반환됩니다.

메모리 기반 스케줄링이 비활성화되면 Slurm 스케줄러는 사용자가 RealMemory를 사용해서 `--mem`이 지정된 작업을 제출할 때 노드를 필터링합니다.

메모리 기반 스케줄링이 활성화된 경우 Slurm 스케줄러는 RealMemory를 컴퓨팅 노드에서 실행 중인 작업에 사용할 수 있는 최대 메모리 양으로 해석합니다.

기본 설정은 모든 인스턴스 유형에 적합하지 않을 수 있습니다.

- 이 설정은 노드가 실제로 액세스할 수 있는 메모리 양보다 많을 수 있습니다. 이는 컴퓨팅 노드가 작은 인스턴스 유형일 때 발생할 수 있습니다.
- 이 설정은 노드가 실제로 액세스할 수 있는 메모리 양보다 적을 수 있습니다. 이는 컴퓨팅 노드가 인스턴스 유형이 크고 사용되지 않은 메모리가 상당히 많을 때 발생할 수 있습니다.

[SlurmQueues/ComputeResources/SchedulableMemory](#)를 사용하여 컴퓨팅 노드의 AWS ParallelCluster로 구성된 RealMemory 값을 미세 조정할 수 있습니다. 기본값을 재정의하려면 클러스터 구성에 맞게 SchedulableMemory의 사용자 지정 값을 정의하세요.

컴퓨팅 노드의 실제 사용 가능한 메모리를 확인하려면 노드에서 `/opt/slurm/sbin/slurmd -C` 명령을 실행합니다. 이 명령은 [RealMemory](#) 값을 포함하여 노드의 하드웨어 구성을 반환합니다. 자세한 내용은 [slurmd -C](#) 단원을 참조하십시오.

컴퓨팅 노드의 운영 체제 프로세스에 충분한 메모리가 있는지 확인하세요. 이렇게 하려면 SchedulableMemory 값을 `slurmd -C` 명령이 반환한 RealMemory 값보다 낮게 설정하여 작업에 사용할 수 있는 메모리를 제한하세요.

## Slurm을 사용하여 여러 인스턴스 유형 할당

AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 컴퓨팅 리소스의 정의된 인스턴스 유형 집합에서 할당하도록 클러스터를 구성할 수 있습니다. Amazon EC2 Fleet 저비용 또는 최적의 용량 전략을 기반으로 할당할 수 있습니다.

정의된 인스턴스 유형 집합은 모두 동일한 수의 vCPU를 가져야 하며, 멀티스레딩이 비활성화된 경우 코어 수가 같아야 합니다. 또한 인스턴스 유형 집합은 동일한 제조업체의 액셀러레이터 수가 같아야 합니다. [Efa/Enabled](#)가 true로 설정된 경우 인스턴스는 EFA를 지원해야 합니다. 요구 사항에 대한 자세한 내용은 [Scheduling/SlurmQueues/AllocationStrategy](#) 및 [ComputeResources/Instances](#) 섹션을 참조하세요.

[AllocationStrategy](#)는 [CapacityType](#) 구성에 따라 lowest-price 또는 capacity-optimized로 설정할 수 있습니다.

[Instances](#)에서 인스턴스 유형 집합을 구성할 수 있습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 [인스턴스](#)에서 여러 인스턴스 유형을 구성하면 `EnableMemoryBasedScheduling`을 활성화할 수 있습니다. AWS ParallelCluster 버전 3.2.0~3.6.x의 경우 [인스턴스](#)에서 여러 인스턴스 유형을 구성해도 `EnableMemoryBasedScheduling`을 활성화할 수 없습니다.

다음 예에서는 vCPU, EFA 지원 및 아키텍처의 인스턴스 유형을 쿼리하는 방법을 보여줍니다.

96개의 vCPU 및 x86\_64 아키텍처를 사용하여 InstanceTypes을 쿼리합니다.

```
$ aws ec2 describe-instance-types --region region-id \
  --filters "Name=vcpu-info.default-vcpus,Values=96" "Name=processor-info.supported-
  architecture,Values=x86_64" \
  --query "sort_by(InstanceTypes[*].
  {InstanceType:InstanceType,MemoryMiB:MemoryInfo.SizeInMiB,CurrentGeneration:CurrentGeneration,V
  &InstanceType})" \
  --output table
```

64코어, EFA 지원 및 arm64 아키텍처를 사용하여 InstanceTypes을 쿼리합니다.

```
$ aws ec2 describe-instance-types --region region-id \
```

```
--filters "Name=vcpu-info.default-cores,Values=64" "Name=processor-
info.supported-architecture,Values=arm64" "Name=network-info.efa-
supported,Values=true" --query "sort_by(InstanceTypes[*].
{InstanceType:InstanceType,MemoryMiB:MemoryInfo.SizeInMiB,CurrentGeneration:CurrentGeneration,V
&InstanceType})" \
--output table
```

다음 예제 클러스터 구성 조각은 이러한 InstanceType과 AllocationStrategy 속성을 사용하는 방법을 보여줍니다.

```
...
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue-1
      CapacityType: ONDEMAND
      AllocationStrategy: lowest-price
      ...
      ComputeResources:
        - Name: computeresource1
          Instances:
            - InstanceType: r6g.2xlarge
            - InstanceType: m6g.2xlarge
            - InstanceType: c6g.2xlarge
          MinCount: 0
          MaxCount: 500
        - Name: computeresource2
          Instances:
            - InstanceType: m6g.12xlarge
            - InstanceType: x2gd.12xlarge
          MinCount: 0
          MaxCount: 500
  ...
```

## 동적 노드의 클러스터 스케일링

ParallelCluster는 Slurm의 절전 플러그인을 사용하여 클러스터를 동적으로 규모 조정하는 Slurm의 메서드를 지원합니다. 자세한 내용은 Slurm 설명서의 [클라우드 일정 가이드](#) 및 [Slurm 절전 가이드](#)를 참조하세요. 다음 주제에서는 각 버전의 Slurm 전략을 설명합니다.

### 주제

- [버전 3.8.0의 Slurm 동적 노드 할당 전략](#)



- [Slurm 버전 3.7.x의 동적 노드 할당 전략](#)
- [버전 3.6.x 이전의 Slurm 동적 노드 할당 전략](#)

### 버전 3.8.0의 Slurm 동적 노드 할당 전략

ParallelCluster 버전 3.8.0부터 ParallelCluster는 작업 수준 재개 또는 작업 수준 규모 조정을 기본 동적 노드 할당 전략으로 사용하여 클러스터를 규모 조정합니다. ParallelCluster는 각 작업의 요구 사항, 작업에 할당된 노드 수 및 재개해야 하는 노드에 따라 클러스터를 규모 조정합니다. ParallelCluster는 SLURM\_RESUME\_FILE 환경 변수에서 이 정보를 가져옵니다.

동적 노드의 규모 조정은 EC2 인스턴스를 시작하고 시작된 Amazon EC2 인스턴스를 Slurm 노드에 할당하는 두 단계 프로세스입니다. 이 두 단계는 all-or-nothing 또는 best-effort 로직을 사용하여 수행할 수 있습니다.

Amazon EC2 인스턴스를 시작하는 경우:

- all-or-nothing은 최소 목표가 총 목표 용량과 동일한 시작 Amazon EC2 API를 직접적으로 호출합니다.
- best-effort는 최소 목표가 1이고 총 목표 용량이 요청된 용량과 동일한 Amazon EC2 API 시작을 직접적으로 호출합니다.

Amazon EC2 인스턴스를 Slurm 노드에 할당하는 경우:

- 요청된 모든 Slurm 노드에 Amazon EC2 인스턴스를 할당할 수 있는 경우에만 all-or-nothing이 노드에 Amazon EC2 인스턴스를 할당합니다.
- 요청된 모든 Slurm 노드가 Amazon EC2 인스턴스 용량에 포함되지 않더라도 best-effort는 Amazon EC2 인스턴스를 노드에 할당합니다.

위 전략의 가능한 조합은 ParallelCluster 시작 전략으로 변환됩니다.

### Example

<caption>The available ParallelCluster 시작 전략 that can be set into the [ScalingStrategy](#) cluster configuration to be used with 작업 수준 조정 are:</caption>

all-or-nothing 규모 조정:

이 전략에는 요청된 컴퓨팅 노드 AWS ParallelCluster 를 성공적으로 시작하는 데 필요한 모든 인스턴스를 요구하는 각 작업에 대해 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 호출을 시작하는 작업이 포함됩니다.

이렇게 하면 작업당 필요한 용량을 사용할 수 있는 경우에만 클러스터가 규모 조정되므로 규모 조정 프로세스가 끝날 때 유휴 인스턴스가 남아 있지 않습니다.

이 전략은 각 작업에 대해 Amazon EC2 인스턴스를 시작하는 데 all-or-nothing 로직을 사용하고 Amazon EC2 인스턴스를 Slurm 노드에 할당하는 데 all-or-nothing 로직을 사용합니다.

전략 그룹은 요청된 각 컴퓨팅 리소스당 하나씩, 각각 최대 500개의 노드를 배치로 시작 요청을 그룹화합니다. 여러 컴퓨팅 리소스에 걸쳐 있거나 500개 노드를 초과하는 요청의 경우 ParallelCluster는 여러 배치를 순차적으로 처리합니다.

단일 리소스의 배치가 실패하면 연결된 모든 미사용 용량이 종료되므로 규모 조정 프로세스가 끝날 때 유휴 인스턴스가 남지 않습니다.

### 제한 사항

- 규모 조정에 걸리는 시간은 Slurm 재개 프로그램 실행당 제출된 작업 수에 직접적으로 비례합니다.
- 규모 조정 작업은 기본적으로 인스턴스 1000개로 설정된 RunInstances 리소스 계정 제한에 의해 제한됩니다. 이 제한은 AWS EC2 API 제한 정책에 따르며, 자세한 내용은 [Amazon EC2 API 제한 설명서를 참조하세요](#).
- 단일 인스턴스 유형의 컴퓨팅 리소스, 여러 가용 영역에 걸친 대기열에 작업을 제출하면 단일 가용 영역에서 모든 용량을 제공할 수 있는 경우에만 전부 또는 전무 EC2 시작 API 직접 호출이 성공합니다.
- 단일 가용 영역이 있는 대기열에 있는 여러 인스턴스 유형이 있는 컴퓨팅 리소스에서 작업을 제출하면 단일 인스턴스 유형에서 모든 용량을 제공할 수 있는 경우에만 all-or-nothing Amazon EC2 시작 API 직접 호출이 성공합니다.
- 여러 가용 영역에 걸친 대기열에서 여러 인스턴스 유형이 있는 컴퓨팅 리소스에 작업을 제출하면 all-or-nothing Amazon EC2 시작 API 직접 호출은 지원되지 않으며, ParallelCluster는 대신 best-effort 규모 조정을 수행합니다.

### greedy-all-or-nothing 규모 조정:

all-or-nothing 전략의 이 변형은 작업당 필요한 용량이 사용 가능한 경우에만 클러스터가 규모 조정되도록 하여 규모 조정 프로세스가 끝날 때 유휴 인스턴스를 방지하지만, ParallelCluster가 최소 목표 용량 1을 목표로 하는 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 직접 호출을 시작하여 요청된 용량까지 시작된 노드 수를 최대화하려고 시도합니다. 이 전략은 모든 작업에 대한 EC2 인스턴스를 시작하는 데 best-effort 로직과 각 작업에 대한 Slurm 노드에 Amazon EC2 인스턴스를 할당하는 데 all-or-nothing 로직을 사용합니다.

전략 그룹은 요청된 각 컴퓨팅 리소스당 하나씩, 각각 최대 500개의 노드를 배치로 시작 요청을 그룹화합니다. 여러 컴퓨팅 리소스에 걸쳐 있거나 500개 노드를 초과하는 요청의 경우 ParallelCluster는 여러 배치를 순차적으로 처리합니다.

규모 조정 프로세스 중에 임시 과대 규모 조정으로 처리량을 극대화하여 규모 조정 프로세스가 끝날 때 유휴 인스턴스가 남아 있지 않도록 합니다.

### 제한 사항

- 임시 과대 규모 조정이 가능하므로 규모 조정 완료 전에 실행 상태로 전환되는 인스턴스에 대한 추가 비용이 발생합니다.
- all-or-nothing 전략과 동일한 인스턴스 제한이 적용되며, 이 제한에는 AWS의 RunInstances 리소스 계정 제한이 적용됩니다.

### best-effort 규모 조정:

이 전략은 최소 용량 1을 목표로 하고 모든 요청 용량을 사용할 수 없는 경우 규모 조정 프로세스 실행 후 유휴 인스턴스를 남겨두는 데 드는 비용으로 총 요청 용량을 달성하는 것을 목표로 하여 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 직접 호출을 직접적으로 호출합니다. 이 전략은 모든 작업에 대해 Amazon EC2 인스턴스를 시작하는 데 best-effort 로직과 각 작업에 대해 Slurm 노드에 Amazon EC2 인스턴스를 할당하는 데 best-effort 로직을 사용합니다.

전략 그룹은 요청된 각 컴퓨팅 리소스당 하나씩, 각각 최대 500개의 노드를 배치로 시작 요청을 그룹화합니다. 여러 컴퓨팅 리소스에 걸쳐 있거나 500개 노드를 초과하는 요청의 경우 ParallelCluster는 여러 배치를 순차적으로 처리합니다.

이 전략을 사용하면 여러 스케일링 프로세스에서 유휴 인스턴스를 보유하는 대신 다중 규모 조정 프로세스 실행에 대해 기본 1000 인스턴스 제한을 훨씬 초과하여 규모를 조정할 수 있습니다.

### 제한 사항

- 작업에서 요청한 모든 노드를 할당할 수 없는 경우 규모 조정 프로세스 종료 시 유휴 실행 인스턴스가 있을 수 있습니다.

다음은 다양한 ParallelCluster 시작 전략을 사용하여 동적 노드를 조정하는 방법을 보여주는 예제입니다. 동일한 유형의 총 40개의 노드에 대해 각각 20개의 노드를 요청하는 두 개의 작업을 제출했지만 EC2에서 요청한 용량을 충족할 수 있는 Amazon EC2 인스턴스가 30개뿐이라고 가정해 보겠습니다.

### all-or-nothing 규모 조정:

- 첫 번째 작업의 경우 all-or-nothing Amazon EC2 시작 인스턴스 API가 직접적으로 호출되어 인스턴스 20개를 요청합니다. 성공적인 직접 호출로 인해 인스턴스 20개가 시작됩니다.
- 첫 번째 작업에 대해 시작된 인스턴스 20개를 Slurm 노드에 all-or-nothing 할당합니다.
- 또 다른 all-or-nothing Amazon EC2 시작 인스턴스 API를 직접적으로 호출하여 두 번째 작업에 대해 20개의 인스턴스를 요청합니다. 다른 10개의 인스턴스에 대한 용량만 있으므로 직접 호출에 성공하지 못했습니다. 현재 인스턴스가 시작되지 않음

#### greedy-all-or-nothing 규모 조정:

- 모든 작업에서 요청한 총 용량인 40개의 인스턴스를 요청하는 best-effort Amazon EC2 시작 인스턴스 API를 직접적으로 호출합니다. 이렇게 하면 인스턴스 30개가 시작됩니다.
- 첫 번째 작업에 대해 시작된 인스턴스 20개를 Slurm 노드에 all-or-nothing 할당합니다.
- 두 번째 작업을 위해 시작된 나머지 인스턴스를 Slurm 노드에 all-or-nothing 할당하지만, 작업에서 요청한 총 20개 중 사용 가능한 인스턴스가 10개뿐이므로 할당에 실패합니다.
- 할당되지 않은 시작 인스턴스 10개가 종료됩니다.

#### best-effort 규모 조정:

- 모든 작업에서 요청한 총 용량인 40개의 인스턴스를 요청하는 best-effort Amazon EC2 시작 인스턴스 API를 직접적으로 호출합니다. 이렇게 하면 인스턴스 30개가 시작됩니다.
- 첫 번째 작업을 위해 시작된 인스턴스 중 20개를 Slurm 노드에 best-effort 할당합니다.
- 나머지 10개의 시작 인스턴스를 두 번째 작업을 위해 Slurm 노드에 할당하는 또 다른 best-effort 할당은 요청된 총 용량이 20이더라도 성공합니다. 그러나 작업이 20개의 노드를 요청하고 있고 Amazon EC2 인스턴스를 10개에만 할당할 수 있었기 때문에 나중에 규모 조정 프로세스를 직접적으로 호출할 때 누락된 10개의 인스턴스를 시작하기에 충분한 용량이 발견되거나 스케줄러가 이미 실행 중인 다른 컴퓨팅 노드에서 작업을 예약하기 전까지는 작업을 시작할 수 없고 인스턴스가 유휴 상태로 유지됩니다.

#### Slurm 버전 3.7.x의 동적 노드 할당 전략

ParallelCluster는 두 가지 유형의 동적 노드 할당 전략을 사용하여 클러스터를 규모 조정합니다.

- 사용 가능한 요청 노드 정보를 기반으로 한 할당:
  - 모든 노드 재개 또는 노드 목록 규모 조정:

Slurm의 ResumeProgram이 실행될 때 ParallelCluster는 Slurm의 요청된 노드 목록 이름만을 기반으로 한 클러스터를 스케일 업합니다. 노드 이름으로만 노드에 컴퓨팅 리소스를 할당합니다. 노드 이름 목록은 여러 작업에 걸쳐 있을 수 있습니다.

- 직무 수준 재개 또는 직무 수준 규모 조정:

ParallelCluster는 각 작업의 요구 사항, 작업에 할당된 현재 노드 수, 재개해야 하는 노드에 따라 클러스터를 스케일 업합니다. ParallelCluster는 SLURM\_RESUME\_FILE 환경 변수에서 이 정보를 가져옵니다.

- Amazon EC2 출시 전략을 사용한 할당:

- 최선의 규모 조정:

ParallelCluster는 최소 목표 용량이 1인 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 직접 호출을 사용하여 클러스터를 스케일 업하여 요청된 노드를 지원하는 데 필요한 모든 인스턴스는 아니지만 일부 인스턴스를 시작합니다.

- 전부 또는 전무 규모 조정:

ParallelCluster는 요청된 노드를 지원하는 데 필요한 모든 인스턴스가 시작된 경우에만 성공하는 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 직접 호출을 사용하여 클러스터를 스케일 업합니다. 이 경우 요청된 총 용량과 동일한 최소 목표 용량을 사용하여 Amazon EC2 시작 인스턴스 API를 직접적으로 호출합니다.

기본적으로, ParallelCluster는 요청된 노드를 지원하는 데 필요한 모든 인스턴스는 아니지만 일부 인스턴스를 시작하기 위해 best-effort Amazon EC2 시작 전략과 함께 node-list 규모 조정을 사용합니다. 제출된 워크로드를 처리하기 위해 최대한 많은 용량을 프로비저닝하려고 합니다.

ParallelCluster 버전 3.7.0부터 ParallelCluster는 단독 모드로 제출된 작업에 대해 all-or-nothing EC2 시작 전략을 적용한 작업 수준 규모 조정을 사용합니다. 단독 모드에서 작업을 제출하면 작업은 할당된 노드에 독점적으로 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 Slurm 설명서의 [단독](#)을 참조하세요.

단독 모드에서 작업을 제출하려면:

- 클러스터에 Slurm 작업을 제출할 때 단독 플래그를 전달하세요. 예: `sbatch ... --exclusive`.

OR

- [JobExclusiveAllocation](#)이 true로 설정된 상태로 구성된 클러스터 대기열에 작업을 제출합니다.

단독 모드에서 작업을 제출하는 경우:

- ParallelCluster는 현재 최대 500개의 노드를 포함하도록 시작 요청을 일괄 처리합니다. 작업이 500 개 이상의 노드를 요청하는 경우 ParallelCluster는 각 500개 노드 집합에 대해 all-or-nothing 시작 요청을 하고 나머지 노드에 대해서는 추가 시작 요청을 합니다.
- 노드 할당이 단일 컴퓨팅 리소스에 있는 경우 ParallelCluster는 각 500개 노드 집합에 대해 all-or-nothing 시작 요청을 보내고 나머지 노드에 대해서는 추가 시작 요청을 합니다. 시작 요청이 실패하면 ParallelCluster는 모든 시작 요청에서 생성된 미사용 용량을 종료됩니다.
- 노드 할당이 여러 컴퓨팅 리소스에 걸친 경우, ParallelCluster는 각 컴퓨팅 리소스에 대해 all-or-nothing 시작 요청을 해야 합니다. 이러한 요청도 일괄 처리됩니다. 컴퓨팅 리소스 중 하나에 대한 시작 요청이 실패하면 ParallelCluster는 모든 컴퓨팅 리소스 시작 요청에서 생성된 미사용 용량을 종료합니다.

알려진 제한 사항을 적용한 전부 또는 전무 시작 전략 을 사용한 직무 수준 규모 조정:

- 단일 인스턴스 유형의 컴퓨팅 리소스, 여러 가용 영역에 걸친 대기열에 작업을 제출하면 단일 가용 영역에서 모든 용량을 제공할 수 있는 경우에만 전부 또는 전무 EC2 시작 API 직접 호출이 성공합니다.
- 단일 가용 영역이 있는 대기열에 있는 여러 인스턴스 유형이 있는 컴퓨팅 리소스에서 작업을 제출하면 단일 인스턴스 유형에서 모든 용량을 제공할 수 있는 경우에만 all-or-nothing Amazon EC2 시작 API 직접 호출이 성공합니다.
- 여러 가용 영역에 걸친 대기열에서 여러 인스턴스 유형이 있는 컴퓨팅 리소스에 작업을 제출하면 all-or-nothing Amazon EC2 시작 API 직접 호출은 지원되지 않으며, ParallelCluster는 대신 best-effort 규모 조정을 수행합니다.

### 버전 3.6.x 이전의 Slurm 동적 노드 할당 전략

AWS ParallelCluster 는 한 가지 유형의 동적 노드 할당 전략만 사용하여 클러스터를 확장합니다.

- 사용 가능한 요청 노드 정보를 기반으로 한 할당:
  - All-nodes resume 또는 node-list 규모 조정: ParallelCluster는 Slurm의 ResumeProgram이 실행될 때 Slurm의 요청된 노드 목록 이름만 기반으로 클러스터를 스케일 업합니다. 노드 이름으로만 노드에 컴퓨팅 리소스를 할당합니다. 노드 이름 목록은 여러 작업에 걸쳐 있을 수 있습니다.
- Amazon EC2 출시 전략을 사용한 할당:

- Best-effort 규모 조정: ParallelCluster는 최소 목표 용량이 1인 Amazon EC2 시작 인스턴스 API 직접 호출을 사용하여 클러스터를 스케일 업하여 요청된 노드를 지원하는 데 필요한 모든 인스턴스는 아니지만 일부 인스턴스를 시작합니다.

ParallelCluster는 요청된 노드를 지원하는 데 필요한 모든 인스턴스는 아니지만 일부 인스턴스를 시작하기 위해 best-effort Amazon EC2 시작 전략과 함께 node-list 규모 조정을 사용합니다. 제출된 워크로드를 처리하기 위해 최대한 많은 용량을 프로비저닝하려고 합니다.

### 제한 사항

- 작업에서 요청한 모든 노드를 할당할 수 없는 경우 규모 조정 프로세스 종료 시 유휴 실행 인스턴스가 있을 수 있습니다.

## Slurm를 사용한 회계 AWS ParallelCluster

버전 3.3.0부터는 클러스터 구성 파라미터 [SlurmSettings](#) / [Database](#)로 Slurm 회계를 AWS ParallelCluster 지원합니다.

버전 3.10.0부터는 클러스터 구성 파라미터 [SlurmSettings](#) / ExternalSlurmdbd를 사용하여 외부 Slurmdbd [ExternalSlurmdbd](#)로 Slurm 회계를 AWS ParallelCluster 지원합니다. 여러 클러스터가 동일한 데이터베이스를 공유하는 경우 외부 Slurmdbd를 사용하는 것이 좋습니다.

Slurm 회계를 사용하면 외부 계정 데이터베이스를 통합하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 클러스터 사용자 또는 사용자 그룹 및 기타 엔터티를 관리합니다. 이 기능을 사용하면 리소스 제한 적용, 공정 공유 및 QoS와 같은 Slurm의 고급 기능을 사용할 수 있습니다.
- 작업을 실행한 사용자, 작업 기간, 사용한 리소스와 같은 작업 데이터를 수집하고 저장합니다. sacct 유틸리티를 사용하여 저장된 데이터를 볼 수 있습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 는 [Slurm 지원되는 MySQL 데이터베이스 서버의](#) Slurm 회계를 지원합니다.

## AWS ParallelCluster v3.10.0 이상 Slurmdbd에서 외부를 사용하여 Slurm 회계 작업

Slurm 회계를 구성하기 전에 기존 외부 데이터베이스 서버에 연결하는 기존 Slurmdbd 데이터베이스 서버가 있어야 합니다.

이를 구성하려면 다음을 정의합니다.

- [ExternalSlurmdbd](#) / [Host](#)의 외부 Slurmdbd 서버 주소. 서버가 존재하고 헤드 노드에서 연결할 수 있어야 합니다.
- [MungeKeySecretArn](#)의 외부 Slurmdbd 서버와 통신할 munge 키.

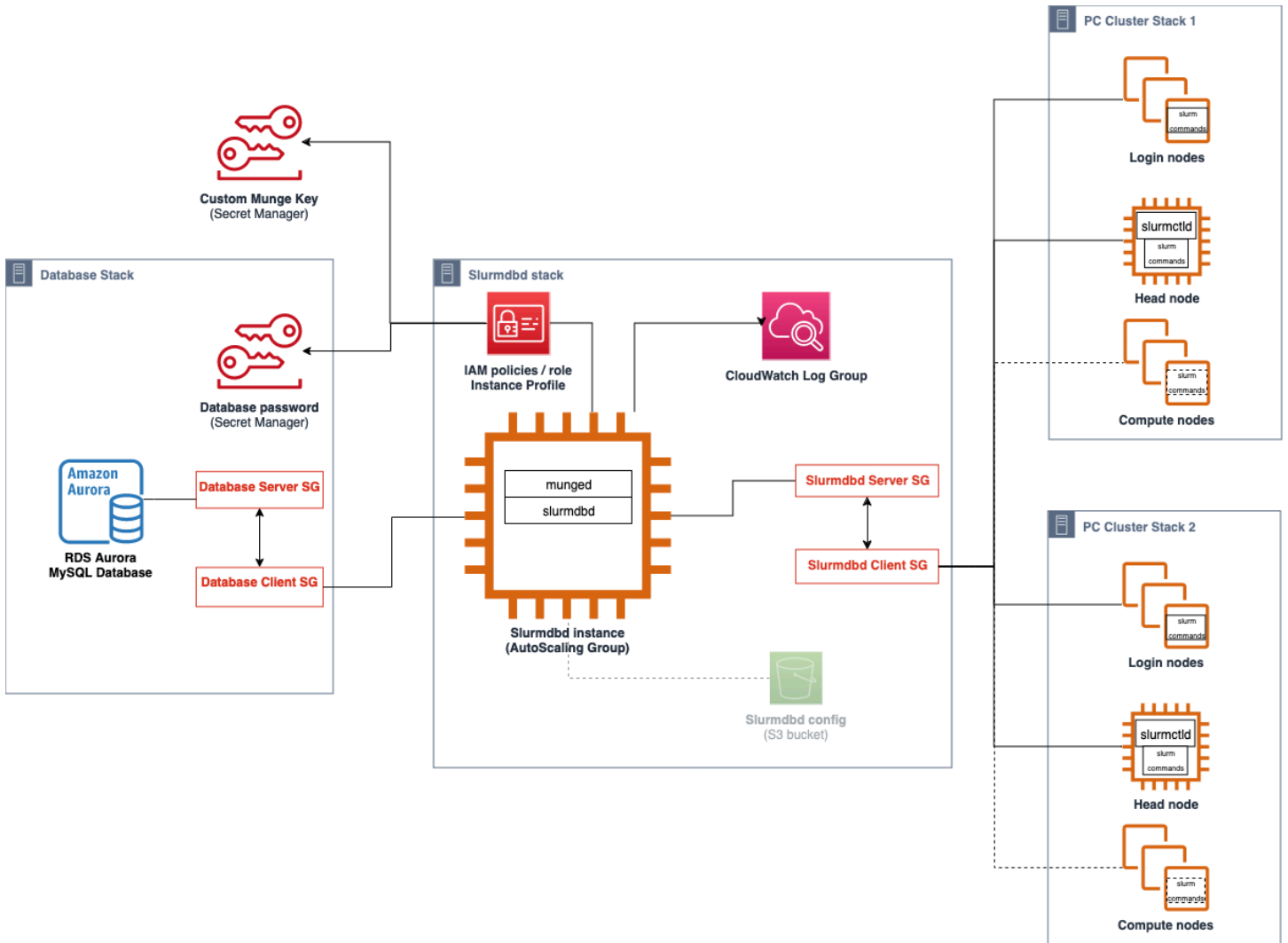
튜토리얼을 단계별로 진행하려면 [외부 Slurmdbd 회계를 사용하여 클러스터 생성](#)을 참조하세요.

### Note

Slurm 데이터베이스 회계 엔터티를 관리할 책임은 사용자에게 있습니다.

AWS ParallelCluster 외부 SlurmDB 지원 기능의 아키텍처를 사용하면 여러 클러스터가 동일한 데이터베이스 SlurmDB와 동일한 데이터베이스를 공유할 수 있습니다.





**Warning**

AWS ParallelCluster 와 외부 간의 트래픽SlurmDB는 암호화되지 않습니다. 신뢰할 수 있는 네트워크에서 클러스터와 외부 SlurmDB를 실행하는 것이 좋습니다.

**AWS ParallelCluster v3.3.0 이상Slurmdbd에서 헤드 노드를 사용한 Slurm 회계 작업**

Slurm 회계를 구성하기 전에 mysql 프로토콜을 사용하는 기존 외부 데이터베이스 서버 및 데이터베이스가 있어야 합니다.

를 사용하여 Slurm 회계를 구성하려면 다음을 정의 AWS ParallelCluster해야 합니다.

- [Database/Uri](#)에 있는 외부 데이터베이스 서버의 URI입니다. 서버가 존재하고 헤드 노드에서 연결할 수 있어야 합니다.

- [Database / PasswordSecretArn](#) 및 [Database / UserName](#)에 정의된 외부 데이터베이스에 액세스할 수 있는 자격 증명은 이 정보를 AWS ParallelCluster 사용하여 헤드 노드의 Slurm 수준 및 `slurmdbd` 서비스에서 회계를 구성합니다. `slurmdbd`는 클러스터와 데이터베이스 서버 간의 통신을 관리하는 데몬입니다.

튜토리얼을 단계별로 진행하려면 [Slurm 회계를 사용하여 클러스터 생성](#)을 참조하세요.

#### Note

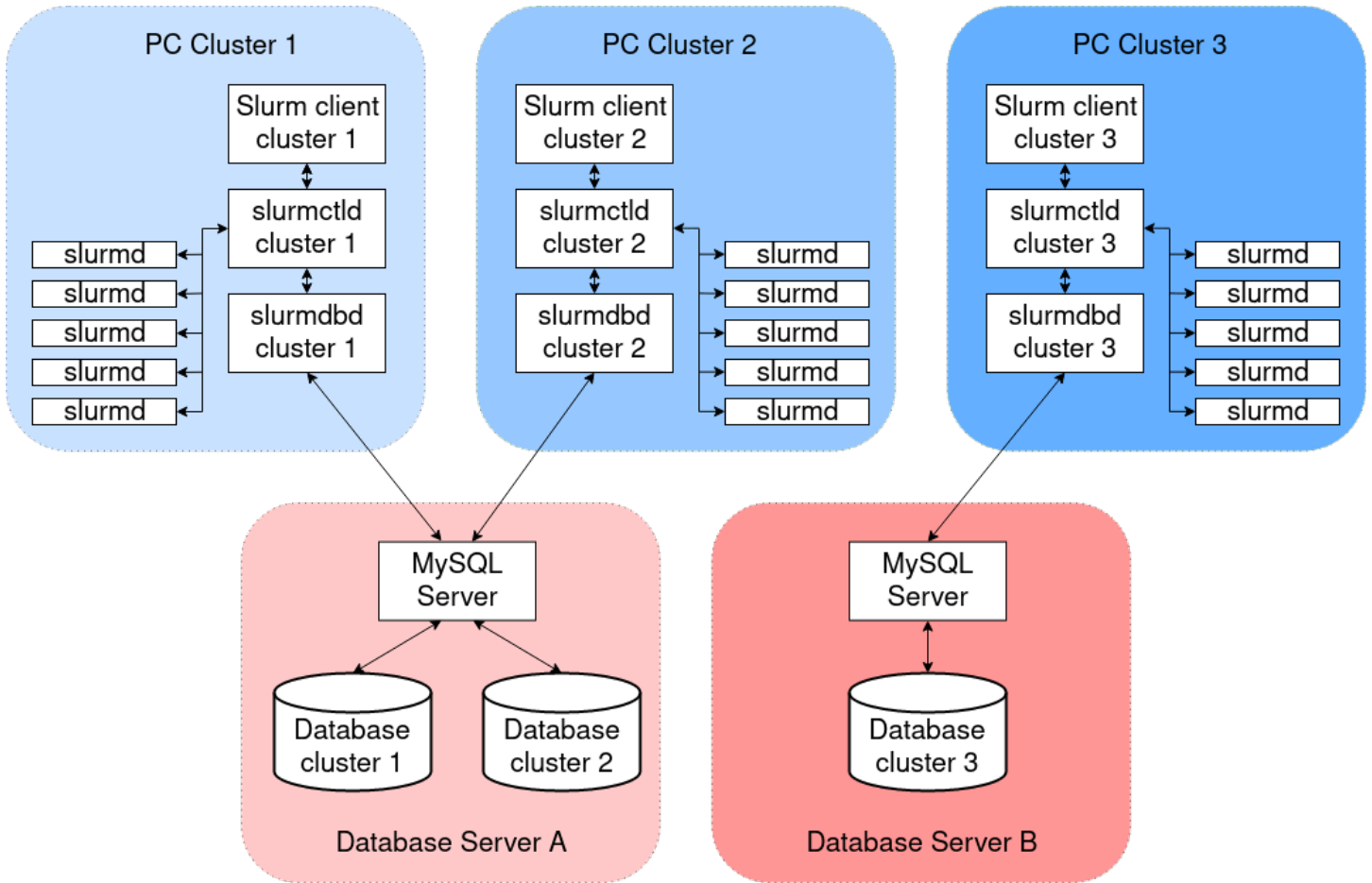
AWS ParallelCluster는 기본 클러스터 사용자를 데이터베이스의 데이터베이스 관리자로 설정하여 Slurm 회계 Slurm 데이터베이스의 기본 부트스트랩을 수행합니다. AWS ParallelCluster는 회계 데이터베이스에 다른 사용자를 추가하지 않습니다. 고객은 Slurm 데이터베이스의 회계 엔터티를 관리할 책임이 있습니다.

AWS ParallelCluster는 클러스터가 Slurm 데이터베이스 서버에 자체 데이터베이스를 갖도록 `slurmdbd`를 구성합니다. 동일한 데이터베이스 서버를 여러 클러스터에서 사용할 수 있지만 각 클러스터에는 별도의 데이터베이스가 있습니다. 클러스터 이름을 AWS ParallelCluster 사용하여 `slurmdbd` 구성 파일 [StorageLoc](#) 파라미터에서 데이터베이스의 이름을 정의합니다. 다음 상황을 고려하세요. 데이터베이스 서버에 있는 데이터베이스에는 활성 클러스터 이름에 매핑되지 않는 클러스터 이름이 포함되어 있습니다. 이 경우 해당 클러스터 이름으로 새 클러스터를 만들어 해당 데이터베이스에 매핑할 수 있습니다. Slurm은 데이터베이스를 새 클러스터에 재사용합니다.

#### Warning

- 한 번에 같은 데이터베이스를 사용하기 위해 두 개 이상의 클러스터를 설정하지 않는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 성능 문제가 발생하거나 데이터베이스 교착 상태가 발생할 수 있습니다.
- 클러스터의 헤드 노드에서 Slurm 회계를 활성화한 경우 강력한 CPU, 더 많은 메모리, 더 높은 네트워크 대역폭을 갖춘 인스턴스 유형을 사용하는 것이 좋습니다. Slurm 회계는 클러스터의 헤드 노드에 부담을 가중시킬 수 있습니다.

회계 기능의 현재 아키텍처 AWS ParallelCluster Slurm에서 각 클러스터에는 다음 다이어그램 예제 구성과 같이 `slurmdbd` 데몬의 자체 인스턴스가 있습니다.



클러스터 환경에 사용자 지정 Slurm 다중 클러스터 또는 페더레이션 기능을 추가하는 경우 모든 클러스터가 동일한 slurmdbd 인스턴스를 참조해야 합니다. 이 대안의 경우 한 클러스터에서 회계를 활성화 AWS ParallelCluster Slurm하고 첫 번째 클러스터에서 호스팅slurmdbd되는에 연결하도록 다른 클러스터를 수동으로 구성하는 것이 좋습니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.3.0 이전 버전을 사용하는 경우 [HPC 블로그 게시물](#)에 설명된 Slurm 회계를 구현하는 대체 방법을 참조하세요.

### Slurm 회계 고려 사항

#### 서로 다른 VPC의 데이터베이스 및 클러스터

Slurm 회계를 활성화하려면 slurmdbd 대몬(daemon)이 수행하는 읽기 및 쓰기 작업을 위한 백엔드 역할을 하는 데이터베이스 서버가 필요합니다. Slurm 회계를 활성화하도록 클러스터가 생성되거나 업데이트되기 전에 헤드 노드가 데이터베이스 서버에 연결할 수 있어야 합니다.

클러스터가 사용하는 VPC가 아닌 다른 VPC에 데이터베이스 서버를 배포해야 하는 경우 다음 사항을 고려하세요.

- 클러스터 측의 `slurmdbd`와 데이터베이스 서버 간의 통신을 활성화하려면 두 VPC 간의 연결을 설정해야 합니다. 자세한 내용은 Amazon Virtual Private Cloud 사용 설명서의 [VPC 피어링](#)을 참조하세요.
- 클러스터의 VPC에 있는 헤드 노드에 연결할 보안 그룹을 만들어야 합니다. 두 VPC가 피어링된 후에는 데이터베이스 측과 클러스터 측 보안 그룹 간의 상호 연결을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용을 알아보려면 Amazon Virtual Private Cloud 사용 설명서의 [보안 그룹 규칙](#)을 참조하세요.

## 데이터베이스 서버와 `slurmdbd` 간의 TLS 암호화 구성

가 AWS ParallelCluster 제공하는 기본 Slurm 회계 구성을 사용하면 서버가 Amazon RDS와 같은 TLS encryption. AWS database 서비스를 지원하고 기본적으로 TLS 암호화를 Amazon Aurora 지원하는 경우는 데이터베이스 서버에 대한 TLS 암호화 연결을 `slurmdbd` 설정합니다.

데이터베이스 서버에서 `require_secure_transport` 파라미터를 설정하여 서버 측의 보안 연결을 요구할 수 있습니다. 이는 제공된 CloudFormation 템플릿에서 구성됩니다.

최상의 보안을 위해 `slurmdbd` 클라이언트에서 서버 ID 확인도 활성화하는 것이 좋습니다. 이렇게 하려면 `slurmdbd.conf`에서 [StorageParameter](#)를 구성하세요. 서버 CA 인증서를 클러스터의 헤드 노드에 업로드합니다. 그런 다음 StorageParameters의 [SSL\\_CA](#) 옵션을 헤드 노드의 서버 CA 인증서 `slurmdbd.conf` 경로로 설정합니다. 이렇게 하면 `slurmdbd` 측의 서버 ID 확인이 가능해집니다. 이러한 변경을 수행한 후에는 `slurmdbd` 서비스를 다시 시작하여 ID 검증이 활성화된 상태에서 데이터베이스 서버와의 연결을 다시 설정하세요.

## 데이터베이스 보안 인증 업데이트

[Database/UserName](#) 또는 [PasswordSecretArn](#)의 값을 업데이트하려면 먼저 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다. 보안 암호에 저장된 AWS Secrets Manager 보안 암호 값이 변경되고 해당 ARN이 변경되지 않는다고 가정해 보겠습니다. 이 경우 클러스터는 데이터베이스 비밀번호를 새 값으로 자동 업데이트하지 않습니다. 새 암호 값에 맞게 클러스터를 업데이트하려면 헤드 노드에서 다음 명령을 실행합니다.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/scripts/slurm/update_slurm_database_password.sh
```

### Warning

계정 데이터 손실을 방지하려면 컴퓨팅 플릿이 중지된 경우에만 데이터베이스 비밀번호를 변경하는 것이 좋습니다.

## 데이터베이스 모니터링

AWS 데이터베이스 서비스의 모니터링 기능을 활성화하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 [Amazon RDS 모니터링](#) 또는 [Amazon Aurora 모니터링](#) 설명서를 참조하세요.

## Slurm 구성 사용자 지정

AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 AWS ParallelCluster 클러스터 구성의 `slurm.conf` Slurm 구성을 사용자 지정할 수 있습니다.

클러스터 구성에서 다음 클러스터 구성 설정을 사용하여 Slurm 구성 파라미터를 사용자 지정할 수 있습니다.

- [SlurmSettings/CustomSlurmSettings](#) 또는 [CustomSlurmSettingsIncludeFile](#) 파라미터를 사용하여 전체 클러스터의 Slurm 파라미터를 사용자 지정합니다. 둘 다 지정하면 AWS ParallelCluster가 실패합니다.
- [SlurmQueues/CustomSlurmSettings](#)(Slurm 파티션에 매핑됨)를 사용하여 대기열의 Slurm 파라미터를 사용자 지정합니다.
- [SlurmQueues/ComputeResources/CustomSlurmSettings](#)(Slurm 노드에 매핑됨)를 사용하여 컴퓨팅 리소스의 Slurm 파라미터를 사용자 지정합니다.

## Slurm 구성 사용자 지정 제한 및 AWS ParallelCluster 사용 시 고려 사항

- `CustomSlurmSettings` 및 `CustomSlurmSettingsIncludeFile` 설정의 경우 클러스터를 구성하는 데 사용하는 AWS ParallelCluster 버전에서 지원하는 [Slurm 버전](#)에 포함된 `slurm.conf` 파라미터만 지정하고 업데이트할 수 있습니다.
- `CustomSlurmSettings` 파라미터에 사용자 지정 Slurm 구성을 지정하는 경우 AWS ParallelCluster가 유효성 검사를 수행하고 AWS ParallelCluster 로직과 충돌하는 Slurm 구성 파라미터를 설정하거나 업데이트하지 못하도록 합니다. AWS ParallelCluster와 충돌하는 것으로 알려진 Slurm 구성 파라미터는 거부 목록에서 식별됩니다. 다른 Slurm 특성이 추가되면 향후 AWS ParallelCluster 버전에서 거부 목록이 변경될 수 있습니다. 자세한 내용은 [CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터](#) 항목을 참조하세요.
- AWS ParallelCluster는 파라미터가 거부 목록에 있는지 여부만 확인합니다. AWS ParallelCluster는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 구문이나 의미 체계를 검증하지 않습니다. 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터의 유효성을 검사하는 것은 사용자의 책임입니다. 잘못된 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 인해 Slurm 대몬(daemon) 장애가 발생하여 클러스터 생성 및 업데이트 실패로 이어질 수 있습니다.

- CustomSlurmSettingsIncludeFile에서 사용자 지정 Slurm 구성을 지정하면 AWS ParallelCluster가 검증을 수행하지 않습니다.
- 컴퓨팅 플릿을 중지하고 시작하지 않고도 CustomSlurmSettings 및 CustomSlurmSettingsIncludeFile을 업데이트할 수 있습니다. 이 경우 AWS ParallelCluster은 slurmctld 대몬(daemon)을 다시 시작하고 scontrol reconfigure 명령을 실행합니다.

일부 Slurm 구성 파라미터에는 변경 내용이 전체 클러스터에 등록되기 전에 다른 작업이 필요할 수 있습니다. 예를 들어 클러스터의 모든 대몬(daemon)을 다시 시작해야 할 수 있습니다. 업데이트 중에 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 설정을 전파하기에 AWS ParallelCluster 작업이 충분한지 확인하는 것은 사용자의 책임입니다. AWS ParallelCluster작업이 충분하지 않다고 판단되는 경우 [Slurm 설명서](#)의 권장 사항에 따라 업데이트된 설정을 전파하는 데 필요한 추가 조치를 제공하는 것은 사용자의 책임입니다.

### CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터

다음 표에는 버전 3.6.0부터 사용을 거부하는 AWS ParallelCluster 버전의 파라미터가 나열되어 있습니다. CustomSlurmSettings는 버전 3.6.0 이전의 AWS ParallelCluster 버전에서 지원되지 않습니다.

클러스터 수준에서 거부 목록에 등록된 파라미터 목록:

Slurm 파라미터	AWS ParallelCluster 버전별 거부 목록
CommunicationParameters	3.6.0
Epilog	3.6.0
GresTypes	3.6.0
LaunchParameters	3.6.0
Prolog	3.6.0
ReconfigFlags	3.6.0
ResumeFailProgram	3.6.0
ResumeProgram	3.6.0
ResumeTimeout	3.6.0

Slurm 파라미터	AWS ParallelCluster 버전별 거부 목록
SlurmctldHost	3.6.0
SlurmctldLogFile	3.6.0
SlurmctldParameters	3.6.0
SlurmdLogFile	3.6.0
SlurmUser	3.6.0
SuspendExcNodes	3.6.0
SuspendProgram	3.6.0
SuspendTime	3.6.0
TaskPlugin	3.6.0
TreeWidth	3.6.0

클러스터 구성에서 [네이티브 Slurm 회계 통합](#)이 구성된 경우 클러스터 수준에서 거부 목록에 있는 파라미터:

Slurm 파라미터	AWS ParallelCluster 버전별 거부 목록
AccountingStorageType	3.6.0
AccountingStorageHost	3.6.0
AccountingStoragePort	3.6.0
AccountingStorageUser	3.6.0
JobAcctGatherType	3.6.0

AWS ParallelCluster가 관리하는 대기열의 대기열(파티션) 수준에서 거부 목록에 등록된 파라미터:

Slurm 파라미터	AWS ParallelCluster 버전별 거부 목록
노드	3.6.0
PartitionName	3.6.0
ResumeTimeout	3.6.0
State	3.6.0
SuspendTime	3.6.0

AWS ParallelCluster가 관리하는 컴퓨팅 리소스의 컴퓨팅 리소스(노드) 수준에서 거부 목록에 등록된 파라미터:

Slurm 파라미터	AWS ParallelCluster 버전 및 이후 버전에서는 거부 목록에 등록되어 있습니다.
CPU	3.6.0
특성	3.6.0
Gres	3.6.0
NodeAddr	3.6.0
NodeHostname	3.6.0
NodeName	3.6.0
가중치	3.7.0

## Slurmprolog 및 epilog

AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 AWS ParallelCluster와 함께 배포되는 Slurm 구성에는 Prolog 및 Epilog 구성 파라미터가 포함됩니다.

```
# PROLOG AND EPILOG
```



```
Prolog=/opt/slurm/etc/scripts/prolog.d/*
Epilog=/opt/slurm/etc/scripts/epilog.d/*
SchedulerParameters=nohold_on_prolog_fail
BatchStartTimeout=180
```

자세한 내용은 Slurm 설명서의 [Prolog 및 Epilog 안내서](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster에는 다음 prolog 및 epilog 스크립트가 포함되어 있습니다.

- 90\_plcluster\_health\_check\_manager(Prolog 폴더 내)
- 90\_pcluster\_noop(Epilog 폴더 내)

#### Note

Prolog 및 Epilog 폴더는 각각 적어도 하나 이상의 파일을 포함해야 합니다.

각 해당 Prolog 및 Epilog 폴더에 사용자 지정 prolog 또는 epilog 스크립트를 추가하여 사용할 수 있습니다.

#### Warning

Slurm은 폴더에 있는 모든 스크립트를 알파벳 역순으로 실행합니다.

prolog 및 epilog 스크립트의 실행 시간은 작업을 실행하는 데 필요한 시간에 영향을 줍니다. 여러 스크립트 또는 장기 실행 prolog 스크립트를 실행하는 경우 BatchStartTimeout 구성 설정을 업데이트하세요. 기본값은 3분입니다.

사용자 지정 prolog 및 epilog 스크립트를 사용하는 경우 각 Prolog 및 Epilog 폴더에서 스크립트를 찾으세요. 모든 사용자 지정 스크립트보다 먼저 실행되는 90\_plcluster\_health\_check\_manager 스크립트를 유지하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 [Slurm 구성 사용자 지정](#) 단원을 참조하십시오.

## 클러스터 용량 크기 및 업데이트

클러스터의 용량은 클러스터가 규모 조정할 수 있는 컴퓨팅 노드 수에 따라 정의됩니다. 컴퓨팅 노드는 AWS ParallelCluster 구성의 컴퓨팅 리소스 내에 정의된 Amazon EC2 인스턴스에 의

해 지원(Scheduling/SlurmQueues/ [ComputeResources](#))되며 Slurm 파티션에 1:1로 매핑(Scheduling/SlurmQueues)되는 대기열로 구성됩니다.

컴퓨팅 리소스 내에서 클러스터()에서 항상 실행되어야 하는 최소 컴퓨팅 노드(인스턴스) 수 [MinCount](#)와 컴퓨팅 리소스가 확장할 수 있는 최대 인스턴스 수([MaxCount3](#))를 구성할 수 있습니다.

클러스터 생성 시간 또는 클러스터 업데이트 시는 클러스터에 정의된 각 컴퓨팅 리소스(Scheduling/SlurmQueues/ [ComputeResources](#))에 MinCount 대해에 구성된 수만큼 Amazon EC2 인스턴스를 AWS ParallelCluster 시작합니다. 클러스터의 컴퓨팅 리소스에 대한 최소 노드 수를 포함하도록 시작된 인스턴스를 정적 노드라고 합니다. 일단 시작되면 정적 노드는 클러스터에서 영구적이어야 하며 특정 이벤트 또는 조건이 발생하지 않는 한 시스템에 의해 종료되지 않습니다. 이러한 이벤트에는 Slurm 또는 Amazon EC2 상태 확인 실패 및 Slurm 노드 상태를 DRAIN 또는 DOWN으로 변경 등이 포함됩니다.

클러스터의 증가된 부하를 처리하기 위해 온디맨드 방식으로 시작된 1 - 'MaxCount - MinCount' (MaxCount - MinCount) 범위의 Amazon EC2 인스턴스를 동적 노드라고 합니다. 속성은 일시적이며 보류 중인 작업을 제공하기 위해 시작되고 클러스터 구성에서 Scheduling/SlurmSettings/[ScaledownIdletime](#)에 정의된 기간 동안 유휴 상태로 유지되면 종료됩니다(기본 값: 10분).

정적 노드 및 동적 노드는 다음 이름 지정 스키마를 준수합니다.

- 정적 노드 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<num> <num> = 1..ComputeResource/MinCount
- 동적 노드 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-<num> <num> = 1..(ComputeResource/MaxCount - ComputeResource/MinCount)

예를 들어 다음 AWS ParallelCluster 구성이 제공됩니다.

```
Scheduling:
  Scheduler: Slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: c5xlarge
          Instances:
            - InstanceType: c5.xlarge
          MinCount: 100
```

```
MaxCount: 150
```

다음 노드는 Slurm에서 정의됩니다.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

컴퓨팅 리소스에 MinCount == MaxCount가 있으면 해당하는 모든 컴퓨팅 노드가 정적이 되고 클러스터 생성/업데이트 시간에 모든 인스턴스가 시작되어 계속 실행됩니다. 예시:

```
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: c5xlarge
          Instances:
            - InstanceType: c5.xlarge
          MinCount: 100
          MaxCount: 100
```

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

## 클러스터 용량 업데이트

클러스터 용량 업데이트에는 대기열 추가 또는 제거, 리소스 계산 또는 컴퓨팅 리소스의 MinCount/MaxCount 변경 등이 포함됩니다. AWS ParallelCluster 버전 3.9.0부터 대기열 크기를 줄이려면 클러스터 업데이트가 발생하기 전에 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정해야 합니다. 다음과 같은 경우 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정할 필요가 없습니다.

- 예약/에 새 대기열 추가 [SlurmQueues](#)
- 대기열에 새 컴퓨팅 리소스 Scheduling/SlurmQueues/[ComputeResources](#) 추가
- 컴퓨팅 리소스의 [MaxCount](#) 증가
- 컴퓨팅 리소스의 MinCount 증가 및 적어도 동일한 양의 동일한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 증가

### 고려 사항 및 제한 사항

이 섹션에서는 클러스터 용량 크기를 조정할 때 고려해야 하는 중요한 요인, 제약 또는 제한 사항을 간략하게 설명합니다.

- 이름이 <Queue/Name>-\*인 모든 컴퓨팅 노드 Scheduling/[SlurmQueues](#)에서 대기열을 제거하면 정적 및 동적 모두 Slurm 구성에서 제거되고 해당 Amazon EC2 인스턴스가 종료됩니다.
- 대기열에서 Scheduling/SlurmQueues/[ComputeResources](#) 컴퓨팅 리소스를 제거하면 정적 및 동적 모두 이름이 <Queue/Name>-\*-<ComputeResource/Name>-\*인 모든 컴퓨팅 노드가 Slurm 구성에서 제거되고 해당 Amazon EC2 인스턴스가 종료됩니다.

컴퓨팅 리소스의 MinCount 파라미터를 변경할 때 MaxCount가 MinCount(정적 용량만 해당)와 같고 MaxCount가 MinCount(정적 및 동적 용량 혼합)보다 큰 경우 두 가지 시나리오를 구분할 수 있습니다.

### 정적 노드만 있는 용량 변경

- MinCount == MaxCount인 경우 MinCount(및 MaxCount)를 늘릴 때 정적 노드 수를 MinCount <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<new\_MinCount>의 새 값으로 확장하여 클러스터를 구성하고 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다.
- MinCount == MaxCount인 경우 N 양 MinCount(및 MaxCount)을 줄일 때 마지막 N 정적 노드 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount - N>...<old\_MinCount>]를 제거하여 클러스터를 구성하고 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.
- 원래 상태 MinCount = MaxCount = 100

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   100   idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- MinCount 및 MaxCount: MinCount = MaxCount = 70에서 -30 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]
```

## 혼합 노드의 용량 변경

MinCount < MaxCount인 경우 N 양(MaxCount가 변경되지 않은 상태로 유지된다고 가정)만큼 MinCount를 늘리면 정적 노드 수를 MinCount(old\_MinCount + N)의 새 값으로 확장하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount + N> 및 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다. 또한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 용량을 적용하기 위해 마지막 N 동적 노드를 제거하여 클러스터 구성이 업데이트되고 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-[<MaxCount - old\_MinCount - N>...<MaxCount - old\_MinCount>] 및 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*    up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- +30을 MinCount : MinCount = 130 (MaxCount = 150)으로 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up    infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-20]
queue1*    up    infinite  130    idle queue1-st-c5xlarge-[1-130]
```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount 및 MaxCount을 동일한 N 양만큼 늘리면 정적 노드 수를 MinCount(old\_MinCount + N)의 새 값으로 확장하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount + N> 시스템은 필요한 새 정적 용량을 충족하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 계속 시작하려고 시도합니다. 또한 새 노드를 적용하기 위해 동적 노드 수를 변경하지 않습니다.

MaxCount USD 상당.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up      infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up      infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- +30을 MinCount : MinCount = 130 (MaxCount = 180)으로 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up      infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up      infinite  130    idle queue1-st-c5xlarge-[1-130]
```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount를 N 양만큼 줄일 경우(MaxCount는 변경되지 않는다고 가정) 마지막 N 정적 노드를 제거하여 클러스터를 구성하고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-[<old\_MinCount - N>...<old\_MinCount> 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다. 또한 컴퓨팅 리소스의 MaxCount 용량을 수용하기 위해 클러스터 구성은 격차를 메울 동적 노드 수를 확장하여 업데이트됩니다. MaxCount - new\_MinCount: <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-[1..<MaxCount - new\_MinCount>] 이 경우 동적 노드이므로 스케줄러에 새 노드에서 보류 중인 작업이 없는 한 새 Amazon EC2 인스턴스가 시작되지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
```

```

PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]

```

- MinCount : MinCount = 70 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   80    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-80]
queue1*   up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]

```

MinCount < MaxCount인 경우 MinCount 및 MaxCount를 동일한 N 양으로 줄일 때 마지막 N 정적 노드를 제거하여 클러스터를 구성하고 <Queue/Name>-st-<ComputeResource/Name>-<old\_MinCount - N>...<oldMinCount>] 시스템은 해당 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다.

또한 새 MaxCount 값을 적용하기 위해 동적 노드 수를 변경하지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]

```

- MinCount : MinCount = 70 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```

$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   80    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite   70    idle queue1-st-c5xlarge-[1-70]

```

MinCount < MaxCount인 경우 MaxCount를 N(MinCount는 변경되지 않은 상태로 유지된다)고 가정)만큼 줄이면 마지막 N 동적 노드를 제거하여 클러스터가 구성되고 <Queue/Name>-dy-<ComputeResource/Name>-<old\_MaxCount - N...<oldMaxCount>] 시스템이 실행 중인 해당하는 Amazon EC2 인스턴스를 종료합니다. 정적 노드에는 영향을 미치지 않습니다.

- 원래 상태: MinCount = 100; MaxCount = 150

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   50    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-50]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

- MaxCount : MinCount = 100 (MaxCount = 120)에서 -30 업데이트

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*   up    infinite   20    idle~ queue1-dy-c5xlarge-[1-20]
queue1*   up    infinite  100    idle queue1-st-c5xlarge-[1-100]
```

## 작업에 미치는 영향

노드가 제거되고 Amazon EC2 인스턴스가 종료되는 모든 경우, 작업 요구 사항을 충족하는 다른 노드가 없는 경우를 제외하고 제거된 노드에서 실행되는 sbatch 작업이 다시 대기열에 추가됩니다. 이 마지막 경우 NODE\_FAIL 상태로 작업이 실패하고 대기열에서 사라집니다. 이 경우 수동으로 다시 제출해야 합니다.

클러스터 크기 조정 업데이트를 수행하려는 경우 계획된 업데이트 중에 제거될 노드에서 작업이 실행되지 않도록 할 수 있습니다. 이는 유지 관리에서 노드를 제거하도록 설정하여 가능합니다. 유지 관리에서 노드를 설정해도 결국 노드에서 이미 실행 중인 작업에는 영향을 주지 않습니다.

계획된 클러스터 크기 조정 업데이트를 통해 노드를 제거한다고 가정해 보겠습니다 queue-st-computeresource-[9-10]. 다음 명령을 사용하여 Slurm 예약을 생성할 수 있습니다.



```
sudo -i scontrol create reservation ReservationName=maint_for_update user=root
starttime=now duration=infinite flags=maint,ignore_jobs nodes=queueu-st-
computeresource-[9-10]
```

이렇게 하면 노드 queueu-st-computeresource-[9-10]에 maint\_for\_update 이름이 지정된 Slurm 예약이 생성됩니다. 예약이 생성된 시점부터 더 이상 queueu-st-computeresource-[9-10] 노드로 실행될 수 있는 작업이 없습니다. 예약으로 인해 queueu-st-computeresource-[9-10] 노드에 작업이 최종 할당되는 것을 막을 수는 없습니다.

클러스터 크기 조정 업데이트 후 크기 조정 업데이트 중에 제거된 노드에서만 Slurm 예약이 설정된 경우 유지 관리 예약이 자동으로 삭제됩니다. 대신 클러스터 크기 조정 업데이트 후에도 여전히 존재하는 노드에 대한 Slurm 예약을 생성한 경우 다음 명령을 사용하여 크기 조정 업데이트가 수행된 후 노드에 대한 유지 관리 예약을 제거할 수 있습니다.

```
sudo -i scontrol delete ReservationName=maint_for_update
```

Slurm 예약에 대한 자세한 내용은 [여기](#)에서 공식 SchedMD 문서를 참조하세요.

용량 변경에 대한 클러스터 업데이트 프로세스

스케줄러 구성이 변경되면 클러스터 업데이트 프로세스 중에 다음 단계가 실행됩니다.

- 중지 AWS ParallelCluster clustermgtd (supervisorctl stop clustermgtd)
- AWS ParallelCluster 구성에서 업데이트된 Slurm 파티션 구성 생성
- slurmctld 재시작(Chef 서비스 레시피를 통해 수행)
- slurmctld 상태 확인 (systemctl is-active --quiet slurmctld.service)
- Slurm 구성 다시 로드 (scontrol reconfigure)
- clustermgtd (supervisorctl start clustermgtd) 시작

## AWS ParallelCluster에서 AWS Batch(awsbatch) 스케줄러 사용

AWS ParallelCluster는 AWS Batch 스케줄러도 지원합니다. 다음 주제에서 AWS Batch 사용 방법을 설명합니다. AWS Batch에 대한 자세한 내용은 [AWS Batch](#) 섹션을 참조하십시오. 설명서는 [AWS Batch 사용 설명서](#)를 참조하세요.

AWS Batch에 대한 AWS ParallelCluster CLI 명령

awsbatch 스케줄러를 사용하는 경우 AWS Batch에 대한 AWS ParallelCluster CLI 명령이 AWS ParallelCluster 헤드 노드에 자동으로 설치됩니다. CLI는 AWS Batch API 작업을 사용하며 다음 작업을 허용합니다.

- 작업 제출 및 관리
- 작업, 대기열 및 호스트 모니터링
- 기존 스케줄러 명령 미러링

### Important

AWS ParallelCluster는 AWS Batch를 위한 GPU 작업은 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 [GPU 작업을 참조하세요](#).

이 CLI는 별도의 패키지로 배포됩니다. 자세한 내용은 [스케줄러 지원](#) 단원을 참조하십시오.

### 주제

- [awsbsub](#)
- [awsbstat](#)
- [awsbout](#)
- [awsbkill](#)
- [awsbqueues](#)
- [awsbhosts](#)

## awsbsub

작업을 클러스터의 작업 대기열에 제출합니다.

```
awsbsub [-h] [-jn JOB_NAME] [-c CLUSTER] [-cf] [-w WORKING_DIR]
        [-pw PARENT_WORKING_DIR] [-if INPUT_FILE] [-p VCPUS] [-m MEMORY]
        [-e ENV] [-eb ENV_DENYLIST] [-r RETRY_ATTEMPTS] [-t TIMEOUT]
        [-n NODES] [-a ARRAY_SIZE] [-d DEPENDS_ON]
        [command] [arguments [arguments ...]]
```

**⚠ Important**

AWS ParallelCluster는 AWS Batch를 위한 GPU 작업은 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 [GPU 작업을 참조](#)하세요.

위치 인수

**command**

작업을 제출(지정된 명령이 컴퓨팅 인스턴스에서 사용 가능해야 함)하거나 전송할 파일 이름을 지정합니다. 또한 `--command-file` 단원도 참조하세요.

**arguments**

(선택 사항) 명령 또는 명령 파일의 인수를 지정합니다.

이름 지정된 인수

**-jn *JOB\_NAME*, --job-name *JOB\_NAME***

작업 이름을 지정합니다. 첫 번째 자리는 문자 또는 숫자여야 합니다. 작업 이름은 최대 128자까지 포함할 수 있으며, 대문자와 소문자, 숫자, 하이픈(-), 밑줄(\_)을 포함할 수 있습니다.

**-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER***

사용할 클러스터를 지정합니다.

**-cf, --command-file**

명령이 컴퓨팅 인스턴스로 전송될 파일임을 나타냅니다.

기본값: False

**-w *WORKING\_DIR*, --working-dir *WORKING\_DIR***

작업의 작업 디렉터리로 사용할 폴더를 지정합니다. 작업 디렉터리가 지정되지 않으면 작업이 사용자의 홈 디렉터리에 있는 `job-<AWS_BATCH_JOB_ID>` 하위 폴더에서 실행됩니다. 이 파라미터 또는 `--parent-working-dir` 파라미터를 사용할 수 있습니다.

**-pw *PARENT\_WORKING\_DIR*, --parent-working-dir *PARENT\_WORKING\_DIR***

작업의 작업 디렉터리에서 상위 폴더를 지정합니다. 상위 작업 디렉터리가 지정되지 않은 경우, 사용자의 홈 디렉터리가 기본적으로 지정됩니다. 상위 작업 디렉터리에

job-**<AWS\_BATCH\_JOB\_ID>**라는 하위 폴더가 만들어집니다. 이 파라미터 또는 **--working-dir** 파라미터를 사용할 수 있습니다.

**-if *INPUT\_FILE*, --input-file *INPUT\_FILE***

작업의 작업 디렉터리에서 컴퓨팅 인스턴스로 전송할 파일을 지정합니다. 여러 입력 파일 파라미터를 지정할 수 있습니다.

**-p *VCPUS*, --vcpus *VCPUS***

컨테이너를 위해 예약할 vCPU 개수를 지정합니다. **-nodes**와 함께 사용할 경우 노드당 vCPU 수를 식별합니다.

기본값: 1

**-m *MEMORY*, --memory *MEMORY***

작업에 제공할 메모리의 하드 제한(MiB)을 지정합니다. 작업에서 여기서 지정된 메모리 제한을 초과하려고 하면 해당 작업이 종료됩니다.

기본값: 128

**-e *ENV*, --env *ENV***

작업 환경으로 내보낼 환경 변수 이름의 목록을 쉼표로 구분하여 지정합니다. 모든 환경 변수를 내보내려면 'all'을 지정하세요. **-env-blacklist** 파라미터에 나열된 변수, 또는 **PCLUSTER\_\***나 **AWS\_\***로 시작하는 변수는 'all' 환경 변수 목록에 포함되지 않습니다.

**-eb *ENV\_DENYLIST*, --env-blacklist *ENV\_DENYLIST***

작업 환경으로 내보내지 않을 환경 변수 이름의 목록을 쉼표로 구분하여 지정합니다. 기본적으로, **HOME**, **PWD**, **USER**, **PATH**, **LD\_LIBRARY\_PATH**, **TERM** 및 **TERMCAP**은 내보내지 않습니다.

**-r *RETRY\_ATTEMPTS*, --retry-attempts *RETRY\_ATTEMPTS***

작업을 **RUNNABLE** 상태로 전환하는 횟수를 지정합니다. 1부터 10까지 시도 횟수를 지정할 수 있습니다. 시도 횟수가 1보다 큰 경우 작업이 실패하면 **RUNNABLE** 상태로 전환될 때까지 지정된 횟수만큼 다시 시도됩니다.

기본값: 1

**-t *TIMEOUT*, --timeout *TIMEOUT***

AWS Batch가 완료되지 않은 작업을 종료할 때까지의 기간(초)(작업 시도의 **startedAt** 타임스탬프에서 측정)을 지정합니다. 제한 시간 값은 60초 이상이어야 합니다.

**-n *NODES*, --nodes *NODES***

작업을 위해 예약할 노드 수를 지정합니다. 다중 노드 병렬 제출을 사용하려면 이 파라미터의 값을 지정합니다.

**Note**

[Scheduler/AwsBatchQueues/CapacityType](#) 매개 변수를 SPOT으로 설정하면 다중 노드 병렬 작업이 지원되지 않습니다. 또한 사용자 계정에는 AWSServiceRoleForEC2Spot 서비스 연결 역할이 있어야 합니다. 다음 AWS CLI 명령을 사용하여 역할을 생성할 수 있습니다.

```
$ aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon Elastic Compute Cloud 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 요청의 서비스 연결 역할](#)을 참조하세요.

**-a *ARRAY\_SIZE*, --array-size *ARRAY\_SIZE***

배열의 크기를 지정합니다. 2~10,000 범위의 값을 지정할 수 있습니다. 작업에 배열 속성을 지정하면 배열 작업이 됩니다.

**-d *DEPENDS\_ON*, --depends-on *DEPENDS\_ON***

작업에 대해 세미콜론으로 구분된 종속성 목록을 지정합니다. 작업은 최대 20개의 작업에 종속될 수 있습니다. 배열 작업의 작업 ID를 지정하지 않고 SEQUENTIAL 유형의 종속성을 지정할 수 있습니다. 순차 종속성을 사용하면 각 하위 배열 작업을 인덱스 0부터 순차적으로 완료할 수 있습니다. 배열 작업의 작업 ID로 N\_TO\_N 유형의 종속성을 지정할 수도 있습니다. N\_TO\_N 종속성이란 이 작업의 각 인덱스 하위 항목은 각 종속성의 해당 인덱스 하위 항목이 완료될 때까지 기다린 후에만 시작할 수 있다는 의미입니다. 이 파라미터의 구문은 "jobId=<string>,type=<string>;..."입니다.

**awsbstat**

클러스터의 작업 대기열에 제출된 작업을 표시합니다.

```
awsbstat [-h] [-c CLUSTER] [-s STATUS] [-e] [-d] [job_ids [job_ids ...]]
```

## 위치 인수

### *job\_ids*

출력에 표시할 작업 ID 목록을 공백으로 구분하여 지정합니다. 작업이 작업 배열이면 모든 하위 작업이 표시됩니다. 단일 작업이 요청되면 자세한 버전으로 표시됩니다.

## 이름 지정된 인수

### **-c CLUSTER, --cluster CLUSTER**

사용할 클러스터를 지정합니다.

### **-s STATUS, --status STATUS**

포함할 작업 상태 목록을 쉼표로 구분하여 지정합니다. 기본 작업 상태는 “활성”입니다. 허용되는 값: SUBMITTED, PENDING, RUNNABLE, STARTING, RUNNING, SUCCEEDED, FAILED 및 ALL

기본값: “SUBMITTED,PENDING,RUNNABLE,STARTING,RUNNING”

### **-e, --expand-children**

하위 항목(배열 및 다중 노드 병렬 모두)을 사용하여 작업을 확장합니다.

기본값: False

### **-d, --details**

작업 세부 정보를 표시합니다.

기본값: False

## awsbout

지정된 작업의 출력을 표시합니다.

```
awsbout [-h] [-c CLUSTER] [-hd HEAD] [-t TAIL] [-s] [-sp STREAM_PERIOD] job_id
```

## 위치 인수

### *job\_id*

작업 ID를 지정합니다.

이름 지정된 인수

**-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER***

사용할 클러스터를 지정합니다.

**-hd *HEAD*, --head *HEAD***

작업 출력의 첫 번째 *HEAD* 행을 가져옵니다.

**-t *TAIL*, --tail *TAIL***

작업 출력의 마지막 <tail> 행을 가져옵니다.

**-s, --stream**

작업 출력을 가져온 다음 추가 출력이 생성될 때까지 대기합니다. 이 인수는 -tail과 함께 사용하여 작업 출력의 마지막 <tail> 행에서 시작할 수 있습니다.

기본값: False

**-sp *STREAM\_PERIOD*, --stream-period *STREAM\_PERIOD***

스트리밍 기간을 설정합니다.

기본값: 5

## awsbkill

클러스터에 제출된 작업을 취소하거나 종료합니다.

```
awsbkill [-h] [-c CLUSTER] [-r REASON] job_ids [job_ids ... ]
```

위치 인수

***job\_ids***

작업을 취소하거나 종료할 작업 ID 목록을 공백으로 구분하여 지정합니다.

이름 지정된 인수

**-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER***

사용할 클러스터의 이름을 나타냅니다.

**-r *REASON*, --reason *REASON***

작업에 첨부할 메시지를 표시하고 취소 이유를 설명합니다.

기본값: "Terminated by the user"

**awsbqueues**

클러스터와 연관된 작업 대기열을 표시합니다.

```
awsbqueues [-h] [-c CLUSTER] [-d] [job_queues [job_queues ... ]]
```

위치 인수

***job\_queues***

표시할 대기열 이름의 목록을 공백으로 구분하여 지정합니다. 단일 대기열이 요청되면 자세한 버전으로 표시됩니다.

이름 지정된 인수

**-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER***

사용할 클러스터의 이름을 지정합니다.

**-d, --details**

대기열의 세부 정보 표시 여부를 나타냅니다.

기본값: False

**awsbhosts**

클러스터의 컴퓨팅 환경에 속한 호스트를 표시합니다.

```
awsbhosts [-h] [-c CLUSTER] [-d] [instance_ids [instance_ids ... ]]
```



## 위치 인수

### ***instance\_ids***

공백으로 구분된 인스턴스 ID 목록을 지정합니다. 단일 인스턴스가 요청되면 자세한 버전으로 표시됩니다.

### 이름 지정된 인수

#### **-c *CLUSTER*, --cluster *CLUSTER***

사용할 클러스터의 이름을 지정합니다.

#### **-d, --details**

호스트의 세부 정보 표시 여부를 나타냅니다.

기본값: False

## 공유 스토리지

AWS ParallelCluster는 [Amazon EBS](#), [FSx for ONTAP](#) 및 [FSx for OpenZFS](#) 공유 스토리지 볼륨, [Amazon EFS](#) 및 [FSx for Lustre](#) 공유 스토리지 파일 시스템 또는 [파일 캐시](#)를 지원합니다. [AWS Well-Architected Framework 신뢰성 요소](#) 지침을 따르고 볼륨과 파일 시스템을 백업하는 것이 좋습니다.

HPC 애플리케이션 I/O 요구 사항을 충족하는 스토리지 시스템을 선택하세요. 특정 사용 사례에 따라 각 파일 시스템을 최적화할 수 있습니다. 자세한 내용은 [스토리지 옵션 개요](#)를 참조하세요.

Amazon EBS 볼륨은 헤드 노드에 연결되고 NFS를 통해 컴퓨팅 노드와 공유됩니다. 이 옵션은 비용 효율적일 수 있지만 성능은 스토리지 요구 사항 규모 조정에 따른 헤드 노드 리소스에 따라 달라집니다. 클러스터에 더 많은 컴퓨팅 노드가 추가되고 처리량 수요가 증가하면 병목 현상이 발생할 수 있습니다.

Amazon EFS 파일 시스템은 스토리지 요구 사항의 변화에 따라 규모 조정됩니다. 다양한 사용 사례에 맞게 이러한 파일 시스템을 구성할 수 있습니다. Amazon EFS 파일 시스템을 사용하여 클러스터에서 병렬 처리되고 지연 시간에 민감한 애플리케이션을 실행할 수 있습니다.

FSx for Lustre 파일 시스템은 초당 최대 수백 기가바이트의 처리량, 수백만 IOPS 및 1밀리초 미만의 지연 시간으로 대규모 데이터 세트를 처리할 수 있습니다. 까다로운 고성능 컴퓨팅 환경을 위해 FSx for Lustre 파일 시스템을 사용하세요.

[SharedStorage 섹션](#)에서는 외부 또는 AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 정의할 수 있습니다.

- 외부 스토리지는 관리하는 기존 볼륨 또는 파일 시스템을 말합니다. AWS ParallelCluster는 스토리지를 만들거나 삭제하지 않습니다.
- 관리형 스토리지만 AWS ParallelCluster가 생성하였으며 삭제할 수 있는 볼륨 또는 파일 시스템을 말합니다.

## 외부 스토리지

클러스터를 만들거나 업데이트할 때 외부 스토리지를 클러스터에 연결하도록 AWS ParallelCluster를 구성할 수 있습니다. 마찬가지로 클러스터가 삭제되거나 업데이트될 때 외부 스토리지를 클러스터에서 분리하도록 구성할 수 있습니다. 데이터는 보존되며 클러스터 수명 주기 외의 기간에도 장기간 영구 공유 스토리지로 사용할 수 있습니다.

### Note

3.8 이전 AWS ParallelCluster 버전에서는 외부 관리형 파일 시스템을 /home에 탑재할 수 없습니다. 버전 3.8부터 AWS ParallelCluster를 사용하면 /home을 외부 관리형 파일 시스템의 마운트 포인트로 사용할 수 있습니다. [SharedStorage 섹션](#)에서 [MountDir](#) 파라미터의 값으로 /home을 지정하여 외부 관리형 파일 시스템을 /home에 탑재할 수 있습니다.

Amazon File Cache는 시스템 /home 디렉터리로 사용하기에 적합하지 않으므로 현재 /home을 탑재할 수 없습니다.

[SharedStorageType](#) 구성 옵션 [SharedStorage 섹션](#)에서 /home 디렉터를 지정할 때 재정의됩니다. 즉, [SharedStorage 섹션](#)의 설정이 대신 사용됩니다.

외부 파일 시스템을 /home 디렉터리에 탑재할 때 AWS ParallelCluster는 외부 스토리지의 기존 파일을 덮어쓰지 않고 헤드 노드의 /home 콘텐츠를 외부 파일 시스템에 복사합니다. 여기에는 외부 파일 시스템에 없는 경우 기본 사용자에게 대한 클러스터의 SSH 키 전송이 포함됩니다. 자세한 정보는 [AWS ParallelCluster 공유 스토리지 고려사항](#) 섹션을 참조하세요.

## AWS ParallelCluster 관리형 스토리지

AWS ParallelCluster 관리형 스토리지는 기본적으로 구성의 클러스터 수명 주기에 따라 달라집니다. 기본적으로 SharedStorage DeletionPolicy 구성 파라미터는 Delete로 설정됩니다.

기본적으로 다음 중 하나에 해당하는 경우 AWS ParallelCluster 관리형 파일 시스템 또는 볼륨과 해당 데이터가 삭제됩니다.

- 사용자가 클러스터를 삭제합니다.
- 사용자가 관리형 공유 스토리지 구성 Name을 변경합니다.

- 사용자가 구성에서 관리형 공유 스토리지를 제거합니다.

관리형 공유 파일 시스템 또는 볼륨 및 데이터를 유지하도록 DeletionPolicy를 Retain으로 설정합니다. 데이터 손실을 방지하려면 데이터를 정기적으로 백업하는 것이 좋습니다. [AWS Backup](#)을 사용하여 모든 스토리지 옵션의 백업을 중앙에서 관리할 수 있습니다.

구성 설정을 사용하여 라이프 사이클 종속성을 제거할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환](#) 단원을 참조하십시오.

공유 스토리지 할당량에 대한 자세한 내용은 [공유 스토리지 할당량](#) 섹션을 참조하세요.

공유 스토리지 및 새 AWS ParallelCluster 버전으로의 전환에 대한 자세한 내용은 [모범 사례: 클러스터를 새 AWS ParallelCluster 마이너 또는 패치 버전으로 옮기기](#) 섹션을 참조하세요.

클러스터를 만들거나 업데이트할 때 외부 스토리지를 클러스터에 연결하도록 AWS ParallelCluster를 구성할 수 있습니다. 마찬가지로 클러스터가 삭제되거나 업데이트될 때 클러스터에서 외부 스토리지를 분리하도록 구성할 수 있습니다. 데이터는 보존되며 클러스터 수명 주기에 구애받지 않는 장기 영구 공유 스토리지 솔루션에 사용할 수 있습니다.

기본적으로 관리형 스토리지는 클러스터의 수명 주기에 따라 달라집니다. [AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환](#)에 설명된 구성 설정을 사용하여 종속성을 제거할 수 있습니다.

특정 설정을 통해 지원되는 각 스토리지 솔루션을 사용 사례에 맞게 최적화할 수 있습니다.

공유 스토리지 할당량에 대해서는 [공유 스토리지 할당량](#) 섹션을 참조하세요.

공유 스토리지 및 새 AWS ParallelCluster 버전으로의 전환에 대한 자세한 내용은 [모범 사례: 클러스터를 새 AWS ParallelCluster 마이너 또는 패치 버전으로 옮기기](#) 섹션을 참조하세요.

다음 주제에서는 AWS ParallelCluster가 지원하는 각 스토리지 서비스에 대해 공유 스토리지를 구성하는 방법을 설명합니다.

## 주제

- [Amazon Elastic Block Store](#)
- [Amazon Elastic File System](#)
- [Amazon FSx for Lustre](#)
- [FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시 공유 스토리지를 구성합니다.](#)
- [AWS ParallelCluster에서 공유 스토리지로 작업하기](#)

- [공유 스토리지 할당량](#)

## Amazon Elastic Block Store

클러스터 수명 주기에 구애받지 않는 장기 영구 스토리지에 기존 외부 Amazon EBS 볼륨을 사용하려면 [EbsSettings/VolumeId](#)를 지정하세요.

[VolumeId](#)를 지정하지 않으면 기본적으로 클러스터가 생성될 때 [EbsSettings](#)에서 AWS ParallelCluster가 관리형 EBS 볼륨을 생성합니다. AWS ParallelCluster 또한 클러스터가 삭제되거나 클러스터 구성에서 볼륨이 제거될 때 볼륨과 데이터를 삭제합니다.

AWS ParallelCluster 관리형 EBS 볼륨의 경우 [EbsSettings/DeletionPolicy](#)를 사용해서 AWS ParallelCluster에 명령하여 클러스터가 삭제되거나 볼륨이 클러스터 구성에서 제거될 때 볼륨에 Delete, Retain 또는 Snapshot를 적용할 수 있습니다. 기본적으로 DeletionPolicy는 Delete로 설정됩니다.

### Warning

AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지의 경우 DeletionPolicy가 기본적으로 Delete로 설정됩니다.

즉, 다음 중 하나에 해당하는 경우 관리형 볼륨과 해당 데이터가 삭제됩니다.

- 사용자가 클러스터를 삭제합니다.
- 관리형 공유 스토리지 구성 [SharedStorage/Name](#)을 변경합니다.
- 사용자가 구성에서 관리형 공유 스토리지를 제거합니다.

데이터 손실을 방지하려면 스냅샷을 사용하여 공유 스토리지를 정기적으로 백업하는 것이 좋습니다. Amazon EBS 스냅샷 생성에 대한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon Elastic Compute Cloud 사용 설명서의 [Amazon EBS 스냅샷](#)을 참조하세요. AWS 서비스 전체에서 데이터 백업을 관리하는 방법을 알아보려면 AWS Backup 개발자 안내서의 [AWS Backup](#)을 참조하세요.

## Amazon Elastic File System

클러스터 수명 주기 외의 장기간 영구 스토리지에 기존 외부 Amazon EFS 파일 시스템을 사용하려면 클러스터를 기본적으로 [EfsSettings/FileSystemId](#)를 지정하여 AWS ParallelCluster가 클

러스터를 생성할 때부터 [EfsSettings](#)에서 관리형 Amazon EFS 파일 시스템을 생성합니다. AWS ParallelCluster 또한 클러스터가 삭제되거나 클러스터 구성에서 파일 시스템이 제거될 때 파일 시스템과 데이터를 삭제합니다.

AWS ParallelCluster 관리형 Amazon EFS 파일 시스템의 경우, [EfsSettings/DeletionPolicy](#)를 사용하여 AWS ParallelCluster에 명령하여 클러스터를 삭제하거나 클러스터 구성에서 파일 시스템이 제거될 때 Delete 또는 Retain을 수행할 수 있습니다. 기본적으로 DeletionPolicy는 Delete로 설정됩니다.

#### Warning

AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지의 경우 DeletionPolicy가 기본적으로 Delete로 설정됩니다.

즉, 다음 중 하나에 해당하는 경우 관리형 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

- 사용자가 클러스터를 삭제합니다.
- 관리형 공유 스토리지 구성 [SharedStorage/Name](#)을 변경합니다.
- 사용자가 구성에서 관리형 공유 스토리지를 제거합니다.

데이터 손실을 방지하려면 공유 스토리지를 정기적으로 백업하는 것이 좋습니다. 개별 Amazon EFS 볼륨을 백업하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon Elastic File System 사용 설명서의 [Amazon EFS 파일 시스템 백업](#)을 참조하세요. AWS 서비스 전체에서 데이터 백업을 관리하는 방법을 알아보려면 AWS Backup 개발자 안내서의 [AWS 백업](#)을 참조하세요.

## Amazon FSx for Lustre

클러스터 수명 주기 외의 장기간 영구 스토리지에 기존 외부 FSx for Lustre 파일 시스템을 사용하려면 [FsxLustreSettings/FileSystemId](#)를 지정하세요.

[FsxLustreSettings/FileSystemId](#)를 지정하지 않으면, 기본적으로 AWS ParallelCluster가 클러스터를 생성할 때부터 [FsxLustreSettings](#)에서 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템을 생성합니다. AWS ParallelCluster 또한 클러스터가 삭제되거나 클러스터 구성에서 파일 시스템이 제거될 때 파일 시스템과 데이터를 삭제합니다.

AWS ParallelCluster 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템의 경우, [FsxLustreSettings/DeletionPolicy](#)를 사용하여 AWS ParallelCluster에 명령하여 클러스터를

삭제하거나 클러스터 구성에서 파일 시스템이 제거될 때 파일 시스템에 Delete 또는 Retain을 수행할 수 있습니다. 기본적으로 DeletionPolicy는 Delete로 설정됩니다.

#### Warning

AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지의 경우 DeletionPolicy가 기본적으로 Delete로 설정됩니다.

즉, 다음 중 하나에 해당하는 경우 관리형 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

- 사용자가 클러스터를 삭제합니다.
- 관리형 공유 스토리지 구성 [SharedStorage/Name](#)을 변경합니다.
- 사용자가 구성에서 관리형 공유 스토리지를 제거합니다.

데이터 손실을 방지하려면 공유 스토리지를 정기적으로 백업하는 것이 좋습니다.

[SharedStorage/FsxLustreSettings/AutomaticBackupRetentionDays](#) 및 [DailyAutomaticBackupStartTime](#)를 사용하여 클러스터에서 백업을 정의할 수 있습니다. AWS 서비스 전체에서 데이터 백업을 관리하는 방법을 알아보려면 AWS Backup 개발자 안내서의 [AWS 백업](#)을 참조하세요.

## FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시 공유 스토리지를 구성합니다.

FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시의 경우

[FsxOntapSettings/VolumeId](#), [FsxOpenZfsSettingsVolumeId](#) 및 [FileCacheSettings/FileCacheId](#)를 사용하여 클러스터에 대한 외부 기존 볼륨 또는 파일 캐시 타재를 지정할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지는 FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시에는 지원되지 않습니다.

## AWS ParallelCluster에서 공유 스토리지로 작업하기

다음 섹션에서는 공유 스토리지 고려 사항과 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 변환하는 방법을 포함하여 AWS ParallelCluster 및 공유 스토리지 작업에 대해 알아봅니다.

주제

- [AWS ParallelCluster 공유 스토리지 고려사항](#)

- [AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환](#)

## AWS ParallelCluster 공유 스토리지 고려사항

AWS ParallelCluster에서 공유된 스토리지로 작업할 때는 다음 사항을 고려하세요.

- [AWS Backup](#) 또는 다른 방법을 사용하여 파일 시스템 데이터를 백업하여 모든 스토리지 시스템의 백업을 관리하세요.
- 공유 스토리지를 추가하려면 구성 파일에 공유 스토리지 섹션을 추가하고 클러스터를 생성하거나 업데이트합니다.
- 공유 스토리지를 제거하려면 구성 파일에서 공유 스토리지 섹션을 제거하고 클러스터를 업데이트합니다.
- 기존 AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지를 새 관리형 스토리지로 교체하려면 [SharedStorage/Name](#)의 값을 변경하고 클러스터를 업데이트하세요.

### Warning

기본적으로 새 Name 파라미터로 클러스터 업데이트를 수행하면 기존 AWS ParallelCluster 관리형 스토리지와 데이터가 삭제됩니다. Name을 변경하고 기존의 관리형 공유 스토리지 데이터를 보존해야 하는 경우 클러스터를 업데이트하기 전에 DeletionPolicy를 Retain로 설정하거나 데이터를 백업해야 합니다.

- AWS ParallelCluster 관리형 스토리지 데이터를 백업하지 않고 DeletionPolicy가 Delete인 경우, 클러스터가 삭제되거나 클러스터 구성에서 관리형 스토리지가 제거되고 클러스터가 업데이트되면 데이터가 삭제됩니다.
- AWS ParallelCluster 관리형 스토리지 데이터를 백업하지 않고 DeletionPolicy가 Retain인 경우, 클러스터가 삭제되기 전에 파일 시스템이 분리되어 다른 클러스터에 외부 파일 시스템으로 다시 연결할 수 있습니다. 데이터가 유지됩니다.
- 클러스터 구성에서 AWS ParallelCluster 관리형 스토리지가 제거되었고 DeletionPolicy가 Retain인 경우 클러스터 데이터를 보존한 상태로 외부 파일 시스템으로 클러스터에 다시 연결할 수 있습니다.
- AWS ParallelCluster 버전 3.4.0부터 [SharedStorage/EfsSettings/EncryptionInTransit](#) 및 [IamAuthorization](#) 설정을 구성하여 Amazon EFS 파일 시스템 탑재의 보안을 강화할 수 있습니다.
- 외부 파일 시스템을 /home 디렉터리에 탑재할 때 AWS ParallelCluster는 헤드 노드의 /home 디렉터리의 콘텐츠를 외부 파일 시스템에 복사합니다. 외부 스토리지의 기존 파일 또는 디렉터리를 덮어쓰

지 않고 /home 디렉터리의 기존 데이터를 복사합니다. 여기에는 외부 파일 시스템에 아직 존재하지 않는 경우 기본 사용자에게 대한 클러스터의 SSH 키가 포함됩니다. 따라서 동일한 외부 파일 시스템을 해당 /home 디렉터리에 탑재하는 다른 모든 클러스터도 클러스터의 기본 사용자에게 대해 동일한 SSH 키를 갖게 됩니다.

- 클러스터의 /home 디렉터리에 동일한 외부 파일 시스템을 탑재하는 다중 클러스터 환경에서 AWS ParallelCluster가 헤드 노드에서 생성한 컴퓨팅 노드에 대한 액세스 권한을 부여하는 SSH 키는 첫 번째 클러스터가 외부 파일 시스템을 /home에 탑재할 때 한 번만 생성됩니다. 다른 모든 클러스터는 동일한 SSH 키를 사용합니다. 따라서 이러한 공유 클러스터의 기본 사용자에게 대한 SSH 키를 보유한 모든 사용자는 모든 클러스터에 액세스할 수 있습니다. 모든 컴퓨팅 노드는 처음 생성된 키를 사용하여 연결을 허용합니다.

## AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환

AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환하는 방법을 알아보세요.

절차는 다음 예제 구성 파일 스니펫을 기반으로 합니다.

```
...
- MountDir: /fsx
  Name: fsx
  StorageType: FsxLustre
  FsxLustreSettings:
    StorageCapacity: 1200
    DeletionPolicy: Delete
...
```

### AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환

- 클러스터 구성 파일에서 DeletionPolicy를 Retain로 설정합니다.

```
...
- MountDir: /fsx
  Name: fsx
  StorageType: FsxLustre
  FsxLustreSettings:
    StorageCapacity: 1200
    DeletionPolicy: Retain
...
```

- 다음 명령을 실행하여 DeletionPolicy 변경을 설정합니다.



```
pcluster update-cluster -n cluster-name -c cluster-config.yaml
```

- 클러스터 구성 파일에서 SharedStorage 섹션을 제거합니다.

```
...
...
```

- 관리형 SharedStorage를 외부 SharedStorage로 변경하고 클러스터에서 분리하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
pcluster update-cluster -n cluster-name -c cluster-config.yaml
```

- 공유 스토리지는 이제 외부에 있으며 클러스터와 분리되어 있습니다.
- 외부 파일 시스템을 원래 클러스터나 다른 클러스터에 연결하려면 다음 단계를 따르세요.
  - FSx for Lustre 파일 시스템 ID를 가져옵니다.

- AWS CLI를 사용하려면 다음 명령을 실행하여 원래 클러스터의 이름이 포함된 이름을 가진 파일 시스템을 찾은 다음 파일 시스템 ID를 기록해 둡니다.

```
aws fsx describe-file-systems
```

- AWS Management Console을 사용하려면 로그인하고 <https://console.aws.amazon.com/fsx/>로 이동하세요. 파일 시스템 목록에서 원래 클러스터의 이름이 포함된 이름을 가진 파일 시스템을 찾아 파일 시스템 ID를 기록해 둡니다.
- 파일 시스템 및 클러스터 서브넷에 대한 액세스를 제공하도록 파일 시스템 보안 그룹 규칙을 업데이트하세요. Amazon FSx 콘솔에서 파일 시스템 보안 그룹 이름과 ID를 찾을 수 있습니다.

헤드 노드와 컴퓨팅 노드 IP CIDR 범위 또는 접두사를 오가는 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽을 허용하는 규칙을 파일 시스템 보안 그룹에 추가합니다. 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽에 대해 TCP 포트 988, 1021, 1022, 1023을 지정합니다.

자세한 내용은 버전 2용 AWS Command Line Interface 사용 설명서의 [SharedStorage/FsxLustreSettings/FileSystemId](#) 및 [Amazon EC2용 보안 그룹 생성, 구성 및 삭제](#)를 참조하세요.

- SharedStorage 섹션을 클러스터 구성에 추가합니다.

```

...
- MountDir: /fsx
  Name: fsx-external
  StorageType: FsxLustre
  FsxLustreSettings:
    FileSystemId: fs-02e5b4b4abd62d51c
...

```

- d. 외부 공유 스토리지를 클러스터에 추가하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
pcluster update-cluster -n cluster-name -c cluster-config.yaml
```

## 공유 스토리지 할당량

기존 공유 파일 스토리지를 탑재하도록 클러스터 SharedStorage를 구성하고 다음 표에 나열된 할당량을 기반으로 새 공유 파일 스토리지를 생성합니다.

각 클러스터에 탑재된 파일 스토리지 할당량

파일 공유 스토리지 유형	AWS ParallelCluster 관리형 스토리지	외부 스토리지	할당량 순 총액
Amazon EBS	5	5	5
RAID	1	0	1
Amazon EFS	1	20	21
Amazon FSx †	1 FSx for Lustre	20	21

### Note

이 할당량 표는 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에 추가되었습니다.

† AWS ParallelCluster는 기존 Amazon FSx for NetApp ONTAP, Amazon FSx for OpenZFS 및 파일 캐시 시스템의 탑재만 지원합니다. 새 FSx for ONTAP, FSx for OpenZFS 및 파일 캐시 시스템의 새 생성은 지원하지 않습니다.

**Note**

AWS Batch를 스케줄러로 사용하는 경우 FSx for Lustre는 클러스터 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.

파일 캐시는 AWS Batch 스케줄러를 지원하지 않습니다.

## AWS ParallelCluster 리소스 및 태깅

AWS ParallelCluster를 사용하여 태그를 생성하여 AWS ParallelCluster 리소스를 추적하고 관리할 수 있습니다. AWS CloudFormation이 생성하여 모든 클러스터 리소스에 전파하려는 태그를 클러스터 구성 파일의 [Tags 섹션](#)에서 정의합니다. AWS ParallelCluster가 자동으로 생성하는 태그를 사용하여 리소스를 추적하고 관리할 수도 있습니다.

클러스터를 생성하면 클러스터와 해당 리소스에 이 섹션에 정의된 AWS ParallelCluster 및 AWS 시스템 태그가 지정됩니다.

AWS ParallelCluster는 클러스터 인스턴스, 볼륨 및 리소스에 태그를 적용합니다. 클러스터 스택을 식별하기 위해 AWS CloudFormation은 클러스터 인스턴스에 AWS 시스템 태그를 적용합니다. 클러스터 Amazon EC2 시작 템플릿을 식별하기 위해 Amazon EC2는 인스턴스에 시스템 태그를 적용합니다. 이 태그들을 사용하여 AWS ParallelCluster 리소스를 관리할 수 있습니다.

**Warning**

모든 AWS ParallelCluster 태그는 필수적이며 시스템 기능에 미치는 영향을 방지하기 위해 수정해서는 안 됩니다. 이로 인해 AWS 시스템 태그를 수정할 수 없습니다.

다음은 AWS ParallelCluster 리소스에 대한 AWS 시스템 태그의 예제입니다.

```
"aws:cloudformation:stack-name"="clustername"
```

다음은 리소스에 적용된 AWS ParallelCluster 태그의 예시입니다.

```
"parallelcluster:cluster-name"="clustername"
```

AWS Management Console의 Amazon EC2 섹션에서 이러한 태그를 볼 수 있습니다.

## 태그 보기

AWS Management Console의 Amazon EC2 섹션에서 태그를 보려면 다음 단계를 완료하세요.

### 태그 보기

1. <https://console.aws.amazon.com/ec2/>에서 Amazon EC2 콘솔을 탐색하세요.
2. 모든 클러스터 태그를 보려면 탐색 창에서 태그를 선택합니다.
3. 인스턴스별로 클러스터 태그를 보려면 탐색 창에서 인스턴스를 선택합니다.
4. 클러스터 인스턴스를 선택합니다.
5. 인스턴스 세부 정보에서 태그 관리 탭을 선택하고 태그를 확인합니다.
6. 인스턴스 세부 정보에서 스토리지 탭을 선택합니다.
7. 볼륨 ID를 선택합니다.
8. 볼륨에서 볼륨을 선택합니다.
9. 볼륨 세부 정보에서 태그 탭을 선택하고 태그를 확인합니다.

### AWS ParallelCluster 헤드 노드 인스턴스 태그

키	태그 값
<code>parallelcluster:cluster-name</code>	<i>clustername</i>
Name	HeadNode
<code>aws:ec2launchtemplate:id</code>	<i>lt-1234567890abcdef0</i>
<code>aws:ec2launchtemplate:version</code>	<i>1</i>
<code>parallelcluster:node-type</code>	HeadNode
<code>aws:cloudformation:stack-name</code>	<i>clustername</i>
<code>aws:cloudformation:logical-id</code>	HeadNode
<code>aws:cloudformation:stack-id</code>	<i>arn:aws:cloudformation: region-id :ACCOUNTID :stack/clustername /1234abcd-12ab-12ab-12ab-1234567890abcdef0</i>

키	태그 값
parallelcluster:version	3.7.0

#### AWS ParallelCluster 헤드 노드 루트 볼륨 태그

태그 키	태그 값
parallelcluster:cluster-name	<i>clustername</i>
parallelcluster:node-type	HeadNode
parallelcluster:version	3.7.0

#### AWS ParallelCluster 컴퓨팅 노드 인스턴스 태그

키	태그 값
parallelcluster:cluster-name	<i>clustername</i>
parallelcluster:compute-resource-name	<i>compute-resource-name</i>
aws:ec2launchtemplate:id	<i>lt-1234567890abcdef0</i>
aws:ec2launchtemplate:version	1
parallelcluster:node-type	Compute
parallelcluster:queue-name	<i>queue-name</i>
parallelcluster:version	3.7.0

#### AWS ParallelCluster 컴퓨팅 노드 루트 볼륨 태그

태그 키	태그 값
parallelcluster:cluster-name	<i>clustername</i>

태그 키	태그 값
parallelcluster:compute-resource-name	<i>compute-resource-name</i>
parallelcluster:node-type	Compute
parallelcluster:queue-name	<i>queue-name</i>
parallelcluster:version	<i>3.7.0</i>

## PCUI 태그

태그 키	태그 값
parallelcluster-ui	true

## AWS ParallelCluster 모니터링 및 로그

AWS ParallelCluster 및 다른 AWS 솔루션의 신뢰성, 가용성 및 성능을 유지하려면 모니터링이 중요합니다. AWS는 AWS ParallelCluster를 모니터링하고, 이상이 있을 때 이를 보고하고, 필요한 경우 자동 조치를 취할 수 있도록 다음과 같은 모니터링 도구를 제공합니다.

- Amazon CloudWatch는 AWS에서 실행하는 AWS 리소스와 애플리케이션을 실시간으로 모니터링합니다. 지표를 수집 및 추적하고, 사용자 지정 대시보드를 생성할 수 있으며, 지정된 지표가 지정된 임계값에 도달하면 사용자에게 알리거나 조치를 취하도록 경보를 설정할 수 있습니다. 예를 들어 CloudWatch에서 EC2 인스턴스의 CPU 사용량 또는 기타 지표를 추적하고 필요할 때 자동으로 새 인스턴스를 시작할 수 있습니다. 자세한 내용은 [CloudWatch 사용 설명서](#)를 참조하세요.
- Amazon CloudWatch Logs로 Amazon EC2 인스턴스, CloudTrail, 기타 소스의 로그 파일을 모니터링, 저장 및 액세스할 수 있습니다. CloudWatch Logs는 로그 파일의 정보를 모니터링하고 특정 임계값에 도달하면 사용자에게 알릴 수 있습니다. 또한 매우 내구력 있는 스토리지에 로그 데이터를 저장할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs 사용 설명서](#)를 참조하십시오.
- AWS CloudTrail은 직접 수행하거나 AWS 계정을 대신하여 수행한 API 호출 및 관련 이벤트를 캡처하고 지정한 Amazon S3 버킷에 로그 파일을 전송합니다. 어떤 사용자 및 계정이 AWS를 호출했는지 어떤 소스 IP 주소에 호출이 이루어졌는지 언제 호출이 발생했는지 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS CloudTrail 사용 설명서](#)를 참조하세요.

- EventBridge: 애플리케이션을 다양한 소스의 데이터와 쉽게 연결할 수 있는 서버리스 이벤트 버스 서비스입니다. EventBridge는 자체 애플리케이션, 서비스형 소프트웨어(SaaS) 애플리케이션 및 AWS 서비스의 실시간 데이터 스트림을 제공한 다음, 해당 데이터를 Lambda 등의 대상으로 라우팅합니다. 이를 통해 서비스에서 발생하는 이벤트를 모니터링하고 이벤트 기반 아키텍처를 구축할 수 있습니다. 자세한 내용은 [## 주제](https://docs.aws.amazon.com/eventbridge/latest/userguide/AmazonEventBridge 사용 설명서를 참조하세요.</a></li>
</ul>
</div>
<div data-bbox=)

- [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#)
- [Amazon CloudWatch 대시보드](#)
- [클러스터 지표에 대한 Amazon CloudWatch 경보](#)
- [AWS ParallelCluster 로그 교체 구성](#)
- [pcluster CLI 로그](#)
- [Amazon EC2 콘솔 출력 로그](#)
- [PCUI 및 AWS ParallelCluster 런타임 로그 검색](#)
- [로그 검색 및 보존](#)

## Amazon CloudWatch Logs와 통합

CloudWatch Logs에 대한 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs 사용 설명서](#)를 참조하세요.

CloudWatch Logs 통합을 구성하려면 [Monitoring](#) 섹션을 참조하세요. append-config를 사용하여 CloudWatch 구성에 사용자 지정 로그를 추가하는 방법을 알아보려면 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 [다중 CloudWatch 에이전트 구성 파일](#)을 참조하세요.

### Amazon CloudWatch Logs 클러스터 로그

이름이 /aws/parallelcluster/*cluster-name-<timestamp>*인 각 클러스터에 대해 로그 그룹이 생성됩니다(예: /aws/parallelcluster/testCluster-202202050215). 각 노드의 각 로그(또는 경로에 \*가 포함된 경우 로그 집합)에는 *{hostname}.{instance\_id}.{logIdentifier}*라는 로그 스트림이 있습니다. (예: ip-172-31-10-46.i-02587cf29cc3048f3.nodewatcher.) 로그 데이터는 모든 클러스터 인스턴스에서 root로 실행되는 [CloudWatch 에이전트](#)에 의해 CloudWatch로 전송됩니다.

Amazon CloudWatch 대시보드는 클러스터가 생성될 때 생성됩니다. 이 대시보드를 사용하면 CloudWatch Logs에 저장된 로그를 검토할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch 대시보드](#) 항목을 참조하세요.

이 목록에는 플랫폼, 스케줄러 및 노드에 사용할 수 있는 로그 스트림의 *logIdentifier* 및 경로가 포함되어 있습니다.

플랫폼, 스케줄러 및 노드에 사용할 수 있는 로그 스트림

플랫폼	스케줄러	노드	로그 스트림
amazon redhat ubuntu	awsbatc slurm	HeadNode	dcv-authenticator: /var/log/parallelcluster/parallelcluster_dcv_authenticator.log  dcv-ext-authenticator: /var/log/parallelcluster/parallelcluster_dcv_connect.log  dcv-agent: /var/log/dcv/agent.*.log  dcv-xsession: /var/log/dcv/dcv-xsession.*.log  dcv-server: /var/log/dcv/server.log  dcv-session-launcher: /var/log/dcv/sessionlauncher.log  Xdcv: /var/log/dcv/Xdcv.*.log  cfn-init: /var/log/cfn-init.log  chef-client: /var/log/chef-client.log
amazon redhat ubuntu	awsbatc slurm	ComputeNode HeadNode	cloud-init: /var/log/cloud-init.log  supervisord: /var/log/supervisord.log
amazon redhat ubuntu	slurm	ComputeNode	cloud-init-output: /var/log/cloud-init-output.log  computemgtd: /var/log/parallelcluster/computemgtd  slurmd: /var/log/slurmd.log  slurm_prolog_epilog: /var/log/parallelcluster/slurm_prolog_epilog.log



플랫폼	스케줄러	노드	로그 스트림
amazon	slurm	HeadNode	sssd: /var/log/sssd/sssd.log
redhat			sssd_domain_default: /var/log/sssd/sssd_default.log
ubuntu			pam_ssh_key_generator: /var/log/parallelcluster/pam_ssh_key_generator.log
			clusterstatusmgt: /var/log/parallelcluster/clusterstatusmgt
			clustermgt: /var/log/parallelcluster/clustermgt
			compute_console_output: /var/log/parallelcluster/compute_console_output
			slurm_resume: /var/log/parallelcluster/slurm_resume.log
			slurm_suspend: /var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log
			slurmctld: /var/log/slurmctld.log
			slurm_fleet_status_manager: /var/log/parallelcluster/slurm_fleet_status_manager.log
amazon	awsbatch	ComputeNode	system-messages: /var/log/messages
redhat	slurm	HeadNode	
ubuntu	awsbatch	ComputeNode	syslog: /var/log/syslog
	slurm	HeadNode	

AWS Batch를 사용하는 클러스터의 작업은 RUNNING, SUCCEEDED, 또는 FAILED 상태에 도달한 작업의 출력을 CloudWatch Logs에 저장합니다. 로그 그룹은 `/aws/batch/job`이며 로그 스트림 이름 형식은 `jobDefinitionName/default/ecs_task_id`입니다. 기본적으로 이러한 로그들은 만료되도록 설정하지 않지만 유지 기간을 수정할 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon CloudWatch Logs User Guide의 [CloudWatch에서 로그 데이터 보존 기간을 변경](#)을 참조하세요.

## Amazon CloudWatch Logs 빌드 이미지 로그

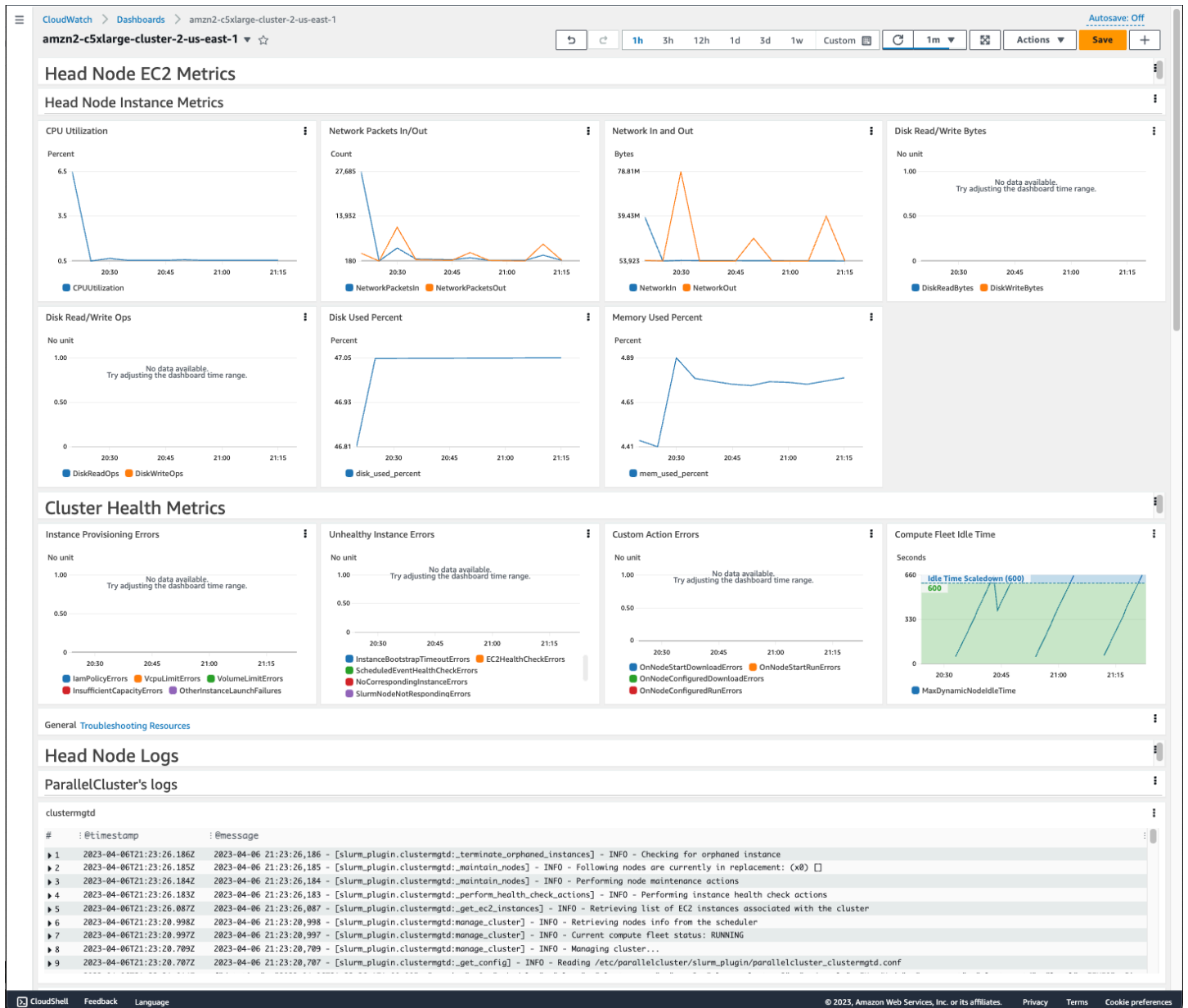
각 사용자 지정 빌드 이미지에 대해 이름이 `/aws/imagebuilder/ParallelClusterImage-<image-id>`인 로그 그룹이 생성됩니다. 이름이 `{pcluster-version}/1`인 고유한 로그 스트림에는 빌드 이미지 프로세스의 출력이 포함됩니다.

`pcluster` 이미지 명령을 사용하여 로그에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#) 항목을 참조하세요.

## Amazon CloudWatch 대시보드

Amazon CloudWatch 대시보드는 클러스터가 생성될 때 생성됩니다. 이렇게 하면 클러스터의 노드를 더 쉽게 모니터링하고 Amazon CloudWatch Logs에 저장된 로그를 볼 수 있습니다. 대시보드의 이름은 `ClusterName-Region`입니다. `ClusterName`은 클러스터의 이름이고 `Region`은 클러스터가 속해 AWS 리전입니다. 콘솔에서 또는 `https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/home?region=Region#dashboards:name=ClusterName-Region`를 열어 대시보드에 액세스할 수 있습니다.

다음 이미지는 클러스터에 대한 CloudWatch 대시보드의 예를 보여 줍니다.



## 헤드 노드 인스턴스 지표

대시보드의 첫 번째 섹션에는 헤드 노드 Amazon EC2 지표의 그래프가 표시됩니다.

클러스터에 공유 스토리지가 있는 경우 다음 섹션에는 공유 스토리지 지표가 표시됩니다.

## 클러스터 상태 지표

클러스터가 스케줄링에 Slurm을 사용하는 경우 클러스터 상태 지표 그래프에 실시간 클러스터 컴퓨팅 노드 오류가 표시됩니다. 자세한 내용은 [클러스터 상태 지표 문제 해결](#) 단원을 참조하십시오. 클러스터 상태 지표는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 대시보드에 추가됩니다.

## 헤드 노드 로그

마지막 섹션에는 AWS ParallelCluster의 로그, 스케줄러 로그, Amazon DCV 통합 로그 및 시스템 로그 별로 그룹화된 헤드 노드 로그 그룹이 나열됩니다.

Amazon CloudWatch 대시보드에 대한 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 [Amazon CloudWatch 대시보드 사용](#)을 참조하세요.

Amazon CloudWatch 대시보드를 생성하지 않으려는 경우

[Monitoring/Dashboards/CloudWatch/Enabled](#)를 false로 설정하여 대시보드를 비활성화할 수 있습니다.

### Note

Amazon CloudWatch 대시보드 생성을 비활성화하면 클러스터에 대한 Amazon CloudWatch `disk_used_percent` 및 `memory_used_percent` 경보도 비활성화됩니다. 자세한 내용은 [클러스터 지표에 대한 Amazon CloudWatch 경보](#) 단원을 참조하십시오. `disk_used_percent` 및 `memory_used_percent` 경보는 AWS ParallelCluster 버전 3.6부터 추가됩니다.

## 클러스터 지표에 대한 Amazon CloudWatch 경보

AWS ParallelCluster 버전 3.6부터 헤드 노드를 모니터링하기 위한 Amazon CloudWatch 경보를 사용하여 클러스터를 구성할 수 있습니다. 하나의 경보가 루트 볼륨 `disk_used_percent`을 모니터링합니다. 다른 경보는 `mem_used_percent` 지표를 모니터링합니다. 자세한 설명은 [Amazon CloudWatch 사용자 가이드](#)의 CloudWatch 에이전트가 수집하는 지표를 참조하세요.

경보 이름은 다음과 같습니다.

- `cluster-name_DiskAlarm_HeadNode`
- `cluster-name_MemAlarm_HeadNode`

`cluster-name`은 클러스터의 이름입니다.

탐색 창에서 경보를 선택하여 CloudWatch 콘솔에서 경보에 액세스합니다. 다음 이미지는 클러스터의 디스크 사용량 경보 및 메모리 사용 경보를 보여줍니다.

CloudWatch > Alarms > test-disk-alarm-1\_DiskAlarm\_HeadNode

**Alarms (11)**

Any state ▼

Any type ▼

Any actions status ▼

Hide Auto Scaling alarms

< 1 >

test-disk-alarm-1\_DiskAlarm\_HeadNode  
Metric alarm  
 OK

test-disk-alarm-1\_MemAlarm\_HeadNode  
Metric alarm  
 OK

mytest  
Metric alarm  
 Insufficient data

test-disk-alarm-1\_DiskAlarm\_HeadNode

### Graph

**disk\_used\_percent**  OK

disk\_used\_percent > 90 for 1 datapoints within 1 minute

Percent

90.00

67.67

45.35

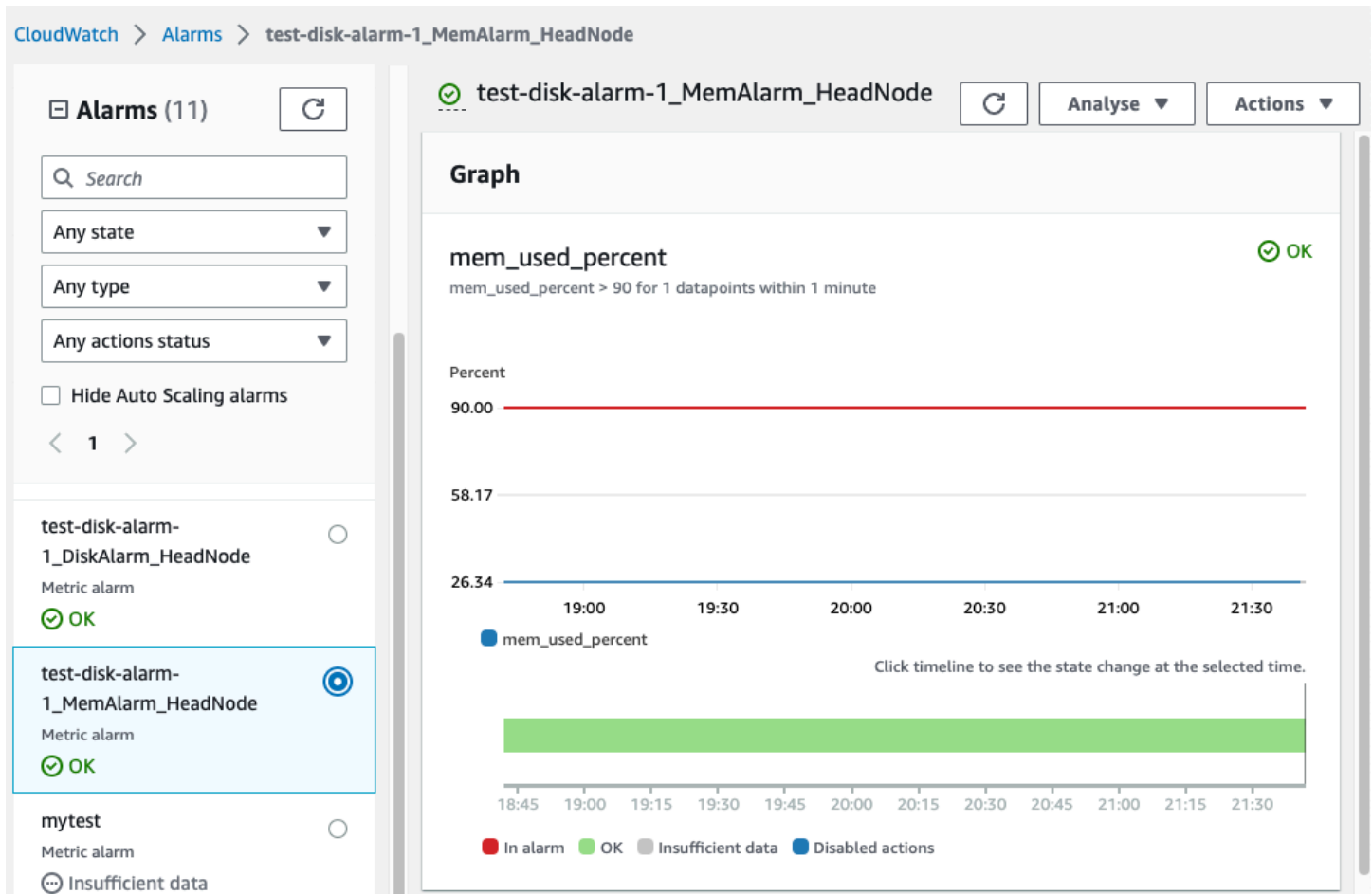
19:00 19:30 20:00 20:30 21:00 21:30

disk\_used\_percent

Click timeline to see the state change at the selected time.

18:45 19:00 19:15 19:30 19:45 20:00 20:15 20:30 20:45 21:00 21:15 21:30

In alarm  OK  Insufficient data  Disabled actions



디스크 사용량 경보는 1분 동안 데이터 포인트 1개의 디스크 사용률이 90%를 초과하는 ALARM 상태입니다.

메모리 사용량 경보는 1분 동안 데이터 포인트 1개의 메모리 사용률이 90%를 초과하는 ALARM 상태입니다.

### Note

기본적으로 AWS ParallelCluster는 경보 작업을 구성하지 않습니다. 경보 전송과 같은 경보 작업을 설정하는 방법에 대한 자세한 내용은 [경보 작업을 참조하세요](#). Amazon CloudWatch 경보에 대한 자세한 내용은 Amazon CloudWatch 사용 설명서의 [Amazon CloudWatch 경보 사용](#)을 참조하세요.

이러한 Amazon CloudWatch 경보를 생성하지 않으려면 클러스터 구성에서 [Monitoring/Dashboards/CloudWatch/Enabled](#)를 false로 설정하여 경보를 비활성화하세요.

요. 이렇게 하면 Amazon CloudWatch 대시보드 생성도 비활성화됩니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch 대시보드 단원](#)을 참조하십시오.

### Note

Amazon CloudWatch 대시보드 생성을 비활성화하면 클러스터에 대한 Amazon CloudWatch `disk_used_percent` 및 `memory_used_percent` 경보도 비활성화됩니다.

## AWS ParallelCluster 로그 교체 구성

AWS ParallelCluster 로그 교체 구성은 `/etc/logrotate.d/parallelcluster_*_log_rotation` 파일에 있습니다. 구성된 로그가 교체되면 현재 로그 내용은 단일 백업에 보존되고 비워진 로그는 로깅을 재개합니다.

구성된 각 로그에 대해 백업은 1개만 유지됩니다.

AWS ParallelCluster는 빠르게 증가하는 로그의 크기가 50MB에 도달하면 교체하도록 구성합니다. 빠르게 증가하는 로그는 `/var/log/parallelcluster/clustermgtd`, `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`, `/var/log/slurmctld.log`를 포함하여 크기 조정 및 Slurm과 관련이 있습니다.

AWS ParallelCluster는 느리게 증가하는 로그의 크기가 10MB에 도달하면 교체하도록 구성합니다.

CloudFormation 로깅이 활성화된 상태에서 클러스터 구성 [Logs/CloudWatch/RetentionInDays](#) 설정에 정의된 일수 동안 보존된 이전 로그를 볼 수 있습니다. `RetentionInDays` 설정에서 사용 사례에 따라 일수를 늘려야 하는지 확인하세요.

AWS ParallelCluster는 다음 로그를 구성하고 교체합니다.

### 헤드 노드 로그

```
/var/log/cloud-init.log
/var/log/supervisord.log
/var/log/cfn-init.log
/var/log/chef-client.log
/var/log/dcv/server.log
/var/log/dcv/sessionlauncher.log
/var/log/dcv/agent.*.log
/var/log/dcv/dcv-xsession.*.log
/var/log/dcv/Xdcv.*.log
/var/log/parallelcluster/pam_ssh_key_generator.log
```

```

/var/log/parallelcluster/clustermgtd
/var/log/parallelcluster/clusterstatusmgtd
/var/log/parallelcluster/slurm_fleet_status_manager.log
/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log
/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log
/var/log/slurmctld.log
/var/log/slurmdbd.log
/var/log/parallelcluster/compute_console_output.log

```

## 컴퓨팅 노드 로그

```

/var/log/cloud-init.log
/var/log/supervisord.log
/var/log/cloud-init-output.log
/var/log/parallelcluster/computemgtd
/var/log/slurmd.log

```

## 로그인 노드 로그

```

/var/log/cloud-init.log
/var/log/cloud-init.log
/var/log/cloud-init-output.log
/var/log/supervisord.log
/var/log/parallelcluster/pam_ssh_key_generator.log

```

## pcluster CLI 로그

pcluster CLI는 명령 로그를 `/home/user/.parallelcluster/` 내의 `pcluster.log.#` 파일에 기록합니다.

각 명령에 대한 로그에는 일반적으로 입력이 포함된 명령, 명령을 만드는 데 사용된 CLI API 버전 사본, 응답, 정보 및 오류 메시지가 포함됩니다. 생성 및 빌드 명령의 경우 로그에는 구성 파일, 구성 파일 검증 작업, CloudFormation 템플릿 및 스택 명령도 포함됩니다.

이러한 로그를 사용하여 오류, 입력, 버전 및 pcluster CLI 명령을 확인할 수 있습니다. 또한 명령이 언제 실행되었는지에 대한 기록으로도 사용할 수 있습니다.

## Amazon EC2 콘솔 출력 로그

AWS ParallelCluster가 정적 컴퓨팅 노드 인스턴스가 예기치 않게 종료되는 것을 감지하면 일정 시간이 경과한 후 종료된 노드 인스턴스에서 Amazon EC2 콘솔 출력 검색을 시도합니다. 이렇게 하면



컴퓨팅 노드가 Amazon CloudWatch와 통신할 수 없는 경우에도 노드가 종료된 원인에 대한 유용한 문제 해결 정보를 콘솔 출력에서 계속 검색할 수 있습니다. 이 콘솔 출력은 헤드 노드의 `/var/log/parallelcluster/compute_console_output` 로그에 기록됩니다. Amazon EC2 콘솔 출력에 대한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 콘솔 출력](#)을 참조하세요.

기본적으로 AWS ParallelCluster는 종료된 노드의 샘플 하위 집합에서만 콘솔 출력을 검색합니다. 이렇게 하면 잦은 종료로 다수의 콘솔 출력 요청이 발생해 클러스터 헤드 노드가 과부하되는 것을 방지할 수 있습니다. 기본적으로 AWS ParallelCluster는 종료 감지와 콘솔 출력 검색 사이에 5분을 대기하므로 Amazon EC2가 노드에서 최종 콘솔 출력을 검색할 시간을 확보할 수 있습니다.

헤드 노드의 `/etc/parallelcluster/slurm_plugin/parallelcluster_clustermgtd.conf` 파일에서 샘플 크기 및 대기 시간 파라미터 값을 편집할 수 있습니다.

이 기능은 AWS ParallelCluster 버전 3.5.0에서 추가되었습니다.

## Amazon EC2 콘솔 출력 파라미터

다음 Amazon EC2 콘솔 출력 파라미터의 값을 헤드 노드의 `/etc/parallelcluster/slurm_plugin/parallelcluster_clustermgtd.conf` 파일에서 편집할 수 있습니다.

### **compute\_console\_logging\_enabled**

콘솔 출력 로그 수집을 비활성화하려면 `compute_console_logging_enabled`를 `false`로 설정합니다. 기본값은 `true`입니다.

컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고 언제든지 이 파라미터를 업데이트할 수 있습니다.

### **compute\_console\_logging\_max\_sample\_size**

`compute_console_logging_max_sample_size`는 AWS ParallelCluster가 예상치 못한 종료를 감지할 때마다 수집하는 콘솔 출력의 최대 컴퓨팅 노드 수를 설정합니다. 이 값이 1보다 작으면 AWS ParallelCluster는 종료된 모든 노드에서 콘솔 출력을 검색합니다. 기본값은 1입니다.

컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고 언제든지 이 파라미터를 업데이트할 수 있습니다.

### **compute\_console\_wait\_time**

`compute_console_wait_time`은 AWS ParallelCluster가 노드 장애를 감지한 후 해당 노드에서 콘솔 출력을 수집하는 데 걸리는 시간(초)을 설정합니다. Amazon EC2가 종료된 노드로부터 최종 출력을 수집하는 데 시간이 더 필요하다고 판단되면 대기 시간을 늘릴 수 있습니다. 기본값은 300초(5분)입니다.

컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고 언제든지 이 파라미터를 업데이트할 수 있습니다.

## PCUI 및 AWS ParallelCluster 런타임 로그 검색

문제 해결을 위해 PCUI 및 AWS ParallelCluster 런타임 로그를 검색하는 방법을 알아봅니다. 시작하려면 관련 PCUI와 AWS ParallelCluster 스택 이름을 찾아보세요. 스택 이름을 사용하여 설치 로그 그룹을 찾을 수 있습니다. 완료하려면 로그를 내보내세요. 이러한 로그는 AWS ParallelCluster 런타임에만 해당됩니다. 클러스터 로그는 [로그 검색 및 보존](#) 섹션을 참조하세요.

### 사전 조건

- AWS CLI가 설치되어 있습니다.
- PCUI가 켜져 있는 AWS 계정에 AWS CLI 명령을 실행할 자격 증명이 있습니다.
- PCUI가 켜져 있는 AWS 계정에서 Amazon CloudWatch 콘솔에 액세스할 수 있습니다.

### 1단계: 관련 스택의 스택 이름 찾기

다음 예에서는 빨간색으로 강조 표시된 텍스트를 실제 값으로 바꿉니다.

PCUI를 설치한 AWS 리전을 사용하여 스택을 나열하세요.

```
$ aws cloudformation list-stacks --region aws-region-id
```

다음 스택의 스택 이름을 적어 둡니다.

- 계정에 PCUI를 배포한 스택의 이름입니다. PCUI를 설치할 때 이 이름을 입력했습니다(예: `pcluster-ui`).
- 입력한 스택 이름 앞에 접두사가 붙은 AWS ParallelCluster 스택입니다. (예: `pcluster-ui-ParallelClusterApi-ABCD1234EFGH`)

### 2단계: 로그 그룹 찾기

다음 예와 같이 PCUI 스택의 로그 그룹을 나열합니다.

```
$ aws cloudformation describe-stack-resources \
  --region aws-region-id \
  --stack-name pcluster-ui \
```

```
--query "StackResources[?ResourceType == 'AWS::Logs::LogGroup' &&
(LogicalResourceId == 'ApiGatewayAccessLog' || LogicalResourceId ==
'ParallelClusterUILambdaLogGroup')].PhysicalResourceId" \
--output text
```

다음 예와 같이 AWS ParallelCluster API 스택의 로그 그룹을 나열합니다.

```
$ aws cloudformation describe-stack-resources \
  --region aws-region-id \
  --stack-name pcluster-ui-ParallelCluster-Api-ABCD1234EFGH \
  --query "StackResources[?ResourceType == 'AWS::Logs::LogGroup' && LogicalResourceId
== 'ParallelClusterFunctionLogGroup'].PhysicalResourceId" \
  --output text
```

다음 단계에서 사용할 수 있도록 로그 그룹 목록을 적어 둡니다.

### 3단계: 로그 내보내기

다음 단계를 사용하여 로그를 수집하고 내보낼 수 있습니다.

1. AWS Management Console에 로그인한 다음 PCUI가 켜져 있는 AWS 계정에서 [Amazon CloudWatch](#) 콘솔로 이동합니다.
2. 탐색 창에서 Logs(로그), Logs Insights를 선택합니다.
3. 이전 단계에서 나열된 로그 그룹을 모두 선택합니다.
4. 시간 범위(예: 12시간)를 선택합니다.
5. 다음 쿼리를 실행합니다.

```
$ fields @timestamp, @message
| sort @timestamp desc
| limit 10000
```

6. 결과 내보내기, 테이블 다운로드(JSON)를 선택합니다.

## 로그 검색 및 보존

AWS ParallelCluster는 HeadNode 및 컴퓨팅 인스턴스와 스토리지에 대한 Amazon EC2 지표를 생성합니다. CloudWatch 콘솔 사용자 지정 대시보드에서 지표를 볼 수 있습니다. AWS ParallelCluster는 또한 로그 그룹에 클러스터 CloudWatch 로그 스트림을 생성합니다. CloudWatch 콘솔 사용자 지정 대시보드 또는 로그 그룹에서 이러한 로그를 볼 수 있습니다. [모니터링](#) 클러스터 구성 섹션에서는 클러스

터 CloudWatch 로그 및 대시보드를 수정하는 방법을 설명합니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 및 [Amazon CloudWatch 대시보드 단원](#)을 참조하세요.

로그는 문제를 해결하는 데 유용한 리소스입니다. 예를 들어, 장애가 발생한 클러스터를 삭제하려면 먼저 클러스터 로그의 아카이브를 만드는 것이 유용할 수 있습니다. 아카이브를 생성하려면 [아카이브 로그](#)에서 다음 단계를 따르세요.

주제

- [CloudWatch에서 클러스터 로그를 사용할 수 없음](#)
- [아카이브 로그](#)
- [보존된 로그](#)
- [종료된 노드 로그](#)

## CloudWatch에서 클러스터 로그를 사용할 수 없음

CloudWatch에서 클러스터 로그를 사용할 수 없는 경우 구성에 사용자 지정 로그를 추가할 때 AWS ParallelCluster CloudWatch 로그 구성을 덮어쓰지 않았는지 확인하세요.

CloudWatch 구성에 사용자 지정 로그를 추가하려면 가져오고 덮어쓰지 말고 구성에 추가해야 합니다. `fetch-config` 및 `append-config`에 대한 자세한 내용은 CloudWatch 사용 설명서의 [다중 CloudWatch 에이전트 구성 파일](#)을 참조하세요.

AWS ParallelCluster CloudWatch 로그 구성을 복원하려면 AWS ParallelCluster 노드 내에서 다음 명령을 실행할 수 있습니다.

```
$ PLATFORM="$(ohai platform | jq -r ".[]")"
LOG_GROUP_NAME="$(cat /etc/chef/dna.json | jq -r ".cluster.log_group_name")"
SCHEDULER="$(cat /etc/chef/dna.json | jq -r ".cluster.scheduler")"
NODE_ROLE="$(cat /etc/chef/dna.json | jq -r ".cluster.node_type")"
CONFIG_DATA_PATH="/usr/local/etc/cloudwatch_agent_config.json"
/opt/parallelcluster/pyenv/versions/cookbook_virtualenv/bin/python /usr/local/bin/write_cloudwatch_agent_json.py --platform $PLATFORM --config $CONFIG_DATA_PATH --log-group $LOG_GROUP_NAME --scheduler $SCHEDULER --node-role $NODE_ROLE
/opt/aws/amazon-cloudwatch-agent/bin/amazon-cloudwatch-agent-ctl -a fetch-config -m ec2 -c file:/opt/aws/amazon-cloudwatch-agent/etc/amazon-cloudwatch-agent.json -s
```

## 아카이브 로그

로그는 Amazon S3 또는 로컬 파일(--output-file 파라미터에 따라 다름)에 보관할 수 있습니다.

**Note**

CloudWatch 액세스 권한을 부여하려면 Amazon S3 버킷 정책에 권한을 추가합니다. 자세한 내용은 CloudWatch Logs 사용 설명서의 [Amazon S3 버킷에 대한 권한 설정](#)을 참조하세요.

```
$ pcluster export-cluster-logs --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
  --bucket bucketname --bucket-prefix logs
{
  "url": "https://bucketname.s3.eu-west-1.amazonaws.com/export-log/mycluster-
logs-202109071136.tar.gz?..."
}

# use the --output-file parameter to save the logs locally
$ pcluster export-cluster-logs --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
  --bucket bucketname --bucket-prefix logs --output-file /tmp/archive.tar.gz
{
  "path": "/tmp/archive.tar.gz"
}
```

아카이브에는 구성 또는 export-cluster-logs 명령의 파라미터에 명시적으로 지정되지 않은 한, 지난 14일 동안 헤드 노드와 컴퓨팅 노드에서 발생한 Amazon CloudWatch Logs 스트림 및 AWS CloudFormation 스택 이벤트가 포함됩니다. 명령이 완료되는 데 걸리는 시간은 클러스터의 노드 수와 CloudWatch Logs에서 사용 가능한 로그 스트림 수에 따라 달라집니다. 사용 가능한 로그 스트림에 대한 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 섹션을 참조하세요.

## 보존된 로그

버전 3.0.0부터 AWS ParallelCluster는 클러스터가 삭제될 때 기본적으로 CloudWatch Logs를 보존합니다. 클러스터를 삭제하고 해당 로그를 보존하려면 클러스터 구성에서 [Monitoring/Logs/CloudWatch/DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정되어 있지 않은지 확인하세요. 그렇지 않으면 이 필드의 값을 Retain으로 변경하고 pcluster update-cluster 명령을 실행하세요. 그런 다음 pcluster delete-cluster --cluster-name *<cluster\_name>*을 실행하여 클러스터를 삭제하지만 Amazon CloudWatch에 저장된 로그 그룹은 그대로 유지합니다.

## 종료된 노드 로그

정적 컴퓨팅 노드가 예기치 않게 종료되고 CloudWatch에 이에 대한 로그가 없는 경우, AWS ParallelCluster가 해당 컴퓨팅 노드에 대한 콘솔 출력을 /var/log/parallelcluster/

compute\_console\_output 로그의 헤드 노드에 기록했는지 확인하세요. 자세한 내용은 [디버깅을 위한 키 로그](#) 단원을 참조하십시오.

/var/log/parallelcluster/compute\_console\_output 로그를 사용할 수 없거나 노드에 대한 출력이 포함되어 있지 않은 경우 AWS CLI를 사용하여 장애가 발생한 노드에서 콘솔 출력을 검색하세요. 클러스터 헤드 노드에 로그인하고 /var/log/parallelcluster/slurm\_resume.log 파일에서 장애가 발생한 노드 instance-id를 가져옵니다.

instance-id로 다음 명령을 사용하여 콘솔 출력을 검색합니다.

```
$ aws ec2 get-console-output --instance-id i-abcdef01234567890
```

동적 컴퓨팅 노드가 시작 후 자체 종료되고 CloudWatch에 해당 노드에 대한 로그가 없는 경우 클러스터 규모 조정 작업을 활성화하는 작업을 제출하세요. 인스턴스에 장애가 발생할 때까지 기다린 다음 인스턴스 콘솔 로그를 검색하세요.

클러스터 헤드 노드에 로그인하고 /var/log/parallelcluster/slurm\_resume.log 파일에서 컴퓨팅 노드 instance-id를 가져옵니다.

다음 명령을 사용하여 인스턴스 콘솔 로그를 검색합니다.

```
$ aws ec2 get-console-output --instance-id i-abcdef01234567890
```

콘솔 출력 로그는 컴퓨팅 노드 로그를 사용할 수 없을 때 컴퓨팅 노드 장애의 근본 원인을 디버깅하는데 도움이 될 수 있습니다.

## AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스

AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 AWS CloudFormation 스택에서 AWS ParallelCluster CloudFormation 사용자 지정 리소스를 사용할 수 있습니다. 사용자 지정 리소스는 AWS ParallelCluster 호스팅된 스택입니다. 이렇게 하면 CloudFormation을 사용하여 클러스터를 구성하고 관리할 수 있습니다. 예를 들어, CloudFormation 스택에서 네트워크, 공유 스토리지, 보안 그룹 인프라와 같은 클러스터 외부 리소스를 구성할 수 있습니다. 또한 CloudFormation 인프라를 코드 파이프라인으로 사용하여 클러스터를 관리할 수 있습니다.

다음을 수행하여 CloudFormation 템플릿에 AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스를 추가합니다.

1. AWS ParallelCluster에서 소유하고 호스팅하는 사용자 지정 리소스 공급자 스택을 추가합니다.

## 2. CloudFormation 템플릿의 공급자 스택을 사용자 지정 리소스로 참조합니다.

사용자 지정 리소스 제공자 스택은 CloudFormation 요청을 처리하고 이에 응답합니다. 예를 들어 CloudFormation 스택을 배포할 때 클러스터도 구성하고 생성합니다. 클러스터를 업데이트하려면 CloudFormation 스택을 업데이트해야 합니다. 스택을 삭제하면 클러스터도 삭제됩니다.

CloudFormation 사용자 지정 리소스에 대한 자세한 내용은 AWS CloudFormation 사용 설명서의 [사용자 지정 리소스](#)를 참조하세요.

### Warning

CloudFormation은 사용자 지정 리소스 드리프트를 감지하지 못합니다. 클러스터 구성을 업데이트하고 클러스터를 삭제할 때만 CloudFormation을 사용하세요.

[pcluster](#) CLI 또는 [AWS ParallelCluster UI](#)를 사용하여 클러스터의 상태를 모니터링하거나 컴퓨팅 플릿을 업데이트할 수 있지만, 클러스터 구성을 업데이트하거나 클러스터를 삭제하는데 사용해서는 안 됩니다.

### Note

실수로 제거되지 않도록 스택에 [종료 보호](#)를 추가하는 것이 좋습니다.

## AWS ParallelCluster에서 호스팅하는 공급자 스택

사용자 지정 리소스 공급자 스택은 다음 CloudFormation 템플릿 스니펫에 표시된 대로 형식이 지정되어 있습니다.

```
PclusterClusterProvider:
  Type: AWS::CloudFormation::Stack
  Properties:
    Parameters:
      CustomLambdaRole: # (Optional) RoleARN to override default
      AdditionalIamPolicies: # (Optional) comma-separated list of IAM policies to add
    TemplateURL: !Sub
      - https://${AWS::Region}-aws-parallelcluster.s3.${AWS::Region}.${AWS::URLSuffix}/
        parallelcluster/${Version}/templates/custom_resource/cluster.yaml
      - { Version: 3.7.0 }
```

**속성:****파라미터:****CustomLambdaRole(선택 사항):**

클러스터를 생성하고 관리하는 AWS Lambda의 실행 권한이 있는 사용자 지정 역할입니다. 기본적으로 역할은 [AWS ParallelCluster 설명서](#)에 기본적으로 정의된 것과 동일한 정책을 사용합니다.

**AdditionalIamPolicies(선택 사항):**

Lambda가 사용하는 역할에 추가할 추가 IAM 정책 Amazon 리소스 이름(ARN)을 쉼표로 구분한 목록입니다. 이는 CustomLambdaRole이 지정되지 않은 경우에만 사용되며 비워 둘 수 있습니다.

헤드 노드, 컴퓨팅 노드 또는 Amazon S3 버킷 액세스에 대한 추가 정책이 필요한 경우 CustomLambdaRole 또는 AdditionalIamPolicy 속성에 정책을 추가하세요.

기본 정책에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한](#) 섹션을 참조하세요.

**TemplateURL(필수):**

AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스 파일 URL입니다.

**출력:****ServiceToken:**

사용자 지정 리소스 ServiceToken 속성으로 사용할 수 있는 값입니다. 사용자 지정 리소스 ServiceToken은 AWS CloudFormation이 요청을 보내는 위치를 지정합니다. AWS CloudFormation 템플릿에 포함하는 클러스터 리소스의 필수 입력입니다.

**LogGroupArn:**

기본 리소스가 로깅하는 CloudWatch LogGroup의 ARN입니다.

**LambdaLayerArn:**

AWS ParallelCluster 작업 실행에 사용되는 Lambda 계층의 ARN입니다.

## 클러스터 리소스

CloudFormation 클러스터 리소스의 형식은 다음 CloudFormation 템플릿 스니펫과 같습니다.



```
PclusterCluster:
  Type: Custom::PclusterCluster
  Properties:
    ServiceToken: !GetAtt [ PclusterClusterProvider , Outputs.ServiceToken ]
    ClusterName: !Sub 'c-${AWS::StackName}' # Must be different from StackName
    ClusterConfiguration:
      # Your Cluster Configuration
```

## 속성:

### ServiceToken:

AWS ParallelCluster 공급자 스택 ServiceToken 출력입니다.

### ClusterName:

생성 및 관리할 새 클러스터의 이름입니다. 이름은 CloudFormation 스택의 이름과 일치하지 않아야 합니다. 클러스터를 생성한 후에는 이름을 변경할 수 없습니다.

### ClusterConfiguration:

[클러스터 구성 파일](#)에 설명된 클러스터 구성 YAML 파일입니다. 하지만 [내장 함수](#)와 같은 일반적인 CloudFormation 구성을 사용할 수 있습니다.

### DeletionPolicy:

루트 스택이 삭제될 때 클러스터를 삭제할지 여부를 정의합니다. 기본값은 Delete입니다.

### 보관:

사용자 지정 리소스가 삭제되더라도 클러스터를 유지합니다.

#### Note

보존된 클러스터가 계속 작동하려면 스토리지 및 네트워킹과 같은 클러스터 종속 리소스에 보존할 삭제 정책이 설정되어 있어야 합니다.

### Delete:

사용자 지정 리소스가 삭제된 경우 클러스터를 삭제합니다.

**Fn::GetAtt** 반환 값:

Fn::GetAtt 내장 함수는 이 유형의 지정된 속성에 대한 값을 반환합니다. Fn::GetAtt intrinsic 함수를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Fn::GetAtt](#)를 참조하세요.

ClusterProperties:

[pcluster describe-cluster](#) 작업의 값입니다.

validationMessages:

마지막 생성 또는 업데이트 작업 중에 발생한 모든 검증 메시지를 포함하는 문자열입니다.

logGroupName:

Lambda 클러스터 작업을 로깅하는 데 사용되는 로그 그룹의 이름. 로그 이벤트는 90일 동안 보존되며 로그 그룹은 클러스터 삭제 후에도 보존됩니다.

예: Fn::GetAtt:

```
# Provide the public IP address of the head node as an output of a stack
Outputs:
  HeadNodeIp:
    Description: The public IP address of the head node
    Value: !GetAtt [ PclusterCluster, headNode.publicIpAddress ]
```

예: AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스가 포함된 간단하고 완전한 CloudFormation 템플릿:

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Description: >
  AWS ParallelCluster CloudFormation Template

Parameters:
  HeadNodeSubnet:
    Description: Subnet where the HeadNode will run
    Type: AWS::EC2::Subnet::Id

  ComputeSubnet:
    Description: Subnet where the Compute Nodes will run
    Type: AWS::EC2::Subnet::Id

  KeyName:
    Description: KeyPair to login to the head node
    Type: AWS::EC2::KeyPair::KeyName
```

```
Resources:
  PclusterClusterProvider:
    Type: AWS::CloudFormation::Stack
    Properties:
      TemplateURL: !Sub
        - https://${AWS::Region}-aws-parallelcluster.s3.${AWS::Region}.
          ${AWS::URLSuffix}/parallelcluster/${Version}/templates/custom_resource/cluster.yaml
        - { Version: 3.7.0 }

  PclusterCluster:
    Type: Custom::PclusterCluster
    Properties:
      ServiceToken: !GetAtt [ PclusterClusterProvider , Outputs.ServiceToken ]
      ClusterName: !Sub 'c-${AWS::StackName}'
      ClusterConfiguration:
        Image:
          Os: alinux2
        HeadNode:
          InstanceType: t2.medium
          Networking:
            SubnetId: !Ref HeadNodeSubnet
          Ssh:
            KeyName: !Ref KeyName
        Scheduling:
          Scheduler: slurm
          SlurmQueues:
            - Name: queue0
              ComputeResources:
                - Name: queue0-cr0
                  InstanceType: t2.micro
              Networking:
                SubnetIds:
                  - !Ref ComputeSubnet

Outputs:
  HeadNodeIp:
    Description: The Public IP address of the HeadNode
    Value: !GetAtt [ PclusterCluster, headNode.publicIpAddress ]
  ValidationMessages:
    Description: Any warnings from cluster create or update operations.
    Value: !GetAtt PclusterCluster.validationMessages
```

CloudFormation AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 [AWS CloudFormation로 클러스터 생성](#)을 참조하세요.

## 클러스터 작업

클러스터 사용자 지정 리소스가 CloudFormation 스택에 추가되면 CloudFormation은 다음과 같은 클러스터 작업을 수행할 수 있습니다.

- CloudFormation은 AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스가 포함된 스택을 배포할 때 별도의 새 스택에 클러스터를 생성합니다.
- 스택에 정의된 클러스터 구성을 업데이트하면 구성 업데이트 정책에 따라 CloudFormation이 클러스터를 업데이트합니다. AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스 공급자는 클러스터를 업데이트하기 전에 컴퓨팅 플릿을 중지하지 않습니다. 클러스터 업데이트에는 [QueueUpdateStrategy](#) 설정을 사용하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스를 사용할 때 업데이트 전후에 명시적인 `pcluster update-compute-fleet` 직접 호출을 하지 않아도 됩니다.
- 스택을 삭제하면 클러스터도 삭제됩니다.

## AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스가 포함된 스택 문제 해결

CloudFormation은 AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스를 사용하여 별도의 새 스택에서 클러스터를 배포합니다. 다음 단계를 수행하여 클러스터 생성을 모니터링할 수 있습니다.

1. AWS Management Console에서 CloudFormation으로 이동한 다음 탐색 창에서 스택을 선택합니다.
2. 클러스터 이름에 정의한 이름을 가진 스택을 선택합니다.
3. 스택 상태가 `ROLLBACK_COMPLETE`인 경우 클러스터를 생성하는 동안 오류가 발생했습니다.
4. 스택 세부 정보를 선택하고 이벤트 탭을 선택합니다.
5. 논리 ID에서 이벤트에서 클러스터 이름에 정의한 이름을 검색하세요. 문제의 원인을 알려주는 `Status reason`가 있습니다.
6. 스택 드롭다운 메뉴를 선택한 다음 삭제를 선택하여 삭제된 스택 목록을 볼 수도 있습니다. 클러스터 이름이 있는 스택을 선택하고 이벤트에서 자세한 내용을 확인하세요.
7. 클러스터를 관리하는 사용자 지정 리소스 공급자의 결과를 보려면 설명이 “AWS ParallelCluster 클러스터 사용자 지정 리소스”인 스택을 선택하세요. 리소스 탭을 선택하고 논리 ID `PclusterCfnFunctionLogGroup`이 있는 리소스를 찾은 다음 해당 링크를 따라 이동합니다. Lambda 디버그 출력을 보여주는 로그 스트림을 확인합니다.
8. 클러스터 문제를 해결하려면 [AWS ParallelCluster 문제 해결](#) 섹션을 참조하세요.

## Elastic Fabric Adapter

Elastic Fabric Adapter(EFA)는 동일한 서브넷에 있는 다른 인스턴스와의 대기 시간이 짧은 네트워크 통신을 위한 OS 바이패스 기능을 갖춘 네트워크 디바이스입니다. EFA는 Libfabric을 사용하여 노출되며 Messaging Passing Interface(MPI)를 사용하는 애플리케이션에서 사용할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 및 Slurm 스케줄러와 함께 EFA를 사용하려면 [SlurmQueues/ComputeResources/Efa/Enabled](#)를 true로 설정합니다.

EFA를 지원하는 Amazon EC2 인스턴스 목록을 보려면 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [지원되는 인스턴스 유형](#)을 참조하세요.

배치 그룹에서 EFA 지원 인스턴스를 실행하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 인스턴스가 단일 가용 영역의 지연율이 낮은 그룹에서 시작됩니다. AWS ParallelCluster를 사용하여 배치 그룹을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#)를 참조하세요.

자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Elastic Fabric Adapter](#)와 AWS 오픈 소스 블로그의 [Elastic Fabric Adapter 및 AWS ParallelCluster를 사용한 HPC 워크로드 규모 조정](#)을 참조하세요.

### Note

여러 가용 영역에 걸친 Elastic Fabric Adapter(EFA)는 지원되지 않습니다. 자세한 내용은 [Scheduling/SlurmQueues/Networking/SubnetIds](#)를 참조하세요.

### Note

기본적으로 Ubuntu 배포는 ptrace(프로세스 추적) 보호를 활성화합니다. Libfabric이 제대로 작동하도록 ptrace 보호가 비활성화됩니다. 자세한 정보는 Amazon EC2 사용 설명서의 [ptrace 보호 비활성화](#)를 참조하세요.

## Intel MPI 활성화

Intel MPI는 AWS ParallelCluster AMI에서 사용할 수 있습니다.

**Note**

Intel MPI를 사용하려면 [Intel 간소화된 소프트웨어 라이선스](#)를 인정하고 이에 동의해야 합니다.

기본적으로 Open MPI는 경로에 배치됩니다. Open MPI 대신 Intel MPI를 활성화하려면 Intel MPI 모듈을 먼저 로드해야 합니다. 그런 다음 `module load intelmpi`를 사용하여 최신 버전을 설치해야 합니다. 모듈의 정확한 이름은 업데이트할 때마다 변경됩니다. 사용 가능한 모듈을 확인하려면 `module avail`을 실행합니다. 출력값은 다음과 같습니다.

```
$ module avail
-----/usr/share/Modules/modulefiles
-----
dot                modules
libfabric-aws/1.16.0~amzn3.0  null
module-git         openmpi/4.1.4
module-info        use.own

-----/opt/intel/mpi/2021.6.0/modulefiles
-----
intelmpi
```

모듈을 로드하려면 `module load modulename`을 실행합니다. `mpirun`을 실행하는 데 사용된 스크립트에 이를 추가할 수 있습니다.

```
$ module load intelmpi
```

로드된 모듈을 확인하려면 `module list`를 실행합니다.

```
$ module list
Currently Loaded Modulefiles:
 1) intelmpi
```

Intel MPI가 활성화되어 있는지 확인하려면 `mpirun --version`을 실행하세요.

```
$ mpirun --version
Intel(R) MPI Library for Linux* OS, Version 2021.6 Build 20220227 (id: 28877f3f32)
Copyright 2003-2022, Intel Corporation.
```

Intel MPI 모듈이 로드되면 Intel MPI 도구를 사용하도록 여러 경로가 변경됩니다. Intel MPI 도구로 컴파일된 코드를 실행하려면 먼저 Intel MPI 모듈을 로드합니다.

#### Note

Intel MPI는 AWS Graviton 기반 인스턴스와 호환되지 않습니다.

#### Note

AWS ParallelCluster 버전 2.5.0 이하는 중국(베이징) 및 중국(닝샤) 리전의 AWS ParallelCluster AMI에서 Intel MPI를 사용할 수 없었습니다.

## AWS ParallelCluster API

AWS ParallelCluster API란 무엇입니까?

AWS ParallelCluster API는 일단 AWS 계정에 배포하면 API를 통해 AWS ParallelCluster 기능에 프로그래밍 방식으로 액세스할 수 있는 서버리스 애플리케이션입니다.

AWS ParallelCluster API는 AWS ParallelCluster 기능을 제공하는 [Amazon API Gateway](#) 엔드포인트와, 간접 호출된 기능을 처리하는 [AWS Lambda](#) 함수를 포함하는 독립형 [AWS CloudFormation](#) 템플릿으로 배포됩니다.

다음 이미지는 AWS ParallelCluster API 인프라의 상위 수준 아키텍처 다이어그램을 보여줍니다.

## AWS ParallelCluster API 설명서

AWS ParallelCluster API를 설명하는 OpenAPI 사양 파일은 다음에서 다운로드할 수 있습니다.

```
https://<REGION>-aws-parallelcluster.s3.<REGION>.amazonaws.com/  
parallelcluster/<VERSION>/api/ParallelCluster.openapi.yaml
```

OpenAPI 사양 파일에서 시작하여 [Swagger](#) UI 또는 [Redoc](#)과 같은 사용 가능한 여러 도구 중 하나를 사용하여 AWS ParallelCluster API에 대한 문서를 생성할 수 있습니다.

## AWS ParallelCluster API 배포 방법

AWS ParallelCluster API를 배포하려면 AWS 계정의 관리자여야 합니다.

API 배포에 사용되는 템플릿은 다음 URL에서 사용할 수 있습니다.

```
https://<REGION>-aws-parallelcluster.s3.<REGION>.amazonaws.com/parallelcluster/<VERSION>/api/parallelcluster-api.yaml
```

<REGION>은 API를 배포해야 하는 AWS 리전이며 <VERSION>은 AWS ParallelCluster 버전 (예: 3.7.0)입니다.

AWS Lambda은 Lambda 계층 인터페이스를 [AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API](#)와 함께 사용하여 API가 간접 호출한 기능을 처리합니다.

### Warning

AWS Lambda 또는 Amazon API Gateway 서비스에 대한 액세스 권한을 가진 AWS 계정의 모든 사용자는 AWS ParallelCluster API 리소스를 관리할 수 있는 권한을 자동으로 상속합니다.

## AWS CLI를 사용하여 AWS ParallelCluster API 배포

이 섹션에서는 AWS CLI를 사용하여 배포하는 방법을 알아봅니다.

아직 구성하지 않은 경우 CLI와 함께 사용할 AWS 보안 인증을 구성합니다.

```
$ aws configure
```

다음 명령을 실행하여 API를 배포합니다.

```
$ REGION=<region>
$ API_STACK_NAME=<stack-name> # This can be any name
$ VERSION=3.7.0
$ aws cloudformation create-stack \
  --region ${REGION} \
  --stack-name ${API_STACK_NAME} \
  --template-url https://${REGION}-aws-parallelcluster.s3.${REGION}.amazonaws.com/parallelcluster/${VERSION}/api/parallelcluster-api.yaml \
```



```
--capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM CAPABILITY_AUTO_EXPAND
$ aws cloudformation wait stack-create-complete --stack-name ${API_STACK_NAME} --region
${REGION}
```

## 배포 사용자 지정

템플릿에 표시된 AWS CloudFormation 파라미터를 사용하여 API 배포를 사용자 지정할 수 있습니다. CLI를 통해 배포할 때 파라미터 값을 구성하려면 다음 옵션을 사용할 수 있습니다: `--parameters ParameterKey=KeyName,ParameterValue=Value`.

다음 파라미터는 선택 사항입니다.

- 리전 - Region 파라미터를 사용하여 API가 리소스를 모든 AWS 리전(기본값) 또는 단일 AWS 리전에서 제어할 수 있는지 지정합니다. 액세스를 제한하려면 AWS 리전 값을 배포 대상 API로 설정하세요.
- ParallelClusterFunctionRole - 이는 AWS ParallelCluster 기능을 구현하는 AWS Lambda 함수에 할당되는 IAM 역할을 재정의합니다. 파라미터는 IAM 역할의 ARN을 수락합니다. 이러한 역할을 IAM 보안 주체로서 AWS Lambda를 가지도록 구성해야 합니다.
- CustomDomainName, CustomDomainCertificate, CustomDomainHostedZoneId - Amazon API Gateway 엔드포인트에 대한 사용자 지정 도메인을 설정하려면 이 파라미터를 사용합니다. CustomDomainName은 사용할 도메인의 이름이고, CustomDomainCertificate는 이 도메인 이름에 대한 AWS 관리형 인증서의 ARN이며, CustomDomainHostedZoneId는 레코드를 생성하려는 [Amazon Route 53](#) 호스팅 영역의 ID입니다.

### Warning

API에 최소 버전의 전송 계층 보안(TLS)을 적용하도록 사용자 지정 도메인 설정을 구성할 수 있습니다. 자세한 내용은 [API Gateway의 사용자 지정 도메인에 대한 최소 TLS 버전 선택](#)을 참조하세요.

- EnableIamAdminAccess - 기본적으로 AWS Lambda 함수 처리 AWS ParallelCluster API 작업은 권한 있는 IAM 액세스(EnableIamAdminAccess=false)를 차단하는 IAM 역할로 구성됩니다. 이로 인해 API는 IAM 역할 또는 정책 생성이 필요한 작업을 처리할 수 없게 됩니다. 따라서 IAM 역할이 리소스 구성의 일부로 입력으로 제공되는 경우에만 클러스터 또는 사용자 지정 이미지를 성공적으로 생성할 수 있습니다.

EnableIamAdminAccess가 true로 설정되면 AWS ParallelCluster API는 클러스터를 배포하거나 사용자 지정 AMI를 생성하는 데 필요한 IAM 역할 생성을 관리할 권한이 부여됩니다.

**⚠ Warning**

이 값을 true로 설정하면 AWS Lambda 함수 처리 AWS ParallelCluster 작업에 대한 IAM 관리자 권한이 부여됩니다.

이 모드를 활성화할 때 잠금 해제할 수 있는 기능에 대한 자세한 내용은 [IAM 리소스 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 예제 정책](#)을 참조하세요.

- **PermissionsBoundaryPolicy** - 이 선택적 파라미터는 PC API 인프라에서 생성한 모든 IAM 역할에 대한 권한 경계로 설정되고 이 정책의 역할만 PC API에서 생성할 수 있도록 관리 IAM 권한의 조건으로 설정되는 기존 IAM 정책 ARN을 허용합니다.

이 모드에서 부과되는 제한에 대한 자세한 내용은 [PermissionsBoundary 모드](#)를 참조하세요.

- **CreateApiUserRole** - 기본적으로 AWS ParallelCluster API 배포에는 API 간접 호출 권한이 부여된 유일한 역할로 설정된 IAM 역할 생성이 포함됩니다. Amazon API Gateway 엔드포인트는 생성된 사용자에게만 간접 호출 권한을 부여하는 리소스 기반 정책으로 구성됩니다. 이를 변경하려면 `CreateApiUserRole=false`를 설정한 다음 API 액세스를 설정한 다음 선택된 IAM 사용자에게 API 액세스 권한을 부여하세요. 자세한 내용은 API Gateway 개발자 안내서의 [API 간접 호출을 위한 액세스 제어](#)를 참조하세요.

**⚠ Warning**

Amazon API Gateway 리소스 정책에 의해 API 엔드포인트에 대한 `CreateApiUserRole=true` 액세스가 제한되지 않는 경우, 무제한 `execute-api:Invoke` 권한을 가진 모든 IAM 역할이 AWS ParallelCluster 기능에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 API Gateway 개발자 안내서의 [API Gateway 리소스 정책을 사용하는 액세스 제어](#)를 참조하세요.

**⚠ Warning**

`ParallelClusterApiUserRole`에는 모든 AWS ParallelCluster API 작업을 간접 호출할 권한이 있습니다. API 리소스의 하위 집합에 대한 액세스를 제한하려면 API Gateway 개발자 안내서의 [IAM 정책을 사용하여 API Gateway API 메서드를 호출할 수 있는 사용자 제어](#)를 참조하세요.

- IAMRoleAndPolicyPrefix - 이 선택적 파라미터는 PC API 인프라의 일부로 생성된 IAM 역할 및 정책 모두에 접두사로 사용되는 최대 10자의 문자열을 허용합니다.

## API 업데이트

이 섹션에서는 사용 가능한 두 옵션 중 하나를 사용하여 API를 업데이트하는 방법을 알아봅니다.

새 AWS ParallelCluster 버전으로 업그레이드

옵션 1: 위와 같이 해당 AWS CloudFormation 스택을 삭제하고 새 API를 배포하여 기존 API를 제거합니다.

옵션 2: 다음 명령을 실행하여 기존 API를 업데이트합니다.

```
$ REGION=<region>
$ API_STACK_NAME=<stack-name> # This needs to correspond to the existing API stack name
$ VERSION=3.7.0
$ aws cloudformation update-stack \
  --region ${REGION} \
  --stack-name ${API_STACK_NAME} \
  --template-url https://${REGION}-aws-parallelcluster.s3.${REGION}.amazonaws.com/parallelcluster/${VERSION}/api/parallelcluster-api.yaml \
  --capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM CAPABILITY_AUTO_EXPAND
$ aws cloudformation wait stack-update-complete --stack-name ${API_STACK_NAME} --region ${REGION}
```

## AWS ParallelCluster API 간접 호출

AWS ParallelCluster Amazon API Gateway 엔드포인트는 [AWS IAM 권한 부여 유형](#)으로 구성되며, 모든 요청에 유효한 IAM 보안 인증을 사용하여 SigV4로 서명해야 합니다([API 참조: http 요청 생성](#)).

기본 설정으로 배포하면 API로 생성한 기본 IAM 사용자에게만 API 간접 호출 권한이 부여됩니다.

기본 IAM 사용자의 ARN을 검색하려면 다음을 실행합니다.

```
$ REGION=<region>
$ API_STACK_NAME=<stack-name>
$ aws cloudformation describe-stacks --region ${REGION} --stack-name ${API_STACK_NAME} \
  --query "Stacks[0].Outputs[?OutputKey=='ParallelClusterApiUserRole'].OutputValue" --output text
```

기본 IAM 사용자의 임시 보안 인증을 얻으려면 [STS AssumeRole](#) 명령을 실행합니다.

다음 명령을 실행하여 AWS ParallelCluster API 엔드포인트를 확인할 수 있습니다.

```
$ REGION=<region>
$ API_STACK_NAME=<stack-name>
$ aws cloudformation describe-stacks --region ${REGION} --stack-name ${API_STACK_NAME}
  --query "Stacks[0].Outputs[?OutputKey=='ParallelClusterApiInvokeUrl'].OutputValue" --
  output text
```

AWS ParallelCluster API는 다음에서 확인할 수 있는 OpenAPI 사양을 준수하는 모든 HTTP 클라이언트에서 간접 호출할 수 있습니다.

```
https://<REGION>-aws-parallelcluster.s3.<REGION>.amazonaws.com/
parallelcluster/<VERSION>/api/ParallelCluster.openapi.yaml
```

요청은 [여기](#)에 설명된 대로 SigV4로 서명해야 합니다.

현재로서는 공식적인 API 클라이언트 구현을 제공하지 않습니다. 그러나 [OpenAPI 생성기](#)를 사용하면 OpenAPI 모델에서 API 클라이언트를 쉽게 생성할 수 있습니다. 클라이언트가 생성되면 SigV4 서명이 기본적으로 제공되지 않는 경우 SigV4 서명을 추가해야 합니다.

Python API 클라이언트에 대한 참조 구현은 [AWS ParallelCluster 리포지토리](#)에서 찾을 수 있습니다. Python API 클라이언트를 사용하는 방법에 대해 자세히 알아보려면 [AWS ParallelCluster API 사용](#) 자습서를 참조하세요.

Amazon Cognito 또는 Lambda 권한 부여자와 같은 고급 액세스 제어 메커니즘을 구현하거나 AWS WAF 또는 API 키를 사용하여 API를 추가로 보호하려면 [Amazon API Gateway 설명서](#)를 참조하세요.

#### Warning

AWS ParallelCluster API 간접 호출 권한이 있는 IAM 사용자는 AWS 계정의 AWS ParallelCluster에서 관리하는 모든 AWS 리소스를 간접적으로 제어할 수 있습니다. 여기에는 사용자 IAM 정책의 제한으로 인해 사용자가 직접 제어할 수 없는 AWS 리소스 생성이 포함됩니다. 예를 들어 AWS ParallelCluster 클러스터 생성에는 구성에 따라 Amazon EC2 인스턴스, Amazon Route 53, Amazon Elastic File System 파일 시스템, Amazon FSx 파일 시스템, IAM 역할 및 사용자가 직접 제어할 수 없는 AWS ParallelCluster가 사용하는 다른 AWS 서비스의 리소스 배포가 포함될 수 있습니다.

**⚠ Warning**

구성에 `AdditionalIamPolicies`가 지정된 상태로 클러스터를 생성할 때는 추가 정책이 다음 패턴 중 하나와 일치해야 합니다.

```
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:${AWS::AccountId}:policy/parallelcluster*
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:${AWS::AccountId}:policy/parallelcluster/*
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/CloudWatchAgentServerPolicy
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/AWSBatchFullAccess
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/AmazonS3ReadOnlyAccess
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/service-role/AWSBatchServiceRole
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/service-role/AmazonEC2ContainerServiceforEC2Role
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/service-role/AmazonECSTaskExecutionRolePolicy
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/service-role/AmazonEC2SpotFleetTaggingRole
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/EC2InstanceProfileForImageBuilder
- !Sub arn:${AWS::Partition}:iam:aws:policy/service-role/AWSLambdaBasicExecutionRole
```

다른 추가 정책이 필요한 경우 다음 중 하나를 수행할 수 있습니다.

- `DefaultParallelClusterIamAdminPolicy` 편집:

```
https://<REGION>-aws-parallelcluster.s3.<REGION>.amazonaws.com/parallelcluster/<VERSION>/api/parallelcluster-api.yaml
```

`ArnLike/iam:PolicyARN` 섹션에 정책을 추가합니다.

- 구성 파일에서 `AdditionalIamPolicies`에 대한 정책을 지정하지 않고 클러스터 내에서 생성된 AWS ParallelCluster 인스턴스 역할에 정책을 수동으로 추가합니다.

## API 로그 및 지표에 액세스

API 로그는 Amazon CloudWatch에 게시되며 보존 기간은 30일입니다. API 배포와 관련된 LogGroup 이름을 검색하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
$ REGION=<region>
```

```
$ API_STACK_NAME=<stack-name>
$ aws cloudformation describe-stacks --region ${REGION} --
stack-name ${API_STACK_NAME} --query "Stacks[0].Outputs[?
OutputKey=='ParallelClusterLambdaLogGroup'].OutputValue" --output text
```

Lambda 지표, 로그 및 [AWS X-Ray](#) 추적 로그는 Lambda 콘솔을 통해서도 액세스할 수 있습니다. API 배포와 관련된 Lambda 함수의 ARN을 검색하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
$ REGION=<region>
$ API_STACK_NAME=<stack-name>
$ aws cloudformation describe-stacks --region ${REGION} --stack-name ${API_STACK_NAME}
--query "Stacks[0].Outputs[?OutputKey=='ParallelClusterLambdaArn'].OutputValue" --
output text
```

## AWS ParallelCluster for Terraform

AWS ParallelCluster 3.8.0부터는 [Terraform](#)을 사용하여 클러스터 및 사용자 지정 이미지를 배포할 수 있습니다. 이 기능을 사용하려면 Terraform 레지스트리의 [AWS ParallelCluster용 Terraform 공급자](#)를 참조하세요.

### Note

공급자를 사용하려면 계정에 [ParallelCluster API](#)가 배포되어 있어야 합니다.

다음 차트를 사용하여 공급자와 AWS ParallelCluster 버전 간의 호환성을 확인합니다.

공급자 버전	AWS ParallelCluster 버전
1.0.0	3.8.0+

공급자를 사용하는 방법의 [예](#)를 참조하세요.

보다 원활한 경험을 위해 Terraform Registry의 공식 [AWS ParallelCluster용 Terraform 모듈](#)을 사용하세요. 모듈을 사용하면 다음을 배포할 수 있습니다.

### 1. ParallelCluster API

2. YAML 구성 파일 및 HCL로 정의된 ParallelCluster 클러스터
3. ParallelCluster 클러스터에 필요한 네트워킹 인프라

모듈을 사용하는 방법의 [예](#)를 참조하세요.

## Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결

Amazon DCV는 사용자가 원격 고성능 서버에 호스팅된 그래픽 집약형 3D 애플리케이션에 안전하게 연결할 수 있는 원격 시각화 기술입니다. 자세한 내용은 [Amazon DCV](#)를 참조하세요.

Amazon DCV 소프트웨어는 헤드 노드에 자동으로 설치되며 [HeadNode](#)의 [Dcv](#) 섹션을 사용하여 활성화할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.11부터 [LoginNodes 섹션](#) / Pools 구성의 Dcv 섹션을 사용하여 로그인 노드 풀에 대해 Amazon DCV를 활성화할 수 [있습니다](#).

```

LoginNodes:
  Pools:
    Dcv:
      Enabled: true
  
```

AWS ParallelCluster 를 [DCV 서버 스토리지 폴더](#)/home/<DEFAULT\_AMI\_USER>로 설정합니다. Amazon DCV 구성 파라미터에 대한 자세한 내용은 [HeadNode/Dcv](#) 섹션을 참조하세요.

헤드 노드의 Amazon DCV 세션에 연결하려면 [dcv-connect](#) 명령을 사용합니다. 로그인 노드에서 연결하려면 --login-node-ip 파라미터와 함께 dcv-connect를 사용하고 연결하려는 로그인 노드의 퍼블릭 또는 프라이빗 IP 주소를 전달합니다.

## Amazon DCV HTTPS 인증서

Amazon DCV는 Amazon DCV 클라이언트와 Amazon DCV 서버 간의 트래픽을 보호하는 자체 서명된 인증서를 자동으로 생성합니다.

기본 자체 서명 Amazon DCV 인증서를 다른 인증서로 바꾸려면 먼저 헤드 노드에 연결합니다. 그런 다음 [pcluster dcv-connect](#) 명령을 실행하기 전에 인증서와 키를 모두 /etc/dcv 폴더에 복사합니다.

자세한 내용은 Amazon DCV 관리자 안내서의 [TLS 인증서 변경](#)을 참조하세요.

## Amazon DCV 라이선싱

Amazon DCV 서버는 Amazon EC2 인스턴스에서 실행될 때 라이선스 서버가 필요하지 않습니다. 그러나 Amazon DCV 서버는 정기적으로 Amazon S3 버킷에 연결하여 유효한 라이선스를 사용할 수 있는지 여부를 확인해야 합니다.

AWS ParallelCluster 는 헤드 노드 IAM 정책에 필요한 권한을 자동으로 추가합니다. 사용자 지정 IAM 인스턴스 정책을 사용할 때는 Amazon DCV 관리자 안내서의 [Amazon EC2 기반 Amazon DCV](#)에 설명된 권한을 사용하세요.

문제 해결 팁은 [Amazon DCV의 문제 해결](#) 섹션을 참조하세요.

## pcluster update-cluster 사용하기

In AWS ParallelCluster 3.x에서는 현재 클러스터를 생성하는 데 사용되는 설정과 구성 파일의 설정을 [pcluster update-cluster](#) 분석하여 문제를 확인합니다. 문제가 발견되면 해당 문제가 보고되고 문제 해결을 위해 취해야 할 단계가 표시됩니다. 예를 들어 [InstanceType](#) 컴퓨팅이 변경된 경우 업데이트를 진행하려면 먼저 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다. 이 문제는 발견되면 보고됩니다. 차단 문제가 발견되지 않으면 업데이트 프로세스가 시작되고 변경 사항이 보고됩니다.

[pcluster update-cluster --dryrun](#) option를 사용하여 실행 전에 변경 사항을 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [pcluster update-cluster 예제](#) 단원을 참조하십시오.

문제 해결에 대한 도움말은 [AWS ParallelCluster 문제 해결](#) 섹션을 참조하세요.

## 업데이트 정책: 정의

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 클러스터의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

클러스터의 로그인 노드를 사용하는 동안에는 이러한 설정을 변경할 수 없습니다. 변경 사항을 되돌리거나 클러스터 로그인 노드를 중지해야 합니다. (각 플의 수를 0으로 설정하여 클러스터의 로그인 노드를 중지할 수 있습니다). 클러스터의 로그인 노드가 중지되면 클러스터(pcluster update-cluster)를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

### Note

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 지원됩니다.



업데이트 정책: 로그인 노드 풀을 추가할 수 있지만 풀을 제거하려면 클러스터의 모든 로그인 노드가 중지되어야 합니다.

풀을 제거하려면 클러스터의 모든 로그인 노드를 중지해야 합니다. (각 풀의 수를 0으로 설정하여 클러스터의 로그인 노드를 중지할 수 있습니다). 클러스터의 로그인 노드가 중지된 후 클러스터 ([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

**Note**

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

풀의 로그인 노드를 사용하는 동안에는 이러한 설정을 변경할 수 없습니다. 변경 사항을 되돌리거나 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다. (풀의 수를 0으로 설정하여 풀의 로그인 노드를 중지할 수 있습니다). 풀의 로그인 노드가 중지된 후 클러스터([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

**Note**

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

이 설정을 변경한 후 [pcluster update-cluster](#)를 사용하여 클러스터를 업데이트할 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

이 설정을 변경한 후에는 클러스터를 업데이트할 수 없습니다. 원래 클러스터의 설정을 되돌리고 업데이트된 설정으로 새 클러스터를 생성해야 합니다. 나중에 원래 클러스터를 삭제할 수 있습니다. [pcluster create-cluster](#)를 사용하여 새 클러스터를 생성합니다. 원래 클러스터를 삭제하려면 [pcluster delete-cluster](#)를 사용합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 분석되지 않습니다.

이 설정들은 변경할 수 있으며 [pcluster update-cluster](#)를 사용하여 클러스터가 업데이트됩니다.

**업데이트 정책:** 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

컴퓨팅 플릿이 존재하는 동안에는 이러한 설정을 변경할 수 없습니다. 변경 내용을 되돌리거나 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)해야 합니다. 컴퓨팅 플릿이 중지된 후 클러스터([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다. 예를 들어 [SlurmQueues/ComputeResources/ - Name/MinCount](#) > 0인 Slurm 스케줄러를 사용하는 경우 컴퓨팅 플릿이 시작됩니다.

**업데이트 정책:** 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿 및 로그인 노드를 중지해야 합니다.

컴퓨팅 플릿이 있거나 로그인 노드가 사용 중인 경우 이러한 설정을 변경할 수 없습니다. 변경 내용을 되돌리거나 컴퓨팅 플릿 및 로그인 노드를 중지해야 합니다([pcluster update-compute-fleet](#)을 사용하여 컴퓨팅 플릿을 중지할 수 있음). 컴퓨팅 플릿 및 로그인 노드가 중지된 후 클러스터([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

**업데이트 정책:** 업데이트 중에는 이 설정을 줄일 수 없습니다.

이러한 설정은 변경할 수 있지만 줄일 수는 없습니다. 이러한 설정을 줄여야 하는 경우 원래 클러스터의 설정을 되돌리고 업데이트된 설정으로 새 클러스터를 생성해야 합니다. 나중에 원래 클러스터를 삭제할 수 있습니다. [pcluster create-cluster](#)를 사용하여 새 클러스터를 생성합니다. 원래 클러스터를 삭제하려면 [pcluster delete-cluster](#)를 사용합니다.

**업데이트 정책:** 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다. 강제로 업데이트하면 새 값이 무시되고 이전 값이 사용됩니다.

이 설정을 변경한 후에는 클러스터를 업데이트할 수 없습니다. 원래 클러스터의 설정을 되돌리고 업데이트된 설정으로 새 클러스터를 생성해야 합니다. 나중에 원래 클러스터를 삭제할 수 있습니다. [pcluster create-cluster](#)를 사용하여 새 클러스터를 생성합니다. 원래 클러스터를 삭제하려면 [pcluster delete-cluster](#)를 사용합니다.

**업데이트 정책:** 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 설정해야 합니다.

이러한 설정은 변경할 수 있습니다. 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)하거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 설정되어야 합니다. 컴퓨팅 플릿이 중지되거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 설정된 이후에는 클러스터([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

#### Note

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 업데이트 중에 새 값을 추가할 수 있으며, 또는 기존 값을 제거할 때 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

업데이트 중에 이러한 설정의 새 값을 추가할 수 있습니다. 목록에 새 값을 추가한 후 ([pcluster update-cluster](#))를 사용하여 클러스터를 업데이트할 수 있습니다.

목록에서 기존 값을 제거하려면 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)해야 합니다.

예를 들어 Slurm 스케줄러를 사용하고 새 인스턴스 유형을 [Instances/InstanceType](#)에 추가하는 경우 컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고도 클러스터를 업데이트할 수 있습니다. [인스턴스/InstanceType 스탠스 유형](#)에서 기존 인스턴스 유형을 제거하려면 컴퓨팅 플릿을 먼저 중지해야 합니다([pcluster update-compute-fleet](#) 사용).

#### Note

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 대기열 크기를 줄이려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정해야 업데이트를 위해 이 설정을 변경할 수 있습니다.

이러한 설정은 변경할 수 있지만 변경으로 인해 대기열의 크기가 줄어들면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나([pcluster update-compute-fleet](#) 사용) [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정해야 합니다. 컴퓨팅 플릿이 중지되거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 TERMINATE로 설정된 후 클러스터를 업데이트하여([pcluster update-cluster](#)를 통해 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

클러스터의 용량을 조정할 때 설정된 종료는 노드 목록의 뒤에서 노드만 종료하고 동일한 파티션의 다른 모든 노드는 그대로 둡니다.

예를 들어 클러스터 초기 용량이 MinCount = 5 및 MaxCount = 10인 경우 노드는 st-[1-5]; dy-[1-5]입니다. 클러스터의 크기를 MinCount = 3 및 MaxCount = 5로 조정할 때 새 클러스터 용량은 st-[1-3]; dy-[1-2] 노드로 구성되며 업데이트 중에는 해당 노드가 터치되지 않습니다. 업데이트 중에는 st-[4-5]; dy-[3-5] 노드만 종료됩니다.

다음 변경 사항이 지원되며 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 종료로 설정하지 않아도 됩니다.

- 새 [SlurmQueue](#)가 추가되었습니다.
- 새 [ComputeResource](#)가 추가되었습니다.

- [MaxCount](#)가 증가합니다.
- [MinCount](#)가 증가하고 [MaxCount](#)가 적어도 동일한 양만큼 증가합니다.

참고: 이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.9.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 새 값을 추가하도록 설정해야 합니다. 기존 값을 제거할 때는 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

업데이트 중에 이러한 설정의 새 값을 추가할 수 있습니다. 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)하거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 설정되어야 합니다. 컴퓨팅 플릿이 중지되거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 설정된 이후에는 클러스터([pcluster update-cluster](#))를 업데이트하여 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

목록에서 기존 값을 제거하려면 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)해야 합니다.

#### Note

이 업데이트 정책은 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 지원됩니다.

업데이트 정책: 관리형 배치 그룹 삭제를 위해서는 모든 컴퓨팅 노드를 중지해야 합니다. 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 설정해야 합니다.

관리형 배치 그룹을 제거하려면 컴퓨팅 플릿을 중지([pcluster update-compute-fleet](#) 사용)해야 합니다. 컴퓨팅 플릿을 중지하기 전에 클러스터 업데이트를 실행하여 관리형 배치 그룹을 제거하면 잘못된 구성 메시지가 반환되고 업데이트가 진행되지 않습니다. 컴퓨팅 플릿을 중지하면 실행 중인 인스턴스가 없음을 보장할 수 있습니다.

## pcluster update-cluster 예제

이러한 설정은 변경할 수 있지만 변경으로 인해 대기열의 크기가 줄어들면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 ([pcluster update-compute-fleet](#) 사용) [QueueUpdateStrategy](#)를 TERMINATE로 설정해야 합니다. 컴퓨팅 플릿이 중지되거나 [QueueUpdateStrategy](#)가 TERMINATE로 설정된 후 클러스터를 업데이트하여 ([pcluster update-cluster](#)를 통해 변경 사항을 활성화할 수 있습니다.

- 이 예제는 일부 허용된 변경 사항이 포함된 업데이트를 보여 주며 업데이트가 바로 시작됩니다.

```
$ pcluster update-cluster --cluster-name cluster_name --cluster-config
~/.parallelcluster/test_cluster --region us-east-1
```

```
{
  "cluster": {
    "clusterName": cluster_name,
    "cloudformationStackStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": stack_arn,
    "region": "us-east-1",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS"
  },
  "changeSet": [
    {
      "parameter": "HeadNode.Networking.AdditionalSecurityGroups",
      "requestedValue": [
        "sg-0cd61884c4ad11234"
      ],
      "currentValue": [
        "sg-0cd61884c4ad16341"
      ]
    }
  ]
}
```

- 이 예제는 일부 허용된 변경 사항이 포함된 dryrun 업데이트를 보여줍니다. Dryrun은 업데이트를 시작하지 않고 변경 세트를 보고하는 데 유용합니다.

```
$ pcluster update-cluster --cluster-name cluster_name --cluster-config
~/.parallelcluster/test_cluster --region us-east-1 --dryrun true
{
  "message": "Request would have succeeded, but DryRun flag is set.",
  "changeSet": [
    {
      "parameter": "HeadNode.Networking.AdditionalSecurityGroups",
      "requestedValue": [
        "sg-0cd61884c4ad11234"
      ],
      "currentValue": [
        "sg-0cd61884c4ad16341"
      ]
    }
  ]
}
```

- 이 예제는 업데이트를 차단하는 일부 변경 사항이 포함된 업데이트를 보여줍니다.

```

$ pcluster update-cluster --cluster-name cluster_name --cluster-config
~/parallelcluster/test_cluster --region us-east-1
{
  "message": "Update failure",
  "updateValidationErrors": [
    {
      "parameter": "HeadNode.Ssh.KeyName",
      "requestedValue": "mykey_2",
      "message": "Update actions are not currently supported for the 'KeyName'
parameter. Restore 'KeyName' value to 'jenkinsjun'. If you need this change, please
consider creating a new cluster instead of updating the existing one.",
      "currentValue": "mykey_1"
    },
    {
      "parameter": "Scheduling.SlurmQueues[queue1].ComputeResources[queue1-
t2micro].InstanceType",
      "requestedValue": "c4.xlarge",
      "message": "All compute nodes must be stopped. Stop the compute fleet with the
pcluster update-compute-fleet command",
      "currentValue": "t2.micro"
    },
    {
      "parameter": "SharedStorage[ebs1].MountDir",
      "requestedValue": "/my/very/very/long/shared_dir",
      "message": "Update actions are not currently supported for the 'MountDir'
parameter. Restore 'MountDir' value to '/shared'. If you need this change, please
consider creating a new cluster instead of updating the existing one.",
      "currentValue": "/shared"
    }
  ],
  "changeSet": [
    {
      "parameter": "HeadNode.Networking.AdditionalSecurityGroups",
      "requestedValue": [
        "sg-0cd61884c4ad11234"
      ],
      "currentValue": [
        "sg-0cd61884c4ad16341"
      ]
    },
    {
      "parameter": "HeadNode.Ssh.KeyName",
      "requestedValue": "mykey_2",

```

```

    "currentValue": "mykey_1"
  },
  {
    "parameter": "Scheduling.SlurmQueues[queue1].ComputeResources[queue1-t2micro].InstanceType",
    "requestedValue": "c4.xlarge",
    "currentValue": "t2.micro"
  },
  {
    "parameter": "SharedStorage[ebs1].MountDir",
    "requestedValue": "/my/very/very/long/shared_dir",
    "currentValue": "/shared"
  }
]
}

```

## AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정

AWS ParallelCluster를 위한 사용자 지정 AMI를 구축해야 하는 경우가 있습니다. 이 섹션은 사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI를 구축할 때 고려해야 할 사항을 다룹니다.

다음 방법 중 하나를 사용하여 사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI를 구축할 수 있습니다.

1. [빌드 이미지 구성 파일](#)을 생성한 다음 pcluster CLI를 사용하여 EC2 Image Builder로 이미지를 빌드합니다. 이 프로세스는 자동화되고 반복 가능하며 모니터링을 지원합니다. 자세한 내용은 [pcluster](#) 이미지 명령을 참조하세요.
2. AWS ParallelCluster AMI로부터 인스턴스를 생성한 다음 로그인하여 수동으로 수정합니다. 마지막으로 Amazon EC2를 사용하여 수정된 인스턴스로부터 새 AMI를 생성합니다. 이 프로세스에는 시간이 덜 걸립니다. 하지만 자동화나 반복이 불가능하며 pcluster CLI 이미지 모니터링 명령 사용을 지원하지 않습니다.

이 방법들에 대한 자세한 내용은 [사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드](#) 섹션을 참조하세요.

## AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정 고려 사항

사용자 지정 이미지를 생성하는 방법에 관계없이 예비 검증 테스트를 수행하고 생성 중인 이미지의 상태를 모니터링하기 위한 조항을 포함하는 것이 좋습니다.

pcluster를 사용하여 사용자 지정 AMI를 구축하려면 [EC2 Image Builder](#)에서 사용자 지정 이미지를 구축하는 데 사용하는 [Build](#) 및 [Image](#) 섹션이 포함된 [빌드 이미지 구성 파일](#)을 생성합니다. Build 섹션에서는 Image Builder에서 이미지를 빌드하는 데 필요한 사항을 지정합니다. 여기에는 [ParentImage](#)(기본 이미지), 및 [Components](#)가 포함됩니다. [Image Builder 구성 요소](#)는 이미지를 생성하기 전에 인스턴스를 사용자 지정하거나 생성된 이미지로 시작된 인스턴스를 테스트하는 데 필요한 일련의 단계를 정의합니다. AWS ParallelCluster 구성 요소 예제는 [사용자 지정 AMI](#)를 참조하세요. Image 섹션은 이미지 속성을 지정합니다.

사용자 지정 이미지를 생성하기 위해 pcluster [build-image](#)에서 호출되면 Image Builder는 AWS ParallelCluster 쿡북과 함께 빌드 이미지 구성을 사용하여 [ParentImage](#)에 AWS ParallelCluster를 부트스트랩합니다. Image Builder는 구성 요소를 다운로드하고, 빌드 및 검증 단계를 실행하고, AMI를 생성하고, AMI에서 인스턴스를 시작하고, 테스트를 실행합니다. 프로세스가 완료되면 Image Builder는 새 이미지나 중지 메시지를 생성합니다.

## 사용자 지정 구성 요소 검증 테스트 수행

Image Builder 구성 요소를 구성에 포함하기 전에 다음 방법 중 하나를 사용하여 구성 요소를 테스트하고 검증하세요. Image Builder 프로세스에는 최대 1시간이 걸릴 수 있으므로 구성 요소를 미리 테스트하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 시간을 크게 절약할 수 있습니다.

### 스크립트 케이스

빌드 이미지 프로세스 외부에서 실행 중인 인스턴스에서 스크립트를 테스트하고 스크립트가 종료 코드 0으로 종료되는지 확인합니다.

### Amazon 리소스 이름(ARN) 케이스

빌드 이미지 프로세스 외부에서 실행 중인 인스턴스에서 구성 요소 문서를 테스트합니다. 요구 사항 목록은 Image Builder 사용 설명서의 [구성 요소 관리자](#)를 참조하세요.

검증에 성공하면 구성 요소를 빌드 이미지 구성에 추가합니다.

사용자 지정 구성 요소가 작동하는지 확인한 후 해당 구성 요소를 [빌드 이미지 구성 파일](#)에 추가합니다.

디버깅을 지원하는 **pcluster** 명령을 사용하여 Image Builder 프로세스를 모니터링합니다.

### [describe-image](#)

이 명령을 사용하여 빌드 이미지 상태를 모니터링할 수 있습니다.



## [list-image-log-streams](#)

이 명령을 사용하면 [get-image-log-events](#)로 로그 이벤트를 검색하는 데 사용할 수 있는 로그 스트림의 ID를 가져올 수 있습니다.

## [get-image-log-events](#)

이 명령을 사용하면 빌드 이미지 프로세스 이벤트의 로그 스트림을 가져올 수 있습니다.

예를 들어 다음 명령을 사용하여 이미지 빌드 이벤트를 중단할 수 있습니다.

```
$ watch -n 1 'pcluster get-image-log-events -i <image-id> \
  --log-stream-name/1 <pcluster-version> \
  --query "events[*].message" | tail -n 50'
```

## [get-image-stack-events](#)

이 명령을 사용하면 Image Builder가 생성하는 스택에 대한 이미지 스택 이벤트를 검색할 수 있습니다.

## [export-image-logs](#)

이 명령을 사용하면 이미지 로그를 저장할 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 로그 및 Amazon CloudWatch에 관한 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs 빌드 이미지 로그](#) 및 [Amazon CloudWatch 대시보드](#)을 참조하세요.

## 기타 고려 사항

### 새 AWS ParallelCluster 릴리스 및 사용자 지정 AMI

사용자 지정 AMI를 빌드하고 사용한다면, 새로운 각 AWS ParallelCluster 릴리스에서 사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용된 단계를 반복해야 합니다.

### 사용자 지정 부트스트랩 작업

[사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 섹션을 검토하여 수정하려는 내용이 향후 AWS ParallelCluster 릴리스에서 지원되고 스크립트로 작성될 수 있는지 판단하세요.

### 사용자 지정 AMI 사용

[Image/CustomAmi](#) 및 [Scheduling/SlurmQueues/ - Name/Image/CustomAmi](#) 섹션의 클러스터 구성에서 사용자 지정 AMI를 지정할 수 있습니다.

사용자 지정 AMI 검증 경고 문제를 해결하려면 [사용자 지정 AMI 문제 해결](#)을 참조하세요.

## ODCR(온디맨드 용량 예약)로 인스턴스 시작

[온디맨드 용량 예약](#)(ODCR)에서는 특정 가용 영역의 클러스터 Amazon EC2 인스턴스에 예약 용량을 제공합니다. 따라서 [절감형 플랜](#) 또는 [리전 예약 인스턴스](#)에서 제공하는 결제 할인과는 별도로 용량 예약을 생성 및 관리할 수 있습니다.

open 또는 targeted ODCR을 구성할 수 있습니다. 개방형 ODCR은 ODCR 특성과 일치하는 모든 인스턴스를 포함합니다. 이러한 속성은 인스턴스 유형, 플랫폼 및 가용 영역입니다. 클러스터 구성에서 대상 ODCR을 명시적으로 정의해야 합니다. ODCR이 open 또는 targeted인지 확인하려면 AWS CLI Amazon EC2 [describe-capacity-reservation](#) 명령을 실행합니다.

[클러스터 배치 그룹 온디맨드 용량 예약\(CPG ODCR\)](#)이라고 하는 클러스터 배치 그룹에서 ODCR을 생성할 수도 있습니다.

여러 ODCR을 리소스 그룹으로 그룹화할 수 있습니다. 이는 클러스터 구성 파일에서 정의할 수 있습니다. 리소스 그룹에 대한 자세한 내용은 리소스 그룹 및 태그 사용 설명서의 [리소스 그룹이란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

## AWS ParallelCluster으로 ODCR 사용

AWS ParallelCluster는 개방형 ODCR을 지원합니다. 개방형 ODCR을 사용하는 경우 AWS ParallelCluster에서 아무 것도 지정할 필요가 없습니다. 클러스터의 인스턴스는 자동으로 선택됩니다. 기존의 배치 그룹을 지정하거나 AWS ParallelCluster를 이용해 새로 생성할 수 있습니다.

### 클러스터 구성의 ODCR

AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 Amazon EC2 실행 인스턴스 재정의의 지정할 필요 없이 클러스터 구성 파일에서 ODCR을 정의할 수 있습니다.

먼저 링크된 각 문서에 설명된 방법을 사용하여 [용량 예약](#) 및 [리소스 그룹](#)을 생성합니다. AWS CLI 방법을 사용하여 용량 예약 그룹을 생성해야 합니다. AWS Management Console을 사용하는 경우 태그 기반 또는 스택 기반 리소스 그룹만 생성할 수 있습니다. 태그 기반 및 스택 기반 리소스 그룹은 용량 예약이 있는 인스턴스를 시작할 때 AWS ParallelCluster 또는 AWS CLI에 의해 지원되지 않습니다.

용량 예약과 리소스 그룹을 생성한 후에는 다음 예제 클러스터 구성에 나온 것과 같이 [SlurmQueues/CapacityReservationTarget](#) 또는 [SlurmQueues/ComputeResources/CapacityReservationTarget](#)에 지정합니다. 빨간색으로 강조 표시된 #들을 유효한 값으로 바꾸세요.

```
Image:
  Os: os
```

```

HeadNode:
  InstanceType: head_node_instance
  Networking:
    SubnetId: public_subnet_id
  Ssh:
    KeyName: key_name
Scheduling:
  Scheduler: scheduler
SlurmQueues:
  - Name: queue1
    Networking:
      SubnetIds:
        - private_subnet_id
    ComputeResources:
      - Name: cr1
        Instances:
          - InstanceType: instance
        MaxCount: max_queue_size
        MinCount: max_queue_size
        Efa:
          Enabled: true
        CapacityReservationTarget:
          CapacityReservationResourceGroupArn: capacity_reservation_arn

```

더 이상 사용되지 않음/권장되지 않음 - Amazon EC2 인스턴스 재정의의 사용하는 대상 ODCR

#### Warning

- AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터는 이 방법을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이 섹션은 이전 버전을 사용한 구현을 위한 참고 자료로 남아 있습니다.
- 이 방법은 Slurm을 사용한 다중 인스턴스 유형 할당과 호환되지 않습니다.

targeted ODCR에 대한 지원은 AWS ParallelCluster 3.1.1에 추가되었습니다. 이번 릴리스에는 EC2 RunInstances 파라미터를 재정의하고 AWS ParallelCluster에서 구성된 각 컴퓨팅 리소스에 사용할 예약에 대한 정보를 전달하는 메커니즘이 도입되었습니다. 이 메커니즘은 targeted ODCR과 호환됩니다. 하지만 targeted ODCR을 사용할 때는 run-instances 재정의의 구성을 지정해야 합니다. 대상 ODCR은 AWS CLI Amazon EC2 [run-instances](#) 명령에 명시적으로 정의해야 합니다. ODCR이 open 또는 targeted인지 확인하려면 AWS CLI Amazon EC2 [describe-capacity-reservation](#) 명령을 실행합니다.

여러 ODCR을 리소스 그룹으로 그룹화할 수 있습니다. 이는 실행 인스턴스 재정의에서 동시에 여러 ODCR을 대상으로 하는 데 사용할 수 있습니다.

targeted ODCR을 사용하는 경우 배치 그룹을 지정할 수 있습니다. 하지만 run-instances 재정의의 구성도 지정해야 합니다.

대신 AWS가 targeted ODCR을 생성했거나 특정 예약 인스턴스 세트를 보유하고 있다고 가정해 보겠습니다. 그러면 배치 그룹을 지정할 수 없습니다. AWS에서 구성한 규칙이 배치 그룹 설정과 충돌할 수 있습니다. 따라서 애플리케이션에 배치 그룹이 필요한 경우 [CPG ODCR](#)을 사용하세요. 두 경우 모두 run-instances 재정의의 구성도 지정해야 합니다.

CPG ODCR을 사용하는 경우, run-instances 재정의의 구성을 지정하고 클러스터 구성에서 동일한 배치 그룹을 지정해야 합니다.

## AWS ParallelCluster로 예약 인스턴스 사용

예약 인스턴스는 용량 예약 (ODCR)과 [다릅니다](#). 예약 인스턴스에는 [2가지 유형](#)이 있습니다. 리전 예약 인스턴스에서는 용량을 예약하지 않습니다. 영역 예약 인스턴스에서는 지정된 가용 영역에서 용량을 예약합니다.

리전 예약 인스턴스를 사용하는 경우 용량 예약이 없으므로 용량 부족 오류가 발생할 수 있습니다. 영역 예약 인스턴스를 사용하는 경우 용량을 예약한 것이지만 용량을 지정하는 데 사용할 수 있는 run-instances API 파라미터가 없습니다.

예약 인스턴스는 모든 AWS ParallelCluster 버전에서 지원됩니다. AWS ParallelCluster에서 아무것도 지정할 필요가 없으며 인스턴스가 자동으로 선택됩니다.

영역 예약 인스턴스를 사용하는 경우 클러스터 구성에서 배치 그룹 사양을 생략하여 잠재적인 용량 부족 오류를 방지할 수 있습니다.

더 이상 사용되지 않음/권장하지 않음 - **targeted** 온디맨드 용량 예약(ODCR)을 위해 AWS ParallelCluster 3에서 **RunInstances** 사용자 지정 사용

### Warning

- AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터는 이 방법을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이 섹션은 이전 버전을 사용한 구현을 위한 참고 자료로 남아 있습니다.
- 이 방법은 Slurm을 사용한 다중 인스턴스 유형 할당과 호환되지 않습니다.

클러스터 대기열에 구성된 각 컴퓨팅 리소스의 Amazon EC2 RunInstances 파라미터를 재정의할 수 있습니다. 이렇게 하려면 클러스터의 헤드 노드에 다음 코드 스니펫 콘텐츠로 `/opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json` 파일을 생성하세요.

- `${queue_name}`은 재정의할 대기열의 이름입니다.
- `${compute_resource_name}`은 재정의할 컴퓨팅 리소스입니다.
- `${overrides}`는 대기열과 인스턴스 유형의 특정 조합에 사용할 RunInstances 재정의 목록이 포함된 임의의 JSON 객체입니다. 재정의 구문은 [run\\_instances](#) boto3 호출에 설명된 것과 동일한 사양을 따라야 합니다.

```
{
  "${queue_name}": {
    "${compute_resource_name}": {
      ${overrides}
    },
    ...
  },
  ...
}
```

예를 들어, 다음 JSON은 `my-queue` 및 `my-compute-resource`에서 구성된 `p4d.24xlarge` 인스턴스에 사용할 ODCR 그룹 `group_arn`을 구성합니다.

```
{
  "my-queue": {
    "my-compute-resource": {
      "CapacityReservationSpecification": {
        "CapacityReservationTarget": {
          "CapacityReservationResourceGroupArn": "group_arn"
        }
      }
    }
  }
}
```

이 JSON 파일이 생성되면 클러스터 확장을 담당하는 AWS ParallelCluster 대몬(daemon)은 자동으로 인스턴스 시작을 위한 재정의 구성을 사용합니다. 지정된 파라미터가 인스턴스 프로비저닝에 사용되고 있는지 확인하려면 다음 로그 파일을 살펴보세요.

- `/var/log/parallelcluster/clustermgtd`(고정 용량용)

- `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`(동적 용량용)

파라미터가 정확하면 다음을 포함하는 로그 항목을 찾을 수 있습니다.

```
Found RunInstances parameters override. Launching instances with: <parameters_list>
```

더 이상 사용되지 않음/권장되지 않음 - **targeted** 온디맨드 용량 예약(ODCR)으로 클러스터 생성

### ⚠ Warning

- AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터는 이 방법을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이 섹션은 이전 버전을 사용한 구현을 위한 참고 자료로 남아 있습니다.
- 이 방법은 [Slurm을 사용하여 여러 인스턴스 유형 할당](#)과 호환되지 않습니다.

1. 그룹 용량까지 리소스 그룹을 생성합니다.

```
$ aws resource-groups create-group --name EC2CRGroup \
  --configuration '{"Type":"AWS::EC2::CapacityReservationPool"}'
'{"Type":"AWS::ResourceGroups::Generic", "Parameters": [{"Name": "allowed-
resource-types", "Values": ["AWS::EC2::CapacityReservation"]}]}'
```

### 📌 Note

리소스 그룹은 다른 계정과 공유하는 리소스를 지원하지 않습니다. 대상 ODCR을 다른 계정과 공유하는 경우에는 리소스 그룹을 만들 필요가 없습니다. 3단계의 리소스 그룹 대신 CapacityReservationId를 사용합니다.

```
#!/bin/bash
set -e

# Override run_instance attributes
cat > /opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json << EOF
{
  "my-queue": {
    "my-compute-resource": {
      "CapacityReservationSpecification": {
        "CapacityReservationTarget": {
          "CapacityReservationId": "cr-abcdef01234567890"
```

```

    }
  }
}
EOF

```

리소스 그룹에 용량 예약을 추가합니다. 새 ODCR을 생성할 때마다 그룹 예약에 추가합니다. 계정 ID를 *ACCOUNT\_ID*로, 용량 예약 ID를 *PLACEHOLDER\_CAPACITY\_RESERVATION*으로, 사용자의 AWS 리전 ID(예: us-east-1)를 *REGION\_ID*로 바꿉니다.

```

$ aws resource-groups group-resources --region REGION_ID --group EC2CRGroup \
  --resource-arns arn:aws:ec2:REGION_ID:ACCOUNT_ID:capacity-
  reservation/PLACEHOLDER_CAPACITY_RESERVATION

```

로컬 컴퓨터에서 정책 문서를 생성합니다. 계정 ID를 *ACCOUNT\_ID*로, 사용자의 AWS 리전 ID(예: us-east-1)를 *REGION\_ID*로 바꿉니다.

```

cat > policy.json << EOF
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "RunInstancesInCapacityReservation",
      "Effect": "Allow",
      "Action": "ec2:RunInstances",
      "Resource": [
        "arn:aws:ec2:REGION_ID:ACCOUNT_ID:capacity-reservation/*",
        "arn:aws:resource-groups:REGION_ID:ACCOUNT_ID:group/*"
      ]
    }
  ]
}
EOF

```

2. 생성한 json 파일을 AWS 계정 사용하여 사용자의 에 IAM 정책을 생성합니다.

```

$ aws iam create-policy --policy-name RunInstancesCapacityReservation --policy-
  document file://policy.json

```

3. 다음 설치 후 스크립트를 인스턴스에 로컬로 생성하고 이름을 `postinstall.sh`로 지정합니다.

사용자의 AWS 계정 ID를 `ACCOUNT_ID`로, 사용자의 AWS 리전 ID(예: `us-east-1`)를 `REGION_ID`로 바꿉니다.

```
#!/bin/bash
set -e

# Override run_instance attributes
cat > /opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json << EOF
{
  "my-queue": {
    "my-compute-resource": {
      "CapacityReservationSpecification": {
        "CapacityReservationTarget": {
          "CapacityReservationResourceGroupArn": "arn:aws:resource-
groups:REGION_ID:ACCOUNT_ID:group/EC2CRGroup"
        }
      }
    }
  }
}
EOF
```

Amazon S3 버킷에 이미지 파일을 업로드합니다. `amzn-s3-demo-bucket`을 특정 S3 버킷 이름으로 바꿉니다.

```
$ aws s3 mb s3://amzn-s3-demo-bucket
aws s3 cp postinstall.sh s3://amzn-s3-demo-bucket/postinstall.sh
```

4. 자리 표시자를 자체 값으로 대체하여 로컬 클러스터 구성을 생성합니다.

```
Region: REGION_ID
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: c5.2xlarge
  Ssh:
    KeyName: YOUR_SSH_KEY
  Iam:
    S3Access:
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
```



```

AdditionalIamPolicies:
  - Policy: arn:aws:iam::ACCOUNT_ID:policy/RunInstancesCapacityReservation
## This post-install script is executed after the node is configured.
## It is used to install scripts at boot time and specific configurations
## In the script below we are overriding the calls to RunInstance to force
## the provisioning of our my-queue partition to go through
## the On-Demand Capacity Reservation
CustomActions:
  OnNodeConfigured:
    Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/postinstall.sh
Networking:
  SubnetId: YOUR_PUBLIC_SUBNET_IN_TARGET_AZ

Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: my-queue
      ComputeResources:
        - MinCount: 0
          MaxCount: 100
          InstanceType: p4d.24xlarge
          Name: my-compute-resource
          Efa:
            Enabled: true
      Networking:
        ## PlacementGroup:
        ##   Enabled: true ## Keep PG disabled if using targeted ODCR
      SubnetIds:
        - YOUR_PRIVATE_SUBNET_IN_TARGET_AZ

```

## 5. 클러스터를 생성합니다.

다음 명령을 사용하여 클러스터를 생성합니다. 구성 파일 이름을 *cluster-config.yaml*으로 바꾸고, 클러스터 이름을 *cluster-dl*로 바꾸고 *REGION\_ID*를 사용자의 리전 ID(예: us-east-1)로 바꾸세요.

```

$ pcluster create-cluster --cluster-configuration cluster-config.yaml --cluster-name cluster-dl --region REGION_ID

```

클러스터가 생성되면 헤드 노드에서 설치 후 스크립트가 실행됩니다. 스크립트는 *run\_instances\_overrides.json* 파일을 생성하고 RunInstances에 대한 호출을 재정의하여 온디맨드 용량 예약을 통해 파티션 프로비저닝을 강제로 진행합니다.

클러스터 규모 조정을 담당하는 AWS ParallelCluster 데몬(daemon)은 새로 시작되는 인스턴스에 이 구성을 자동으로 사용합니다. 다음 로그 파일을 보면 지정된 파라미터가 인스턴스를 프로비저닝하는 데 사용되고 있는지 확인할 수 있습니다.

- /var/log/parallelcluster/clustermgtd(고정 용량용 - [MinCount](#) > 0)
- /var/log/parallelcluster/slurm\_resume.log(동적 용량용)

파라미터가 정확하면 다음을 포함하는 로그 항목을 찾을 수 있습니다.

```
Found RunInstances parameters override. Launching instances with: <parameters_list>
```

## RunInstances 재정의 업데이트

컴퓨팅 플릿을 중지하지 않고 언제든지 생성된 JSON 구성을 업데이트할 수 있습니다. 변경 사항이 적용된 후에는 모든 새 인스턴스가 업데이트된 구성으로 시작됩니다. 업데이트된 구성을 실행 중인 노드에 적용해야 하는 경우 인스턴스를 강제로 종료하여 노드를 재활용하고 AWS ParallelCluster가 해당 노드를 교체할 때까지 기다리세요. Amazon EC2 콘솔 또는 AWS CLI에서 인스턴스를 종료하거나 Slurm 노드를 DOWN 또는 DRAIN 상태로 설정하여 이 작업을 수행할 수 있습니다.

다음 명령을 사용하여 Slurm 노드를 DOWN 또는 DRAIN으로 설정합니다.

```
$ scontrol update nodename=my-queue-dy-my-compute-resource-1 state=down
reason=your_reason
scontrol update nodename=my-queue-dy-my-compute-resource-1 state=drain
reason=your_reason
```

## 용량 블록(CB)을 사용하여 인스턴스 시작

AWS ParallelCluster 는 기계 학습을 위한 [온디맨드 용량 예약\(ODCR\)](#) 및 용량 블록(CB)을 지원합니다. [Machine Learning](#) ODCR과 달리 CB는 향후 시작 시간이 있을 수 있으며 시간 제한이 있습니다. ODCR을 사용한 시작에 대한 자세한 내용은 [온디맨드 용량 예약\(ODCR\)을 사용한 인스턴스 시작](#)을 참조하세요.

## 에서 CB 사용 AWS ParallelCluster

CB를 사용하도록 새 클러스터 또는 기존 클러스터를 구성하려면 먼저 AWS 계정에 유효한 CB가 있어야 합니다. 공식 설명서에 따라 AWS Management Console AWS Command Line Interface 또는 SDK

를 사용하여 사용 가능한 CB를 찾고 구매할 수 있습니다. 유효한 CB가 있으면 AWS ParallelCluster 구성 파일에서 CB Amazon 리소스 이름(ARN) 및 관련 파라미터를 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [용량 블록\(CB\) 찾기 및 구매\(CB\)](#)를 참조하세요.

## 클러스터 구성의 CB

특정 대기열에 CB를 사용하려면 CapacityReservationId 파라미터를 사용해야 합니다. 기존 CB ID로 구성합니다. 에서 CB ARN을 가져오거나 AWS Management Console AWS CLI CB를 생성하는데 사용한 SDK를 가져올 수 있습니다.

CB를 사용할 대기열에 대해 CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 설정해야 합니다. 컴퓨팅 리소스의 InstanceType으로 설정합니다(CB와 동일한 Amazon Elastic Compute Cloud 인스턴스 유형).

CapacityReservationId가 컴퓨팅 리소스 수준에서 지정되면 예약에서 자동으로 검색되므로 InstanceType은 선택 사항입니다.

CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 사용할 때는 CB 예약의 일부인 모든 인스턴스가 정적 노드로 관리되므로 MaxCount가 MinCount와 같고 0보다 커야 합니다.

클러스터 생성 시 헤드 노드는 클러스터 생성 성공 신호를 보내기 전에 모든 정적 노드가 준비될 때까지 기다립니다. 그러나 CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 사용하는 경우 연결된 컴퓨팅 리소스의 일부인 노드는 이 검사에 고려되지 않습니다. 구성된 모두가 모두 활성화되지 않은 경우에도 클러스터가 생성됩니다.

다음 구성 파일 조각은 AWS ParallelCluster 구성 파일에서 활성화하는 데 필요한 파라미터를 보여줍니다.

```
SlurmQueues:
- Name: string
  CapacityType: CAPACITY_BLOCK
  ComputeResources:
- Name: string
  InstanceType: String (EC2 Instance type of the CB)
  MinCount: integer (<= total capacity of the CB)
  MaxCount: integer (equal to MinCount)
  CapacityReservationTarget:
    CapacityReservationId: String (CB id)
```

## 가 용량 블록(CB)을 AWS ParallelCluster 사용하는 방법

AWS ParallelCluster 는와 연결된 정적 노드를 특이한 방식으로 관리합니다. CB가 아직 활성화되지 않은 경우에도 클러스터를 AWS ParallelCluster 생성하고 CB가 활성화되면 인스턴스가 자동으로 시작됩니다.

연결된 컴퓨팅 리소스에 해당하는 Slurm 노드와 아직 활성화되지 않은 노드는 CB 시작 시간에 도달할 때까지 유지 관리 상태로 유지됩니다. Slurm 노드는 예약/유지 관리 상태로 유지되며 slurm 관리자 사용자와 연결됩니다. 즉, 작업을 수락할 수 있지만 예약이 제거될 때까지 작업은 pending에 남아 있습니다.

AWS ParallelCluster 는 Slurm 예약을 자동으로 업데이트하고 관련 CB 노드를 유지 관리(CB 상태에 해당)에 넣습니다. CB가 활성화되면 Slurm 예약이 제거되고 노드가 시작되며 보류 중인 작업 또는 새 작업 제출에 사용할 수 있게 됩니다.

CB 종료 시간에 도달하면 노드가 예약/유지보수 상태로 다시 이동합니다. CB가 더 이상 활성화되지 않고 인스턴스가 종료되면 새 대기열/컴퓨터 리소스에 작업을 다시 제출/다시 대기열에 추가하는 것은 사용자의 책임입니다.

## AMI 패치 및 Amazon EC2 인스턴스 교체

동적으로 시작된 모든 클러스터 컴퓨팅 노드가 일관된 방식으로 작동하도록 하기 위해 AWS ParallelCluster은 클러스터 인스턴스 자동 OS 업데이트를 비활성화합니다. 또한 AWS ParallelCluster의 각 버전 및 관련 CLI에 대해 특정 AWS ParallelCluster AMI 세트가 구축됩니다. 이 특정 AMI 세트는 변경되지 않고 그대로 유지되며 AWS ParallelCluster를 위해 빌드된 AWS ParallelCluster 버전에서만 지원됩니다. 출시된 버전의 AMI는 업데이트되지 않습니다.

그러나 새로운 보안 문제로 인해 고객은 이러한 AMI에 패치를 추가한 다음 패치된 AMI로 클러스터를 업데이트하기를 원할 수 있습니다. 이는 [AWS ParallelCluster 공동 책임 모델](#)과 일치합니다.

현재 사용 중인 AWS ParallelCluster CLI 버전에서 지원하는 특정 AWS ParallelCluster AMI 세트를 보려면 다음을 실행하세요.

```
$ pcluster version
$ pcluster list-official-images
```

AWS ParallelCluster 헤드 노드는 정적 인스턴스이므로 수동으로 업데이트할 수 있습니다. 헤드 노드의 재시작 및 재부팅은 AWS ParallelCluster 버전 3.0.0부터 완전히 지원됩니다.

인스턴스에 임시 인스턴스 스토어가 있는 경우 수동 업데이트 전에 인스턴스 스토어 데이터를 저장해야 한다는 점을 기억해야 합니다. 자세한 내용은 [Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 HeadNode/LocalStorage/EphemeralVolume](#) 클러스터 구성 및 [인스턴스 스토어 볼륨이 있는 인스턴스 유형](#)을 참조하세요.

컴퓨팅 노드는 휘발성 인스턴스입니다. 기본적으로 헤드 노드에서만 액세스할 수 있습니다. AWS ParallelCluster 버전 3.0.0부터 [pcluster update-compute-fleet](#)으로 컴퓨팅 플릿을 중지한 후 [Scheduling/SlurmQueues/Image/CustomAmi](#) 파라미터를 수정하고 [pcluster update-cluster](#) 명령을 실행하여 컴퓨팅 인스턴스와 연결된 AMI를 업데이트할 수 있습니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet-status --status STOP_REQUESTED
```

다음 방법 중 하나를 사용하여 컴퓨팅 노드에 대한 업데이트된 사용자 지정 AMI 생성을 자동화할 수 있습니다.

- 업데이트된 [Build/ParentImage](#)와 함께 [pcluster build-image](#) 명령을 사용하세요.
- [Build/UpdateOsPackages/Enabled](#):true로 빌드를 실행합니다.

## 헤드 노드 인스턴스 업데이트 또는 교체

경우에 따라 헤드 노드를 재시작하거나 재부팅해야 할 수 있습니다. 예를 들어, OS를 수동으로 업데이트하거나 헤드 노드 인스턴스를 다시 시작해야 하는 [AWS 예약된 인스턴스 사용 중지](#)가 있는 경우 이 설정이 필요합니다.

인스턴스에 휘발성 드라이브가 없는 경우 언제든지 이 인스턴스를 중지했다가 다시 시작할 수 있습니다. 사용 중지가 예정된 경우 중지된 인스턴스를 시작하면 새 하드웨어를 사용하도록 마이그레이션됩니다.

마찬가지로 인스턴스 스토어가 없는 인스턴스를 수동으로 중지하고 시작할 수 있습니다. 이 경우와 휘발성 볼륨이 없는 다른 인스턴스의 경우 [클러스터의 헤드 노드 중지 및 시작](#)로 가세요.

인스턴스에 휘발성 드라이브가 있고 중지된 경우 인스턴스 스토어의 데이터가 손실됩니다. 헤드 노드에 사용되는 인스턴스 유형에 인스턴스 스토어가 있는지 여부는 [인스턴스 스토어 볼륨](#)에 있는 표에서 확인할 수 있습니다.

## 휘발성 드라이브의 데이터를 저장합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.0.0부터 헤드 노드의 재시작 및 재부팅은 모든 인스턴스 유형에 대해 완전히 지원됩니다. 하지만 인스턴스에 임시 드라이브가 있는 경우 데이터가 손실됩니다. 헤드 노드를 재시작하거나 재부팅하기 전에 다음 단계에 따라 데이터를 보존하세요.

보존해야 할 데이터가 있는지 확인하려면 [EphemeralVolume/MountDir](#) 폴더의 콘텐츠를 확인하세요(기본값 /scratch).

데이터를 루트 볼륨 또는 클러스터에 연결된 공유 스토리지 시스템(예: Amazon FSx, Amazon EFS 또는 Amazon EBS)으로 전송할 수 있습니다. 단, 원격 스토리지로 데이터를 전송할 때는 추가 비용이 발생할 수 있습니다.

데이터를 저장한 후 [클러스터의 헤드 노드 중지 및 시작](#)로 계속 진행하세요.

## 클러스터의 헤드 노드 중지 및 시작

1. 클러스터에 실행 중인 작업이 없는지 확인하세요.

Slurm 스케줄러를 사용하는 경우:

- sbatch --no-requeue 옵션이 지정되어 있지 않으면 실행 중인 작업이 다시 대기됩니다.
- --no-requeue 옵션이 지정되어 있으면 실행 중인 작업이 실패합니다.

2. 클러스터 컴퓨팅 플릿 중지 요청:

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name cluster-name --status STOP_REQUESTED
{
  "status": "STOP_REQUESTED",
  ...
}
```

3. 컴퓨팅 플릿 상태가 STOPPED일 때까지 기다리세요.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name cluster-name --status STOP_REQUESTED
{
  "status": "STOPPED",
  ...
}
```

4. OS 재부팅 또는 인스턴스 재시작을 통한 수동 업데이트의 경우 AWS CLI 또는 AWS Management Console를 사용할 수 있습니다. 다음은 AWS CLI를 사용한 예입니다.

```
# Retrieve head node instance id
$ pcluster describe-cluster --cluster-name cluster-name --status STOP_REQUESTED
{
  "headNode": {
    "instanceId": "i-1234567890abcdef0",
    ...
  },
  ...
}
# stop and start the instance
$ aws ec2 stop-instances --instance-ids 1234567890abcdef0
{
  "StoppingInstances": [
    {
      "CurrentState": {
        "Name": "stopping"
        ...
      },
      "InstanceId": "i-1234567890abcdef0",
      "PreviousState": {
        "Name": "running"
        ...
      }
    }
  ]
}
$ aws ec2 start-instances --instance-ids 1234567890abcdef0
{
  "StartingInstances": [
    {
      "CurrentState": {
        "Name": "pending"
        ...
      },
      "InstanceId": "i-1234567890abcdef0",
      "PreviousState": {
        "Name": "stopped"
        ...
      }
    }
  ]
}
```

## 5. 클러스터 컴퓨팅 플릿을 시작합니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name cluster-name --status
START_REQUESTED
{
  "status": "START_REQUESTED",
  ...
}
```

## 운영 체제

AWS ParallelCluster 는 Amazon Linux 2, Amazon Linux 2023, Ubuntu 22.04, Ubuntu 2004, Red Hat Enterprise Linux 8(RHEL8), Rocky 8, Red Hat Enterprise Linux 9(RHEL9) 및 Rocky 9를 지원합니다. AWS ParallelCluster 에서 제공하는 AMI에 AMIs 대한 자세한 내용은 AWS ParallelCluster 참조하세요 [Image 섹션](#).

## 운영 체제 고려 사항

### Ubuntu 22.04

Ubuntu 2204에서는 ssh에 더 많은 보안 키가 필요하며 기본적으로 RSA 키를 지원하지 않습니다. ed25519 키를 생성하여 클러스터 생성에 사용하세요.

Ubuntu 2204는 해당 커널에 대한 Fsx 클라이언트가 없기 때문에 최신 커널로 업데이트할 수 없습니다.

### RHEL 8

RedHat Enterprise Linux 8.7(rhel8)은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가됩니다. rhel8을 사용하도록 클러스터를 구성하면 지원되는 다른 운영 체제를 사용하도록 클러스터를 구성할 때보다 모든 인스턴스 유형에 대한 온디맨드 비용이 더 높습니다.

요금에 대한 자세한 내용은 [온디맨드 요금](#) 및 [Amazon Elastic Compute Cloud용 Red Hat Enterprise Linux는 어떻게 제공되고 가격이 책정되나요?](#)를 참조하세요.

### Rocky 8

AWS ParallelCluster 3.8.0은 Rocky Linux 8을 지원하지만 사전 구축된 Rocky Linux 8 AMIs(x86 및 ARM 아키텍처용)는 사용할 수 없습니다. AWS ParallelCluster 3.8.0은 [CustomAmi](#) 속성을 사용하여 사용자 지정 AMIs를 사용하여 Rocky Linux 8로 클러스터 생성을 지원합니다. 사용자 지정 AMI를 구축하는 방법에 대한 자세한 정보는 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#) 섹션을 참조하세요.



기본 Rocky Linux 8 AMI에서 사용자 지정 AMI를 빌드하려면 AWS [Marketplace](#)에서 사용할 수 있는 [Rocky Linux 8 AMIs](#)를 구독하는 것이 좋습니다. AWS Marketplace에서 Rocky Linux 8 AMIs의 요금 및 구독 비용을 검토해야 합니다. 또는 [공식 Rocky Linux 8 AMI](#)를 기본 AMI로 사용할 수도 있습니다.

## Rocky9

AWS ParallelCluster 3.9.0은 Rocky Linux 9를 지원하지만 사전 구축된 Rocky Linux 9 AMIs(x86 및 ARM 아키텍처용)는 사용할 수 없습니다. AWS ParallelCluster 3.9.0은 [CustomAmi](#) 속성을 사용하여 사용자 지정 AMIs를 사용하여 Rocky Linux 9로 클러스터 생성을 지원합니다. 사용자 지정 AMI 구축에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#)을 참조하세요. 기본 Rocky Linux 9 AMI에서 사용자 지정 AMI를 빌드하려면 [공식 Rocky Linux 9 AMI](#)를 기본 AMI로 사용할 수도 있습니다. 기본 AMI에 최신 커널이 없는 경우 사용자 지정 Rocky Linux 9 AMI 빌드가 실패할 수 있습니다. AMI를 빌드하기 전에 커널을 업그레이드하려면:

- 여기에서 rocky9 AMI ID를 사용하여 인스턴스 시작: <https://rockylinux.org/cloud-images/>
- 인스턴스에 ssh하여 다음 명령을 실행: `sudo yum -y update`
- 인스턴스에서 ParentImage로 사용할 이미지 생성

# 에 대한 참조 AWS ParallelCluster

## 주제

- [AWS ParallelCluster CLI 명령](#)
- [구성 파일](#)
- [AWS ParallelCluster API 참조](#)
- [AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API](#)

## AWS ParallelCluster CLI 명령

`pcluster`는 기본 AWS ParallelCluster CLI 명령입니다. `pcluster`를 사용하여 AWS 클라우드에서 HPC 클러스터를 시작 및 관리하고 사용자 지정 AMI 이미지를 생성하고 관리합니다.

`pcluster3-config-converter`는 AWS ParallelCluster 버전 2 형식의 클러스터 구성을 AWS ParallelCluster 버전 3 형식으로 변환하는 데 사용됩니다.

```
pcluster [-h] ( build-image | configure |
                create-cluster | dcv-connect |
                delete-cluster | delete-cluster-instances | delete-image |
                describe-cluster | describe-cluster-instances |
                describe-compute-fleet | describe-image |
                export-cluster-logs | export-image-logs |
                get-cluster-log-events | get-cluster-stack-events |
                get-image-log-events | get-image-stack-events |
                list-cluster-log-streams | list-clusters |
                list-images | list-image-log-streams | list-official-images |
                ssh | update-cluster |
                update-compute-fleet | version ) ...
pcluster3-config-converter [-h] [-t CLUSTER_TEMPLATE]
                             [-c CONFIG_FILE]
                             [--force-convert]
                             [-o OUTPUT_FILE]
```

## 주제

- [pcluster](#)
- [pcluster3-config-converter](#)

# pcluster

pcluster는 기본 AWS ParallelCluster CLI 명령입니다. pcluster를 사용하여에서 HPC 클러스터를 시작하고 관리합니다 AWS 클라우드.

pcluster은 명령 로그를 /home/user/.parallelcluster/ 내의 pcluster.log.# 파일에 기록합니다. 자세한 내용은 [pcluster CLI 로그](#) 단원을 참조하십시오.

를 사용하려면 실행에 필요한 [권한이](#) 있는 IAM 역할이 pcluster있어야 합니다.

```
pcluster [-h]
```

## 인수

### pcluster *command*

가능한 선택: [build-image](#) [configure](#) [create-cluster](#) [dcv-connect](#) [delete-cluster](#) [delete-cluster-instances](#) [delete-image](#) [describe-cluster](#) [describe-cluster-instances](#) [describe-compute-fleet](#) [describe-image](#) [export-cluster-logs](#) [export-image-logs](#) [get-cluster-log-events](#) [get-cluster-stack-events](#) [get-image-log-events](#) [get-image-stack-events](#) [list-clusters](#) [list-cluster-log-streams](#) [list-images](#) [list-image-log-streams](#) [list-official-images](#) [ssh](#) [update-cluster](#) [update-compute-fleet](#) [version](#)

## 하위 명령:

### 주제

- [pcluster build-image](#)
- [pcluster configure](#)
- [pcluster create-cluster](#)
- [pcluster dcv-connect](#)
- [pcluster delete-cluster](#)
- [pcluster delete-cluster-instances](#)
- [pcluster delete-image](#)
- [pcluster describe-cluster](#)

- [pcluster describe-cluster-instances](#)
- [pcluster describe-compute-fleet](#)
- [pcluster describe-image](#)
- [pcluster export-cluster-logs](#)
- [pcluster export-image-logs](#)
- [pcluster get-cluster-log-events](#)
- [pcluster get-cluster-stack-events](#)
- [pcluster get-image-log-events](#)
- [pcluster get-image-stack-events](#)
- [pcluster list-clusters](#)
- [pcluster list-cluster-log-streams](#)
- [pcluster list-images](#)
- [pcluster list-image-log-streams](#)
- [pcluster list-official-images](#)
- [pcluster ssh](#)
- [pcluster update-cluster](#)
- [pcluster update-compute-fleet](#)
- [pcluster version](#)

## pcluster build-image

지정된 리전에서 사용자 지정 AWS ParallelCluster 이미지를 생성합니다.

```
pcluster build-image [-h]
    --image-configuration IMAGE_CONFIGURATION
    --image-id IMAGE_ID
    [--debug]
    [--dryrun DRYRUN]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]
    [--rollback-on-failure ROLLBACK_ON_FAILURE]
    [--suppress-validators SUPPRESS_VALIDATORS [SUPPRESS_VALIDATORS ...]]
    [--validation-failure-level {INFO,WARNING,ERROR}]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster build-image에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--image-configuration, -c *IMAGE\_CONFIGURATION***

이미지 구성 파일을 YAML 문서로 지정합니다.

### **--image-id, -i *IMAGE\_ID***

빌드될 이미지의 ID를 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--dryrun *DRYRUN***

true면 명령이 리소스를 만들지 않고 유효성 검사를 수행합니다. 이를 사용하여 이미지 구성을 검증할 수 있습니다. (false로 디폴트됩니다.)

### **--query *QUERY***

JMESPath 출력 시 수행할 쿼리입니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. 이미지 구성 파일의 [리전](#) 설정, AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, 파일 [default] 섹션의 region 설정 ~/.aws/config 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합니다.

### **--rollback-on-failure *ROLLBACK\_ON\_FAILURE***

true인 경우 실패 시 이미지 스택 롤백이 자동으로 시작됩니다. (기본값은 false입니다.)

### **--suppress-validators *SUPPRESS\_VALIDATORS* [*SUPPRESS\_VALIDATORS ...*]**

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

형식: (ALL|type:[A-Za-z0-9]+)

### **--validation-failure-level {INFO,WARNING,ERROR}**

생성 실패의 원인이 되는 최소 유효성 검사 수준을 지정합니다. (ERROR로 디폴트됩니다.)

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예:

```
$ pcluster build-image --image-configuration image-config.yaml --image-id custom-  
alinux2-image  
{  
  "image": {  
    "imageId": "custom-alinux2-image",  
    "imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",  
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",  
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/  
custom-alinux2-image/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",  
    "region": "us-east-1",  
    "version": "3.1.2"  
  }  
}
```

### ⚠ Warning

pcluster build-image는 기본값을 사용합니다. VPC, AWS Control Tower 또는 AWS 랜딩 영역을 사용하여 기본값을 삭제한 경우 서브넷 ID를 이미지 구성 파일에 지정해야 합니다. 자세한 내용은 [SubnetId](#) 단원을 참조하십시오.

## pcluster configure

AWS ParallelCluster 버전 3에 대한 대화형 구성 마법사를 시작합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#) 단원을 참조하십시오.

```
pcluster configure [-h]  
    --config CONFIG  
    [--debug]  
    [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster configure에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### --config *CONFIG*

생성된 구성 파일을 출력할 경로입니다.

**--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. 이미지 구성 파일의 [리전](#) 설정, AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 리전을 지정해야 합니다.

**pcluster create-cluster**

AWS ParallelCluster 클러스터를 생성합니다.

```
pcluster create-cluster [-h]
                        --cluster-configuration CLUSTER_CONFIGURATION
                        --cluster-name CLUSTER_NAME
                        [--debug]
                        [--dryrun DRYRUN]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]
                        [--rollback-on-failure ROLLBACK_ON_FAILURE]
                        [--suppress-validators SUPPRESS_VALIDATORS [SUPPRESS_VALIDATORS ...]]

                        [--validation-failure-level {INFO,WARNING,ERROR}]
```

이름 지정된 인수

**-h, --help**

pcluster create-cluster에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

**--cluster-configuration, -c *CLUSTER\_CONFIGURATION***

YAML 클러스터 구성 파일을 지정합니다.

**--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

생성될 클러스터의 이름을 지정합니다.

이름은 영문자로 시작해야 합니다. 계획 이름은 최대 60자까지 가능합니다. If Slurm 회계가 활성화 되어 있으며 이름은 최대 40자까지 가능합니다.

유효한 문자는 A-Z, a-z, 0-9 및 -(하이픈)입니다.

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### --dryrun **DRYRUN**

true면 명령이 리소스를 만들지 않고 유효성 검사를 수행합니다. 이를 사용하여 클러스터 구성을 검증할 수 있습니다. (false로 디폴트됩니다.)

### --query **QUERY**

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### --region, -r **REGION**

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. 클러스터 구성 파일의 [Region](#) 설정, AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, 파일 [default] 섹션의 region 설정 ~/.aws/config 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합니다.

### --rollback-on-failure **ROLLBACK\_ON\_FAILURE**

true인 경우, 실패 시 클러스터 스택 롤백을 자동으로 시작합니다. (true로 디폴트됩니다.)

### --suppress-validators **SUPPRESS\_VALIDATORS** [**SUPPRESS\_VALIDATORS ...**]

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

형식: (ALL|유형:[A-Za-z0-9]+)

### --validation-failure-level {INFO,WARNING,ERROR}

생성 실패의 원인이 되는 최소 유효성 검사 수준을 지정합니다. (ERROR로 디폴트됩니다.)

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster create-cluster -c cluster-config.yaml -n cluster-v3
{
  "cluster": {
    "clusterName": "cluster-v3",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/cluster-v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
    "region": "us-east-1",
```



```

    "version": "3.1.4",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}

```

## pcluster dcv-connect

Amazon를 사용하여 대화형 세션을 통해 헤드 노드에 연결할 수 있습니다DCV.

```

pcluster dcv-connect [-h]
                    --cluster-name CLUSTER_NAME
                    [--debug]
                    [--key-path KEY_PATH]
                    [--login-node-ip LOGIN_NODE_IP]
                    [--region REGION]
                    [--show-url]

```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster dcv-connect에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### --cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME*

클러스터의 이름을 지정합니다.

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### --key-path *KEY\_PATH*

연결에 사용할 SSH 키의 경로를 지정합니다.

### --login-node-ip

클러스터에 있는 로그인 노드의 퍼블릭 또는 프라이빗 IP 주소를 지정합니다. 이 인수를 사용하면 DCV 활성화된 클러스터의 로그인 노드에 연결할 수 있습니다.

#### Note

이 인수는 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0에 추가되었습니다.

**--region, -r *REGION***

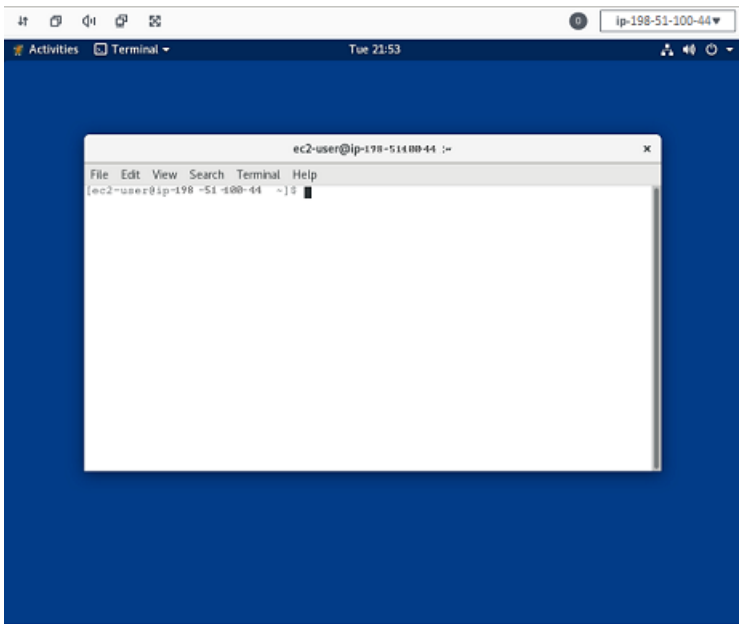
사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 합니다.

**--show-url**

DCV 연결에 사용할 URL을 인쇄하고 종료합니다.

## AWS ParallelCluster 버전 3.11 사용 예제

```
$ pcluster dcv-connect -n cluster-3Dcv --login-node-ip 198.51.100.44 -r us-east-1 --key-path /home/user/.ssh/key.pem
```

**pcluster delete-cluster**

클러스터 삭제를 시작합니다.

```
pcluster delete-cluster [-h]
                        --cluster-name CLUSTER_NAME
                        [--debug]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster delete-cluster에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. 리전은 AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster delete-cluster -n cluster-v3
{
  "cluster": {
    "clusterName": "cluster-v3",
    "cloudformationStackStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/cluster-v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
    "region": "us-east-1",
    "version": "3.1.4",
    "clusterStatus": "DELETE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

## **pcluster delete-cluster-instances**

모든 클러스터 컴퓨팅 노드의 강제 종료를 시작합니다. AWS Batch 클러스터에서는 작동하지 않습니다.

```
pcluster delete-cluster-instances [-h]
    --cluster-name CLUSTER_NAME
```

```

[--debug]
[--force FORCE]
[--query QUERY]
[--region REGION]

```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster delete-cluster-instances에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--force *FORCE***

true면 유효성 검사 오류를 무시하여 강제로 삭제합니다. (false로 디폴트됩니다.)

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전입니다.

```
$ pcluster delete-cluster-instances -n cluster-v3
```

## **pcluster delete-image**

사용자 지정 AWS ParallelCluster 이미지 삭제를 시작합니다.

```

pcluster delete-image [-h]
    --image-id IMAGE_ID
    [--debug]
    [--force FORCE]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]

```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster delete-image에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--image-id, -i *IMAGE\_ID***

삭제될 이미지의 ID를 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--force *FORCE***

인 경우를 사용하는 인스턴스가 있거나 공유AMI된 경우 AMI가 삭제를 true강제로 실행합니다. (false로 디폴트됩니다.)

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster delete-image --image-id custom-alinux2-image
{
  "image": {
    "imageId": "custom-alinux2-image",
    "imageBuildStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
    "region": "us-east-1",
    "version": "3.1.4"
  }
}
```

## **pcluster describe-cluster**

클러스터에 관한 자세한 정보를 가져옵니다.

```
pcluster describe-cluster [-h]
                        --cluster-name CLUSTER_NAME
                        [--debug]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster describe-cluster에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4를 사용하는 예:

클러스터 세부 정보 설명:

```
$ pcluster describe-cluster -n cluster-v3
{
  "creationTime": "2022-07-12T17:19:16.101Z",
  "headNode": {
    "launchTime": "2022-07-12T17:22:21.000Z",
    "instanceId": "i-1234567890abcdef0",
    "publicIpAddress": "198.51.100.44",
    "instanceType": "t2.micro",
    "state": "running",
```

```

    "privateIpAddress": "192.0.2.0.196"
  },
  "loginNodes": [
    {
      "status": "active",
      "poolName": "pool1",
      "address": "cluster-v3-eMr9BYRKZVda-e5bb34f40b24f51d.elb.us-
east-1.amazonaws.com",
      "scheme": "internet-facing",
      "healthyNodes": 1,
      "unhealthyNodes": 0
    },
    {
      "status": "active",
      "poolName": "pool2",
      "address": "cluster-v3-PaQ7GgC27sic-aba10c890247b36b.elb.us-
east-1.amazonaws.com",
      "scheme": "internet-facing",
      "healthyNodes": 1,
      "unhealthyNodes": 0
    }
  ],
  "version": "3.1.4",
  "clusterConfiguration": {
    "url": "https://parallelcluster-e5ca74255d6c3886-v1-do-not-delete..."
  },
  "tags": [
    {
      "value": "3.11",
      "key": "parallelcluster:version"
    }
  ],
  "cloudFormationStackStatus": "CREATE_COMPLETE",
  "clusterName": "cluster-v3",
  "computeFleetStatus": "RUNNING",
  "cloudFormationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster-v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
  "lastUpdatedTime": "2022-07-12T17:19:16.101Z",
  "region": "us-east-1",
  "clusterStatus": "CREATE_COMPLETE"
}

```

`describe-cluster`를 사용하여 클러스터 구성을 검색합니다.

```
$ curl -o - - $(pcluster describe-cluster -n cluster-v3 --query clusterConfiguration.url
| xargs echo)
Region: us-east-1
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
Networking:
  SubnetId: subnet-abcdef01234567890
Ssh:
  KeyName: adpc
Iam:
  S3Access:
    - BucketName: cluster-v3-bucket
      KeyName: logs
      EnableWriteAccess: true
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue1
      ComputeResources:
        - Name: t2micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 0
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-021345abcdef6789
```

## pcluster describe-cluster-instances

클러스터의 인스턴스를 설명하세요.

```
pcluster describe-cluster-instances [-h]
    --cluster-name CLUSTER_NAME
    [--debug]
    [--next-token NEXT_TOKEN]
    [--node-type {HeadNode,ComputeNode,LoginNode}]
    [--query QUERY]
    [--queue-name QUEUE_NAME]
    [--region REGION]
```



이름 지정된 인수

### **-h, --help**

`pcluster describe-cluster-instances`에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### **--node-type {HeadNode,ComputeNode,LoginNode}**

나열할 노드 유형을 지정합니다. 지원되는 값은 HeadNode, ComputeNode 및 LoginNode입니다. 이 파라미터를 지정하지 않으면 HeadNode, ComputeNode 및 LoginNode 인스턴스가 설명됩니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--queue-name *QUEUE\_NAME***

나열할 대기열의 이름을 지정합니다. 이 파라미터를 지정하지 않으면 모든 대기열의 인스턴스가 설명됩니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. `AWS_DEFAULT_REGION` 환경 변수, `~/.aws/config` 파일 [default] 섹션의 `region` 설정 또는 `--region` 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster describe-cluster-instances -n cluster-v3
{
  "instances": [
```

```

{
  "launchTime": "2022-07-12T17:22:21.000Z",
  "instanceId": "i-1234567890abcdef0",
  "publicIpAddress": "198.51.100.44",
  "instanceType": "t2.micro",
  "state": "running",
  "nodeType": "HeadNode",
  "privateIpAddress": "192.0.2.0.196"
},
{
  "launchTime": "2022-07-12T17:37:42.000Z",
  "instanceId": "i-021345abcdef6789",
  "queueName": "queue1",
  "publicIpAddress": "198.51.100.44",
  "instanceType": "t2.micro",
  "state": "pending",
  "nodeType": "ComputeNode",
  "privateIpAddress": "192.0.2.0.196"
},
{
  "launchTime": "2022-07-12T17:37:42.000Z",
  "instanceId": "i-021345abcdef6789",
  "poolName": "pool1",
  "publicIpAddress": "198.51.100.44",
  "instanceType": "t2.micro",
  "state": "pending",
  "nodeType": "loginNode",
  "privateIpAddress": "192.0.2.0.196"
}
]
}

```

## pcluster describe-compute-fleet

컴퓨팅 플릿의 상태를 설명합니다.

```

pcluster describe-compute-fleet [-h]
    --cluster-name CLUSTER_NAME
    [--debug]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]

```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

`pcluster describe-compute-fleet`에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. `AWS_DEFAULT_REGION` 환경 변수, `~/.aws/config` 파일 [default] 섹션의 `region` 설정 또는 `--region` 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 합합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster describe-compute-fleet -n pcluster-v3
{
  "status": "RUNNING",
  "lastStatusUpdateTime": "2022-07-12T17:24:26.000Z"
}
```

## **pcluster describe-image**

이미지에 대한 세부 정보를 가져옵니다.

```
pcluster describe-image [-h]
                        --image-id IMAGE_ID
                        [--debug]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster describe-image에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--image-id, -i *IMAGE\_ID***

이미지의 ID를 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예제:

```
$ pcluster describe-image --image-id custom-alinux2-image
{
  "imageConfiguration": {
    "url": "https://parallelcluster-1234abcd5678-v1-do-not-delete.../configs/image-
config.yaml"
  },
  "imageId": "custom-alinux2-image",
  "creationTime": "2022-04-05T20:23:07.000Z"
  "imageBuildStatus": "BUILD_COMPLETE",
  "region": "us-east-1",
  "ec2AmiInfo": {
    "amiName": "custom-alinux2-image 2022-04-05T19-55-22.518Z",
    "amiId": "ami-1234abcd5678efgh",
    "description": "AWS ParallelCluster AMI for alinux2,
kernel-4.14.268-205.500.amzn2.x86_64, lustre-2.10.8-5.amzn2.x86_64,
efa-1.14.2-1.amzn2.x86_64, dcv-2021.3.11591-1.el7.x86_64, slurm-21-08-6-1",
    "state": "AVAILABLE",
    "tags": [
      {
```

```

    "value": "arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image/
parallelclusterimage-custom-alinux2-image/3.1.2/1",
    "key": "Ec2ImageBuilderArn"
  },
  {
    "value": "parallelcluster-1234abcd5678efgh-v1-do-not-delete",
    "key": "parallelcluster:amzn-s3-demo-bucket"
  },
  {
    "value": "custom-alinux2-image",
    "key": "parallelcluster:image_name"
  },
  {
    "value": "available",
    "key": "parallelcluster:build_status"
  },
  {
    "value": "s3://amzn-s3-demo-bucket/parallelcluster/3.1.2/images/custom-alinux2-
image-1234abcd5678efgh/configs/image-config.yaml",
    "key": "parallelcluster:build_config"
  },
  {
    "value": "Amazon EC2 Image Builder",
    "key": "CreatedBy"
  },
  {
    "value": "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/imagebuilder/
ParallelClusterImage-custom-alinux2-image",
    "key": "parallelcluster:build_log"
  },
  {
    "value": "4.14.268-205.500.amzn2.x86_64",
    "key": "parallelcluster:kernel_version"
  },
  {
    "value": "arn:aws:imagebuilder:us-east-1:444455556666:image/amazon-linux-2-
x86/2022.3.16/1",
    "key": "parallelcluster:parent_image"
  },
  {
    "value": "3.1.2",
    "key": "parallelcluster:version"
  },
  {

```

```
    "value": "0.5.14",
    "key": "parallelcluster:munge_version"
  },
  {
    "value": "21-08-6-1",
    "key": "parallelcluster:slurm_version"
  },
  {
    "value": "2021.3.11591-1.el7.x86_64",
    "key": "parallelcluster:dcv_version"
  },
  {
    "value": "alinux2-image",
    "key": "parallelcluster:image_id"
  },
  {
    "value": "3.2.3",
    "key": "parallelcluster:pmix_version"
  },
  {
    "value": "parallelcluster/3.7.0/images/alinux2-image-abcd1234efgh56781234",
    "key": "parallelcluster:s3_image_dir"
  },
  {
    "value": "1.14.2-1.amzn2.x86_64",
    "key": "parallelcluster:efa_version"
  },
  {
    "value": "alinux2",
    "key": "parallelcluster:os"
  },
  {
    "value": "aws-parallelcluster-cookbook-3.1.2",
    "key": "parallelcluster:bootstrap_file"
  },
  {
    "value": "1.8.23-10.amzn2.1.x86_64",
    "key": "parallelcluster:sudo_version"
  },
  {
    "value": "2.10.8-5.amzn2.x86_64",
    "key": "parallelcluster:lustre_version"
  }
],
```

```

    "architecture": "x86_64"
  },
  "version": "3.1.2"
}

```

## pcluster export-cluster-logs

Amazon S3 버킷을 통과하여 클러스터의 로그를 로컬 tar.gz 아카이브로 내보냅니다.

```

pcluster export-cluster-logs [-h]
                             --cluster-name CLUSTER_NAME
                             [--bucket BUCKET_NAME]
                             [--bucket-prefix BUCKET_PREFIX]
                             [--debug]
                             [--end-time END_TIME]
                             [--filters FILTER [FILTER ...]]
                             [--keep-s3-objects KEEP_S3_OBJECTS]
                             [--output-file OUTPUT_FILE]
                             [--region REGION]
                             [--start-time START_TIME]

```

### Note

export-cluster-logs 명령은 CloudWatch 로그 내보내기가 완료될 때까지 기다리므로 출력 없이 일정 시간이 걸릴 것으로 예상됩니다.

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster export-cluster-logs에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--bucket *BUCKET\_NAME***

클러스터 로그 데이터를 내보낼 Amazon S3 버킷의 이름을 지정합니다. 그것은 클러스터와 같은 리전에 있어야 합니다.

**Note**

- CloudWatch 액세스 권한을 부여하려면 Amazon S3 버킷 정책에 권한을 추가해야 합니다. 자세한 내용은 로그 사용 설명서의 [Amazon S3 버킷에 대한 권한 설정을 참조](#)하세요. CloudWatch
- AWS ParallelCluster 버전 3.12.0부터 `--bucket` 옵션은 선택 사항입니다. 옵션을 지정 AWS ParallelCluster 하지 않으면 리전 기본 버킷(`parallelcluster-hash-v1-D0-NOT-DELETE`)이 사용되거나 클러스터 구성에 가리키는 Amazon S3 버킷 `CustomS3Bucket`이 지정되어 사용됩니다. `--bucket` 옵션을 지정하지 않고 기본 AWS ParallelCluster 버킷을 사용하는 경우 로그는 내부용으로 예약된 보호 `parallelcluster/`된 폴더이므로 폴더로 내보낼 수 없습니다.

**Important**

AWS ParallelCluster 기본 버킷을 사용하는 경우 `pcluster`가 버킷 정책을 구성합니다. 버킷 정책을 사용자 지정한 다음 버전 3.12.0으로 AWS ParallelCluster 업그레이드하면 버킷 정책이 재정의되므로 변경 사항을 다시 적용해야 합니다.

**--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

**--bucket-prefix *BUCKET\_PREFIX***

내보낸 로그 데이터가 저장되는 Amazon S3 버킷의 경로를 지정합니다.

기본적으로 버킷 접두사는 다음과 같습니다.

```
cluster-name-logs-202209061743.tar.gz
```

**202209061743**는 `%Y%m%d%H%M` 형식의 시간 예제입니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.12.0부터는 `--bucket` 옵션을 지정하지 않고 기본 AWS ParallelCluster 버킷을 사용하는 경우 내부용으로 예약된 보호 `parallelcluster/` 폴더이므로 로그를 폴더로 내보낼 수 없습니다.



**--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--end-time *END\_TIME***

로그 이벤트를 수집할 시간 범위의 끝을 ISO 8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: 2021-01-01T20:00:00Z)으로 지정합니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다. 시간 요소(예: 분 및 초)는 생략될 수 있습니다. 기본값은 현재 시간입니다.

**--filters *FILTER* [*FILTER* ...]**

로그의 필터를 지정합니다. 형식: Name=a,Values=1 Name=b,Values=2,3 지원되는 필터는 다음과 같습니다.

private-dns-name

인스턴스의 프라이빗 DNS 이름의 짧은 형식을 지정합니다(예: ip-10-0-0-101).

node-type

노드 유형을 지정합니다. 이 필터에 허용되는 유일한 값은 HeadNode입니다.

**--keep-s3-objects *KEEP\_S3\_OBJECTS***

true면 내보낸 객체를 아마존 S3로 내보낸 것을 보관합니다. (false로 디폴트됩니다.)

**--output-file *OUTPUT\_FILE***

로그 아카이브를 저장할 파일 경로를 지정합니다. 이 정보가 제공되면 로그가 로컬에 저장됩니다. 그렇지 않으면 출력에 URL 반환된와 함께 Amazon S3에 업로드됩니다. Amazon S3로 업로드하는 것이 기본값입니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 합니다.

**--start-time *START\_TIME***

8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: ISO )으로 표현되는 시간 범위의 시작을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 로그 이벤트가 포함됩니다. 지정하지 않을 경우 기본값은 클러스터가 생성된 시간입니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster export-cluster-logs --bucket cluster-v3-bucket -n cluster-v3
{
  "url": "https://cluster-v3-bucket..."
}
```

## pcluster export-image-logs

Amazon S3 버킷을 통과하여 이미지 빌더 스택의 로그를 로컬 tar.gz 아카이브로 내보냅니다.

```
pcluster export-image-logs [-h]
                        --image-id IMAGE_ID
                        [--bucket BUCKET]
                        [--bucket-prefix BUCKET_PREFIX]
                        [--debug]
                        [--end-time END_TIME]
                        [--keep-s3-objects KEEP_S3_OBJECTS]
                        [--output-file OUTPUT_FILE]
                        [--region REGION]
                        [--start-time START_TIME]
```

### Note

export-image-logs 명령은 CloudWatch 로그 내보내기가 완료될 때까지 기다리므로 출력 없이 일정 시간이 걸릴 것으로 예상됩니다.

이름 지정된 인수

**-h, --help**

pcluster export-image-logs에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

**--bucket *BUCKET\_NAME***

이미지 빌드 로그를 내보낼 Amazon S3 버킷 이름을 지정합니다. 그것은 이미지와 같은 리전에 있어야 합니다.

**Note**

- CloudWatch 액세스 권한을 부여하려면 Amazon S3 버킷 정책에 권한을 추가해야 합니다. 자세한 내용은 로그 사용 설명서의 [Amazon S3 버킷에 대한 권한 설정을](#) 참조하세요. CloudWatch
- AWS ParallelCluster 버전 3.12.0부터 `--bucket` 옵션은 선택 사항입니다. 옵션을 지정 AWS ParallelCluster 하지 않으면 리전 기본 버킷(`parallelcluster-hash-v1-DO-NOT-DELETE`)이 사용되거나 `CustomS3Bucket`가 이미지 구성에 지정된 경우가 사용됩니다.

**Important**

AWS ParallelCluster 기본 버킷을 사용하는 경우 `pcluster`가 버킷 정책을 구성합니다. AWS ParallelCluster 버전 3.12.0으로 업그레이드하기 전에 버킷 정책을 사용자 지정하면 버킷 정책이 재정의되며 변경 사항을 다시 적용해야 합니다.

**`--image-id, -i IMAGE_ID`**

로그를 내보낼 이미지 ID입니다.

**`--bucket-prefix BUCKET_PREFIX`**

내보낸 로그 데이터가 저장되는 Amazon S3 버킷의 경로를 지정합니다.

기본적으로 버킷 접두사는 다음과 같습니다.

```
ami-id-logs-202209061743.tar.gz
```

**202209061743**는 현재 시간을 `%Y%m%d%H%M` 형식으로 나타낸 것입니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.12.0부터는 `--bucket` 옵션을 지정하지 않고 기본 AWS ParallelCluster 버킷을 사용하는 경우 내부용으로 예약된 보호 `parallelcluster/` 폴더이므로 로그를 폴더로 내보낼 수 없습니다.

**--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--end-time *END\_TIME***

로그 이벤트를 수집할 시간 범위의 끝을 ISO 8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: 2021-01-01T20:00:00Z)으로 지정합니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다. 시간 요소(예: 분 및 초)는 생략될 수 있습니다. 기본값은 현재 시간입니다.

**--keep-s3-objects *KEEP\_S3\_OBJECTS***

true면 내보낸 객체를 아마존 S3로 내보낸 것을 보관합니다. (false로 디폴트됩니다.)

**--output-file *OUTPUT\_FILE***

로그 아카이브를 저장할 파일 경로를 지정합니다. 이 정보가 제공되면 로그가 로컬에 저장됩니다. 그렇지 않으면 출력에 URL 반환된와 함께 Amazon S3에 업로드됩니다. Amazon S3로 업로드하는 것이 기본값입니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 합니다.

**--start-time *START\_TIME***

8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: ISO)으로 표현되는 시간 범위의 시작을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 로그 이벤트가 포함됩니다. 지정하지 않을 경우 기본값은 클러스터가 생성된 시간입니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster export-image-logs --bucket image-v3-bucket --image-id ami-1234abcd5678efgh
{
  "url": "https://image-v3-bucket..."
}
```

**pcluster get-cluster-log-events**

로그 스트림과 관련된 이벤트를 검색합니다.

```
pcluster get-cluster-log-events [-h]
```

```

--cluster-name CLUSTER_NAME
--log-stream-name LOG_STREAM_NAME
[--debug]
[--end-time END_TIME]
[--limit LIMIT]
[--next-token NEXT_TOKEN]
[--query QUERY]
[--region REGION]
[--start-from-head START_FROM_HEAD]
[--start-time START_TIME]

```

이름 지정된 인수

## **-h, --help**

pcluster get-cluster-log-events에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

## **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

## **--log-stream-name *LOG\_STREAM\_NAME***

로그 스트림의 이름을 지정합니다. list-cluster-log-streams 명령을 사용하여 이벤트 또는 이벤트와 관련된 로그 스트림을 검색할 수 있습니다.

## **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

## **--end-time *END\_TIME***

8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: ISO)으로 표현되는 시간 범위의 끝을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

## **--limit *LIMIT***

반환된 로그 이벤트의 최대 수를 지정합니다. 값이 지정되지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 이벤트 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

## **--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

## **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r REGION**

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

**--start-from-head START\_FROM\_HEAD**

값이 true인 경우 가장 이른 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. 값이 false인 경우 가장 최근의 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. (false로 디폴트됩니다.)

**--start-time START\_TIME**

8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: ISO)으로 표현되는 시간 범위의 시작을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster get-cluster-log-events \
  -c cluster-v3 \
  -r us-east-1 \
  --log-stream-name ip-198-51-100-44.i-1234567890abcdef0.clustermgtd \
  --limit 3
{
  "nextToken": "f/36966906399261933213029082268132291405859205452101451780/s",
  "prevToken": "b/36966906399239632467830551644990755687586557090595471362/s",
  "events": [
    {
      "message": "2022-07-12 19:16:53,379 - [slurm_plugin.clustermgtd:_maintain_nodes]
- INFO - Performing node maintenance actions",
      "timestamp": "2022-07-12T19:16:53.379Z"
    },
    {
      "message": "2022-07-12 19:16:53,380 - [slurm_plugin.clustermgtd:_maintain_nodes]
- INFO - Following nodes are currently in replacement: (x0) []",
      "timestamp": "2022-07-12T19:16:53.380Z"
    },
    {
      "message": "2022-07-12 19:16:53,380 -
[slurm_plugin.clustermgtd:_terminate_orphaned_instances] - INFO - Checking for
orphaned instance",
      "timestamp": "2022-07-12T19:16:53.380Z"
    }
  ]
}
```

```
]
}
```

## pcluster get-cluster-stack-events

지정된 클러스터의 스택과 관련된 이벤트를 검색합니다.

### Note

버전 3.6.0부터는 중첩 스택을 AWS ParallelCluster 사용하여 대기열 및 컴퓨팅 리소스와 연결된 리소스를 생성합니다. GetClusterStackEvents API 및 pcluster get-cluster-stack-events 명령은 클러스터 기본 스택 이벤트만 반환합니다. CloudFormation 콘솔에서 대기열 및 컴퓨팅 리소스와 관련된 이벤트를 포함하여 클러스터 스택 이벤트를 볼 수 있습니다.

```
pcluster get-cluster-stack-events [-h]
    --cluster-name CLUSTER_NAME
    [--debug]
    [--next-token NEXT_TOKEN]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster get-cluster-stack-events에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### --cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME*

클러스터의 이름을 지정합니다.

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### --next-token *NEXT\_TOKEN*

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### --query *QUERY*

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r REGION**

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합 니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster get-cluster-stack-events \
  -n cluster-v3 \
  -r us-east-1 \
  --query "events[0]"
{
  "eventId": "1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
  "physicalResourceId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/cluster-
v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
  "resourceStatus": "CREATE_COMPLETE",
  "stackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/cluster-
v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
  "stackName": "cluster-v3",
  "logicalResourceId": "cluster-v3",
  "resourceType": "AWS::CloudFormation::Stack",
  "timestamp": "2022-07-12T18:29:12.140Z"
}
```

**pcluster get-image-log-events**

이미지 빌드와 관련된 이벤트를 검색합니다.

```
pcluster get-image-log-events [-h]
  --image-id IMAGE_ID
  --log-stream-name LOG_STREAM_NAME
  [--debug]
  [--end-time END_TIME]
  [--limit LIMIT]
  [--next-token NEXT_TOKEN]
  [--query QUERY]
  [--region REGION]
  [--start-from-head START_FROM_HEAD]
  [--start-time START_TIME]
```



## 이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster get-image-log-events에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--image-id, -i *IMAGE\_ID***

이미지의 ID를 지정합니다.

### **--log-stream-name *LOG\_STREAM\_NAME***

로그 스트림의 이름을 지정합니다. list-image-log-streams 명령을 사용하여 이벤트 또는 이벤트와 관련된 로그 스트림을 검색할 수 있습니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--end-time *END\_TIME***

8601 형식(YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ예: ISO)으로 표현되는 시간 범위의 끝을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

### **--limit *LIMIT***

반환된 로그 이벤트의 최대 수를 지정합니다. 값이 지정되지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 이벤트 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

### **--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여를 지정해야 AWS 리전 합니다.

### **--start-from-head *START\_FROM\_HEAD***

값이 true인 경우 가장 이른 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. 값이 false인 경우 가장 최근의 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. (false로 디폴트됩니다.)

**--start-time *START\_TIME***

8601 형식(예 YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ: ISO )으로 표현되는 시간 범위의 시작을 지정합니다. 2021-01-01T20:00:00Z. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예제:

```
$ pcluster get-image-log-events --image-id custom-linux2-image --region us-east-1 --
log-stream-name 3.1.2/1 --limit 3
{
  "nextToken": "f/36778317771100849897800729464621464113270312017760944178/s",
  "prevToken": "b/36778317766952911290874033560295820514557716777648586800/s",
  "events": [
    {
      "message": "ExecuteBash: FINISHED EXECUTION",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.633Z"
    },
    {
      "message": "Document arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:component/
parallelclusterimage-test-1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh/3.1.2/1",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.741Z"
    },
    {
      "message": "TOE has completed execution successfully",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.819Z"
    }
  ]
}
```

**pcluster get-image-stack-events**

지정된 이미지 빌드의 스택과 관련된 이벤트를 검색합니다.

```
pcluster get-image-stack-events [-h]
    --image-id IMAGE_ID
    [--debug]
    [--next-token NEXT_TOKEN]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]
```

## 이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster get-image-stack-events에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--image-id, -i *IMAGE\_ID***

이미지의 ID를 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합 니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예:

```
$ pcluster get-image-stack-events --image-id custom-alinux2-image --region us-east-1 --
query "events[0]"
{
  "eventId": "ParallelClusterImage-CREATE_IN_PROGRESS-2022-04-05T21:39:24.725Z",
  "physicalResourceId": "arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image/
parallelclusterimage-custom-alinux2-image/3.1.2/1",
  "resourceStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
  "resourceStatusReason": "Resource creation Initiated",
  "resourceProperties": "{\"InfrastructureConfigurationArn\":
\\\"arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:infrastructure-configuration/
parallelclusterimage-1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh\\\", \"ImageRecipeArn
\\\": \\\"arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image-recipe/
parallelclusterimage-custom-alinux2-image/3.1.2\\\", \"DistributionConfigurationArn
\\\": \\\"arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:distribution-
configuration/parallelclusterimage-1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh\\\",
```

```

{"EnhancedImageMetadataEnabled": "false", "Tags": {"parallelcluster:image_name":
"custom-alinux2-image", "parallelcluster:image_id": "custom-alinux2-image"}},
  "stackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/custom-alinux2-
image/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
  "stackName": "custom-alinux2-image",
  "logicalResourceId": "ParallelClusterImage",
  "resourceType": "AWS::ImageBuilder::Image",
  "timestamp": "2022-04-05T21:39:24.725Z"
}

```

## pcluster list-clusters

기존 클러스터의 목록을 가져옵니다.

```

pcluster list-clusters [-h]
                        [--cluster-status {CREATE_IN_PROGRESS,CREATE_FAILED,CREATE_COMPLETE,
                        DELETE_IN_PROGRESS,DELETE_FAILED,UPDATE_IN_PROGRESS,
                        UPDATE_COMPLETE,UPDATE_FAILED}]
                        [{CREATE_IN_PROGRESS,CREATE_FAILED,CREATE_COMPLETE,
                        DELETE_IN_PROGRESS,DELETE_FAILED,UPDATE_IN_PROGRESS,
                        UPDATE_COMPLETE,UPDATE_FAILED} ...]]
                        [--debug]
                        [--next-token NEXT_TOKEN]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]

```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster list-clusters에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

```

--cluster-status {CREATE_IN_PROGRESS, CREATE_FAILED, CREATE_COMPLETE,
DELETE_IN_PROGRESS, DELETE_FAILED, UPDATE_IN_PROGRESS, UPDATE_COMPLETE,
UPDATE_FAILED} [{CREATE_IN_PROGRESS, CREATE_FAILED, CREATE_COMPLETE,
DELETE_IN_PROGRESS, DELETE_FAILED, UPDATE_IN_PROGRESS, UPDATE_COMPLETE,
UPDATE_FAILED} ...]

```

필터링할 클러스터 상태 목록을 지정합니다. (all로 디폴트됩니다.)

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

**--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합 니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster list-clusters
{
  "clusters": [
    {
      "clusterName": "cluster-v3",
      "cloudformationStackStatus": "CREATE_COMPLETE",
      "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster-v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
      "region": "us-east-1",
      "version": "3.1.4",
      "clusterStatus": "CREATE_COMPLETE"
    }
  ]
}
```

**pcluster list-cluster-log-streams**

클러스터와 관련된 로그 스트림의 목록을 검색합니다.

```
pcluster list-cluster-log-streams [-h]
    --cluster-name CLUSTER_NAME
    [--filters FILTERS [FILTERS ...]]
    [--next-token NEXT_TOKEN] [--debug]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

`pcluster list-cluster-log-streams`에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--filters *FILTERS* [*FILTERS* ...]**

로그 스트림의 필터를 지정합니다. 형식: Name=a,Values=1 Name=b,Values=2,3 지원되는 필터는 다음과 같습니다.

`private-dns-name`

인스턴스의 프라이빗 DNS 이름의 짧은 형식을 지정합니다(예: ip-10-0-0-101).

`node-type`

노드 유형을 지정합니다. 이 필터에 허용되는 유일한 값은 HeadNode입니다.

### **--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. `AWS_DEFAULT_REGION` 환경 변수, `~/.aws/config` 파일 [default] 섹션의 `region` 설정 또는 `--region` 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster list-cluster-log-streams \
  -n cluster-v3 \
```

```

-r us-east-1 \
--query 'LogStreams[*].logStreamName'
[
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.cfn-init",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.chef-client",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.cloud-init",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.clustermgtd",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.slurmctld",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.supervisord",
  "ip-172-31-58-205.i-1234567890abcdef0.system-messages"
]

```

## pcluster list-images

기존 사용자 지정 이미지 목록을 검색합니다.

```

pcluster list-images [-h]
                    --image-status {AVAILABLE,PENDING,FAILED}
                    [--debug]
                    [--next-token NEXT_TOKEN]
                    [--query QUERY]
                    [--region REGION]

```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster list-images에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### --image-status {AVAILABLE,PENDING,FAILED}

제공된 상태를 기준으로 반환된 이미지를 필터링합니다.

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### --next-token *NEXT\_TOKEN*

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

### --query *QUERY*

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예:

```
$ pcluster list-images --image-status AVAILABLE
{
  "images": [
    {
      "imageId": "custom-alinux2-image",
      "imageBuildStatus": "BUILD_COMPLETE",
      "ec2AmiInfo": {
        "amiId": "ami-1234abcd5678efgh"
      },
      "region": "us-east-1",
      "version": "3.1.2"
    }
  ]
}
```

**pcluster list-image-log-streams**

이미지와 관련된 로그 스트림 목록을 검색합니다.

```
pcluster list-image-log-streams [-h]
    --image-id IMAGE_ID
    [--next-token NEXT_TOKEN] [--debug]
    [--query QUERY]
    [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

**-h, --help**

pcluster list-image-log-streams에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

**--image-id, -i *IMAGE\_ID***

이미지의 ID를 지정합니다.



**--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--next-token *NEXT\_TOKEN***

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰을 지정합니다.

**--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. `AWS_DEFAULT_REGION` 환경 변수, `~/.aws/config` 파일 [default] 섹션의 `region` 설정 또는 `--region` 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예:

```
$ pcluster list-image-log-streams --image-id custom-alinux2-image --region us-east-1 --
query 'LogStreams[*].LogStreamName'
[
  "3.0.0/1",
  "3.1.2/1"
]
```

**pcluster list-official-images**

공식을 설명합니다 AWS ParallelCluster AMIs.

```
pcluster list-official-images [-h]
                        [--architecture ARCHITECTURE]
                        [--debug]
                        [--os OS]
                        [--query QUERY]
                        [--region REGION]
```

이름 지정된 인수

**-h, --help**

`pcluster list-official-images`에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

**--architecture *ARCHITECTURE***

결과를 필터링하는 데 사용할 아키텍처를 지정합니다. 이 파라미터를 지정하지 않으면 모든 아키텍처가 반환됩니다.

**--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

**--os *OS***

결과를 필터링하는 데 사용할 운영 체제를 지정합니다. 이 파라미터를 지정하지 않으면 모든 운영 체제가 반환됩니다.

**--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

**--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전을 지정합니다. 이미지 구성 파일의 [리전](#) 설정, AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, 파일 [default] 섹션의 region 설정 ~/.aws/config 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 사용 예:

```
$ pcluster list-official-images
{
  "images": [
    {
      "amiId": "ami-015cfef4e0d6306b2",
      "os": "ubuntu2004",
      "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-ubuntu-2004-lts-hvm-x86_64-202202261505
2022-02-26T15-08-34.759Z",
      "version": "3.1.2",
      "architecture": "x86_64"
    },
    {
      "amiId": "ami-036f23237ce49d25b",
      "os": "ubuntu2204",
      "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-ubuntu-1804-lts-hvm-x86_64-202202261505
2022-02-26T15-08-17.558Z",
      "version": "3.1.2",
      "architecture": "x86_64"
    },
  ],
}
```

```

{
  "amiId": "ami-09e5327e694d89ef4",
  "os": "ubuntu2004",
  "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-ubuntu-2004-lts-hvm-arm64-202202261505
2022-02-26T15-08-45.736Z",
  "version": "3.1.2",
  "architecture": "arm64"
},
{
  "amiId": "ami-0b9b0874c35f626ae",
  "os": "alinux2",
  "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-amzn2-hvm-x86_64-202202261505
2022-02-26T15-08-31.311Z",
  "version": "3.1.2",
  "architecture": "x86_64"
},
{
  "amiId": "ami-0d0de4f95f56374bc",
  "os": "alinux2",
  "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-amzn2-hvm-arm64-202202261505
2022-02-26T15-08-46.088Z",
  "version": "3.1.2",
  "architecture": "arm64"
},
{
  "amiId": "ami-0ebf7bc54b8740dc6",
  "os": "ubuntu2204",
  "name": "aws-parallelcluster-3.1.2-ubuntu-1804-lts-hvm-arm64-202202261505
2022-02-26T15-08-45.293Z",
  "version": "3.1.2",
  "architecture": "arm64"
}
]
}

```

## pcluster ssh

클러스터 사용자 이름과 IP 주소가 미리 채워진 상태로 ssh 명령을 실행합니다. 임의의 인수가 ssh 명령줄 끝에 추가됩니다.

```

pcluster ssh [-h]
              --cluster-name CLUSTER_NAME
              [--debug]

```

```
[--dryrun DRYRUN]  
[--region REGION]
```

이름 지정된 인수

### **-h, --help**

pcluster ssh에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

연결할 클러스터의 이름을 지정합니다.

### **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

### **--dryrun *DRYRUN***

true면 실행할 명령줄을 인쇄하고 종료합니다. (false로 디폴트됩니다.)

### **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합 니다.

예제:

```
$ pcluster ssh --cluster-name mycluster -i ~/.ssh/id_rsa
```

클러스터의 IP 주소와 사용자 이름이 미리 채워진 상태로 ssh 명령을 실행합니다.

```
ssh ec2-user@1.1.1.1 -i ~/.ssh/id_rsa
```

## **pcluster update-cluster**

지정된 구성 파일의 설정과 일치하도록 기존 클러스터를 업데이트합니다.

```
pcluster update-cluster [-h]  
    --cluster-configuration CLUSTER_CONFIGURATION  
    --cluster-name CLUSTER_NAME  
    [--debug]  
    [--dryrun DRYRUN]
```

```

[--force-update FORCE_UPDATE]
[--query QUERY]
[--region REGION]
[--suppress-validators SUPPRESS_VALIDATORS [SUPPRESS_VALIDATORS ...]]
[--validation-failure-level {INFO,WARNING,ERROR}]

```

이름 지정된 인수

## **-h, --help**

pcluster update-cluster에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

## **--cluster-configuration, -c *CLUSTER\_CONFIGURATION***

YAML 클러스터 구성 파일을 지정합니다.

## **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

## **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

## **--dryrun *DRYRUN***

true면 클러스터를 업데이트하거나 리소스를 생성하지 않고 검증을 수행합니다. 이미지 구성을 검증하고 요구 사항을 업데이트하는 데 사용할 수 있습니다. (false로 디폴트됩니다.)

## **--force-update *FORCE\_UPDATE***

true면 업데이트 유효성 검사 오류를 무시하여 업데이트를 강제로 실행합니다. (false로 디폴트됩니다.)

## **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

## **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. 클러스터 구성 파일의 [Region](#) 설정, AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, 파일 [default] 섹션의 region 설정 ~/.aws/config 또는 --region 파라미터를 사용하여 지정해야 AWS 리전 합니다.

## **--suppress-validators *SUPPRESS\_VALIDATORS* [*SUPPRESS\_VALIDATORS* ...]**

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

형식: (ALL|type:[A-Za-z0-9]+)

**--validation-failure-level** *{INFO,WARNING,ERROR}*

업데이트에 대해 보고되는 유효성 검사 실패 수준을 지정합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```
$ pcluster update-cluster -c cluster-config.yaml -n cluster-v3 -r us-east-1
{
  "cluster": {
    "clusterName": "cluster-v3",
    "cloudformationStackStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster-v3/1234abcd-56ef-78gh-90ij-abcd1234efgh",
    "region": "us-east-1",
    "version": "3.1.4",
    "clusterStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS"
  },
  "changeSet": [
    {
      "parameter": "HeadNode.Iam.S3Access",
      "requestedValue": {
        "BucketName": "amzn-s3-demo-bucket1",
        "KeyName": "output",
        "EnableWriteAccess": false
      }
    },
    {
      "parameter": "HeadNode.Iam.S3Access",
      "currentValue": {
        "BucketName": "amzn-s3-demo-bucket2",
        "KeyName": "logs",
        "EnableWriteAccess": true
      }
    }
  ]
}
```

**pcluster update-compute-fleet**

클러스터 컴퓨팅 플릿의 상태를 업데이트합니다.

```
pcluster update-compute-fleet [-h]
```

```

--cluster-name CLUSTER_NAME
--status {START_REQUESTED,STOP_REQUESTED,ENABLED,DISABLED}

[--debug]
[--query QUERY]
[--region REGION]

```

이름 지정된 인수

## **-h, --help**

pcluster update-compute-fleet에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

## **--cluster-name, -n *CLUSTER\_NAME***

클러스터의 이름을 지정합니다.

## **--status {START\_REQUESTED,STOP\_REQUESTED,ENABLED,DISABLED}**

클러스터 컴퓨팅 플릿에 적용되는 상태를 지정합니다. 및 상태는에 START\_REQUESTED STOP\_REQUESTED 해당합니다.Slurm 상태가 ENABLED 이고 스케줄러에 DISABLED 해당하는 AWS Batch 스케줄러입니다.

## **--debug**

디버깅 로깅을 활성화합니다.

## **--query *QUERY***

출력에서 수행할 JMESPath 쿼리를 지정합니다.

## **--region, -r *REGION***

사용할 AWS 리전 를 지정합니다. AWS\_DEFAULT\_REGION 환경 변수, ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정 또는 --region 파라미터를 사용하여를 지정해야 AWS 리전 합 니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예제:

```

$ pcluster update-compute-fleet -n cluster-v3 --status STOP_REQUESTED
{
  "status": "STOP_REQUESTED",
  "lastStatusUpdatedTime": "2022-07-12T20:19:47.653Z"
}

```

```
}
```

## pcluster version

의 버전을 표시합니다 AWS ParallelCluster.

```
pcluster version [-h] [--debug]
```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster version에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.

### --debug

디버깅 로깅을 활성화합니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 사용 예:

```
$ pcluster version
{
  "version": "3.1.4"
}
```

## pcluster3-config-converter

AWS ParallelCluster 버전 2 구성 파일을 읽고 AWS ParallelCluster 버전 3 구성 파일을 작성합니다.

```
pcluster3-config-converter [-h]
                           [-t CLUSTER_TEMPLATE]
                           [-c CONFIG_FILE]
                           [--force-convert]
                           [-o OUTPUT_FILE]
```

이름 지정된 인수

### -h, --help

pcluster3-config-converter에 대한 도움말 텍스트를 표시합니다.



**-t *CLUSTER\_TEMPLATE*, --cluster-template *CLUSTER\_TEMPLATE***

변환할 구성 파일의 [\[cluster\] 섹션](#)을 지정합니다. 지정하지 않으면 스크립트는 [\[global\] 섹션](#)에서 [cluster-template](#) 파라미터를 찾거나 [cluster default]를 검색합니다.

**-c *CONFIG\_FILE*, --config-file *CONFIG\_FILE***

읽을 AWS ParallelCluster 버전 2 구성 파일을 지정합니다.

**--force-convert**

하나 이상의 설정이 지원되지 않고 권장되지 않는 경우에도 변환할 수 있습니다.

**-o *OUTPUT\_FILE*, --output-file *OUTPUT\_FILE***

작성할 AWS ParallelCluster 버전 3 구성 파일을 지정합니다. 이 파라미터를 지정하지 않으면 구성이 stdout에 기록됩니다.

#### Note

pcluster3-config-converter 명령이 AWS ParallelCluster 버전 3.0.1에 추가되었습니다.

## 구성 파일

AWS ParallelCluster 는 구성 파라미터에 YAML 1.1 파일을 사용합니다.

주제

- [클러스터 구성 파일](#)
- [빌드 이미지 구성 파일](#)

## 클러스터 구성 파일

AWS ParallelCluster 버전 3은 별도의 구성 파일을 사용하여 클러스터 인프라의 정의와 사용자 지정 AMIs. 모든 구성 파일은 YAML 1.1 파일을 사용합니다. 각 구성 파일에 대한 자세한 정보는 아래에 링크되어 있습니다. 일부 구성 예제는 [https://github.com/aws/aws-parallelcluster/tree/release-3.0/cli/tests/pcluster/example\\_configs](https://github.com/aws/aws-parallelcluster/tree/release-3.0/cli/tests/pcluster/example_configs)를 참조하세요.

이러한 객체는 AWS ParallelCluster 버전 3 클러스터 구성에 사용됩니다.

## 주제

- [클러스터 구성 파일 속성](#)
- [Imds 섹션](#)
- [Image 섹션](#)
- [HeadNode 섹션](#)
- [Scheduling 섹션](#)
- [SharedStorage 섹션](#)
- [Iam 섹션](#)
- [LoginNodes 섹션](#)
- [Monitoring 섹션](#)
- [Tags 섹션](#)
- [AdditionalPackages 섹션](#)
- [DirectoryService 섹션](#)
- [DeploymentSettings 섹션](#)

## 클러스터 구성 파일 속성

### Region(선택 사항, String)

클러스터에 AWS 리전 대한를 지정합니다. 예: us-east-2.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### CustomS3Bucket(선택 사항, String)

AWS 계정에서 생성된 Amazon S3 버킷의 이름을 지정하여 클러스터 구성 파일과 같은 클러스터에서 사용되는 리소스를 저장하고 로그를 내보냅니다. 클러스터를 생성하는 각 AWS 리전에서 하나의 Amazon S3 버킷을 AWS ParallelCluster 유지합니다. 기본적으로 이러한 Amazon S3 버킷은 parallelcluster-hash-v1-D0-NOT-DELETE으로 명명됩니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다. 강제로 업데이트하면 새 값이 무시되고 이전 값이 사용됩니다.

### AdditionalResources(선택 사항, String)

클러스터와 함께 시작할 추가 AWS CloudFormation 템플릿을 정의합니다. 이 추가 템플릿은 클러스터 외부에 있지만 클러스터 수명 주기의 일부인 리소스를 생성하는 데 사용됩니다.

해당 값은 모든 파라미터가 제공된 퍼블릭 템플릿의 HTTP URL이어야 합니다.

기본값이 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## Imds 섹션

(선택 사항) 글로벌 인스턴스 메타데이터 서비스(IMDS) 구성을 지정합니다.

```
Imds:
  ImdsSupport: string
```

## Imds 속성

ImdsSupport(선택 사항, String)

클러스터 노드에서 지원되는 IMDS 버전을 지정합니다. 지원되는 값은 v1.0 및 v2.0입니다. 기본 값은 v2.0입니다.

ImdsSupport이 v1.0로 설정되어 있으면 IMDSv1 및 IMDSv2가 모두 지원됩니다.

ImdsSupport이 v2.0로 설정되어 있으면 IMDSv2만 지원됩니다.

자세한 내용은 [Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서](#)의 IMDSv2 사용을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 3.7.0부터 ImdsSupport 기본값은 v2.0입니다. 사용자 지정 작업 호출에서 IMDSv1을 IMDSv2로 교체하고 ImdsSupport을 v2.0로 설정하는 것이 좋습니다. AWS ParallelCluster 버전 3.3.0에서 [Imds](#) /에 대한 지원이 [ImdsSupport](#) 추가되었습니다.

## Image 섹션

(필수) 클러스터의 운영 체제를 정의합니다.

```
Image:
  Os: string
```

`CustomAmi`: *string*

### Image 속성

Os(필수, String)

클러스터에 사용할 운영 체제를 지정합니다. 지원되는 값은 `alinux2`, `alinux2023`, `ubuntu2204`, `ubuntu2004`, `rhel8`, `rocky8`, `rhel9`, `rocky9`입니다.

**Note**

RedHat Enterprise Linux 8.7(`rhel8`)이 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가되었습니다.  
`rhel`를 사용하도록 클러스터를 구성하면 지원되는 다른 운영 체제를 사용하도록 클러스터를 구성할 때보다 모든 인스턴스 유형에 대한 온디맨드 비용이 더 높습니다. 요금에 대한 자세한 내용은 [온디맨드 요금 및 Amazon EC2용 Red Hat Enterprise Linux는 어떻게 제공되고 가격이 책정되나요?](#)를 참조하세요.  
 RedHat Enterprise Linux 9(`rhel9`)는 AWS ParallelCluster 버전 3.9.0부터 추가됩니다.

모든 AWS 상용 리전은 다음 운영 체제를 모두 지원합니다.

파티션(AWS 리전)	<code>alinux2</code>	<code>ubuntu2204</code> 및 <code>ubuntu2004</code>	<code>rhel8</code>	<code>rhel9</code>	<code>alinux2023</code>
상용(모두 특별히 언급된 AWS 리전 되지 않음)	True	True	True	True	True
AWS GovCloud(미국 동부)( <code>us-gov-east-1</code> )	True	True	True	True	True
AWS GovCloud(미국 서부)( <code>us-gov-west-1</code> )	True	True	True	True	True

파티션(AWS 리전)	alinux2	ubuntu22 4 및 ubuntu20 4	rhel8	rhel9	alinux20 3
중국(베이징)(cn-north-1 )	True	True	True	True	True
중국(닝샤)(cn-northwest-1 )	True	True	True	True	True

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 3.8.0은 Rocky Linux 8을 지원하지만 사전 구축된 Rocky Linux 8 AMIs(x86 및 ARM 아키텍처용)는 사용할 수 없습니다. AWS ParallelCluster 3.8.0은 사용자 지정 AMIs를 사용하여 Rocky Linux 8로 클러스터 생성을 지원합니다. 자세한 내용은 섹션을 참조하세요 [운영 체제 고려 사항](#). AWS ParallelCluster 3.9.0은 Rocky Linux 9를 지원하지만 사전 구축된 Rocky Linux 9 AMIs(x86 및 ARM 아키텍처용)는 사용할 수 없습니다. AWS ParallelCluster 3.9.0은 사용자 지정 AMIs를 사용하여 Rocky Linux 9로 클러스터 생성을 지원합니다. 자세한 내용은 [운영 체제 고려 사항](#)을 참조하세요.

**CustomAmi(선택 사항, String)**

기본 AMI 대신 헤드 및 컴퓨팅 노드에 사용할 사용자 지정 AMI의 ID를 지정합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#) 항목을 참조하세요.

사용자 지정 AMI를 시작하기 위해 추가 권한이 필요한 경우 이러한 권한을 사용자 및 헤드 노드 정책 모두에 추가해야 합니다.

예를 들어 사용자 지정 AMI에 암호화된 스냅샷이 연결된 경우 사용자 및 헤드 노드 정책 모두에 다음과 같은 추가 정책이 필요합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```

    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "kms:DescribeKey",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:CreateGrant",
        "kms:Decrypt"
    ],
    "Resource": [
        "arn:aws:kms:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:key/<AWS_KMS_KEY_ID>"
    ]
  }
]
}

```

RedHat Enterprise Linux 사용자 지정 AMI를 구축하려면 RHUI(AWS) 리포지토리에서 제공하는 패키지 `rhel-<version>-baseos-rhui-rpms`, `rhel-<version>-appstream-rhui-rpms` 및 `codeready-builder-for-rhel-<version>-rhui-rpms`를 설치하도록 OS를 구성해야 합니다. 또한 사용자 지정 AMI의 리포지토리에는 실행 중인 커널 버전과 동일한 버전의 `kernel-devel` 패키지가 포함되어야 합니다.

알려진 제한 사항:

- RHEL 8.2 이상 버전에서만 FSx for Lustre를 지원합니다.
- RHEL 8.7 커널 버전 4.18.0-425.3.1.el8은 FSx for Lustre를 지원하지 않습니다.
- RHEL 8.4 이상 버전만 EFA를 지원합니다.
- AL23에는 NICE DCV 실행에 필요한 그래픽 데스크톱 환경이 포함되어 있지 않으므로 NICE DCV를 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 [NICE DCV의 설명서](#)를 참조하세요.

사용자 지정 AMI 검증 경고 문제를 해결하려면 [사용자 지정 AMI 문제 해결](#)을 참조하세요.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

## HeadNode 섹션

(필수) 헤드 노드의 구성을 지정합니다.

[HeadNode:](#)

[InstanceType:](#) *string*

[Networking:](#)

[SubnetId:](#) *string*

[ElasticIp:](#) *string/boolean*

```
SecurityGroups:  
  - string  
AdditionalSecurityGroups:  
  - string  
Proxy:  
  HttpProxyAddress: string  
DisableSimultaneousMultithreading: boolean  
Ssh:  
  KeyName: string  
  AllowedIps: string  
LocalStorage:  
  RootVolume:  
    Size: integer  
    Encrypted: boolean  
    VolumeType: string  
    Iops: integer  
    Throughput: integer  
    DeleteOnTermination: boolean  
  EphemeralVolume:  
    MountDir: string  
SharedStorageType: string  
Dcv:  
  Enabled: boolean  
  Port: integer  
  AllowedIps: string  
CustomActions:  
  OnNodeStart:  
    Sequence:  
      - Script: string  
        Args:  
          - string  
        Script: string  
        Args:  
          - string  
    OnNodeConfigured:  
      Sequence:  
        - Script: string  
          Args:  
            - string  
          Script: string  
          Args:  
            - string  
    OnNodeUpdated:  
      Sequence:
```

```

- Script: string
  Args:
    - string
Script: string
Args:
  - string
Iam:
  InstanceRole: string
  InstanceProfile: string
  S3Access:
    - BucketName: string
      EnableWriteAccess: boolean
      KeyName: string
  AdditionalIamPolicies:
    - Policy: string
Imds:
  Secured: boolean
Image:
  CustomAmi: string

```

## HeadNode 속성

### InstanceType(필수, String)

헤드 노드의 인스턴스 유형을 지정합니다.

헤드 노드에 사용되는 Amazon EC2 인스턴스 유형을 지정합니다. 인스턴스 유형의 아키텍처는 또는 Slurm [InstanceType](#) 설정에 사용되는 AWS Batch [InstanceType](#) 아키텍처와 동일해야 합니다.

#### Note

AWS ParallelCluster 는 HeadNode 설정에 대해 다음 인스턴스 유형을 지원하지 않습니다.

- hpc6id

p4d 인스턴스 유형이나 여러 네트워크 인터페이스 또는 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우 퍼블릭 액세스를 제공하도록 [ElasticIp](#)을 true로 설정해야 합니다. AWS 퍼블릭 IP는 단일 네트워크 인터페이스로 시작된 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. 이 경우 [NAT 게이트웨이](#)를 사용하여 클러스터 컴퓨팅 노드에 대한 퍼블릭 액세스를 제공하는 것이 좋습니다.



니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

DisableSimultaneousMultithreading(선택 사항, Boolean)

true이면 헤드 노드에서의 하이퍼스레딩을 비활성화합니다. 기본값은 false입니다.

모든 인스턴스 유형이 하이퍼 스레딩을 비활성화할 수 있는 것은 아닙니다. 하이퍼스레딩 비활성화를 지원하는 인스턴스 유형 목록은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [인스턴스 유형별 각 CPU 코어의 CPU 코어 및 스레드](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

SharedStorageType(선택 사항, String)

내부 공유 데이터에 사용되는 스토리지 유형을 지정합니다. 내부 공유 데이터에는 AWS ParallelCluster가 클러스터를 관리하는 데 사용하는 데이터와 [SharedStorage 섹션](#)에서 지정되지 않은 경우 기본적으로 /home를 공유 파일 시스템 볼륨을 마운트하는 디렉토리로 사용하는 데이터가 포함됩니다. 내부 공유 데이터에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 내부 디렉터리](#) 섹션을 참조하세요.

기본 스토리지 유형으로 Ebs인 경우 헤드 노드는 NFS를 사용하여 루트 볼륨의 일부를 컴퓨팅 노드 및 로그인 노드의 공유 디렉터리로 내보냅니다.

Efs인 경우 Parallelcluster는 공유된 내부 데이터 및 /home에 사용할 EFS 파일 시스템을 생성합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### Note

클러스터가 스케일 아웃되면 헤드 노드가 NFS 내보내기를 사용하여 루트 볼륨의 데이터를 컴퓨팅 노드와 공유하므로 EBS 스토리지 유형에 성능 병목 현상이 발생할 수 있습니다. EFS를 사용하면 클러스터가 스케일 아웃될 때 NFS 내보내기를 방지하고 이와 관련된 성능 병목 현상을 방지할 수 있습니다. 작은 파일 및 설치 프로세스의 최대 읽기/쓰기 가능성을 위해 EBS를 선택하는 것이 좋습니다. 규모 조정을 위해 EFS를 선택합니다.

## Networking

(필수) 헤드 노드의 네트워킹 구성을 정의합니다.

**Networking:****SubnetId:** *string***ElasticIp:** *string/boolean***SecurityGroups:**- *string***AdditionalSecurityGroups:**- *string***Proxy:****HttpProxyAddress:** *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Networking 속성****SubnetId(필수, String)**

헤드 노드를 프로비저닝할 기존 서브넷의 ID를 지정합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**ElasticIp(선택 사항, String)**

헤드 노드에 탄력적 IP 주소를 생성하거나 할당합니다. 지원되는 값은 true, false 또는 기존 탄력적 IP 주소의 ID입니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**SecurityGroups(선택 사항, [String])**

헤드 노드에 사용할 Amazon VPC 보안 그룹 ID 목록입니다. 이 속성이 포함되지 않은 경우가 AWS ParallelCluster 생성하는 보안 그룹을 대체합니다.

보안 그룹이 [공유 스토리지](#) 시스템에 맞게 구성되어 있는지 확인하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**AdditionalSecurityGroups(선택 사항, [String])**

헤드 노드에 사용할 추가 Amazon VPC 보안 그룹 ID 목록입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Proxy (선택 사항)**

헤드 노드의 프록시 설정을 지정합니다.

**Proxy:****HttpProxyAddress:** *string*

HttpProxyAddress(선택 사항, String)

HTTP 또는 HTTPS 프록시 서버, 일반적으로 `https://x.x.x.x:8080`을 정의합니다.

기본값이 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Ssh**

(선택 사항) 헤드 노드에 대한 SSH 액세스를 위한 구성을 정의합니다.

**Ssh:****KeyName:** *string***AllowedIps:** *string*

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Ssh 속성**

KeyName(선택 사항, String)

헤드 노드로의 SSH 액세스가 가능하도록 기존 Amazon EC2 키 쌍의 이름을 지정합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

AllowedIps(선택 사항, String)

헤드 노드에 SSH 연결을 위한 CIDR 형식의 IP 범위 또는 접두사 목록 ID를 지정합니다. 기본값은 `0.0.0.0/0`입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**LocalStorage**

(선택 사항) 헤드 노드의 로컬 스토리지 구성을 정의합니다.

**LocalStorage:****RootVolume:**

```

Size: integer
Encrypted: boolean
VolumeType: string
Iops: integer
Throughput: integer
DeleteOnTermination: boolean
EphemeralVolume:
MountDir: string

```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## LocalStorage 속성

### RootVolume (필수)

헤드 노드의 루트 볼륨 스토리지를 지정합니다.

```

RootVolume:
Size: integer
Encrypted: boolean
VolumeType: string
Iops: integer
Throughput: integer
DeleteOnTermination: boolean

```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Size(선택 사항, Integer)

헤드 노드 루트 볼륨 크기를 기비바이트(GiB) 단위로 지정합니다. 기본 크기는 AMI에서 가져옵니다. 다른 크기를 사용하려면 AMI에서 growroot를 지원해야 합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Encrypted(선택 사항, Boolean)

루트 볼륨이 암호화되는지 여부를 지정합니다. 기본값은 true입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### VolumeType(선택 사항, String)

Amazon EBS 볼륨 유형을 지정합니다. 지원되는 값은 gp2, gp3, io1, io2, sc1, st1, standard입니다. 기본값은 gp3입니다.

자세한 내용을 알아보려면 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Iops(선택 사항, Integer)

io1, io2, gp3 유형 볼륨의 IOPS 수를 정의합니다.

기본 값, 지원되는 값, volume\_iops:volume\_size 비율은 VolumeType 및 Size에 따라 달라집니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

VolumeType = io1

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100~64000†

최대 Iops와 Size의 비율 = 50IOPS/GiB. 5000 IOPS는 최소 100GiB의 Size가 필요합니다.

VolumeType = io2

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100~64000(io2 Block Express 볼륨의 경우 256000)†

최대 Iops와 Size 비율 = 500IOPS/GiB. 5000 IOPS에는 최소 10GiB의 Size가 필요합니다.

VolumeType = gp3

기본 Iops = 3000

지원되는 값 Iops = 3000~16000

최대 Iops와 Size 비율 = 500IOPS/GiB. 5000 IOPS에는 최소 10GiB Size가 필요합니다.

† 최대 IOPS는 32,000 IOPS 이상으로 프로비저닝된 [Nitro 시스템 기반 인스턴스](#)에서만 보장됩니다. 다른 인스턴스는 최대 32,000 IOPS를 보장합니다. 이전 io1 볼륨은 [볼륨을 수정](#)하지 않는 한 전체 성능에 도달할 수 없습니다. io2 블록 익스프레스 볼륨은 R5b 인스턴스 유형에서 최

대 256000의 Iops 값을 지원합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [io2 Block Express 볼륨](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

Throughput(선택 사항, Integer)

gp3 볼륨 유형의 처리량을 MiB/s 단위로 정의합니다. 이 설정은 VolumeType가 gp3일 때만 유효합니다. 기본값은 125입니다. 지원되는 값: 125-1000MiB/s

Throughput:Iops의 비율은 0.25를 초과할 수 없습니다. 1000MiB/s의 최대 처리량을 위해서는 Iops 설정이 최소 4000이어야 합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

DeleteOnTermination(선택 사항, Boolean)

헤드 노드가 종료될 때 루트 볼륨을 삭제할지 여부를 지정합니다. 기본값은 true입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

EphemeralVolume (선택 사항)

모든 인스턴스 스토어 볼륨의 세부 정보를 지정합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 저장소 볼륨](#)을 참조하세요.

EphemeralVolume:  
MountDir: *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

MountDir(선택 사항, String)

인스턴스 스토어 볼륨의 탑재 디렉터리를 지정합니다. 기본값은 /scratch입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Dcv

(선택 사항) 헤드 노드에서 실행되는 Amazon DCV 서버의 구성 설정을 정의합니다.

자세한 내용은 [Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결](#) 단원을 참조하십시오.

Dcv:

`Enabled`: *boolean*  
`Port`: *integer*  
`AllowedIps`: *string*

### Important

기본적으로에 의해 설정된 Amazon DCV 포트 AWS ParallelCluster 는 모든 IPv4 주소에 열려 있습니다. 그러나 사용자는 Amazon DCV 세션에 대한 URL이 있는 경우에만 Amazon DCV 포트에 연결하고 `pcluster dcv-connect`에서 URL이 반환된 후 30초 이내에 Amazon DCV 세션에 연결할 수 있습니다. `AllowedIps` 설정을 사용해 CIDR 형식 IP 범위의 Amazon DCV 포트로의 액세스를 추가 제한하고, `Port` 설정을 사용하여 비표준 포트를 설정합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Dcv 속성

Enabled(필수, Boolean)

헤드 노드에서의 Amazon DCV 활성화 여부를 지정합니다. 기본값은 `false`입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

Amazon DCV는 Amazon DCV 클라이언트와 헤드 노드에서 실행 중인 Amazon DCV 서버 간의 트래픽을 보호하는 데 사용되는 자체 서명된 인증서를 자동으로 생성합니다. 자체 인증서를 구성하려면 [Amazon DCV HTTPS 인증서](#) 섹션을 참조하세요.

Port(선택 사항, Integer)

Amazon DCV의 포트를 지정합니다. 기본값은 8443입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

AllowedIps (선택 사항, 권장됨, String)

Amazon DCV에 연결할 CIDR 형식의 IP 범위를 지정합니다. 이 설정은가 보안 그룹을 AWS ParallelCluster 생성하는 경우에만 사용됩니다. 기본값은 어떤 인터넷 주소에서도 액세스할 수 있는 `0.0.0.0/0`입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## CustomActions

(선택 사항) 헤드 노드상에서 실행할 사용자 지정 스크립트를 지정합니다.

```

CustomActions:
  OnNodeStart:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
  OnNodeConfigured:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
  OnNodeUpdated:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string

```

### CustomActions 속성

#### OnNodeStart (선택 사항)

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 헤드 노드에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

#### Sequence (선택 사항)

run. AWS ParallelCluster runs할 스크립트 목록은 구성 파일에 나열된 것과 동일한 순서로 스크립트를 실행합니다. 첫 번째 순서로 시작합니다.



**Script(필수, String)**

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

**Args(선택 사항, [String])**

스크립트에 전달할 인수 목록

**Script(필수, String)**

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

**Args(선택 사항, [String])**

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

**OnNodeConfigured (선택 사항)**

노드 부트스트랩 작업이 완료된 후 헤드 노드에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

**Sequence (선택 사항)**

실행할 스크립트 목록을 지정합니다.

**Script(필수, String)**

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

**Args(선택 사항, [String])**

스크립트에 전달할 인수 목록

**Script(필수, String)**

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

**Args(선택 사항, [String])**

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

## OnNodeUpdated (선택 사항)

노드 업데이트 작업이 완료된 후 헤드 노드에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

### Sequence (선택 사항)

실행할 스크립트 목록을 지정합니다.

Script(필수, String)

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

Args(선택 사항, [String])

스크립트에 전달할 인수 목록

Script(필수, String)

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

Args(선택 사항, [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Note

OnNodeUpdated는 AWS ParallelCluster 3.4.0부터 추가됩니다.

Sequence는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가됩니다. 를 지정할 때 사용자 지정 작업에 대한 여러 스크립트를 나열Sequence할 수 있습니다. AWS ParallelCluster 는를 포함하지 않고 단일 스크립트로 사용자 지정 작업을 구성할 수 있도록 계속합니다Sequence. AWS ParallelCluster 는 동일한 사용자 지정 작업에 Sequence 대해 단일 스크립트와를 모두 포함하지 않습니다.

## Iam

(선택 사항) 헤드 노드에서 클러스터의 기본 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 재정의하는 데 사용할 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 지정합니다.

Iam:

InstanceRole: *string*

```

InstanceProfile: string
S3Access:
  - BucketName: string
    EnableWriteAccess: boolean
    KeyName: string
AdditionalIamPolicies:
  - Policy: string

```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## Iam 속성

### InstanceProfile(선택 사항, String)

기본 헤드 노드 인스턴스 프로파일을 재정의할 인스턴스 프로파일을 지정합니다. InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:instance-profile/InstanceProfileName`입니다.

이를 지정하면 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

에 추가된 기능에 AWS ParallelCluster 는 종종 새 권한이 필요하므로 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정 중 하나 또는 둘 다를 지정하는 것이 좋습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### InstanceRole(선택 사항, String)

기본 헤드 노드 인스턴스 역할을 재정의할 인스턴스 역할을 지정합니다.

InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:role/RoleName`입니다.

이를 지정하면 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

에 추가된 기능에 AWS ParallelCluster 는 종종 새 권한이 필요하므로 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정 중 하나 또는 둘 다를 지정하는 것이 좋습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## S3Access

### S3Access (선택 사항)

버킷을 지정합니다. 이는 버킷에 지정된 액세스 권한을 부여하는 정책을 생성하는 데 사용됩니다.

이를 지정하면 InstanceProfile 및 InstanceRole 설정을 지정할 수 없습니다.

에 추가된 기능에 AWS ParallelCluster 는 종종 새 권한이 필요하므로 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정 중 하나 또는 둘 다를 지정하는 것이 좋습니다.

#### S3Access:

- `BucketName`: *string*
- `EnableWriteAccess`: *boolean*
- `KeyName`: *string*

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

BucketName(필수, String)

버킷의 이름입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

KeyName(선택 사항, String)

버킷의 키입니다. 기본값은 “\*”입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

EnableWriteAccess(선택 사항, Boolean)

버킷에 대해 쓰기 액세스가 활성화되어 있는지 여부를 나타냅니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## AdditionalIamPolicies

AdditionalIamPolicies (선택 사항)

Amazon EC2에 대한 IAM 정책의 Amazon 리소스 이름(ARN) 목록을 쉼표로 구분하여 지정합니다. 이 목록에는 필요한 권한 외에도 헤드 노드에 사용되는 루트 역할에 연결됩니다 AWS ParallelCluster.

IAM 정책 이름과 해당 ARN은 서로 다릅니다. 이름은 사용할 수 없습니다.

이를 지정하면 InstanceProfile 및 InstanceRole 설정을 지정할 수 없습니다.

AdditionalIamPolicies가 AWS ParallelCluster 필요한 권한에 추가되고에 필요한 모든 권한 이 포함되어야 InstanceRole AdditionalIamPolicies하므로를 사용하는 것이 좋습니다. 기능이 추가됨에 따라 필요한 권한은 종종 릴리스마다 변경됩니다.

기본값이 없습니다.

AdditionalIamPolicies:

- Policy: *string*

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

Policy(선택 사항, [String])

IAM 정책 목록

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## Imds

(선택 사항) 인스턴스 메타데이터 서비스(IMDS)를 위한 속성을 지정합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 메타데이터 서비스 버전 2 작동 방식](#)을 참조하세요.

Imds:

Secured: *boolean*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Imds 속성

Secured(선택 사항, Boolean)

true이면 헤드 노드의 IMDS(및 인스턴스 프로파일 보안 인증)에 대한 액세스를 슈퍼유저의 하위 집합으로 제한합니다.

false이면 헤드 노드의 모든 사용자가 헤드 노드의 IMDS에 액세스할 수 있습니다.

다음 사용자는 헤드 노드의 IMDS에 액세스할 수 있습니다.

- 루트 사용자
- 클러스터 관리 사용자(기본값 pc-cluster-admin)
- 운영 체제별 기본 사용자(Amazon Linux 2 및 RedHat의 경우 ec2-user, Ubuntu 18.04의 경우 ubuntu).

기본값은 true입니다.

default 사용자는 클러스터에 AWS 리소스와 상호 작용하는 데 필요한 권한이 있는지 확인할 책임이 있습니다. default 사용자 IMDS 액세스를 비활성화하면 AWS ParallelCluster가 컴퓨팅 노드를 관리할 수 없으며 작동이 중지됩니다. default 사용자 IMDS 액세스를 비활성화하지 마세요.

헤드 노드의 IMDS에 대한 액세스 권한이 부여된 사용자는 [헤드 노드의 인스턴스 프로파일에](#) 포함된 권한을 사용할 수 있습니다. 예를 들어 이러한 권한을 사용하여 Amazon EC2 인스턴스를 시작하거나 클러스터가 인증에 사용하도록 구성된 AD 도메인의 비밀번호를 읽을 수 있습니다.

IMDS 액세스를 제한하기 위해 체인을 AWS ParallelCluster 관리합니다 iptables.

sudo 액세스 권한이 있는 클러스터 사용자는 다음 명령을 실행하여 default 사용자를 포함한 다른 개별 사용자의 헤드 노드의 IMDS 액세스를 선택적으로 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/scripts/imds/imds-access.sh --allow <USERNAME>
```

이 명령의 --deny 옵션으로 사용자 IMDS 액세스를 비활성화할 수 있습니다.

default 사용자 IMDS 액세스를 모르는 사이에 비활성화한 경우 --allow 옵션을 사용하여 권한을 복원할 수 있습니다.

#### Note

iptables 또는 ip6tables 규칙을 사용자 지정하면 헤드 노드에서 IMDS 액세스를 제한하는 데 사용되는 메커니즘이 방해될 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Image

(선택 사항) 헤드 노드의 사용자 지정 이미지를 정의합니다.

Image:

CustomAmi: *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Image 속성

### CustomAmi(선택 사항, String)

기본 AMI 대신 헤드 노드에 사용할 사용자 지정 AMI의 ID를 지정합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정 항목](#)을 참조하세요.

사용자 지정 AMI를 시작하기 위해 추가 권한이 필요한 경우 이러한 권한을 사용자 및 헤드 노드 정책 모두에 추가해야 합니다.

예를 들어 사용자 지정 AMI에 암호화된 스냅샷이 연결된 경우 사용자 및 헤드 노드 정책 모두에 다음과 같은 추가 정책이 필요합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:DescribeKey",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:CreateGrant",
        "kms:Decrypt"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:kms:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>:key/<AWS_KMS_KEY_ID>"
      ]
    }
  ]
}
```

사용자 지정 AMI 검증 경고 문제를 해결하려면 [사용자 지정 AMI 문제 해결](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Scheduling 섹션

(필수) 클러스터에서 사용되는 작업 스케줄러와 작업 스케줄러가 관리하는 컴퓨팅 인스턴스를 정의합니다. Slurm 또는 AWS Batch 스케줄러를 사용할 수 있습니다. 각각은 서로 다른 설정 및 속성 세트를 지원합니다.

### 주제

- [Scheduling 속성](#)
- [AwsBatchQueues](#)
- [SlurmQueues](#)
- [SlurmSettings](#)

#### Scheduling:

Scheduler: slurm

ScalingStrategy: *string*

#### SlurmSettings:

MungeKeySecretArn: *string*

ScaledownIdleTime: *integer*

QueueUpdateStrategy: *string*

EnableMemoryBasedScheduling: *boolean*

CustomSlurmSettings: [*dict*]

CustomSlurmSettingsIncludeFile: *string*

#### Database:

Uri: *string*

UserName: *string*

PasswordSecretArn: *string*

DatabaseName: *string*

ExternalSlurmdbd: *boolean*

Host: *string*

Port: *integer*

#### Dns:

DisableManagedDns: *boolean*

HostedZoneId: *string*

UseEc2Hostnames: *boolean*

#### SlurmQueues:

- Name: *string*

#### ComputeSettings:

##### LocalStorage:

##### RootVolume:

Size: *integer*

Encrypted: *boolean*

VolumeType: *string*

Iops: *integer*

Throughput: *integer*

##### EphemeralVolume:

MountDir: *string*

#### CapacityReservationTarget:

CapacityReservationId: *string*



```
CapacityReservationResourceGroupArn: string  
CapacityType: string  
AllocationStrategy: string  
JobExclusiveAllocation: boolean  
CustomSlurmSettings: dict  
Tags:  
  - Key: string  
    Value: string  
HealthChecks:  
  Gpu:  
    Enabled: boolean  
Networking:  
  SubnetIds:  
    - string  
  AssignPublicIp: boolean  
  SecurityGroups:  
    - string  
  AdditionalSecurityGroups:  
    - string  
  PlacementGroup:  
    Enabled: boolean  
    Id: string  
    Name: string  
  Proxy:  
    HttpProxyAddress: string  
ComputeResources:  
  - Name: string  
    InstanceType: string  
    Instances:  
      - InstanceType: string  
    MinCount: integer  
    MaxCount: integer  
    DynamicNodePriority: integer  
    StaticNodePriority: integer  
    SpotPrice: float  
    DisableSimultaneousMultithreading: boolean  
    SchedulableMemory: integer  
    HealthChecks:  
      Gpu:  
        Enabled: boolean  
      Efa:  
        Enabled: boolean  
        GdrSupport: boolean  
    CapacityReservationTarget:
```

```
CapacityReservationId: string
CapacityReservationResourceGroupArn: string
Networking:
  PlacementGroup:
    Enabled: boolean
    Name: string
  CustomSlurmSettings: dict
  Tags:
    - Key: string
      Value: string
CustomActions:
  OnNodeStart:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
  OnNodeConfigured:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
Iam:
  InstanceProfile: string
  InstanceRole: string
  S3Access:
    - BucketName: string
      EnableWriteAccess: boolean
      KeyName: string
  AdditionalIamPolicies:
    - Policy: string
Image:
  CustomAmi: string
```

```
Scheduling:
  Scheduler: awsbatch
  AwsBatchQueues:
    - Name: string
```

```

CapacityType: string
Networking:
  SubnetIds:
    - string
  AssignPublicIp: boolean
  SecurityGroups:
    - string
  AdditionalSecurityGroups:
    - string
ComputeResources: # this maps to a Batch compute environment (initially we
support only 1)
  - Name: string
    InstanceTypes:
      - string
    MinvCpus: integer
    DesiredvCpus: integer
    MaxvCpus: integer
    SpotBidPercentage: float

```

## Scheduling 속성

### Scheduler(필수, String)

사용되는 스케줄러 유형을 지정합니다. 지원되는 값은 slurm 및 awsbatch입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### Note

awsbatch은 alinux2 운영 체제 및 x86\_64 플랫폼만 지원합니다.

### ScalingStrategy(선택 사항, String)

동적 Slurm 노드의 스케일 업 방식을 선택할 수 있습니다. 지원되는 값은 all-or-nothing, greedy-all-or-nothing 및 best-effort이고 기본값은 all-or-nothing입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Note**

규모 조정 전략은 Slurm에서 재개할 노드에만 적용되며, 최종적으로 이미 실행 중인 노드에는 적용되지 않습니다.

- `all-or-nothing`이 전략은 조정 프로세스가 끝날 때 유휴 인스턴스를 피하는 것을 목표로 하여 `all-or-nothing` 접근 방식을 엄격하게 따릅니다. 이는 `all-or-nothing`을 기반으로 작동하므로 완전히 스케일 업되거나 전혀 스케일 업되지 않습니다. 작업에 500개 이상의 노드가 필요하거나 여러 컴퓨팅 리소스에 걸쳐 있는 경우 일시적으로 시작된 인스턴스로 인해 추가 비용이 발생할 수 있습니다. 이 전략은 세 가지 가능한 규모 조정 전략 중에서 처리량이 가장 낮습니다. 규모 조정 시간은 Slurm 재개 프로그램 실행당 제출된 작업 수에 따라 달라집니다. 또한 실행당 기본 RunInstances 리소스 계정 한도인 인스턴스 1000개를 초과하여 규모를 조정할 수 없습니다. 자세한 내용은 [Amazon EC2 API 스토틀링 설명서](#)에서 확인할 수 있습니다.
- `greedy-all-or-nothing` `all-or-nothing` 전략과 유사하게, 이는 규모 조정 후 유휴 인스턴스를 방지하는 것을 목표로 합니다. 이 전략은 규모 조정 프로세스 중에 `all-or-nothing` 방식보다 높은 처리량을 달성하기 위해 임시 초과 규모 조정을 허용하지만 RunInstances 리소스 계정 제한에 따라 1,000개의 인스턴스에 대한 동일한 규모 조정 제한도 제공합니다.
- `best-effort` 이 전략은 규모 조정 프로세스가 끝날 때 일부 인스턴스가 유휴 상태일 수 있다고 하더라도 높은 처리량을 우선시합니다. 작업에서 요청한 만큼의 노드를 할당하려고 시도하지만 전체 요청을 이행하지 못할 가능성이 있습니다. 다른 전략과 달리 `best-effort` 접근 방식은 다중 규모 조정 프로세스 실행을 따라 리소스를 유휴 상태로 두는 대신 표준 RunInstances 제한보다 많은 인스턴스를 누적할 수 있습니다.

각 전략은 다양한 규모 조정 요구 사항에 맞게 설계되었으므로 특정 요구 사항 및 제약 조건을 충족하는 전략을 선택할 수 있습니다.

## AwsBatchQueues

(선택 사항) AWS Batch 대기열 설정입니다. 대기열은 하나만 지원됩니다. [Scheduler](#)이 `awsbatch`로 설정된 경우 이 섹션은 필수입니다. `awsbatch` 스케줄러에 대한 자세한 내용은 [네트워킹 설정](#) 및 [AWS ParallelCluster에서 AWS Batch\(awsbatch\) 스케줄러 사용](#)을 참조하세요.

### AwsBatchQueues:

- Name: *string*
- CapacityType: *string*
- Networking:

```

SubnetIds:
  - string
AssignPublicIp: boolean
SecurityGroups:
  - string
AdditionalSecurityGroups:
  - string
ComputeResources: # this maps to a Batch compute environment (initially we support
only 1)
  - Name: string
    InstanceTypes:
      - string
    MinvCpus: integer
    DesiredvCpus: integer
    MaxvCpus: integer
    SpotBidPercentage: float

```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## AwsBatchQueues 속성

### Name(필수, String)

AWS Batch 대기열의 이름입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### CapacityType(선택 사항, String)

AWS Batch 대기열에서 사용하는 컴퓨팅 리소스의 유형입니다. 지원되는 값은 ONDEMAND, SPOT 또는 CAPACITY\_BLOCK입니다. 기본값은 ONDEMAND입니다.

#### Note

CapacityType을 SPOT로 설정하는 경우 계정에 AWSServiceRoleForEC2Spot 서비스 연결 역할이 포함되어야 합니다. 다음 AWS CLI 명령을 사용하여 이 역할을 생성할 수 있습니다.

```
$ aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 요청의 서비스 연결 역할](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## Networking

(필수) AWS Batch 대기열의 네트워킹 구성을 정의합니다.

```
Networking:
  SubnetIds:
    - string
  AssignPublicIp: boolean
  SecurityGroups:
    - string
  AdditionalSecurityGroups:
    - string
```

### Networking 속성

#### SubnetIds(필수, [String])

AWS Batch 대기열을 프로비저닝할 기존 서브넷의 ID를 지정합니다. 현재 하나의 서브넷만 지원됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

#### AssignPublicIp(선택 사항, String)

AWS Batch 대기열의 노드에 퍼블릭 IP 주소를 생성하거나 할당합니다. 지원되는 값은 true 및 false입니다. 기본값은 지정한 서브넷에 따라 달라집니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### SecurityGroups(선택 사항, [String])

AWS Batch 대기열에서 사용하는 보안 그룹 목록입니다. 보안 그룹을 지정하지 않으면 새 보안 그룹을 AWS ParallelCluster 생성합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### AdditionalSecurityGroups(선택 사항, [String])

AWS Batch 대기열에서 사용하는 보안 그룹 목록입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## ComputeResources

(필수) AWS Batch 대기열에 대한 ComputeResources 구성을 정의합니다.

```

ComputeResources: # this maps to a Batch compute environment (initially we support
only 1)
- Name: string
  InstanceTypes:
    - string
  MinvCpus: integer
  DesiredvCpus: integer
  MaxvCpus: integer
  SpotBidPercentage: float

```

### ComputeResources 속성

#### Name(필수, String)

AWS Batch 대기열 컴퓨팅 환경의 이름입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

#### InstanceTypes(필수, [String])

인스턴스 유형의 AWS Batch 컴퓨팅 환경 배열입니다. 모든 인스턴스 유형은 x86\_64 아키텍처를 사용해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

#### MinvCpus(선택 사항, Integer)

AWS Batch 컴퓨팅 환경에서 사용할 수 있는 최소 VCPUs.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### DesiredVcpus(선택 사항, Integer)

AWS Batch 컴퓨팅 환경에서 원하는 수의 VCPUs. AWS Batch 는 작업 대기열의 수요에 MaxvCpus 따라 MinvCpus와 사이에서 이 값을 조정합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 분석되지 않습니다.

#### MaxvCpus(선택 사항, Integer)

AWS Batch 컴퓨팅 환경의 최대 VCPUs. 이 값은 DesiredVcpus보다 낮은 값으로 설정할 수 없습니다.

업데이트 정책: 업데이트 중에는 이 설정을 줄일 수 없습니다.

## SpotBidPercentage(선택 사항, Float)

인스턴스가 시작되기 전에 Amazon EC2 스팟 인스턴스 가격이 도달할 수 있는 인스턴스 유형의 주문형 가격의 최대 백분율입니다. 기본값은 100(100%)입니다. 지원되는 범위는 1~100입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## SlurmQueues

(선택 사항) Slurm 대기열 설정. [Scheduler](#)이 slurm로 설정된 경우 이 섹션은 필수입니다.

```
SlurmQueues:
- Name: string
  ComputeSettings:
    LocalStorage:
      RootVolume:
        Size: integer
        Encrypted: boolean
        VolumeType: string
        Iops: integer
        Throughput: integer
      EphemeralVolume:
        MountDir: string
    CapacityReservationTarget:
      CapacityReservationId: string
      CapacityReservationResourceGroupArn: string
    CapacityType: string
    AllocationStrategy: string
    JobExclusiveAllocation: boolean
    CustomSlurmSettings: dict
    Tags:
      - Key: string
        Value: string
    HealthChecks:
      Gpu:
        Enabled: boolean
    Networking:
      SubnetIds:
        - string
      AssignPublicIp: boolean
      SecurityGroups:
        - string
```



```
AdditionalSecurityGroups:  
  - string  
PlacementGroup:  
  Enabled: boolean  
  Id: string  
  Name: string  
Proxy:  
  HttpProxyAddress: string  
ComputeResources:  
  - Name: string  
    InstanceType: string  
    Instances:  
      - InstanceType: string  
    MinCount: integer  
    MaxCount: integer  
    DynamicNodePriority: integer  
    StaticNodePriority: integer  
    SpotPrice: float  
    DisableSimultaneousMultithreading: boolean  
    SchedulableMemory: integer  
    HealthChecks:  
      Gpu:  
        Enabled: boolean  
      Efa:  
        Enabled: boolean  
        GdrSupport: boolean  
    CapacityReservationTarget:  
      CapacityReservationId: string  
      CapacityReservationResourceGroupArn: string  
    Networking:  
      PlacementGroup:  
        Enabled: boolean  
        Name: string  
    CustomSlurmSettings: dict  
    Tags:  
      - Key: string  
        Value: string  
CustomActions:  
  OnNodeStart:  
    Sequence:  
      - Script: string  
        Args:  
          - string  
    Script: string
```

```

  Args:
    - string
  OnNodeConfigured:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
        Script: string
        Args:
          - string
  Iam:
    InstanceProfile: string
    InstanceRole: string
    S3Access:
      - BucketName: string
        EnableWriteAccess: boolean
        KeyName: string
    AdditionalIamPolicies:
      - Policy: string
  Image:
    CustomAmi: string

```

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 업데이트 중에 새 값을 추가할 수 있으며, 또는 기존 값을 제거할 때 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## SlurmQueues 속성

### Name(필수, String)

Slurm 대기열의 이름입니다.

#### Note

업데이트 중에 클러스터 크기가 변경될 수 있습니다. 자세한 내용은 [클러스터 용량 크기 및 업데이트](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## CapacityReservationTarget

### Note

CapacityReservationTarget는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0에 추가되었습니다.

### CapacityReservationTarget:

[CapacityReservationId](#): *string*

[CapacityReservationResourceGroupArn](#): *string*

대기열의 컴퓨팅 리소스에 대한 온디맨드 용량 예약을 지정합니다.

### CapacityReservationId(선택 사항, String)

대기열의 컴퓨팅 리소스를 대상으로 하는 기존 용량 예약의 ID입니다. ID는 [ODCR](#) 또는 [ML용 용량 블록](#)을 참조할 수 있습니다.

예약은 인스턴스가 사용하는 것과 동일한 플랫폼을 사용해야 합니다. 예를 들어, 인스턴스가 rhe18에서 실행되는 경우 용량 예약은 Red Hat Enterprise Linux 플랫폼에서 실행되어야 합니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [지원되는 플랫폼](#)을 참조하세요.

### Note

클러스터 구성에 [Instances](#)를 포함하는 경우 이 대기열 레벨 CapacityReservationId 설정을 구성에서 제외해야 합니다.

[업데이트 정책](#): 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀트를 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 설정해야 합니다.

### CapacityReservationResourceGroupArn(선택 사항, String)

대기열의 컴퓨팅 리소스에 대해 서비스에 연결된 용량 예약 그룹 역할을 하는 리소스 그룹의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다. AWS ParallelCluster 은 다음 조건에 따라 리소스 그룹에서 가장 적절한 용량 예약을 식별하고 사용합니다.

- / [Networking](#) 또는 [SlurmQueues](#) / [SlurmQueues ComputeResources](#)/에서 PlacementGroup가 활성화된 경우 컴퓨팅 리소스가 있는 경우는 컴퓨팅 리소스에

PlacementGroup 대해 인스턴스 유형 및를 대상으로 하는 리소스 그룹을 [Networking](#) AWS ParallelCluster 선택합니다.

PlacementGroup는 [ComputeResources](#)에 정의된 인스턴스 유형 중 하나를 대상으로 해야 합니다.

- / [Networking](#) 또는 [SlurmQueues](#) / [SlurmQueues](#) /에서 [ComputeResources](#) PlacementGroup가 활성화되지 않은 경우 컴퓨팅 리소스가 있는 경우 컴퓨팅 리소스의 인스턴스 유형만 대상으로 하는 리소스 그룹을 [Networking](#) AWS ParallelCluster 선택합니다.

리소스 그룹에는 대기열의 모든 컴퓨팅 리소스 및 가용 영역에 걸쳐 가용 영역에 예약된 각 인스턴스 유형에 대해 하나 이상의 ODCR이 있어야 합니다. 자세한 내용은 [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#) 항목을 참조하세요.

다중 서브넷 구성 요구 사항에 대한 자세한 내용은 [Networking/SubnetIds](#)를 참조하세요.

#### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.4.0에는 여러 가용 영역이 추가되었습니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### CapacityType(선택 사항, String)

Slurm 대기열에 사용되는 컴퓨팅 리소스의 유형입니다. 지원되는 값은 ONDEMAND, SPOT 또는 CAPACITY\_BLOCK입니다. 기본값은 ONDEMAND입니다.

#### Note

CapacityType을 SPOT로 설정하는 경우 계정에 AWSServiceRoleForEC2Spot 서비스 연결 역할이 있어야 합니다. 다음 AWS CLI 명령을 사용하여 이 역할을 생성할 수 있습니다.

```
$ aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 요청의 서비스 연결 역할](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## AllocationStrategy(선택 사항, String)

[Instances](#)에 정의된 모든 컴퓨팅 리소스에 대한 할당 전략을 지정합니다.

유효한 값: lowest-price | capacity-optimized | price-capacity-optimized

기본값: lowest-price

### lowest-price

- CapacityType = ONDEMAND를 사용하면 Amazon EC2 Fleet이 가격을 통해 순서를 결정하여 최저 가격의 인스턴스를 먼저 시작합니다.
- CapacityType = SPOT을 사용하면 Amazon EC2 Fleet이 사용 가능한 용량이 있는 최저 가격의 스팟 인스턴스 풀에서 인스턴스를 시작합니다. 필수 용량을 이행하기 전에 풀에 용량이 부족해질 경우 Amazon EC2 Fleet은 인스턴스를 시작하여 요청을 이행합니다. 특히 Amazon EC2 Fleet은 가용 용량이 있는 최저 가격의 스팟 인스턴스 풀에서 인스턴스를 시작합니다. Amazon EC2 Fleet은 여러 다른 풀에서 스팟 인스턴스를 시작할 수 있습니다.
- CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 설정하면 할당 전략이 없으므로 AllocationStrategy 파라미터를 구성할 수 없습니다.

### capacity-optimized

- CapacityType = ONDEMAND을 설정하면 capacity-optimized는 사용할 수 없습니다.
- CapacityType = SPOT을 설정하면 Amazon EC2 Fleet은 시작할 인스턴스 수에 대해 최적의 용량을 가진 스팟 인스턴스 풀에서 인스턴스를 시작합니다.

### price-capacity-optimized

- CapacityType = ONDEMAND을 설정하면 capacity-optimized는 사용할 수 없습니다.
- CapacityType = SPOT를 설정하면, Amazon EC2 Fleet은 시작하는 인스턴스의 수에 맞추어 용량 가용성이 가장 높은 풀을 가져옵니다. 즉, 가까운 시일 내에 중단될 가능성이 가장 낮다고 판단되는 풀에서 스팟 인스턴스를 요청합니다. 그러면 Amazon EC2 Fleet이 해당 풀에서 가장 가격이 낮은 스팟 인스턴스를 요청합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Note

AllocationStrategy은 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 지원됩니다.

## JobExclusiveAllocation(선택 사항, String)

true로 설정하면 Slurm 파티션 OverSubscribe 플래그가 EXCLUSIVE로 설정됩니다. OverSubscribe=EXCLUSIVE인 경우 파티션의 작업은 할당된 모든 노드에 독점적으로 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 Slurm 설명서의 [EXCLUSIVE](#)를 참조하세요.

유효한 값: true | false

기본값: false

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Note

JobExclusiveAllocation은 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 지원됩니다.

## CustomSlurmSettings(선택 사항, Dict)

사용자 지정 Slurm 파티션(대기열) 구성 설정을 정의합니다.

대기열(파티션)에 적용되는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 키-값 쌍의 사전을 지정합니다.

각 개별 키-값 쌍(예: Param1: Value1)은 Slurm 파티션 구성 라인 끝에 Param1=Value1 형식으로 별도로 추가됩니다.

CustomSlurmSettings 거부 목록에 없는 Slurm 구성 파라미터만 지정할 수 있습니다. 거부 목록에 있는 Slurm 구성 파라미터에 관한 자세한 내용은 [CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 는 파라미터가 거부 목록에 있지만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 구문 또는 의미 체계를 검증하지 않습니다. 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터의 유효성을 검사하는 것은 사용자의 책임입니다. 잘못된 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 인해 Slurm 대몬(daemon) 장애가 발생하여 클러스터 생성 및 업데이트 실패로 이어질 수 있습니다.

를 사용하여 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 AWS ParallelCluster참조하세요[Slurm 구성 사용자 지정](#).

Slurm 구성 파라미터에 대한 자세한 내용은 Slurm의 [slurm.conf](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Note**

CustomSlurmSettings은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

**Tags**(선택 사항, [문자열])

태그 키-값 쌍의 목록입니다. [ComputeResource](#) 태그는 [Tags 섹션](#) 또는 SlurmQueues/Tags에 지정된 중복 태그보다 우선합니다.

**Key**(선택 사항, **String**)

태그 키

**Value**(선택 사항, **String**)

태그 값

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**HealthChecks** (선택 사항)

대기열에 있는 모든 컴퓨팅 리소스에 대해 컴퓨팅 노드 상태 확인을 지정하세요.

**Gpu** (선택 사항)

대기열에 있는 모든 컴퓨팅 리소스에 대한 GPU 상태 확인을 지정하세요.

**Note**

AWS ParallelCluster 는 HealthChecks ARM 운영 체제를 사용하는 노드Gpu에서 alinux2 /를 지원하지 않습니다. 이러한 플랫폼은 [NVIDIA 데이터 센터 GPU 관리자 \(DCGM\)](#)를 지원하지 않습니다.

**Enabled**(선택 사항, **Boolean**)

가 컴퓨팅 노드에서 GPU 상태 확인을 AWS ParallelCluster 수행하는지 여부입니다. 기본값은 false입니다.

**Gpu** 상태 확인 동작

- Gpu/Enabled가 true로 설정된 경우 AWS ParallelCluster 는 대기열의 컴퓨팅 리소스에 대해 GPU 상태 확인을 수행합니다.

- Gpu 상태 확인은 컴퓨팅 리소스에서 GPU 상태 확인을 수행하여 성능이 저하된 GPU가 있는 노드에서 작업을 제출하지 못하도록 합니다.
- 컴퓨팅 노드가 Gpu 상태 확인에 실패하면 컴퓨팅 노드 상태가 DRAIN로 변경됩니다. 이 노드에서는 새 작업이 시작되지 않습니다. 기존 작업이 완료될 때까지 실행됩니다. 실행 중인 모든 작업이 완료된 후 동적 노드인 경우 컴퓨팅 노드가 종료되고 정적 노드인 경우 대체됩니다.
- Gpu 상태 확인 기간은 선택한 인스턴스 유형, 인스턴스의 GPU 수, Gpu 상태 확인 대상 수(작업 GPU 대상 수와 동일)에 따라 다릅니다. GPU가 8개인 인스턴스의 경우 일반적인 지속 시간은 3분 미만입니다.
- 지원되지 않는 인스턴스에서 Gpu가 상태 확인을 실행하면 인스턴스가 종료되고 작업이 컴퓨팅 노드에서 실행됩니다. 예를 들어 인스턴스에 GPU가 없거나 인스턴스에 GPU가 있지만 NVIDIA GPU가 아닌 경우 상태 확인이 종료되고 작업이 컴퓨팅 노드에서 실행됩니다. NVIDIA GPU만 지원됩니다.
- Gpu 상태 확인은 `dcgmi` 도구를 사용하여 노드에서 상태 확인을 수행하고 다음 단계를 수행합니다.

노드에서 Gpu 상태 확인이 시작되는 경우:

1. `nvidia-dcgm` 및 `nvidia-fabricmanager` 서비스가 실행 중인지 여부를 감지합니다.
2. 이러한 서비스가 실행되고 있지 않으면 Gpu 상태 확인이 시작됩니다.
3. 지속성 모드가 활성화되었는지 여부를 감지합니다.
4. 지속성 모드가 활성화되지 않은 경우 Gpu 상태 확인을 통해 활성화됩니다.

상태 확인이 끝나면 상태 확인은 Gpu 이러한 서비스와 리소스를 초기 상태로 복원합니다.

- 작업이 특정 노드 GPU 세트에 할당된 경우 Gpu 상태 확인은 해당 세트에서만 실행됩니다. 그렇지 않으면 노드의 모든 GPU에서 Gpu 상태 확인이 실행됩니다.
- 컴퓨팅 노드가 2개 이상의 Gpu 상태 확인 요청을 동시에 수신하면 첫 번째 상태 확인만 실행되고 나머지는 건너뛰게 됩니다. 노드 GPU를 대상으로 하는 상태 확인의 경우도 마찬가지입니다. 로그 파일에서 이 상황과 관련된 추가 정보를 확인할 수 있습니다.
- 특정 컴퓨팅 노드의 상태 확인 로그는 `/var/log/parallelcluster/slurm_health_check.log` 파일에서 확인할 수 있습니다. 이 파일은 Amazon CloudWatch의 클러스터 CloudWatch 로그 그룹에서 사용할 수 있으며, 여기에서 다음을 찾을 수 있습니다.
  - 서비스 및 지속성 모드의 활성화/비활성화를 포함하여 Gpu 상태 확인에서 실행한 작업에 대한 세부 정보
  - GPU 식별자, 시리얼 ID, UUID.



- 상태 확인 출력

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

HealthChecks는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

## Networking

(필수) Slurm 대기열의 네트워킹 구성을 정의합니다.

```
Networking:
  SubnetIds:
    - string
  AssignPublicIp: boolean
  SecurityGroups:
    - string
  AdditionalSecurityGroups:
    - string
  PlacementGroup:
    Enabled: boolean
    Id: string
    Name: string
  Proxy:
    HttpProxyAddress: string
```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## Networking 속성

### SubnetIds(필수, [String])

Slurm 대기열을 프로비저닝하는 기존 서브넷의 ID

[SlurmQueues/ComputeResources/InstanceType](#)에서 인스턴스 유형을 구성하는 경우 서브넷을 하나만 정의할 수 있습니다.

[SlurmQueues/ComputeResources/Instances](#)에서 인스턴스 유형을 구성하는 경우 단일 서브넷 또는 여러 서브넷을 정의할 수 있습니다.

여러 서브넷을 사용하는 경우 대기열에 정의된 모든 서브넷은 동일한 VPC에 있어야 하며 각 서브넷은 별도의 가용 영역(AZ)에 있어야 합니다.

예를 들어 대기열에 서브넷-1과 서브넷-2를 정의한다고 가정해 보겠습니다.

subnet-1과 subnet-2 모두 AZ-1에 있을 수는 없습니다.

subnet-1은 AZ-1에 있을 수 있고 subnet-2는 AZ-2에 있을 수 있습니다.

인스턴스 유형을 하나만 구성하고 여러 서브넷을 사용하려면 InstanceType 대신에 Instances에서 인스턴스 유형을 정의하세요.

예를 들어 ComputeResources/InstanceType=instance.type 대신 ComputeResources/Instances/InstanceType=instance.type를 정의하세요.

#### Note

여러 가용 영역에 걸친 Elastic Fabric Adapter(EFA)는 지원되지 않습니다.

가용 영역을 여러 개 사용하면 스토리지 네트워킹 지연 시간이 늘어나고 AZ 간 데이터 전송 비용이 추가될 수 있습니다. 예를 들어 인스턴스가 다른 AZ에 있는 파일 스토리지에 액세스할 때 이런 현상이 발생할 수 있습니다. 자세한 내용은 [동일 AWS 리전내 데이터 전송](#)을 참조하세요.

단일 서브넷 사용에서 다중 서브넷으로 변경하기 위한 클러스터 업데이트:

- 클러스터의 서브넷 정의가 단일 서브넷과 AWS ParallelCluster 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템으로 정의되어 있다고 가정해 보겠습니다. 그러면 업데이트된 서브넷 ID 정의로 이 클러스터를 직접 업데이트할 수 없습니다. 클러스터를 업데이트하려면 먼저 관리 파일 시스템을 외부 파일 시스템으로 변경해야 합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 관리형 스토리지를 외부 스토리지로 전환](#) 항목을 참조하세요.
- 추가하도록 정의된 여러 서브넷의 모든 AZ에 EFS 탑재 대상이 없는 경우 클러스터의 서브넷 정의가 단일 서브넷과 외부 Amazon EFS 파일 시스템으로 정의된다고 가정해 보겠습니다. 그러면 업데이트된 서브넷 ID 정의로 이 클러스터를 직접 업데이트할 수 없습니다. 클러스터를 업데이트하거나 클러스터를 만들려면 먼저 정의된 여러 서브넷의 모든 AZ에 대한 탑재 대상을 모두 만들어야 합니다.

[CapacityReservementResourceGroupARN](#)에 정의된 가용 영역 및 클러스터 용량 예약:

- 정의된 용량 예약 리소스 그룹에 포함되는 인스턴스 유형 및 가용 영역 집합과 대기열에 정의된 인스턴스 유형 및 가용 영역 집합 간에 중복이 없으면 클러스터를 생성할 수 없습니다.

- 정의된 용량 예약 리소스 그룹에서 다루는 인스턴스 유형 세트와 가용 영역과 대기열에 대해 정의된 인스턴스 유형 및 가용 영역 세트 간에 부분 중복이 있는 경우 클러스터를 생성할 수 있습니다. 이는 경우 부분 중복에 대한 경고 메시지를 AWS ParallelCluster 보냅니다.
- 자세한 내용은 [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#) 단원을 참조하십시오.

#### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.4.0에는 여러 가용 영역이 추가되었습니다.

#### Warning

이 경고는 AWS ParallelCluster 이 파라미터가 변경된 경우 버전 3.3.1. AWS ParallelCluster 버전 3.3.1 이전의 모든 3.x.y 버전에 적용되지 않습니다.

버전 AWS ParallelCluster 3.3.1 이전 버전 3의 경우:

이 매개 변수를 변경하고 클러스터를 업데이트하면 새 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템이 생성되고 기존 데이터를 보존하지 않고 기존 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템이 삭제됩니다. 이로 인해 데이터가 손실됩니다. 데이터를 보존하려면 진행하기 전에 기존 FSx for Lustre 파일 시스템의 데이터를 백업해야 합니다. 자세한 내용은 FSx for Lustre 사용 설명서의 [백업 작업](#)을 참조하세요.

새 서브넷 값이 추가된 경우, [업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.](#)

서브넷 값이 제거된 경우, [업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.](#)

### AssignPublicIp(선택 사항, **String**)

퍼블릭 IP 주소를 생성하거나 Slurm 대기열의 노드에 할당합니다. 지원되는 값은 true 및 false입니다. 지정하는 서브넷에 따라 기본값이 결정됩니다. 퍼블릭 IP가 있는 서브넷은 기본적으로 퍼블릭 IP 주소를 할당합니다.

p4d 또는 hpc6id 인스턴스 유형 또는 여러 네트워크 인터페이스 또는 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우 퍼블릭 액세스를 제공하도록 [HeadNode / Networking / ElasticIp](#)를 true로 설정해야 합니다. AWS 퍼블릭 IPs 단일 네트워크 인터페이스로 시작된 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. 이 경우 [NAT 게이트웨이](#)를 사용하여 클러스터 컴퓨팅 노드에 대한 퍼블릭 액세스를 제공하는 것이 좋습니다. 이 경우 AssignPublicIp를 false로 설정합니다.

IP 주소에 고나한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### SecurityGroups(선택 사항, [String])

Slurm 대기열에 사용할 보안 그룹의 목록입니다. 보안 그룹을 지정하지 않으면 보안 그룹을 AWS ParallelCluster 생성합니다.

보안 그룹이 [공유 스토리지](#) 시스템에 맞게 구성되어 있는지 확인하세요.

#### Warning

이 경고는 이 파라미터를 변경해도 버전 3.3.0. AWS ParallelCluster version 3.3.0 이전의 모든 3.x.y AWS ParallelCluster 버전에 적용되지 않습니다.

버전 AWS ParallelCluster 3.3.0 이전 버전 3의 경우:

이 매개 변수를 변경하고 클러스터를 업데이트하면 새 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템이 생성되고 기존 데이터를 보존하지 않고 기존 관리형 FSx for Lustre 파일 시스템이 삭제됩니다. 이로 인해 데이터가 손실됩니다. 데이터를 보존하려면 기존 FSx for Lustre 파일 시스템의 데이터를 백업해야 합니다. 자세한 내용은 FSx for Lustre 사용 설명서의 [백업 작업](#)을 참조하세요.

#### Warning

컴퓨팅 인스턴스에 Efa를 사용하도록 설정하는 경우 [EFA](#) 지원 인스턴스가 자체 내의 모든 인바운드 및 아웃바운드 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 구성되어야 합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### AdditionalSecurityGroups(선택 사항, [String])

Slurm 대기열에 사용할 추가 보안 그룹의 목록입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### PlacementGroup (선택 사항)

Slurm 대기열의 배치 그룹 설정을 지정합니다.

PlacementGroup:

Enabled: *boolean*

Id: *string*

Name: *string*

업데이트 정책: 관리형 배치 그룹 삭제를 위해서는 모든 컴퓨팅 노드를 중지해야 합니다. 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Enabled(선택 사항, Boolean)

Slurm대기열에 배치 그룹을 사용할지 여부를 나타냅니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Id(선택 사항, String)

Slurm 대기열이 사용하는 기존 클러스터 배치 그룹의 배치 그룹 이름 ID가 아닌 배치 그룹 이름을 입력해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Name(선택 사항, String)

Slurm 대기열이 사용하는 기존 클러스터 배치 그룹의 배치 그룹 이름 ID가 아닌 배치 그룹 이름을 입력해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Note

- Name 또는 Id 정의되지 않은 상태로 PlacementGroup/Enabled가 true으로 지정된 경우, [ComputeResources/Networking/PlacementGroup](#)가 이 설정을 재정의하도록 정의되지 않는 한 각 컴퓨팅 리소스에 자체 관리형 배치 그룹이 할당됩니다.
- AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 [SlurmQueues / Networking / PlacementGroup](#) /가 [SlurmQueues](#) /의 기본 대안으로 [Name](#) 추가되었습니다. [NetworkingPlacementGroupId](#).

[PlacementGroup/Id](#)와 [PlacementGroup/Name](#)는 동일합니다. 어느 것이든 사용할 수 있습니다.

[PlacementGroup /Id](#)와 [PlacementGroup /](#)를 모두 포함하면 [Name](#) AWS ParallelCluster 실패합니다. 둘 중 하나만 선택할 수 있습니다.

[PlacementGroup/Name](#)를 사용하기 위해 클러스터를 업데이트할 필요는 없습니다.

## Proxy (선택 사항)

Slurm 대기열의 프록시 설정을 지정합니다.

```
Proxy:
  HttpProxyAddress: string
```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### HttpProxyAddress(선택 사항, String)

Slurm 대기열의 HTTP 또는 HTTPS 프록시 서버를 정의합니다. 보통은 `https://x.x.x.x:8080`입니다.

기본값이 없습니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## Image

(선택 사항) Slurm 대기열에 사용할 이미지를 지정합니다. 모든 노드에 동일한 AMI를 사용하려면 [Image 섹션의 CustomAMI](#) 설정을 사용하세요.

```
Image:
  CustomAmi: string
```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## Image 속성

### CustomAmi(선택 사항, String)

기본 AMI 대신 Slurm 대기열에 사용할 AMI입니다. pcluster CLI 명령을 사용하여 기본 AMI 목록을 볼 수 있습니다.

#### Note

AMI는 헤드 노드에서 사용하는 것과 동일한 운영 체제를 기반으로 해야 합니다.

#### `pcluster list-official-images`

사용자 지정 AMI를 시작하기 위해 추가 권한이 필요한 경우 헤드 노드 정책에 이러한 권한을 추가해야 합니다.

예를 들어, 사용자 지정 AMI에 암호화된 스냅샷이 연결된 경우 헤드 노드 정책에 다음과 같은 추가 정책이 필요합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:DescribeKey",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:CreateGrant",
        "kms:Decrypt"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:kms:<AWS_REGION>:<AWS_ACCOUNT_ID>;key/<AWS_KMS_KEY_ID>"
      ]
    }
  ]
}
```

사용자 지정 AMI 검증 경고 문제를 해결하려면 [사용자 지정 AMI 문제 해결](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## ComputeResources

(필수) Slurm 대기열의 ComputeResources 구성을 정의합니다.

### Note

업데이트 중에 클러스터 크기가 변경될 수 있습니다. 자세한 내용은 [클러스터 용량 크기 및 업데이트를 참조](#)하세요.

#### ComputeResources:

- Name: *string*
- InstanceType: *string*
- Instances:
  - InstanceType: *string*
- MinCount: *integer*
- MaxCount: *integer*
- DynamicNodePriority: *integer*
- StaticNodePriority: *integer*
- SpotPrice: *float*
- DisableSimultaneousMultithreading: *boolean*
- SchedulableMemory: *integer*
- HealthChecks:
  - Gpu:
    - Enabled: *boolean*
- Efa:
  - Enabled: *boolean*
  - GdrSupport: *boolean*
- CapacityReservationTarget:
  - CapacityReservationId: *string*
  - CapacityReservationResourceGroupArn: *string*
- Networking:
  - PlacementGroup:
    - Enabled: *boolean*
    - Name: *string*
- CustomSlurmSettings: *dict*
- Tags:
  - Key: *string*



**Value:** *string*

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 업데이트 중에 새 값을 추가할 수 있으며, 또는 기존 값을 제거 할 때 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## ComputeResources 속성

### Name(필수, String)

Slurm 대기열 컴퓨팅 환경의 이름 계획 이름은 최대 25자까지 가능합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### InstanceType(필수, String)

이 Slurm 컴퓨팅 리소스에 사용되는 인스턴스 유형입니다. 클러스터의 모든 인스턴스 유형은 동일한 프로세서 아키텍처를 사용해야 합니다. 인스턴스는 x86\_64 또는 arm64 아키텍처 중 하나를 사용할 수 있습니다.

클러스터 구성은 [InstanceType](#) 또는 [인스턴스](#)를 정의해야 합니다. 둘 다 정의되면 AWS ParallelCluster 실패합니다.

InstanceType를 정의할 때는 여러 서브넷을 정의할 수 없습니다. 인스턴스 유형을 하나만 구성하고 여러 서브넷을 사용하려면 InstanceType 대신에 Instances에서 인스턴스 유형을 정의하세요. 자세한 내용은 [Networking/SubnetIds](#) 항목을 참조하세요.

p4d 또는 hpc6id 인스턴스 유형 또는 여러 네트워크 인터페이스 또는 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우에 설명된 대로 프라이빗 서브넷에서 컴퓨팅 인스턴스를 시작해야 합니다. [두 개의 서브넷을 사용하는 AWS ParallelCluster](#). AWS 퍼블릭 IPs는 단일 네트워크 인터페이스로 시작된 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### Instances(필수)

컴퓨팅 리소스의 인스턴스 유형 목록을 지정합니다. 인스턴스 유형 목록에 대한 할당 전략을 지정하려면 [AllocationStrategy](#)을 참조하세요.

클러스터 구성은 [InstanceType](#) 또는 [Instances](#) 중 하나를 정의해야 합니다. 둘 다 정의하면 AWS ParallelCluster 은 실패합니다.

자세한 내용은 [Slurm을 사용하여 여러 인스턴스 유형 할당](#) 단원을 참조하십시오.

Instances:

- InstanceType: *string*

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 인스턴스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 있습니다. ???  
 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0~3.6.x의 경우 인스턴스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 없습니다.

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 업데이트 중에 새 값을 추가할 수 있으며, 또는 기존 값을 제거할 때 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

**InstanceType(필수, String)**

이 Slurm 컴퓨팅 리소스에 사용할 인스턴스 유형입니다. 클러스터의 모든 인스턴스 유형은 동일한 프로세서 아키텍처, x86\_64 또는 arm64를 사용해야 합니다.

Instances에 나열된 인스턴스 유형은 다음을 가지고 있어야 합니다.

- 동일한 수의 vCPU. DisableSimultaneousMultithreading이 true으로 설정되었다면 동일한 수의 코어.
- 동일한 제조사의 동일한 수의 액셀러레이터
- Efa/Enabled이 true로 설정되어 있으면 EFA 지원

Instances 목록에 있는 인스턴스 유형은 다음을 가지고 있을 수 있습니다:

- 메모리 용량이 다릅니다.

이 경우 최소 메모리를 사용 가능한 Slurm 리소스로 설정해야 합니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 인스턴스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 있습니다. ???  
 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0~3.6.x의 경우 인스턴스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 없습니다.

- 다른 네트워크 카드

이 경우 컴퓨팅 리소스에 구성된 네트워크 인터페이스 수는 네트워크 카드 수가 가장 적은 인스턴스 유형에 따라 정의됩니다.

- 네트워크 대역폭 차이
- 다양한 인스턴스 스토어 크기

p4d 또는 hpc6id 인스턴스 유형 또는 여러 네트워크 인터페이스 또는 네트워크 인터페이스 카드가 있는 다른 인스턴스 유형을 정의하는 경우에 설명된 대로 프라이빗 서브넷에서 컴퓨팅 인스턴스를 시작해야 합니다. [두 개의 서브넷을 사용하는 AWS ParallelCluster](#). AWS 퍼블릭 IPs는 단일 네트워크 인터페이스로 시작된 인스턴스에만 할당할 수 있습니다. 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 중 퍼블릭 IPv4 주소 할당](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

#### Note

Instances는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 지원됩니다.

### MinCount(선택 사항, Integer)

Slurm 컴퓨팅 리소스가 사용하는 최소 인스턴스 수입니다. 기본값은 0입니다.

#### Note

업데이트 중에 클러스터 크기가 변경될 수 있습니다. 자세한 내용은 [클러스터 용량 크기 및 업데이트](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### MaxCount(선택 사항, Integer)

Slurm 컴퓨팅 리소스가 사용하는 최대 인스턴스 수입니다. 기본값은 10.

CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 사용할 때는 용량 블록 예약의 모든 인스턴스 부분이 정적 노드로 관리되므로 MaxCount가 MinCount와 같거나 0보다 커야 합니다.

클러스터 생성 시 헤드 노드는 클러스터 생성 성공 신호를 보내기 전에 모든 정적 노드가 준비될 때까지 기다립니다. 그러나 CapacityType = CAPACITY\_BLOCK을 사용하는 경우 용량 블록과 연

결된 컴퓨팅 리소스의 노드 부분은 이 검사에 고려되지 않습니다. 구성된 용량 블록이 모두 활성화 되지 않은 경우에도 클러스터가 생성됩니다.

**Note**

업데이트 중에 클러스터 크기가 변경될 수 있습니다. 자세한 내용은 [클러스터 용량 크기 및 업데이트](#)를 참조하세요.

### DynamicNodePriority(선택 사항, Integer)

대기열 컴퓨팅 리소스에 있는 동적 노드의 우선 순위 우선 순위는 컴퓨팅 리소스 동적 Slurm 노드의 노드 [Weight](#) 구성 파라미터에 매핑됩니다. 기본값은 1000입니다.

Slurm은 Weight 값이 가장 낮은 노드부터 우선 순위를 지정합니다.

**Warning**

Slurm 파티션(대기열)에 여러 Weight 값을 사용하면 대기열의 작업 예약 속도가 느려질 수 있습니다.

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0 이전 버전에서는 정적 노드와 동적 노드 모두에 동일한 기본 가중치가 할당되었습니다<sup>1</sup>. 이 경우 정적 및 동적 노드의 이름 지정 스키마로 인해 Slurm가 유틸 정적 노드보다 유틸 동적 노드를 우선할 수 있습니다. 다른 모든 조건이 같으면 Slurm는 노드 이름을 알파벳순으로 스케줄링합니다.

**Note**

DynamicNodePriority는 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0에 추가되었습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### StaticNodePriority(선택 사항, Integer)

대기열 컴퓨팅 리소스에 있는 정적 노드의 우선 순위 우선 순위는 컴퓨팅 리소스 정적 Slurm 노드 [Weight](#) 구성 파라미터에 매핑됩니다. 기본값은 1입니다.

Slurm은 Weight 값이 가장 낮은 노드부터 우선 순위를 지정합니다.

**Warning**

Slurm 파티션(대기열)에 여러 Weight 값을 사용하면 대기열의 작업 예약 속도가 느려질 수 있습니다.

**Note**

StaticNodePriority는 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0에 추가되었습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**SpotPrice(선택 사항, Float)**

인스턴스가 시작되기 전에 Amazon EC2 스팟 인스턴스에 지불한 최고 가격입니다. 기본값은 온디맨드 요금입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**DisableSimultaneousMultithreading(선택 사항, Boolean)**

true이면 Slurm 대기열에 있는 노드의 멀티스레딩이 비활성화됩니다. 기본값은 false입니다.

일부 인스턴스 유형은 멀티스레딩을 비활성화할 수 없습니다. 멀티스레딩 비활성화를 지원하는 인스턴스 유형 목록은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [인스턴스 유형별 각 CPU 코어의 CPU 코어 및 스레드](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

**SchedulableMemory(선택 사항, Integer)**

컴퓨팅 리소스의 컴퓨팅 노드에 대한 Slurm 파라미터 RealMemory에 구성된 메모리 양(MiB) 이 값은 [SlurmSettings/EnableMemoryBasedScheduling](#)가 활성화된 경우 작업에 사용할 수 있는 노드 메모리의 상한값입니다. 기본값은 [Amazon EC2 인스턴스 유형](#)에 나열되고 Amazon EC2 API [DescribeInstanceTypes](#)에서 반환되는 메모리의 95%입니다. GiB 단위로 지정된 값을 MiB로 변환해야 합니다.

지원되는 값: 1-EC2Memory

EC2Memory은 [Amazon EC2 인스턴스 유형](#)에 나열되고 Amazon EC2 API [DescribeInstanceTypes](#)에서 반환되는 메모리(MiB 단위)입니다. GiB 단위로 지정된 값을 MiB로 변환해야 합니다.

이 옵션은 [SlurmSettings/EnableMemoryBasedScheduling](#)가 활성화된 경우에 가장 적합합니다. 자세한 내용은 [Slurm 메모리 기반 스케줄링](#) 항목을 참조하세요.

#### Note

SchedulableMemory은 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다. 버전 3.2.0부터는 기본적으로 Slurm 컴퓨팅 노드RealMemory를 Amazon EC2 API에서 반환하는 메모리의 95%로 AWS ParallelCluster 구성합니다DescribeInstanceTypes. 이 구성은 EnableMemoryBasedScheduling의 값과는 무관합니다.

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.](#)

## HealthChecks (선택 사항)

컴퓨팅 리소스의 상태 확인을 지정하세요.

### Gpu (선택 사항)

컴퓨팅 리소스에 대한 GPU 상태 확인을 지정합니다.

#### **Enabled**(선택 사항, **Boolean**)

가 대기열의 리소스를 계산할 때 GPU 상태 확인을 AWS ParallelCluster 수행할지 여부입니다. 기본값은 false입니다.

#### Note

AWS ParallelCluster 는 HealthChecks ARM 운영 체제를 사용하는 노드Gpu에서 alinux2 /를 지원하지 않습니다. 이러한 플랫폼은 [NVIDIA 데이터 센터 GPU 관리자\(DCGM\)](#)를 지원하지 않습니다.

## Gpu 상태 확인 동작

- Gpu /Enabled가 로 설정된 경우는 컴퓨팅 리소스에 대한 상태 GPU 상태 확인을 true AWS ParallelCluster 수행합니다.

- Gpu 상태 확인은 컴퓨팅 리소스에서 상태 확인을 수행하여 성능이 저하된 GPU가 있는 노드에서 작업을 제출하지 못하도록 합니다.
- 컴퓨팅 노드가 Gpu 상태 확인에 실패하면 컴퓨팅 노드 상태가 DRAIN로 변경됩니다. 이 노드에서는 새 작업이 시작되지 않습니다. 기존 작업이 완료될 때까지 실행됩니다. 실행 중인 모든 작업이 완료된 후 동적 노드인 경우 컴퓨팅 노드가 종료되고 정적 노드인 경우 대체됩니다.
- Gpu 상태 확인 기간은 선택한 인스턴스 유형, 인스턴스의 GPU 수, Gpu 상태 확인 대상 수(작업 GPU 대상 수와 동일)에 따라 다릅니다. GPU가 8개인 인스턴스의 경우 일반적인 지속 시간은 3분 미만입니다.
- 지원되지 않는 인스턴스에서 Gpu가 상태 확인을 실행하면 인스턴스가 종료되고 작업이 컴퓨팅 노드에서 실행됩니다. 예를 들어 인스턴스에 GPU가 없거나 인스턴스에 GPU가 있지만 NVIDIA GPU가 아닌 경우 상태 확인이 종료되고 작업이 컴퓨팅 노드에서 실행됩니다. NVIDIA GPU만 지원됩니다.
- Gpu 상태 확인은 `dcgmi` 도구를 사용하여 노드에서 상태 확인을 수행하고 다음 단계를 수행합니다.

노드에서 Gpu 상태 확인이 시작되는 경우:

1. `nvidia-dcgm` 및 `nvidia-fabricmanager` 서비스가 실행 중인지 여부를 감지합니다.
2. 이러한 서비스가 실행되고 있지 않으면 Gpu 상태 확인이 시작됩니다.
3. 지속성 모드가 활성화되었는지 여부를 감지합니다.
4. 지속성 모드가 활성화되지 않은 경우 Gpu 상태 확인을 통해 활성화됩니다.

상태 확인이 끝나면 상태 확인은 Gpu 이러한 서비스와 리소스를 초기 상태로 복원합니다.

- 작업이 특정 노드 GPU 세트에 할당된 경우 Gpu 상태 확인은 해당 세트에서만 실행됩니다. 그렇지 않으면 노드의 모든 GPU에서 Gpu 상태 확인이 실행됩니다.
- 컴퓨팅 노드가 2개 이상의 Gpu 상태 확인 요청을 동시에 수신하면 첫 번째 상태 확인만 실행되고 나머지는 건너뛰게 됩니다. 노드 GPU를 대상으로 하는 상태 확인의 경우도 마찬가지입니다. 로그 파일에서 이 상황과 관련된 추가 정보를 확인할 수 있습니다.
- 특정 컴퓨팅 노드의 상태 확인 로그는 `/var/log/parallelcluster/slurm_health_check.log` 파일에서 확인할 수 있습니다. 이 파일은 Amazon CloudWatch의 클러스터 CloudWatch 로그 그룹에서 사용할 수 있으며, 여기에서 다음을 찾을 수 있습니다.
  - 서비스 및 지속성 모드의 활성화/비활성화를 포함하여 Gpu 상태 확인에서 실행한 작업에 대한 세부 정보
  - GPU 식별자, 시리얼 ID, UUID.

- 상태 확인 출력

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Note**

HealthChecks는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

## Efa (선택 사항)

Slurm 대기열에 있는 노드의 Elastic Fabric Adapter(EFA) 설정을 지정합니다.

Efa:

Enabled: *boolean*

GdrSupport: *boolean*

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Enabled(선택 사항, Boolean)

Elastic Fabric Adapter(EFA)를 활성화하도록 지정합니다. EFA를 지원하는 Amazon EC2 인스턴스 목록을 보려면 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [지원되는 인스턴스 유형](#)을 참조하세요. 자세한 내용은 [Elastic Fabric Adapter](#) 단원을 참조하십시오. 클러스터 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#)를 사용하여 인스턴스 간 지연 시간을 최소화 하는 것이 좋습니다.

기본값은 false입니다.

**Note**

여러 가용 영역에 걸친 Elastic Fabric Adapter(EFA)는 지원되지 않습니다. 자세한 내용은 [SubNetID](#)를 참조하세요.



**⚠ Warning**

[SecurityGroups](#)에서 사용자 지정 보안 그룹을 정의하는 경우 EFA 지원 인스턴스가 자체 내의 모든 인바운드 및 아웃바운드 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 구성되어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**GdrSupport(선택 사항, Boolean)**

(선택 사항) AWS ParallelCluster 버전 3.0.2부터는 이 설정이 적용되지 않습니다. Slurm 컴퓨팅 리소스 및 운영 체제의 인스턴스 유형에서 지원되는 경우 GPUDirect RDMA(remote direct memory access)에 대한 Elastic Fabric Adapter(EFA) 지원이 항상 활성화됩니다.

**i Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.0.0~3.0.1: Slurm 컴퓨팅 리소스에 대해 GPUDirect RDMA 지원이 활성화되어 있습니다. GPUDirect RDMA에 대한 지원은 특정 운영 체제([Os](#)가 `alinux2`, `ubuntu1804` 또는 `ubuntu2004`)의 특정 인스턴스 유형(`p4d.24xlarge`)에서 지원됩니다. 기본값은 `false`입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**CapacityReservationTarget**

CapacityReservationTarget:

CapacityReservationId: *string*

CapacityReservationResourceGroupArn: *string*

컴퓨팅 리소스에 사용할 온디맨드 용량 예약을 지정합니다.

**CapacityReservationId(선택 사항, String)**

대기열의 컴퓨팅 리소스를 대상으로 하는 기존 용량 예약의 ID입니다. ID는 [ODCR](#) 또는 [ML용량 블록](#)을 참조할 수 있습니다.

이 파라미터가 컴퓨팅 리소스 수준에서 지정되면 InstanceType은 선택 사항이며 예약에서 자동으로 검색됩니다.

## CapacityReservationResourceGroupArn(선택 사항, String)

컴퓨팅 리소스의 서비스 연결 용량 예약 그룹 역할을 하는 리소스 그룹에 Amazon 리소스 이름 (ARN)을 나타냅니다. AWS ParallelCluster 는 그룹에서 가장 적절한 용량 예약을 식별하여 사용합니다. 리소스 그룹에는 컴퓨팅 리소스에 대해 나열된 각 인스턴스 유형에 대해 하나 이상의 ODCR이 있어야 합니다. 자세한 내용은 [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#) 단원을 참조하십시오.

- / [Networking](#) 또는 [SlurmQueues](#) / [SlurmQueues ComputeResources](#)/에서 PlacementGroup가 활성화된 경우는 인스턴스 유형과가 있는 경우 PlacementGroup 컴퓨팅 리소스를 대상으로 하는 리소스 그룹을 [Networking](#) AWS ParallelCluster 선택합니다. PlacementGroup는 [ComputeResources](#)에 정의된 인스턴스 유형 중 하나를 대상으로 해야 합니다.
- / [Networking](#) 또는 [SlurmQueues](#) / [SlurmQueues](#) /에서 [ComputeResources](#) PlacementGroup가 활성화되지 않은 경우는 컴퓨팅 리소스의 인스턴스 유형만 대상으로 하는 리소스 그룹을 [Networking](#) AWS ParallelCluster 선택합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Note

CapacityReservationTarget이 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0에 추가되었습니다.

## Networking

```
Networking:
  PlacementGroup:
    Enabled: boolean
    Name: string
```

업데이트 정책: 관리형 배치 그룹 삭제를 위해서는 모든 컴퓨팅 노드를 중지해야 합니다. 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## PlacementGroup (선택 사항)

컴퓨팅 리소스의 배치 그룹 설정을 지정합니다.

## Enabled(선택 사항, Boolean)

컴퓨팅 리소스에 배치 그룹을 사용할지 여부를 나타냅니다.

- Name가 정의되지 않은 상태로 true로 설정하면 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#) 설정에 관계없이 해당 컴퓨팅 리소스에 자체 관리형 배치 그룹이 할당됩니다.
- Name가 정의된 상태로 true로 설정하면 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#) 설정에 관계없이 해당 컴퓨팅 리소스에 이름이 지정된 배치 그룹이 할당됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

## Name(선택 사항, String)

컴퓨팅 리소스에 사용되는 기존 클러스터 배치 그룹의 배치 그룹 이름입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### Note

- PlacementGroup/Enabled 및 Name가 모두 설정되지 않은 경우 각 값이 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup](#)로 디폴트됩니다.
- ComputeResources 버전 3.3.0에 Networking / AWS ParallelCluster 가 PlacementGroup 추가되었습니다.

## CustomSlurmSettings(선택 사항, Dict)

(선택 사항) 사용자 지정 Slurm 노드(컴퓨팅 리소스) 구성 설정을 정의합니다.

Slurm 노드(컴퓨팅 리소스)에 적용되는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 키-값 쌍의 사전을 지정합니다.

각 개별 키-값 쌍(예: Param1: Value1)은 Slurm 노드 구성 라인 끝에 Param1=Value1 형식으로 별도로 추가됩니다.

CustomSlurmSettings 거부 목록에 없는 Slurm 구성 파라미터만 지정할 수 있습니다. 거부 목록에 있는 Slurm 구성 파라미터에 관한 자세한 내용은 [CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 는 파라미터가 거부 목록에 있지만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 구문 또는 의미 체계를 검증하지 않습니다. 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터의 유효성을 검사하는 것은 사용자의 책임입니다. 잘못된 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 인해 Slurm 대몬(daemon) 장애가 발생하여 클러스터 생성 및 업데이트 실패로 이어질 수 있습니다.

를 사용하여 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 AWS ParallelCluster참조하세요 [Slurm 구성 사용자 지정](#).

Slurm 구성 파라미터에 대한 자세한 내용은 Slurm의 [slurm.conf](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

CustomSlurmSettings은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

### Tags(선택 사항, [문자열])

태그 키-값 쌍의 목록입니다. ComputeResource 태그는 [Tags 섹션](#) 또는 [SlurmQueues/Tags](#)에 지정된 중복 태그보다 우선합니다.

#### Key(선택 사항, **String**)

태그 키

#### Value(선택 사항, **String**)

태그 값

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 [QueueUpdateStrategy](#)를 설정해야 합니다.

### ComputeSettings

(필수) Slurm 대기열의 ComputeSettings 구성을 정의합니다.

#### ComputeSettings 속성

Slurm 대기열에 있는 ComputeSettings 노드의 속성을 지정합니다.

[ComputeSettings](#):

```

LocalStorage:
  RootVolume:
    Size: integer
    Encrypted: boolean
    VolumeType: string
    Iops: integer
    Throughput: integer
  EphemeralVolume:
    MountDir: string

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### LocalStorage (선택 사항)

Slurm 대기열에 있는 LocalStorage 노드의 속성을 지정합니다.

```

LocalStorage:
  RootVolume:
    Size: integer
    Encrypted: boolean
    VolumeType: string
    Iops: integer
    Throughput: integer
  EphemeralVolume:
    MountDir: string

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### RootVolume (선택 사항)

Slurm 대기열에 있는 노드의 루트 볼륨 세부 정보를 지정합니다.

```

RootVolume:
  Size: integer
  Encrypted: boolean
  VolumeType: string
  Iops: integer
  Throughput: integer

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**Size(선택 사항, Integer)**

Slurm 대기열에 있는 노드의 루트 볼륨 크기를 기비바이트(GiB) 단위로 지정합니다. 기본 크기는 AMI에서 가져옵니다. 다른 크기를 사용하려면 AMI에서 growroot를 지원해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**Encrypted(선택 사항, Boolean)**

true 경우 Slurm 대기열에 있는 노드의 루트 볼륨이 암호화됩니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**VolumeType(선택 사항, String)**

Slurm 대기열에 있는 노드의 [Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 지정합니다. 지원되는 값은 gp2, gp3, io1, io2, sc1, st1, standard입니다. 기본값은 gp3입니다.

자세한 내용을 알아보려면 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

**Iops(선택 사항, Boolean)**

io1, io2, gp3 유형 볼륨의 IOPS 수를 정의합니다.

기본 값, 지원되는 값, volume\_iops:volume\_size 비율은 VolumeType 및 Size에 따라 달라집니다.

**VolumeType = io1**

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100~64000+

최대 volume\_iops와 volume\_size의 비율 = 50IOPS/GiB. 5000 IOPS는 최소 100GiB의 volume\_size가 필요합니다.

**VolumeType = io2**

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100~64000(io2 Block Express 볼륨의 경우 256000)†

최대 Iops와 Size 비율 = 500IOPS/GiB. 5000 IOPS에는 최소 10GiB의 Size가 필요합니다.

### VolumeType = gp3

기본 Iops = 3000

지원되는 값 Iops = 3000-16000 †

최대 Iops:Size 비율 = IOPS가 3000보다 큰 볼륨의 경우 GiB당 500 IOPS입니다.

† 최대 IOPS는 32,000 IOPS 이상으로 프로비저닝된 [Nitro 시스템에 구축된 인스턴스에서](#)만 보장됩니다. 다른 인스턴스는 최대 32,000 IOPS를 가질 수 있습니다. 이전 io1 볼륨은 [볼륨을 수정](#)하지 않는 한 전체 성능에 도달할 수 없습니다. io2 블록 익스프레스 볼륨은 R5b 인스턴스 유형에서 최대 256000의 volume\_iops 값을 지원합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [io2 Block Express 볼륨](#)을 참조하세요.

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.](#)

### Throughput(선택 사항, Integer)

gp3 볼륨 유형의 처리량을 MiB/s 단위로 정의합니다. 이 설정은 VolumeType가 gp3일 때만 유효합니다. 기본값은 125입니다. 지원되는 값: 125-1000MiB/s

Throughput:Iops의 비율은 0.25를 초과할 수 없습니다. 1000MiB/s의 최대 처리량을 위해서는 Iops 설정이 최소 4000이어야 합니다.

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.](#)

### EphemeralVolume(선택 사항, Boolean)

임시 볼륨의 설정을 지정합니다. 임시 볼륨은 모든 인스턴스 스토어 볼륨을 ext4 파일 시스템으로 포맷된 단일 논리 볼륨으로 결합하여 생성됩니다. 기본값은 /scratch입니다. 인스턴스 스토어 볼륨이 없는 인스턴스 유형의 경우 임시 볼륨이 생성되지 않습니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 저장소 볼륨](#)을 참조하세요.

[EphemeralVolume:](#)

`MountDir`: *string*

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 `QueueUpdateStrategy`를 설정해야 합니다.

### **MountDir**(선택 사항, **String**)

Slurm 대기열에 있는 각 노드에 대한 임시 볼륨의 탑재 디렉터리입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 `QueueUpdateStrategy`를 설정해야 합니다.

## **CustomActions**

(선택 사항) Slurm 대기열 내 노드상에서 실행할 사용자 지정 스크립트를 지정합니다.

```
CustomActions:
  OnNodeStart:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
      Script: string
      Args:
        - string
  OnNodeConfigured:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
      Script: string
      Args:
        - string
```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 `QueueUpdateStrategy`를 설정해야 합니다.

## **CustomActions** 속성

### **OnNodeStart**(선택 사항, **String**)

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 Slurm 대기열의 노드에서 실행할 스크립트 시퀀스 또는 단일 스크립트를 지정합니다. AWS ParallelCluster 는 동일한 사용자 지정 작업에 단일 스크립트



와 Sequence를 모두 포함하는 것은 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업 항목](#)을 참조하세요.

### Sequence (선택 사항)

실행할 스크립트 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Script(필수, String)

사용할 파일 파일 경로는 https:// 또는 s3://로 시작되어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Args(선택 사항, [String])

스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Script(필수, String)

단일 스크립트에 사용할 파일 파일 경로는 https:// 또는 s3://로 시작되어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Args(선택 사항, [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 풀릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

### OnNodeConfigured(선택 사항, String)

노드 부트스트랩 작업이 모두 완료된 후 Slurm 대기열의 노드에서 실행할 스크립트 시퀀스 또는 단일 스크립트를 지정합니다. AWS ParallelCluster 는 동일한 사용자 지정 작업에 단일 스크립트와

Sequence를 모두 포함하는 것은 지원하지 않습니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업 항목](#)을 참조하세요.

### Sequence (선택 사항)

실행할 스크립트 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Script(필수, String)

사용할 파일 파일 경로는 https:// 또는 s3://로 시작되어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Args(선택 사항, [String])

스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Script(필수, String)

단일 스크립트에 사용할 파일 파일 경로는 https:// 또는 s3://로 시작되어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Args(선택 사항, [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

#### Note

Sequence는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가됩니다. 를 지정할 때 사용자 지정 작업에 대한 여러 스크립트를 나열Sequence할 수 있습니다.는 포함하지 않고 단일 스크립트로 사용자 지정 작업을 구성할 수 있도록 AWS ParallelCluster 계속합니다Sequence.

AWS ParallelCluster 는 동일한 사용자 지정 작업에 Sequence 대해 단일 스크립트와를 모두 포함하지 않습니다.

## Iam

(선택 사항) Slurm 대기열의 선택적 IAM 설정을 정의합니다.

```
Iam:
  S3Access:
    - BucketName: string
      EnableWriteAccess: boolean
      KeyName: string
  AdditionalIamPolicies:
    - Policy: string
  InstanceProfile: string
  InstanceRole: string
```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## Iam 속성

### InstanceProfile(선택 사항, String)

Slurm 대기열의 기본 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 재정의할 인스턴스 프로파일을 지정합니다. InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn: ${Partition}:iam:${Account}:instance-profile/${InstanceProfileName}`입니다.

이를 지정하면 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

S3Access에 추가된 특성은 새로운 권한을 요구하는 경우가 많으므로 AdditionalIamPolicies 및 AWS ParallelCluster 중 하나 또는 모두를 지정하는 것이 좋습니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### InstanceRole(선택 사항, String)

Slurm 대기열의 기본 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 재정의할 인스턴스 역할을 지정합니다. InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn: ${Partition}:iam:${Account}:role/${RoleName}`입니다.

이를 지정하면 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

S3Access에 추가된 특성은 새로운 권한을 요구하는 경우가 많으므로 AdditionalIamPolicies 및 AWS ParallelCluster 중 하나 또는 모두를 지정하는 것이 좋습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### S3Access (선택 사항)

Slurm 대기열의 버킷을 지정합니다. 이는 Slurm 대기열의 버킷에 지정된 액세스 권한을 부여하는 정책을 생성하는 데 사용됩니다.

이를 지정하면 InstanceProfile 및 InstanceRole 설정을 지정할 수 없습니다.

S3Access에 추가된 특성은 새로운 권한을 요구하는 경우가 많으므로 AdditionalIamPolicies 및 AWS ParallelCluster 중 하나 또는 모두를 지정하는 것이 좋습니다.

#### S3Access:

- `BucketName`: *string*
- `EnableWriteAccess`: *boolean*
- `KeyName`: *string*

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### BucketName(필수, String)

버킷의 이름입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### KeyName(선택 사항, String)

버킷의 키입니다. 기본값은 \*입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### EnableWriteAccess(선택 사항, Boolean)

버킷에 대해 쓰기 액세스가 활성화되어 있는지 여부를 나타냅니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### AdditionalIamPolicies (선택 사항)

Amazon EC2에 대한 IAM 정책의 Amazon 리소스 이름(ARN) 목록을 쉼표로 구분하여 지정합니다. 이 목록에는 필요한 권한 외에도 Slurm 대기열에 사용되는 루트 역할에 연결됩니다 AWS ParallelCluster.

IAM 정책 이름과 해당 ARN은 서로 다릅니다. 이름은 사용할 수 없습니다.

이를 지정하면 InstanceProfile 및 InstanceRole 설정을 지정할 수 없습니다.

AdditionalIamPolicies를 사용하는 것이 좋습니다. AWS ParallelCluster 가 요구하는 권한에 AdditionalIamPolicies가 추가되며, InstanceRole에는 요구되는 권한이 모두 포함되어 있어야 하기 때문입니다. 기능이 추가됨에 따라 필요한 권한은 종종 릴리스마다 변경됩니다.

기본값이 없습니다.

#### AdditionalIamPolicies:

- Policy: *string*

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### **Policy(필수, [String])**

IAM 정책 목록

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## SlurmSettings

(선택 사항) 전체 클러스터에 적용되는 Slurm 설정을 정의합니다.

#### SlurmSettings:

ScaledownIdleTime: *integer*  
QueueUpdateStrategy: *string*  
EnableMemoryBasedScheduling: *boolean*  
CustomSlurmSettings: [*dict*]  
CustomSlurmSettingsIncludeFile: *string*  
Database:  
Uri: *string*  
UserName: *string*  
PasswordSecretArn: *string*  
ExternalSlurmdbd:  
Host: *string*  
Port: *integer*  
Dns:  
DisableManagedDns: *boolean*  
HostedZoneId: *string*  
UseEc2Hostnames: *boolean*

## SlurmSettings 속성

### ScaledownIdleTime(선택 사항, Integer)

작업이 없고 Slurm 노드가 종료되는 시간(분)을 정의합니다.

기본값은 10입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### MungeKeySecretArn(선택 사항, String)

Slurm 클러스터에 사용할 base64로 인코딩된 munge 키가 포함된 일반 텍스트 AWS Secrets Manager 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다. 이 munge 키는 Slurm 클라이언트 명령과 원격 서버 역할을 하는 Slurm 대몬 간의 RPC 직접 호출을 인증하는 데 사용됩니다. MungeKeySecretArn이 제공되지 않은 경우는 클러스터에 대한 무작위 munge 키를 AWS ParallelCluster 생성합니다.

#### Note

MungeKeySecretArn은 AWS ParallelCluster 버전 3.8.0부터 지원됩니다.

#### Warning

MungeKeySecretArn이 기존 클러스터에 새로 추가된 경우, ParallelCluster는 롤백이 발생하거나 나중에 MungeKeySecretArn을 제거할 때 이전 munge 키를 복원하지 않습니다. 대신 새 랜덤 munge 키가 생성됩니다.

AWS ParallelCluster 사용자에게 특정 보안 암호 리소스에 대한 [DescribeSecret](#) 권한이 있는 경우 MungeKeySecretArn이 검증됩니다. MungeKeySecretArn은 다음과 같은 경우에 유효합니다.

- 지정된 보안 암호가 존재하는 경우,
- 보안 암호는 일반 텍스트이며 유효한 base64 인코딩 문자열을 포함하는 경우,
- 디코딩된 바이너리 munge 키의 크기가 256~8,192비트인 경우입니다.

pcluster 사용자 IAM 정책에 DescribeSecret이 포함되지 않은 경우, MungeKeySecretArn의 유효성이 검사되지 않고 경고 메시지가 표시됩니다. 자세한 내용은 [기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#) 단원을 참조하십시오.

MungeKeySecretArn을 업데이트할 때 컴퓨팅 플릿과 모든 로그인 노드를 중지해야 합니다.

ARN이 동일한 상태로 유지되는 동안 보안 암호 ARN의 보안 암호 값이 수정되면 클러스터가 새 munge 키로 자동 업데이트되지 않습니다. 보안 암호 ARN의 새 munge 키를 사용하려면 컴퓨팅 플릿 및 로그인 노드를 중지한 다음 헤드 노드에서 다음 명령을 실행해야 합니다.

```
sudo /opt/parallelcluster/scripts/slurm/update_munge_key.sh
```

명령을 실행한 후 컴퓨팅 플릿과 로그인 노드를 모두 재개할 수 있습니다. 새로 프로비저닝된 컴퓨팅 및 로그인 노드는 새 munge 키를 사용하여 자동으로 시작됩니다.

base64로 인코딩된 사용자 지정 munge 키를 생성하려면 munge 소프트웨어와 함께 배포된 [mungekey 유틸리티](#)를 사용한 다음 OS에서 일반적으로 사용할 수 있는 base64 유틸리티를 사용하여 인코딩할 수 있습니다. 또는 bash를 사용합니다(bs 파라미터를 32~1024로 설정하세요).

```
dd if=/dev/random bs=128 count=1 2>/dev/null | base64 -w 0
```

또는 Python은 다음과 같습니다.

```
import random
import os
import base64

# key length in bytes
key_length=128

base64.b64encode(os.urandom(key_length)).decode("utf-8")
```

업데이트 정책: COMPUTE FLEET AND LOGIN NODES STOPPED를 사용한 새 업데이트 정책 (3.7.0에 오류로 추가되지 않음).

### QueueUpdateStrategy(선택 사항, String)

다음 업데이트 정책이 있는 [SlurmQueues](#) 섹션 파라미터의 대체 전략을 지정합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy를 설정해야 합니다.

이 QueueUpdateStrategy 값은 클러스터 업데이트 프로세스가 시작될 때만 사용됩니다.

유효한 값: COMPUTE\_FLEET\_STOP | DRAIN | TERMINATE

기본 값: COMPUTE\_FLEET\_STOP

## DRAIN

파라미터 값이 변경된 대기열의 노드는 DRAINING로 설정됩니다. 이 상태의 노드는 새 작업을 수락하지 않으며 실행 중인 작업은 계속 완료됩니다.

노드가 idle(DRAINED)가 된 후 노드가 정적이면 노드가 교체되고 동적이면 노드가 종료됩니다. 파라미터 값이 변경되지 않은 다른 대기열의 다른 노드는 영향을 받지 않습니다.

이 전략으로 모든 대기열 노드를 변경된 파라미터 값으로 교체해야 하는 시간은 실행 중인 워크로드에 따라 달라집니다.

## COMPUTE\_FLEET\_STOP

QueueUpdateStrategy 파라미터의 기본값입니다. 이 설정을 사용하는 경우, [SlurmQueues](#) 섹션 아래의 파라미터를 업데이트하려면 클러스터 업데이트를 수행하기 전에 [컴퓨팅 플릿을 중지해야](#) 합니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --status STOP_REQUESTED
```

## TERMINATE

파라미터 값이 변경된 대기열에서는 실행 중인 작업이 종료되고 노드의 전원이 즉시 꺼집니다.

정적 노드는 교체되고 동적 노드는 종료됩니다.

파라미터 값이 변경되지 않은 다른 대기열의 다른 노드는 영향을 받지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 분석되지 않습니다.

### Note

QueueUpdateStrategy은 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다.

## EnableMemoryBasedScheduling(선택 사항, Boolean)

true이면 Slurm에 메모리 기반 스케줄링이 활성화됩니다. 자세한 내용은 [SlurmQueues/ComputeResources/SchedulableMemory](#) 항목을 참조하세요.

기본값은 false입니다.



**⚠ Warning**

메모리 기반 스케줄링을 활성화하면 Slurm 스케줄러가 작업 및 노드 할당을 처리하는 방식에 영향을 줍니다.

자세한 내용은 [Slurm 메모리 기반 스케줄링](#) 항목을 참조하세요.

**i Note**

EnableMemoryBasedScheduling은 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다.

**i Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 인스턴스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 있습니다. ???

AWS ParallelCluster 버전 3.2.0~3.6.x의 경우 [인스턴스](#)에서 여러 인스턴스 유형을 구성하는 경우를 활성화EnableMemoryBasedScheduling할 수 없습니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

**CustomSlurmSettings(선택 사항, [Dict])**

전체 클러스터에 적용되는 사용자 지정 Slurm 설정을 정의합니다.

AWS ParallelCluster 가 생성하는 slurm.conf 파일 끝에 추가할 키-값 쌍의 Slurm 구성 사전 목록을 지정합니다.

목록의 각 사전은 Slurm 구성 파일에 추가된 별도의 줄로 표시됩니다. 단순 또는 복합 파라미터를 지정할 수 있습니다.

단순 파라미터는 다음 예제와 같이 단일 키 쌍으로 구성됩니다.

```
- Param1: 100
- Param2: "SubParam1,SubParam2=SubValue2"
```

Slurm 구성으로 렌더링된 예제:

```
Param1=100
```

```
Param2=SubParam1,SubParam2=SubValue2
```

복잡한 Slurm 구성 파라미터는 다음 예제와 같이 공백으로 구분된 여러 키-값 쌍으로 구성됩니다.

```
- NodeName: test-nodes[1-10]
  CPUs: 4
  RealMemory: 4196
  ... # other node settings
- NodeSet: test-nodeset
  Nodes: test-nodes[1-10]
  ... # other nodeset settings
- PartitionName: test-partition
  Nodes: test-nodeset
  ... # other partition settings
```

Slurm 구성으로 렌더링된 예제:

```
NodeName=test-nodes[1-10] CPUs=4 RealMemory=4196 ... # other node settings
NodeSet=test-nodeset Nodes=test-nodes[1-10] ... # other nodeset settings
PartitionName=test-partition Nodes=test-nodeset ... # other partition settings
```

#### Note

사용자 지정 Slurm 노드의 이름에 `-st-` 또는 `-dy-` 패턴을 포함해서는 안 됩니다. 이러한 패턴은 AWS ParallelCluster가 관리하는 노드에만 사용됩니다.

CustomSlurmSettings에서 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 경우 CustomSlurmSettingsIncludeFile에 대한 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정해서는 안 됩니다.

CustomSlurmSettings 거부 목록에 없는 Slurm 구성 파라미터만 지정할 수 있습니다. 거부 목록에 있는 Slurm 구성 파라미터에 관한 자세한 내용은 [CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 는 파라미터가 거부 목록에 있는지만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 구문 또는 의미 체계를 검증하지 않습니다. 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터의 유효성을 검사하는 것은 사용자의 책임입니다. 잘못된 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 인해 Slurm 대몬(daemon) 장애가 발생하여 클러스터 생성 및 업데이트 실패로 이어질 수 있습니다.

를 사용하여 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 [AWS ParallelCluster참조하세요](#)[Slurm 구성 사용자 지정](#).

Slurm 구성 파라미터에 대한 자세한 내용은 Slurm의 [slurm.conf](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

CustomSlurmSettings은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

### CustomSlurmSettingsIncludeFile(선택 사항, String)

전체 클러스터에 적용되는 사용자 지정 Slurm 설정을 정의합니다.

AWS ParallelCluster 가 생성하는 slurm.conf 파일 끝에 추가할 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 구성된 사용자 지정 Slurm 파일을 지정합니다.

파일의 경로를 포함해야 합니다. 경로는 https:// 또는 s3://로 시작되어야 합니다.

CustomSlurmSettingsIncludeFile의 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 경우 CustomSlurmSettings에 대한 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정해서는 안 됩니다.

#### Note

사용자 지정 Slurm 노드의 이름에 -st- 또는 -dy- 패턴을 포함해서는 안 됩니다. 이러한 패턴은 AWS ParallelCluster가 관리하는 노드에만 사용됩니다.

CustomSlurmSettingsIncludeFile 거부 목록에 없는 Slurm 구성 파라미터만 지정할 수 있습니다. 거부 목록에 있는 Slurm 구성 파라미터에 관한 자세한 내용은 [CustomSlurmSettings을 위한 거부 목록에 등록된 Slurm 구성 파라미터](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 는 파라미터가 거부 목록에 있는지만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터 구문 또는 의미 체계를 검증하지 않습니다. 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터의 유효성을 검사하는 것은 사용자의 책임입니다. 잘못된 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터로 인해 Slurm 대몬(daemon) 장애가 발생하여 클러스터 생성 및 업데이트 실패로 이어질 수 있습니다.

를 사용하여 사용자 지정 Slurm 구성 파라미터를 지정하는 방법에 대한 자세한 내용은 섹션을 [AWS ParallelCluster참조하세요](#)[Slurm 구성 사용자 지정](#).

Slurm 구성 파라미터에 대한 자세한 내용은 Slurm의 [slurm.conf](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

CustomSlurmSettings은 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 지원됩니다.

## Database

(선택 사항) 클러스터에서 Slurm 회계를 활성화하기 위한 설정을 정의합니다. 자세한 내용은 [Slurm를 사용한 회계 AWS ParallelCluster](#) 항목을 참조하세요.

#### Database:

Uri: *string*

UserName: *string*

PasswordSecretArn: *string*

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## Database 속성

### Uri(필수, String)

Slurm 회계의 백엔드로 사용되는 데이터베이스 서버의 주소입니다. 이 URI는 host:port 형식을 따라야 하며 mysql://과 같은 체계를 포함해서는 안 됩니다. 호스트는 헤드 노드에서 확인할 수 있는 IP 주소 또는 DNS 이름일 수 있습니다. 포트가 제공되지 않은 경우 AWS ParallelCluster 은 MySQL 기본 포트 3306을 사용합니다.

AWS ParallelCluster 는 Slurm 회계 데이터베이스를 클러스터로 부트스트래핑하고 데이터베이스에 액세스해야 합니다.

다음과 같은 상황이 발생하기 전에 데이터베이스에 연결할 수 있어야 합니다.

- 클러스터가 생성됩니다.
- Slurm 회계가 클러스터 업데이트로 활성화됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### UserName(필수, String)

Slurm가 데이터베이스에 연결하고, 계정 로그를 작성하고, 쿼리를 수행하는 데 사용되는 ID 사용자에게 데이터베이스에 대한 읽기 및 쓰기 권한이 모두 있어야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### PasswordSecretArn(필수, String)

UserName 일반 텍스트 암호가 포함된 AWS Secrets Manager 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다. 이 비밀번호는 데이터베이스 서버에서 인증하기 위해 UserName 및 Slurm 회계와 함께 사용됩니다.

#### Note

AWS Secrets Manager 콘솔을 사용하여 보안 암호를 생성할 때는 "기타 보안 암호 유형"을 선택하고 일반 텍스트를 선택한 다음 보안 암호에 암호 텍스트만 포함해야 합니다. 이를 사용하여 보안 암호를 AWS Secrets Manager 생성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [AWS Secrets Manager 보안 암호 생성을 참조하세요](#).

사용자에게 [DescribeSecret](#)에 대한 권한이 있는 경우 PasswordSecretArn의 유효성이 검증됩니다. 지정된 비밀이 존재하면 PasswordSecretArn이 유효합니다. 사용자 IAM 정책이 DescribeSecret을 포함하지 않는 경우 PasswordSecretArn가 검증되지 않고 경고 메시지가 표시됩니다. 자세한 내용은 [기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#) 항목을 참조하세요.

PasswordSecretArn를 업데이트할 때는 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다. 암호 값이 변경되고 암호 ARN이 변경되지 않는 경우 클러스터는 새 데이터베이스 암호로 자동 업데이트되지 않습니다. 새 암호 값에 맞게 클러스터를 업데이트하려면 컴퓨팅 플릿이 중지된 후 헤드 노드 내에서 다음 명령을 실행해야 합니다.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/scripts/slurm/update_slurm_database_password.sh
```

#### Warning

계정 데이터가 손실되지 않도록 컴퓨팅 플릿이 중지된 경우에만 데이터베이스 비밀번호를 변경하는 것이 좋습니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### DatabaseName(선택 사항, String)

Slurm 계정에서 사용할 데이터베이스 서버의 데이터베이스 이름(Uri 파라미터로 정의)입니다.

데이터베이스 이름에는 소문자, 숫자, 밑줄이 포함될 수 있습니다. 이름은 64자를 초과할 수 없습니다.

이 파라미터는 [slurmdbd.conf](#)의 StorageLoc 파라미터에 매핑됩니다.

DatabaseName이 제공되지 않으면 ParallelCluster는 클러스터 이름을 사용하여 StorageLoc에 대한 값을 정의합니다.

다음과 같은 고려 사항으로 DatabaseName을 업데이트할 수 있습니다.

- DatabaseName이라는 이름의 데이터베이스가 데이터베이스 서버에 아직 없는 경우 slurmdbd가 데이터베이스를 생성합니다. 필요에 따라 새 데이터베이스를 재구성하는 것은 사용자의 책임입니다(예: 클러스터, 계정, 사용자, 연결, QOSs 등 계정 엔터티 추가).
- DatabaseName이라는 이름의 데이터베이스가 데이터베이스 서버에 이미 있는 경우 slurmdbd는 이를 Slurm 회계 기능에 사용합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

#### Note

Database이 릴리스 3.3.0부터 추가됩니다.

### ExternalSlurmdbd

(선택 사항) 외부 slurmdbd 서버로 Slurm 회계 기능을 활성화하는 설정을 정의합니다. 자세한 내용은 [Slurm 회계를 AWS ParallelCluster](#) 참조하세요.

ExternalSlurmdbd:

Host: *string*

Port: *integer*

## ExternalSlurmdbd 속성

### Host (필수, String)

Slurm 회계용 외부 slurmdbd 서버의 주소입니다. 호스트는 헤드 노드에서 확인할 수 있는 IP 주소 또는 DNS 이름일 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Port (선택 사항, Integer)

slurmdbd 서비스가 수신 대기하는 포트입니다. 기본값은 6819입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## Dns

(선택 사항) 전체 클러스터에 적용되는 Slurm 설정을 정의합니다.

Dns:

DisableManagedDns: *boolean*

HostedZoneId: *string*

UseEc2Hostnames: *boolean*

## Dns 속성

### DisableManagedDns(선택 사항, Boolean)

true이면 클러스터의 DNS 항목이 생성되지 않고 Slurm 노드 이름을 확인할 수 없습니다.

기본적으로는 시작 시 노드가 등록되는 Route 53 호스팅 영역을 AWS ParallelCluster 생성합니다. 기본값은 false입니다. DisableManagedDns이 로 설정된 경우 호스팅 영역은 true에서 생성되지 않습니다 AWS ParallelCluster.

이 설정을 사용하여 인터넷에 액세스할 수 없는 서브넷에 클러스터를 배포하는 방법을 알아보려면 [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)를 참조하세요.

#### Warning

클러스터가 제대로 작동하려면 이름 확인 시스템이 필요합니다. DisableManagedDns이 true로 설정되어 있으면 이름 확인 시스템을 제공해야 합니다. Amazon EC2 기

본 DNS를 사용하려면 UseEc2Hostnames을 true로 설정합니다. 또는 자체 DNS 해석기를 구성하고 인스턴스 시작 시 노드 이름이 등록되도록 하세요. 예를 들어 [CustomActions/OnNodeStart](#)를 구성하여 이 작업을 수행할 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### HostedZoneId(선택 사항, String)

클러스터의 DNS 이름 확인에 사용할 사용자 지정 Route 53 호스팅 영역 ID를 정의합니다. 제공된 경우는 지정된 호스팅 영역에 클러스터 노드를 AWS ParallelCluster 등록하고 관리형 호스팅 영역을 생성하지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### UseEc2Hostnames(선택 사항, Boolean)

true이면 클러스터 컴퓨팅 노드가 기본 EC2 호스트 이름으로 구성됩니다. 또한 Slurm NodeHostName가 이 정보로 업데이트됩니다. 기본값은 false입니다.

이 설정을 사용하여 인터넷에 액세스할 수 없는 서브넷에 클러스터를 배포하는 방법을 알아보려면 [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#)을 참조하세요.

#### Note

이 노트는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터는 관련이 없습니다.

3.3.0 이전에서 AWS ParallelCluster 지원되는 버전의 경우:

이로 UseEc2Hostnames 설정되면 trueSlurm 구성 파일이 및 epilog 스크립트로 AWS ParallelCluster prolog 설정됩니다.

- prolog를 실행하여 각 작업이 할당될 때 컴퓨팅 노드의 /etc/hosts에 노드 정보를 추가합니다.
- epilog를 실행하여 prolog가 작성한 내용을 정리합니다.  
사용자 정의 prolog 또는 epilog 스크립트를 추가하려면 각각 /opt/slurm/etc/pcluster/prolog.d/ 또는 /opt/slurm/etc/pcluster/epilog.d/ 폴더에 추가하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.



## SharedStorage 섹션

(선택 사항) 클러스터의 공유 스토리지 설정

AWS ParallelCluster 는 [Amazon EBS](#), [FSx for ONTAP](#) 및 [FSx for OpenZFS](#) 공유 스토리지 볼륨, [Amazon EFS](#) 및 [FSx for Lustre](#) 공유 스토리지 파일 시스템 또는 [파일 캐시](#)를 사용할 수 있습니다.

SharedStorage 섹션에서는 외부 또는 관리형 스토리지를 정의할 수 있습니다.

- 외부 스토리지는 사용자가 관리하는 기존 볼륨 또는 파일 시스템을 나타냅니다. 생성하거나 삭제하지 AWS ParallelCluster 않습니다.
- AWS ParallelCluster 관리형 스토리지가 AWS ParallelCluster 생성하고 삭제할 수 있는 볼륨 또는 파일 시스템을 말합니다.

[공유 저장소 할당량](#) 및 공유 저장소 구성에 대한 자세한 내용은 AWS ParallelCluster사용에서 [공유 스토리지](#)를 참조하세요.

### Note

AWS Batch 를 스케줄러로 사용하는 경우 FSx for Lustre는 클러스터 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.

### SharedStorage:

- MountDir: *string*
- Name: *string*
- StorageType: Ebs
- EbsSettings:
  - VolumeType: *string*
  - Iops: *integer*
  - Size: *integer*
  - Encrypted: *boolean*
  - KmsKeyId: *string*
  - SnapshotId: *string*
  - Throughput: *integer*
  - VolumeId: *string*
  - DeletionPolicy: *string*
  - Raid:
    - Type: *string*
    - NumberOfVolumes: *integer*
- MountDir: *string*

```
Name: string
StorageType: Efs
EfsSettings:
  Encrypted: boolean
  KmsKeyId: string
  EncryptionInTransit: boolean
  IamAuthorization: boolean
  PerformanceMode: string
  ThroughputMode: string
  ProvisionedThroughput: integer
  FileSystemId: string
  DeletionPolicy: string
  AccessPointId: string
- MountDir: string
  Name: string
  StorageType: FsxLustre
  FsxLustreSettings:
    StorageCapacity: integer
    DeploymentType: string
    ImportedFileChunkSize: integer
    DataCompressionType: string
    ExportPath: string
    ImportPath: string
    WeeklyMaintenanceStartTime: string
    AutomaticBackupRetentionDays: integer
    CopyTagsToBackups: boolean
    DailyAutomaticBackupStartTime: string
    PerUnitStorageThroughput: integer
    BackupId: string
    KmsKeyId: string
    FileSystemId: string
    AutoImportPolicy: string
    DriveCacheType: string
    StorageType: string
    DeletionPolicy: string
    DataRepositoryAssociations:
      - Name: string
        BatchImportMetadataOnCreate: boolean
        DataRepositoryPath: string
        FileSystemPath: string
        ImportedFileChunkSize: integer
        AutoExportPolicy: string
        AutoImportPolicy: string
  - MountDir: string
```

```

Name: string
StorageType: FsxOntap
FsxOntapSettings:
  VolumeId: string
- MountDir: string
  Name: string
  StorageType: FsxOpenZfs
  FsxOpenZfsSettings:
    VolumeId: string
- MountDir: string
  Name: string
  StorageType: FileCache
  FileCacheSettings:
    FileCacheId: string

```

## SharedStorage 업데이트된 정책

- 관리형/외부 EBS, 관리형 EFS 및 관리형 FSx Lustre의 경우 업데이트 정책은 [업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy가 새 값을 추가하도록 설정해야 합니다. 기존 값을 제거할 때는 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.](#)입니다.
- 외부 EFS, FSx Lustre, FSx ONTAP, FSx OpenZfs 및 File Cache의 경우 업데이트 정책은 [업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.](#)입니다.

## SharedStorage 속성

MountDir(필수, String)

공유 스토리지가 탑재된 경로입니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

Name(필수, String)

공유 스토리지의 이름 설정을 업데이트할 때 이 이름을 사용합니다.

### Warning

AWS ParallelCluster 관리형 공유 스토리지를 지정하고의 값을 변경하면 Name기존 관리형 공유 스토리지와 데이터가 삭제되고 새 관리형 공유 스토리지가 생성됩니다. 클러스터 업데이트로 Name의 값을 변경하는 것은 기존의 관리형 공유 저장소를 새 저장소로 교체하는

것과 같습니다. 기존 공유 스토리지의 데이터를 보존해야 하는 경우 Name를 변경하기 전에 데이터를 백업해야 합니다.

업데이트 정책: 이 목록 값 설정의 경우 컴퓨팅 플릿을 중지하거나 QueueUpdateStrategy가 새 값을 추가하도록 설정해야 합니다. 기존 값을 제거할 때는 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### StorageType(필수, String)

공유 스토리지의 유형 지원되는 값은 Ebs, Efs, FsxLustre, FsxOntap, FsxOpenZfs입니다.

자세한 내용은 [FsxLustreSettings](#), [FsxOntapSettings](#), [FsxOpenZfsSettings](#) 항목을 참조하세요.

#### Note

를 스케줄러 AWS Batch 로 사용하는 경우 FSx for Lustre는 클러스터 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## EbsSettings

(선택 사항) Amazon EBS 볼륨 설정

### EbsSettings:

VolumeType: *string*

Iops: *integer*

Size: *integer*

Encrypted: *boolean*

KmsKeyId: *string*

SnapshotId: *string*

VolumeId: *string*

Throughput: *integer*

DeletionPolicy: *string*

Raid:

Type: *string*

NumberOfVolumes: *integer*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## EbsSettings 속성

[DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정되어 있으면 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 볼륨이 제거되면 관리 볼륨과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 AWS ParallelCluster사용에서 [공유 스토리지](#)를 참조하세요.

VolumeType(선택 사항, String)

[Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 지정합니다. 지원되는 값은 gp2, gp3, io1, io2, sc1, st1, standard입니다. 기본값은 gp3입니다.

자세한 내용을 알아보려면 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EBS 볼륨 유형](#)을 참조하세요.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

Iops(선택 사항, Integer)

io1, io2, gp3 유형 볼륨의 IOPS 수를 정의합니다.

기본 값, 지원되는 값, volume\_iops:volume\_size 비율은 VolumeType 및 Size에 따라 달라집니다.

VolumeType = io1

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100-64000 †

최대 volume\_iops:volume\_size 비율은 GiB당 50 IOPS입니다. 5000 IOPS에는 최소 100GiB의 volume\_size 필요합니다.

VolumeType = io2

기본 Iops = 100

지원되는 값 Iops = 100-64000 (io2 블록 익스프레스 볼륨의 경우 256000) †

최대 Iops:Size 비율은 GiB당 500 IOPS입니다. 5000 IOPS에는 최소 10GiB의 Size가 필요합니다.

VolumeType = gp3

기본 Iops = 3000

지원되는 값 Iops = 3000-16000 †

최대 Iops:Size 비율은 GiB당 500 IOPS입니다. 5000 IOPS에는 최소 10GiB의 Size 필요합니다.

† 최대 IOPS는 32,000 IOPS 이상으로 프로비저닝된 [Nitro 시스템 기반 인스턴스](#)에서만 보장됩니다. 다른 인스턴스는 최대 32,000 IOPS를 보장합니다. [볼륨을 수정하지 않는 한](#) 이전 io1 볼륨은 전체 성능에 도달할 수 없습니다. io2 블록 익스프레스 볼륨은 R5b 인스턴스 유형에서 최대 256000의 volume\_iops 값을 지원합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서에서 [io2 Block Express 볼륨](#)을 참조하세요.

[업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.](#)

Size(선택 사항, Integer)

볼륨 크기를 기비바이트(GiB) 단위로 지정합니다. 기본값은 35입니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

Encrypted(선택 사항, Boolean)

볼륨이 암호화되는지 여부를 지정합니다. 기본값은 true입니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

KmsKeyId(선택 사항, String)

암호화에 사용할 사용자 지정 AWS KMS 키를 지정합니다. 이 설정을 사용하려면 Encrypted 설정을 true로 설정해야 합니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

SnapshotId(선택 사항, String)

스냅샷을 볼륨의 소스로 사용하는 경우 Amazon EBS 스냅샷 ID를 지정합니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

VolumeId(선택 사항, String)

Amazon EBS 볼륨 ID를 지정합니다. 이가 EbsSettings 인스턴스에 대해 지정되어 있는 경우 MountDir 파라미터만 지정할 수도 있습니다.

볼륨은 HeadNode과 같은 가용 영역에 생성되어야 합니다.

#### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.4.0에는 여러 가용 영역이 추가되었습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

Throughput(선택 사항, Integer)

볼륨에 대해 프로비저닝할 처리량(MiB/S 단위)입니다(최대 1000MiB/s).

이 설정은 VolumeType가 gp3일 때만 유효합니다. 지원되는 범위는 125에서 1000까지이며 기본 값은 125입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

DeletionPolicy(선택 사항, String)

클러스터를 삭제하거나 볼륨을 제거할 때 볼륨을 유지, 삭제 또는 스냅샷할지 여부를 지정합니다. 지원되는 값은 Delete, Retain, Snapshot입니다. 기본값은 Delete입니다.

DeletionPolicy가 Delete로 설정되어 있으면 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 볼륨이 제거되면 관리 볼륨과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 [공유 스토리지](#) 단원을 참조하십시오.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

DeletionPolicy는 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0부터 지원됩니다.

## Raid

(선택 사항) RAID 볼륨의 구성을 정의합니다.

Raid:

Type: *string*

NumberOfVolumes: *integer*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Raid 속성

Type(필수, String)

RAID 어레이 유형을 정의합니다. 지원되는 값은 "0"(스트라이프) 및 "1"(미러링)입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## NumberOfVolumes(선택 사항, Integer)

RAID 어레이를 생성하는 데 사용할 Amazon EBS 볼륨의 수를 정의합니다. 지원되는 값 범위는 2~5입니다. 기본값(Raid설정이 정의된 경우)은 2입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## EfsSettings

(선택 사항) Amazon EFS 파일 시스템 설정

### EfsSettings:

```

Encrypted: boolean
KmsKeyId: string
EncryptionInTransit: boolean
IamAuthorization: boolean
PerformanceMode: string
ThroughputMode: string
ProvisionedThroughput: integer
FileSystemId: string
DeletionPolicy: string
AccessPointId: string

```

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## EfsSettings 속성

[DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정된 경우 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 파일 시스템이 제거되면 관리되는 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 AWS ParallelCluster사용에서 [공유 스토리지](#)를 참조하세요.

## Encrypted(선택 사항, Boolean)

Amazon EFS 파일 시스템이 암호화되는지 여부를 지정합니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## KmsKeyId(선택 사항, String)

암호화에 사용할 사용자 지정 AWS KMS 키를 지정합니다. 이 설정을 사용하려면 Encrypted 설정을 true로 설정해야 합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.



## EncryptionInTransit(선택 사항, Boolean)

true로 설정된 경우 Amazon EFS 파일 시스템이 전송 계층 보안(TLS)을 사용하여 탑재됩니다. 기본값은 false로 설정되어 있습니다.

### Note

AWS Batch 를 스케줄러로 사용하는 경우 EncryptionInTransit는 지원되지 않습니다.

### Note

EncryptionInTransit이 AWS ParallelCluster 3.4.0부터 추가됩니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## IamAuthorization(선택 사항, Boolean)

IamAuthorization는 AWS ParallelCluster 버전 3.4.0부터 추가됩니다.

true로 설정된 경우 시스템의 IAM ID를 사용하여 Amazon EFS를 인증합니다. 기본값은 false로 설정되어 있습니다.

### Note

IamAuthorization이 true으로 설정된 경우 EncryptionInTransit도 true으로 설정되어야 합니다.

### Note

AWS Batch 를 스케줄러로 사용하는 경우 IamAuthorization는 지원되지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## PerformanceMode(선택 사항, String)

Amazon EFS 파일 시스템의 성능 모드를 지정합니다. 지원되는 값은 generalPurpose 및 maxIO입니다. 기본값은 generalPurpose입니다. 자세한 내용을 알아보려면 Amazon Elastic File

System User Guide(Amazon Elastic File System 사용 설명서)의 [Performance modes](#)(성능 모드)를 참조하세요.

대부분의 파일 시스템에 generalPurpose 성능 모드를 사용하는 것이 좋습니다.

maxIO 성능 모드를 사용하는 파일 시스템은 더 높은 수준의 집계 처리량 및 초당 작업으로 확장할 수 있습니다. 그러나 대부분의 파일 작업에서 대기 시간이 조금 더 길다는 단점이 있습니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

ThroughputMode(선택 사항, String)

Amazon EFS 파일 시스템의 처리량 모드를 지정합니다. 지원되는 값은 bursting 및 provisioned입니다. 기본값은 bursting입니다. provisioned가 사용되면 ProvisionedThroughput을 지정해야 합니다.

[업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.](#)

ProvisionedThroughput(ThroughputMode가 provisioned, Integer면 필수)

MiB/s로 측정되는 Amazon EFS 파일 시스템의 프로비저닝된 처리량(MiB/s 단위)을 정의합니다. 이는 Amazon EFS API 참조의 [ProvisionedThroughputInMibps](#) 파라미터에 대응합니다.

이 파라미터를 사용할 경우 ThroughputMode를 provisioned로 설정해야 합니다.

지원되는 범위는 1~1024입니다. 제한 증가를 요청하려면 지원에 문의하세요.

[업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.](#)

FileSystemId(선택 사항, String)

기존 파일 시스템의 Amazon EFS 파일 시스템 ID를 정의합니다.

클러스터가 여러 가용 영역에 걸쳐 있도록 구성된 경우 클러스터에서 사용하는 각 가용 영역에서 파일 시스템 탑재 대상을 정의해야 합니다.

이것이 지정되어 있으면 MountDir만 지정될 수 있습니다. 다른 EfsSettings은 지정할 수 없습니다.

이 옵션을 설정하는 경우 정의한 파일 시스템에 대해 다음이 true여야 합니다.

- 각 클러스터의 가용 영역에 기존 탑재 대상이 있으며 HeadNode 및 ComputeNodes에서 허용된 인바운드 및 아웃바운드 NFS 트래픽이 있는 파일 시스템 [Scheduling/SlurmQueues/Networking/SubnetIds](#)에서 여러 가용 영역이 구성되어 있습니다.

클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되도록 하려면 다음 중 한 가지를 수행하세요.

- 클러스터 서브넷의 CIDR 또는 접두사 목록으로 들어오고 나가는 트래픽을 허용하도록 탑재 대상의 보안 그룹을 구성합니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 는 포트가 열려 있고 CIDR 또는 접두사 목록이 구성되어 있는지 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 CIDR 블록 또는 접두사 목록의 내용을 검증하지 않습니다.

- [SlurmQueues/Networking/SecurityGroups](#) 및 [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#)를 사용하여 클러스터 노드의 사용자 지정 보안 그룹을 설정합니다. 클러스터와 파일 시스템 간의 트래픽을 허용하도록 사용자 지정 보안 그룹을 구성해야 합니다.

**Note**

모든 클러스터 노드가 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우는 포트가 열려 있는지 AWS ParallelCluster 만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 소스와 대상이 제대로 구성되어 있는지 확인하지 않습니다.

**Warning**

EFS OneZone은 모든 컴퓨팅 노드와 헤드 노드가 동일한 가용 영역에 있는 경우에만 지원됩니다. EFS OneZone은 탑재 대상을 하나만 가질 수 있습니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.4.0에는 여러 가용 영역이 추가되었습니다.

[업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.](#)

### DeletionPolicy(선택 사항, String)

클러스터에서 파일 시스템을 제거하거나 클러스터를 삭제할 때 파일 시스템을 유지할지 또는 삭제할지 여부를 지정합니다. 지원되는 값은 Delete 및 Retain입니다. 기본값은 Delete입니다.

[DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정된 경우 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 파일 시스템이 제거되면 관리되는 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 [공유 스토리지](#) 단원을 참조하십시오.

[업데이트 정책](#): 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

#### Note

DeletionPolicy는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 지원됩니다.

### AccessPointId(선택 사항, String)

이 옵션을 지정하면 파일 시스템 루트가 아닌 access point ID에서 정의한 파일 시스템 진입점이 마운트됩니다.

자세한 내용은 [공유 스토리지](#) 단원을 참조하십시오.

[업데이트 정책](#): 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### FsxLustreSettings

#### Note

[StorageType](#)에 FsxLustre가 지정되어 있으면 FsxLustreSettings를 정의해야 합니다.

(선택 사항) FSx for Lustre 파일 시스템 설정

```
FsxLustreSettings:
  StorageCapacity: integer
  DeploymentType: string
  ImportedFileChunkSize: integer
  DataCompressionType: string
  ExportPath: string
  ImportPath: string
  WeeklyMaintenanceStartTime: string
  AutomaticBackupRetentionDays: integer
  CopyTagsToBackups: boolean
  DailyAutomaticBackupStartTime: string
  PerUnitStorageThroughput: integer
```

```

BackupId: string # BackupId cannot coexist with some of the fields
KmsKeyId: string
FileSystemId: string # FileSystemId cannot coexist with other fields
AutoImportPolicy: string
DriveCacheType: string
StorageType: string
DeletionPolicy: string

```

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

AWS Batch 를 스케줄러로 사용하는 경우 FSx for Lustre는 클러스터 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.

## FsxLustreSettings 속성

[DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정된 경우 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 파일 시스템이 제거되면 관리되는 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 [공유 스토리지](#) 항목을 참조하세요.

### StorageCapacity(필수, Integer)

FSx for Lustre 파일 시스템의 스토리지 용량을 GiB 단위로 설정합니다. 새로운 파일 시스템을 생성할 경우 StorageCapacity가 필요합니다. BackupId 또는 FileSystemId가 지정된 경우에는 StorageCapacity을 포함하지 마세요.

- SCRATCH\_2, PERSISTENT\_1, PERSISTENT\_2 배포 유형의 경우 유효한 값은 1200GiB, 2400GiB 및 2400GiB의 증분입니다.
- SCRATCH\_1 배포 유형의 경우 유효한 값은 1200GiB, 2400GiB 및 3600GiB의 증분입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### DeploymentType(선택 사항, String)

FSx for Lustre 파일 시스템의 배포 유형을 지정합니다. 지원되는 값은 SCRATCH\_1, SCRATCH\_2, PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2입니다. 기본값은 SCRATCH\_2입니다.

임시 스토리지 및 단기 데이터 처리가 필요한 경우 SCRATCH\_1 및 SCRATCH\_2 배포 유형을 선택합니다. SCRATCH\_2 배포 유형은 전송 중 데이터 암호화와 SCRATCH\_1보다 높은 버스트 처리량 용량을 제공합니다.

장기 스토리지와 지연 시간에 민감하지 않은 처리량 중심 워크로드의 경우 PERSISTENT\_1 배포 유형을 선택하세요. PERSISTENT\_1는 전송 중 데이터의 암호화를 지원합니다. FSx for Lustre를 사용할 수 있는 모든 AWS 리전에서 사용할 수 있습니다.

장기 스토리지와 최고 수준의 IOPS 및 처리량이 필요한 지연 시간에 민감한 워크로드의 경우 PERSISTENT\_2 배포 유형을 선택합니다. PERSISTENT\_2는 SSD 스토리지를 지원하며, 더 높은 PerUnitStorageThroughput(최대 1000MB/s/TiB)를 제공합니다. PERSISTENT\_2는 제한된 수의 AWS 리전에서 사용할 수 있습니다. 배포 유형 및 사용 가능한 AWS 리전 PERSISTENT\_2 가능한 위치 목록에 대한 자세한 내용은 Amazon [FSx for Lustre 사용 설명서의 FSx for Lustre에 대한 파일 시스템 배포 옵션](#)을 참조하세요. FSx

전송 중 데이터 암호화는 [이 특성](#)을 지원하는 Amazon EC2 인스턴스에서 SCRATCH\_2, PERSISTENT\_1 또는 PERSISTENT\_2 파일 시스템에 액세스할 때 자동으로 활성화됩니다.

지원되는 AWS 리전의 지원되는 인스턴스 유형에서 액세스할 경우 SCRATCH\_2, PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2 배포 유형에 대해 전송 중 데이터 암호화가 지원됩니다. 자세한 내용을 알아보려면 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [전송 중 데이터 암호화](#)를 참조하세요.

#### Note

PERSISTENT\_2 배포 유형에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에 추가되었습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

ImportedFileChunkSize(선택 사항, Integer)

데이터 리포지토리에서 가져온 파일의 경우 이 값은 단일 물리적 디스크에 저장된 파일당 스트라이프 수 및 최대 데이터 양(MiB 단위)을 결정합니다. 단일 파일을 스트라이프할 수 있는 최대 디스크 수는 파일 시스템을 구성하는 총 디스크 수에 따라 제한됩니다.

체크 크기 기본값은 1,024MiB(1GiB)이며 최대 512,000MiB(500GiB)까지 가능합니다. Amazon S3 객체의 크기는 최대 5TB입니다.

#### Note

이 파라미터는 PERSISTENT\_2 배포 유형을 사용하는 파일 시스템에서 지원되지 않습니다. 데이터 리포지토리 연결을 구성하는 방법에 대한 지침은 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [S3 버킷에 파일 시스템 연결](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### DataCompressionType(선택 사항, String)

Amazon FSx for Lustre 파일 시스템의 데이터 압축 구성을 설정합니다. 지원되는 값은 LZ4입니다. LZ4는 LZ4 알고리즘으로 데이터 압축이 커져 있음을 나타냅니다. DataCompressionType이 지정되지 않은 경우 파일 시스템이 생성될 때 데이터 압축이 꺼집니다.

자세한 내용은 [Lustre 데이터 압축](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### ExportPath(선택 사항, String)

FSx for Lustre 파일 시스템의 루트가 내보내지는 Amazon S3의 경로입니다. 이 설정은 ImportPath 파라미터가 지정된 경우에만 지원됩니다. 이 경로는 ImportPath에 지정된 것과 동일한 Amazon S3 버킷을 사용해야 합니다. FSx for Lustre 파일 시스템에서 새로운 데이터 및 변경된 데이터를 내보낼 선택적 접두사를 제공할 수 있습니다. ExportPath 값이 제공되지 않으면 FSx for Lustre는 기본 내보내기 경로를 `s3://amzn-s3-demo-bucket/FSxLustre[creation-timestamp]`로 설정합니다. 타임스탬프는 UTC 형식(예: `s3://amzn-s3-demo-bucket/FSxLustre20181105T222312Z`)입니다.

Amazon S3 내보내기 버킷은 ImportPath에서 지정한 가져오기 버킷과 같아야 합니다. 버킷 이름만 지정하면(예: `s3://amzn-s3-demo-bucket`) 파일 시스템 객체와 Amazon S3 버킷 객체가 1:1로 매핑됩니다. 이 매핑은 내보내기 시 Amazon S3의 입력 데이터를 덮어쓴다는 뜻입니다. 내보내기 경로에 사용자 지정 접두사(예: `s3://amzn-s3-demo-bucket/[custom-optional-prefix]`)를 제공하면 FSx for Lustre는 파일 시스템의 콘텐츠를 Amazon S3 버킷의 해당 내보내기 접두사로 내보냅니다.

#### Note

이 파라미터는 PERSISTENT\_2 배포 유형을 사용하는 파일 시스템에서 지원되지 않습니다. Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [S3 버킷에 파일 시스템 연결](#)에 설명된 대로 데이터 리포지토리 연결을 구성하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### ImportPath(선택 사항, String)

FSx for Luster 파일 시스템의 데이터 리포지토리로 사용 중인 Amazon S3 버킷(선택적 접두사 포함)의 경로입니다. FSx for Luster 파일 시스템의 루트는 선택한 Amazon S3 버킷의 루트에 매핑됨

니다. 예를 들면, `s3://amzn-s3-demo-bucket/optional-prefix`입니다. Amazon S3 버킷 이름 뒤에 접두사를 지정하면 해당 접두사가 있는 객체 키만 파일 시스템에 로드됩니다.

#### Note

이 파라미터는 PERSISTENT\_2 배포 유형을 사용하는 파일 시스템에서 지원되지 않습니다. Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [S3 버킷에 파일 시스템 연결](#)에 설명된 대로 데이터 리포지토리 연결을 구성하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

WeeklyMaintenanceStartTime(선택 사항, String)

주별 유지 관리를 수행하기 위한 기본 시작 시간 UTC+0 시간대의 "d:HH:MM" 형식입니다. 이 형식에서 d는 월요일로 시작해 일요일로 끝나는 1부터 7까지의 요일 숫자입니다. 이 필드에는 따옴표가 필요합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

AutomaticBackupRetentionDays(선택 사항, Integer)

자동 백업을 보존할 일수입니다. 이 값을 0으로 설정하면 자동 백업이 비활성화됩니다. 지원되는 범위는 0~90입니다. 기본값은 0입니다. 이 설정은 PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2 배포 유형과 함께 사용할 때만 유효합니다. 자세한 내용은 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [백업 작업](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

CopyTagsToBackups(선택 사항, Boolean)

true면 FSx for Lustre 파일 시스템의 태그를 백업에 복사합니다. 기본값은 false입니다. true로 설정하면 파일 시스템의 모든 태그는 사용자가 태그를 지정하지 않은 모든 자동 및 사용자 시작 백업에 복사됩니다. 이 값이 true이고 하나 이상의 태그를 지정하면 지정된 태그만 백업에 복사됩니다. 사용자가 시작한 백업을 만들 때 하나 이상의 태그를 지정하면 이 값에 관계없이 파일 시스템에서 태그가 복사되지 않습니다. 이 설정은 PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2 배포 유형과 함께 사용할 때만 유효합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.



## DailyAutomaticBackupStartTime(선택 사항, String)

HH:MM 형식의 매일 반복되는 시간입니다. HH는 제로 패딩된 하루 중 시간(0~23)이고, MM은 제로 패딩된 시간의 분(00~59)입니다. 예를 들어, 05:00은 매일 오전 5시를 지정합니다. 이 설정은 PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2 배포 유형과 함께 사용할 때만 유효합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## PerUnitStorageThroughput(PERSISTENT\_1 및 PERSISTENT\_2 배포 유형 사용 시 필수, Integer)

스토리지의 1테비바이트당 읽기 및 쓰기 처리량(MB/s/TiB)을 설명합니다. 파일 시스템 처리량 용량은 파일 시스템 스토리지 용량(TiB)에 PerUnitStorageThroughput(MB/s/TiB)를 곱하여 계산됩니다. 2.4TiB 파일 시스템의 경우 50MB/s/TiB의 PerUnitStorageThroughput를 프로비저닝하여 120MB/s의 파일 시스템 처리량을 얻을 수 있습니다. 프로비저닝한 처리량에 대해 비용을 지불합니다. 이는 [PerUnitStorageThroughput](#) 처리량 속성에 대응합니다.

유효한 값:

PERSISTENT\_1 SSD 스토리지: 50, 100, 200MB/TiB

PERSISTENT\_1 HDD 스토리지: 12, 40 MB/TiB

PERSISTENT\_2 SSD 스토리지: 125, 250, 500, 1000MB/s/TiB

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## BackupId(선택 사항, String)

기존 백업에서 FSx for Lustre 파일 시스템을 복원하는 데 사용할 백업의 ID를 지정합니다. BackupId 설정이 지정되어 있으면 AutoImportPolicy, DeploymentType, ExportPath, KmsKeyId, ImportPath, ImportedFileChunkSize, StorageCapacity 및 PerUnitStorageThroughput 설정을 지정하지 않아야 합니다. 이러한 설정은 백업에서 읽습니다. 또한, AutoImportPolicy, ExportPath, ImportPath 및 ImportedFileChunkSize 설정을 지정하지 않아야 합니다. 이는 [BackupId](#) 처리량 속성에 대응합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## KmsKeyId(선택 사항, String)

저장 중인 영구 FSx for Lustre 파일 시스템에 대한 FSx for Lustre 파일 시스템의 데이터를 암호화하는 데 사용되는 AWS Key Management Service (AWS KMS) 키 ID의 ID입니다. 지정하지 않으면 FSx for Lustre의 관리형 키가 사용됩니다. SCRATCH\_1 및 SCRATCH\_2 FSx for Lustre 파일 시스

템은 항상 FSx for Lustre 관리형 키를 사용하여 유효 상태에서 암호화됩니다. 자세한 내용은 AWS Key Management Service API 참조의 [암호화](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

FileSystemId(선택 사항, String)

기존 FSx for Lustre 파일 시스템의 ID를 지정합니다.

이 옵션을 지정하면 FsxLustreSettings의 MountDir 및 FileSystemId 설정만 사용됩니다. FsxLustreSettings의 다른 모든 설정은 무시됩니다.

**Note**

AWS Batch 스케줄러를 사용하는 경우 FSx for Lustre는 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.

**Note**

파일 시스템은 포트 988, 1021, 1022 및 1023을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다.

다음 중 하나를 수행하여 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다.

- 클러스터 서브넷의 CIDR 또는 접두사 목록으로 들어오고 나가는 트래픽을 허용하도록 파일 시스템의 보안 그룹을 구성합니다.

**Note**

AWS ParallelCluster는 포트가 열려 있고 CIDR 또는 접두사 목록이 구성되어 있는지 확인합니다. AWS ParallelCluster는 CIDR 블록 또는 접두사 목록의 내용을 검증하지 않습니다.

- [SlurmQueues/Networking/SecurityGroups](#) 및 [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#)를 사용하여 클러스터 노드의 사용자 지정 보안 그룹을 설정합니다. 클러스터와 파일 시스템 간의 트래픽을 허용하도록 사용자 지정 보안 그룹을 구성해야 합니다.

**Note**

모든 클러스터 노드가 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우는 포트가 열려 있는지 AWS ParallelCluster 만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 소스와 대상이 제대로 구성 되어 있는지 확인하지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**AutoImportPolicy(선택 사항, String)**

FSx for Lustre 파일 시스템을 생성하면 기존 Amazon S3 객체가 파일 및 디렉터리 목록에 표시됩니다. 이 속성을 사용하여, 연결된 Amazon S3 버킷에서 객체를 추가하거나 수정할 때 FSx for Lustre가 파일 및 디렉터리 목록을 최신 상태로 유지하는 방법을 선택할 수 있습니다. AutoImportPolicy는 다음 값을 가질 수 있습니다.

- NEW - 자동 가져오기가 켜져 있습니다. FSx for Lustre가 현재 FSx for Lustre 파일 시스템에 존재하지 않는 연결된 Amazon S3 버킷에 추가된 새 객체의 디렉터리 목록을 자동으로 가져옵니다.
- NEW\_CHANGED - 자동 가져오기가 켜져 있습니다. FSx for Lustre가 이 옵션을 선택한 후 Amazon S3 버킷에 추가된 새 객체 및 Amazon S3 버킷에서 변경된 기존 객체의 파일 및 디렉터리 목록을 자동으로 가져옵니다.
- NEW\_CHANGED\_DELETED - 자동 가져오기가 켜져 있습니다. FSx for Lustre는 Amazon S3 버킷에 추가된 새 객체, Amazon S3 버킷에서 변경된 기존 객체, Amazon S3 버킷에서 삭제된 객체의 파일 및 디렉터리 목록을 자동으로 가져옵니다.

**Note**

NEW\_CHANGED\_DELETED에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.1.1에서 추가되었습니다.

AutoImportPolicy가 지정되어 있지 않으면 자동 가져오기가 꺼집니다. FSx for Lustre는 파일 시스템이 생성될 때 링크된 Amazon S3 버킷의 파일 및 디렉토리 목록만 업데이트합니다. FSx for Lustre는 이 옵션을 선택한 후 새 개체 또는 변경된 개체에 대한 파일 및 디렉토리 목록을 업데이트하지 않습니다.

자세한 내용은 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [S3 버킷에서 업데이트 자동 가져오기를](#) 참조하세요.

**Note**

이 파라미터는 PERSISTENT\_2 배포 유형을 사용하는 파일 시스템에서 지원되지 않습니다. 데이터 리포지토리 연결을 구성하는 방법에 대한 지침은 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [S3 버킷에 파일 시스템 연결](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**DriveCacheType**(선택 사항, String)

파일 시스템에 SSD 드라이브 캐시가 있는지 지정합니다. 이는 StorageType 설정이 HDD로 설정되어 있고, DeploymentType 설정이 PERSISTENT\_1로 설정되어 있을 때만 설정할 수 있습니다. 이는 [DriveCacheType](#) 처리량 속성에 대응합니다. 자세한 내용은 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [FSx for Lustre 배포 옵션](#)을 참조하세요.

유일한 유효 값은 READ입니다. SSD 드라이브 캐시를 비활성화하려면 DriveCacheType 설정을 지정하지 마세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**StorageType**(선택 사항, String)

생성 중인 FSx for Lustre 파일 시스템의 스토리지 유형을 설정합니다. 유효 값은 SSD 및 HDD입니다.

- 솔리드 스테이트 드라이브 스토리지를 사용하려면 SSD를 설정합니다.
- 하드 디스크 드라이브 스토리지를 사용하려면 HDD로 설정합니다. HDD는 PERSISTENT 배포 유형에서 지원됩니다.

기본값은 SSD입니다. 자세한 내용은 Amazon FSx for Windows 사용 설명서의 [스토리지 유형 옵션](#) 및 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [다중 스토리지 옵션](#)을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.


**DeletionPolicy**(선택 사항, String)

클러스터에서 파일 시스템을 제거하거나 클러스터를 삭제할 때 파일 시스템을 유지할지 또는 삭제할지 여부를 지정합니다. 지원되는 값은 Delete 및 Retain입니다. 기본값은 Delete입니다.

[DeletionPolicy](#)가 Delete로 설정된 경우 클러스터가 삭제되거나 클러스터 업데이트로 파일 시스템이 제거되면 관리되는 파일 시스템과 해당 데이터가 삭제됩니다.

자세한 내용은 [공유 스토리지](#) 단원을 참조하십시오.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

 Note

DeletionPolicy는 AWS ParallelCluster 버전 3.3.0부터 지원됩니다.

### DataRepositoryAssociations(선택 사항, String)

DRAs 목록(파일 시스템당 최대 8개)

각 데이터 리포지토리 연결에는 고유한 Amazon FSx 파일 시스템 디렉터리 및 이와 연결된 고유한 S3 버킷 또는 접두사가 있어야 합니다.

FsxLustreSettings에서 DRAs를 사용하면서 동시에 [ExportPath](#) 및 [ImportPath](#)를 사용할 수 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Name(필수, String)

DRA의 이름입니다. 설정을 업데이트할 때 이 이름을 사용합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### BatchImportMetaDataOnCreate(선택 사항, Boolean)

데이터 리포지토리 연결이 생성된 후 메타데이터를 가져오기 위한 데이터 리포지토리 가져오기 태스크를 실행해야 하는지 여부를 나타내는 부울 플래그입니다. 이 플래그가 true로 설정된 경우 태스크가 실행됩니다.

기본 값: false

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### DataRepositoryPath(필수, String)

파일 시스템에 연결될 Amazon S3 데이터 리포지토리의 경로입니다. 경로는 `s3://amzn-s3-demo-bucket/myPrefix/` 형식의 S3 버킷 또는 접두사일 수 있습니다. 이 경로는 S3 데이터 리포지토리에서 파일을 가져오거나 내보낼 위치를 지정합니다.

다른 DRAs와 겹칠 수 없음

패턴: `^[^\u0000\u0085\u2028\u2029\r\n]{3,4357}$`

최소: 3

최대: 4357

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

FileSystemPath(필수, String)

DataRepositoryPath와 1-1로 매핑될 상위 수준 디렉터리(예: /ns1/) 또는 하위 디렉터리(예: /ns1/subdir/)를 가리키는 Amazon FSx for Lustre 파일 시스템의 경로입니다. 이름 앞에 슬래시가 있어야 합니다. 두 개의 데이터 리포지토리 연결에 중복되는 파일 시스템 경로가 있을 수 없습니다. 예를 들어, 데이터 리포지토리가 파일 시스템 경로 /ns1/과 연결된 경우 다른 데이터 리포지토리를 파일 시스템 경로 /ns1/ns2와 연결할 수 없습니다.

이 경로는 파일 시스템에서 파일을 내보내거나 가져올 위치를 지정합니다. 이 파일 시스템 디렉터리는 하나의 Amazon S3 버킷에만 연결할 수 있으며 다른 S3 버킷은 디렉터리에 연결할 수 없습니다.

다른 DRAs와 겹칠 수 없음

**Note**

슬래시(/)만 파일 시스템 경로로 지정하는 경우 파일 시스템에 하나의 데이터 리포지토리만 연결할 수 있습니다. 파일 시스템과 연결된 첫 번째 데이터 리포지토리의 파일 시스템 경로로 '/'만 지정할 수 있습니다.

패턴: `^[^\u0000\u0085\u2028\u2029\r\n]{1,4096}$`

최소: 1

최대: 4096

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

ImportedFileChunkSize(선택 사항, Integer)

데이터 리포지토리에서 가져온 파일의 경우 이 값은 단일 물리적 디스크에 저장된 파일당 스트라이프 수 및 최대 데이터 양(MiB)을 결정합니다. 단일 파일을 스트라이프할 수 있는 최대 디스크 수는 파일 시스템 또는 캐시를 구성하는 총 디스크 수에 따라 제한됩니다.

체크 크기 기본값은 1,024MiB(1GiB)이며 최대 512,000MiB(500GiB)까지 가능합니다. Amazon S3 객체의 크기는 최대 5TB입니다.

최소: 1

최대: 4096

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

AutoExportPolicy(선택 사항, Array of strings)

리스트에는 다음 값 중 하나 이상이 포함될 수 있습니다.

- NEW - 새 파일과 디렉토리는 파일 시스템에 추가될 때 자동으로 데이터 리포지토리로 내보내집니다.
- CHANGED - 파일 시스템의 파일 및 디렉토리에 대한 변경 사항은 자동으로 데이터 리포지토리로 내보내집니다.
- DELETED - 파일과 디렉토리는 파일 시스템에서 삭제될 때 데이터 리포지토리에서 자동으로 삭제됩니다.

AutoExportPolicy에 대한 이벤트 유형의 조합을 정의할 수 있습니다.

최대: 3

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

AutoImportPolicy(선택 사항, Array of strings)

리스트에는 다음 값 중 하나 이상이 포함될 수 있습니다.

- NEW - Amazon FSx는 현재 FSx 파일 시스템에 존재하지 않는 연결된 S3 버킷에 추가된 파일의 메타데이터를 자동으로 가져옵니다.
- CHANGED - 데이터 리포지토리에서 파일이 변경될 때 Amazon FSx가 파일 메타데이터를 자동으로 업데이트하고 파일 시스템의 기존 파일 콘텐츠를 무효화합니다.
- DELETED - 데이터 리포지토리에서 파일이 삭제될 때 Amazon FSx가 파일 시스템의 해당 파일을 자동으로 삭제합니다.

AutoImportPolicy에 대한 이벤트 유형의 조합을 정의할 수 있습니다.

최대: 3

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## FsxOntapSettings

### Note

[StorageType](#)에 FsxOntap가 지정되어 있으면 FsxOntapSettings를 정의해야 합니다.

(선택 사항) FSx for ONTAP 파일 시스템 설정

[FsxOntapSettings](#):

[VolumeId](#): *string*

### FsxOntapSettings 속성

VolumeId(필수, String)

기존 FSx for ONTAP 시스템의 볼륨 ID를 지정합니다.

### Note

- AWS Batch 스케줄러를 사용하는 경우 FSx for ONTAP은 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.
- FSx for ONTAP 배포 유형이 Multi-AZ인 경우 헤드 노드 서브넷의 라우팅 테이블이 제대로 구성되었는지 확인하세요.
- FSx for ONTAP에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에 추가되었습니다.
- 파일 시스템은 포트 111, 635, 2049 및 4046을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 및 UDP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다.

다음 작업 중 하나를 수행하여 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다.

- 클러스터 서브넷의 CIDR 또는 접두사 목록으로 들어오고 나가는 트래픽을 허용하도록 파일 시스템의 보안 그룹을 구성합니다.



**Note**

AWS ParallelCluster 는 포트가 열려 있고 CIDR 또는 접두사 목록이 구성되어 있는지 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 CIDR 블록 또는 접두사 목록의 내용을 검증하지 않습니다.

- [SlurmQueues/Networking/SecurityGroups](#) 및 [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#)를 사용하여 클러스터 노드의 사용자 지정 보안 그룹을 설정합니다. 클러스터와 파일 시스템 간의 트래픽을 허용하도록 사용자 지정 보안 그룹을 구성해야 합니다.

**Note**

모든 클러스터 노드가 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우는 포트가 열려 있는지 AWS ParallelCluster 만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 소스와 대상이 제대로 구성되어 있는지 확인하지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**FsxOpenZfsSettings****Note**

[StorageType](#)에 FsxOpenZfs가 지정되어 있으면 FsxOpenZfsSettings를 정의해야 합니다.

(선택 사항) FSx for OpenZFS 파일 시스템 설정

[FsxOpenZfsSettings](#):

[VolumeId](#): *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**FsxOpenZfsSettings** 속성

VolumeId(필수, String)

기존 FSx for OpenZFS 시스템의 볼륨 ID를 지정합니다.

**Note**

- AWS Batch 스케줄러를 사용하는 경우 FSx for OpenZFS는 헤드 노드에서만 사용할 수 있습니다.
- FSx for OpenZFS에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.2.0에 추가되었습니다.
- 파일 시스템은 포트 111, 2049, 20001, 20002 및 20003을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 및 UDP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다.

다음 중 하나를 수행하여 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다.

- 클러스터 서브넷의 CIDR 또는 접두사 목록으로 들어오고 나가는 트래픽을 허용하도록 파일 시스템의 보안 그룹을 구성합니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 는 포트가 열려 있고 CIDR 또는 접두사 목록이 구성되어 있는지 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 CIDR 블록 또는 접두사 목록의 내용을 검증하지 않습니다.

- [SlurmQueues/Networking/SecurityGroups](#) 및 [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#)를 사용하여 클러스터 노드의 사용자 지정 보안 그룹을 설정합니다. 클러스터와 파일 시스템 간의 트래픽을 허용하도록 사용자 지정 보안 그룹을 구성해야 합니다.

**Note**

모든 클러스터 노드가 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우는 포트가 열려 있는지 AWS ParallelCluster 만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 소스와 대상이 제대로 구성되어 있는지 확인하지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**FileCacheSettings****Note**

[StorageType](#)에 FileCache가 지정되어 있으면 FileCacheSettings를 정의해야 합니다.

## (선택 사항) 파일 캐시에 대한 설정

### FileCacheSettings:

FileCacheId: *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### FileCacheSettings 속성

FileCacheId(필수, String)

기존 파일 캐시의 파일 캐시 ID를 지정합니다.

#### Note

- 파일 캐시는 AWS Batch 스케줄러를 지원하지 않습니다.
- 파일 캐시에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.7.0에 추가되었습니다.
- 파일 시스템은 포트 988을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다.

다음 중 하나를 수행하여 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다.

- 클러스터 서브넷의 CIDR 또는 접두사 목록으로 들어오고 나가는 트래픽을 허용하도록 파일 캐시의 보안 그룹을 구성합니다.

#### Note

AWS ParallelCluster 는 포트가 열려 있고 CIDR 또는 접두사 목록이 구성되어 있는지 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 CIDR 블록 또는 접두사 목록의 내용을 검증하지 않습니다.

- [SlurmQueues/Networking/SecurityGroups](#) 및 [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#)를 사용하여 클러스터 노드의 사용자 지정 보안 그룹을 설정합니다. 클러스터와 파일 시스템 간의 트래픽을 허용하도록 사용자 지정 보안 그룹을 구성해야 합니다.

**Note**

모든 클러스터 노드가 사용자 지정 보안 그룹을 사용하는 경우는 포트가 열려 있는지 AWS ParallelCluster 만 확인합니다. AWS ParallelCluster 는 소스와 대상이 제대로 구성되어 있는지 확인하지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Iam** 섹션

(선택 사항) 클러스터의 IAM 속성을 지정합니다.

```
Iam:
  Roles:
    LambdaFunctionsRole: string
    PermissionsBoundary: string
    ResourcePrefix: string
```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Iam** 속성

PermissionsBoundary(선택 사항, String)

AWS ParallelCluster에서 생성한 모든 역할의 권한 경계로 사용할 IAM 정책의 ARN 자세한 정보는 IAM 사용 설명서의 [IAM 엔터티의 권한 범위](#)를 참조하세요. 형식은 `arn:${Partition}:iam::${Account}:policy/${PolicyName}`입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

Roles (선택 사항)

클러스터에서 사용하는 IAM 역할의 설정을 지정합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

LambdaFunctionsRole(선택 사항, String)

사용할 IAM 역할의 ARN입니다 AWS Lambda. 이렇게 하면 AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스를 지원하는 모든 Lambda 함수에 연결된 기본 역할이 재정의됩니다. Lambda를 역할을

말도록 허용된 보안 주체로 구성해야 합니다. 이렇게 해도 사용되는 Lambda 함수의 역할은 재정의되지 않습니다 AWS Batch. 형식은 `arn:${Partition}:iam::${Account}:role/${RoleName}`입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### ResourcePrefix (선택 사항)

에서 생성한 IAM 리소스의 경로 또는 이름 접두사를 지정합니다 AWS ParallelCluster.

리소스 접두사는 [IAM에서 지정한 이름 지정 규칙](#)을 따라야 합니다.

- 이름은 최대 30자를 포함할 수 있습니다.
- 이름은 슬래시(/) 문자가 없는 문자열만 사용할 수 있습니다.
- 경로는 최대 512자까지 포함할 수 있습니다.
- 경로는 슬래시(/)로 시작하고 끝나야 합니다. 시작 슬래시와 끝 슬래시(/) 사이에 여러 개의 슬래시(/)를 포함할 수 있습니다.
- 경로와 이름 `/path/name`을 조합할 수 있습니다.

이름을 지정합니다.

```
Iam:
ResourcePrefix: my-prefix
```

경로를 지정합니다.

```
Iam:
ResourcePrefix: /org/dept/team/project/user/
```

경로와 이름을 지정합니다.

```
Iam:
ResourcePrefix: /org/dept/team/project/user/my-prefix
```

`/my-prefix`를 지정하면 오류가 반환됩니다.

```
Iam:
ResourcePrefix: /my-prefix
```

구성 오류가 반환됩니다. 경로에는 /가 두 개 있어야 합니다. 접두사 자체로는 /를 가질 수 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## LoginNodes 섹션

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0에 대한 지원이 LoginNodes 추가되었습니다.

(선택 사항) 로그인 노드 풀의 구성을 지정합니다.

#### LoginNodes:

##### Pools:

- Name: *string*
- Count: *integer*
- InstanceType: *string*
- GracetimePeriod: *integer*

##### Image:

CustomAmi: *string*

##### Ssh:

KeyName: *string*

AllowedIps: *string*

##### Networking:

###### SubnetIds:

- *string*

###### SecurityGroups:

- *string*

###### AdditionalSecurityGroups:

- *string*

##### Dcv:

Enabled: *boolean*

Port: *integer*

AllowedIps: *string*

##### CustomActions:

###### OnNodeStart:

###### Sequence:

- Script: *string*

###### Args:

- *string*

```

    Script: string
    Args:
      - string
    OnNodeConfigured:
      Sequence:
        - Script: string
          Args:
            - string
          Script: string
          Args:
            - string
      OnNodeUpdated:
        Sequence:
          - Script: string
            Args:
              - string
            Script: string
            Args:
              - string
        Iam:
          InstanceRole: string
          InstanceProfile: string
          AdditionalIamPolicies:
            - Policy: string

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 클러스터의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

## LoginNodes 속성

## Pools 속성

리소스 구성이 동일한 로그인 노드 그룹을 정의합니다. 풀 한 개만 지정할 수 있습니다.

```

Pools:
  - Name: string
    Count: integer
    InstanceType: string
    GracetimePeriod: integer
    Image:
      CustomAmi: string
    Ssh:
      KeyName: string
      AllowedIps: string
    Networking:

```

```
SubnetIds:  
- string  
SecurityGroups:  
- string  
AdditionalSecurityGroups:  
- string  
Dcv:  
Enabled: boolean  
Port: integer  
AllowedIps: string  
CustomActions:  
OnNodeStart:  
Sequence:  
- Script: string  
Args:  
- string  
Script: string  
Args:  
- string  
OnNodeConfigured:  
Sequence:  
- Script: string  
Args:  
- string  
Script: string  
Args:  
- string  
OnNodeUpdated:  
Sequence:  
- Script: string  
Args:  
- string  
Script: string  
Args:  
- string  
Iam:  
InstanceRole: string  
InstanceProfile: string  
AdditionalIamPolicies:  
- Policy: string
```

업데이트 정책: 로그인 노드 풀을 추가할 수 있지만 풀을 제거하려면 클러스터의 모든 로그인 노드가 중지되어야 합니다.



## Name(필수 String)

LoginNodes 풀 이름을 지정합니다. 이는 LoginNodes 리소스에 태그를 지정하는 데 사용됩니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 업데이트 정책은 다음과 같습니다. 이 설정을 업데이트용으로 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

## Count(필수 Integer)

활성 상태를 유지할 로그인 노드 수를 지정합니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

## InstanceType(필수 String)

로그인 노드에 사용되는 Amazon EC2 인스턴스 유형을 지정합니다. 인스턴스 유형의 아키텍처는 Slurm InstanceType 설정에 사용된 아키텍처와 동일해야 합니다.

업데이트 정책: 로그인 노드 풀이 중지된 경우 이 설정을 변경할 수 있습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 업데이트 정책은 다음과 같습니다. 이 설정을 업데이트용으로 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

## GracetimePeriod (선택 사항 Integer)

로그인한 사용자에게 로그인 노드의 서비스 해제를 알리는 알림과 실제 중지 이벤트 사이의 최소 경과 시간(분)을 지정합니다. GracetimePeriod에 유효한 값은 3분에서 최대 120분 사이입니다. 기본값은 10분입니다.

**Note**

트리거 이벤트에는 여러 AWS 서비스 간의 상호 작용이 포함됩니다. 때때로 네트워크 지연 시간과 정보 전파에 시간이 걸릴 수 있으므로 AWS 서비스의 내부 지연으로 인해 유예 기간이 예상보다 오래 걸릴 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Image (선택 사항)**

로그인 노드의 이미지 구성을 정의합니다.

**Image:**

**CustomAmi:** *String*

**CustomAmi (선택 사항 String)**

로그인 노드를 프로비저닝하는 데 사용되는 사용자 지정 AMI를 지정합니다. 지정하지 않을 경우 값은 [HeadNode 섹션](#)에 지정된 값으로 디폴트됩니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Ssh (선택 사항)**

로그인 노드의 ssh 구성을 정의합니다.

**Ssh:**

**KeyName:** *string*

**AllowedIps:** *string*

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 업데이트 정책은 다음과 같습니다. 이 설정을 업데이트용으로 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

**KeyName (선택 사항String)**

로그인 노드에 로그인하는 데 사용되는 ssh 키를 지정합니다. 지정하지 않을 경우 값은 [HeadNode 섹션](#)에 지정된 값으로 디폴트됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

### AllowedIps (선택 사항 String)

풀의 로그인 노드에 대한 SSH 연결의 CIDR 형식 IP 범위 또는 접두사 목록 ID를 지정합니다. 기본값은 헤드 노드 구성에 정의된 [AllowedIps](#)이거나 지정되지 않은 경우 `0.0.0.0/0`입니다. [HeadNode](#) 섹션.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

#### Note

로그인 노드에 대한 AllowedIps 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0에 추가되었습니다.

### Networking(필수)

#### Networking:

##### SubnetIds:

- *string*

##### SecurityGroups:

- *string*

##### AdditionalSecurityGroups:

- *string*

#### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 업데이트 정책은 다음과 같습니다. 이 설정을 업데이트용으로 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

### SubnetIds(필수 [String])

로그인 노드 풀을 프로비저닝하는 기존 서브넷의 ID 하나의 서브넷만 정의할 수 있습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### SecurityGroups (선택 사항 [String])

로그인 노드 풀에 사용할 보안 그룹의 목록입니다. 보안 그룹을 지정하지 않으면 보안 그룹을 AWS ParallelCluster 생성합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

AdditionalSecurityGroups (선택 사항[String])

로그인 노드 풀에 사용할 추가 보안 그룹의 목록입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

Dcv (선택 사항)

로그인 노드에서 실행 중인 NICE DCV 서버에 대한 구성 설정을 정의합니다. 자세한 내용은 Amazon DCV를 통해 헤드 및 로그인 노드에 연결 단원을 참조하세요.

Dcv:

Enabled: *boolean*

Port: *integer*

AllowedIps: *string*

#### Important

기본적으로에 의해 설정된 NICE DCV 포트 AWS ParallelCluster 는 모든 IPv4 주소에 열려 있습니다. 사용자는 NICE DCV 세션에 대한 URL이 있는 경우에만 NICE DCV 포트에 연결하고 pcluster dcv-connect에서 URL이 반환된 후 30초 이내에 NICE DCV 세션에 연결할 수 있습니다. AllowedIps 설정을 사용해 CIDR 형식 IP 범위의 NICE DCV 포트로의 액세스를 추가 제한하고, 포트 설정을 사용하여 비표준 포트를 설정합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### Note

로그인 노드의 DCV에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0에 추가되었습니다.

Enabled(필수 Boolean)

풀의 로그인 노드에서의 NICE DCV 활성화 여부를 지정합니다. 기본값은 false입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Note**

NICE DCV는 로그인 노드에서 NICE DCV 클라이언트와 NICE DCV 서버 간의 트래픽을 보호하는 데 사용되는 자체 서명된 인증서를 자동으로 생성합니다. 자체 인증서를 구성하려면 [Amazon DCV HTTPS 인증서](#) 섹션을 참조하세요.

**Port (선택 사항 Integer)**

NICE DCV의 포트를 지정합니다. 기본값은 8443입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**AllowedIps (선택 사항 String)**

NICE DCV에 연결할 CIDR 형식의 IP 범위를 지정합니다. 이 설정은가 보안 그룹을 AWS ParallelCluster 생성하는 경우에만 사용됩니다. 기본값은 어떤 인터넷 주소에서도 액세스할 수 있는 0.0.0.0/0입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**CustomActions (선택 사항)**

로그인 노드상에서 실행할 사용자 지정 스크립트를 지정합니다.

```

CustomActions:
  OnNodeStart:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
  OnNodeConfigured:
    Sequence:
      - Script: string
        Args:
          - string
    Script: string
    Args:
      - string
  OnNodeUpdated:

```

Sequence:- Script: *string*Args:- *string*Script: *string*Args:- *string***i** Note

로그인 노드의 사용자 지정 작업에 대한 지원이 AWS ParallelCluster 버전 3.11.0에 추가되었습니다.

## OnNodeStart (선택 사항)

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 [로그인 노드](#)에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 단원을 참조하십시오.

## Sequence (선택 사항)

run. AWS ParallelCluster runs할 스크립트 목록은 구성 파일에 나열된 것과 동일한 순서로 스크립트를 실행합니다. 첫 번째 순서로 시작합니다.

## Script(필수 String)

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

## Args (선택 사항 [String])

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 [로그인 노드](#)에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 단원을 참조하십시오.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Script(필수 String)

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

## Args (선택 사항 [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

## OnNodeConfigured (선택 사항)

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 [로그인 노드](#)에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 단원을 참조하십시오.

### Sequence (선택 사항)

run. AWS ParallelCluster runs할 스크립트 목록은 구성 파일에 나열된 것과 동일한 순서로 스크립트를 실행합니다. 첫 번째 순서로 시작합니다.

### Script(필수 String)

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

### Args (선택 사항 [String])

스크립트에 전달할 인수 목록

[업데이트 정책](#): 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Script(필수 String)

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

### Args (선택 사항 [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

[업데이트 정책](#): 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## OnNodeUpdated (선택 사항)

노드 배포 부트스트랩 작업이 시작되기 전에 [로그인 노드](#)에서 실행할 단일 스크립트 또는 스크립트 시퀀스를 지정합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 단원을 참조하십시오.

### Sequence (선택 사항)

run. AWS ParallelCluster runs할 스크립트 목록은 구성 파일에 나열된 것과 동일한 순서로 스크립트를 실행합니다. 첫 번째 순서로 시작합니다.

### Script(필수 String)

사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

### Args (선택 사항 [String])

스크립트에 전달할 인수 목록

## Script(필수 String)

단일 스크립트에 사용할 파일을 지정합니다. 파일 경로는 `https://` 또는 `s3://`로 시작되어야 합니다.

## Args (선택 사항 [String])

단일 스크립트에 전달할 인수 목록

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 는 동일한 사용자 지정 작업에 Sequence 대해 단일 스크립트 와를 모두 포함하지 않습니다.

## Iam (선택 사항)

로그인 노드에서 클러스터의 기본 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 재정의하는 데 사용할 인스턴스 역할 또는 인스턴스 프로파일을 지정합니다.

### Iam:

```
InstanceRole: string
InstanceProfile: string
AdditionalIamPolicies:
  - Policy: string
```

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.11.0부터 업데이트 정책은 다음과 같습니다.이 설정을 업데이트용으로 변경하려면 풀의 로그인 노드를 중지해야 합니다.

## InstanceProfile (선택 사항String)

기본 로그인 노드 인스턴스 프로파일을 재정의할 인스턴스 프로파일을 지정합니다. InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:instance-profile/InstanceProfileName`입니다. 이를 지정하면 InstanceRole 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.



## InstanceRole (선택 사항 String)

기본 로그인 노드 인스턴스 역할을 재정의할 인스턴스 역할을 지정합니다.

InstanceProfile 및 InstanceRole를 둘 다 지정할 수 없습니다. 형식은

arn:Partition:iam::Account:role/RoleName입니다. 이를 지정하면 S3Access 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다. 이를 지정하면 InstanceProfile 및 AdditionalIamPolicies 설정을 지정할 수 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## AdditionalIamPolicies (선택 사항)

AdditionalIamPolicies:

- Policy: *string*

### IAM 정책 Amazon 리소스 이름(ARN)

Amazon EC2에 대한 IAM 정책의 Amazon 리소스 이름(ARN) 목록을 심표로 구분하여 지정합니다. 이 목록은에 필요한 권한 외에도 로그인 노드에 사용되는 루트 역할에 연결됩니다 AWS ParallelCluster.

IAM 정책 이름과 해당 ARN은 서로 다릅니다. 이름은 사용할 수 없습니다.

이를 지정하면 InstanceProfile 및 InstanceRole 설정을 지정할 수 없습니다.

AdditionalIamPolicies가 AWS ParallelCluster 필요한 권한에 추가되고에 필요한 모든 권한이 포함되어야 InstanceRole AdditionalIamPolicies하므로 사용하는 것이 좋습니다. 기능이 추가됨에 따라 필요한 권한은 종종 릴리스마다 변경됩니다.

기본값이 없습니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Policy(필수 [String])

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Monitoring 섹션

(선택 사항) 클러스터의 모니터링 설정을 지정합니다.

Monitoring:

Logs:

CloudWatch:

```

Enabled: boolean
RetentionInDays: integer
DeletionPolicy: string
Rotation:
  Enabled: boolean
Dashboards:
  CloudWatch:
    Enabled: boolean
DetailedMonitoring: boolean
Alarms:
  Enabled: boolean

```

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 분석되지 않습니다.

## Monitoring 속성

### Logs (선택 사항)

클러스터의 로그 설정

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### CloudWatch (선택 사항)

클러스터의 CloudWatch Logs 설정

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

Enabled(필수, Boolean)

true면 클러스터 로그가 CloudWatch Logs로 스트리밍됩니다. 기본값은 true입니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

RetentionInDays(선택 사항, Integer)

CloudWatch Logs에 로그 이벤트를 보관하는 일수입니다. 기본값은 180입니다. 지원되는 값은 0, 1, 3, 5, 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 365, 400, 545, 731, 1827, 3653입니다. 값이 0이면 기본 CloudWatch 로그 보존 설정이 사용됩니다. 즉, 만료되지 않습니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

DeletionPolicy(선택 사항, String)

클러스터가 삭제될 때 CloudWatch Logs에서 로그 이벤트를 삭제할지 여부를 나타냅니다. 가능한 값은 Delete와 Retain입니다. 기본값은 Retain입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### Rotation (선택 사항)

클러스터의 로그 로테이션 설정

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

Enabled(필수, Boolean)

true면 로그 로테이션이 활성화됩니다. 기본값은 true입니다. AWS ParallelCluster 구성된 로그 파일이 특정 크기에 도달하면 교체되고 단일 백업이 유지됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 로그 교체 구성](#) 단원을 참조하십시오.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Dashboards (선택 사항)

클러스터의 대시보드 설정

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### CloudWatch (선택 사항)

클러스터의 CloudWatch 대시보드 설정

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

Enabled(필수, Boolean)

true면 CloudWatch 대시보드가 활성화되어 있습니다. 기본값은 true입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

### DetailedMonitoring(선택 사항, Boolean)

true로 설정하면 컴퓨팅 플릿 Amazon EC2 인스턴스에 대한 세부 모니터링이 활성화됩니다. 활성화되면 Amazon EC2 콘솔에 1분 간격으로 인스턴스를 모니터링하기 위한 그래프가 표시됩니다. 이 기능을 활성화하면 추가 비용이 발생합니다. 기본값은 false입니다.

자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스에 대한 세부 모니터링 활성화 또는 비활성화](#)를 참조하세요.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

**Note**

DetailedMonitoring는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 추가됩니다.

**Alarms (선택 사항)**

클러스터에 대한 CloudWatch 경보입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Enabled (선택 사항)**

true인 경우 클러스터에 대한 CloudWatch 경보가 생성됩니다. 기본값은 true입니다.

업데이트 정책: 이 설정은 업데이트 중에 변경할 수 있습니다.

**Note**

AWS ParallelCluster 버전 3.8.0부터 헤드 노드에 대해 Amazon EC2 상태 확인, CPU/Memory/Disk 사용률 및 기타 모든 경보를 포함한 복합 경보가 생성됩니다.

**Tags 섹션**

(선택 사항), 배열에서 사용하고 모든 클러스터 리소스에 AWS CloudFormation 전파되는 태그를 정의합니다. 자세한 내용을 알아보려면 AWS CloudFormation 사용 설명서의 [AWS CloudFormation 리소스 태그](#)를 참조하세요.

**Tags:**

- **Key:** *string*
- Value:** *string*

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

**Tags 속성**

Key(필수, String)

태그의 이름을 정의합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## Value(필수, String)

태그의 값을 정의합니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## AdditionalPackages 섹션

(선택 사항) 설치할 추가 패키지를 식별하는 데 사용됩니다.

```
AdditionalPackages:
  IntelSoftware:
    IntelHpcPlatform: boolean
```

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## IntelSoftware

(선택 사항) Intel 선택 솔루션의 구성을 정의합니다.

```
IntelSoftware:
  IntelHpcPlatform: boolean
```

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## IntelSoftware 속성

IntelHpcPlatform(선택 사항, Boolean)

true면 Intel Parallel Studio에 대한 [최종 사용자 라이선스 계약](#)에 동의했음을 나타냅니다. 이렇게 하면 Intel Parallel Studio가 헤드 노드에 설치되고 컴퓨팅 노드와 공유됩니다. 이로 인해 헤드 노드의 부트스트랩을 수행하는 데 걸리는 시간이 몇 분 더 추가됩니다.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## DirectoryService 섹션

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.1.1에서에 대한 지원이 DirectoryService 추가되었습니다.

## (선택 사항) 다중 사용자 액세스를 지원하는 클러스터의 디렉토리 서비스 설정

AWS ParallelCluster 는 [SSSD\(System Security Services Daemon\)](#)에서 지원하는 [LDAP\(Lightweight Directory Access Protocol\)](#)를 통해 [Active Directory\(AD\)](#)를 사용하여 클러스터에 대한 여러 사용자 액세스를 지원하는 권한을 관리합니다. 자세한 내용은 AWS Directory Service 관리 가이드의 [AWS Directory Service란 무엇입니까?](#)를 참조하세요.

잠재적으로 민감한 정보가 암호화된 채널을 통해 전송되도록 하려면 TLS/SSL을 통한 LDAP(줄여서 LDAPS)를 사용하는 것이 좋습니다.

### DirectoryService:

```

DomainName: string
DomainAddr: string
PasswordSecretArn: string
DomainReadOnlyUser: string
LdapTlsCaCert: string
LdapTlsReqCert: string
LdapAccessFilter: string
GenerateSshKeysForUsers: boolean
AdditionalSssdConfigs: dict

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## DirectoryService 속성

### Note

인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷 AWS ParallelCluster 에서를 사용할 계획인 경우 추가 요구 사항은 섹션을 참조 [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#) 하세요.

### DomainName(필수, String)

ID 정보로 사용하는 액티브 디렉터리(AD) 도메인

DomainName은 Fully Qualified Domain Name(FQDN)과 LDAP Distinguished Name(DN) 형식을 모두 허용합니다.

- FQDN 예제: corp.*example*.com
- LDAP DN 예제: DC=*corp*, DC=*example*, DC=*com*

이 속성은 `ldap_search_base`라는 `sssd-ldap` 파라미터에 대응합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### DomainAddr(필수, String)

LDAP 서버로 사용되는 AD 도메인 컨트롤러를 가리키는 URI 또는 URI입니다. URI는 `ldap_uri`라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다. 값은 쉼표로 구분된 URI 문자열일 수 있습니다. LDAP를 사용하려면 각 URI의 시작 부분에 `ldap://`를 추가해야 합니다.

예제 값:

```
ldap://192.0.2.0,ldap://203.0.113.0      # LDAP
ldaps://192.0.2.0,ldaps://203.0.113.0  # LDAPS without support for certificate
verification
ldaps://abcdef01234567890.corp.example.com # LDAPS with support for certificate
verification
192.0.2.0,203.0.113.0                  # AWS ParallelCluster uses LDAPS by
default
```

인증서 확인과 함께 LDAPS를 사용하는 경우 URI는 호스트 이름이어야 합니다.

인증서 확인 또는 LDAP 없이 LDAPS를 사용하는 경우 URI는 호스트 이름 또는 IP 주소일 수 있습니다.

TLS/SSL을 통한 LDAP(LDAPS)를 사용하여 암호와 기타 민감한 정보가 암호화되지 않은 채널을 통해 전송되지 않도록 하세요. AWS ParallelCluster 이 프로토콜을 찾지 못하면 각 URI 또는 호스트 이름의 시작 부분에 `ldaps://`이 추가됩니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### PasswordSecretArn(필수, String)

`DomainReadOnlyUser` 일반 텍스트 암호가 포함된 AWS Secrets Manager 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다. 암호의 내용은 `ldap_default_authtok`라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다.

#### Note

AWS Secrets Manager 콘솔을 사용하여 보안 암호를 생성할 때는 "기타 보안 암호 유형"을 선택하고 일반 텍스트를 선택한 다음 보안 암호에 암호 텍스트만 포함해야 합니다.

를 사용하여 보안 암호를 AWS Secrets Manager 생성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [AWS Secrets Manager 보안 암호 생성을 참조하세요.](#)

LDAP 클라이언트는 ID 정보를 요청할 때 DomainReadOnlyUser로서 암호를 사용하여 AD 도메인을 인증합니다.

사용자에게 [DescribeSecret](#)에 대한 권한이 있는 경우 PasswordSecretArn의 유효성이 검사됩니다. 지정된 비밀이 존재할 경우 PasswordSecretArn가 유효합니다. 사용자 IAM 정책이 DescribeSecret을 포함하지 않는 경우 PasswordSecretArn가 검증되지 않고 경고 메시지가 표시됩니다. 자세한 내용은 [기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#) 항목을 참조하세요.

시크릿 값이 변경되더라도 클러스터는 자동으로 업데이트되지 않습니다. 새 암호 값에 맞게 클러스터를 업데이트하려면 [the section called “pcluster update-compute-fleet”](#) 명령으로 컴퓨팅 플릿을 중지한 다음 헤드 노드 내에서 다음 명령을 실행해야 합니다.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/scripts/directory_service/
update_directory_service_password.sh
```

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.](#)

DomainReadOnlyUser(필수, String)

클러스터 사용자 로그인을 인증할 때 AD 도메인에 ID 정보를 쿼리하는 데 사용되는 ID입니다. 이는 ldap\_default\_bind\_dn라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다. 이 값에는 AD ID 정보를 사용하세요.

노드에 있는 특정 LDAP 클라이언트에서 요구하는 형식으로 ID를 지정합니다.

- MicrosoftAD:

```
cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
```

- SimpleAD:

```
cn=ReadOnlyUser,cn=Users,dc=corp,dc=example,dc=com
```

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.](#)



## LdapTlsCaCert(선택 사항, String)

도메인 컨트롤러용 인증서를 발급한 인증 체인의 모든 인증 기관에 대한 인증서를 포함하는 인증서 번들의 절대 경로입니다. 이는 `ldap_tls_cacert`라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다.

인증서 번들은 PEM 형식의 개별 인증서를 연결하여 구성된 파일로, Windows에서는 DER Base64 형식이라고도 합니다. LDAP 서버 역할을 하는 AD 도메인 컨트롤러의 ID를 확인하는 데 사용됩니다.

AWS ParallelCluster 는 노드에 인증서를 처음 배치하는 데 책임을 지지 않습니다. 클러스터 관리자는 클러스터를 생성한 후 헤드 노드에 인증서를 수동으로 구성하거나 [부트스트랩 스크립트](#)를 사용할 수 있습니다. 또는 헤드 노드에 구성된 인증서가 포함된 Amazon Machine Image(AMI)를 사용할 수 있습니다.

[Simple AD](#)는 LDAPS를 지원하지 않습니다. Simple AD 디렉터리를와 통합하는 방법을 알아 보려면 AWS 보안 블로그의 [Simple AD에 대한 LDAPS 엔드포인트를 구성하는 방법](#)을 AWS ParallelCluster참조하세요.

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.](#)

## LdapTlsReqCert(선택 사항, String)

TLS 세션에서 서버 인증서에 대해 수행할 검사를 지정합니다. 이는 `ldap_tls_reqcert`라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다.

유효한 값: never, allow, try, demand 및 hard.

never, allow 및 try는 인증서에 문제가 발견되더라도 연결을 계속할 수 있게 합니다.

demand 및 hard는 인증서에 문제가 없는 경우 통신을 계속할 수 있게 합니다.

클러스터 관리자가 인증서 유효성 검사에 성공할 필요가 없는 값을 사용하는 경우 관리자에게 경고 메시지가 반환됩니다. 보안상의 이유로 인증서 확인을 비활성화하지 않는 것이 좋습니다.

기본값은 hard입니다.

[업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.](#)

## LdapAccessFilter(선택 사항, String)

디렉터리 액세스를 사용자 하위 집합으로 제한하는 필터를 지정합니다. 이 속성은 `ldap_access_filter`라는 SSSD-LDAP 파라미터에 대응합니다. 이를 사용하여 많은 사용자를 지원하는 AD로 쿼리를 제한할 수 있습니다.

이 필터는 클러스터에 대한 사용자 액세스를 차단할 수 있습니다. 그러나 차단된 사용자의 검색 가능성에는 영향을 미치지 않습니다.

이 속성이 설정되어 있으면 SSSD 파라미터 `access_provider`은 AWS ParallelCluster에 의해 내부적으로 `ldap`로 설정되며, [DirectoryService/AdditionalSssdConfigs](#) 설정에 의해 변경되어서는 안 됩니다.

이 속성을 생략하고 [DirectoryService/AdditionalSssdConfigs](#)에 사용자 지정된 사용자 액세스를 지정하지 않으면 디렉터리의 모든 사용자가 클러스터에 액세스할 수 있습니다.

예시:

```

"!(cn=SomeUser*)" # denies access to every user with alias starting with "SomeUser"
"(cn=SomeUser*)" # allows access to every user with alias starting with "SomeUser"
"memberOf=cn=TeamOne,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com" # allows access
only to users in group "TeamOne".

```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

`GenerateSshKeysForUsers`(선택 사항, Boolean)

가 헤드 노드에서 초기 인증 직후 클러스터 사용자를 위한 SSH 키를 AWS ParallelCluster 생성할지 여부를 정의합니다.

`true`로 설정하면 헤드 노드에서 첫 인증을 받은 후 SSH 키가 생성되어 존재하지 않는 경우 모든 사용자에게 대해 SSH 키가 생성되어 `USER_HOME_DIRECTORY/.ssh/id_rsa`에 저장됩니다.

헤드 노드에서 아직 인증되지 않은 사용자의 경우 다음과 같은 경우에 첫 번째 인증이 발생할 수 있습니다.

- 사용자가 자신의 비밀번호로 헤드 노드에 처음으로 로그인합니다.
- 헤드 노드에서 `sudoer`가 처음으로 사용자로 전환합니다: `su USERNAME`
- 헤드 노드에서 `sudoer`가 처음으로 사용자로서 명령을 실행합니다: `su -u USERNAME COMMAND`

사용자는 클러스터 헤드 노드와 컴퓨팅 노드에 대한 후속 로그인 시 SSH 키를 사용할 수 있습니다. 를 사용하면 클러스터 컴퓨팅 노드에 대한 AWS ParallelCluster 암호 로그인이 설계에 따라 비활성화됩니다. 사용자가 헤드 노드에 로그인하지 않은 경우 SSH 키는 생성되지 않으며 사용자는 컴퓨팅 노드에 로그인할 수 없습니다.

기본값은 `true`입니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

### AdditionalSssdConfigs(선택 사항, Dict)

클러스터 인스턴스의 SSSD 구성 파일에 기록하기 위한 SSSD 파라미터 및 값을 포함하는 키-값 쌍의 설명 SSSD 구성 파일에 대한 전체 설명은 SSSD 및 관련 구성 파일의 온 인스턴스 매뉴얼 페이지를 참조하세요.

SSSD 파라미터 및 값은 다음 목록에 설명된 대로 AWS ParallelCluster SSSD 구성과 호환되어야 합니다.

- `id_provider`는 `ldap` 내부적으로 설정 AWS ParallelCluster 되며 수정해서는 안 됩니다.
- `access_provider`는 `/`가 [LdapAccessFilter](#) 지정될 AWS ParallelCluster 때 `ldap` 내부적으로 [DirectoryService](#) 로 설정되며 이 설정은 수정하면 안 됩니다.

[DirectoryService/LdapAccessFilter](#)가 생략되면 그것의 `access_provider` 사양도 생략됩니다. 예를 들어 [AdditionalSssdConfigs](#)에서 `access_provider`를 `simple`로 설정하면 [DirectoryService/LdapAccessFilter](#)를 지정해서는 안 됩니다.

다음 구성 스니펫은 `AdditionalSssdConfigs`에 대한 유효한 구성의 예제입니다.

이 예제는 SSSD 로그의 디버그 수준을 활성화하고, 검색 기준을 특정 조직 단위로 제한하고, 보안 인증 캐싱을 비활성화합니다.

```
DirectoryService:
  ...
  AdditionalSssdConfigs:
    debug_level: "0xFFF0"
    ldap_search_base: OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com
    cache_credentials: False
```

이 예제는 SSSD [simple](#) `access_provider`의 구성을 지정합니다.

`EngineeringTeam`의 사용자에게 디렉터리 액세스 권한이 제공됩니다. 이 경우 [DirectoryService/LdapAccessFilter](#)를 설정해서는 안 됩니다.

```
DirectoryService:
  ...
  AdditionalSssdConfigs:
    access_provider: simple
    simple_allow_groups: EngineeringTeam
```

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿을 중지해야 합니다.

## DeploymentSettings 섹션

### Note

DeploymentSettings는 AWS ParallelCluster 버전 3.4.0부터 추가됩니다.

(선택 사항) 배포 설정 구성을 지정합니다.

#### DeploymentSettings:

##### LambdaFunctionsVpcConfig:

##### SecurityGroupIds

- *string*

##### SubnetIds

- *string*

DisableSudoAccessForDefaultUser: Boolean

DefaultUserHome: *string* # 'Shared' or 'Local'

## DeploymentSettings 속성

### LambdaFunctionsVpcConfig

(선택 사항) AWS Lambda 함수 VPC 구성을 지정합니다. 자세한 내용은 [AWS Lambda의 VPC 구성](#) [AWS ParallelCluster](#) 단원을 참조하십시오.

#### LambdaFunctionsVpcConfig:

##### SecurityGroupIds

- *string*

##### SubnetIds

- *string*

## LambdaFunctionsVpcConfig properties

SecurityGroupIds(필수, [String])

Lambda 함수에 연결된 Amazon VPC 보안 그룹 ID의 목록

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

## SubnetIds(필수, [String])

Lambda 함수에 연결된 서브넷 ID의 목록

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

서브넷과 보안 그룹이 동일한 VPC에 있어야 합니다.

## DisableSudoAccessForDefaultUser 속성

### Note

이 구성 옵션은 Slurm 클러스터에서만 지원됩니다.

(선택 사항) True인 경우 기본 사용자의 sudo 권한이 비활성화됩니다. 이는 클러스터의 모든 노드에 적용됩니다.

```
# Main DeploymentSettings section in config yaml(applyes to HN, CF and LN)
DeploymentSettings:
  DisableSudoAccessForDefaultUser: True
```

DisableSudoAccessForDefaultUser의 값을 업데이트하려면 컴퓨팅 플릿과 모든 로그인 노드를 중지해야 합니다.

업데이트 정책: 업데이트를 위해 이 설정을 변경하려면 컴퓨팅 플릿 및 로그인 노드를 중지해야 합니다.

## DefaultUserHome 속성

Shared로 설정하면 클러스터는 기본 설정을 사용하고 클러스터 전체에서 기본 사용자의 디렉터리를 /home/<default user>로 공유합니다.

Local로 설정하면 헤드 노드, 로그인 노드 및 컴퓨팅 노드 각각에 local/home/<default user>에 저장된 별도의 로컬 기본 사용자 디렉터리가 있습니다.

## 빌드 이미지 구성 파일

AWS ParallelCluster 버전 3은 빌드 이미지 구성 파라미터에 YAML 1.1 파일을 사용합니다. 구성 오류를 줄이려면 들여쓰기가 올바른지 확인하세요. 자세한 내용은 <https://yaml.org/spec/1.1/>에서 YAML 1.1 사양을 살펴보세요.

이러한 구성 파일은 EC2 Image Builder를 사용하여 AWS ParallelCluster AMIs 빌드하는 방법을 정의하는 데 사용됩니다. 사용자 지정 AMI 구축 프로세스는 `pcluster build-image` 명령을 사용하여 트리거됩니다. 구성 파일 예제는 [https://github.com/aws/aws-parallelcluster/tree/release-3.0/cli/tests/pcluster/schemas/test\\_imagebuilder\\_schema/test\\_imagebuilder\\_schema](https://github.com/aws/aws-parallelcluster/tree/release-3.0/cli/tests/pcluster/schemas/test_imagebuilder_schema/test_imagebuilder_schema)를 참조하세요.

### 주제

- [빌드 이미지 구성 파일 속성](#)
- [Build 섹션](#)
- [Image 섹션](#)
- [DeploymentSettings 섹션](#)

### 빌드 이미지 구성 파일 속성

Region(선택 사항, String)

`build-image` 작업에 AWS 리전 대한를 지정합니다. 예: `us-east-2`.

CustomS3Bucket(선택 사항, String)

사용자 지정 AMI 빌드 프로세스에서 사용하는 리소스를 저장하고 로그를 내보내기 위해 AWS 계정에 생성된 Amazon S3 버킷의 이름을 지정합니다. 이미지에서 사용하는 정보는 이미지 config의 사용자 지정 버킷에 있습니다.는 클러스터를 생성하는 각 AWS 리전에 하나의 Amazon S3 버킷을 AWS ParallelCluster 유지합니다. 기본적으로 이러한 Amazon S3 버킷은 `parallelcluster-hash-v1-D0-NOT-DELETE`으로 명명됩니다.

### Build 섹션

(필수) 이미지를 빌드할 구성을 지정합니다.

```
Build:
  Imds:
```

```

  IamSupport: string
  InstanceType: string
  SubnetId: string
  ParentImage: string
  Iam:
    InstanceRole: string
    InstanceProfile: string
    CleanupLambdaRole: string
    AdditionalIamPolicies:
      - Policy: string
    PermissionsBoundary: string
  Components:
    - Type: string
      Value: string
  Tags:
    - Key: string
      Value: string
  SecurityGroupIds:
    - string
  UpdateOsPackages:
    Enabled: boolean
  Installation:
    NvidiaSoftware:
      Enabled: boolean
    LustreClient:
      Enabled: boolean

```

## Build 속성

InstanceType(필수, String)

이미지를 빌드하는 데 사용되는 인스턴스의 인스턴스 유형을 지정합니다.

SubnetId(선택 사항, String)

이미지를 빌드할 인스턴스를 프로비저닝할 기존 서브넷의 ID를 지정합니다. 제공된 서브넷에는 인터넷 액세스가 필요합니다.

### Warning

`pcluster build-image`는 기본 VPC를 사용합니다. AWS Control Tower 또는 AWS 랜딩 존을 사용하여 기본 VPC를 삭제한 경우 서브넷 ID를 지정해야 합니다.

## ParentImage(필수, String)

기본 이미지를 지정합니다. 상위 이미지는 동일한 버전의 비 AWS ParallelCluster AMI 또는 공식 AWS ParallelCluster AMI일 수 있습니다. 다른 버전의 AWS ParallelCluster 공식 또는 사용자 지정 AMI는 사용할 수 없습니다 AWS ParallelCluster. 형식은 이미지 `arn:Partition:imagebuilder:Region:Account:image/ImageName/ImageVersion`의 ARN 또는 AMI ID `ami-12345678`여야 합니다.

## SecurityGroupIds(선택 사항, [String])

이미지의 보안 그룹 ID의 목록을 지정합니다.

## Imsds

### Imsds 속성

(선택 사항) Amazon EC2 ImageBuilder 빌드 및 테스트 인스턴스 메타데이터 서비스(IMDS) 설정을 지정합니다.

Imsds:

ImsdsSupport: *string*

## ImsdsSupport(선택 사항, String)

Amazon EC2 ImageBuilder 빌드 및 테스트 인스턴스에서 지원되는 IMDS 버전을 지정합니다. 지원되는 값은 `v2.0` 및 `v1.0`입니다. 기본값은 `v2.0`입니다.

ImsdsSupport이 `v1.0`로 설정되어 있으면 IMDSv1 및 IMDSv2가 모두 지원됩니다.

ImsdsSupport이 `v2.0`로 설정되어 있으면 IMDSv2만 지원됩니다.

자세한 내용은 [Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서](#)의 IMDSv2 사용을 참조하세요.

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### Note

AWS ParallelCluster 버전 3.7.0부터 ImsdsSupport 기본값은 `v2.0`입니다. 사용자 지정 작업 호출에서 IMDSv1을 IMDSv2로 교체하고 ImsdsSupport을 `v2.0`로 설정하는 것이 좋습니다.



AWS ParallelCluster 버전 3.3.0에서 [Imds](#) /에 대한 지원이 [ImdsSupport](#) 추가되었습니다.

## Iam

### Iam 속성

(선택 사항) 이미지 빌드의 IAM 리소스를 지정합니다.

#### Iam:

```
InstanceRole: string
InstanceProfile: string
CleanupLambdaRole: string
AdditionalIamPolicies:
  - Policy: string
PermissionsBoundary: string
```

### InstanceProfile(선택 사항, String)

EC2 Image Builder 인스턴스의 기본 인스턴스 프로파일을 재정의할 인스턴스 프로파일을 지정합니다. InstanceProfile, InstanceRole, AdditionalIamPolicies는 함께 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:instance-profile/InstanceProfileName`입니다.

### InstanceRole(선택 사항, String)

EC2 Image Builder 인스턴스의 기본 인스턴스 역할을 재정의할 인스턴스 역할을 지정합니다. InstanceProfile, InstanceRole, AdditionalIamPolicies는 함께 지정할 수 없습니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:role/RoleName`입니다.

### CleanupLambdaRole(선택 사항, String)

빌드 완료 시 빌드 아티팩트를 제거하는 AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스를 지원하는 AWS Lambda 함수에 사용할 IAM 역할의 ARN입니다. Lambda를 역할을 맡도록 허용된 보안 주체로 구성해야 합니다. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:role/RoleName`입니다.

### AdditionalIamPolicies (선택 사항)

사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용되는 EC2 Image Builder 인스턴스에 연결할 추가 IAM 정책을 지정합니다.

AdditionalIamPolicies:

- `Policy`: *string*

Policy(선택 사항, [String])

IAM 정책 목록 형식은 `arn:Partition:iam::Account:policy/PolicyName`입니다.

PermissionsBoundary(선택 사항, String)

AWS ParallelCluster에서 생성한 모든 역할의 권한 경계로 사용할 IAM 정책의 ARN IAM 권한 경계에 대한 자세한 정보는 IAM 사용 설명서의 [IAM 엔터티에 대한 권한 경계](#)를 참조하세요. 형식은 `arn:Partition:iam::Account:policy/PolicyName`입니다.

## Components

### Components 속성

(선택 사항) AWS ParallelCluster에서 기본적으로 제공하는 구성 요소 외에 AMI 빌드 프로세스 중에 사용할 Amazon EC2 ImageBuilder 구성 요소를 지정합니다. 이러한 구성 요소를 사용하여 AMI 빌드 프로세스를 사용자 지정할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정](#) 항목을 참조하세요.

#### Components:

- `Type`: *string*  
`Value`: *string*

Type(선택 사항, String)

구성 요소의 유형-값 쌍의 유형을 지정합니다. 유형은 `arn` 또는 `script`일 수 있습니다.

Value(선택 사항, String)

구성 요소의 유형-값 쌍의 값을 지정합니다. 유형이 `arn`인 경우 이것이 EC2 Image Builder 구성 요소의 ARN입니다. 유형이 `script`인 경우 이것이 EC2 Image Builder 구성 요소를 생성할 때 사용할 스크립트를 가리키는 `https` 또는 `s3` 링크입니다.

## Tags

### Tags 속성

(선택 사항) AMI를 구축하는 데 사용되는 리소스에 설정할 태그 목록을 지정합니다.

**Tags:**

- **Key:** *string*
- Value:** *string*

Key(선택 사항, String)

태그의 이름을 정의합니다.

Value(선택 사항, String)

태그의 값을 정의합니다.

## UpdateOsPackages

### UpdateOsPackages 속성

(선택 사항) AWS ParallelCluster 소프트웨어 스택을 설치하기 전에 운영 체제를 업데이트할지 여부를 지정합니다.

**UpdateOsPackages:**

- Enabled:** *boolean*

Enabled(선택 사항, Boolean)

true인 경우 AWS ParallelCluster 소프트웨어를 설치하기 전에 OS가 업데이트되고 재부팅됩니다. 기본값은 false입니다.

#### Note

UpdateOsPackages가 활성화되면 커널을 포함하여 사용 가능한 모든 OS 패키지가 업데이트됩니다. 고객은 업데이트가 업데이트에 포함되지 않은 AMI 종속성과 호환되는지 확인할 책임이 있습니다.

예를 들어 커널 AWS ParallelCluster 버전 Y.0 및 일부 구성 요소 버전 Z.0과 함께 제공되는 버전 X.0용 AMI를 빌드한다고 가정해 보겠습니다. 사용 가능한 업데이트에 구성 요소 Z.0에 대한 업데이트가 없는 업데이트된 커널 버전 Y.1이 포함되어 있다고 가정해 보겠습니다. UpdateOsPackages를 활성화하기 전에 구성 요소 Z.0이 커널 Y.1을 지원하는지 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

## Installation

### Installation 속성

(선택 사항) 이미지에 설치할 추가 소프트웨어를 지정합니다.

```
Installation:  
NvidiaSoftware:  
  Enabled: boolean  
LustreClient:  
  Enabled: boolean
```

#### NvidiaSoftware 속성(선택 사항)

설치할 Nvidia 소프트웨어를 지정합니다.

```
NvidiaSoftware:  
  Enabled: boolean
```

Enabled(선택 사항, boolean)

true인 경우 Nvidia GPU 드라이버와 CUDA가 설치됩니다. 기본값은 false입니다.

#### LustreClient 속성(선택 사항)

Amazon FSx Lustre 클라이언트가 설치되도록 지정합니다.

```
LustreClient:  
  Enabled: boolean
```

Enabled(선택 사항, boolean)

true인 경우 Lustre 클라이언트가 설치됩니다. 기본값은 true입니다.

## Image 섹션

(선택 사항) 이미지 빌드의 이미지 속성을 정의합니다.

```
Image:  
  Name: string
```

```

RootVolume:
  Size: integer
  Encrypted: boolean
  KmsKeyId: string
Tags:
  - Key: string
    Value: string

```

## Image 속성

Name(선택 사항, String)

AMI 이름을 지정합니다. 지정하지 않으면 [pcluster build-image](#) 명령을 호출할 때 사용한 이름이 사용됩니다.

## Tags

### Tags 속성

(선택 사항) 이미지의 키-값 쌍을 지정합니다.

```

Tags:
  - Key: string
    Value: string

```

Key(선택 사항, String)

태그의 이름을 정의합니다.

Value(선택 사항, String)

태그의 값을 정의합니다.

## RootVolume

### RootVolume 속성

(선택 사항) 이미지의 루트 볼륨 속성을 지정합니다.

```

RootVolume:

```

```

Size: integer
Encrypted: boolean
KmsKeyId: string

```

### Size(선택 사항, Integer)

이미지의 루트 볼륨 크기를 GiB 단위로 지정합니다. 기본 크기는 [ParentImage](#)의 크기 더하기 27GiB입니다.

### Encrypted(선택 사항, Boolean)

볼륨이 암호화되는지 여부를 지정합니다. 기본값은 false입니다.

### KmsKeyId(선택 사항, String)

볼륨을 암호화하는 데 사용되는 AWS KMS 키의 ARN을 지정합니다. 형식은 `arn:Partition:kms:Region:Account:key/KeyId`입니다.

## DeploymentSettings 섹션

(선택 사항) 배포 설정 구성을 지정합니다.

```

DeploymentSettings:
  LambdaFunctionsVpcConfig:
    SecurityGroupIds
      - string
    SubnetIds
      - string

```

### DeploymentSettings 속성

#### LambdaFunctionsVpcConfig

(선택 사항) AWS Lambda 함수 VPC 구성을 지정합니다. 자세한 내용은 [AWS Lambda 의 VPC 구성](#) [AWS ParallelCluster](#) 단원을 참조하십시오.

```

LambdaFunctionsVpcConfig:
  SecurityGroupIds
    - string
  SubnetIds
    - string

```

## LambdaFunctionsVpcConfig properties

### SecurityGroupIds(필수, [String])

Lambda 함수에 연결된 Amazon VPC 보안 그룹 ID의 목록

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

### SubnetIds(필수, [String])

Lambda 함수에 연결된 서브넷 ID의 목록

업데이트 정책: 이 설정을 변경하면 업데이트가 허용되지 않습니다.

#### Note

서브넷과 보안 그룹이 동일한 VPC에 있어야 합니다.

#### Note

DeploymentSettings는 AWS ParallelCluster 버전 3.4.0부터 추가됩니다.

## AWS ParallelCluster API 참조

이 섹션에는 각 AWS ParallelCluster API 작업에 대한 설명, 구문 및 사용 예제가 나와 있습니다.

### 주제

- [buildImage](#)
- [createCluster](#)
- [deleteCluster](#)
- [deleteClusterInstances](#)
- [deleteImage](#)
- [describeCluster](#)
- [describeClusterInstances](#)
- [describeComputeFleet](#)

- [describeImage](#)
- [getClusterLogEvents](#)
- [getClusterStackEvents](#)
- [getImageLogEvents](#)
- [getImageStackEvents](#)
- [listClusters](#)
- [listClusterLogStreams](#)
- [listImageLogStreams](#)
- [listImages](#)
- [listOfficialImages](#)
- [updateCluster](#)
- [컴퓨팅 플릿 업데이트](#)

## buildImage

AWS 리전에서 사용자 지정 AWS ParallelCluster 이미지를 만드세요.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
POST /v3/images/custom
{
  "imageConfiguration": "string",
  "imageId": "string",
  "dryrun": boolean,
  "region": "string",
  "rollbackOnFailure": boolean,
  "supressValidators": [ "string" ],
```



```
"validationFailureLevel": "string"  
}
```

## 요청 본문

### imageConfiguration

YAML 문서로서의 이미지 구성입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### imageId

빌드할 이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### dryrun

true로 설정하면 리소스를 만들지 않고 요청 검증만 수행합니다. 이 파라미터를 사용하여 이미지 구성을 확인합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### region

이미지를 빌드하기 위해 명령을 실행하는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### rollbackOnFailure

true로 설정하면 이미지 생성에 실패할 경우 이미지 스택 롤백이 발생합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### suppressValidators

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

유형: 문자열 목록

형식: (ALL|type:[A-Za-z0-9]+)

필수 항목 여부: 아니요

### validationFailureLevel

이미지 빌드 실패를 유발하는 최소 검증 수준입니다. 기본값은 ERROR입니다.

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "image": {
    "imageId": "string",
    "ec2AmiInfo": {
      "amiId": "string"
    },
    "region": "string",
    "version": "string",
    "cloudformationStackArn": "string",
    "imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  },
  "validationMessages": [
    {
      "id": "string",
      "type": "string",
      "level": "INFO",
      "message": "string"
    }
  ]
}
```

```
]
}
```

## 응답 본문

### image

#### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

#### ec2AmiInfo

##### ami\_id

Amazon EC2 AMI ID.

유형: 문자열

#### imageBuildStatus

이미지 빌드 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: BUILD\_IN\_PROGRESS | BUILD\_FAILED | BUILD\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE

region

이미지가 빌드되어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

version

이미지 빌드에 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

validationMessages

검증 수준이 validationFailureLevel보다 낮은 메시지 목록입니다. 메시지 목록은 구성 검증 중에 수집됩니다.

id

검사기의 ID입니다.

유형: 문자열

level

검증 수준입니다.

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

message

확인 메시지입니다.

유형: 문자열

type

검사기의 유형입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ build_image(custom-image-id, custom-image-config.yaml)
```

#### 200 응답

```
{
  'image': {
    'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-1:123456789012:stack/custom-image-id/711b76b0-af81-11ec-a29f-0ee549109f1f',
    'cloudformation_stack_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
    'image_build_status': 'BUILD_IN_PROGRESS',
    'image_id': 'custom-image-id',
    'region': 'us-east-1',
    'version': '3.2.1'
  }
}
```

## createCluster

AWS 리전에서 관리형 클러스터를 생성하세요.

#### 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

#### 요청 구문

```
POST /v3/clusters
{
```

```
"clusterName": "string",
"clusterConfiguration": "string",
"dryrun": boolean,
"region": "string",
"rollbackOnFailure", boolean,
"suppressValidators": [ "string" ],
"validationFailureLevel": "string"
}
```

## 요청 본문

### clusterConfiguration

YAML 문서로서의 클러스터 구성입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### clusterName

생성할 클러스터의 이름입니다.

이름은 영문자로 시작해야 합니다. 계획 이름은 최대 60자까지 가능합니다. Slurm 회계가 활성화된 경우 이름은 최대 40자까지 사용할 수 있습니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### dryrun

true로 설정하면 리소스를 만들지 않고 요청 검증만 수행합니다. 이 파라미터를 사용하여 클러스터 구성을 확인합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

#### rollbackOnFailure

true로 설정하면 클러스터 생성에 실패할 경우 클러스터 스택 롤백이 발생합니다. 기본값은 true입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

#### suppressValidators

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

유형: 문자열 목록

형식: (ALL|type:[A-Za-z0-9]+)

필수 항목 여부: 아니요

#### validationFailureLevel

클러스터 생성 실패를 유발하는 최소 검증 수준입니다. 기본값은 ERROR입니다.

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "cluster": {
    "clusterName": "string",
    "region": "string",
    "version": "string",
    "cloudformationStackArn": "string",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "scheduler": {
      "type": "string",
```

```
    "metadata": {
      "name": "string",
      "version": "string"
    }
  },
  "validationMessages": [
    {
      "id": "string",
      "type": "string",
      "level": "INFO",
      "message": "string"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackStatus

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED |  
UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

### clusterStatus

유형: 문자열



유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

## region

클러스터가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

## scheduler

### metadata

스케줄러의 메타데이터입니다.

#### name

스케줄러의 이름입니다.

유형: 문자열

#### version

스케줄러의 버전입니다.

유형: 문자열

## type

스케줄러의 유형입니다.

유형: 문자열

## version

클러스터를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

## validation\_messages

검증 수준이 validationFailureLevel보다 낮은 메시지 목록입니다. 메시지 목록은 구성 검증 중에 수집됩니다.

## id

검사기의 ID입니다.

유형: 문자열

level

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

message

확인 메시지입니다.

유형: 문자열

type

검사기의 유형입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

요청

```
$ create_cluster(cluster_name_3x, cluster-config.yaml)
```

200 응답

```
{
  'cluster': {
    'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-1:123456789012:stack/cluster-3x/e0462730-50b5-11ed-99a3-0a5ddc4a34c7',
    'cloudformation_stack_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
    'cluster_name': 'cluster-3x',
    'cluster_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
    'region': 'us-east-1',
    'scheduler': {
      'type': 'slurm'
    },
    'version': '3.2.1'
  }
}
```

# deleteCluster

클러스터 삭제를 시작합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
DELETE /v3/clusters/{clusterName}
{
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

region

클러스터가 삭제된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
```

```

"cluster": {
  "clusterName": "string",
  "region": "string",
  "version": "string",
  "cloudformationStackArn": "string",
  "cloudformationStackStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
  "clusterStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
  "scheduler": {
    "type": "string",
    "metadata": {
      "name": "string",
      "version": "string"
    }
  }
}
}
}
}

```

## 응답 본문

### cluster

클러스터 인스턴스 목록입니다.

#### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackStatus

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
 ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
 | DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
 UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
 | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |

UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

#### clusterStatus

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

#### region

클러스터가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

#### scheduler

##### metadata

스케줄러의 메타데이터입니다.

##### name

스케줄러의 이름입니다.

유형: 문자열

##### version

스케줄러의 버전입니다.

유형: 문자열

##### type

스케줄러의 유형입니다.

유형: 문자열

#### version

클러스터를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ delete_cluster(cluster_name_3x)
```

#### 200 응답

```
{
  'cluster': {
    'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-1:123456789012:stack/cluster_name_3x/16b49540-ae5-11ec-8e18-0ac1d712b241',
    'cloudformation_stack_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
    'cluster_name': 'cluster_name_3x',
    'cluster_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
    'region': 'us-east-1',
    'version': '3.2.1'
  }
}
```

## deleteClusterInstances

모든 클러스터 컴퓨팅 노드의 강제 종료를 시작합니다. 이 작업은 AWS Batch 클러스터를 지원하지 않습니다.

#### 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

#### 요청 구문

```
DELETE /v3/clusters/{clusterName}/instances
{
  "force": boolean,
```

```
"region": "string"  
}
```

## 요청 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### force

true로 설정하면 지정된 이름의 클러스터를 찾을 수 없을 때 강제로 삭제합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 본문

None

## 예제

Python

요청

```
$ delete_cluster_instances(cluster_name_3x)
```

200 응답

None

## deleteImage

사용자 지정 AWS ParallelCluster 이미지 삭제를 시작하세요.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
DELETE /v3/images/custom/{imageId}
{
  "force": boolean,
  "region": "string"
}
```

### 요청 본문

imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

force

true로 설정된 경우 AMI를 강제로 삭제합니다. AMI를 사용하는 인스턴스가 있거나 AMI를 공유하는 경우 이 파라미터를 사용하세요. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요



## region

이미지가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "image": {
    "imageId": "string",
    "ec2AmiInfo": {
      "amiId": "string"
    },
    "region": "string",
    "version": "string",
    "cloudformationStackArn": "string",
    "imageBuildStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackStatus": "DELETE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

## 응답 본문

### image

#### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |

UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

#### ec2AmiInfo

amiId

Amazon EC2 AMI ID.

유형: 문자열

#### imageBuildStatus

이미지 빌드 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: BUILD\_IN\_PROGRESS | BUILD\_FAILED | BUILD\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE

#### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

#### region

이미지가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

#### version

이미지 빌드에 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

요청

```
$ delete_image(custom-image-id)
```

200 응답

```
{
  'image': {
    'image_build_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
    'image_id': 'custom-image-id',
    'region': 'us-east-1',
    'version': '3.2.1'
  }
}
```

## describeCluster

기존 클러스터에 대한 세부 정보를 가져옵니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
GET /v3/clusters/{clusterName}
{
  "region": "string"
}
```

### 요청 본문

clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

### Note

failureReason는 AWS ParallelCluster 버전 3.5.0부터 failures로 변경되었습니다.

```
{
  "clusterName": "string",
  "region": "string",
  "version": "string",
  "cloudFormationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
  "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
  "scheduler": {
    "type": "string",
    "metadata": {
      "name": "string",
      "version": "string"
    }
  },
  "cloudFormationStackArn": "string",
  "creationTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
  "lastUpdatedTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
  "clusterConfiguration": {
    "url": "string"
  },
  "computeFleetStatus": "START_REQUESTED",
  "tags": [
    {
      "key": "string",
```

```
    "value": "string"
  }
],
"headNode": {
  "instanceId": "string",
  "instanceType": "string",
  "launchTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
  "privateIpAddress": "string",
  "publicIpAddress": "string",
  "state": "pending"
},
"failures": [
  {
    "failureCode": "string",
    "failureReason": "string"
  }
]
"loginNodes": {
  "status": "string",
  "address": "string",
  "poolName": "string",
  "scheme": "string",
  "healthyNodes": integer,
  "unhealthyNodes": integer
}
}
```

## 응답 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
 ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
 | DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
 UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS |  
 UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED |  
 UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

clusterConfiguration

url

클러스터 구성 파일의 URL입니다.

유형: 문자열

clusterStatus

클러스터 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
 | DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
 UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

computeFleetStatus

컴퓨팅 플릿 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: START\_REQUESTED | STARTING | RUNNING | PROTECTED | STOP\_REQUESTED  
 | STOPPING | STOPPED | UNKNOWN | ENABLED | DISABLED

creationTime

클러스터가 생성된 시간의 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

lastUpdatedTime

클러스터가 마지막으로 업데이트된 시간의 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

region

클러스터가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

tags

클러스터와 연관된 태그의 목록입니다.

키

태그 이름입니다.

유형: 문자열

tag

태그 값입니다.

유형: 문자열

version

클러스터를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

failures

클러스터 스택이 CREATE\_FAILED 상태에 있을 때의 실패 목록입니다.

failureCode

클러스터 스택이 CREATE\_FAILED 상태에 있을 때의 장애 코드입니다.

유형: 문자열

failureReason

클러스터 스택이 CREATE\_FAILED 상태일 때 오류가 발생하는 이유입니다.

유형: 문자열

head\_node

클러스터 헤드 노드입니다.

## instanceId

Amazon EC2 인스턴스 ID입니다.

유형: 문자열

## instanceType

Amazon EC2 인스턴스 유형

유형: 문자열

## launchTime

Amazon EC2 인스턴스가 시작된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

## privateIpAddress

클러스터 프라이빗 IP 주소입니다.

유형: 문자열

## publicIpAddress

클러스터 퍼블릭 IP 주소입니다.

유형: 문자열

## state

헤드 노드 인스턴스 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: pending | running | shutting-down | terminated | stopping | stopped

## scheduler

### metadata

스케줄러의 메타데이터입니다.

### name

스케줄러의 이름입니다.



유형: 문자열

version

스케줄러의 버전입니다.

유형: 문자열

loginNodes

status

로그인 노드 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: PENDING | FAILED | ACTIVE

address

로그인 노드 주소입니다.

유형: 문자열

poolName

로그인 노드 풀 이름입니다.

유형: 문자열

scheme

로그인 노드 스키마입니다.

유형: 문자열

healthyNodes

정상 노드의 수입니다.

유형: 정수

unhealthyNodes

비정상 노드의 수입니다.

유형: 정수

## type

스케줄러의 유형입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ describe_cluster(cluster_name_3x)
```

#### 200 응답

```
{
  'cloud_formation_stack_status': 'CREATE_COMPLETE',
  'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster_name_3x/16b49540-ae5-11ec-8e18-0ac1d712b241',
  'cluster_configuration': {
    'url': 'https://parallelcluster-....'
  },
  'cluster_name': 'cluster_name_3x',
  'cluster_status': 'CREATE_COMPLETE',
  'compute_fleet_status': 'RUNNING',
  'creation_time': datetime.datetime(2022, 3, 28, 22, 19, 9, 661000,
tzinfo=tzlocal()),
  'head_node': {
    'instance_id': 'i-abcdef01234567890',
    'instance_type': 't2.micro',
    'launch_time': datetime.datetime(2022, 3, 28, 22, 21, 56, tzinfo=tzlocal()),
    'private_ip_address': '172.31.56.3',
    'public_ip_address': '107.23.100.164',
    'state': 'running'
  },
  'last_updated_time': datetime.datetime(2022, 3, 28, 22, 19, 9, 661000,
tzinfo=tzlocal()),
  'region': 'us-east-1',
  'tags': [
    {
      'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.2.1'
    }
  ]
}
```

```
    }  
  ],  
  'version': '3.2.1'  
}
```

## describeClusterInstances

클러스터에 속하는 인스턴스를 설명합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
GET /v3/clusters/{clusterName}/instances  
{  
  "nextToken": "string",  
  "nodeType": "string",  
  "queueName": "string",  
  "region": "string"  
}
```

### 요청 본문

clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### nodeType

노드 유형별로 인스턴스를 필터링합니다.

유형: 문자열

유효한 값: HeadNode, ComputeNode, LoginNode

필수 항목 여부: 아니요

### queueName

대기열 이름을 기준으로 인스턴스를 필터링합니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "instances": [
    {
      "instanceId": "string",
      "instanceType": "string",
      "launchTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "privateIpAddress": "string",
      "publicIpAddress": "string",
      "state": "pending",
      "nodeType": "HeadNode",
      "queueName": "string",
      "poolName": "string"
    }
  ]
}
```

```
}  
]  
}
```

## 응답 본문

### instances

클러스터 인스턴스 목록입니다.

#### instanceId

Amazon EC2 인스턴스 ID입니다.

유형: 문자열

#### instanceType

Amazon EC2 인스턴스 유형

유형: 문자열

#### launchTime

Amazon EC2 인스턴스가 시작된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

#### nodeType

노드 유형입니다.

유형: 문자열

유효한 값: HeadNode, ComputeNode, LoginNode

#### publicIpAddress

클러스터 퍼블릭 IP 주소입니다.

유형: 문자열

#### queueName

Amazon EC2 인스턴스가 노드를 지원하는 대기열의 이름입니다.

유형: 문자열

## state

노드 Amazon EC2 인스턴스 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: pending | running | shutting-down | terminated | stopping | stopped

## nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ describe_cluster_instances(cluster_name_3x)
```

#### 200 응답

```
{
  'instances': [
    {
      'instance_id': 'i-abcdef01234567890',
      'instance_type': 't2.micro',
      'launch_time': datetime.datetime(2022, 3, 30, 14, 2, 7, tzinfo=tzlocal()),
      'node_type': 'HeadNode',
      'private_ip_address': '192.0.2.5',
      'public_ip_address': '198.51.100.180',
      'state': 'running'
    }
  ]
}
```

## describeComputeFleet

컴퓨팅 플릿의 상태를 설명합니다.

## 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
GET /v3/clusters/{clusterName}/computefleet
{
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "status": "START_REQUESTED",
  "lastStatusUpdateTime": "2019-08-24T14:15:22Z"
}
```

## 응답 본문

### status

유형: 문자열

유효값: START\_REQUESTED | STARTING | RUNNING | PROTECTED | STOP\_REQUESTED  
| STOPPING | STOPPED | UNKNOWN | ENABLED | DISABLED

### lastStatusUpdateTime

마지막 상태 업데이트 시간을 나타내는 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

## 예제

### Python

요청

```
$ describe_compute_fleet(cluster_name_3x)
```

200 응답

```
{
  'last_status_updated_time': datetime.datetime(2022, 3, 28, 22, 27, 14,
  tzinfo=tzlocal()),
  'status': 'RUNNING'
}
```

## describeImage

기존 이미지에 대한 세부 정보를 가져옵니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)



- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
GET /v3/images/custom/{imageId}
{
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### region

이미지가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "imageId": "string",
  "region": "string",
  "version": "string",
  "imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",
  "imageBuildLogsArn": "string",
  "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
  "cloudformationStackStatusReason": "string",
  "cloudformationStackArn": "string",
  "creationTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
```

```

"cloudformationStackCreationTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
"cloudformationStackTags": [
  {
    "key": "string",
    "value": "string"
  }
],
"imageConfiguration": {
  "url": "string"
},
"imagebuilderImageStatus": "PENDING",
"imagebuilderImageStatusReason": "string",
"ec2AmiInfo": {
  "amiId": "string",
  "tags": [
    {
      "key": "string",
      "value": "string"
    }
  ],
  "amiName": "string",
  "architecture": "string",
  "state": "PENDING",
  "description": "string"
}
}

```

## 응답 본문

### imageId

세부 정보를 검색할 이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

### imageBuildStatus

이미지 빌드 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: BUILD\_IN\_PROGRESS | BUILD\_FAILED | BUILD\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE

## imageConfiguration

### url

이미 구성 파일의 URL입니다.

유형: 문자열

### region

이미지가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

### version

이미지 빌드에 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackCreationTime

CloudFormation 스택이 생성된 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

### cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED |  
UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

### cloudformationStackStatusReason

CloudFormation 스택 상태의 이유입니다.

유형: 문자열

### cloudformationStackTags

CloudFormation 스택의 태그 목록입니다.

키

태그 이름입니다.

유형: 문자열

값

태그 값입니다.

유형: 문자열

### creationTime

이미지가 생성된 시간의 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

### ec2AmiInfo

amild

Amazon EC2 AMI ID.

유형: 문자열

amiName

Amazon EC2 AMI 이름입니다.

유형: 문자열

architecture

Amazon EC2 AMI 아키텍처입니다.

유형: 문자열

state

Amazon EC2 AMI의 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: PENDING | AVAILABLE | INVALID | DEREGISTERED | TRANSIENT | FAILED | ERROR

### tags

Amazon EC2 AMI 태그의 목록입니다.

#### 키

태그 이름입니다.

유형: 문자열

#### 값

태그 값입니다.

유형: 문자열

### imagebuilderImageStatus

ImageBuilder 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: PENDING | CREATING | BUILDING | TESTING | DISTRIBUTING | INTEGRATING | AVAILABLE | CANCELLED | FAILED | DEPRECATED | DELETED

### imagebuilderImageStatusReason

ImageBuilder 이미지 상태의 이유입니다.

유형: 문자열

### imageBuildLogsArn

이미지 빌드 프로세스에 대한 로그의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

요청

```
$ describe_image(custom-image-id)
```

200 응답

```
{
  'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
custom-image-id/6accc570-b080-11ec-845e-0e2dc6386985',
  'cloudformation_stack_creation_time': datetime.datetime(2022, 3, 30, 23, 23, 33,
731000, tzinfo=tzlocal()),
  'cloudformation_stack_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
  'cloudformation_stack_tags': [
    {
      'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.2.1'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:image_name',
      'value': 'custom-image-id'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:custom-image-id',
      'value': 'custom-image-id'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:amzn-s3-demo-bucket',
      'value': 'amzn-s3-demo-bucket'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:s3_image_dir',
      'value': 'parallelcluster/3.2.1/images/custom-image-id-1234567890abcdef0'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:build_log',
      'value': 'arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/imagebuilder/
ParallelClusterImage-custom-image-id'
    },
    {
      'key': 'parallelcluster:build_config',
      'value': 's3://amzn-s3-demo-bucket/parallelcluster/3.2.1/images/custom-image-
id-1234567890abcdef0/configs/image-config.yaml'
    }
  ],
  'image_build_logs_arn': 'arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/
imagebuilder/ParallelClusterImage-alinux2-image',
```

```

'image_build_status': 'BUILD_IN_PROGRESS',
'image_configuration': {
  'url': 'https://amzn-s3-demo-bucket.s3.amazonaws.com/parallelcluster/3.2.1/
images/custom-image-id-1234567890abcdef0/configs/image-config.yaml?... '
},
'image_id': 'custom-image-id',
'imagebuilder_image_status': 'PENDING',
'region': 'us-east-1',
'version': '3.2.1'
}

```

## getClusterLogEvents

로그 스트림과 연결된 이벤트를 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```

GET /v3/clusters/{clusterName}/logstreams/{LogStreamName}
{
  "endTime": datetime,
  "limit": float,
  "nextToken": "string",
  "region": "string",
  "startFromHead": boolean,
  "startTime": datetime
}

```

### 요청 본문

clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### logStreamName

로그 스트림의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### endTime

시간 범위의 끝입니다. ISO 8601 형식으로 표시됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

유형: 날짜/시간

형식: 2021-01-01T20:00:00Z

필수 항목 여부: 아니요

### 제한

반환된 로그 이벤트의 최대 수입니다. 값을 지정하지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 이벤트 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

유형: float

필수 항목 여부: 아니요

### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요



## startFromHead

true로 설정하면 가장 이른 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. 값이 false인 경우 최신 로그 이벤트가 먼저 반환됩니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

## startTime

시간 범위의 시작입니다. ISO 8601 형식으로 표시됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

유형: 날짜/시간

형식: 2021-01-01T20:00:00Z

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "prevToken": "string",
  "events": [
    {
      "timestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "message": "string"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### 이벤트

필터링된 이벤트 목록입니다.

message

이벤트 메시지

유형: 문자열

타임스탬프

이벤트 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

prevToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

Python

요청

```
$ get_cluster_log_events(cluster_name_3x, log_stream_name=ip-192-0-2-26.i-abcdef01234567890.cfn-init)
```

200 응답

```
"events": [
  {
    "message": "2022-09-22 16:40:15,127 [DEBUG] CloudFormation client initialized
with endpoint https://cloudformation.us-east-1.amazonaws.com",
    "timestamp": "2022-09-22T16:40:15.127Z"
  },
  {
    "message": "2022-09-22 16:40:15,127 [DEBUG] Describing resource
HeadNodeLaunchTemplate in stack cluster_name_3x",
    "timestamp": "2022-09-22T16:40:15.127Z"
  },
  ...
]
```

]

## getClusterStackEvents

클러스터의 스택과 관련된 이벤트를 검색합니다.

### Note

버전 3.6.0부터 AWS ParallelCluster은 중첩된 스택을 사용하여 큐 및 컴퓨팅 리소스와 관련된 리소스를 생성합니다. GetClusterStackEvents API와 `pcluster get-cluster-stack-events` 명령은 클러스터 메인 스택 이벤트만 반환합니다. CloudFormation 콘솔에서 대기열 및 컴퓨팅 리소스와 관련된 이벤트를 비롯한 클러스터 스택 이벤트를 볼 수 있습니다.

### 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
GET /v3/clusters/{clusterName}/stackevents
{
  "nextToken": "string",
  "region": "string"
}
```

### 요청 본문

#### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

#### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

#### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "events": [
    {
      "stackId": "string",
      "eventId": "string",
      "stackName": "string",
      "logicalResourceId": "string",
      "physicalResourceId": "string",
      "resourceType": "string",
      "timestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "resourceStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
      "resourceStatusReason": "string",
      "resourceProperties": "string",
      "clientRequestToken": "string"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### 이벤트

필터링된 이벤트 목록입니다.

### clientRequestToken

이 이벤트를 생성한 액션에 전달된 토큰입니다.

유형: 문자열

### eventId

이 이벤트의 고유 ID입니다.

유형: 문자열

### logicalResourceId

템플릿에 지정된 리소스의 논리명입니다.

유형: 문자열

### physicalResourceId

리소스의 물리적 인스턴스와 연결된 이름 또는 고유 식별자입니다.

유형: 문자열

### resourceProperties

리소스를 만드는 데 사용되는 속성의 BLOB입니다.

유형: 문자열

### resourceStatus

리소스 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE | DELETE\_SKIPPED  
| UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_FAILED | UPDATE\_COMPLETE | IMPORT\_FAILED  
| IMPORT\_COMPLETE | IMPORT\_IN\_PROGRESS | IMPORT\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
IMPORT\_ROLLBACK\_FAILED | IMPORT\_ROLLBACK\_COMPLETE

### resourceStatusReason

리소스와 관련된 성공 또는 실패 메시지입니다.

유형: 문자열

resourceType

리소스의 유형입니다.

유형: 문자열

stackId

스택 인스턴스의 고유 ID 이름입니다.

유형: 문자열

stackName

스택과 연결되어 있는 이름입니다.

유형: 문자열

타임스탬프

상태가 업데이트된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

Python

요청

```
$ get_cluster_stack_events(cluster_name_3x)
```

200 응답

```
{
```

```

'events': [
  {
    'event_id': '590b3820-b081-11ec-985e-0a7af5751497',
    'logical_resource_id': 'cluster_name_3x',
    'physical_resource_id': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster_name_3x/11a59710-b080-11ec-b8bd-129def1380e9',
    'resource_status': 'CREATE_COMPLETE',
    'resource_type': 'AWS::CloudFormation::Stack',
    'stack_id': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
cluster_name_3x/11a59710-b080-11ec-b8bd-129def1380e9',
    'stack_name': 'cluster_name_3x',
    'timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 30, 23, 30, 13, 268000,
tzinfo=tzlocal())
  },
  ...
]
}

```

## getImageLogEvents

이미지 빌드와 관련된 이벤트를 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```

GET /v3/images/custom/{imageId}/logstreams/{logStreamName}
{
  "endTime": datetime,
  "limit": float,
  "nextToken": "string",
  "region": "string",
  "startFromHead": boolean,
  "startTime": datetime
}

```

```
}
```

## 요청 본문

### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### logStreamName

로그스트림의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### endTime

시간 범위의 끝입니다. ISO 8601 형식으로 표시됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

유형: 날짜/시간

형식: 2021-01-01T20:00:00Z

필수 항목 여부: 아니요

### 제한

반환된 로그 이벤트의 최대 수입니다. 값을 지정하지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 이벤트 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

유형: float

필수 항목 여부: 아니요

### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.



유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## region

이미지가 들어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## startFromHead

true로 설정된 경우 가장 이른 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. false로 설정되어 있는 경우에는 최신 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

## startTime

시간 범위의 시작입니다. ISO 8601 형식으로 표시됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

유형: 날짜/시간

형식: 2021-01-01T20:00:00Z

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "prevToken": "string",
  "events": [
    {
      "timestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "message": "string"
    }
  ]
}
```

```
}

```

## 응답 본문

### 이벤트

필터링된 이벤트 목록입니다.

message

이벤트 메시지

유형: 문자열

타임스탬프

이벤트 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

prevToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

요청

```
$ get_image_log_events(image_id, log_stream_name=3.2.1/1)
```

200 응답

```
"events": [
  {
```

```

    "message": "ExecuteBash: STARTED EXECUTION",
    "timestamp": "2022-04-05T15:51:20.228Z"
  },
  {
    "message": "ExecuteBash: Created temporary directory: /tmp/1234567890abcdef0",
    "timestamp": "2022-04-05T15:51:20.228Z"
  },
  ...
]

```

## getImageStackEvents

이미지 빌드의 스택과 관련된 이벤트를 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```

GET /v3/images/custom/{imageId}/stackevents
{
  "nextToken": "string",
  "region": "string"
}

```

### 요청 본문

imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

## nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## region

이미지가 들어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "events": [
    {
      "stackId": "string",
      "eventId": "string",
      "stackName": "string",
      "logicalResourceId": "string",
      "physicalResourceId": "string",
      "resourceType": "string",
      "timestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "resourceStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
      "resourceStatusReason": "string",
      "resourceProperties": "string",
      "clientRequestToken": "string"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### 이벤트

필터링된 이벤트 목록입니다.

### clientRequestToken

이 이벤트를 생성한 액션에 전달된 토큰입니다.

유형: 문자열

### eventId

이 이벤트의 고유 ID입니다.

유형: 문자열

### logicalResourceId

템플릿에 지정된 리소스의 논리명입니다.

유형: 문자열

### physicalResourceId

리소스의 물리적 인스턴스와 연결된 이름 또는 고유 식별자입니다.

유형: 문자열

### resourceProperties

리소스를 만드는 데 사용되는 속성의 BLOB입니다.

유형: 문자열

### resourceStatus

리소스 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE | DELETE\_SKIPPED  
| UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_FAILED | UPDATE\_COMPLETE | IMPORT\_FAILED  
| IMPORT\_COMPLETE | IMPORT\_IN\_PROGRESS | IMPORT\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
IMPORT\_ROLLBACK\_FAILED | IMPORT\_ROLLBACK\_COMPLETE

### resourceStatusReason

리소스와 관련된 성공 또는 실패 메시지입니다.

유형: 문자열

## resourceType

리소스의 유형입니다.

유형: 문자열

## stackId

스택 인스턴스의 고유 ID 이름입니다.

유형: 문자열

## stackName

스택과 연결되어 있는 이름입니다.

유형: 문자열

## 타임스탬프

상태가 업데이트된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

## nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ get_image_stack_events(image_id)
```

#### 200 응답

```
{
  'events': [
    {
      'event_id': 'ParallelClusterImage-
CREATE_IN_PROGRESS-2022-03-30T23:26:33.499Z',
      'logical_resource_id': 'ParallelClusterImage',
```

```

    'physical_resource_id': 'arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image/
parallelclusterimage-alinux2-image/3.2.1/1',
    'resource_properties': {
        "InfrastructureConfigurationArn": "arn:aws:imagebuilder:us-
east-1:123456789012:infrastructure-configuration/parallelclusterimage-6accc570-
b080-11ec-845e-0e2dc6386985",
        "ImageRecipeArn": "arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image-recipe/
parallelclusterimage-alinux2-image/3.2.1",
        "DistributionConfigurationArn": "arn:aws:imagebuilder:us-
east-1:123456789012:distribution-configuration/parallelclusterimage-6accc570-
b080-11ec-845e-0e2dc6386985",
        "EnhancedImageMetadataEnabled": "false",
        "Tags": {
            "parallelcluster:image_name": "alinux2-
image", "parallelcluster:image_id": "alinux2-image"
        }
    },
    'resource_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
    'resource_status_reason': 'Resource creation Initiated',
    'resource_type': 'AWS::ImageBuilder::Image',
    'stack_id': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/alinux2-
image/6accc570-b080-11ec-845e-0e2dc6386985',
    'stack_name': 'alinux2-image',
    'timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 30, 23, 26, 33, 499000,
tzinfo=tzlocal())
},
...
]
}

```

## listClusters

기존 클러스터의 목록을 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
GET /v3/clusters
{
  "clusterStatus": "string",
  "nextToken": "string",
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### clusterStatus

클러스터 상태별로 필터링합니다. 기본값은 모든 클러스터입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | UPDATE\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

필수 항목 여부: 아니요

### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터의 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
```



```

"nextToken": "string",
"clusters": [
  {
    "clusterName": "string",
    "region": "string",
    "version": "string",
    "cloudformationStackArn": "string",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "scheduler": {
      "type": "string",
      "metadata": {
        "name": "string",
        "version": "string"
      }
    }
  }
]
}

```

## 응답 본문

### 클러스터

#### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

#### cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
 ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
 | DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
 UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
 | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
 UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
 | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

**clusterName**

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

**clusterStatus**

클러스터 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

**scheduler****metadata**

스케줄러의 메타데이터입니다.

**name**

스케줄러의 이름입니다.

유형: 문자열

**version**

스케줄러의 버전입니다.

유형: 문자열

**type**

스케줄러의 유형입니다.

유형: 문자열

**region**

클러스터가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

**version**

클러스터를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

Python

요청

```
$ list_clusters()
```

200 응답

```
{
  'clusters':
  [
    {
      'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-1:123456789012:stack/cluster_name_3x/16b49540-ae5-11ec-8e18-0ac1d712b241',
      'cloudformation_stack_status': 'CREATE_COMPLETE',
      'cluster_name': 'cluster_name_3x',
      'cluster_status': 'CREATE_COMPLETE',
      'region': 'us-east-1',
      'version': '3.2.1'
    },
    ...
  ]
}
```

## listClusterLogStreams

클러스터와 연결된 로그 스트림의 목록을 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)

- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
GET /v3/clusters/{clusterName}/logstreams
{
  "filters": [ "string" ],
  "nextToken": "string",
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### 필터

로그 스트림을 필터링합니다.

허용되는 필터는 다음과 같습니다.

- private-dns-name: 인스턴스의 프라이빗 DNS 이름의 약식(예: ip-10-0-0-101).
- node-type: 유효한 값: HeadNode

유형: 고유 문자열 배열

형식: Name=a, Values=1 Name=b, Values=2, 3

필수 항목 여부: 아니요

### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "nextToken": "string",
  "logStreams": [
    {
      "logStreamName": "string",
      "creationTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "firstEventTimestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "lastEventTimestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "lastIngestionTime": "2019-08-24T14:15:22Z",
      "uploadSequenceToken": "string",
      "logStreamArn": "string"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### logStreams

로그 스트림 목록입니다.

#### creationTime

스트림이 생성된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

#### firstEventTimestamp

스트림 첫 번째 이벤트의 시간입니다.

유형: 날짜/시간

lastEventTimestamp

스트림 마지막 이벤트의 시간입니다. lastEventTime 값은 최종 일관성을 기준으로 업데이트됩니다. 일반적으로 수집 후 한 시간 이내에 업데이트되지만 드물게 그보다 더 오래 걸릴 수 있습니다.

유형: 날짜/시간

lastIngestionTime

마지막 수집 시간입니다.

유형: 날짜/시간

logStreamARN

로그 스트림의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

logStreamName

로그 스트림의 이름입니다.

유형: 문자열

uploadSequenceToken

시퀀스 토큰입니다.

유형: 문자열

nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

Python

요청

```
$ list_cluster_log_streams(cluster_name_3x)
```

## 200 응답

```
{
  'log_streams': [
    {
      'creation_time': datetime.datetime(2022, 3, 30, 14, 7, 34, 354000,
tzinfo=tzlocal()),
      'first_event_timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 30, 14, 6, 41, 444000,
tzinfo=tzlocal()),
      'last_event_timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 30, 14, 25, 55, 462000,
tzinfo=tzlocal()),
      'last_ingestion_time': datetime.datetime(2022, 3, 30, 14, 49, 50, 62000,
tzinfo=tzlocal()),
      'log_stream_arn': 'arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/
parallelcluster/cluster_name_3x:log-stream:ip-192-0-2-26.i-abcdef01234567890.cfn-
init',
      'log_stream_name': 'ip-192-0-2-26.i-abcdef01234567890.cfn-init',
      ...
      'upload_sequence_token': '####'
    },
    ...
  ]
}
```

## listImageLogStreams

이미지와 관련된 로그 스트림 목록을 검색합니다.

## 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
GET /v3/images/custom/{imageId}/logstreams
{
```

```
"nextToken": "string",  
"region": "string"  
}
```

## 요청 본문

### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

### region

이미지가 들어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{  
  "nextToken": "string",  
  "logStreams": [  
    {  
      "logStreamName": "string",  
      "creationTime": "2019-08-24T14:15:22Z",  
      "firstEventTimestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",  
      "lastEventTimestamp": "2019-08-24T14:15:22Z",  
      "lastIngestionTime": "2019-08-24T14:15:22Z",  
      "uploadSequenceToken": "string",  
      "logStreamArn": "string"  
    }  
  ]  
}
```



```
    }  
  ]  
}
```

## 응답 본문

### logStreams

로그 스트림 목록입니다.

#### creationTime

스트림이 생성된 시간입니다.

유형: 날짜/시간

#### firstEventTimestamp

스트림 내 첫 번째 이벤트의 시간입니다.

유형: 날짜/시간

#### lastEventTimestamp

스트림 마지막 이벤트의 시간입니다. lastEventTime 값은 최종 일관성을 기준으로 업데이트됩니다. 일반적으로 수집 후 한 시간 이내에 업데이트되지만 드물게 그보다 더 오래 걸릴 수 있습니다.

유형: 날짜/시간

#### lastIngestionTime

마지막 수집 시간입니다.

유형: 날짜/시간

#### logStreamARN

로그 스트림의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

#### logStreamName

로그 스트림의 이름입니다.

유형: 문자열

uploadSequenceToken

시퀀스 토큰입니다.

유형: 문자열

next\_token

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

요청

```
$ list_image_log_streams(custom-image-id)
```

200 응답

```
{
  'log_streams': [
    {
      'creation_time': datetime.datetime(2022, 3, 29, 20, 29, 24, 875000,
tzinfo=tzlocal()),
      'first_event_timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 29, 20, 29, 24, 775000,
tzinfo=tzlocal()),
      'last_event_timestamp': datetime.datetime(2022, 3, 29, 20, 38, 23, 944000,
tzinfo=tzlocal()),
      'last_ingestion_time': datetime.datetime(2022, 3, 29, 20, 51, 56, 26000,
tzinfo=tzlocal()),
      'log_stream_arn': 'arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/
imagebuilder/ParallelClusterImage-alinux2-image:log-stream:3.2.1/1',
      'log_stream_name': '3.2.1/1',
      'upload_sequence_token': '####'
    },
    ...
  ]
}
```

## listImages

기존 사용자 지정 이미지 목록을 검색합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
GET /images/custom
{
  "imageStatus": "string",
  "nextToken": "string",
  "region": "string"
}
```

### 요청 본문

#### imageStatus

제공된 상태별로 이미지를 필터링합니다.

유형: 문자열

유효값: AVAILABLE | PENDING | FAILED

필수 항목 여부: 예

#### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## region

이미지가 들어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구분

```
{
  "nextToken": "string",
  "images": [
    {
      "imageId": "string",
      "ec2AmiInfo": {
        "amiId": "string"
      },
      "region": "string",
      "version": "string",
      "cloudformationStackArn": "string",
      "imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",
      "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
    }
  ]
}
```

## 응답 본문

### images

이미지의 목록입니다.

cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

#### ec2AmiInfo

ami\_id

Amazon EC2 AMI ID.

유형: 문자열

#### imageBuildStatus

이미지 빌드 상태입니다.

유효값: BUILD\_IN\_PROGRESS | BUILD\_FAILED | BUILD\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE

유형: 문자열

#### imageId

이미지의 ID입니다.

유형: 문자열

#### region

이미지가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

#### version

이미지 빌드에 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

#### nextToken

페이지가 매겨진 요청에 사용되는 토큰입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ list_images("AVAILABLE")
```

#### 200 응답

```
{
  'images': [
    {
      'ec2_ami_info': {
        'ami_id': 'ami-abcdef01234567890'
      },
      'image_build_status': 'BUILD_COMPLETE',
      'image_id': 'custom-image',
      'region': 'us-east-1',
      'version': '3.2.1'
    }
  ]
}
```

## listOfficialImages

공식 이미지 목록을 AWS ParallelCluster 검색하세요.

#### 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

#### 요청 구문

```
GET /v3/images/official
```

```
{
  "architecture": "string",
  "os": "string",
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### architecture

아키텍처별로 필터링합니다. 기본값은 필터링 없음입니다.

유형: 문자열

유효값: x86\_64 | arm64

필수 항목 여부: 아니요

### os

OS 배포를 기준으로 필터링합니다. 기본값은 필터링 없음입니다.

유형: 문자열

유효값: alinux2 | ubuntu2204 | ubuntu2004 | rhel8

필수 항목 여부: 아니요

### region

공식 이미지가 나열되어 있는 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 본문

```
{
  "images": [
    {
      "architecture": "string",
      "amiId": "string",
      "name": "string",

```

```
    "os": "string",  
    "version": "string"  
  }  
]  
}
```

## 응답 본문

### images

#### amild

AMI의 ID입니다.

유형: 문자열

#### architecture

AMI 아키텍처입니다.

유형: 문자열

#### name

AMI의 이름입니다.

유형: 문자열

#### os

AMI 운영 체제입니다.

유형: 문자열

#### version

AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청



```
$ list_official_images()
```

200 응답

```
{
  'images': [
    {
      'ami_id': 'ami-015cfefb4e0d6306b2',
      'architecture': 'x86_64',
      'name': 'aws-parallelcluster-3.2.1-ubuntu-2004-lts-hvm-x86_64-202202261505 '
      '2022-02-26T15-08-34.759Z',
      'os': 'ubuntu2004',
      'version': '3.2.1'
    },
    ...
  ]
}
```

## updateCluster

클러스터를 업데이트합니다.

주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)
- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

### 요청 구문

```
PUT /v3/clusters/{clusterName}
{
  "clusterConfiguration": "string",
  "dryrun": boolean,
  "forceUpdate": boolean,
  "region": "string",
  "suppressValidators": "string",
```

```
"validationFailureLevel": "string"  
}
```

## 요청 본문

### clusterConfiguration

YAML 문서로서의 클러스터 구성입니다.

필수 여부: 예

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### dryrun

true로 설정하면 리소스를 만들지 않고 요청 검증만 수행합니다. 이 파라미터를 사용하여 클러스터 구성과 업그레이드 요구 사항을 확인합니다. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### forceUpdate

true로 설정된 경우 업데이트 검증 오류를 무시하고 강제로 업데이트하세요. 기본값은 false입니다.

유형: boolean

필수 항목 여부: 아니요

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 아니요

## suppressValidators

억제할 구성 유효성 검사기를 하나 이상 식별하세요.

유형: 문자열

형식: (ALL|type:[A-Za-z0-9]+)

필수 항목 여부: 아니요

유효한 값의 예제: currentValue, requestedValue, message

## validationFailureLevel

업데이트 실패의 원인이 되는 최소 검증 수준입니다.

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

필수 항목 여부: 아니요

## 응답 구문

```
{
  "cluster": {
    "clusterName": "string",
    "region": "string",
    "version": "string",
    "cloudformationStackArn": "string",
    "cloudformationStackStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS",
    "clusterStatus": "UPDATE_IN_PROGRESS",
    "scheduler": {
      "type": "string",
      "metadata": {
        "name": "string",
        "version": "string"
      }
    }
  },
  "validationMessages": [
    {
      "id": "string",
```

```
    "type": "string",
    "level": "INFO",
    "message": "string"
  }
],
"changeSet": [
  {
    "parameter": "string",
    "currentValue": "string",
    "requestedValue": "string"
  }
]
}
```

## 응답 본문

### changeSet

클러스터 업데이트의 변경 세트입니다.

#### currentValue

업데이트할 파라미터의 현재 값입니다.

유형: 문자열

#### parameter

업데이트할 파라미터입니다.

유형: 문자열

#### requestedValue

업데이트할 파라미터에 요청된 값입니다.

유형: 문자열

### cluster

#### cloudformationStackArn

메인 CloudFormation 스택의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

유형: 문자열

## cloudformationStackStatus

CloudFormation 스택 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
ROLLBACK\_IN\_PROGRESS | ROLLBACK\_FAILED | ROLLBACK\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_ROLLBACK\_IN\_PROGRESS |  
UPDATE\_ROLLBACK\_FAILED | UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE\_CLEANUP\_IN\_PROGRESS  
| UPDATE\_ROLLBACK\_COMPLETE

## clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

## clusterStatus

클러스터 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE  
| DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | DELETE\_COMPLETE |  
UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE | UPDATE\_FAILED

## region

클러스터가 생성된 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

## scheduler

### metadata

스케줄러의 메타데이터입니다.

### name

스케줄러의 이름입니다.

유형: 문자열

**version**

스케줄러의 버전입니다.

유형: 문자열

**type**

스케줄러의 유형입니다.

유형: 문자열

**version**

클러스터를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전입니다.

유형: 문자열

**validationMessages**

검증 수준이 `validationFailureLevel`보다 낮은 메시지 목록입니다. 메시지 목록은 구성 검증 중에 수집됩니다.

**id**

검사기의 ID입니다.

유형: 문자열

**level**

검증 수준입니다.

유형: 문자열

유효값: INFO | WARNING | ERROR

**message**

확인 메시지입니다.

유형: 문자열

**type**

검사기의 유형입니다.

유형: 문자열

## 예제

### Python

#### 요청

```
$ update_cluster(cluster_name_3x, path/config-file.yaml)
```

#### 200 응답

```
{
  'change_set': [
    {
      'current_value': '10',
      'parameter':
      'Scheduling.SlurmQueues[queue1].ComputeResources[t2micro].MaxCount',
      'requested_value': '15'
    }
  ],
  'cluster': {
    'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-1:123456789012:stack/test-api-cluster/e0462730-50b5-11ed-99a3-0a5ddc4a34c7',
    'cloudformation_stack_status': 'UPDATE_IN_PROGRESS',
    'cluster_name': 'cluster-3x',
    'cluster_status': 'UPDATE_IN_PROGRESS',
    'region': 'us-east-1',
    'scheduler': {
      'type': 'slurm'
    },
    'version': '3.2.1'
  }
}
```

## 컴퓨팅 플릿 업데이트

클러스터 컴퓨팅 플릿의 상태를 업데이트합니다.

#### 주제

- [요청 구문](#)
- [요청 본문](#)

- [응답 구문](#)
- [응답 본문](#)
- [예제](#)

## 요청 구문

```
PATCH /v3/clusters/{clusterName}/computefleet
{
  "status": "string",
  "region": "string"
}
```

## 요청 본문

### clusterName

클러스터의 이름입니다.

유형: 문자열

필수 항목 여부: 예

### status

컴퓨팅 플릿 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: START\_REQUESTED | STOP\_REQUESTED | ENABLED | DISABLED

필수 여부: 예

### region

클러스터가 속한 AWS 리전입니다.

유형: 문자열

필수사항: 아니요

## 응답 구문

```
{
```



```
"status": "START_REQUESTED",
"lastStatusUpdatedTime": "2019-08-24T14:15:22Z"
}
```

## 응답 본문

### status

컴퓨팅 플릿 상태입니다.

유형: 문자열

유효값: START\_REQUESTED | STARTING | RUNNING | PROTECTED | STOP\_REQUESTED  
| STOPPING | STOPPED | UNKNOWN | ENABLED | DISABLED

### lastStatusUpdatedTime

마지막 상태 업데이트 시간을 나타내는 타임스탬프입니다.

유형: 날짜/시간

## 예제

### Python

요청

```
$ update_compute_fleet(cluster_name_3x, "START_REQUESTED")
```

200 응답

```
{
  'last_status_updated_time': datetime.datetime(2022, 3, 28, 22, 27, 14,
    tzinfo=tzlocal()),
  'status': 'START_REQUESTED'
}
```

## AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API

AWS ParallelCluster 버전 3.5.0부터 AWS ParallelCluster Python 라이브러리로 AWS ParallelCluster 에 액세스할 수 있습니다. 사용자의 `pccluster` 환경에서 또는 AWS Lambda 런타임 내에서 AWS

ParallelCluster 라이브러리에 액세스할 수 있습니다. AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 사용하여 AWS ParallelCluster API에 액세스하는 방법을 알아봅니다. AWS ParallelCluster Python 라이브러리는 AWS ParallelCluster API가 제공하는 것과 동일한 기능을 제공합니다.

AWS ParallelCluster Python 라이브러리 작업 및 파라미터는 대문자 없이 snake\_case로 변환될 때 API 파라미터의 작업과 파라미터를 반영합니다.

## 주제

- [AWS ParallelCluster Python 라이브러리 권한 부여](#)
- [AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 설치합니다.](#)
- [클러스터 API 작업](#)
- [컴퓨팅 플릿 API 작업](#)
- [클러스터 및 스택 로그 작업](#)
- [이미지 API 작업](#)
- [이미지 및 스택 로그 작업](#)
- [예](#)
- [AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 AWS Lambda](#)

## AWS ParallelCluster Python 라이브러리 권한 부여

boto3에 유효한 표준 방법 중 하나를 사용하여 보안 인증을 지정하세요. 자세한 내용은 [boto3 설명서](#)를 참조하세요.

## AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 설치합니다.

1. [설 AWS ParallelCluster](#)에 제공된 지침에 따라 pcluster CLI 버전 3.5.0 이상을 설치합니다.
2. 다음 예제와 같이 pcluster 모듈을 가져오고 라이브러리 사용을 시작합니다.

```
import pcluster.lib as pc
pc.create_cluster(cluster_name="mycluster", cluster_configuration="config.yaml")
```

## 클러스터 API 작업

### 주제

- [list\\_clusters](#)

- [create\\_cluster](#)
- [delete\\_cluster](#)
- [describe\\_cluster](#)
- [update\\_cluster](#)

## list\_clusters

```
list_clusters(region, next_token, cluster_status)
```

기존 클러스터의 목록을 가져옵니다.

파라미터:

### region

지정된 AWS 리전에 배포된 클러스터를 나열합니다.

### next\_token

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

### cluster\_status

클러스터 상태별로 필터링합니다. 기본값은 모든 클러스터를 나열하는 것입니다.

유효한 값: CREATE\_IN\_PROGRESS | CREATE\_FAILED | CREATE\_COMPLETE |  
DELETE\_IN\_PROGRESS | DELETE\_FAILED | UPDATE\_IN\_PROGRESS | UPDATE\_COMPLETE |  
UPDATE\_FAILED

## create\_cluster

```
create_cluster(cluster_name, cluster_configuration, region, suppress_validators,  
validation_failure_level, dry_run, rollback_on_failure, wait)
```

지정된 리전에 클러스터를 생성합니다.

파라미터:

### cluster\_name(필수)

클러스터 이름입니다.

## **cluster\_configuration**(필수)

Python 데이터 유형으로서의 클러스터 구성입니다.

### **region**

클러스터 AWS 리전.

### **suppress\_validators**

억제할 클러스터 구성 검사기를 하나 이상 식별합니다.

형식: (ALL | type:[A-Za-z0-9]+)

### **validation\_failure\_level**

클러스터 생성 실패의 원인이 되는 최소 검증 수준입니다. 기본값은 ERROR입니다.

유효한 값: INFO | WARNING | ERROR.

### **dry\_run**

리소스를 만들지 않고 요청 검증을 수행합니다. 이를 사용하여 클러스터 구성을 검증할 수 있습니다. 기본값은 False입니다.

### **rollback\_on\_failure**

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 실패 시 클러스터 스택 롤백을 자동으로 시작합니다. 기본값은 True입니다.

### **wait**

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 작업이 완료될 때까지 기다립니다. 기본값은 False입니다.

## **delete\_cluster**

```
delete_cluster(cluster_name, region, wait)
```

지정된 리전의 클러스터를 삭제합니다.

파라미터:

### **cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

## region

클러스터 AWS 리전.

## wait

True로 설정된 경우 작업이 완료되기를 기다립니다. 기본값은 False입니다.

## describe\_cluster

```
describe_cluster(cluster_name, region)
```

기존 클러스터에 대한 세부 정보를 가져옵니다.

파라미터:

### cluster\_name(필수)

클러스터 이름입니다.

### region

클러스터 AWS 리전.

## update\_cluster

```
update_cluster(cluster_name, cluster_configuration, suppress_validators,  
validation_failure_level, region, force_update, dry_run, wait)
```

지정된 리전의 클러스터를 업데이트합니다.

파라미터:

### cluster\_name(필수)

클러스터 이름입니다.

### cluster\_configuration(필수)

Python 데이터 유형으로서의 클러스터 구성입니다.

## suppress\_validators

억제할 클러스터 구성 검사기를 하나 이상 식별합니다.

형식: (ALL | type:[A-Za-z0-9]+)

## validation\_failure\_level

클러스터 업데이트 실패의 원인이 되는 최소 검증 수준입니다. 기본값은 ERROR입니다.

유효한 값: INFO | WARNING | ERROR

## region

클러스터 AWS 리전.

## dry\_run

리소스를 생성하거나 업데이트하지 않고 요청 검증을 수행합니다. 이를 사용하여 클러스터 구성을 검증할 수 있습니다. 기본값은 False입니다.

## force\_update

True로 설정하면 업데이트 유효성 검사 오류를 무시하여 업데이트를 강제로 수행합니다. 기본값은 False입니다.

## wait

True로 설정된 경우 작업이 완료되기를 기다립니다. 기본값은 False입니다.

## 컴퓨팅 플릿 API 작업

주제

- [describe\\_compute\\_fleet](#)
- [update\\_compute\\_fleet](#)
- [delete\\_cluster\\_instances](#)
- [describe\\_cluster\\_instances](#)

## describe\_compute\_fleet

```
describe_compute_fleet(cluster_name, region)
```

특정 클러스터의 클러스터 컴퓨팅 플릿 상태를 설명합니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

**region**

지정된 AWS 리전에 배포된 클러스터의 컴퓨팅 플릿 상태를 설명합니다.

## update\_compute\_fleet

```
update_compute_fleet(cluster_name, status, region)
```

클러스터 컴퓨팅 플릿의 상태를 업데이트합니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

**status**(필수)

업데이트할 상태입니다.

유효한 값: START\_REQUESTED | STOP\_REQUESTED | ENABLED | DISABLED

**region**

클러스터 AWS 리전.

## delete\_cluster\_instances

```
delete_cluster_instances(cluster_name, region, force)
```

지정된 리전의 클러스터를 삭제합니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

## region

클러스터 AWS 리전.

## force

True로 설정하면 지정된 `cluster_name`의 클러스터를 찾을 수 없을 때 강제로 삭제합니다. 기본 값은 False입니다.

## describe\_cluster\_instances

```
describe_cluster_instances(cluster_name, region, next_token, node_type, queue_name)
```

클러스터 인스턴스를 설명합니다.

파라미터:

### cluster\_name(필수)

클러스터 이름입니다.

### region

클러스터 AWS 리전.

### next\_token

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

### node\_type

인스턴스를 `node_type`으로 필터링합니다.

유효한 값: `HeadNode` | `ComputeNode`

### queue\_name

대기열 이름을 기준으로 인스턴스를 필터링합니다.

## 클러스터 및 스택 로그 작업

주제

- [list\\_cluster\\_log\\_streams](#)
- [get\\_cluster\\_log\\_events](#)



- [get\\_cluster\\_stack\\_events](#)

## list\_cluster\_log\_streams

```
list_cluster_log_streams(cluster_name, region, filters, next_token)
```

지정된 클러스터에 대한 로그 스트림을 나열합니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

**region**

클러스터 AWS 리전.

**filters**

클러스터 로그 스트림을 필터링합니다.

형식: 'Name=a,Values=1 Name=b,Values=2,3'

허용되는 필터:

code-dns-name

인스턴스의 프라이빗 DNS 이름의 약식입니다(예: ip-10-0-0-101).

node-type

노드 유형입니다.

유효값: HeadNode

**next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

## get\_cluster\_log\_events

```
get_cluster_log_events(cluster_name, log_stream_name, region, next_token,  
start_from_head, limit, start_time, end_time)
```

지정된 클러스터 및 로그 스트림에 대한 로그 이벤트를 가져옵니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

**log\_stream\_name**(필수)

로그 스트림 이름입니다.

**region**

클러스터 AWS 리전.

**next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

**start\_from\_head**

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 가장 빠른 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. False로 설정하면 최신 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. 기본값은 False입니다.

**limit**

반환된 로그 이벤트의 최대 수입니다. 값을 지정하지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

**start\_time**

로그 이벤트 시간 범위의 시작입니다. ISO 8601 형식(예: '2021-01-01T20:00:00Z')으로 표현됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

**end\_time**

로그 이벤트 시간 범위의 끝입니다. ISO 8601 형식(예: '2021-01-01T20:00:00Z')으로 표현됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

## get\_cluster\_stack\_events

```
get_cluster_stack_events(cluster_name, region, next_token)
```

지정된 클러스터에 대한 스택 이벤트를 가져옵니다.

파라미터:

**cluster\_name**(필수)

클러스터 이름입니다.

**region**

클러스터 AWS 리전.

**next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

## 이미지 API 작업

주제

- [list\\_images](#)
- [build\\_image](#)
- [delete\\_image](#)
- [describe\\_image](#)

### list\_images

```
list_images(image_status, region, next_token)
```

기존 이미지 목록을 가져옵니다.

파라미터:

**image\_status**(필수)

이미지 상태별로 필터링합니다.

유효한 값: AVAILABLE | PENDING | FAILED

**region**

지정된 AWS 리전에 빌드된 이미지를 나열합니다.

## next\_token

페이지를 매긴 요청에 사용할 토큰입니다.

## build\_image

```
build_image(image_configuration, image_id, suppress_validators,
            validation_failure_level, dry_run, rollback_on_failure, region)
```

특정 리전에서 사용자 지정 AWS ParallelCluster 이미지를 만드세요.

파라미터:

### image\_configuration(필수)

Python 데이터로서의 이미지 구성입니다.

### image\_id(필수)

이미지 ID입니다.

### suppress\_validators

억제할 이미지 구성 검사기를 하나 이상 식별합니다.

형식: (ALL | type:[A-Za-z0-9]+)

### validation\_failure\_level

이미지 생성 실패의 원인이 되는 최소 검증 수준입니다. 기본값은 ERROR입니다.

유효한 값: INFO | WARNING | ERROR

### dry\_run

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 리소스를 생성하지 않고 요청 검증을 수행합니다. 이를 사용하여 이미지 구성을 검증할 수 있습니다. 기본값은 False입니다.

### rollback\_on\_failure

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 실패 시 이미지 스택 롤백을 자동으로 시작합니다. 기본값은 False입니다.

### region

AWS 리전 이미지입니다.

## delete\_image

```
delete_image(image_id, region, force)
```

지정된 리전의 이미지를 삭제합니다.

파라미터:

**image\_id**(필수)

이미지 ID입니다.

**region**

AWS 리전 이미지입니다.

**force**

True로 설정하면 AWS ParallelCluster는 인스턴스가 AMI를 사용 중이거나 AMI를 공유하는 경우 강제로 삭제합니다. 기본값은 False입니다.

## describe\_image

```
describe_image(image_id, region)
```

기존 이미지에 대한 세부 정보를 가져옵니다.

파라미터:

**image\_id**(필수)

이미지 ID입니다.

**region**

AWS 리전 이미지입니다.

## 이미지 및 스택 로그 작업

주제

- [list\\_image\\_log\\_streams](#)
- [get\\_image\\_log\\_events](#)

- [get\\_image\\_stack\\_events](#)
- [list\\_official\\_images](#)

## list\_image\_log\_streams

```
list_image_log_streams(image_id, region, next_token)
```

이미지의 로그 스트림을 나열합니다.

파라미터:

**image\_id**(필수)

이미지 ID입니다.

**region**

AWS 리전 이미지입니다.

**next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

## get\_image\_log\_events

```
get_image_log_events(image_id, log_stream_name, region, next_token, start_from_head, limit, start_time, end_time)
```

지정된 이미지 및 로그 스트림에 대한 로그 이벤트를 가져옵니다.

파라미터:

**image\_id**(필수)

이미지 ID입니다.

**log\_stream\_name**(필수)

로그 스트림 이름입니다.

**region**

AWS 리전 이미지입니다.

## **next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

## **start\_from\_head**

True로 설정하면 AWS ParallelCluster가 가장 빠른 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. False로 설정하면 최신 로그 이벤트를 먼저 반환합니다. 기본값은 False입니다.

## **limit**

반환된 로그 이벤트의 최대 수입니다. 값을 지정하지 않는 경우 최대값은 1MB의 응답 크기에 들어갈 수 있는 로그 수(최대 10,000개의 로그 이벤트)입니다.

## **start\_time**

로그 이벤트 시간 범위의 시작입니다. ISO 8601 형식(예: '2021-01-01T20:00:00Z')으로 표현됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트가 포함됩니다.

## **end\_time**

로그 이벤트 시간 범위의 끝입니다. ISO 8601 형식(예: '2021-01-01T20:00:00Z')으로 표현됩니다. 타임스탬프가 이 시간 이후인 이벤트는 포함되지 않습니다.

## **get\_image\_stack\_events**

```
get_image_stack_events(image_id, region, next_token)
```

지정된 이미지에 대한 스택 이벤트를 가져옵니다.

파라미터:

### **image\_id**(필수)

이미지 ID입니다.

### **region**

AWS 리전 이미지입니다.

### **next\_token**

페이지가 매겨진 요청에 사용할 토큰입니다.

## list\_official\_images

```
list_official_images(region,os, architecture)
```

공식 AWS ParallelCluster 이미지 목록을 검색하세요.

파라미터:

### region

AWS 리전 이미지입니다.

### os

운영 체제 배포를 기준으로 필터링합니다. 기본값은 필터링 없음입니다.

### architecture

아키텍처별로 필터링합니다. 기본값은 필터링 없음입니다.

## 예

주제

- [클러스터 생성](#)

## 클러스터 생성

지정된 입력을 환경에 저장하여 다음 예제 스크립트를 실행하면 클러스터가 생성됩니다. 클러스터 구성은 [클러스터 구성 설명서](#)를 기반으로 Python 데이터 유형으로 생성됩니다.

```
import os
import pprint
import pcluster.lib as pc
pp = pprint.PrettyPrinter()

HEAD_NODE_SUBNET = os.environ["HEAD_NODE_SUBNET"]
COMPUTE_NODE_SUBNET = os.environ["HEAD_NODE_SUBNET"]
KEY_NAME = os.environ["KEY_NAME"]
CONFIG = {'Image': {'Os': 'alinux2'},
          'HeadNode': {'InstanceType': 't2.large',
                       'Networking': {'SubnetId': HEAD_NODE_SUBNET}},
```



```

        'Ssh': {'KeyName': KEY_NAME}},

    'Scheduling': {'Scheduler': 'slurm',
                  'SlurmQueues':
                    [{'Name': 'queue0',
                      'ComputeResources':
                        [{'Name': 'queue0-i0', 'InstanceType': 't2.micro',
                          'MinCount': 0, 'MaxCount': 10}],
                      'Networking': {'SubnetIds': [COMPUTE_NODE_SUBNET]}]}}}

pp.pprint(pc.create_cluster(cluster_name="mycluster", cluster_configuration=CONFIG))

```

출력:

```

{'cluster': {'cloudformationStackArn': 'arn:aws:cloudformation:us-
east-2:123456789012:stack/mycluster/00000000-aaaa-1111-999-000000000000',
             'cloudformationStackStatus': 'CREATE_IN_PROGRESS',
             'clusterName': 'mycluster',
             'clusterStatus': 'CREATE_IN_PROGRESS',
             'region': 'us-east-2',
             'scheduler': {'type': 'slurm'},
             'version': '3.7.0'}}

```

## AWS ParallelCluster Python 라이브러리용 AWS Lambda

Lambda 계층과 런타임을 배포하여 AWS ParallelCluster Python 라이브러리에 액세스할 수 있습니다. 다음 단계에 설명된 대로 AWS ParallelCluster zip 파일에 대한 링크를 입력하여 사용할 수 있는 zip 파일을 호스팅합니다. Lambda는 zip 파일을 사용하여 Python 라이브러리에 대한 액세스를 지원하는 런타임 환경을 준비합니다. AWS ParallelCluster Python 라이브러리는 AWS ParallelCluster 버전 3.5.0과 함께 추가되었습니다. 버전 3.5.0 이상에 한해 해당 라이브러리를 사용할 수 있습니다.

호스팅된 zip 파일 URL의 형식은 `s3://aws-region-id-aws-parallelcluster/parallelcluster/3.7.0/layers/aws-parallelcluster/lambda-layer.zip`입니다.

AWS Lambda로 AWS ParallelCluster Python 라이브러리에 액세스를 시작하세요.

### Lambda 계층 생성

1. AWS Management Console에 로그인하고 AWS Lambda 콘솔로 이동하세요.
2. 탐색 창에서 계층을 선택한 다음 계층 생성을 선택합니다.

- 계층 이름을 입력하고 Amazon S3에서 파일 업로드를 선택합니다.
- zip 파일의 URL을 입력합니다. `s3://aws-region-id-aws-parallelcluster/parallelcluster/3.7.0/layers/aws-parallelcluster/lambda-layer.zip`.
- 호환되는 아키텍처에서 x86\_64 아키텍처를 선택합니다.
- 호환되는 런타임에서 Python 3.9 런타임을 선택합니다.
- 생성(Create)을 선택합니다.

## Lambda 계층 사용

- Lambda 콘솔 탐색 창에서 함수를 선택한 다음 함수 생성을 선택합니다.
- 함수 이름을 입력합니다.
- 런타임에서 Python 3.9 런타임을 선택합니다.
- 아키텍처에서 x86\_64 아키텍처를 선택합니다.
- 함수 생성(Create function)을 선택합니다.
- 함수를 생성한 후 레이어를 선택하고 레이어 추가를 선택합니다.
- 사용자 지정 레이어를 선택하고 이전 단계에서 만든 레이어를 선택합니다.
- 계층 버전을 선택합니다.
- 추가를 선택합니다.
- Lambda에는 AWS ParallelCluster로 생성된 클러스터를 관리할 권한이 필요합니다. [기본 AWS ParallelCluster pcluster 사용자 정책](#)에 나열된 권한을 사용하여 Lambda 역할을 생성합니다.

이제 [AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API](#)에 설명된 대로 Python 라이브러리에서 AWS ParallelCluster에 액세스할 수 있습니다.

# AWS ParallelCluster 사용 방법에 대한 자습서

다음 자습서는 AWS ParallelCluster 버전 3으로 시작하는 방법을 보여주고 몇 가지 일반적인 작업에 대한 모범 사례 지침을 제공합니다.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

## 주제

- [AWS ParallelCluster에서 첫 번째 작업 실행](#)
- [사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드](#)
- [Active Directory 통합](#)
- [AWS KMS 키를 사용한 공유 스토리지 암호화 구성](#)
- [다중 대기열 모드 클러스터에서 작업 실행](#)
- [AWS ParallelCluster API 사용](#)
- [Slurm 화계를 사용하여 클러스터 생성](#)
- [외부 Slurmdbd 회계를 사용하여 클러스터 생성](#)
- [이전 AWS Systems Manager 문서 버전으로 되돌리기](#)
- [AWS CloudFormation로 클러스터 생성](#)
- [Terraform을 사용하여 ParallelCluster API 배포](#)
- [Terraform을 사용하여 클러스터 생성](#)
- [Terraform을 사용하여 사용자 지정 AMI 생성](#)
- [AWS ParallelCluster Identity Center와 UI 통합](#)
- [Pyxis를 사용하여 컨테이너화된 작업 실행](#)

## AWS ParallelCluster에서 첫 번째 작업 실행

이 자습서는 AWS ParallelCluster에서 첫 번째 Hello World 작업을 실행하는 과정을 단계별로 안내합니다.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

## 사전 조건

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).
- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

## 설치 확인

먼저 Node.js 의존성을 포함하여 AWS ParallelCluster가 올바르게 설치되고 구성되어 있는지 확인합니다.

```
$ node --version
v16.8.0
$ pcluster version
{
  "version": "3.7.0"
}
```

그러면 AWS ParallelCluster의 실행 버전이 반환됩니다.

## 첫 번째 클러스터 생성

이제 첫 번째 클러스터를 생성할 시간입니다. 이 자습서의 워크로드는 성능 집약적이 아니기 때문에 t2.micro의 기본 인스턴스 크기를 사용합니다. (프로덕션 워크로드의 경우 더 적합한 인스턴스 크기를 선택해야 합니다.) 클러스터 hello-world를 호출해 보겠습니다.

```
$ pcluster create-cluster \
  --cluster-name hello-world \
  --cluster-configuration hello-world.yaml
```

**Note**

대부분의 `pcluster` 명령에 사용할 AWS 리전을 지정해야 합니다. `AWS_DEFAULT_REGION` 환경 변수나 `~/.aws/config` 파일 [default] 섹션의 `region` 설정에 그것이 지정되지 않은 경우 `pcluster` 명령줄에 `--region` 파라미터를 제공해야 합니다.

구성에 대한 메시지가 출력되는 경우 다음을 실행하여 AWS ParallelCluster를 구성해야 합니다.

```
$ pcluster configure --config hello-world.yaml
```

`pcluster create-cluster` 명령이 제대로 실행되면 다음과 비슷한 출력이 표시됩니다.

```
{
  "cluster": {
    "clusterName": "hello-world",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:xxx:stack/xxx",
    "region": "...",
    "version": "...",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

다음을 사용하여 클러스터 생성을 모니터링합니다.

```
$ pcluster describe-cluster --cluster-name hello-world
```

`clusterStatus`는 클러스터를 생성하는 동안 “CREATE\_IN\_PROGRESS”를 보고합니다. 클러스터가 성공적으로 생성되면 `clusterStatus`이 “CREATE\_COMPLETE”로 전환됩니다. 출력은 헤드 노드의 `publicIpAddress` 및 `privateIpAddress`도 제공합니다.

## 헤드 노드에 로그인

OpenSSH pem 파일을 사용하여 헤드 노드에 로그인합니다.

```
$ pcluster ssh --cluster-name hello-world -i /path/to/keyfile.pem
```

로그인되면 `sinfo` 명령을 실행하여 컴퓨팅 노드가 설정되고 구성되어 있는지 확인합니다.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
queue1*    up      infinite   10    idle~ queue1-dy-queue1t2micro-[1-10]
```

출력은 클러스터에 최대 10개의 노드로 구성된 대기열이 하나 있음을 보여줍니다.

## Slurm을 사용하여 첫 번째 작업 실행

이제 잠시 동안 대기한 다음 고유의 호스트 이름을 출력하는 작업을 생성합니다. 다음 콘텐츠를 통해 `hellojob.sh`라는 파일을 생성합니다.

```
#!/bin/bash
sleep 30
echo "Hello World from $(hostname)"
```

그런 다음 `sbatch`를 사용하여 작업을 제출하고 작업이 실행되는지 확인합니다.

```
$ sbatch hellojob.sh
Submitted batch job 2
```

이제 대기열을 보고 작업 상태를 확인할 수 있습니다. 새로운 Amazon EC2 인스턴스를 프로비저닝하는 작업은 백그라운드에서 시작됩니다. `sinfo` 명령을 사용하여 클러스터 인스턴스의 상태를 모니터링할 수 있습니다.

```
$ squeue
          JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
           2      queue1 hellojob ec2-user CF       3:30      1 queue1-dy-
queue1t2micro-1
```

출력에는 작업이 `queue1`에 제출되었음을 보여줍니다. 작업이 완료될 때까지 30초 동안 기다린 후 `squeue`을 다시 실행합니다.

```
$ squeue
          JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
```

이제 대기열에 작업이 없으므로 현재 디렉터리에서 출력을 확인할 수 있습니다.

```
$ ls -l
```

```
total 8
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 57 Sep  1 14:25 hellojob.sh
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 43 Sep  1 14:30 slurm-2.out
```

출력에는 “out” 파일이 표시됩니다. 작업의 출력이 표시됩니다.

```
$ cat slurm-2.out
Hello World from queue1-dy-queue1t2micro-1
```

출력에서는 작업이 queue1-dy-queue1t2micro-1 인스턴스에서 성공적으로 실행되었음을 보여줍니다.

방금 생성한 클러스터에서는 클러스터의 모든 노드에서 홈 디렉터리만 공유됩니다.

클러스터 생성 및 사용에 대해 자세히 알아보려면 [모범 사례](#) 섹션을 참조하세요.

애플리케이션에 공유 소프트웨어, 라이브러리 또는 데이터가 필요한 경우 다음 옵션을 고려해 보세요.

- [사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드](#)에 설명된 대로 소프트웨어를 포함하는 AWS ParallelCluster가 활성화된 사용자 지정 AMI를 구축하세요.
- AWS ParallelCluster 구성 파일의 [StorageSettings](#) 옵션을 사용하여 공유 파일 시스템을 지정하고 설치된 소프트웨어를 지정된 탑재 위치에 저장합니다.
- [사용자 지정 부트스트랩 작업](#)을 사용하여 클러스터 각 노드의 부트스트랩 절차를 자동화할 수 있습니다.

## 사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

### Important

사용자 지정 AMI를 빌드한다면, 새로운 각 AWS ParallelCluster 릴리스에서 사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용된 단계를 반복해야 합니다.

자세한 내용을 읽기 전에 먼저 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 섹션을 검토하는 것이 좋습니다. 수정하려는 내용이 스크립트로 작성되고 향후 AWS ParallelCluster 릴리스에서 지원할 수 있는지 확인하세요.

일반적으로 사용자 지정 AMI 빌드는 이상적이지는 않지만, AWS ParallelCluster에 대한 사용자 지정 AMI를 빌드해야 할 때가 있습니다. 이 자습서에서는 이러한 시나리오에 맞는 사용자 지정 AMI를 빌드하는 방법에 대해 설명합니다.

## 사전 조건

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).
- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하고 이미지를 빌드하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

## AWS ParallelCluster AMI를 사용자 지정하는 방법

사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI를 빌드하는 방법에는 두 가지가 있습니다. 이 두 가지 방법 중 하나는 AWS ParallelCluster CLI를 사용하여 새 AMI를 빌드하는 것입니다. 또 다른 방법을 사용하려면 수동으로 수정하여 AWS 계정에서 MI를 새로 빌드해야 합니다.

## 사용자 지정 AWS ParallelCluster AMI 빌드

사용자 지정된 AMI와 소프트웨어가 있는 경우, 그 위에 AWS ParallelCluster에 필요한 변경 사항을 적용할 수 있습니다. AWS ParallelCluster는 EC2 Image Builder 서비스를 사용하여 사용자 지정 AMI를 빌드합니다. 자세한 내용은 [Image Builder 사용 설명서](#)를 참조하세요.

### 중요 사항:

- 이 프로세스에는 1시간 가량 소요됩니다. 이 시간은 빌드 시 추가로 [Build/Components](#)를 설치할 경우 달라질 수 있습니다.
- AMI에는 주요 구성 요소 버전으로 태그가 지정되어 있습니다. 여기에는 커널, 스케줄러, [EFA](#) 드라이버가 포함됩니다. 구성 요소 버전의 하위 집합도 AMI 설명에 보고됩니다.
- AWS ParallelCluster 3.0.0부터 새로운 CLI 명령 세트를 사용하여 이미지의 생명 주기를 관리할 수 있습니다. 여기에 [build-image](#), [list-images](#), [describe-image](#) 및 [delete-image](#)도 추가되었습니다.
- 이 방법은 반복할 수 있습니다. 다시 실행하여 AMI를 최신 상태로 유지(예: OS 업데이트)한 다음 기존 클러스터를 업데이트할 때 사용할 수 있습니다.



**Note**

AWS 중국 파티션에서 이 방법을 사용하는 경우 네트워크 오류가 발생할 수 있습니다. 예를 들어 GitHub 또는 OS 리포지토리에서 패키지를 다운로드할 때 `pcluster build-image` 명령에서 이러한 오류가 표시될 수 있습니다. 이 오류가 발생하면 다음 대체 방법 중 하나를 사용하는 것이 좋습니다.

1. 이 명령을 우회하는 [AWS ParallelCluster AMI 수정](#) 방법을 따릅니다.
2. 이미지를 다른 파티션 및 리전(예: us-east-1)에 빌드한 다음 저장-복원하여 중국 리전으로 이동합니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [S3를 사용하여 AMI 저장 및 복원](#)을 참조하세요.

단계:

1. AWS ParallelCluster 클라이언트가 사용자를 대신하여 AWS API 작업을 호출할 수 있도록 AWS 계정 보안 인증을 구성합니다. 필요한 권한 목록은 [AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한](#) 섹션을 참조하세요.
2. 기본 이미지 빌드 구성 파일을 생성합니다. 이렇게 하려면 이미지 및 `ParentImage`를 빌드하는 데 사용할 `InstanceType`을 지정합니다. 이는 AMI를 생성하기 위한 시작점으로 사용됩니다. 선택적 빌드 파라미터에 대한 자세한 내용은 [이미지 구성](#)을 참조하세요.

Build:

```
InstanceType: <BUILD_INSTANCE_TYPE>
ParentImage: <BASE_AMI_ID>
```

3. CLI 명령 `pcluster build-image`를 사용하여 기본으로 제공한 AMI부터 시작하여 AWS ParallelCluster AMI를 빌드합니다.

```
$ pcluster build-image --image-id IMAGE_ID --image-configuration IMAGE_CONFIG.yaml --
region REGION
{
  "image": {
    "imageId": "IMAGE_ID",
    "imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
IMAGE_ID/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678",
    "region": "us-east-1",
```

```
"version": "3.7.0"
}
}
```

### ⚠ Warning

`pcluster build-image`는 기본 VPC를 사용합니다. AWS Control Tower 또는 AWS 랜딩 존을 사용하여 기본 VPC를 삭제하는 경우, 이미지 구성 파일에 서브넷 ID를 지정해야 합니다. 자세한 내용은 [SubnetId](#) 단원을 참조하십시오.

기타 파라미터 목록은 [pcluster build-image](#) 명령 참조 페이지를 참조하세요. 이전 명령의 결과는 다음과 같습니다.

- CloudFormation 스택은 이미지 구성을 기반으로 생성됩니다. 스택에는 빌드에 필요한 모든 EC2 Image Builder 리소스가 포함되어 있습니다.
  - 생성된 리소스에는 사용자 지정 Image Builder AWS ParallelCluster 구성 요소를 추가할 수 있는 공식 Image Builder 구성 요소가 포함됩니다. 사용자 지정 구성 요소를 만드는 방법을 알아보려면 공공 부문 고객 워크숍용 HPC의 [사용자 지정 AMI 예제](#)를 참조하세요.
  - EC2 Image Builder는 빌드 인스턴스를 시작하고 AWS ParallelCluster 쿡북을 적용하고 AWS ParallelCluster 소프트웨어 스택을 설치하고 필요한 구성 태스크를 수행합니다. AWS ParallelCluster 쿡북은 AWS ParallelCluster의 빌드 및 부트스트랩에 사용됩니다.
  - 인스턴스가 중지되고 이 인스턴스에서 새 AMI가 생성됩니다.
  - 새로 생성한 AMI에서 다른 인스턴스가 시작됩니다. 테스트 단계에서 EC2 Image Builder는 Image Builder 구성 요소에 정의된 테스트를 실행합니다.
  - 빌드가 성공하면 스택이 삭제됩니다. 빌드가 실패하더라도 스택은 유지되며 검사할 수 있습니다.
4. 다음 명령을 실행하여 빌드 프로세스의 상태를 모니터링할 수 있습니다. 빌드가 완료되면 이를 실행하여 응답에 제공된 AMI ID를 검색할 수 있습니다.

```
$ pcluster describe-image --image-id IMAGE_ID --region REGION

# BEFORE COMPLETE
{
  "imageConfiguration": {
    "url": "https://parallelcluster-1234abcd5678efgh-v1-do-not-delete.s3.amazonaws.com/parallelcluster/3.7.0/images/IMAGE_ID-abcd1234efgh5678/configs/image-config.yaml?...",
  },
  "imageId": "IMAGE_ID",
```

```

"imagebuilderImageStatus": "BUILDING",
"imageBuildStatus": "BUILD_IN_PROGRESS",
"cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
"cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
IMAGE_ID/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678",
"region": "us-east-1",
"version": "3.7.0",
"cloudformationStackTags": [
  {
    "value": "3.7.0",
    "key": "parallelcluster:version"
  },
  {
    "value": "IMAGE_ID",
    "key": "parallelcluster:image_name"
  },
  ...
],
"imageBuildLogsArn": "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:/aws/
imagebuilder/ParallelClusterImage-IMAGE_ID",
"cloudformationStackCreationTime": "2022-04-05T21:36:26.176Z"
}

# AFTER COMPLETE
{
  "imageConfiguration": {
    "url": "https://parallelcluster-1234abcd5678efgh-v1-do-not-delete.s3.us-
east-1.amazonaws.com/parallelcluster/3.7.0/images/IMAGE_ID-abcd1234efgh5678/configs/
image-config.yaml?Signature=..."
  },
  "imageId": "IMAGE_ID",
  "imageBuildStatus": "BUILD_COMPLETE",
  "region": "us-east-1",
  "ec2AmiInfo": {
    "amiName": "IMAGE_ID 2022-04-05T21-39-24.020Z",
    "amiId": "ami-1234stuv5678wxyz",
    "description": "AWS ParallelCluster AMI for alinux2,
kernel-4.14.238-182.422.amzn2.x86_64, lustre-2.10.8-5.amzn2.x86_64,
efa-1.13.0-1.amzn2.x86_64, dcv-2021.1.10598-1.el7.x86_64, slurm-20-11-8-1",
    "state": "AVAILABLE",
    "tags": [
      {
        "value": "2021.3.11591-1.el7.x86_64",
        "key": "parallelcluster:dcv_version"
      }
    ]
  }
}

```

```

    },
    ...
  ],
  "architecture": "x86_64"
},
"version": "3.7.0"
}

```

5. 클러스터를 생성하려면 클러스터 구성 내의 [CustomAmi](#) 필드에 AMI ID를 입력합니다.

## AMI 생성 프로세스 문제 해결 및 모니터링

이미지 생성은 약 1시간 후에 완료됩니다. [pcluster describe-image](#) 명령 또는 로그 검색 명령을 실행하여 프로세스를 모니터링할 수 있습니다.

```
$ pcluster describe-image --image-id IMAGE_ID --region REGION
```

이 [build-image](#) 명령은 이미지를 빌드하는 데 필요한 모든 Amazon EC2 리소스가 포함된 CloudFormation 스택을 생성하고 EC2 Image Builder 프로세스를 시작합니다.

[build-image](#) 명령을 실행한 후에는 [pcluster get-image-stack-events](#)를 사용하여 CloudFormation 스택 이벤트를 검색할 수 있습니다. `--query` 파라미터로 결과를 필터링하여 최신 이벤트를 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Command Line Interface 사용 설명서의 [AWS CLI 출력 필터링](#)을 참조하세요.

```
$ pcluster get-image-stack-events --image-id IMAGE_ID --region REGION --query
"events[0]"
{
  "eventId": "ParallelClusterImage-CREATE_IN_PROGRESS-2022-04-05T21:39:24.725Z",
  "physicalResourceId": "arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image/
parallelclusterimage-IMAGE_ID/3.7.0/1",
  "resourceStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
  "resourceStatusReason": "Resource creation Initiated",
  "resourceProperties": "{\"InfrastructureConfigurationArn\":
\\\"arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:infrastructure-configuration/
parallelclusterimage-abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678\\\", \\\"ImageRecipeArn\\\":
\\\"arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:image-recipe/parallelclusterimage-
IMAGE_ID/3.7.0\\\", \\\"DistributionConfigurationArn\\\": \\\"arn:aws:imagebuilder:us-
east-1:123456789012:distribution-configuration/parallelclusterimage-abcd1234-ef56-
gh78-ij90-1234abcd5678\\\", \\\"Tags\\\": {\\\"parallelcluster:image_name\\\": \\\"IMAGE_ID\\\",
\\\"parallelcluster:image_id\\\": \\\"IMAGE_ID\\\"}}\",

```

```

"stackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/IMAGE_ID/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678",
"stackName": "IMAGE_ID",
"logicalResourceId": "ParallelClusterImage",
"resourceType": "AWS::ImageBuilder::Image",
"timestamp": "2022-04-05T21:39:24.725Z"
}

```

약 15분 후 Image Builder 생성과 관련된 로그 이벤트 항목에 스택 이벤트가 나타납니다. 이제 [pcluster list-image-log-streams](#) 및 [pcluster get-image-log-events](#) 명령을 사용하여 이미지 로그 스트림을 나열하고 Image Builder 단계를 모니터링할 수 있습니다.

```

$ pcluster list-image-log-streams --image-id IMAGE_ID --region REGION \
  --query 'logStreams[*].logStreamName'

"3.7.0/1"
]

$ pcluster get-image-log-events --image-id IMAGE_ID --region REGION \
  --log-stream-name 3.7.0/1 --limit 3
{
  "nextToken": "f/36295977202298886557255241372854078762600452615936671762",
  "prevToken": "b/36295977196879805474012299949460899222346900769983430672",
  "events": [
    {
      "message": "ExecuteBash: FINISHED EXECUTION",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.633Z"
    },
    {
      "message": "Document arn:aws:imagebuilder:us-east-1:123456789012:component/parallelclusterimage-test-abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678/3.7.0/1",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.741Z"
    },
    {
      "message": "TOE has completed execution successfully",
      "timestamp": "2022-04-05T22:13:26.819Z"
    }
  ]
}

```

BUILD\_COMPLETE 상태가 표시될 때까지 [describe-image](#) 명령을 사용하여 계속 확인하세요.

```
$ pcluster describe-image --image-id IMAGE_ID --region REGION
{
  "imageConfiguration": {
    "url": "https://parallelcluster-1234abcd5678efgh-v1-do-not-delete.s3.us-east-1.amazonaws.com/parallelcluster/3.7.0/images/IMAGE_ID-abcd1234efgh5678/configs/image-config.yaml?Signature=..."
  },
  "imageId": "IMAGE_ID",
  "imageBuildStatus": "BUILD_COMPLETE",
  "region": "us-east-1",
  "ec2AmiInfo": {
    "amiName": "IMAGE_ID 2022-04-05T21-39-24.020Z",
    "amiId": "ami-1234stuv5678wxyz",
    "description": "AWS ParallelCluster AMI for alinux2, kernel-4.14.238-182.422.amzn2.x86_64, lustre-2.10.8-5.amzn2.x86_64, efa-1.13.0-1.amzn2.x86_64, dcv-2021.1.10598-1.el7.x86_64, slurm-20-11-8-1",
    "state": "AVAILABLE",
    "tags": [
      {
        "value": "2021.3.11591-1.el7.x86_64",
        "key": "parallelcluster:dcv_version"
      },
      ...
    ],
    "architecture": "x86_64"
  },
  "version": "3.7.0"
}
```

사용자 지정 AMI 생성 문제를 해결해야 하는 경우 다음 단계에 설명된 대로 이미지 로그의 아카이브를 생성하세요.

--output 파라미터에 따라 Amazon S3 버킷 또는 로컬 파일에 로그를 보관할 수 있습니다.

```
$ pcluster export-image-logs --image-id IMAGE_ID --region REGION \
--bucket BUCKET_NAME --bucket-prefix BUCKET_FOLDER
{
  "url": "https://BUCKET_NAME.s3.us-east-1.amazonaws.com/BUCKET-FOLDER/IMAGE_ID-logs-202209071136.tar.gz?AWSAccessKeyId=..."
}

$ pcluster export-image-logs --image-id IMAGE_ID \
```

```
--region REGION --bucket BUCKET_NAME --bucket-prefix BUCKET_FOLDER --output-file /tmp/
archive.tar.gz
{
  "path": "/tmp/archive.tar.gz"
}
```

아카이브에는 Image Builder 프로세스 및 AWS CloudFormation 스택 이벤트와 관련된 CloudWatch 로그 스트림이 포함되어 있습니다. 이 명령을 실행하는 데 몇 분이 걸릴 수 있습니다.

## 사용자 지정 AMI 관리

AWS ParallelCluster 3.0.0부터 이미지 생명 주기를 빌드, 모니터링 및 관리하기 위한 새로운 명령 세트가 CLI에 추가되었습니다. 명령에 대한 자세한 내용은 [pcluster 명령](#)을 참조하세요.

## AWS ParallelCluster AMI 수정

이 방법은 공식 AMI 위에 사용자 지정을 추가하여 공식 AWS ParallelCluster AMI를 수정하는 것으로 구성됩니다. 기본 AWS ParallelCluster AMI는 새 릴리스로 업데이트됩니다. 이러한 AMI에는 AWS ParallelCluster를 설치 및 구성 시 작동하는 데 필요한 모든 구성 요소가 있습니다. 이 중 하나를 기본으로 삼아 시작할 수 있습니다.

### 중요 사항:

- 이 방법은 [build-image](#) 명령보다 빠릅니다. 하지만 이 프로세스는 수동 프로세스이므로 자동으로 반복할 수 없습니다.
- 이 방법을 사용하면 CLI를 통해 사용할 수 있는 로그 검색 및 이미지 수명 주기 관리 명령에 액세스할 수 없습니다.

### 단계:

#### New Amazon EC2 console

1. 사용 중인 AWS 리전에 해당하는 AMI를 찾으세요. [pcluster list-official-images](#) 명령을 `--region` 파라미터와 함께 사용하여 원하는 AMI를 사용하려는 OS 및 아키텍처에서 필터링할 특정 AWS 리전 및 `--os` 및 `--architecture` 파라미터를 선택합니다. 출력에서 Amazon EC2 이미지 ID를 검색합니다.
2. AWS Management Console에 로그인하고 <https://console.aws.amazon.com/ec2/>에서 Amazon EC2 콘솔을 엽니다.
3. 탐색 창에서 이미지와 AMI를 선택합니다. 검색된 EC2 이미지 ID를 검색하고 AMI를 선택한 다음 AMI에서 인스턴스 시작을 선택합니다.

4. 아래로 스크롤하여 인스턴스 유형을 선택합니다.
5. 키 페어를 선택하고 인스턴스를 시작합니다.
6. OS 사용자와 SSH 키를 사용하여 인스턴스에 로그인합니다.
7. 요구 사항에 맞추어 인스턴스를 수동으로 사용자 지정합니다.
8. 다음 명령을 실행하여 AMI 생성을 위해 인스턴스를 준비합니다.

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

9. 콘솔에서 인스턴스 상태와 인스턴스 종지를 선택합니다.

인스턴스를 중지하려면 인스턴스를 선택하고 인스턴스 상태, 인스턴스 종지를 차례로 선택합니다.

10. Amazon EC2 콘솔 또는 AWS CLI [create-image](#)를 사용하여 인스턴스에서 새 AMI를 생성합니다.

Amazon EC2 콘솔에서

- a. 탐색 창에서 인스턴스를 선택합니다.
- b. 생성하고 수정한 인스턴스를 선택합니다.
- c. 작업, 이미지, 이미지 생성을 차례로 선택합니다.
- d. 이미지 생성을 선택합니다.

11. 클러스터를 생성하려면 클러스터 구성 내의 [CustomAmi](#) 필드에 새 AMI ID를 입력합니다.

#### Old Amazon EC2 console

1. 사용 중인 AWS 리전에 해당하는 AWS ParallelCluster AMI를 찾으세요. [pcluster list-official-images](#) 명령을 --region 파라미터와 함께 사용하여 원하는 AMI를 사용하려는 OS 및 아키텍처에서 필터링할 특정 AWS 리전 및 --os 및 --architecture 파라미터를 선택할 수 있습니다. 출력에서 Amazon EC2 이미지 ID를 검색할 수 있습니다.
2. AWS Management Console에 로그인하고 <https://console.aws.amazon.com/ec2/>에서 Amazon EC2 콘솔을 엽니다.
3. 탐색 창에서 이미지와 AMI를 선택합니다. 필터를 퍼블릭 이미지로 설정하고 검색된 EC2 이미지 ID를 검색하고 AMI를 선택한 다음 시작을 선택합니다.
4. 인스턴스 유형을 선택하고 다음: 인스턴스 세부 정보 구성 또는 검토 및 시작을 선택하여 인스턴스를 시작합니다.
5. 시작을 선택하고 키 페어를 선택한 다음 인스턴스를 시작합니다.



6. OS 사용자와 SSH 키를 사용하여 인스턴스에 로그인합니다. 자세한 내용을 보려면 인스턴스로 이동하여 새 인스턴스를 선택한 다음 연결을 선택하세요.
7. 요구 사항에 맞추어 인스턴스를 수동으로 사용자 지정합니다.
8. 다음 명령을 실행하여 AMI 생성을 위해 인스턴스를 준비합니다.

```
sudo /usr/local/sbin/ami_cleanup.sh
```

9. Amazon EC2 콘솔의 탐색 창에서 인스턴스를 선택하고 새 인스턴스를 선택한 다음 작업, 인스턴스 상태, 종지를 선택합니다.
10. Amazon EC2 콘솔 또는 AWS CLI [create-image](#)를 사용하여 인스턴스에서 새 AMI를 생성합니다.

Amazon EC2 콘솔에서

- a. 탐색 창에서 인스턴스를 선택합니다.
  - b. 생성하고 수정한 인스턴스를 선택합니다.
  - c. 작업, 이미지, 이미지 생성을 차례로 선택합니다.
  - d. 이미지 생성을 선택합니다.
11. 클러스터를 생성하려면 클러스터 구성 내의 [CustomAmi](#) 필드에 새 AMI ID를 입력합니다.

## Active Directory 통합

이 자습서에서는 다중 사용자 환경을 생성합니다. 이 환경에는 corp.example.com에서 AWS Managed Microsoft AD(Active Directory)와 통합된 AWS ParallelCluster가 포함되어 있습니다. Admin 사용자는 디렉터리를 관리하고, ReadOnly 사용자는 디렉터리를 읽고, user000 사용자는 클러스터에 로그인하도록 구성합니다. 자동 경로 또는 수동 경로를 사용하여 AD를 구성하는 데 사용하는 네트워킹 리소스, Active Directory(AD) 및 Amazon EC2 인스턴스를 만들 수 있습니다. 경로에 관계없이, 생성하는 인프라는 다음 방법 중 하나를 사용하여 AWS ParallelCluster를 통합하도록 미리 구성됩니다.

- 인증서 검증이 포함된 LDAPS(가장 안전한 옵션으로 권장)
- 인증서 검증이 없는 LDAPS
- LDAP

LDAP 자체로는 암호화를 제공하지 않습니다. 잠재적으로 민감한 정보를 안전하게 전송하려면 AD와 통합된 클러스터에는 LDAPS(LDAP over TLS/SSL)를 사용하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 AWS

Directory Service 관리 안내서에서 [AWS Managed Microsoft AD를 사용하여 서버 측 LDAPS 활성화를 참조](#)하십시오.

이러한 리소스를 만든 후에는 Active Directory(AD)와 통합된 클러스터를 구성하고 생성하십시오. 클러스터가 생성된 후에는 생성한 사용자로 로그인합니다. 이 자습서에서 생성하는 구성에 대한 자세한 내용은 [클러스터에 대한 다중 사용자 액세스](#) 및 [DirectoryService](#) 구성 섹션을 참조하십시오.

이 자습서에서는 클러스터에 대한 다중 사용자 액세스를 지원하는 환경을 만드는 방법을 다룹니다. 이 가이드에서는 AWS Directory Service AD를 만들고 사용하는 방법을 다루지 않습니다. 이 자습서에서 AWS Managed Microsoft AD를 설정하는 단계는 테스트 목적으로만 제공됩니다. AWS Directory Service 관리 안내서의 [AWS Managed Microsoft AD](#) 및 [Simple AD](#)에서 찾을 수 있는 공식 설명서 및 모범 사례를 대체하기 위해 제공되는 것은 아닙니다.

#### Note

디렉터리 사용자 암호는 디렉터리 암호 정책 속성 정의에 따라 만료됩니다. 자세한 내용은 [지원되는 정책 설정](#)을 참조하십시오. AWS ParallelCluster를 사용하여 디렉터리 암호를 재설정하려면 [사용자 암호 및 만료된 암호를 재설정하는 방법](#)을 참조하십시오.

#### Note

디렉터리 도메인 컨트롤러 IP 주소는 도메인 컨트롤러 변경 및 디렉터리 유지 보수로 인해 변경될 수 있습니다. 디렉터리 인프라를 생성하기 위해 자동화된 빠른 생성 방법을 선택한 경우 디렉터리 IP 주소가 변경될 때 디렉터리 컨트롤러 앞에 로드 밸런서를 수동으로 정렬해야 합니다. 빠른 생성 메서드를 사용하는 경우 디렉터리 IP 주소가 로드 밸런서와 자동으로 정렬되지 않습니다.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스 (CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

#### 사전 조건

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).

- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

자습서를 진행하면서 *region-id* 및 *d-abcdef01234567890*과 같은 *inputs highlighted in red*를 자신의 이름과 ID로 바꾸세요. *0123456789012*를 사용자의 AWS 계정 숫자로 바꿉니다.

## AD 인프라 생성

자동 탭을 선택하여 AWS CloudFormation 빠른 생성 템플릿으로 Active Directory(AD) 인프라를 만들 수 있습니다.

수동 탭을 선택하여 AD 인프라를 수동으로 생성합니다.

### 자동

1. AWS Management Console에 로그인합니다.
2. [CloudFormation 빠른 생성\(리전 us-east-1\)](#)을 열어 CloudFormation 콘솔에서 다음 리소스를 생성합니다.
  - VPC가 지정되지 않은 경우 서브넷 2개와 퍼블릭 액세스를 위한 라우팅이 있는 VPC.
  - AWS Managed Microsoft AD.
  - 디렉터리를 관리하는 데 사용할 수 있는 AD에 조인된 Amazon EC2 인스턴스.
3. 빠른 스택 생성 페이지 파라미터 섹션에서 다음 파라미터의 암호를 입력합니다.
  - AdminPassword
  - ReadOnlyPassword
  - UserPassword

암호를 기록해 둡니다. 이 자습서 뒷부분에서 이 정보가 필요합니다.
4. DomainName에는 **corp.example.com**을 입력합니다.
5. Keypair에는 Amazon EC2 키 페어의 이름을 입력합니다.
6. 페이지 하단에서 각 액세스 기능이 필요함을 확인하는 확인란을 선택합니다.
7. 스택 생성을 선택합니다.

8. CloudFormation 스택이 CREATE\_COMPLETE 상태에 도달한 후 스택의 출력 탭을 선택합니다. 출력 리소스 이름과 ID는 이후 단계에서 사용해야 하므로 기록해 두세요. 출력은 클러스터를 생성하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

The screenshot shows the AWS CloudFormation console for a stack named 'PclusterAD-abcd123'. The stack is in the 'CREATE\_COMPLETE' state. The 'Outputs' tab is selected, displaying a table of 10 outputs. The table has columns for 'Key' and 'Value'.

Key	Value
DomainAddrLdap	ldap://10.0.111.88,ldap://10.0.222.111
DomainAddrLdaps	ldaps://corp.example.com
DomainCertificateArn	arn:aws:acm:us-east-1:123456789012:certificate/1234abcd-ef56-78gh-ij90-abcd1
DomainCertificateSecretArn	arn:aws:secretsmanager:us-east-1:123456789012:secret:DomainCertificateSecret-f
DomainCertificateSecretReadPolicy	arn:aws:iam::123456789012:policy/DomainCertificateSecretReadPolicy-PclusterAD
DomainName	corp.example.com
DomainReadOnlyUser	cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
PasswordSecretArn	arn:aws:secretsmanager:us-east-1:123456789012:secret>PasswordSecret-PclusterA
PrivateSubnetIds	subnet-1234567890abcdef0,subnet-abcdef01234567890
VpcId	vpc-021345abcdef6789

9. [\(선택 사항\)AD 사용자 및 그룹 관리](#) 연습을 완료하려면 디렉터리 ID가 필요합니다. 리소스를 선택하고 아래로 스크롤하여 디렉터리 ID를 기록해 둡니다.
10. [\(선택 사항\)AD 사용자 및 그룹 관리](#) 또는 [클러스터 생성](#)에서 계속하세요.

## 수동

다양한 가용 영역 및 AWS Managed Microsoft AD에 있는 두 개의 서브넷으로 디렉터리 서비스용 VPC를 생성합니다.

## AD 생성

### Note

- 디렉터리 및 도메인 이름은 corp.example.com입니다. 짧은 이름은 CORP입니다.
- 스크립트에서 Admin 암호를 변경합니다.

- Active Directory(AD)를 생성하는 데 최소 15분이 걸립니다.

다음 Python 스크립트를 사용하여 로컬 AWS 리전에 VPC, 서브넷, AD 리소스를 생성합니다. 이 파일을 `ad.py`로 저장하고 실행하세요.

```
import boto3
import time
from pprint import pprint

vpc_name = "PclusterVPC"
ad_domain = "corp.example.com"
admin_password = "asdfASDF1234"

Amazon EC2 = boto3.client("ec2")
ds = boto3.client("ds")
region = boto3.Session().region_name

# Create the VPC, Subnets, IGW, Routes
vpc = ec2.create_vpc(CidrBlock="10.0.0.0/16")["Vpc"]
vpc_id = vpc["VpcId"]
time.sleep(30)
ec2.create_tags(Resources=[vpc_id], Tags=[{"Key": "Name", "Value": vpc_name}])
subnet1 = ec2.create_subnet(VpcId=vpc_id, CidrBlock="10.0.0.0/17",
    AvailabilityZone=f"{region}a")["Subnet"]
subnet1_id = subnet1["SubnetId"]
time.sleep(30)
ec2.create_tags(Resources=[subnet1_id], Tags=[{"Key": "Name", "Value": f"{vpc_name}/subnet1"}])
ec2.modify_subnet_attribute(SubnetId=subnet1_id, MapPublicIpOnLaunch={"Value": True})
subnet2 = ec2.create_subnet(VpcId=vpc_id, CidrBlock="10.0.128.0/17",
    AvailabilityZone=f"{region}b")["Subnet"]
subnet2_id = subnet2["SubnetId"]
time.sleep(30)
ec2.create_tags(Resources=[subnet2_id], Tags=[{"Key": "Name", "Value": f"{vpc_name}/subnet2"}])
ec2.modify_subnet_attribute(SubnetId=subnet2_id, MapPublicIpOnLaunch={"Value": True})
igw = ec2.create_internet_gateway()["InternetGateway"]
ec2.attach_internet_gateway(InternetGatewayId=igw["InternetGatewayId"], VpcId=vpc_id)
route_table = ec2.describe_route_tables(Filters=[{"Name": "vpc-id", "Values":
    [vpc_id]}])["RouteTables"][0]
ec2.create_route(RouteTableId=route_table["RouteTableId"],
    DestinationCidrBlock="0.0.0.0/0", GatewayId=igw["InternetGatewayId"])
```

```

ec2.modify_vpc_attribute(VpcId=vpc_id, EnableDnsSupport={"Value": True})
ec2.modify_vpc_attribute(VpcId=vpc_id, EnableDnsHostnames={"Value": True})

# Create the Active Directory
ad = ds.create_microsoft_ad(
    Name=ad_domain,
    Password=admin_password,
    Description="ParallelCluster AD",
    VpcSettings={"VpcId": vpc_id, "SubnetIds": [subnet1_id, subnet2_id]},
    Edition="Standard",
)
directory_id = ad["DirectoryId"]

# Wait for completion
print("Waiting for the directory to be created...")
directories = ds.describe_directories(DirectoryIds=[directory_id])
["DirectoryDescriptions"]
directory = directories[0]
while directory["Stage"] in {"Requested", "Creating"}:
    time.sleep(3)
    directories = ds.describe_directories(DirectoryIds=[directory_id])
["DirectoryDescriptions"]
    directory = directories[0]

dns_ip_addrs = directory["DnsIpAddrs"]

pprint({"directory_id": directory_id,
        "vpc_id": vpc_id,
        "subnet1_id": subnet1_id,
        "subnet2_id": subnet2_id,
        "dns_ip_addrs": dns_ip_addrs})

```

다음은 Python 스크립트의 출력 예제입니다.

```

{
  "directory_id": "d-abcdef01234567890",
  "dns_ip_addrs": ["192.0.2.254", "203.0.113.237"],
  "subnet1_id": "subnet-021345abcdef6789",
  "subnet2_id": "subnet-1234567890abcdef0",
  "vpc_id": "vpc-021345abcdef6789"
}

```

출력 리소스 이름 및 ID를 적어 두세요. 이후 단계에서 사용하게 됩니다.

스크립트가 완료되면 다음 단계를 계속합니다.

## Amazon EC2 인스턴스 생성

### New Amazon EC2 console

1. AWS Management Console에 로그인합니다.
2. 첨부된 4단계에 나열된 정책에 해당하는 역할이 없는 경우 <https://console.aws.amazon.com/iam/>에서 IAM 콘솔을 여세요. 그렇지 않으면 5단계로 건너뛰세요.
3. ResetUserPassword 정책을 생성하여 빨간색으로 강조 표시된 콘텐츠를 AWS 리전 ID, 계정 ID, AD 생성 시 실행한 스크립트 출력의 디렉터리 ID로 대체합니다.

#### ResetUserPassword

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "ds:ResetUserPassword"
      ],
      "Resource": "arn:aws:ds:region-id:123456789012:directory/d-
abcdef01234567890",
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

4. 다음과 같은 정책을 연결하여 IAM 역할을 생성합니다.
  - AWS 관리형 정책 [AmazonSSMManagedInstanceCore](#)
  - AWS 관리형 정책 [AmazonSSMDirectoryServiceAccess](#)
  - ResetUserPassword 정책
5. <https://console.aws.amazon.com/ec2/>에서 Amazon EC2 콘솔을 엽니다.
6. Amazon EC2 대시보드에서 인스턴스 시작을 선택하세요.
7. 애플리케이션 및 OS 이미지에서 최신 Amazon Linux 2 AMI를 선택합니다.
8. 인스턴스 유형에서 t2.micro를 선택합니다.
9. 키 페어(로그인)에서 키 페어를 선택합니다.
10. 네트워크 설정에서 편집을 선택합니다.

11. VPC에서 디렉터리 VPC를 선택합니다.
12. 아래로 스크롤하여 고급 세부 정보를 선택합니다.
13. 고급 세부 정보의 도메인 가입 디렉터리에서 **corp.example.com**을 선택합니다.
14. IAM 인스턴스 프로파일에서 1단계에서 생성한 역할 또는 4단계에서 나열된 정책이 연결된 역할을 선택합니다.
15. 요약에서 인스턴스 시작을 선택합니다.
16. 인스턴스 ID(예: i-1234567890abcdef0)를 기록하고 인스턴스 시작이 완료될 때까지 기다립니다.
17. 인스턴스가 시작된 후 이어서 다음 단계를 수행합니다.

### Old Amazon EC2 console

1. AWS Management Console에 로그인합니다.
2. 첨부된 4단계에 나열된 정책에 해당하는 역할이 없는 경우 <https://console.aws.amazon.com/iam/>에서 IAM 콘솔을 여세요. 그렇지 않으면 5단계로 건너뛰세요.
3. ResetUserPassword 정책을 생성합니다. 빨간색으로 강조 표시된 콘텐츠를 Active Directory(AD)를 생성하기 위해 실행한 스크립트 출력의 AWS 리전 ID, AWS 계정 ID 및 디렉터리 ID로 바꾸세요.

### ResetUserPassword

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "ds:ResetUserPassword"
      ],
      "Resource": "arn:aws:ds:region-id:123456789012:directory/d-abcdef01234567890",
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

4. 다음과 같은 정책을 연결하여 IAM 역할을 생성합니다.
  - AWS 관리형 정책 [AmazonSSMManagedInstanceCore](#)
  - AWS 관리형 정책 [AmazonSSMDirectoryServiceAccess](#)



- ResetUserPassword 정책
5. <https://console.aws.amazon.com/ec2/>에서 Amazon EC2 콘솔을 엽니다.
  6. Amazon EC2 대시보드에서 인스턴스 시작을 선택하세요.
  7. 애플리케이션 및 OS 이미지에서 최신 Amazon Linux 2 AMI를 선택합니다.
  8. 인스턴스 유형에서 t2.micro를 선택합니다.
  9. 키 페어(로그인)에서 키 페어를 선택합니다.
  10. 네트워크 설정에서 편집을 선택합니다.
  11. 네트워크 설정, VPC에서 디렉터리 VPC를 선택합니다.
  12. 아래로 스크롤하여 고급 세부 정보를 선택합니다.
  13. 고급 세부 정보의 도메인 가입 디렉터리에서 **corp.example.com**을 선택합니다.
  14. 고급 세부 정보, 인스턴스 프로파일에서 1단계에서 생성한 역할 또는 4단계에서 나열한 정책이 연결된 역할을 선택합니다.
  15. 요약에서 인스턴스 시작을 선택합니다.
  16. 인스턴스 ID(예:i-1234567890abcdef0) 를 메모하고 인스턴스 시작이 완료될 때까지 기다립니다.
  17. 인스턴스가 시작된 후 이어서 다음 단계를 수행합니다.

인스턴스를 AD에 조인합니다.

1. 인스턴스에 연결하고 **admin**로서 AD Realm에 조인하세요.

인스턴스에 연결하고 다음 명령을 실행합니다.

```
$ INSTANCE_ID="i-1234567890abcdef0"
```

```
$ PUBLIC_IP=$(aws ec2 describe-instances \
--instance-ids $INSTANCE_ID \
--query "Reservations[0].Instances[0].PublicIpAddress" \
--output text)
```

```
$ ssh -i ~/.ssh/keys/keypair.pem ec2-user@$PUBLIC_IP
```

- 필요한 소프트웨어를 설치하고 Realm에 조인하세요.

```
$ sudo yum -y install sssd realmd oddjob oddjob-mkhomedir adcli samba-common samba-common-tools krb5-workstation openldap-clients policycoreutils-python
```

- 관리자 암호를 **admin** 암호로 바꿉니다.

```
$ ADMIN_PW="asdfASDF1234"
```

```
$ echo $ADMIN_PW | sudo realm join -U Admin corp.example.com
Password for Admin:
```

위의 방법이 성공하면 Realm에 조인되어 다음 단계를 진행할 수 있습니다.

## AD에 사용자 추가

- ReadOnlyUser 및 추가 사용자를 생성합니다.

이 단계에서는 이전 단계에서 설치한 [adcli](#) 및 [openldap-client](#) 도구를 사용합니다.

```
$ echo $ADMIN_PW | adcli create-user -x -U Admin --domain=corp.example.com --display-name=ReadOnlyUser ReadOnlyUser
```

```
$ echo $ADMIN_PW | adcli create-user -x -U Admin --domain=corp.example.com --display-name=user000 user000
```

- 사용자가 생성되었는지 확인합니다.

디렉터리 DNS IP 주소는 Python 스크립트의 출력입니다.

```
$ DIRECTORY_IP="192.0.2.254"
```

```
$ ldapsearch -x -h $DIRECTORY_IP -D Admin -w $ADMIN_PW -b "cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com"
```

```
$ ldapsearch -x -h $DIRECTORY_IP -D Admin -w $ADMIN_PW -b "cn=user000,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com"
```

기본적으로 `ad-cli`를 사용하여 사용자를 생성하면 해당 사용자는 비활성화됩니다.

### 3. 로컬 시스템에서 사용자 암호 재설정 및 활성화:

Amazon EC2 인스턴스에서 로그아웃합니다.

#### Note

- `ro-p@ssw0rd`는 AWS Secrets Manager에서 검색한 `ReadOnlyUser`의 암호입니다.
- `user-p@ssw0rd`는 클러스터에 연결(ssh)할 때 제공되는 클러스터 사용자의 암호입니다.

`directory-id`는 Python 스크립트의 출력입니다.

```
$ DIRECTORY_ID="d-abcdef01234567890"
```

```
$ aws ds reset-user-password \
--directory-id $DIRECTORY_ID \
--user-name "ReadOnlyUser" \
--new-password "ro-p@ssw0rd" \
--region "region-id"
```

```
$ aws ds reset-user-password \
--directory-id $DIRECTORY_ID \
--user-name "user000" \
--new-password "user-p@ssw0rd" \
--region "region-id"
```

### 4. Secrets Manager 보안 암호에 암호를 추가합니다.

`ReadOnlyUser`를 생성하고 암호를 설정했으니, AWS ParallelCluster가 로그인을 검증하는 데 사용하는 보안 암호에 암호를 저장하세요.

Secrets Manager를 사용하여 `ReadOnlyUser`의 암호를 값으로 보관할 새 보안 암호를 생성합니다. 보안 암호 값 형식은 JSON 형식이 아닌 일반 텍스트만 사용해야 합니다. 향후 단계를 위해 보안 암호 ARN을 기록해 두세요.

```
$ aws secretsmanager create-secret --name "ADSecretPassword" \
```

```
--region region_id \  
--secret-string "ro-p@ssw0rd" \  
--query ARN \  
--output text  
arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:ADSecretPassword-1234
```

## 인증서 검증(권장)이 포함된 LDAPS 설정

리소스 ID를 기록해 두세요. 이후 단계에서 사용하게 됩니다.

1. 로컬에서 도메인 인증서를 생성합니다.

```
$ PRIVATE_KEY="corp-example-com.key"  
CERTIFICATE="corp-example-com.crt"  
printf ".\n.\n.\n.\n.\n.\ncorp.example.com\n.\n" | openssl req -x509 -sha256 -nodes -  
newkey rsa:2048 -keyout $PRIVATE_KEY -days 365 -out $CERTIFICATE
```

2. 인증서를 Secrets Manager에 저장하여 나중에 클러스터 내에서 검색할 수 있도록 합니다.

```
$ aws secretsmanager create-secret --name example-cert \  
--secret-string file://$CERTIFICATE \  
--region region-id  
{  
  "ARN": "arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-  
cert-123abc",  
  "Name": "example-cert",  
  "VersionId": "14866070-092a-4d5a-bcdd-9219d0566b9c"  
}
```

3. Amazon EC2 인스턴스를 AD 도메인에 조인하기 위해 생성한 IAM 역할에 다음 정책을 추가합니다.

### PutDomainCertificateSecrets

```
{  
  "Statement": [  
    {  
      "Action": [  
        "secretsmanager:PutSecretValue"  
      ],  
      "Resource": [  

```

```

        "arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-
cert-123abc",
    ],
    "Effect": "Allow"
  }
]
}

```

#### 4. AWS Certificate Manager(ACM)로 인증서를 가져오세요.

```

$ aws acm import-certificate --certificate fileb://$CERTIFICATE \
  --private-key fileb://$PRIVATE_KEY \
  --region region-id
{
  "CertificateArn": "arn:aws:acm:region-
id:123456789012:certificate/343db133-490f-4077-b8d4-3da5bfd89e72"
}

```

#### 5. Active Directory 엔드포인트 앞에 배치되는 로드 밸런서를 생성합니다.

```

$ aws elbv2 create-load-balancer --name CorpExampleCom-NLB \
  --type network \
  --scheme internal \
  --subnets subnet-1234567890abcdef0 subnet-021345abcdef6789 \
  --region region-id
{
  "LoadBalancers": [
    {
      "LoadBalancerArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:loadbalancer/net/CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4",
      "DNSName": "CorpExampleCom-NLB-3afe296bf4ba80d4.elb.region-id.amazonaws.com",
      "CanonicalHostedZoneId": "Z2IF0LAFXWL04F",
      "CreatedTime": "2022-05-05T12:56:55.988000+00:00",
      "LoadBalancerName": "CorpExampleCom-NLB",
      "Scheme": "internal",
      "VpcId": "vpc-021345abcdef6789",
      "State": {
        "Code": "provisioning"
      },
      "Type": "network",
      "AvailabilityZones": [
        {
          "ZoneName": "region-idb",

```

```

        "SubnetId": "subnet-021345abcdef6789",
        "LoadBalancerAddresses": []
    },
    {
        "ZoneName": "region-ida",
        "SubnetId": "subnet-1234567890abcdef0",
        "LoadBalancerAddresses": []
    }
],
"IpAddressType": "ipv4"
}
]
}

```

## 6. Active Directory 엔드포인트를 대상으로 하는 대상 그룹을 만드세요.

```

$ aws elbv2 create-target-group --name CorpExampleCom-Targets --protocol TCP \
  --port 389 \
  --target-type ip \
  --vpc-id vpc-021345abcdef6789 \
  --region region-id
{
  "TargetGroups": [
    {
      "TargetGroupArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-Targets/44577c583b695e81",
      "TargetGroupName": "CorpExampleCom-Targets",
      "Protocol": "TCP",
      "Port": 389,
      "VpcId": "vpc-021345abcdef6789",
      "HealthCheckProtocol": "TCP",
      "HealthCheckPort": "traffic-port",
      "HealthCheckEnabled": true,
      "HealthCheckIntervalSeconds": 30,
      "HealthCheckTimeoutSeconds": 10,
      "HealthyThresholdCount": 3,
      "UnhealthyThresholdCount": 3,
      "TargetType": "ip",
      "IpAddressType": "ipv4"
    }
  ]
}

```

## 7. Active Directory(AD) 엔드포인트를 대상 그룹에 등록합니다.

```
$ aws elbv2 register-targets --target-group-arn
arn:aws:elasticloadbalancing:region-id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-
Targets/44577c583b695e81 \
--targets Id=192.0.2.254,Port=389 Id=203.0.113.237,Port=389 \
--region region-id
```

## 8. 인증서를 사용하여 LB 리스너를 생성합니다.

```
$ aws elbv2 create-listener --load-balancer-arn
arn:aws:elasticloadbalancing:region-id:123456789012:loadbalancer/net/
CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4 \
--protocol TLS \
--port 636 \
--default-actions
Type=forward,TargetGroupArn=arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-Targets/44577c583b695e81 \
--ssl-policy ELBSecurityPolicy-TLS-1-2-2017-01 \
--certificates CertificateArn=arn:aws:acm:region-
id:123456789012:certificate/343db133-490f-4077-b8d4-3da5bfd89e72 \
--region region-id
"Listeners": [
{
  "ListenerArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-id:123456789012:listener/
net/CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4/a8f9d97318743d4b",
  "LoadBalancerArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:loadbalancer/net/CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4",
  "Port": 636,
  "Protocol": "TLS",
  "Certificates": [
    {
      "CertificateArn": "arn:aws:acm:region-
id:123456789012:certificate/343db133-490f-4077-b8d4-3da5bfd89e72"
    }
  ],
  "SslPolicy": "ELBSecurityPolicy-TLS-1-2-2017-01",
  "DefaultActions": [
    {
      "Type": "forward",
      "TargetGroupArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-Targets/44577c583b695e81",
      "ForwardConfig": {
```

```

        "TargetGroups": [
            {
                "TargetGroupArn": "arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-Targets/44577c583b695e81"
            }
        ]
    }
}
]
}
]
}
}

```

9. 클러스터 VPC 내에서 도메인을 검색할 수 있도록 호스팅 영역을 생성합니다.

```

$ aws route53 create-hosted-zone --name corp.example.com \
  --vpc VPCRegion=region-id,VPCId=vpc-021345abcdef6789 \
  --caller-reference "ParallelCluster AD Tutorial"
{
  "Location": "https://route53.amazonaws.com/2013-04-01/hostedzone/
Z09020002B5MZQNXMSJUB",
  "HostedZone": {
    "Id": "/hostedzone/Z09020002B5MZQNXMSJUB",
    "Name": "corp.example.com.",
    "CallerReference": "ParallelCluster AD Tutorial",
    "Config": {
      "PrivateZone": true
    },
    "ResourceRecordSetCount": 2
  },
  "ChangeInfo": {
    "Id": "/change/C05533343BF3IKSORW1TQ",
    "Status": "PENDING",
    "SubmittedAt": "2022-05-05T13:21:53.863000+00:00"
  },
  "VPC": {
    "VPCRegion": "region-id",
    "VPCId": "vpc-021345abcdef6789"
  }
}

```



10. 다음 콘텐츠가 포함된 **recordset-change.json**라는 이름의 파일을 추가합니다.  
**HostedZoneId**는 로드 밸런서의 표준 호스팅 영역 ID입니다.

```
{
  "Changes": [
    {
      "Action": "CREATE",
      "ResourceRecordSet": {
        "Name": "corp.example.com",
        "Type": "A",
        "Region": "region-id",
        "SetIdentifier": "example-active-directory",
        "AliasTarget": {
          "HostedZoneId": "Z2IF0LAFXWL04F",
          "DNSName": "CorpExampleCom-NLB-3afe296bf4ba80d4.elb.region-
id.amazonaws.com",
          "EvaluateTargetHealth": true
        }
      }
    }
  ]
}
```

11. 이번에는 호스팅 영역 ID를 사용하여 레코드세트 변경 내용을 호스팅 영역에 제출합니다.

```
$ aws route53 change-resource-record-sets --hosted-zone-id Z09020002B5MZQNXMSJUB \
--change-batch file://recordset-change.json
{
  "ChangeInfo": {
    "Id": "/change/C0137926I56R3GC7XW2Y",
    "Status": "PENDING",
    "SubmittedAt": "2022-05-05T13:40:36.553000+00:00"
  }
}
```

12. 다음 콘텐츠가 포함된 정책 문서 **policy.json**을 생성합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "secretsmanager:GetSecretValue"
      ]
    }
  ]
}
```

```

    ],
    "Resource": [
      "arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-cert-abc123"
    ],
    "Effect": "Allow"
  }
]
}

```

13. 다음 콘텐츠가 포함된 **policy.json**라는 정책 문서를 생성합니다.

```

$ aws iam create-policy --policy-name ReadCertExample \
  --policy-document file://policy.json
{
  "Policy": {
    "PolicyName": "ReadCertExample",
    "PolicyId": "ANPAUUXUVBC42VZSI4LDY",
    "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:policy/ReadCertExample-efg456",
    "Path": "/",
    "DefaultVersionId": "v1",
    "AttachmentCount": 0,
    "PermissionsBoundaryUsageCount": 0,
    "IsAttachable": true,
    "CreateDate": "2022-05-05T13:42:18+00:00",
    "UpdateDate": "2022-05-05T13:42:18+00:00"
  }
}

```

14. [\(선택 사항\)AD 사용자 및 그룹 관리](#) 또는 [클러스터 생성](#)의 단계를 계속 따르세요.

## (선택 사항)AD 사용자 및 그룹 관리

이 단계에서는 Active Directory(AD) 도메인에 연결된 Amazon EC2 Amazon Linux 2 인스턴스에서 사용자와 그룹을 관리합니다.

자동 경로를 따랐다면 자동화의 일부로 생성된 AD 조인 인스턴스를 다시 시작하고 로그인하세요.

수동 경로를 따랐다면 이전 단계에서 만들고 AD에 연결한 인스턴스를 다시 시작하고 로그인하세요.

이 단계에서는 이전 단계의 일부로 인스턴스에 설치된 [adcli](#) 및 [openldap-client](#) 도구를 사용합니다.

AD 도메인에 연결된 Amazon EC2 인스턴스에 로그인합니다.

1. Amazon EC2 콘솔에서 이전 단계에서 생성한 제목 없는 Amazon EC2 인스턴스를 선택합니다. 인스턴스가 중지된 상태여야 합니다.
2. 인스턴스 상태가 중지된 경우 인스턴스 상태를 선택한 다음 인스턴스 시작을 선택합니다.
3. 상태 확인이 통과되면 인스턴스를 선택하고 연결 및 SSH를 선택하고 인스턴스에 로그인합니다.

AD에 조인된 Amazon EC2 Amazon Linux 2 인스턴스에 로그인한 사용자 및 그룹을 관리합니다.

-U "Admin" 옵션을 사용하여 `adcli` 명령을 실행하면 AD Admin 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. AD Admin 암호를 `ldapsearch` 명령의 일부로 포함합니다.

1. 사용자를 생성합니다.

```
$ adcli create-user "clusteruser" --domain "corp.example.com" -U "Admin"
```

2. 사용자 암호를 재설정합니다.

```
$ aws --region "region-id" ds reset-user-password --directory-id "d-
abcdef01234567890" --user-name "clusteruser" --new-password "new-p@ssw0rd"
```

3. 그룹을 생성합니다.

```
$ adcli create-group "clusterteam" --domain "corp.example.com" -U "Admin"
```

4. 그룹에 사용자를 추가합니다.

```
$ adcli add-member "clusterteam" "clusteruser" --domain "corp.example.com" -U
"Admin"
```

5. 사용자 및 그룹을 설명합니다.

모든 사용자를 설명합니다.

```
$ ldapsearch "(&(objectClass=user))" -x -h "192.0.2.254" -b
"DC=corp,DC=example,DC=com" -D
"CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

특정 사용자를 설명합니다.

```
$ ldapsearch "(&(objectClass=user)(cn=clusteruser))"
-x -h "192.0.2.254" -b "DC=corp,DC=example,DC=com" -D
"CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

이름 패턴으로 모든 사용자를 설명합니다.

```
$ ldapsearch "(&(objectClass=user)(cn=user*))" -x -h "192.0.2.254" -b
"DC=corp,DC=example,DC=com" -D
"CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

특정 그룹에 속한 모든 사용자를 설명합니다.

```
$ ldapsearch "(&(objectClass=user)
(memberOf=CN=clusterteam,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com))"
-x -h "192.0.2.254" -b "DC=corp,DC=example,DC=com" -D
"CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

모든 그룹을 설명합니다.

```
$ ldapsearch "objectClass=group" -x -h "192.0.2.254" -b "DC=corp,DC=example,DC=com"
-D "CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

특정 그룹을 설명합니다.

```
$ ldapsearch "(&(objectClass=group)(cn=clusterteam))"
-x -h "192.0.2.254" -b "DC=corp,DC=example,DC=com" -D
"CN=Admin,OU=Users,OU=CORP,DC=corp,DC=example,DC=com" -w "p@ssw0rd"
```

6. 그룹에서 사용자를 제거합니다.

```
$ adcli remove-member "clusterteam" "clusteruser" --domain "corp.example.com" -U
"Admin"
```

7. 사용자를 삭제합니다.

```
$ adcli delete-user "clusteruser" --domain "corp.example.com" -U "Admin"
```

## 8. 그룹을 삭제합니다.

```
$ adcli delete-group "clusterteam" --domain "corp.example.com" -U "Admin"
```

## 클러스터 생성

Amazon EC2 인스턴스를 종료하지 않았다면 지금 종료하세요.

환경은 Active Directory(AD)에 대해 사용자를 인증할 수 있는 클러스터를 생성하도록 설정되어 있습니다.

간단한 클러스터 구성을 만들고 AD 연결과 관련된 설정을 제공합니다. 자세한 내용은 [DirectoryService](#)(을)를 참조하세요.

다음 클러스터 구성 중 하나를 선택하고 `ldaps_config.yaml`, `ldaps_nocert_config.yaml` 또는 `ldap_config.yaml`이라는 이름의 파일에 복사합니다.

인증서 검증이 있는 LDAPS 구성을 선택하는 것이 좋습니다. 이 구성을 선택하는 경우 부트스트랩 스크립트도 `active-directory.head.post.sh`로 이름이 지정된 파일에 복사해야 합니다. 그리고 구성 파일에 표시된 대로 Amazon S3 버킷에 저장해야 합니다.

인증서 검증 구성이 포함된 LDAPS(권장)

### Note

다음 구성 요소를 변경해야 합니다.

- `KeyName`: Amazon EC2 키페어 중 하나입니다.
- `SubnetId` / `SubnetIds`: CloudFormation 빠른 생성 스택(자동 자습서) 또는 python 스크립트(수동 자습서)의 출력에 제공된 서브넷 ID 중 하나입니다.
- `Region`: AD 인프라를 생성한 리전입니다.
- `DomainAddr`: 이 IP 주소는 AD 서비스의 DNS 주소 중 하나입니다.
- `PasswordSecretArn`: `DomainReadOnlyUser`의 암호가 포함된 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.
- `BucketName`: 부트스트랩 스크립트가 들어 있는 버킷의 이름입니다..
- `AdditionalPolicies/Policy`: 읽기 도메인 인증 정책 `ReadCertExample`의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

- CustomActions/OnNodeConfigured/Args: 도메인 인증 정책을 보유하는 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN).

더 나은 보안 태세를 위해 HeadNode / Ssh / AllowedIps 구성을 사용하여 헤드 노드에 대한 SSH 액세스를 제한하는 것이 좋습니다.

```

Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-abcdef01234567890
  Ssh:
    KeyName: keypair
  Iam:
    AdditionalIamPolicies:
      - Policy: arn:aws:iam::123456789012:policy/ReadCertExample
    S3Access:
      - BucketName: amzn-s3-demo-bucket
        EnableWriteAccess: false
        KeyName: bootstrap/active-directory/active-directory.head.post.sh
  CustomActions:
    OnNodeConfigured:
      Script: s3://amzn-s3-demo-bucket/bootstrap/active-directory/active-
directory.head.post.sh
      Args:
        - arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-cert-123abc
        - /opt/parallelcluster/shared/directory_service/domain-certificate.crt
  Scheduling:
    Scheduler: slurm
    SlurmQueues:
      - Name: queue0
        ComputeResources:
          - Name: queue0-t2-micro
            InstanceType: t2.micro
            MinCount: 1
            MaxCount: 10
        Networking:
          SubnetIds:

```

- *subnet-abcdef01234567890*

#### DirectoryService:

```
DomainName: corp.example.com
DomainAddr: ldaps://corp.example.com
PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
id:123456789012:secret:ADSecretPassword-1234
DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
LdapTlsCaCert: /opt/parallelcluster/shared/directory_service/domain-certificate.crt
LdapTlsReqCert: hard
```

## 부트스트랩 스크립트

부트스트랩 파일을 생성한 후 S3 버킷에 업로드하기 전에 `chmod +x active-directory.head.post.sh`를 실행하여 AWS ParallelCluster에 실행 권한을 부여하세요.

```
#!/bin/bash
set -e

CERTIFICATE_SECRET_ARN="$1"
CERTIFICATE_PATH="$2"

[[ -z $CERTIFICATE_SECRET_ARN ]] && echo "[ERROR] Missing CERTIFICATE_SECRET_ARN" &&
exit 1
[[ -z $CERTIFICATE_PATH ]] && echo "[ERROR] Missing CERTIFICATE_PATH" && exit 1

source /etc/parallelcluster/cfnconfig
REGION="${cfn_region:?}"

mkdir -p $(dirname $CERTIFICATE_PATH)
aws secretsmanager get-secret-value --region $REGION --secret-id
$CERTIFICATE_SECRET_ARN --query SecretString --output text > $CERTIFICATE_PATH
```

## 인증서 확인 구성이 없는 LDAPS

### Note

다음 구성 요소를 변경해야 합니다.

- KeyName: Amazon EC2 키페어 중 하나입니다.
- SubnetId / SubnetIds: CloudFormation 빠른 생성 스택(자동 자습서) 또는 python 스크립트(수동 자습서)의 출력에 있는 서브넷 ID 중 하나입니다.

- Region: AD 인프라를 생성한 리전입니다.
- DomainAddr: 이 IP 주소는 AD 서비스의 DNS 주소 중 하나입니다.
- PasswordSecretArn: DomainReadOnlyUser의 암호가 포함된 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

보안 태세를 강화하려면 HeadNode/Ssh/AllowedIps 구성을 사용하여 헤드 노드에 대한 SSH 액세스를 제한하는 것이 좋습니다.


```

Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-abcdef01234567890
  Ssh:
    KeyName: keypair
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue0
      ComputeResources:
        - Name: queue0-t2-micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-abcdef01234567890
DirectoryService:
  DomainName: corp.example.com
  DomainAddr: ldaps://corp.example.com
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:ADSecretPassword-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
  LdapTlsReqCert: never

```



## LDAP 구성

 Note

다음 구성 요소를 변경해야 합니다.

- KeyName: Amazon EC2 키페어 중 하나입니다.
- SubnetId / SubnetIds: CloudFormation 빠른 생성 스택(자동 자습서) 또는 python 스크립트(수동 자습서)의 출력에 제공된 서브넷 ID 중 하나입니다.
- Region: AD 인프라를 생성한 리전입니다.
- DomainAddr: 이 IP 주소는 AD 서비스의 DNS 주소 중 하나입니다.
- PasswordSecretArn: DomainReadOnlyUser의 암호가 포함된 보안 암호의 Amazon 리소스 이름(ARN)입니다.

보안 태세를 강화하려면 HeadNode/Ssh/AllowedIps 구성을 사용하여 헤드 노드에 대한 SSH 액세스를 제한하는 것이 좋습니다.

```
Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-abcdef01234567890
  Ssh:
    KeyName: keypair
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: queue0
      ComputeResources:
        - Name: queue0-t2-micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-abcdef01234567890
```

```

DirectoryService:
  DomainName: dc=corp,dc=example,dc=com
  DomainAddr: ldap://192.0.2.254,ldap://203.0.113.237
  PasswordSecretArn: arn:aws:secretsmanager:region-
id:123456789012:secret:ADSecretPassword-1234
  DomainReadOnlyUser: cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
  AdditionalSssdConfigs:
    ldap_auth_disable_tls_never_use_in_production: True

```

다음 명령을 사용하여 클러스터를 생성합니다.

```

$ pcluster create-cluster --cluster-name "ad-cluster" --cluster-configuration "./
ldaps_config.yaml"
{
  "cluster": {
    "clusterName": "pcluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:region-id:123456789012:stack/ad-
cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
    "region": "region-id",
    "version": 3.7.0,
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}

```

## 사용자로서 클러스터에 연결

다음 명령을 사용하여 클러스터의 상태를 확인할 수 있습니다.

```
$ pcluster describe-cluster -n ad-cluster --region "region-id" --query "clusterStatus"
```

출력값은 다음과 같습니다.

```
"CREATE_IN_PROGRESS" / "CREATE_COMPLETE"
```

상태가 "CREATE\_COMPLETE"가 되면 생성한 사용자 이름과 암호로 로그인합니다.

```
$ HEAD_NODE_IP=$(pcluster describe-cluster -n "ad-cluster" --region "region-id" --query
headNode.publicIpAddress | xargs echo)
```

```
$ ssh user000@$HEAD_NODE_IP
```

/home/user000@HEAD\_NODE\_IP/.ssh/id\_rsa에서 새 사용자를 위해 만든 SSH 키를 입력하면 암호 없이 로그인할 수 있습니다.

ssh 명령이 성공하면 Active Director (AD)를 사용하도록 인증된 사용자로 클러스터에 성공적으로 연결한 것입니다.

## 정리

1. 로컬 시스템에서 클러스터를 삭제합니다.

```
$ pcluster delete-cluster --cluster-name "ad-cluster" --region "region-id"
{
  "cluster": {
    "clusterName": "ad-cluster",
    "cloudformationStackStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:region-id:123456789012:stack/ad-cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
    "region": "region-id",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "DELETE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

2. 삭제 중인 클러스터의 진행 상태를 확인합니다.

```
$ pcluster describe-cluster --cluster-name "ad-cluster" --region "region-id" --query "clusterStatus"
"DELETE_IN_PROGRESS"
```

클러스터가 성공적으로 삭제되면 다음 단계를 진행합니다.

## 자동

Active Directory 리소스를 삭제합니다.

1. <https://console.aws.amazon.com/cloudformation/>으로 이동합니다.
2. 탐색 창에서 스택을 선택합니다.
3. 스택 목록에서 AD 스택(예:pcluster-ad)을 선택합니다.
4. Delete(삭제)를 선택합니다.

## 수동

1. Amazon EC2 인스턴스를 삭제합니다.
  - a. <https://console.aws.amazon.com/ec2/> 에서 탐색 창에서 인스턴스를 선택합니다.
  - b. 디렉터리에 사용자를 추가하기 위해 생성한 인스턴스를 인스턴스 목록에서 선택합니다.
  - c. 인스턴스 상태를 선택한 뒤 인스턴스 종료를 선택하세요.
2. 호스팅 영역을 삭제합니다.
  - a. 다음과 같은 콘텐츠로 `recordset-delete.json`을 생성합니다. 이 예시에서 `HostedZoneID`는 로드 밸런서의 표준 호스팅 영역 ID입니다.

```
{
  "Changes": [
    {
      "Action": "DELETE",
      "ResourceRecordSet": {
        "Name": "corp.example.com",
        "Type": "A",
        "Region": "region-id",
        "SetIdentifier": "pcluster-active-directory",
        "AliasTarget": {
          "HostedZoneId": "Z2IF0LAFXWL04F",
          "DNSName": "CorpExampleCom-NLB-3afe296bf4ba80d4.elb.region-id.amazonaws.com",
          "EvaluateTargetHealth": true
        }
      }
    }
  ]
}
```

- b. 호스팅 영역 ID를 사용하여 레코드세트 변경 내용을 호스팅 영역에 제출하세요.

```
$ aws route53 change-resource-record-sets --hosted-zone-id Z09020002B5MZQNXSJUB \
  --change-batch file://recordset-delete.json
{
  "ChangeInfo": {
    "Id": "/change/C04853642A0TH2TJ5NLNI",
    "Status": "PENDING",
    "SubmittedAt": "2022-05-05T14:25:51.046000+00:00"
```

```
}
}
```

- c. 호스팅 영역을 삭제합니다.

```
$ aws route53 delete-hosted-zone --id Z09020002B5MZQNXMSJUB
{
  "ChangeInfo": {
    "Id": "/change/C0468051QFABTVHMDEG9",
    "Status": "PENDING",
    "SubmittedAt": "2022-05-05T14:26:13.814000+00:00"
  }
}
```

3. LB 리스너를 삭제합니다.

```
$ aws elbv2 delete-listener \
  --listener-arn arn:aws:elasticloadbalancing:region-id:123456789012:listener/net/
  CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4/a8f9d97318743d4b --region region-id
```

4. 대상 그룹을 삭제합니다.

```
$ aws elbv2 delete-target-group \
  --target-group-arn arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:targetgroup/CorpExampleCom-Targets/44577c583b695e81 --
  region region-id
```

5. 로드 밸런서를 삭제합니다.

```
$ aws elbv2 delete-load-balancer \
  --load-balancer-arn arn:aws:elasticloadbalancing:region-
id:123456789012:loadbalancer/net/CorpExampleCom-NLB/3afe296bf4ba80d4 --
  region region-id
```

6. 클러스터가 Secrets Manager에서 인증서를 읽는 데 사용하는 정책을 삭제합니다.

```
$ aws iam delete-policy --policy-arn arn:aws:iam::123456789012:policy/
  ReadCertExample
```

7. 도메인 인증서가 포함된 암호를 삭제합니다.

```
$ aws secretsmanager delete-secret \
```

```
--secret-id arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-
cert-123abc \
--region region-id
{
  "ARN": "arn:aws:secretsmanager:region-id:123456789012:secret:example-cert-123abc",
  "Name": "example-cert",
  "DeletionDate": "2022-06-04T16:27:36.183000+02:00"
}
```

8. ACM에서 인증서를 삭제합니다.

```
$ aws acm delete-certificate \
--certificate-arn arn:aws:acm:region-id:123456789012:certificate/343db133-490f-4077-b8d4-3da5bfd89e72 --region region-id
```

9. Active Directory(AD) 리소스를 삭제합니다.

a. Python 스크립트 `ad.py`의 출력에서 다음 리소스 ID를 가져옵니다.

- AD ID
- AD 서브넷 ID
- AD VPC ID

b. 다음 명령을 실행하여 디렉터리를 삭제합니다.

```
$ aws ds delete-directory --directory-id d-abcdef0123456789 --region region-id
{
  "DirectoryId": "d-abcdef0123456789"
}
```

c. VPC의 보안 그룹을 나열합니다.

```
$ aws ec2 describe-security-groups --filters '[{"Name":"vpc-id","Values":["vpc-07614ade95ebad1bc"]}]' --region region-id
```

d. 사용자 지정 보안 그룹을 삭제합니다.

```
$ aws ec2 delete-security-group --group-id sg-021345abcdef6789 --region region-id
```

e. 서브넷을 삭제합니다.

```
$ aws ec2 delete-subnet --subnet-id subnet-1234567890abcdef --region region-id
```

```
$ aws ec2 delete-subnet --subnet-id subnet-021345abcdef6789 --region region-id
```

- f. 인터넷 게이트웨이를 설명합니다.

```
$ aws ec2 describe-internet-gateways \  
  --filters Name=attachment.vpc-id,Values=vpc-021345abcdef6789 \  
  --region region-id  
{  
  "InternetGateways": [  
    {  
      "Attachments": [  
        {  
          "State": "available",  
          "VpcId": "vpc-021345abcdef6789"  
        }  
      ],  
      "InternetGatewayId": "igw-1234567890abcdef",  
      "OwnerId": "123456789012",  
      "Tags": []  
    }  
  ]  
}
```

- g. 인터넷 게이트웨이를 분리합니다.

```
$ aws ec2 detach-internet-gateway \  
  --internet-gateway-id igw-1234567890abcdef \  
  --vpc-id vpc-021345abcdef6789 \  
  --region region-id
```

- h. 인터넷 게이트웨이를 삭제합니다.

```
$ aws ec2 delete-internet-gateway \  
  --internet-gateway-id igw-1234567890abcdef \  
  --region region-id
```

- i. VPC를 삭제합니다.

```
$ aws ec2 delete-vpc \  
  --vpc-id vpc-021345abcdef6789 \  
  --region region-id
```

```
--vpc-id vpc-021345abcdef6789 \  
--region region-id
```

- j. ReadOnlyUser 암호가 포함된 보안 암호를 삭제합니다.

```
$ aws secretsmanager delete-secret \  
--secret-id arn:aws:secretsmanager:region-  
id:123456789012:secret:ADSecretPassword-1234" \  
--region region-id
```

## AWS KMS 키를 사용한 공유 스토리지 암호화 구성

고객 관리 AWS KMS 키를 설정하여 AWS ParallelCluster를 위해 구성된 클러스터 파일 스토리지 시스템에서 데이터를 암호화하고 보호하는 방법을 알아보세요.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

AWS ParallelCluster은 다음과 같은 공유 스토리지 구성 옵션을 지원합니다.

- [SharedStorage](#) / [EbsSettings](#) / [KmsKeyId](#)
- [SharedStorage](#) / [EfsSettings](#) / [KmsKeyId](#)
- [SharedStorage](#) / [FsxLustreSettings](#) / [KmsKeyId](#)

이러한 옵션을 사용하여 Amazon EBS, Amazon EFS 및 FSx for Lustre 공유 스토리지 시스템 암호화를 위한 고객 관리 AWS KMS 키를 제공할 수 있습니다. 이를 사용하려면 다음 항목에 대한 IAM 정책을 만들고 구성해야 합니다.

- [HeadNode](#) / [Iam](#) / [AdditionalIamPolicies](#) / [Policy](#)
- [Scheduler](#) / [SlurmQueues](#) / [Iam](#) / [AdditionalIamPolicies](#) / [Policy](#)

### 사전 조건

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).



- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다.](#)
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

## 주제

- [정책을 생성합니다.](#)
- [클러스터 구성 및 생성](#)

## 정책을 생성합니다.

이 자습서에서는 AWS KMS 키로 공유 스토리지 암호화를 구성하기 위한 정책을 생성합니다.

정책을 생성합니다.

1. IAM 콘솔 <https://console.aws.amazon.com/iam/home>으로 이동하세요.
2. 정책을 선택하세요.
3. 정책 생성을 선택합니다.
4. JSON 탭을 선택하고 다음 정책을 붙여넣습니다. 모든 **123456789012** 항목을 사용자 AWS 계정 ID로 교체하고, 키 Amazon 리소스 이름(ARN)과 AWS 리전을 자신의 것으로 교체하세요.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:DescribeKey",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:CreateGrant",
        "kms:Decrypt"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:kms:region-id:123456789012:key/abcd1234-ef56-gh78-ij90-abcd1234efgh5678"
      ]
    }
  ]
}
```

```
}

```

5. 이 튜토리얼에서는 정책 이름을 ParallelClusterKmsPolicy로 입력한 후 정책 생성을 선택하세요.
6. 정책 ARN을 기록해 둡니다. 클러스터를 구성하는 데 필요합니다.

## 클러스터 구성 및 생성

다음은 암호화가 적용된 Amazon Elastic Block Store 공유 파일 시스템을 포함하는 예제 클러스터 구성입니다.

```
Region: eu-west-1
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t2.micro
  Networking:
    SubnetId: subnet-abcdef01234567890
  Ssh:
    KeyName: my-ssh-key
  Iam:
    AdditionalIamPolicies:
      - Policy: arn:aws:iam::123456789012:policy/ParallelClusterKmsPolicy
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: q1
      ComputeResources:
        - Name: t2micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 0
          MaxCount: 10
        Networking:
          SubnetIds:
            - subnet-abcdef01234567890
      Iam:
        AdditionalIamPolicies:
          - Policy: arn:aws:iam::123456789012:policy/ParallelClusterKmsPolicy
  SharedStorage:
    - MountDir: /shared/ebs1
```

```
Name: shared-ebs1
StorageType: Ebs
EbsSettings:
  Encrypted: True
  KmsKeyId: abcd1234-ef56-gh78-ij90-abcd1234efgh5678
```

빨간색 텍스트의 아이템을 원하는 값으로 교체합니다. 그런 다음 Amazon EBS에서 데이터를 암호화하기 위해 사용자의 AWS KMS 키를 사용하는 클러스터를 생성합니다.

구성은 Amazon EFS 및 FSx for Lustre 파일 시스템과 유사합니다.

Amazon EFS SharedStorage 구성은 다음과 같습니다.

```
...
SharedStorage:
  - MountDir: /shared/efs1
    Name: shared-efs1
    StorageType: Efs
    EfsSettings:
      Encrypted: True
      KmsKeyId: abcd1234-ef56-gh78-ij90-abcd1234efgh5678
```

FSx for Lustre SharedStorage 구성은 다음과 같습니다.

```
...
SharedStorage:
  - MountDir: /shared/fsx1
    Name: shared-fsx1
    StorageType: FsxLustre
    FsxLustreSettings:
      StorageCapacity: 1200
      DeploymentType: PERSISTENT_1
      PerUnitStorageThroughput: 200
      KmsKeyId: abcd1234-ef56-gh78-ij90-abcd1234efgh5678
```

## 다중 대기열 모드 클러스터에서 작업 실행

이 자습서에서는 [다중 대기열 모드](#)로 AWS ParallelCluster에서 첫 번째 "Hello World" 작업을 실행하는 방법을 다룹니다.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

### 사전 조건

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).
- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

## 클러스터 구성

AWS ParallelCluster가 제대로 설치되었는지 확인하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
$ pcluster version
```

pcluster version에 대한 자세한 내용은 [pcluster version](#) 섹션을 참조하세요.

이 명령은 실행 중인 AWS ParallelCluster의 버전을 반환합니다.

다음으로 pcluster configure을 실행하여 기본 구성 파일을 생성합니다. 이 명령 다음에 나오는 모든 메시지를 따릅니다.

```
$ pcluster configure --config multi-queue-mode.yaml
```

pcluster configure 명령에 대한 자세한 내용은 [pcluster configure](#) 섹션을 참조하세요.

이 단계를 완료한 후에는 multi-queue-mode.yaml이라는 기본 구성 파일이 나타납니다. 이 파일에는 기본 클러스터 구성이 들어 있습니다.

다음 단계에서는 새 구성 파일을 수정하고 대기열이 여러 개 있는 클러스터를 시작합니다.

### Note

이 자습서에서 사용된 일부 인스턴스는 프리 티어에 사용할 수 없습니다.

이 자습서에서는 다음 구성과 일치하도록 구성 파일을 수정하세요. 빨간색으로 강조 표시된 항목은 구성 파일 값을 나타냅니다. 자신의 고유한 값을 유지하세요.

```

Region: region-id
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: c5.xlarge
Networking:
  SubnetId: subnet-abcdef01234567890
Ssh:
  KeyName: yourkeypair
Scheduling:
  Scheduler: slurm
  SlurmQueues:
    - Name: spot
      ComputeResources:
        - Name: c5xlarge
          InstanceType: c5.xlarge
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
        - Name: t2micro
          InstanceType: t2.micro
          MinCount: 1
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-abcdef01234567890
    - Name: ondemand
      ComputeResources:
        - Name: c52xlarge
          InstanceType: c5.2xlarge
          MinCount: 0
          MaxCount: 10
      Networking:
        SubnetIds:
          - subnet-021345abcdef6789

```

## 클러스터 생성

구성 파일을 기반으로 multi-queue-cluster라는 이름이 지정된 클러스터를 만드세요.

```
$ pcluster create-cluster --cluster-name multi-queue-cluster --cluster-configuration
multi-queue-mode.yaml
{
  "cluster": {
    "clusterName": "multi-queue-cluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:123456789012:stack/
multi-queue-cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

pcluster create-cluster 명령에 대한 자세한 내용은 [pcluster create-cluster](#) 섹션을 참조하세요.

다음 명령을 실행하여 클러스터 상태를 확인합니다.

```
$ pcluster list-clusters
{
  "cluster": {
    "clusterName": "multi-queue-cluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:123456789012:stack/
multi-queue-cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

클러스터가 생성되면 clusterStatus 필드가 CREATE\_COMPLETE를 표시합니다.

## 헤드 노드에 로그인

프라이빗 SSH 키 파일을 사용하여 헤드 노드에 로그인합니다.

```
$ pcluster ssh --cluster-name multi-queue-cluster -i ~/path/to/yourkeyfile.pem
```

pcluster ssh에 대한 자세한 정보는 [pcluster ssh](#) 섹션을 참조하십시오.

로그인되면 `sinfo` 명령을 실행하여 스케줄러 대기열이 설정 및 구성되어 있는지 확인합니다.

`sinfo`에 대한 자세한 내용은 Slurm 설명서에서 [sinfo](#) 섹션을 참조하세요.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
spot*      up    infinite   18   idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-9],spot-dy-t2micro-[1-9]
spot*      up    infinite    2   idle  spot-st-c5xlarge-1,spot-st-t2micro-1
ondemand   up    infinite   10   idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
```

출력에는 클러스터에서 사용할 수 있는 `idle` 상태에 `t2.micro` 하나 및 `c5.xlarge` 컴퓨팅 노드 하나가 있는 것으로 표시됩니다.

다른 노드는 모두 절전 상태이며, 노드 상태에서는 ~ 접미사로 표시되며, 이를 뒷받침하는 Amazon EC2 인스턴스가 없습니다. 기본 대기열은 대기열 이름 뒤에 \* 접미사로 표시됩니다. `spot`은 기본 작업 대기열입니다.

## 다중 대기열 모드에서 작업 실행

그런 다음 작업을 실행하여 잠시 휴면 모드로 전환해 보세요. 작업은 나중에 자체 호스트 이름을 출력합니다. 현재 사용자가 이 스크립트를 실행할 수 있는지 확인하세요.

```
$ tee <<EOF hellojob.sh
#!/bin/bash
sleep 30
echo "Hello World from \$(hostname)"
EOF

$ chmod +x hellojob.sh
$ ls -l hellojob.sh
-rwxrwxr-x 1 ec2-user ec2-user 57 Sep 23 21:57 hellojob.sh
```

`sbatch` 명령을 사용하여 작업을 제출합니다. `-N 2` 옵션으로 이 작업의 노드 두 개를 요청하고 작업이 성공적으로 제출되는지 확인합니다. `sbatch`에 대한 자세한 내용은 Slurm 설명서에서 [sbatch](#) 섹션을 참조하세요.

```
$ sbatch -N 2 --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 1
```

squeue 명령으로 대기열을 보고 작업 상태를 확인할 수 있습니다. 단, 특정 대기열을 지정하지 않았으므로 기본 대기열(spot)이 사용됩니다. squeue에 대한 자세한 내용은 Slurm 설명서에서 [squeue](#) 섹션을 참조하세요.

```
$ squeue
JOBID PARTITION    NAME      USER  ST        TIME  NODES NODELIST(REASON)
   1      spot      wrap ec2-user  R         0:10     2 spot-st-c5xlarge-1,spot-st-t2micro-1
```

출력을 통해 작업이 현재 실행 중 상태인 것을 알 수 있습니다. 작업을 마칠 때까지 기다리세요. 이 작업에는 약 30초 정도 걸립니다. 그런 다음 squeue를 다시 실행하세요.

```
$ squeue
JOBID PARTITION    NAME      USER  ST        TIME  NODES NODELIST(REASON)
```

이제 대기열의 작업이 모두 완료되었으니 현재 디렉터리에서 slurm-1.out이라는 이름의 출력 파일을 찾아보세요.

```
$ cat slurm-1.out
Hello World from spot-st-t2micro-1
Hello World from spot-st-c5xlarge-1
```

출력을 통해 spot-st-t2micro-1 및 spot-st-c5xlarge-1 노드에서 작업이 성공적으로 실행되었음을 알 수 있습니다.

이제 다음 명령으로 특정 인스턴스에 대한 제약 조건을 지정하여 동일한 작업을 제출하세요.

```
$ sbatch -N 3 -p spot -C "[c5.xlarge*1&t2.micro*2]" --wrap "srun hellojob.sh"
Submitted batch job 2
```

이 파라미터를 sbatch에 사용했습니다.

- -N 3- 세 개의 노드를 요청합니다.
- -p spot- 작업을 spot 대기열에 제출합니다. -p ondemand를 지정하여 작업을 ondemand 대기열에 제출할 수도 있습니다.
- -C "[c5.xlarge\*1&t2.micro\*2]"- 이 작업에 대한 특정 노드 제약 조건을 지정합니다. 이것은 이 작업에 사용할 c5.xlarge 노드 1개와 t2.micro 노드 2개를 요청합니다.



`sinfo` 명령을 실행하여 노드와 대기열을 확인합니다. AWS ParallelCluster에 있는 대기열은 Slurm의 파티션이라고 합니다.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
spot*      up    infinite   1    alloc# spot-dy-t2micro-1
spot*      up    infinite  17    idle~  spot-dy-c5xlarge-[2-10],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*      up    infinite   1    mix   spot-st-c5xlarge-1
spot*      up    infinite   1    alloc spot-st-t2micro-1
ondemand   up    infinite  10    idle~  ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
```

노드에 전원이 공급되고 있습니다. 이는 노드 상태에 # 접미사가 붙는 것으로 표시됩니다. `squeue` 명령을 실행하여 클러스터에서 작업에 대한 정보를 봅니다.

```
$ squeue
JOBID PARTITION   NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
   2    spot     wrap    ec2-user CF        0:04     3  spot-dy-c5xlarge-1,spot-dy-
t2micro-1,spot-st-t2micro-1
```

작업은 CF(CONFIGURING) 상태이며, 인스턴스가 스케일 업되어 클러스터에 합류하기를 기다리고 있습니다.

약 3분 후에 노드를 사용할 수 있고 작업이 R(RUNNING) 상태로 전환됩니다.

```
$ squeue
JOBID PARTITION   NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
   2    spot     wrap    ec2-user R        0:07     3  spot-dy-t2micro-1,spot-st-
c5xlarge-1,spot-st-t2micro-1
```

작업이 완료되어 세 노드 모두 `idle` 상태입니다.

```
$ squeue
JOBID PARTITION   NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
spot*      up    infinite  17    idle~  spot-dy-c5xlarge-[1-9],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*      up    infinite   3    idle  spot-dy-t2micro-1,spot-st-c5xlarge-1,spot-st-
t2micro-1
ondemand   up    infinite  10    idle~  ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
```

그런 다음 대기열에 작업이 남아 있지 않으면 로컬 디렉토리에서 `slurm-2.out`을 확인하세요.

```
$ cat slurm-2.out
Hello World from spot-st-t2micro-1
Hello World from spot-dy-t2micro-1
Hello World from spot-st-c5xlarge-1
```

클러스터의 최종 상태입니다.

```
$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
spot*      up    infinite   17   idle~ spot-dy-c5xlarge-[1-9],spot-dy-t2micro-[2-9]
spot*      up    infinite    3   idle  spot-dy-t2micro-1,spot-st-c5xlarge-1,spot-st-
t2micro-1
ondemand   up    infinite   10   idle~ ondemand-dy-c52xlarge-[1-10]
```

클러스터를 로그오프한 후 `pcluster delete-cluster`를 실행하여 정리할 수 있습니다. 자세한 내용은 [pcluster list-clusters](#) 및 [pcluster delete-cluster](#) 단원을 참조하세요.

```
$ pcluster list-clusters
{
  "clusters": [
    {
      "clusterName": "multi-queue-cluster",
      "cloudformationStackStatus": "CREATE_COMPLETE",
      "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:123456789012:stack/multi-queue-cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
      "region": "eu-west-1",
      "version": "3.1.4",
      "clusterStatus": "CREATE_COMPLETE"
    }
  ]
}
$ pcluster delete-cluster -n multi-queue-cluster
{
  "cluster": {
    "clusterName": "multi-queue-cluster",
    "cloudformationStackStatus": "DELETE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:123456789012:stack/multi-queue-cluster/1234567-abcd-0123-def0-abcdef0123456",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.1.4",
    "clusterStatus": "DELETE_IN_PROGRESS"
  }
}
```

}

## AWS ParallelCluster API 사용

이 자습서에서는 [Amazon API Gateway](#) 및 CloudFormation 템플릿을 사용하여 API를 빌드하고 테스트합니다. AWS ParallelCluster CloudFormation 그런 다음 GitHub에서 제공되는 예제 클라이언트를 사용하여 API를 사용합니다. API 사용에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster API](#)를 참조하세요.

이 튜토리얼은 [공공 부문 고객 워크숍용 HPC](#)에서 발췌했습니다.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대해서만 비용을 지불합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

### 사전 조건

- AWS CLI 는 컴퓨팅 환경에 [설치](#) 및 구성됩니다.
- AWS ParallelCluster 는 가상 환경에 설치됩니다. 자세한 내용은 [가상 환경에 설치를 참조 AWS ParallelCluster 하세요](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

### 1단계: Amazon API Gateway를 사용하여 API 구축

홈 사용자 디렉터리에 머물면서 가상 환경을 활성화하세요.

1. 유용한 JSON 명령줄 프로세서를 설치하세요.

```
$ sudo yum groupinstall -y "Development Tools"
sudo yum install -y jq python3-devel
```

2. 다음 명령을 실행하여 AWS ParallelCluster 버전을 가져와 환경 변수에 할당합니다.

```
$ PCLUSTER_VERSION=$(pcluster version | jq -r '.version')
echo "export PCLUSTER_VERSION=${PCLUSTER_VERSION}" |tee -a ~/.bashrc
```

- 환경 변수를 만들고 해당 변수에 리전 ID를 할당합니다.

```
$ export AWS_DEFAULT_REGION="us-east-1"
echo "export AWS_DEFAULT_REGION=${AWS_DEFAULT_REGION}" |tee -a ~/.bashrc
```

- 다음 명령을 실행하여 VPC를 배포합니다.

```
API_STACK_NAME="pc-api-stack"
echo "export API_STACK_NAME=${API_STACK_NAME}" |tee -a ~/.bashrc
```

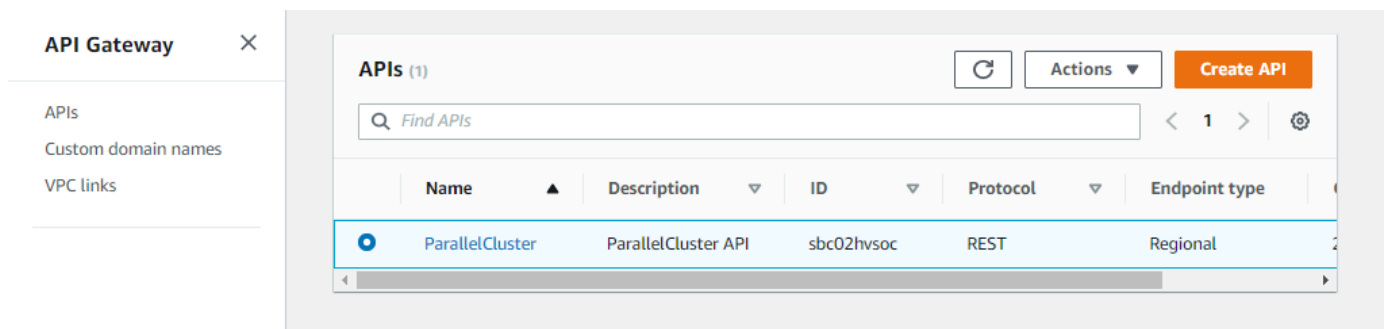
```
aws cloudformation create-stack \
  --region ${AWS_DEFAULT_REGION} \
  --stack-name ${API_STACK_NAME} \
  --template-url https://${AWS_DEFAULT_REGION}-aws-parallelcluster.s3.
  ${AWS_DEFAULT_REGION}.amazonaws.com/parallelcluster/${PCLUSTER_VERSION}/api/
  parallelcluster-api.yaml \
  --capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM CAPABILITY_AUTO_EXPAND \
  --parameters ParameterKey=EnableIamAdminAccess,ParameterValue=true

{
  "StackId": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/my-api-
  stack/abcd1234-ef56-gh78-ei90-1234abcd5678"
}
```

프로세스가 완료되면 다음 단계로 진행합니다.

## 2단계: Amazon API Gateway 콘솔의 API를 테스트합니다.

- AWS Management Console에 로그인합니다.
- [Amazon API Gateway 콘솔](#)로 이동합니다.
- API 배포를 선택합니다.



#### 4. 스테이지를 선택하고 스테이지를 선택합니다.

The screenshot shows the AWS API Gateway console interface. The breadcrumb navigation is 'APIs > ParallelCluster (sbc02hvsoc) > Stages > prod'. The left sidebar shows the navigation menu with 'API: ParallelCluster' selected. The main content area is titled 'prod Stage Editor' and includes a 'Delete Stage' button and a 'Configure Tags' button. A blue banner at the top displays the 'Invoke URL: https://sbc02hvsoc.execute-api.us-east-1.amazonaws.com/prod'. Below this, there are tabs for 'Settings', 'Logs/Tracing', 'Stage Variables', 'SDK Generation', and 'Export'. Under the 'Settings' tab, there are sub-sections for 'Deployment History', 'Documentation History', and 'Canary'. The 'Cache Settings' section is expanded, showing 'Enable API cache' as disabled. The 'Default Method Throttling' section is also expanded, showing 'Enable throttling' as checked with a rate of 100 requests per second and a burst of 10 requests. The 'Web Application Firewall (WAF)' section shows 'Web ACL' set to 'None' with a 'Create Web ACL' link. The 'Client Certificate' section shows 'Certificate' set to 'None'.

5. API 게이트웨이에서 API에 액세스하거나 API를 간접 호출하기 위해 제공하는 URL을 기록해 둡니다. 이것은 파란색으로 강조 표시되어 있습니다.
6. 리소스를 선택하고 **/clusters** 아래의 **GET**을 선택합니다.
7. 테스트 아이콘을 선택한 다음 아래로 스크롤하여 테스트 아이콘을 선택합니다.

APIs > ParallelCluster (sbc02hvsoc) > Resources > /v3/clusters (ulfkw2) > GET

Resources Actions **/v3/clusters - GET - Method Execution**

The screenshot displays the AWS API Gateway console for the endpoint `/v3/clusters`. On the left, a resource tree shows the hierarchy: `/v3/clusters` with methods `GET` and `POST`, and sub-resources like `/{clusterName}`, `/computefleet`, `/instances`, `/logstreams`, `/stackevents`, `/images`, and `/custom`. The `GET` method is selected. In the center, a 'Client' box contains a 'TEST' button. To the right, the 'Method Request' box shows the request details: `Auth: AWS IAM`, `ARN: arn:aws:execute-api:us-east-1:123456789012:sbc02hvsoc/*/GET/v3/clusters`, and `Query Strings: region, nextToken, clusterStatus`. Below it, the 'Method Response' box contains the text 'Select an integration response.' Arrows indicate the flow of the request and response.

/clusters GET에 대한 응답이 나타납니다.

APIs > ParallelCluster (sbc02hvsoc) > Resources > /v3/clusters (ulfkw2) > GET

Show all hints ?

Resources Actions

← Method Execution /v3/clusters - GET - Method Test

Make a test call to your method. When you make a test call, API Gateway skips authorization and directly invokes your method

**Path**  
No path parameters exist for this resource. You can define path parameters by using the syntax {myPathParam} in a resource path.

**Request:** /v3/clusters  
**Status:** 200  
**Latency:** 3203 ms  
**Response Body**

**Query Strings**  
{clusters}  
param1=value1&param2=value2

**Headers**  
{clusters}  
Use a colon (:) to separate header name and value, and new lines to declare multiple headers. eg. Accept:application/json.

**Stage Variables**  
No stage variables exist for this method.

**Client Certificate**  
No client certificates have been generated.

```
{
  "clusters": [
    {
      "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/test-cluster/4450d850-b684-11ec-84a7-0a047567c9f3",
      "cloudformationStackStatus": "CREATE_COMPLETE",
      "clusterName": "test-cluster",
      "clusterStatus": "CREATE_COMPLETE",
      "region": "us-east-1",
      "version": "3.1.2"
    }
  ]
}
```

**Response Headers**

```
{"Content-Length": "360", "X-Amzn-Trace-Id": "Root=1-62686455-c1cf243417b2721e33822ac5;Sampled=1", "Content-Type": "application/json"}
```

Logs

### 3단계: API 간접 호출을 위한 예제 클라이언트 준비 및 테스트

AWS ParallelCluster 소스 코드를 api 디렉터리cd에 복제하고 Python 클라이언트 라이브러리를 설치합니다.

1. 

```
$ git clone -b v${PCLUSTER_VERSION} https://github.com/aws/aws-parallelcluster aws-parallelcluster-v${PCLUSTER_VERSION}
cd aws-parallelcluster-v${PCLUSTER_VERSION}/api
```

```
$ pip3 install client/src
```

2. 홈 사용자 디렉토리로 돌아갑니다.
3. 클라이언트가 실행 시 사용하는 API 게이트웨이 기본 URL을 내보냅니다.

```
$ export PCLUSTER_API_URL=$( aws cloudformation describe-stacks
  --stack-name ${API_STACK_NAME} --query 'Stacks[0].Outputs[?
OutputKey==`ParallelClusterApiInvokeUrl`.OutputValue' --output text )
echo "export PCLUSTER_API_URL=${PCLUSTER_API_URL}" |tee -a ~/.bashrc
```

4. 클라이언트가 클러스터를 생성하는 데 사용하는 클러스터 이름을 내보냅니다.

```
$ export CLUSTER_NAME="test-api-cluster"
echo "export CLUSTER_NAME=${CLUSTER_NAME}" |tee -a ~/.bashrc
```

5. 다음 명령을 실행하여 예제 클라이언트가 API에 액세스하는 데 사용하는 보안 인증을 저장합니다.

```
$ export PCLUSTER_API_USER_ROLE=$( aws cloudformation describe-
stacks --stack-name ${API_STACK_NAME} --query 'Stacks[0].Outputs[?
OutputKey==`ParallelClusterApiUserRole`.OutputValue' --output text )
echo "export PCLUSTER_API_USER_ROLE=${PCLUSTER_API_USER_ROLE}" |tee -a ~/.bashrc
```

#### 4단계: 클라이언트 코드 스크립트 복사 및 클러스터 테스트 실행

1. 다음 예제 클라이언트 코드를 홈 사용자 디렉토리의 `test_pcluster_client.py`에 복사합니다. 클라이언트 코드는 다음을 수행하도록 요청합니다.
  - 클러스터를 생성합니다.
  - 클러스터를 설명합니다.
  - 클러스터를 나열합니다.
  - 컴퓨팅 플릿을 설명합니다.
  - 클러스터 인스턴스를 설명합니다.

```
# Copyright 2021 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: MIT-0
#
# Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of
this
# software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the
Software
```



```
# without restriction, including without limitation the rights to use, copy,
# modify,
# merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and
# to
# permit persons to whom the Software is furnished to do so.
#
# THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR
# IMPLIED,
# INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
# PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR
# COPYRIGHT
# HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION
# OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
# SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
#
# Author: Evan F. Bollig (Github: bollig)

import time, datetime
import os
import pcluster_client
from pprint import pprint
from pcluster_client.api import (
    cluster_compute_fleet_api,
    cluster_instances_api,
    cluster_operations_api
)
from pcluster_client.model.create_cluster_request_content import
    CreateClusterRequestContent
from pcluster_client.model.cluster_status import ClusterStatus
region=os.environ.get("AWS_DEFAULT_REGION")

# Defining the host is optional and defaults to http://localhost
# See configuration.py for a list of all supported configuration parameters.
configuration = pcluster_client.Configuration(
    host = os.environ.get("PCLUSTER_API_URL")
)
cluster_name=os.environ.get("CLUSTER_NAME")

# Enter a context with an instance of the API client
with pcluster_client.ApiClient(configuration) as api_client:
    cluster_ops = cluster_operations_api.ClusterOperationsApi(api_client)
    fleet_ops = cluster_compute_fleet_api.ClusterComputeFleetApi(api_client)
    instance_ops = cluster_instances_api.ClusterInstancesApi(api_client)
```

```
# Create cluster
build_done = False
try:
    with open('cluster-config.yaml', encoding="utf-8") as f:
        body = CreateClusterRequestContent(cluster_name=cluster_name,
cluster_configuration=f.read())
        api_response = cluster_ops.create_cluster(body, region=region)
except pcluster_client.ApiException as e:
    print("Exception when calling create_cluster: %s\n" % e)
    build_done = True
time.sleep(60)

# Confirm cluster status with describe_cluster
while not build_done:
    try:
        api_response = cluster_ops.describe_cluster(cluster_name,
region=region)
        pprint(api_response)
        if api_response.cluster_status == ClusterStatus('CREATE_IN_PROGRESS'):
            print('. . . working . . .', end='', flush=True)
            time.sleep(60)
        elif api_response.cluster_status == ClusterStatus('CREATE_COMPLETE'):
            print('READY!')
            build_done = True
        else:
            print('ERROR!!!!')
            build_done = True
    except pcluster_client.ApiException as e:
        print("Exception when calling describe_cluster: %s\n" % e)

# List clusters
try:
    api_response = cluster_ops.list_clusters(region=region)
    pprint(api_response)
except pcluster_client.ApiException as e:
    print("Exception when calling list_clusters: %s\n" % e)

# DescribeComputeFleet
try:
    api_response = fleet_ops.describe_compute_fleet(cluster_name,
region=region)
    pprint(api_response)
except pcluster_client.ApiException as e:
    print("Exception when calling compute fleet: %s\n" % e)
```

```
# DescribeClusterInstances
try:
    api_response = instance_ops.describe_cluster_instances(cluster_name,
region=region)
    pprint(api_response)
except pcluster_client.ApiException as e:
    print("Exception when calling describe_cluster_instances: %s\n" % e)
```

- 클러스터 구성을 생성합니다.

```
$ pcluster configure --config cluster-config.yaml
```

- API 클라이언트 라이브러리는 환경 변수(예: `AWS_ACCESS_KEY_ID`, `AWS_SECRET_ACCESS_KEY` 또는 `AWS_SESSION_TOKEN`) 또는 `$HOME/.aws`에서 구성 세부 정보를 자동으로 검색합니다. 다음 명령은 현재 IAM 역할을 지정된 `ParallelClusterApiUserRole`로 전환합니다.

```
$ eval $(aws sts assume-role --role-arn ${PCLUSTER_API_USER_ROLE} --role-session-name ApiTestSession | jq -r '.Credentials | "export AWS_ACCESS_KEY_ID=\(.AccessKeyId)\nexport AWS_SECRET_ACCESS_KEY=\(.SecretAccessKey)\nexport AWS_SESSION_TOKEN=\(.SessionToken)\n"')
```

주의해야 할 오류:

다음과 비슷한 오류가 표시되면 이미 `ParallelClusterApiUserRole` 및 `AWS_SESSION_TOKEN`이 만료된 것으로 가정한 것입니다.

```
An error occurred (AccessDenied) when calling the AssumeRole operation:
User: arn:aws:sts::XXXXXXXXXXXX:assumed-role/ParallelClusterApiUserRole-XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX/ApiTestSession
is not authorized to perform: sts:AssumeRole on resource:
arn:aws:iam::XXXXXXXXXXXX:role/ParallelClusterApiUserRole-XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX
```

역할을 삭제한 다음 `aws sts assume-role` 명령을 다시 실행하여 `ParallelClusterApiUserRole` 을 사용하세요.

```
$ unset AWS_SESSION_TOKEN
unset AWS_SECRET_ACCESS_KEY
unset AWS_ACCESS_KEY_ID
```

현재 사용자에게 API 액세스 권한을 제공하려면 [리소스 정책을 확장해야](#) 합니다.

4. 다음 명령을 실행하여 예제 클라이언트를 시작합니다.

```
$ python3 test_pcluster_client.py
{'cluster_configuration': 'Region: us-east-1\n'
                          'Image:\n'
                          '  Os: alinux2\n'
                          'HeadNode:\n'
                          '  InstanceType: t2.micro\n'
                          '  Networking . . . :\n'
                          '    SubnetId: subnet-1234567890abcdef0\n'
                          '  Ssh:\n'
                          '    KeyName: adpc\n'
                          'Scheduling:\n'
                          '  Scheduler: slurm\n'
                          '  SlurmQueues:\n'
                          '    - Name: queue1\n'
                          '      ComputeResources:\n'
                          '        - Name: t2micro\n'
                          '          InstanceType: t2.micro\n'
                          '          MinCount: 0\n'
                          '          MaxCount: 10\n'
                          '          Networking . . . :\n'
                          '            SubnetIds:\n'
                          '              - subnet-1234567890abcdef0\n',
  'cluster_name': 'test-api-cluster'}
{'cloud_formation_stack_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
  'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/test-api-cluster/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678',
  'cluster_configuration': {'url': 'https://parallelcluster-021345abcdef6789-v1-do-not-delete...'},
  'cluster_name': 'test-api-cluster',
  'cluster_status': 'CREATE_IN_PROGRESS',
  'compute_fleet_status': 'UNKNOWN',
  'creation_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 18, 47, 972000, tzinfo=tzlocal()),
  'last_updated_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 18, 47, 972000, tzinfo=tzlocal()),
  'region': 'us-east-1',
  'tags': [{'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.1.3'}],
  'version': '3.1.3'}
```

```

.
.
. . . working . . . {'cloud_formation_stack_status': 'CREATE_COMPLETE',
  'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
test-api-cluster/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678',
  'cluster_configuration': {'url': 'https://parallelcluster-021345abcdef6789-v1-do-
not-delete...'},
  'cluster_name': 'test-api-cluster',
  'cluster_status': 'CREATE_COMPLETE',
  'compute_fleet_status': 'RUNNING',
  'creation_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 18, 47, 972000,
tzinfo=tzlocal()),
  'head_node': {'instance_id': 'i-abcdef01234567890',
    'instance_type': 't2.micro',
    'launch_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 21, 46,
tzinfo=tzlocal()),
    'private_ip_address': '172.31.27.153',
    'public_ip_address': '52.90.156.51',
    'state': 'running'},
  'last_updated_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 18, 47, 972000,
tzinfo=tzlocal()),
  'region': 'us-east-1',
  'tags': [{'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.1.3'}],
  'version': '3.1.3'}
READY!

```

## 5단계: 클라이언트 코드 스크립트 복사 및 클러스터 삭제

1. 다음 예제 클라이언트 코드를 `delete_cluster_client.py`에 복사합니다. 클라이언트 코드는 클러스터 삭제를 요청합니다.

```

# Copyright 2021 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: MIT-0
#
# Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of
this
# software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the
Software
# without restriction, including without limitation the rights to use, copy,
modify,
# merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and
to

```

```
# permit persons to whom the Software is furnished to do so.
#
# THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR
# IMPLIED,
# INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
# PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR
# COPYRIGHT
# HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION
# OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
# SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
#
# Author: Evan F. Bollig (Github: bollig)

import time, datetime
import os
import pcluster_client
from pprint import pprint
from pcluster_client.api import (
    cluster_compute_fleet_api,
    cluster_instances_api,
    cluster_operations_api
)
from pcluster_client.model.create_cluster_request_content import
    CreateClusterRequestContent
from pcluster_client.model.cluster_status import ClusterStatus
region=os.environ.get("AWS_DEFAULT_REGION")

# Defining the host is optional and defaults to http://localhost
# See configuration.py for a list of all supported configuration parameters.
configuration = pcluster_client.Configuration(
    host = os.environ.get("PCLUSTER_API_URL")
)
cluster_name=os.environ.get("CLUSTER_NAME")

# Enter a context with an instance of the API client
with pcluster_client.ApiClient(configuration) as api_client:
    cluster_ops = cluster_operations_api.ClusterOperationsApi(api_client)

    # Delete the cluster
    gone = False
    try:
        api_response = cluster_ops.delete_cluster(cluster_name, region=region)
    except pcluster_client.ApiException as e:
        print("Exception when calling delete_cluster: %s\n" % e)
```

```

time.sleep(60)

# Confirm cluster status with describe_cluster
while not gone:
    try:
        api_response = cluster_ops.describe_cluster(cluster_name,
region=region)
        pprint(api_response)
        if api_response.cluster_status == ClusterStatus('DELETE_IN_PROGRESS'):
            print('. . . working . . .', end='', flush=True)
            time.sleep(60)
    except pcluster_client.ApiException as e:
        gone = True
        print("DELETE COMPLETE or Exception when calling describe_cluster: %s
\n" % e)

```

2. 다음 명령을 실행하여 클러스터를 삭제합니다.

```

$ python3 delete_cluster_client.py
{'cloud_formation_stack_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
test-api-cluster/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678',
'cluster_configuration': {'url': 'https://parallelcluster-021345abcdef6789-v1-do-
not-delete...'},
'cluster_name': 'test-api-cluster',
'cluster_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
'compute_fleet_status': 'UNKNOWN',
'creation_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 50, 47, 943000,
tzinfo=tzlocal()),
'head_node': {'instance_id': 'i-abcdef01234567890',
'instance_type': 't2.micro',
'launch_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 53, 48,
tzinfo=tzlocal()),
'private_ip_address': '172.31.17.132',
'public_ip_address': '34.201.100.37',
'state': 'running'},
'last_updated_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 50, 47, 943000,
tzinfo=tzlocal()),
'region': 'us-east-1',
'tags': [{'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.1.3'}],
'version': '3.1.3'}
.
.
.

```

```

. . . working . . . {'cloud_formation_stack_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
'cloudformation_stack_arn': 'arn:aws:cloudformation:us-east-1:123456789012:stack/
test-api-cluster/abcd1234-ef56-gh78-ij90-1234abcd5678',
'cluster_configuration': {'url': 'https://parallelcluster-021345abcdef6789-v1-do-
not-delete...'},
'cluster_name': 'test-api-cluster',
'cluster_status': 'DELETE_IN_PROGRESS',
'compute_fleet_status': 'UNKNOWN',
'creation_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 50, 47, 943000,
tzinfo=tzlocal()),
'last_updated_time': datetime.datetime(2022, 4, 28, 16, 50, 47, 943000,
tzinfo=tzlocal()),
'region': 'us-east-1',
'tags': [{'key': 'parallelcluster:version', 'value': '3.1.3'}],
'version': '3.1.3'}
. . . working . . . DELETE COMPLETE or Exception when calling describe_cluster:
(404)
Reason: Not Found
.
.
.
HTTP response body: {"message": "Cluster 'test-api-cluster' does not exist or
belongs to an incompatible ParallelCluster major version."}

```

### 3. 테스트를 마친 후 환경 변수를 설정 해제하세요.

```

$ unset AWS_SESSION_TOKEN
unset AWS_SECRET_ACCESS_KEY
unset AWS_ACCESS_KEY_ID

```

## 6단계: 정리

AWS Management Console 또는를 사용하여 API AWS CLI 를 삭제할 수 있습니다.

1. AWS CloudFormation 콘솔에서 API 스택을 선택한 다음 삭제를 선택합니다.
2. AWS CLI를 사용 중이라면 다음 명령을 실행합니다.

를 사용합니다 AWS CloudFormation.

```

$ aws cloudformation delete-stack --stack-name ${API_STACK_NAME}

```



## Slurm 회계를 사용하여 클러스터 생성

Slurm 회계를 사용하여 클러스터를 구성하고 생성하는 방법을 알아보세요. 자세한 내용은 [Slurm를 사용한 회계 AWS ParallelCluster](#) 항목을 참조하세요.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스 (CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

이 자습서에서는 [CloudFormation 빠른 생성 템플릿\(us-east-1\)](#)을 사용하여 MySQL 서버리스 데이터베이스를 위한 [Amazon Aurora](#)를 생성합니다. 템플릿은 CloudFormation이 클러스터와 동일한 VPC에 Amazon Aurora 서버리스 데이터베이스를 배포하는 데 필요한 모든 구성 요소를 생성하도록 지시합니다. 또한 템플릿은 클러스터와 데이터베이스 간 연결을 위한 기본 네트워킹 및 보안 구성을 생성합니다.

### Note

버전 3.3.0부터 AWS ParallelCluster은 클러스터 구성 파라미터 [SlurmSettings/Database](#)를 사용한 Slurm 회계를 지원합니다.

### Note

빠른 생성 템플릿이 그 예시입니다. 이 템플릿은 Slurm 회계 데이터베이스 서버의 가능한 모든 사용 사례를 다루지는 않습니다. 프로덕션 워크로드에 적합한 구성과 용량을 갖춘 데이터베이스 서버를 만드는 것은 사용자의 책임입니다.

사전 조건:

- AWS ParallelCluster가 [설치되었습니다](#).
- AWS CLI가 [설치 및 구성되었습니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#)가 있는 경우.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할이 있습니다.

- 빠른 생성 템플릿을 배포하는 지역은 Amazon Aurora MySQL 서버리스 v2를 지원합니다. 자세한 내용은 [Aurora MySQL을 사용하는 Aurora Serverless v2](#)을 참조하세요.

## 1단계: AWS ParallelCluster를 위한 VPC와 서브넷 만들기

제공된 CloudFormation 템플릿을 Slurm 회계 데이터베이스에 사용하려면 클러스터용 VPC가 준비되어 있어야 합니다. 이 작업은 수동으로 또는 [AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스를 사용하여 클러스터 구성 및 생성](#) 절차의 일부로 수행할 수 있습니다. 이미 AWS ParallelCluster를 사용한 경우 클러스터 및 데이터베이스 서버를 배포할 수 있는 VPC가 준비되어 있을 수 있습니다.

## 2단계: 데이터베이스 스택 생성

[CloudFormation 빠른 생성 템플릿\(us-east-1\)](#)을 사용하여 Slurm 회계를 위한 데이터베이스 스택을 생성할 수 있습니다. 템플릿에는 다음과 같은 입력이 필요합니다.

- 데이터베이스 서버 보안 인증, 특히 관리자 사용자 이름과 암호
- Amazon Aurora 서버리스 클러스터의 크기 이는 예상 클러스터 로드 에 따라 달라집니다.
- 네트워킹 파라미터, 특히 서브넷 생성을 위한 대상 VPC와 서브넷 또는 CIDR 블록

데이터베이스 서버에 적합한 보안 인증과 크기를 선택합니다. 네트워킹 옵션의 경우 AWS ParallelCluster 클러스터가 배포된 것과 동일한 VPC를 사용해야 합니다. 데이터베이스의 서브넷을 생성하여 템플릿의 입력으로 전달할 수 있습니다. 또는 두 서브넷에 대해 분리된 CIDR 블록 두 개를 제공하고 CloudFormation 템플릿에서 CIDR 블록을 위한 두 개의 서브넷을 생성하도록 하세요. CIDR 블록이 기존 서브넷과 겹치지 않는지 확인하세요. CIDR 블록이 기존 서브넷과 겹치는 경우 스택이 생성되지 않습니다.

데이터베이스 서버를 생성하는 데 몇 분 정도 걸립니다.

## 3단계: Slurm 회계가 활성화된 클러스터 생성

제공된 CloudFormation 템플릿은 일부 정의된 출력이 포함된 CloudFormation 스택을 생성합니다. AWS Management Console에서 CloudFormation 스택 보기의 출력 탭에서 출력을 볼 수 있습니다. Slurm 회계를 활성화하려면 AWS ParallelCluster 클러스터 구성 파일에서 다음 출력 중 일부를 사용해야 합니다.

- DatabaseHost: [SlurmSettings/Database/Uri](#) 클러스터 구성 파라미터에 사용됩니다.
- DatabaseAdminUser: [SlurmSettings/Database/UserName](#) 클러스터 구성 파라미터 값에 사용됩니다.

- DatabaseSecretArn: [SlurmSettings/Database/PasswordSecretArn](#) 클러스터 구성 파라미터에 사용됩니다.
- DatabaseClientSecurityGroup: [HeadNode/Networking/SecurityGroups](#) 구성 파라미터에 정의된 클러스터의 헤드 노드에 연결된 보안 그룹입니다.

클러스터 구성 파일 Database 파라미터를 출력 값으로 업데이트하세요. [pcluster](#) CLI를 사용하여 클러스터를 생성합니다.

```
$ pcluster create-cluster -n cluster-3.x -c path/to/cluster-config.yaml
```

클러스터를 생성한 후 `sacctmgr` 또는 `sacct` 와 같은 Slurm 회계 명령을 사용할 수 있습니다.

## 외부 Slurmdbd 회계를 사용하여 클러스터 생성

외부 Slurmdbd 회계를 사용하여 클러스터를 구성하고 생성하는 방법을 알아봅니다. 자세한 내용은 [Slurm 회계를 AWS ParallelCluster](#) 참조하세요.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 AWS 생성하거나 업데이트할 때 생성된 리소스에 대해서만 비용을 지불합니다. 자세한 내용은 [AWS 사용하는 서비스를 참조하세요 AWS ParallelCluster](#).

AWS ParallelCluster UI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS Free Tier 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster UI 비용을 참조하십시오](#).

이 자습서에서는 AWS CloudFormation 빠른 생성 템플릿을 사용하여 클러스터와 동일한 VPC에 Slurmdbd 인스턴스를 배포하는 데 필요한 구성 요소를 생성합니다. 템플릿은 클러스터와 데이터베이스 간 연결을 위한 기본 네트워킹 및 보안 구성을 생성합니다.

### Note

부터 version 3.10.0는 클러스터 구성 파라미터를 사용하여 외부 Slurmdbd를 AWS ParallelCluster 지원합니다 `SlurmSettings / ExternalSlurmdbd`.

**Note**

빠른 생성 템플릿이 그 예시입니다. 이 템플릿은 가능한 모든 사용 사례를 다루지는 않습니다. 프로덕션 워크로드에 적합한 구성과 용량을 갖춘 외부 Slurmdbd를 만드는 것은 사용자의 책임입니다.

## 사전 조건:

- AWS ParallelCluster [가 설치](#)됩니다.
- 설치 AWS CLI [및 구성](#)됩니다.
- [Amazon Elastic Compute Cloud 키 페어](#)가 있습니다.
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)이 있는 AWS Identity and Access Management 역할이 있습니다.
- Slurm 회계 데이터베이스가 있습니다. Slurm 회계 데이터베이스 생성 자습서를 단계별로 살펴보려면 [Slurm 회계 데이터베이스 스택 생성](#)의 1단계와 2단계를 따르세요.

## 1단계: Slurmdbd 스택 생성

이 자습서에서는 [CloudFormation 빠른 생성 템플릿\(us-east-1\)](#)을 사용하여 Slurmdbd 스택을 생성합니다. 템플릿에는 다음과 같은 입력이 필요합니다.

## 네트워킹

- VPCId: Slurmdbd 인스턴스를 시작할 VPC ID입니다.
- SubnetId: Slurmdbd 인스턴스를 시작할 서브넷 ID입니다.
- PrivatePrefix: VPC의 CIDR 접두사입니다.
- PrivateIp: Slurmdbd 인스턴스에 할당할 보조 프라이빗 IP입니다.

## 데이터베이스 연결

- DBMSClientSG: Slurmdbd 인스턴스에 연결할 보안 그룹입니다. 이 보안 그룹은 데이터베이스 서버와 Slurmdbd 인스턴스 간의 연결을 허용해야 합니다.
- DBMSDatabaseName: 데이터베이스의 이름입니다.
- DBMSUsername: 데이터베이스의 사용자 이름입니다.

- DBMSPasswordSecretArn: 데이터베이스에 대한 암호를 포함하는 보안 암호입니다.
- DBMSUri: 데이터베이스 서버의 URI입니다.

### 인스턴스 설정

- InstanceType: slurmdbd 인스턴스에 사용할 인스턴스 유형입니다.
- KeyName: slurmdbd 인스턴스에 사용할 Amazon EC2 키 페어입니다.

### Slurmdbd 설정

- AMIID: Slurmdbd 인스턴스의 AMI입니다. AMI는 ParallelCluster AMI여야 합니다. ParallelCluster AMI의 버전에 따라 Slurmdbd의 버전이 결정됩니다.
- MungeKeySecretArn: Slurmdbd와 클러스터 간의 통신을 인증하는 데 사용할 munge 키가 포함된 보안 암호입니다.
- SlurmdbdPort: slurmdbd에서 사용하는 포트 번호입니다.
- EnableSlurmdbdSystemService: slurmdbd를 시스템 서비스로 활성화하고 인스턴스가 시작될 때 실행되도록 합니다.

#### Warning

데이터베이스가 다른 버전의 SlurmDB에서 생성된 경우 Slurmdbd를 시스템 서비스로 사용하지 마세요.

데이터베이스에 많은 항목이 포함된 경우 Slurm Database Daemon (SlurmDBD)은 데이터베이스를 업데이트하고 이 시간 간격 동안 응답하지 않는 데 수십 분이 걸릴 수 있습니다.

SlurmDB를 업그레이드하기 전에 데이터베이스를 백업합니다. 자세한 내용은 [Slurm 설명서](#)를 참조하십시오.

## 2단계: 외부 Slurmdbd가 활성화된 클러스터 생성

제공된 AWS CloudFormation 템플릿은 일부 정의된 출력이 있는 AWS CloudFormation 스택을 생성합니다.

에서 AWS CloudFormation 스택의 출력 탭을 AWS Management Console보고 생성된 엔터티를 검토합니다. Slurm 회계를 활성화하려면 이러한 출력 중 일부를 AWS ParallelCluster 구성 파일에 사용해야 합니다.

- SlurmdbdPrivatelp: [SlurmSettings](#) / [ExternalSlurmdbd](#) / [Host 클러스터 구성](#) 파라미터에 사용됩니다.
- SlurmdbdPort: [SlurmSettings](#) / [ExternalSlurmdbd](#) / [포트](#) 클러스터 구성 파라미터 값에 사용됩니다.
- AccountingClientSecurityGroup: [HeadNode](#) / [Networking](#) / [AdditionalSecurityGroups](#) 구성 파라미터에 정의된 클러스터의 헤드 노드에 연결된 보안 그룹입니다.

또한 AWS CloudFormation 스택 보기의 파라미터 탭에서 다음을 수행합니다.

- MungeKeySecretArn: [SlurmSettings](#) / [MungeKeySecretArn](#) 클러스터 구성 파라미터 값에 사용됩니다.

클러스터 구성 파일 데이터베이스 파라미터를 출력 값으로 업데이트하세요. 클러스터를 생성 AWS CLI 하려면 클러스터를 사용합니다.

```
$ pcluster create-cluster -n cluster-3.x -c path/to/cluster-config.yaml
```

클러스터를 생성한 후 sacctmgr 또는 sacct 와 같은 Slurm 회계 명령을 사용할 수 있습니다.

#### Warning

ParallelCluster와 외부 SlurmDB간의 트래픽은 암호화되지 않습니다. 신뢰할 수 있는 네트워크에서 클러스터와 외부 SlurmDB를 실행하는 것이 좋습니다.

## 이전 AWS Systems Manager 문서 버전으로 되돌리기

이전 AWS Systems Manager 문서 버전으로 되돌리는 방법을 알아봅니다. 자세한 내용은 AWS Systems Manager 사용 설명서의 [AWS Systems Manager 문서](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI) 또는 API를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

PCUI는 서버리스 아키텍처를 기반으로 하며 대부분의 경우 AWS 프리 티어 범주 내에서 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [PCUI 비용](#) 단원을 참조하십시오.

## 사전 조건:

- SSM 문서를 관리할 수 권한이 있는 AWS 계정이 있습니다.
- AWS CLI가 [설치 및 구성되어 있습니다](#).

## 이전 SSM 문서 버전으로 되돌리기

1. 터미널에서 다음 명령을 실행하여 소유하고 있는 기존 SSM 문서 목록을 가져옵니다.

```
$ aws ssm list-documents --document-filter "key=Owner,value=Self"
```

2. SSM 문서를 이전 버전으로 되돌립니다. 이 예에서는 SessionManagerRunShell 문서의 이전 버전으로 되돌립니다. SSM SessionManagerRunShell 문서를 사용하여 시작하는 모든 SSM 셸 세션을 사용자 지정할 수 있습니다.
  - a. 다음 명령어를 실행하여 SessionManagerRunShell을 위한 DocumentVersion 파라미터를 찾으세요.

```
$ aws ssm describe-document --name "SSM-SessionManagerRunShell"
{
  "Document": {
    "Hash": "...",
    "HashType": "Sha256",
    "Name": "SSM-SessionManagerRunShell",
    "Owner": "123456789012",
    "CreateDate": "2023-02-20T19:04:32.390000+00:00",
    "Status": "Active",
    "DocumentVersion": "1",
    "Parameters": [
      {
        "Name": "linuxcmd",
        "Type": "String",
        "Description": "The command to run on connection...",
        "DefaultValue": "if [ -d '/opt/parallelcluster' ]; then
source /opt/parallelcluster/cfnconfig; sudo su - $cfn_cluster_user; fi; /bin/
bash"
      }
    ],
    "PlatformTypes": [
      "Windows",
      "Linux",
    ]
  }
}
```

```

        "MacOS"
    ],
    "DocumentType": "Session",
    "SchemaVersion": "1.0",
    "LatestVersion": "2",
    "DefaultVersion": "1",
    "DocumentFormat": "JSON",
    "Tags": []
}
}

```

최신 버전은 2입니다.

- b. 다음 명령을 실행하여 이전 버전으로 되돌립니다.

```
$ aws ssm delete-document --name "SSM-SessionManagerRunShell" --document-version 2
```

3. describe-document 명령을 다시 실행하여 문서 버전이 되돌려졌는지 확인합니다.

```
$ aws ssm describe-document --name "SSM-SessionManagerRunShell"
{
  "Document": {
    "Hash": "...",
    "HashType": "Sha256",
    "Name": "SSM-SessionManagerRunShell",
    "Owner": "123456789012",
    "CreateDate": "2023-02-20T19:04:32.390000+00:00",
    "Status": "Active",
    "DocumentVersion": "1",
    "Parameters": [
      {
        "Name": "linuxcmd",
        "Type": "String",
        "Description": "The command to run on connection...",
        "DefaultValue": "if [ -d '/opt/parallelcluster' ]; then source /opt/parallelcluster/cfnconfig; sudo su - $cfn_cluster_user; fi; /bin/bash"
      }
    ],
    "PlatformTypes": [
      "Windows",
      "Linux",
      "MacOS"
    ]
  }
}

```



```
    ],  
    "DocumentType": "Session",  
    "SchemaVersion": "1.0",  
    "LatestVersion": "1",  
    "DefaultVersion": "1",  
    "DocumentFormat": "JSON",  
    "Tags": []  
  }  
}
```

최신 버전은 1입니다.

## AWS CloudFormation로 클러스터 생성

AWS ParallelCluster CloudFormation 사용자 지정 리소스를 사용하여 클러스터를 생성하는 방법을 알아봅니다. 자세한 내용은 [AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스](#) 항목을 참조하세요.

AWS ParallelCluster를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 항목을 참조하세요.

사전 조건:

- AWS CLI가 [설치 및 구성되어 있어야 합니다](#).
- [Amazon EC2 키 페어](#).
- [pcluster](#) CLI를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할

## CloudFormation 빠른 생성 스택을 사용한 클러스터 생성

이 튜토리얼에서는 빠른 생성 스택을 사용하여 클러스터와 다음 AWS 리소스를 생성하는 CloudFormation 템플릿을 배포합니다.

- CloudFormation 빠른 생성 스택을 사용하여 생성된 루트 CloudFormation 스택
- 기본 정책, 기본 VPC 설정, 사용자 지정 리소스 공급자를 포함하는 중첩된 CloudFormation 스택
- 로그인하고 작업을 실행할 수 있는 AWS ParallelCluster 클러스터 스택과 클러스터의 예시

## AWS CloudFormation으로 클러스터 생성

1. AWS Management Console에 로그인합니다.
2. CloudFormation [빠른 생성 링크](#)를 열어 CloudFormation 콘솔에서 다음 리소스를 생성합니다.
  - 클러스터 헤드 노드와 컴퓨팅 노드를 각각 실행하기 위한 퍼블릭 서브넷과 프라이빗 서브넷이 있는 VPC가 있는 중첩된 CloudFormation 스택
  - 클러스터 관리를 위한 AWS ParallelCluster 사용자 지정 리소스가 포함된 중첩된 CloudFormation 스택
  - 클러스터 관리를 위한 기본 정책이 포함된 중첩된 CloudFormation 스택
  - 중첩된 스택을 위한 루트 CloudFormation 스택
  - Slurm 스케줄러와 정의된 수의 컴퓨팅 노드가 있는 AWS ParallelCluster 클러스터.

CloudFormation > Stacks > Create stack

## Quick create stack

### Template

Template URL  
https://pcluster-cfn-us-east-2.s3.amazonaws.com/parallelcluster/3.5.0/templates/custom\_resource/cluster-1-click.yaml

Stack description  
AWS ParallelCluster CloudFormation Cluster

### Stack name

Stack name  
cluster-0

Stack name can include letters (A-Z and a-z), numbers (0-9), and dashes (-).

### Parameters

Parameters are defined in your template and allow you to input custom values when you create or update a stack.

AvailabilityZone  
Availability zone where instances will be launched  
us-east-2a

KeyName  
KeyPair to login to the head node  
Select AWS::EC2::KeyPair::KeyName

### Capabilities

**The following resource(s) require capabilities: [AWS::CloudFormation::Stack]**

This template contains Identity and Access Management (IAM) resources. Check that you want to create each of these resources and that they have the minimum required permissions. In addition, they have custom names. Check that the custom names are unique within your AWS account. [Learn more](#)

For this template, AWS CloudFormation might require an unrecognized capability: {0}. Check the capabilities of these resources. [Learn more](#)

I acknowledge that AWS CloudFormation might create IAM resources with custom names.

I acknowledge that AWS CloudFormation might require the following capability: CAPABILITY\_AUTO\_EXPAND

Cancel Create change set Create stack

3. 빠른 스택 생성 파라미터 섹션에서 다음 파라미터의 값을 입력합니다.
  - a. KeyName에 Amazon EC2 키 페어의 이름을 입력합니다.
  - b. AvailabilityZone에 클러스터 노드의 AZ(예: us-east-1a)를 선택합니다.

4. 페이지 하단에서 각 액세스 기능이 필요함을 확인하는 확인란을 선택합니다.
5. 스택 생성을 선택합니다.
6. CloudFormation 스택이 CREATE\_COMPLETE 상태에 도달할 때까지 기다리세요.

## AWS CloudFormation 명령줄 인터페이스(CLI)를 사용한 클러스터 생성

이 튜토리얼에서는 CloudFormation용 AWS 명령줄 인터페이스(CLI)를 사용하여 클러스터를 생성하는 CloudFormation 템플릿을 배포합니다.

다음의 AWS 리소스를 생성합니다.

- CloudFormation 빠른 생성 스택을 사용하여 생성된 루트 CloudFormation 스택
- 기본 정책, 기본 VPC 설정, 사용자 지정 리소스 공급자를 포함하는 중첩된 CloudFormation 스택
- 로그인하고 작업을 실행할 수 있는 AWS ParallelCluster 클러스터 스택과 클러스터의 예시

##### ## ### ##(예: ###)을 자체 값으로 바꿉니다.

### AWS CloudFormation으로 클러스터 생성

1. 다음 콘텐츠로 이름이 `cluster_template.yaml`인 CloudFormation 템플릿을 생성하세요.

```
AWSTemplateFormatVersion: '2010-09-09'
Description: >
  AWSParallelCluster CloudFormation Template

Parameters:
  KeyName:
    Description: KeyPair to login to the head node
    Type: AWS::EC2::KeyPair::KeyName

  AvailabilityZone:
    Description: Availability zone where instances will be launched
    Type: AWS::EC2::AvailabilityZone::Name
    Default: us-east-2a

Mappings:
  ParallelCluster:
    Constants:
      Version: 3.7.0
```

```

Resources:
  PclusterClusterProvider:
    Type: AWS::CloudFormation::Stack
    Properties:
      TemplateURL: !Sub
        - https://${AWS::Region}-aws-parallelcluster.s3.${AWS::Region}.
          ${AWS::URLSuffix}/parallelcluster/${Version}/templates/custom_resource/cluster.yaml
        - { Version: !FindInMap [ParallelCluster, Constants, Version] }

  PclusterVpc:
    Type: AWS::CloudFormation::Stack
    Properties:
      Parameters:
        PublicCIDR: 10.0.0.0/24
        PrivateCIDR: 10.0.16.0/20
        AvailabilityZone: !Ref AvailabilityZone
      TemplateURL: !Sub
        - https://${AWS::Region}-aws-parallelcluster.s3.${AWS::Region}.
          ${AWS::URLSuffix}/parallelcluster/${Version}/templates/networking/public-private-
          ${Version}.cfn.json
        - { Version: !FindInMap [ParallelCluster, Constants, Version] }

  PclusterCluster:
    Type: Custom::PclusterCluster
    Properties:
      ServiceToken: !GetAtt [ PclusterClusterProvider , Outputs.ServiceToken ]
      ClusterName: !Sub 'c-${AWS::StackName}'
      ClusterConfiguration:
        Image:
          Os: alinux2
        HeadNode:
          InstanceType: t2.medium
          Networking:
            SubnetId: !GetAtt [ PclusterVpc , Outputs.PublicSubnetId ]
        Ssh:
          KeyName: !Ref KeyName
      Scheduling:
        Scheduler: slurm
        SlurmQueues:
          - Name: queue0
            ComputeResources:
              - Name: queue0-cr0
                InstanceType: t2.micro
            Networking:

```

```

SubnetIds:
  - !GetAtt [ PclusterVpc , Outputs.PrivateSubnetId ]

Outputs:
  HeadNodeIp:
    Description: The Public IP address of the HeadNode
    Value: !GetAtt [ PclusterCluster, headNode.publicIpAddress ]

```

2. 다음 AWS CLI 명령을 실행하여 클러스터 생성 및 관리를 위한 CloudFormation 스택을 배포합니다.

```

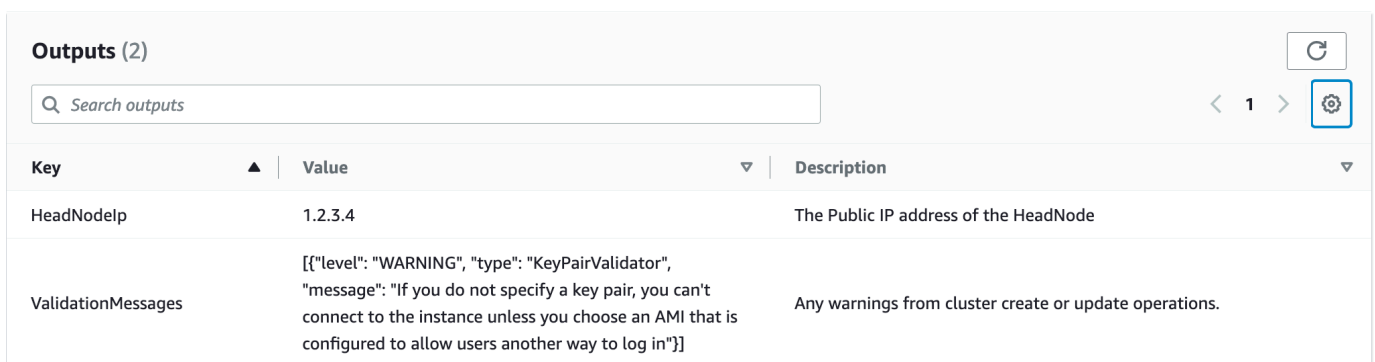
$ aws cloudformation deploy --template-file ./cluster_template.yaml \
  --stack-name mycluster \
  --parameter-overrides KeyName=keypair \
    AvailabilityZone=us-east-2b \
  --capabilities CAPABILITY_NAMED_IAM CAPABILITY_AUTO_EXPAND

```

## CloudFormation 클러스터 출력 보기

CloudFormation 클러스터 출력을 보고 유용한 클러스터 세부 정보를 얻을 수 있습니다. 추가된 ValidationMessages 속성은 클러스터 생성 및 업데이트 작업의 검증 메시지에 대한 액세스를 제공합니다.

1. [CloudFormation 콘솔](#)로 이동하여 사용자 지정 리소스가 포함된 AWS ParallelCluster 스택을 선택합니다.
2. 스택 세부 정보를 선택하고 출력 탭을 선택합니다.



Key	Value	Description
HeadNodeIp	1.2.3.4	The Public IP address of the HeadNode
ValidationMessages	[[{"level": "WARNING", "type": "KeyPairValidator", "message": "If you do not specify a key pair, you can't connect to the instance unless you choose an AMI that is configured to allow users another way to log in"}]]	Any warnings from cluster create or update operations.

검증 메시지는 잘릴 수 있습니다. 로그 검색에 대한 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster 문제 해결](#) 섹션을 참조하세요.

## 클러스터에 액세스

클러스터에 액세스하세요.

클러스터 헤드 노드에 **ssh**하세요.

1. CloudFormation 스택 배포가 완료되면 다음 명령을 사용하여 헤드 노드의 IP 주소를 가져옵니다.

```
$ HEAD_NODE_IP=$(aws cloudformation describe-stacks --stack-name=mycluster --query "Stacks|[0].Outputs[?OutputKey=='HeadNodeIp']|[0].OutputValue" --output=text)
```

또한 CloudFormation 콘솔의 클러스터 스택 출력 탭에 있는 HeadNodeIP 파라미터에서 헤드 노드 IP 주소를 검색할 수 있습니다.

헤드 노드 IP 주소는 클러스터 CloudFormation 템플릿의 Outputs 섹션(특히 이 예제 클러스터의 경우)에 추가되었으므로 여기에서 찾을 수 있습니다.

2. 다음 명령을 실행하여 클러스터 헤드 노드에 연결합니다.

```
$ ssh -i keyname.pem ec2-user@$HEAD_NODE_IP
```

## 정리

클러스터를 삭제합니다.

1. 다음 AWS CLI 명령을 실행하여 CloudFormation 스택과 클러스터를 삭제합니다.

```
$ aws cloudformation delete-stack --stack-name=mycluster
```

2. 다음 명령을 실행하여 스택 삭제 상태를 확인합니다.

```
$ aws cloudformation describe-stacks --stack-name=mycluster
```

## Terraform을 사용하여 ParallelCluster API 배포

이 자습서에서는 ParallelCluster API를 배포하는 간단한 Terraform 프로젝트를 정의합니다.

사전 조건

- Terraform v1.5.7+가 설치되었습니다.
- ParallelCluster API를 배포할 수 있는 권한이 있는 IAM 역할입니다. [the section called “필수 권한”](#) 섹션을 참조하세요.

## Terraform 프로젝트 정의

이 자습서에서는 Terraform 프로젝트를 정의합니다.

1. 이름이 `my-pcluster-api`인 디렉토리를 생성합니다.

생성하는 모든 파일은 이 디렉토리 내에 있습니다.

2. `provider.tf` 파일을 생성하여 AWS 공급자를 구성합니다.

```
provider "aws" {
  region = var.region
  profile = var.profile
}
```

3. `main.tf` 파일을 생성하여 ParallelCluster 모듈을 사용하여 리소스를 정의합니다.

```
module "parallelcluster_pcluster_api" {
  source = "aws-tf/parallelcluster/aws//modules/pcluster_api"
  version = "1.0.0"

  region          = var.region
  api_stack_name  = var.api_stack_name
  api_version     = var.api_version

  parameters = {
    EnableIamAdminAccess = "true"
  }
}
```

4. `variables.tf` 파일을 생성하여 이 프로젝트에 주입할 수 있는 변수를 정의합니다.

```
variable "region" {
  description = "The region the ParallelCluster API is deployed in."
  type        = string
  default     = "us-east-1"
}
```



```

variable "profile" {
  type      = string
  description = "The AWS profile used to deploy the clusters."
  default   = null
}

variable "api_stack_name" {
  type      = string
  description = "The name of the CloudFormation stack used to deploy the
ParallelCluster API."
  default   = "ParallelCluster"
}

variable "api_version" {
  type      = string
  description = "The version of the ParallelCluster API."
}

```

5. terraform.tfvars 파일을 생성하여 변수에 대한 임의 값을 설정합니다.

아래 파일은 스택 이름 MyParallelClusterAPI-310을 사용하여 us-east-1에 ParallelCluster API 3.10.0을 배포합니다. 스택 이름을 사용하여 이 ParallelCluster API 배포를 참조할 수 있습니다.

#### Note

다음 코드의 api\_version 할당은 모든 지원되는 AWS ParallelCluster 버전으로 대체할 수 있습니다.

```

region = "us-east-1"
api_stack_name = "MyParallelClusterAPI-310"
api_version = "3.10.0"

```

6. outputs.tf 파일을 생성하여 이 프로젝트에서 반환되는 출력을 정의합니다.

```

output "pcluster_api_stack_outputs" {
  value = module.parallelcluster_pcluster_api.stack_outputs
}

```

프로젝트 디렉터리:

```
my-pcluster-api
### main.tf - Terraform entrypoint to define the resources using the
ParallelCluster module.
### outputs.tf - Defines the outputs returned by Terraform.
### providers.tf - Configures the AWS provider.
### terraform.tfvars - Set the arbitrary values for the variables, i.e. region,
PCAPI version, PCAPI stack name
### variables.tf - Defines the variables, e.g. region, PCAPI version, PCAPI stack
name.
```

## API 배포

API를 배포하려면 표준 Terraform 명령을 순서대로 실행합니다.

### 1. 프로젝트 빌드:

```
terraform init
```

### 2. 배포 계획 정의:

```
terraform plan -out tfplan
```

### 3. 계획 배포:

```
terraform apply tfplan
```

## 필수 권한

Terraform을 사용하여 ParallelCluster API를 배포하려면 다음 권한이 필요합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "cloudformation:DescribeStacks",
        "cloudformation:GetTemplate"
      ],
      "Resource": "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:ACCOUNT:stack/*",
```

```

    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudFormationRead"
  },
  {
    "Action": [
      "cloudformation:CreateStack",
      "cloudformation>DeleteStack",
      "cloudformation:CreateChangeSet"
    ],
    "Resource": "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:ACCOUNT:stack/
MyParallelClusterAPI*",
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudFormationWrite"
  },
  {
    "Action": [
      "cloudformation:CreateChangeSet"
    ],
    "Resource": [
      "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:aws:transform/Include",
      "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:aws:transform/
Serverless-2016-10-31"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "CloudFormationTransformWrite"
  },
  {
    "Action": [
      "s3:GetObject"
    ],
    "Resource": [
      "arn:PARTITION:s3::*-aws-parallelcluster/parallelcluster/*/api/
ParallelCluster.openapi.yaml",
      "arn:PARTITION:s3::*-aws-parallelcluster/parallelcluster/*/layers/aws-
parallelcluster/lambda-layer.zip"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "S3ParallelClusterArtifacts"
  },
  {
    "Action": [
      "iam:CreateRole",
      "iam>DeleteRole",
      "iam:GetRole",

```

```

        "iam:CreatePolicy",
        "iam>DeletePolicy",
        "iam:GetPolicy",
        "iam:GetRolePolicy",
        "iam:AttachRolePolicy",
        "iam:DetachRolePolicy",
        "iam:PutRolePolicy",
        "iam>DeleteRolePolicy",
        "iam:ListPolicyVersions"
    ],
    "Resource": [
        "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:role/*",
        "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:policy/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IAM"
},
{
    "Action": [
        "iam:PassRole"
    ],
    "Resource": [
        "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:role/ParallelClusterLambdaRole-*",
        "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:role/APIGatewayExecutionRole-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "IAMPassRole"
},
{
    "Action": [
        "lambda:CreateFunction",
        "lambda>DeleteFunction",
        "lambda:GetFunction",
        "lambda:PublishLayerVersion",
        "lambda>DeleteLayerVersion",
        "lambda:GetLayerVersion",
        "lambda:TagResource",
        "lambda:UntagResource"
    ],
    "Resource": [
        "arn:PARTITION:lambda:REGION:ACCOUNT:layer:PCLayer-*",
        "arn:PARTITION:lambda:REGION:ACCOUNT:function:*-
ParallelClusterFunction-*"
    ],

```

```

    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Lambda"
  },
  {
    "Action": [
      "logs:CreateLogGroup",
      "logs>DeleteLogGroup",
      "logs:DescribeLogGroups",
      "logs:PutRetentionPolicy",
      "logs:TagLogGroup",
      "logs:UntagLogGroup"
    ],
    "Resource": [
      "arn:PARTITION:logs:REGION:ACCOUNT:log-group:/aws/lambda/*-
ParallelClusterFunction-*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "Logs"
  },
  {
    "Action": [
      "apigateway:DELETE",
      "apigateway:GET",
      "apigateway:PATCH",
      "apigateway:POST",
      "apigateway:PUT",
      "apigateway:UpdateRestApiPolicy"
    ],
    "Resource": [
      "arn:PARTITION:apigateway:REGION::/restapis",
      "arn:PARTITION:apigateway:REGION::/restapis/*",
      "arn:PARTITION:apigateway:REGION::/tags/*"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Sid": "APIGateway"
  }
]
}

```

# Terraform을 사용하여 클러스터 생성

AWS ParallelCluster를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [the section called “AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스”](#) 단원을 참조하십시오.

## 사전 조건

- Terraform v1.5.7+가 설치되었습니다.
- [the section called “AWS ParallelCluster API”](#) v3.8.0+가 계정에 배포됩니다. [the section called “Terraform을 사용하여 ParallelCluster API 배포”](#) 섹션을 참조하세요.
- ParallelCluster API를 간접적으로 호출할 수 있는 권한이 있는 IAM 역할입니다. [필수 권한] 참조

## Terraform 프로젝트 정의

이 자습서에서는 클러스터를 배포하기 위한 간단한 Terraform 프로젝트를 정의합니다.

1. 이름이 my-clusters인 디렉터리를 생성합니다.

생성하는 모든 파일은 이 디렉터리 내에 있습니다.

2. terraform.tf 파일을 생성하여 ParallelCluster 공급자를 가져옵니다.

```
terraform {
  required_version = ">= 1.5.7"
  required_providers {
    aws-parallelcluster = {
      source = "aws-tf/aws-parallelcluster"
      version = "1.0.0"
    }
  }
}
```

3. providers.tf 파일을 생성하여 ParallelCluster 및 AWS 공급자를 구성합니다.

```
provider "aws" {
  region = var.region
  profile = var.profile
}

provider "aws-parallelcluster" {
```

```

region      = var.region
profile     = var.profile
api_stack_name = var.api_stack_name
use_user_role = true
}

```

4. `main.tf` 파일을 생성하여 ParallelCluster 모듈을 사용하여 리소스를 정의합니다.

```

module "pcluster" {
  source = "aws-tf/parallelcluster/aws"
  version = "1.0.0"

  region          = var.region
  api_stack_name  = var.api_stack_name
  api_version     = var.api_version
  deploy_pcluster_api = false

  template_vars      = local.config_vars
  cluster_configs    = local.cluster_configs
  config_path        = "config/clusters.yaml"
}

```

5. `clusters.tf` 파일을 생성하여 여러 클러스터를 Terraform 로컬 변수로 정의합니다.

#### Note

`cluster_config` 요소 내에 여러 클러스터를 정의할 수 있습니다. 모든 클러스터에 대해 로컬 변수 내에서 클러스터 속성을 명시적으로 정의하거나(DemoCluster01 참조) 외부 파일을 참조할 수 있습니다(DemoCluster02 참조).

구성 요소 내에서 설정할 수 있는 클러스터 속성을 검토하려면 [the section called “클러스터 구성 파일”](#) 섹션을 참조하세요.

클러스터 생성을 위해 설정할 수 있는 옵션을 검토하려면 [the section called “pcluster create-cluster”](#) 섹션을 참조하세요.

```

locals {
  cluster_configs = {
    DemoCluster01 : {
      region : local.config_vars.region
      rollbackOnFailure : false
    }
  }
}

```

```
validationFailureLevel : "WARNING"
suppressValidators : [
  "type:KeyPairValidator"
]
configuration : {
  Region : local.config_vars.region
  Image : {
    Os : "alinux2"
  }
  HeadNode : {
    InstanceType : "t3.small"
    Networking : {
      SubnetId : local.config_vars.subnet
    }
    Iam : {
      AdditionalIamPolicies : [
        { Policy : "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore" }
      ]
    }
  }
  Scheduling : {
    Scheduler : "slurm"
    SlurmQueues : [{
      Name : "queue1"
      CapacityType : "ONDEMAND"
      Networking : {
        SubnetIds : [local.config_vars.subnet]
      }
      Iam : {
        AdditionalIamPolicies : [
          { Policy : "arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore" }
        ]
      }
      ComputeResources : [{
        Name : "compute"
        InstanceType : "t3.small"
        MinCount : "1"
        MaxCount : "4"
      }]
    }]
  SlurmSettings : {
    QueueUpdateStrategy : "TERMINATE"
  }
}
```



```

    }
  }
  DemoCluster02 : {
    configuration : "config/cluster_config.yaml"
  }
}
}

```

6. config/clusters.yaml 파일을 생성하여 여러 클러스터를 YAML 구성으로 정의합니다.

```

DemoCluster03:
  region: ${region}
  rollbackOnFailure: true
  validationFailureLevel: WARNING
  suppressValidators:
    - type:KeyPairValidator
  configuration: config/cluster_config.yaml
DemoCluster04:
  region: ${region}
  rollbackOnFailure: false
  configuration: config/cluster_config.yaml

```

7. Terraform 변수를 삽입할 수 있는 표준 ParallelCluster 구성 파일인 config/cluster\_config.yaml 파일을 생성합니다.

구성 요소 내에서 설정할 수 있는 클러스터 속성을 검토하려면 [the section called “클러스터 구성 파일”](#) 섹션을 참조하세요.

```

Region: ${region}
Image:
  Os: alinux2
HeadNode:
  InstanceType: t3.small
Networking:
  SubnetId: ${subnet}
Iam:
  AdditionalIamPolicies:
    - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore
Scheduling:
  Scheduler: slurm
SlurmQueues:
  - Name: queue1
    CapacityType: ONDEMAND

```

```

Networking:
  SubnetIds:
    - ${subnet}
Iam:
  AdditionalIamPolicies:
    - Policy: arn:aws:iam::aws:policy/AmazonSSMManagedInstanceCore
ComputeResources:
  - Name: compute
    InstanceType: t3.small
    MinCount: 1
    MaxCount: 5
SlurmSettings:
  QueueUpdateStrategy: TERMINATE

```

8. `clusters_vars.tf` 파일을 생성하여 클러스터 구성에 삽입할 수 있는 변수를 정의합니다.

이 파일을 사용하면 리전 및 서브넷과 같은 클러스터 구성에 사용할 수 있는 동적 값을 정의할 수 있습니다.

이 예제는 프로젝트 변수에서 직접 값을 검색하지만 사용자 지정 로직을 사용하여 값을 결정해야 할 수 있습니다.

```

locals {
  config_vars = {
    subnet = var.subnet_id
    region = var.cluster_region
  }
}

```

9. `variables.tf` 파일을 생성하여 이 프로젝트에 주입할 수 있는 변수를 정의합니다.

```

variable "region" {
  description = "The region the ParallelCluster API is deployed in."
  type        = string
  default     = "us-east-1"
}

variable "cluster_region" {
  description = "The region the clusters will be deployed in."
  type        = string
  default     = "us-east-1"
}

```

```
variable "profile" {
  type      = string
  description = "The AWS profile used to deploy the clusters."
  default   = null
}

variable "subnet_id" {
  type      = string
  description = "The id of the subnet to be used for the ParallelCluster
instances."
}

variable "api_stack_name" {
  type      = string
  description = "The name of the CloudFormation stack used to deploy the
ParallelCluster API."
  default   = "ParallelCluster"
}

variable "api_version" {
  type      = string
  description = "The version of the ParallelCluster API."
}
```

10. `terraform.tfvars` 파일을 생성하여 변수에 대한 임의 값을 설정합니다.

아래 파일은 스택 이름이 `MyParallelClusterAPI-310`인 `us-east-1`에 이미 배포된 기존 `ParallelCluster API 3.10.0`을 사용하여 서브넷 `subnet-123456789` 내에서 `eu-west-1`에 클러스터를 배포합니다.

```
region = "us-east-1"
api_stack_name = "MyParallelClusterAPI-310"
api_version = "3.10.0"

cluster_region = "eu-west-1"
subnet_id = "subnet-123456789"
```

11. `outputs.tf` 파일을 생성하여 이 프로젝트에서 반환되는 출력을 정의합니다.

```
output "clusters" {
  value = module.pcluster.clusters
}
```

## 프로젝트 디렉터리:

```
my-clusters
### config
#   ### cluster_config.yaml - Cluster configuration, where terraform variables can
   be injected..
#   ### clusters.yaml - File listing all the clusters to deploy.
### clusters.tf - Clusters defined as Terraform local variables.
### clusters_vars.tf - Variables that can be injected into cluster configurations.
### main.tf - Terraform entrypoint where the ParallelCluster module is configured.
### outputs.tf - Defines the cluster as a Terraform output.
### providers.tf - Configures the providers: ParallelCluster and AWS.
### terraform.tf - Import the ParallelCluster provider.
### terraform.tfvars - Defines values for variables, e.g. region, PCAPI stack name.
### variables.tf - Defines the variables, e.g. region, PCAPI stack name.
```

## 클러스터 배포

클러스터를 배포하려면 표준 Terraform 명령을 순서대로 실행합니다.

### Note

이 예제에서는 계정에 ParallelCluster API를 이미 배포했다고 가정합니다.

#### 1. 프로젝트 빌드:

```
terraform init
```

#### 2. 배포 계획 정의:

```
terraform plan -out tfplan
```

#### 3. 계획 배포:

```
terraform apply tfplan
```

## 클러스터를 사용하여 ParallelCluster API 배포

ParallelCluster API를 배포하지 않고 클러스터와 함께 배포하려는 경우 다음 파일을 변경합니다.

- main.tf

```
module "pcluster" {
  source = "aws-tf/aws/parallelcluster"
  version = "1.0.0"

  region          = var.region
  api_stack_name  = var.api_stack_name
  api_version     = var.api_version
  deploy_pcluster_api = true
  parameters = {
    EnableIamAdminAccess = "true"
  }

  template_vars      = local.config_vars
  cluster_configs    = local.cluster_configs
  config_path        = "config/clusters.yaml"
}
```

- providers.tf

```
provider "aws-parallelcluster" {
  region  = var.region
  profile = var.profile
  endpoint = module.pcluster.pcluster_api_stack_outputs.ParallelClusterApiInvokeUrl
  role_arn = module.pcluster.pcluster_api_stack_outputs.ParallelClusterApiUserRole
}
```

## 필수 권한

Terraform을 사용하여 클러스터를 배포하려면 다음 권한이 필요합니다.

- ParallelCluster API와의 상호 작용을 담당하는 ParallelCluster API 역할을 수임합니다.
- ParallelCluster API의 AWS CloudFormation 스택을 설명하여 API가 존재하는지 확인하고 파라미터 및 출력을 검색합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Resource": "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:role/PCAPIUserRole-*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "AssumePCAPIUserRole"
    },
    {
      "Action": [
        "cloudformation:DescribeStacks"
      ],
      "Resource": "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:ACCOUNT:stack/*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "CloudFormation"
    }
  ]
}
```

## Terraform을 사용하여 사용자 지정 AMI 생성

AWS ParallelCluster를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스에 대한 비용만 지불하면 됩니다. 자세한 내용은 [the section called “AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스”](#) 단원을 참조하십시오.

### 사전 조건

- Terraform v1.5.7+가 설치되었습니다.
- [the section called “AWS ParallelCluster API”](#) v3.8.0+가 계정에 배포됩니다. [the section called “Terraform을 사용하여 클러스터 생성”](#) 섹션을 참조하세요.
- ParallelCluster API를 간접적으로 호출할 수 있는 권한이 있는 IAM 역할입니다. [the section called “필수 권한”](#) 섹션을 참조하세요.

## Terraform 프로젝트 정의

이 자습서에서는 ParallelCluster 사용자 지정 AMI를 배포하기 위한 간단한 Terraform 프로젝트를 정의합니다.

1. 이름이 `my-amis`인 디렉터리를 생성합니다.

생성하는 모든 파일은 이 디렉터리 내에 있습니다.

2. `terraform.tf` 파일을 생성하여 ParallelCluster 공급자를 가져옵니다.

```
terraform {
  required_version = ">= 1.5.7"
  required_providers {
    aws-parallelcluster = {
      source = "aws-tf/aws-parallelcluster"
      version = "1.0.0"
    }
  }
}
```

3. `providers.tf` 파일을 생성하여 ParallelCluster 및 AWS 공급자를 구성합니다.

```
provider "aws" {
  region = var.region
  profile = var.profile
}

provider "aws-parallelcluster" {
  region          = var.region
  profile         = var.profile
  api_stack_name = var.api_stack_name
  use_user_role  = true
}
```

4. `main.tf` 파일을 생성하여 ParallelCluster 모듈을 사용하여 리소스를 정의합니다.

`image_configuration` 요소 내에서 설정할 수 있는 이미지 속성을 검토하려면 [the section called “빌드 이미지 구성 파일”](#) 섹션을 참조하세요.

이미지 생성을 위해 설정할 수 있는 옵션, 예를 들어 `image_id` 및 `rollback_on_failure`를 검토하려면 [the section called “pcluster build-image”](#) 섹션을 참조하세요.

```
data "aws-parallelcluster_list_official_images" "parent_image" {
  region = var.region
  os     = var.os
  architecture = var.architecture
}
```

```
resource "aws-parallelcluster_image" "demo01" {
  image_id          = "demo01"
  image_configuration = yamlencode({
    "Build":{
      "InstanceType": "c5.2xlarge",
      "ParentImage": data.aws-
parallelcluster_list_official_images.parent_image.official_images[0].amiId,
      "UpdateOsPackages": {"Enabled": false}
    }
  })
  rollback_on_failure = false
}
```

5. `variables.tf` 파일을 생성하여 이 프로젝트에 주입할 수 있는 변수를 정의합니다.

```
variable "region" {
  description = "The region the ParallelCluster API is deployed in."
  type        = string
  default     = "us-east-1"
}

variable "profile" {
  type        = string
  description = "The AWS profile used to deploy the clusters."
  default     = null
}

variable "api_stack_name" {
  type        = string
  description = "The name of the CloudFormation stack used to deploy the
ParallelCluster API."
  default     = "ParallelCluster"
}

variable "api_version" {
  type        = string
  description = "The version of the ParallelCluster API."
}

variable "os" {
  type        = string
  description = "The OS of the ParallelCluster image."
}
```



```
variable "architecture" {
  type      = string
  description = "The architecture of the ParallelCluster image."
}
```

6. terraform.tfvars 파일을 생성하여 변수에 대한 임의 값을 설정합니다.

아래 파일을 사용하면 스택 이름이 MyParallelClusterAPI-310인 us-east-1에 이미 배포된 기존 ParallelCluster API 3.10.0을 사용하여 x86\_64 아키텍처용 Amazon Linux 2를 기반으로 사용자 지정 AMI를 us-east-1에 배포합니다.

```
region = "us-east-1"
api_stack_name = "MyParallelClusterAPI-310"
api_version = "3.10.0"

os = "alinux2"
architecture = "x86_64"
```

7. outputs.tf 파일을 생성하여 이 프로젝트에서 반환되는 출력을 정의합니다.

```
output "parent_image" {
  value = data.aws-parallelcluster_list_official_images.parent_image.official_images[0]
}

output "custom_image" {
  value = aws-parallelcluster_image.demo01
}
```

프로젝트 디렉터리:

```
my-amis
### main.tf - Terraform entrypoint where the ParallelCluster module is configured.
### outputs.tf - Defines the cluster as a Terraform output.
### providers.tf - Configures the providers: ParallelCluster and AWS.
### terraform.tf - Import the ParallelCluster provider.
### terraform.tfvars - Defines values for variables, e.g. region, PCAPI stack name.
### variables.tf - Defines the variables, e.g. region, PCAPI stack name.
```

## API 배포

AMI를 배포하려면 표준 Terraform 명령을 순서대로 실행합니다.

### 1. 프로젝트 빌드:

```
terraform init
```

### 2. 배포 계획 정의:

```
terraform plan -out tfplan
```

### 3. 계획 배포:

```
terraform apply tfplan
```

## 필수 권한

Terraform을 사용하여 사용자 지정 AMI를 배포하려면 다음 권한이 필요합니다.

- ParallelCluster API와의 상호 작용을 담당하는 ParallelCluster API 역할을 수임합니다.
- ParallelCluster API의 AWS CloudFormation 스택을 설명하여 API가 존재하는지 확인하고 파라미터 및 출력을 검색합니다.

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Resource": "arn:PARTITION:iam::ACCOUNT:role/PCAPIUserRole-*",
      "Effect": "Allow",
      "Sid": "AssumePCAPIUserRole"
    },
    {
      "Action": [
        "cloudformation:DescribeStacks"
      ],
      "Resource": "arn:PARTITION:cloudformation:REGION:ACCOUNT:stack/*",
      "Effect": "Allow",

```

```

        "Sid": "CloudFormation"
    }
}
}

```

## AWS ParallelCluster Identity Center와 UI 통합

이 자습서의 목표는 AWS ParallelCluster 클러스터와 공유할 수 있는 Active Directory의 사용자를 통합하는 Single Sign-On 솔루션을 위해 AWS ParallelCluster UI를 IAM Identity Center와 통합하는 방법을 시연하는 것입니다.

를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스 AWS ParallelCluster에 대해서만 비용을 지불합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

사전 조건:

- [여기](#) 지침에 따라 설치할 수 있는 기존 AWS ParallelCluster UI입니다.
- 기존 관리형 Active Directory, 가급적 [이런 통합 AWS ParallelCluster](#)에도 사용할 Active Directory.

### IAM Identity Center 활성화

(AWS Managed Microsoft AD Active Directory)에 이미 연결된 자격 증명 센터가 있는 경우 이를 사용할 수 있으며 IAM Identity Center에 애플리케이션 추가 섹션으로 건너뛴 수 있습니다.

에 연결된 자격 증명 센터가 아직 없는 경우 아래 단계에 AWS Managed Microsoft AD 따라 설정합니다.

#### Identity Center 활성화

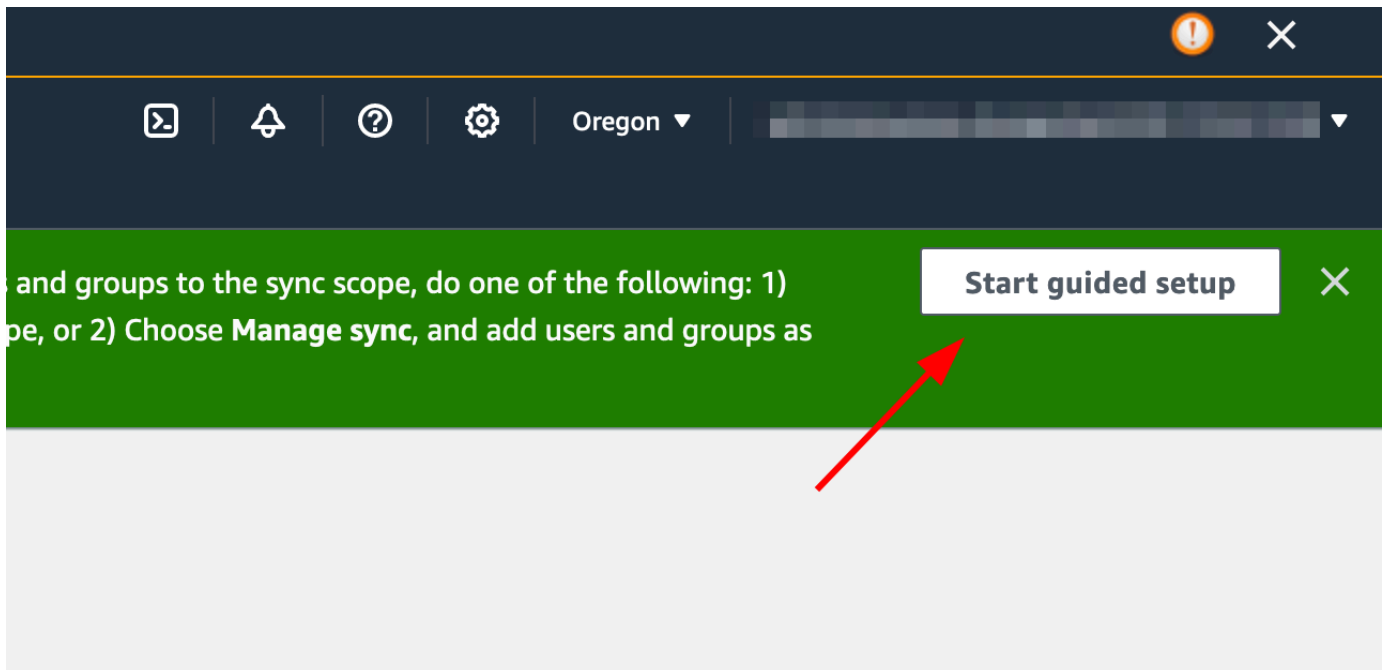
1. 콘솔에서 IAM Identity Center로 이동합니다. (가 있는 리전에 있어야 합니다 AWS Managed Microsoft AD.)
2. 활성화 버튼을 클릭하면 조직을 활성화할지 여부를 묻는 메시지가 표시될 수 있습니다. 이는 활성화하도록 선택할 수 있는 요구 사항입니다. 참고 : 이렇게 하면 계정 관리자에게 확인 이메일이 전송되어 링크를 따라 확인해야 합니다.

#### Managed AD에 Identity Center 연결

1. Identity Center를 활성화한 후 다음 페이지에서 권장 설정 단계를 확인하고, 1단계에서 자격 증명 소스 선택을 선택합니다.
2. Identity Source 섹션에서 작업 드롭다운 메뉴(오른쪽 상단)를 클릭한 다음 자격 증명 소스 변경을 선택합니다.
3. Active Directory를 선택합니다.
4. 기존 디렉터리에서 디렉터리를 선택합니다.
5. 다음을 클릭합니다.
6. 변경 사항을 검토하고 하단으로 스크롤한 다음 텍스트 상자에 수락을 입력하여 확인한 다음 자격 증명 소스 변경을 클릭합니다.
7. 변경 사항이 완료될 때까지 기다린 다음 상단에 녹색 배너가 표시됩니다.

### Identity Center에 사용자 및 그룹 동기화

1. 녹색 배너에서 안내에 따른 설정 시작(오른쪽 상단의 버튼)을 클릭합니다.



2. 속성 매핑 구성에서 다음을 클릭합니다.
3. 동기화 범위 구성 섹션에서 Identity Center에 동기화하려는 사용자의 이름을 입력한 다음 추가를 클릭합니다.
4. 사용자 및 그룹 추가가 완료되면 다음을 클릭합니다.

Users
Groups

**User**

corp.pcluster.com ▼

Add

**Added users and groups (4)** Remove

	Username / Group name	Type	Domain
<input type="checkbox"/>	user1	User	corp.pcluster.com
<input type="checkbox"/>	user2	User	corp.pcluster.com
<input type="checkbox"/>	admin1	User	corp.pcluster.com
<input type="checkbox"/>	admin2	User	corp.pcluster.com

Cancel
Previous
Next

5. 변경 사항을 검토한 다음 구성 저장을 클릭합니다.
6. 동기화되지 않은 사용자에 대한 경고가 다음 화면에 표시되면 오른쪽 상단의 동기화 재개 버튼을 선택합니다.
7. 그런 다음 사용자를 활성화하려면 왼쪽의 사용자 탭에서 사용자를 선택한 다음 사용자 액세스 활성화 > 사용자 액세스 활성화를 클릭합니다.

참고: 상단에 경고 배너가 있는 경우 동기화 재개를 선택한 다음 사용자가 동기화할 때까지 기다려야 할 수 있습니다(새로 고침 버튼을 사용하여 아직 동기화되었는지 확인).

The screenshot shows the IAM Identity Center console interface. On the left is a navigation menu with options like Dashboard, Users, Groups, Settings, Multi-account permissions, and Application assignments. The main content area is titled 'IAM Identity Center > Users' and displays a list of 4 users. At the top of the list are buttons for 'Delete users' and 'Manage sync'. Below the buttons is a search bar labeled 'Find users' and a dropdown menu for 'Username'. The user list table has the following data:

<input type="checkbox"/>	Username	Display name	Status	MFA device
<input type="checkbox"/>	user1@corp.pcluster.com	user1@corp.pcluster.com	Enabled	None
<input type="checkbox"/>	admin1@corp.pcluster.com	admin1@corp.pcluster.com	Enabled	None
<input type="checkbox"/>	user2@corp.pcluster.com	user2@corp.pcluster.com	Enabled	None
<input type="checkbox"/>	admin2@corp.pcluster.com	admin2@corp.pcluster.com	Enabled	None

## IAM Identity Center에 애플리케이션 추가

사용자를 IAM Identity Center와 동기화한 후에는 새 애플리케이션을 추가해야 합니다. 이렇게 하면 IAM Identity Center 포털에서 사용할 수 있는 SSO 활성화 애플리케이션이 구성됩니다. 이 경우 AWS ParallelCluster UI를 애플리케이션으로 추가하고 IAM Identity Center는 자격 증명 공급자가 됩니다.

다음 단계에서는 AWS ParallelCluster UI를 IAM Identity Center의 애플리케이션으로 추가합니다. AWS ParallelCluster UI는 사용자가 클러스터를 관리하는 데 도움이 되는 웹 포털입니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster UI](#) 섹션을 참조하세요.

### Identity Center에서 애플리케이션 설정

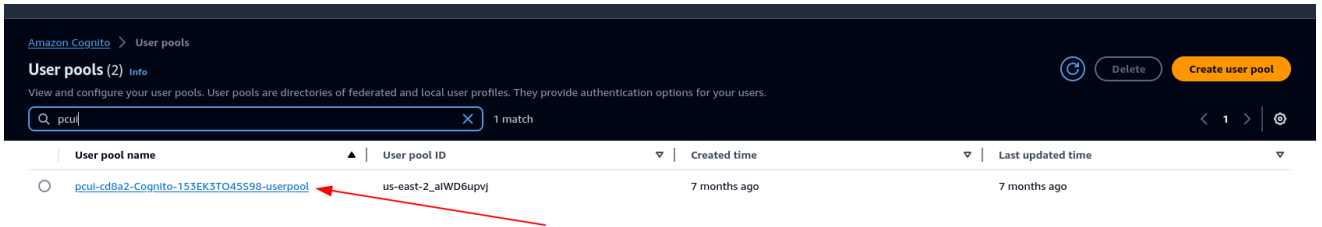
1. IAM Identity Center > 애플리케이션(왼쪽 메뉴 모음에서 애플리케이션을 클릭)에서
2. 애플리케이션 추가를 클릭합니다.
3. 사용자 지정 SAML 2.0 애플리케이션 추가를 선택합니다.
4. 다음을 클릭합니다.
5. 사용하려는 표시 이름과 설명을 선택합니다(예: PCUI 및 AWS ParallelCluster UI).
6. IAM Identity Center 메타데이터에서 IAM Identity Center SAML 메타데이터 파일의 링크를 복사하고 나중에 저장하면 웹 앱에서 SSO를 구성할 때 사용됩니다.

7. 애플리케이션 속성의 애플리케이션 시작 URL에 PCUI 주소를 입력합니다. 이는 CloudFormation 콘솔로 이동하여 PCUI에 해당하는 스택(예: parallelcluster-ui)을 선택하고 출력 탭으로 이동하여 ParallelClusterUIUrl을 찾을 수 있습니다.

예: <https://m2iwazsi1j.execute-api.us-east-1.amazonaws.com>

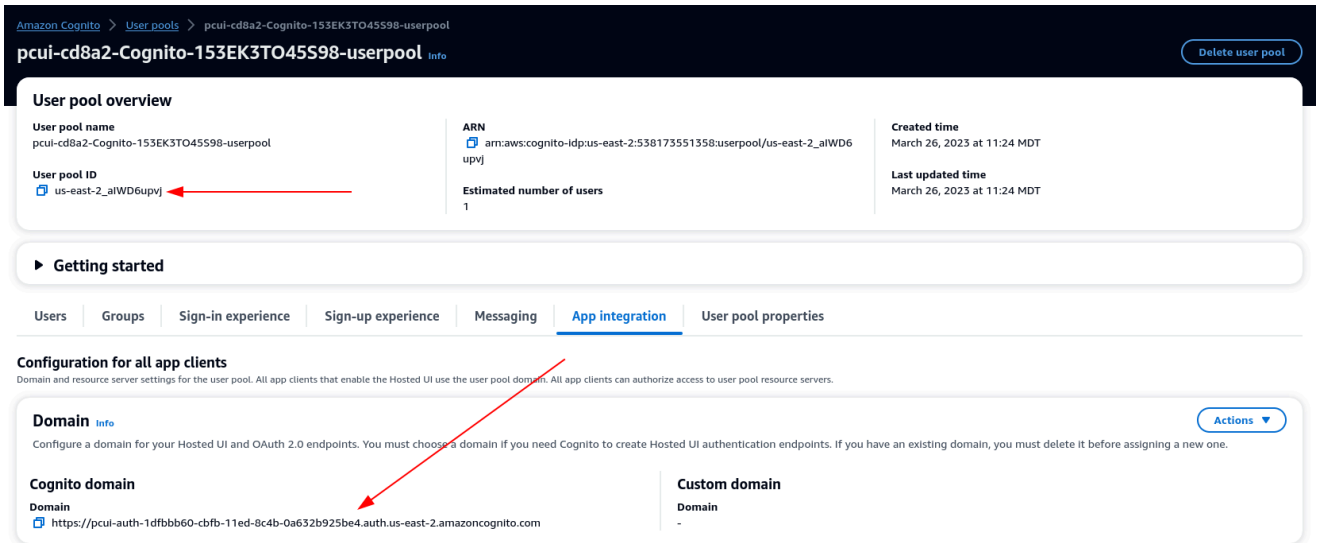
8. 애플리케이션 메타데이터에서 메타데이터 값 수동 입력을 선택합니다. 그리고 다음 값을 제공하십시오.

- a. 중요: 도메인 접두사, 리전 및 userpool-id 값을 사용자 환경에 고유한 정보로 바꾸어야 합니다.
- b. Amazon Cognito > 사용자 풀 콘솔을 열어 도메인 접두사, 리전 및 사용자 풀 ID를 가져올 수 있습니다.



c. PCUI에 해당하는 사용자 풀을 선택합니다(pcui-cd8a2-Cognito-153EK3TO45S98-userpool과 같은 사용자 풀 이름이 있음).

d. 앱 통합으로 이동



9. Application Assertion Consumer Service(ACS) URL: <https://<domain-prefix>.auth.<region>.amazoncognito.com/saml2/idpresponse>

애플리케이션 SAML 대상: urn:amazon:cognito:sp:<userpool-id>

10. 제출을 선택합니다. 그런 다음 추가한 애플리케이션의 세부 정보 페이지로 이동합니다.
11. 작업 드롭다운 목록을 선택하고 속성 매핑 편집을 선택합니다. 그리고 다음 속성을 제공합니다.
  - a. 애플리케이션의 사용자 속성: 제목(참고: 제목은 미리 채워져 있습니다.) → IAM Identity Center의 이 문자열 값 또는 사용자 속성에 매핑: `${user:email}`, 형식: emailAddress
  - b. 애플리케이션의 사용자 속성: 이메일 → IAM Identity Center의 이 문자열 값 또는 사용자 속성에 매핑: `${user:email}`, 형식: 지정되지 않음

## Attribute mappings for PCUI

Attributes you map here become part of the SAML assertion that is sent to the application. You can choose which user attributes in your application map to corresponding user attributes in your connected directory. [Learn more](#)

User attribute in the application	Maps to this string value or user attribute in IAM Identity Center	Format	
Subject	<code>\${user:email}</code>	emailAddress	
email	<code>\${user:email}</code>	unspecified	Remove
Add new attribute mapping			


Cancel Save changes

12. 변경 내용을 저장합니다.
13. 사용자 할당 버튼을 선택한 다음 사용자를 애플리케이션에 할당합니다. 이들은 PCUI 인터페이스에 액세스할 수 있는 Active Directory의 사용자입니다.

IAM Identity Center > Applications > PCUI

### PCUI

**Details** Actions

	Display name PCUI	Description AWS ParallelCluster UI
---	----------------------	---------------------------------------

**Assigned users (1)** Remove access Assign Users

The following users and groups from your connected directory can access this application. [Learn more](#)

Search for an assigned user or group

<input type="checkbox"/>	User/Group name	Type
<input type="checkbox"/>	<a href="#">admin1@corp.pcluster.com</a>	User

## 사용자 풀에서 IAM Identity Center를 SAML IdP로 구성

1. 사용자 풀 설정에서 로그인 환경 > 자격 증명 공급자 추가를 선택합니다.



Amazon Cognito > User pools > parallelcluster-qi-Cognito-ZQRNCGGD3MHU-userpool

### parallelcluster-qi-Cognito-ZQRNCGGD3MHU-userpool Info

[Delete user pool](#)

**User pool overview**

<b>User pool name</b> parallelcluster-qi-Cognito-ZQRNCGGD3MHU-userpool	<b>ARN</b> arn:aws:cognito-idp:us-east-1:538173551358:userpool/us-east-1_Bgyu7Lz6	<b>Created time</b> November 5, 2023 at 12:32 MST
<b>User pool ID</b> us-east-1_Bgyu7Lz6	<b>Estimated number of users</b> 1	<b>Last updated time</b> November 5, 2023 at 12:32 MST

**Getting started**

Users | Groups | **Sign-in experience** | Sign-up experience | Messaging | App integration | User pool properties

**Cognito user pool sign-in** Info

Users can sign in using their email address, phone number, or user name. User attributes, group memberships, and security settings will be stored and configured in your user pool.

**Cognito user pool sign-in options**

Email

**Federated identity provider sign-in (0)** Info

Your app users can sign-in through external social identity providers like Facebook, Google, Amazon, or Apple, and through your on-prem directories via SAML or Open ID Connect.

[Add identity provider](#) [View signing certificate](#) [Delete](#)

Search identity providers by name

Identity provider	Identity provider type	Created time	Last updated time
No identity providers			

[Add identity provider](#)

2. SAML IdP 선택
3. 공급자 이름에 IdentityCenter를 입력합니다.
4. 메타데이터 문서 소스에서 메타데이터 문서 엔드포인트 URL 입력을 선택하고 Identity Center의 애플리케이션 설정 중에 복사된 URL을 제공합니다.
5. 속성 아래에서 이메일에 대해 이메일을 선택합니다.

**SAML**  
Configure a SAML 2.0 identity provider for your user pool.

**Register your app with your SAML provider**  
To connect a SAML provider to Cognito, add your user pool as a relying party or application with your SAML 2.0 identity provider, and upload a metadata document to Cognito.

**Set up SAML federation with this user pool**

**Provider name** [Info](#)  
Enter a friendly name for your SAML 2.0 identity provider.  
IdentityCenter

**Identifiers - optional** [Info](#)  
Enter identifiers for this provider. Identifiers can be used to redirect users to the correct IdP in multitenant apps.  
Enter identifiers

Separate each identifier by a comma

**Sign-out flow** [Info](#)  
 Add sign-out flow  
Enable simultaneous sign-out from the SAML provider and Cognito.

**Metadata document source** [Info](#)  
Provide a SAML metadata document. This document is issued by your SAML provider. It includes the issuer's name, expiration information, and keys that can be used to validate the response from the identity provider.  
 Upload metadata document  
 Enter metadata document endpoint URL

**Enter metadata document endpoint URL** [Info](#)  
https://portal.sso.us-east-1.amazonaws.com/saml/metadata/NTM4MTczNTUxMzU4X2lucy0zNmZkNmQ3Y2NmMjU5ODM3

**Map attributes between your SAML provider and your user pool** [Info](#)  
Your required attributes are mapped to the equivalent SAML attributes. Each attribute you add must be mapped to a SAML attribute.

User pool attribute	SAML attribute
email	email

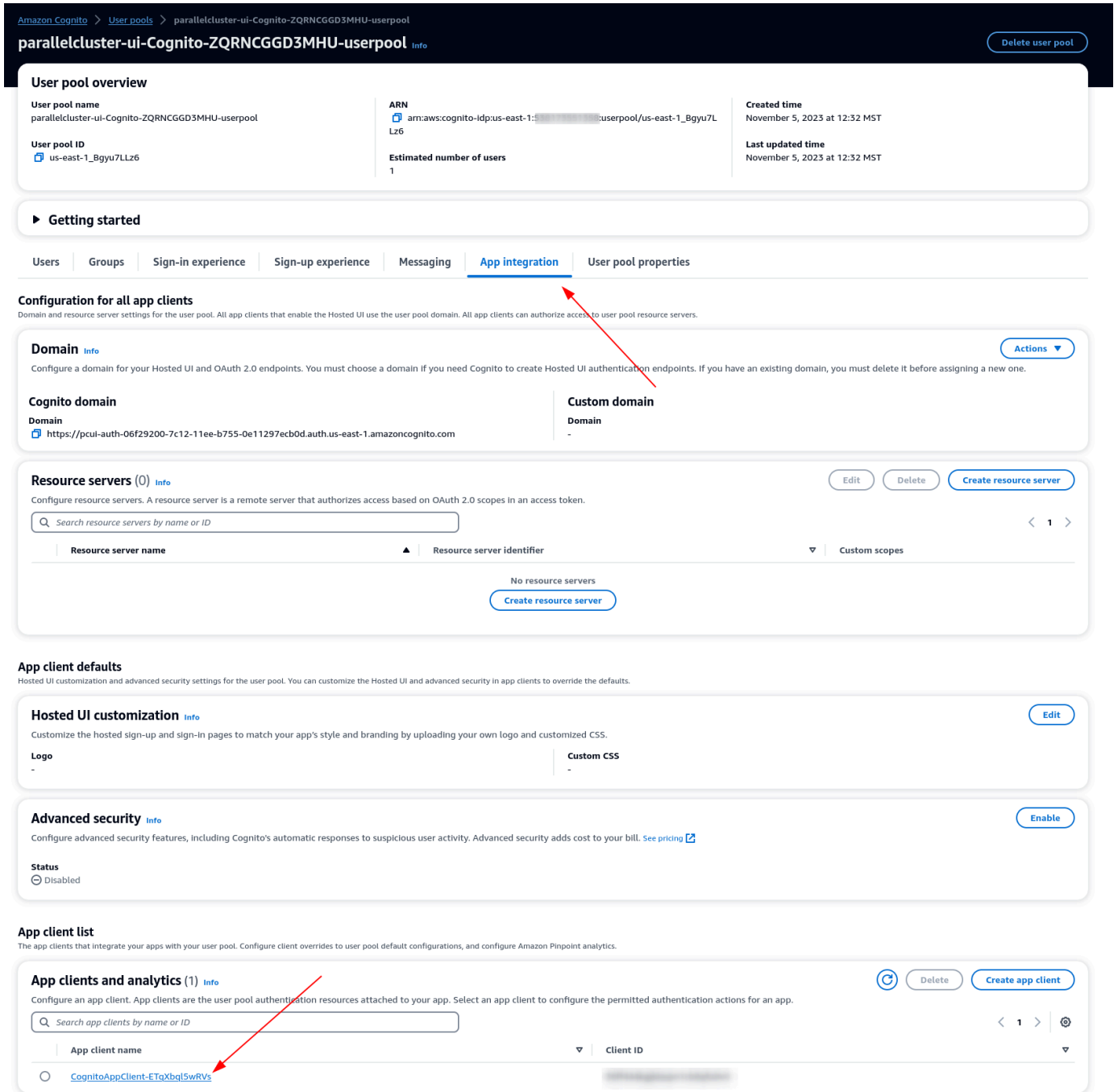
[Add another attribute](#)

[Cancel](#) [Add identity provider](#)

6. ID 제공업체 추가를 선택합니다.

IdP를 사용자 풀 앱 클라이언트와 통합

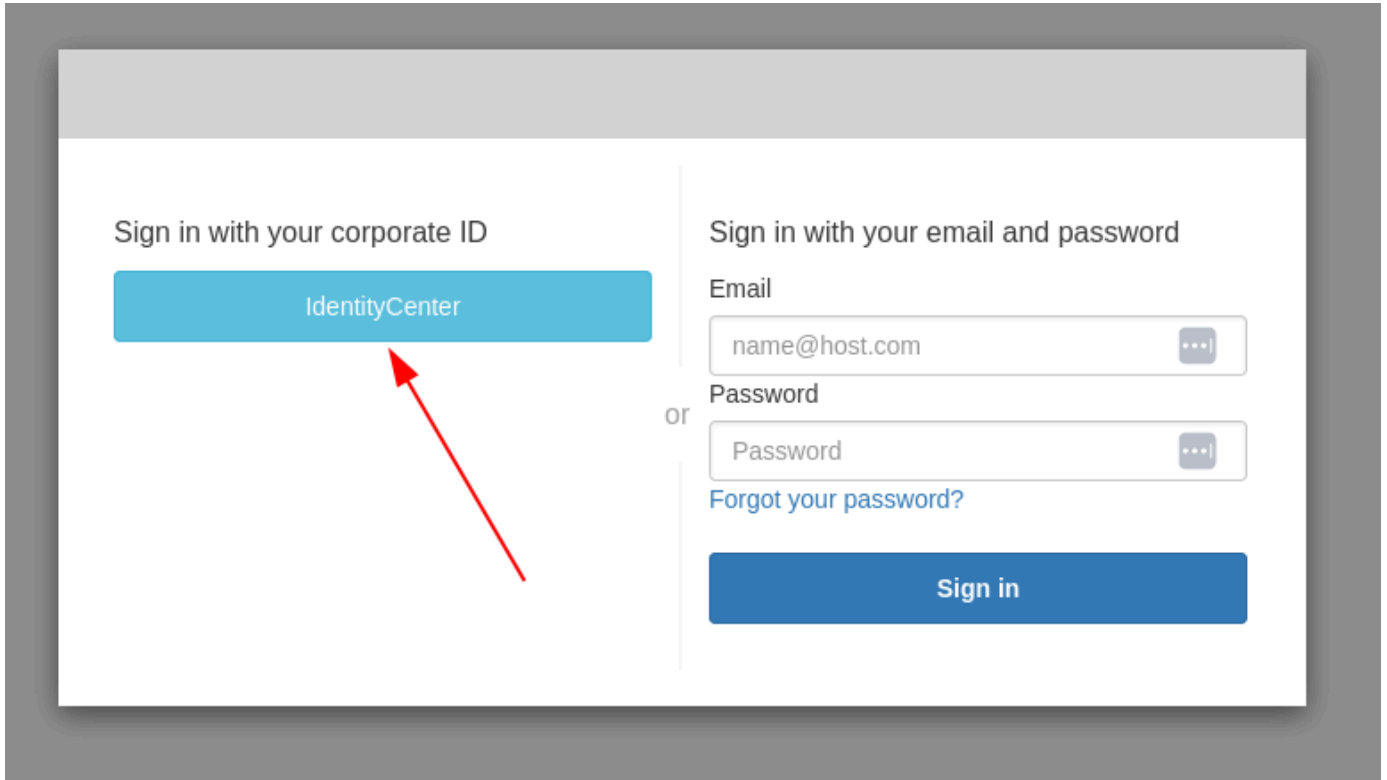
1. 그런 다음 사용자 풀의 앱 통합 섹션에서 앱 클라이언트 목록에 나열된 클라이언트를 선택합니다.



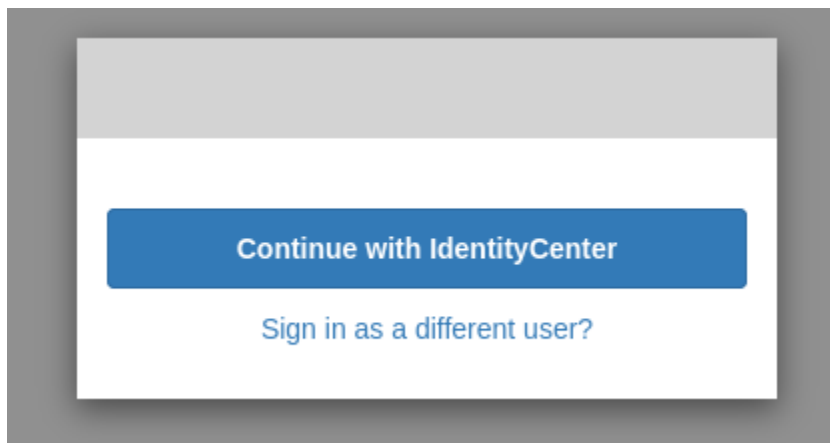
2. 호스팅된 UI에서 편집을 선택합니다.
3. 자격 증명 공급자에서 IdentityCenter도 선택합니다.
4. 변경 사항 저장(Save changes)을 선택합니다

### 설정 검증

1. 다음으로 PCUI에 로그인하여 방금 생성한 설정을 검증하겠습니다. PCUI 포털에 로그인하면 기업 ID로 로그인할 수 있는 옵션이 표시됩니다.



2. IdentityCenter 버튼을 클릭하면 IAM Identity Center IdP 로그인으로 이동한 다음 PCUI가 포함된 애플리케이션이 있는 페이지로 이동하여 해당 애플리케이션을 엽니다.
3. 다음 화면으로 이동하면 사용자가 Cognito 사용자 풀에 추가됩니다.



### 사용자를 관리자로 설정

1. 이제 Amazon Cognito > 사용자 풀 콘솔로 이동하여 Identitycenter 접두사가 있어야 하는 새로 생성된 사용자를 선택합니다.

The screenshot displays the AWS IAM console interface for a user pool. The top section, 'User pool overview', provides details such as the user pool name, ARN, user pool ID, and creation/last updated times. Below this, the 'Getting started' section includes tabs for 'Users', 'Groups', 'Sign-in experience', 'Sign-up experience', 'Messaging', 'App integration', and 'User pool properties'. The 'Users (2)' section shows a table of users with columns for 'User name', 'Email address', 'Email verified', 'Confirmation status', and 'Status'. One user, 'IdentityCenter\_admin1@corp.pcluster.c...', is highlighted with a red arrow. The 'Import users (0)' section below it shows options to start, stop, or create import jobs.

2. 그룹 멤버십에서 그룹에 사용자 추가를 선택하고 관리자를 선택한 다음 추가를 클릭합니다.
3. 이제 IdentityCenter 계속을 클릭하면 AWS ParallelCluster UI 페이지로 이동합니다.

## Pyxis를 사용하여 컨테이너화된 작업 실행

SLURM에서 컨테이너화된 작업을 관리하기 위한 SPANK 플러그인인 Pyxis를 사용하여 컨테이너화된 작업을 실행할 수 있는 클러스터를 생성하는 방법을 알아봅니다. Pyxis의 컨테이너는 기존 컨테이너/OS 이미지를 권한이 없는 샌드박스로 변환하는 도구인 Enroot에서 관리합니다. 자세한 내용은 [NVIDIA Pyxis](#) 및 [NVIDIA Enroot](#)를 참조하세요.

### Note

이 기능은 AWS ParallelCluster v3.11.1에서 사용할 수 있습니다.

를 사용하는 경우 AWS ParallelCluster 이미지 및 클러스터를 생성하거나 업데이트할 때 생성된 AWS 리소스 AWS ParallelCluster에 대해서만 비용을 지불합니다. 자세한 내용은 [AWS ParallelCluster가 사용하는 AWS 서비스](#) 단원을 참조하십시오.

## 사전 조건:

- AWS CLI 가 [설치 및 구성됩니다.](#)
- [Amazon EC2 키 페어.](#)
- [pcluster CLI](#)를 실행하는 데 필요한 [권한](#)을 가진 IAM 역할.

## 클러스터 생성

AWS ParallelCluster 3.11.1부터 모든 공식 AMIs Pyxis 및 Enroot가 사전 설치된 상태로 제공됩니다. 특히 SLURM은 Pyxis 지원으로 재컴파일되고 Enroot는 시스템에 바이너리로 설치됩니다. 그러나 특정 요구 사항에 따라 구성해야 합니다. Enroot 및 Pyxis에서 사용하는 폴더는 클러스터 성능에 중요한 영향을 미칩니다. 자세한 내용은 [Pyxis 설명서](#) 및 [Enroot 설명서](#)를 참조하세요.

편의를 위해 /opt/parallelcluster/examples/ 내에서 Pyxis, Enroot 및 SPANK 모두에 대한 샘플 구성을 찾을 수 있습니다.

제공된 샘플 구성을 사용하여 클러스터를 배포하려면 다음 자습서를 완료하세요.

샘플 구성을 사용하여 클러스터를 생성하려면

먼저 Enroot에 대한 영구 및 휘발성 디렉터리를 생성한 다음 Pyxis에 대한 런타임 디렉터리를 생성하고 마지막으로 전체 클러스터에서 Pyxis를 SPANK 플러그인으로 활성화하여 헤드 노드에 Pyxis 및 Enroot를 구성해야 합니다.

1. 헤드 노드에서 아래 스크립트를 [OnNodeConfigured](#) 사용자 지정 작업으로 실행하여 헤드 노드에서 Pyxis 및 Enroot를 구성합니다.

```
#!/bin/bash
set -e

echo "Executing $0"

# Configure Enroot
ENROOT_PERSISTENT_DIR="/var/enroot"
ENROOT_VOLATILE_DIR="/run/enroot"

sudo mkdir -p $ENROOT_PERSISTENT_DIR
sudo chmod 1777 $ENROOT_PERSISTENT_DIR
sudo mkdir -p $ENROOT_VOLATILE_DIR
sudo chmod 1777 $ENROOT_VOLATILE_DIR
```

```

sudo mv /opt/parallelcluster/examples/enroot/enroot.conf /etc/enroot/enroot.conf
sudo chmod 0644 /etc/enroot/enroot.conf

# Configure Pyxis
PYXIS_RUNTIME_DIR="/run/pyxis"

sudo mkdir -p $PYXIS_RUNTIME_DIR
sudo chmod 1777 $PYXIS_RUNTIME_DIR

sudo mkdir -p /opt/slurm/etc/plugstack.conf.d/
sudo mv /opt/parallelcluster/examples/spank/plugstack.conf /opt/slurm/etc/
sudo mv /opt/parallelcluster/examples/pyxis/pyxis.conf /opt/slurm/etc/
plugstack.conf.d/
sudo -i scontrol reconfigure

```

2. Pyxis 및 Enroot는 Enroot용 영구 및 휘발성 디렉터리와 Pyxis용 런타임 디렉터리를 생성하여 컴퓨팅 플릿에 구성해야 합니다. 컴퓨팅 노드에서 아래 스크립트를 [OnNodeStart](#) 사용자 지정 작업으로 실행하여 컴퓨팅 플릿에서 Pyxis 및 Enroot를 구성합니다.

```

#!/bin/bash
set -e

echo "Executing $0"

# Configure Enroot
ENROOT_PERSISTENT_DIR="/var/enroot"
ENROOT_VOLATILE_DIR="/run/enroot"

sudo mkdir -p $ENROOT_PERSISTENT_DIR
sudo chmod 1777 $ENROOT_PERSISTENT_DIR
sudo mkdir -p $ENROOT_VOLATILE_DIR
sudo chmod 1777 $ENROOT_VOLATILE_DIR
sudo mv /opt/parallelcluster/examples/enroot/enroot.conf /etc/enroot/enroot.conf
sudo chmod 0644 /etc/enroot/enroot.conf

# Configure Pyxis
PYXIS_RUNTIME_DIR="/run/pyxis"

sudo mkdir -p $PYXIS_RUNTIME_DIR
sudo chmod 1777 $PYXIS_RUNTIME_DIR

```

## 작업 제출

이제 Pyxis가 클러스터에 구성되었으므로 `sbatch` and `srun` 명령을 사용하여 컨테이너화된 작업을 제출할 수 있습니다. 이제 컨테이너별 옵션이 풍부해집니다.

```
# Submitting an interactive job
srun -N 2 --container-image docker://ubuntu:22.04 hostname

# Submitting a batch job
sbatch -N 2 --wrap='srun --container-image docker://ubuntu:22.04 hostname'
```



# AWS ParallelCluster 문제 해결

다음 섹션에서는 AWS ParallelCluster를 사용하는 동안 발생할 수 있는 문제에 대한 문제 해결 팁을 제공합니다. AWS ParallelCluster 커뮤니티는 [AWS ParallelCluster GitHub Wiki](#)에서 다양한 문제 해결 팁을 제공하는 Wiki 페이지를 유지 관리합니다. 알려진 문제 목록을 알아보려면 [알려진 문제](#)를 참조하세요.

## 주제

- [클러스터를 생성하려는 경우](#)
- [작업을 실행하려는 경우](#)
- [클러스터를 업데이트하려는 경우](#)
- [스토리지에 액세스하려는 경우](#)
- [클러스터를 삭제하려는 경우](#)
- [AWS ParallelCluster API 스택을 업그레이드하려는 경우](#)
- [컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우](#)
- [클러스터 상태 지표 문제 해결](#)
- [클러스터 배포 문제 해결](#)
- [Terraform을 사용한 클러스터 배포 문제 해결](#)
- [규모 조정 문제 해결](#)
- [배치 그룹 및 인스턴스 시작 문제](#)
- [디렉터리 교체](#)
- [Amazon DCV의 문제 해결](#)
- [AWS Batch 통합을 통한 클러스터의 문제 해결](#)
- [Active Directory와의 다중 사용자 통합 문제 해결](#)
- [사용자 지정 AMI 문제 해결](#)
- [cfn-hup이 실행 중이 아닐 때의 클러스터 업데이트 제한 시간 문제 해결](#)
- [네트워크 문제 해결](#)
- [onNodeUpdated 사용자 지정 작업에서 클러스터 업데이트가 실패한 경우](#)
- [사용자 지정 Slurm 구성에서 오류가 표시되는 경우](#)
- [클러스터 경보](#)

## 클러스터를 생성하려는 경우

AWS ParallelCluster 버전 3.5.0 이상을 사용하여 클러스터를 생성할 때 `--rollback-on-failure`가 `false`로 설정된 상태에서 클러스터 생성에 실패한 경우 [pcluster describe-cluster](#) CLI 명령을 사용하여 상태 및 실패 정보를 가져옵니다. 이 경우 `pcluster describe-cluster` 출력의 예상 `clusterStatus`은 `CREATE_FAILED`입니다. `failureCode` 및 `failureReason`을 찾으려면 출력의 `failures` 섹션을 확인하세요. 그 후 다음 섹션에서 일치하는 `failureCode`를 찾아 추가 문제 해결 도움말을 찾아보세요. 자세한 내용은 [pcluster describe-cluster](#) 항목을 참조하세요.

다음 섹션에서는 헤드 노드의 로그(예: `/var/log/cfn-init.log` 및 `/var/log/chef-client.log` 파일)를 확인하는 것이 좋습니다. AWS ParallelCluster 로그 및 로그 확인 방법에 대한 자세한 내용은 [디버깅을 위한 키 로그](#) 및 [로그 검색 및 보존](#)을 참조하세요.

`failureCode`이 없는 경우 AWS CloudFormation 콘솔로 이동하여 클러스터 스택을 확인하세요. `HeadNodeWaitCondition` 또는 다른 리소스의 실패에 대해 알아보려면 `Status Reason`에서 추가 실패 상세 정보를 확인하세요. 자세한 내용은 [CREATE\\_FAILED에서 AWS CloudFormation 이벤트 보기](#) 항목을 참조하세요. 헤드 노드의 `/var/log/cfn-init.log` 및 `/var/log/chef-client.log` 파일을 확인합니다.

### failureCode가 OnNodeConfiguredExecutionFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 `OnNodeConfigured`에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 사용자 지정 스크립트가 실행되지 않았습니다.

- 해결 방법은?

`/var/log/cfn-init.log` 파일을 확인하여 실패에 대해 자세히 알아보고 사용자 지정 스크립트에서 문제를 해결하는 방법을 알아보세요. 이 로그의 끝부분에서 `Running command runpostinstall` 메시지 뒤에 `OnNodeConfigured` 스크립트와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

### failureCode가 OnNodeConfiguredDownloadFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 `OnNodeConfigured`에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 사용자 지정 스크립트가 다운로드되지 않았습니다.

- 해결 방법은?

URL이 유효하고 액세스가 올바르게 구성되어 있는지 확인하세요. 사용자 지정 부트스트랩 스크립트의 구성에 대한 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

`/var/log/cfn-init.log` 파일을 확인하세요. 이 로그의 끝부분에서 Running command `runpostinstall` 메시지 다음에 다운로드를 포함한 `OnNodeConfigured` 스크립트 처리와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

## failureCode가 OnNodeConfiguredFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 `OnNodeConfigured`에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 클러스터 배포에서 사용자 지정 스크립트 사용이 실패했습니다. 즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다.

- 해결 방법은?

`/var/log/cfn-init.log` 파일을 확인하세요. 이 로그의 끝부분에서 Running command `runpostinstall` 메시지 뒤에 `OnNodeConfigured` 스크립트 처리와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

## failureCode가 OnNodeStartExecutionFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 `OnNodeStart`에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 사용자 지정 스크립트가 실행되지 않았습니다.

- 해결 방법은?

`/var/log/cfn-init.log` 파일을 확인하여 실패에 대해 자세히 알아보고 사용자 지정 스크립트에서 문제를 해결하는 방법을 알아보세요. 이 로그의 끝부분에서 Running command `runpreinstall` 메시지 뒤에 `OnNodeStart` 스크립트와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

## failureCode가 OnNodeStartDownloadFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 OnNodeStart에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 사용자 지정 스크립트가 다운로드되지 않았습니다.

- 해결 방법은?

URL이 유효하고 액세스가 올바르게 구성되어 있는지 확인하세요. 사용자 지정 부트스트랩 스크립트의 구성에 대한 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

/var/log/cfn-init.log 파일을 확인하세요. 이 로그의 끝부분에서 Running command runpreinstall 메시지 다음에 다운로드를 포함한 OnNodeStart 스크립트 처리와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

## failureCode가 OnNodeStartFailure일 시

- 왜 실패했나요?

구성 내 헤드 노드 섹션의 OnNodeStart에 클러스터를 생성하기 위한 사용자 지정 스크립트를 제공했습니다. 하지만 클러스터 배포에서 사용자 지정 스크립트 사용이 실패했습니다. 즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다.

- 해결 방법은?

/var/log/cfn-init.log 파일을 확인하세요. 이 로그의 끝부분에서 Running command runpreinstall 메시지 뒤에 OnNodeStart 스크립트 처리와 관련된 실행 정보가 표시될 수 있습니다.

## failureCode가 EbsMountFailure일 시

- 왜 실패했나요?

클러스터 구성에 정의된 EBS 볼륨이 탑재되지 못했습니다.

- 해결 방법은?

/var/log/chef-client.log 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요.

## failureCode가 EfsMountFailure일 시

- 왜 실패했나요?

클러스터 구성에 정의된 Amazon EFS 볼륨이 탑재되지 못했습니다.

- 해결 방법은?

기존 Amazon EFS 파일 시스템을 정의한 경우 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인하세요. 자세한 내용은 [SharedStorage/EfsSettings/FileSystemId](#)를 참조하세요.

/var/log/chef-client.log 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요.

## failureCode가 FsxMountFailure일 시

- 왜 실패했나요?

클러스터 구성에 정의된 Amazon FSx 파일 시스템이 탑재되지 못했습니다.

- 해결 방법은?

기존 Amazon FSx 파일 시스템을 정의한 경우 클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인하세요. 자세한 내용은 [SharedStorage/FsxLustreSettings/FileSystemId](#)를 참조하세요.

/var/log/chef-client.log 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요.

## failureCode가 RaidMountFailure일 시

- 왜 실패했나요?

클러스터 구성에 정의된 RAID 볼륨이 탑재되지 못했습니다.

- 해결 방법은?

/var/log/chef-client.log 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요.

## failureCode가 AmiVersionMismatch일 시

- 왜 실패했나요?

사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전은 클러스터를 구성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전과 다릅니다. CloudFormation 콘솔에서 클러스터 CloudFormation 스택 세부 정보를 확인하고 AWS ParallelCluster 버전 및 AMI에 대한 추가 세부 정보를 보려면 Status Reason에서 HeadNodeWaitCondition을 확인하세요. 자세한 내용은 [CREATE\\_FAILED에서 AWS CloudFormation 이벤트 보기](#) 항목을 참조하세요.

- 해결 방법은?

사용자 지정 AMI를 생성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전이 클러스터를 구성하는 데 사용된 AWS ParallelCluster 버전과 동일한지 확인하세요. 사용자 지정 AMI 버전 또는 pcluster CLI 버전을 변경하여 동일하게 만들 수 있습니다.

## failureCode가 InvalidAmi일 시

- 왜 실패했나요?

사용자 지정 AMI는 AWS ParallelCluster를 사용하여 빌드되지 않았으므로 유효하지 않습니다.

- 해결 방법은?

pcluster build-image 명령을 사용하여 AMI를 상위 이미지로 만들어 AMI를 생성합니다. 자세한 내용은 [pcluster build-image](#) 항목을 참조하세요.

## failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 헤드 노드 설정에 실패했습니다.

- 왜 실패했나요?

즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다. 예를 들어 클러스터가 보호 상태일 수 있는데, 이는 정적 컴퓨팅 플릿을 프로비저닝하지 못했기 때문일 수 있습니다.

- 해결 방법은?

/var/log/chef-client.log. 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요.

**Note**

RuntimeError 예외 Cluster state has been set to PROTECTED mode due to failures detected in static node provisioning가 표시되면 클러스터가 보호 상태인 것입니다. 자세한 내용은 [보호 모드를 디버깅하는 방법](#) 항목을 참조하세요.

## failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 클러스터 생성 시간이 초과되었습니다.

- 왜 실패했나요?

기본적으로 클러스터 생성을 완료하는 데 걸리는 시간 제한은 30분입니다. 클러스터 생성이 이 기간 내에 완료되지 않으면 시간 초과 오류와 함께 클러스터 생성이 실패합니다. 여러 가지 이유로 클러스터 생성 시간이 초과될 수 있습니다. 예를 들어 헤드 노드 생성 실패, 네트워크 문제, 헤드 노드에서 실행하는 데 너무 오래 걸리는 사용자 지정 스크립트, 컴퓨팅 노드에서 실행되는 사용자 지정 스크립트의 오류 또는 컴퓨팅 노드 프로비저닝의 긴 대기 시간으로 인해 시간 초과 실패가 발생할 수 있습니다. 즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다.

- 해결 방법은?

/var/log/cfn-init.log 및 /var/log/chef-client.log 파일에서 실패 세부 정보를 확인하세요. AWS ParallelCluster 로그 및 로그 가져오기 방법에 대한 자세한 내용은 [디버깅을 위한 키 로그](#) 및 [로그 검색 및 보존](#)을 참조하세요.

이러한 로그에서 다음을 발견할 수 있습니다.

- **chef-client.log** 끝부분에 **Waiting for static fleet capacity provisioning**가 표시되는 경우

이는 정적 노드의 전원이 켜질 때까지 기다릴 때 클러스터 생성 시간이 초과되었음을 나타냅니다. 자세한 내용은 [컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우](#) 항목을 참조하세요.

- **cfn-init.log** 끝부분에 **OnNodeConfigured** 또는 **OnNodeStart** 노드 스크립트가 종료되지 않았다고 표시되는 경우

이는 OnNodeConfigured 또는 OnNodeStart 사용자 지정 스크립트를 실행하는 데 시간이 오래 걸리고 시간 초과 오류가 발생했음을 나타냅니다. 사용자 지정 스크립트에서 오랜 시간 실행으로 이어질 수 있는 문제가 있는지 확인합니다. 사용자 지정 스크립트를 실행하는 데 시간이 오래 걸리

는 경우 다음 예와 같이 클러스터 구성 파일에 DevSettings 섹션을 추가하여 제한 시간을 변경하는 것이 좋습니다.

```
DevSettings:
  Timeouts:
    HeadNodeBootstrapTimeout: 1800 # default setting: 1800 seconds
```

- 로그를 찾을 수 없거나 헤드 노드가 성공적으로 생성되지 않았습니다.

헤드 노드가 성공적으로 생성되지 않아 로그를 찾을 수 없을 수 있습니다. CloudFormation 콘솔에서 클러스터 스택 세부 정보를 보고 추가 장애 세부 정보를 확인합니다.

## **failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 헤드 노드 부트스트랩에 실패했습니다.**

- 왜 실패했나요?

즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다.

- 해결 방법은?

/var/log/cfn-init.log 및 /var/log/chef-client.log 파일을 확인합니다.

## **failureCode가 ResourceCreationFailure일 시**

- 왜 실패했나요?

클러스터 생성 프로세스 중 일부 리소스 생성이 실패했습니다. 실패는 다양한 이유로 발생할 수 있습니다. 예를 들어 용량 문제나 잘못 구성된 IAM 정책으로 인해 리소스 생성 실패가 발생할 수 있습니다.

- 해결 방법은?

CloudFormation 콘솔에서 클러스터 스택을 보고 추가 리소스 생성 실패 세부 정보를 확인합니다.

## **failureCode가 ClusterCreationFailure일 시**

- 왜 실패했나요?

즉각적인 원인을 확인할 수 없으며 추가 조사가 필요합니다.



- 해결 방법은?

CloudFormation 콘솔에서 클러스터 스택을 보고 추가 실패 상세 정보를 찾기 위해 Status Reason에서 HeadNodeWaitCondition을 확인하세요.

`/var/log/cfn-init.log` 및 `/var/log/chef-client.log` 파일을 확인합니다.

## CloudFormation 스택에서 **WaitCondition timed out...**가 표시되는 경우

자세한 내용은 [failureCode가 HeadNodeBootstrapFailure이며 failureReason이 클러스터 생성 시간이 초과되었습니다.](#) 항목을 참조하세요.

## CloudFormation 스택에서 **Resource creation cancelled**가 표시되는 경우

자세한 내용은 [failureCode가 ResourceCreationFailure일 시](#) 항목을 참조하세요.

## **Failed to run cfn-init...** 또는 AWS CloudFormation 스택에서 기타 오류가 표시되는 경우

추가 실패 세부 정보는 `/var/log/cfn-init.log` 및 `/var/log/chef-client.log`를 확인하세요.

## **INFO: Waiting for static fleet capacity provisioning**로 끝나는 **chef-client.log**이 표시되는 경우

이는 정적 노드의 전원이 켜질 때까지 기다릴 때 발생하는 클러스터 생성 타임아웃과 관련이 있습니다. 자세한 내용은 [컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우](#) 항목을 참조하세요.

## **Failed to run preinstall or postinstall in cfn-init.log**가 표시되는 경우

클러스터 구성 HeadNode 섹션에 OnNodeConfigured 또는 OnNodeStart 스크립트가 있습니다. 스크립트가 제대로 작동하지 않습니다. `/var/log/cfn-init.log` 파일에서 사용자 지정 스크립트 오류 세부 정보를 확인하세요.

## CloudFormation 스택에서 **This AMI was created with xxx, but is trying to be used with xxx...**가 표시되는 경우

자세한 내용은 [failureCode가 AmiVersionMismatch일 시](#) 항목을 참조하세요.

## CloudFormation 스택에서 **This AMI was not baked by AWS ParallelCluster...**가 표시되는 경우

자세한 내용은 [failureCode가 InvalidAmi일 시](#) 항목을 참조하세요.

## **pcluster create-cluster** 명령이 로컬에서 실행되지 않는 경우

로컬 파일 시스템의 `~/.parallelcluster/pcluster-cli.log`에서 오류 세부 정보를 확인하세요.

## 추가 지원

[클러스터 배포 문제 해결](#)의 문제 해결 지침을 따르세요.

사용자의 상황이 GitHub의 AWS ParallelCluster에서 [GitHub 알려진 문제](#)에 포함되어 있는지 확인하세요.

## 작업을 실행하려는 경우

다음 섹션에서는 작업 실행 중에 문제가 발생할 경우 가능한 문제 해결 솔루션을 제공합니다.

**srun 대화형 작업이 `srun: error: fwd_tree_thread: can't find address for <host>, check slurm.conf` 오류가 발생하여 실패합니다.**

### • 왜 실패했나요?

srun 명령을 실행하여 작업을 제출한 다음 업데이트가 완료된 후 Slurm 대몬(daemon)을 다시 시작하지 않고 pcluster update-cluster 명령을 사용하여 대기열 크기를 늘렸습니다.

Slurm은 통신을 최적화하기 위해 Slurm 대몬(daemon)을 트리 계층으로 구성합니다. 이 계층 구조는 대몬(daemon)이 시작될 때만 업데이트됩니다.

srun를 사용하여 작업을 시작한 다음 pcluster update-cluster 명령을 실행하여 대기열 크기를 늘린다고 가정해 보겠습니다. 업데이트의 일부로 새 컴퓨팅 노드가 시작됩니다. 그런 다음 새 컴퓨팅 노드 중 하나에 작업을 Slurm 대기열에 추가합니다. 이 경우 Slurm 대몬(daemon)과 srun은 모두 새 컴퓨팅 노드를 감지하지 못합니다. srun은 새 노드를 감지하지 못하므로 오류가 반환됩니다.

- 해결 방법은?

모든 컴퓨팅 노드에서 Slurm 대몬(daemon)을 재시작한 다음 srun를 사용하여 작업을 제출하세요. 컴퓨팅 노드를 재시작하는 scontrol reboot 명령을 실행하여 Slurm 대몬(daemon) 재시작을 예약할 수 있습니다. 자세한 내용은 Slurm 설명서의 [scontrol reboot](#)를 참조하세요. 대응하는 systemd 서비스의 재시작을 요청하여 컴퓨팅 노드에서 Slurm 대몬(daemon)을 수동으로 재시작할 수도 있습니다.

## 작업이 `squeue` 명령을 실행한 CF 상태에서 멈췄습니다.

동적 노드의 전원을 켤 때 발생하는 문제일 수 있습니다. 자세한 내용은 [컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우](#) 항목을 참조하세요.

## 대규모 작업을 실행한 후 `nfsd: too many open connections, consider increasing the number of threads in /var/log/messages`가 표시된 경우

네트워크로 연결된 파일 시스템에서 네트워크 제한에 도달하면 I/O 대기 시간도 늘어납니다. 네트워크가 네트워킹 및 I/O 지표 모두에 대한 데이터를 쓰는 데 사용되므로 소프트웨어 특성이 발생할 수 있습니다.

5세대 인스턴스에서는 패킷 카운터를 노출하기 위해 ENA 드라이버가 사용됩니다. 이 카운터는 네트워크가 인스턴스 대역폭 한도에 도달한 시점을 기준으로 AWS가 만든 패킷 수를 계산합니다. 이러한 카운터가 0보다 크지 확인할 수 있습니다. 0보다 크다면 대역폭 한도를 초과한 것입니다. `ethtool -S eth0 | grep exceeded`를 실행하여 이러한 카운터를 볼 수 있습니다.

네트워크 한도를 초과하는 것은 NFS 연결을 너무 많이 지원한 결과인 경우가 많습니다. 이는 네트워크 한도에 도달하거나 초과할 때 가장 먼저 확인해야 할 사항 중 하나입니다.

예를 들어 다음 출력은 누락된 패키지를 표시합니다.

```
$ ethtool -S eth0 | grep exceeded
  bw_in_allowance_exceeded: 38750610
  bw_out_allowance_exceeded: 1165693
  pps_allowance_exceeded: 103
```

```
contrack_allowance_exceeded: 0
linklocal_allowance_exceeded: 0
```

이 메시지가 표시되지 않도록 헤드 노드 인스턴스 유형을 성능이 더 좋은 인스턴스 유형으로 변경하는 것이 좋습니다. 데이터 스토리지를 NFS 공유로 내보내지 않는 공유 스토리지 파일 시스템(예: Amazon EFS 또는 Amazon FSx)으로 옮기는 것을 고려해 보세요. 자세한 내용은 GitHub AWS ParallelCluster Wiki의 [모범 사례](#)와 [공유 스토리지](#)를 참조하세요.

## MPI 작업 실행

### 디버그 모드 활성화

OpenMPI 디버그 모드를 활성화하려면 [디버깅에 도움이 되는 Open MPI의 제어 기능](#)을 참조하세요.

IntelMPI 디버그 모드를 활성화하려면 [기타 환경 변수](#)를 참조하세요.

### 작업 출력에서 **MPI\_ERRORS\_ARE\_FATAL** 및 **OPAL ERROR**이 표시되는 경우

이러한 오류 코드는 애플리케이션의 MPI 계층에서 가져온 것입니다. 애플리케이션에서 MPI 디버그 로그를 가져오는 방법은 [디버그 모드 활성화](#) 항목을 참조하세요.

이 오류가 발생하는 원인은 응용 프로그램이 OpenMPI와 같은 특정 MPI 구현용으로 컴파일되었고 IntelMPI와 같은 다른 MPI 구현을 사용하여 응용 프로그램을 실행하려고 하기 때문일 수 있습니다. 동일한 MPI 구현으로 애플리케이션을 컴파일하고 실행하고 있는지 확인하세요.

### 관리형 DNS를 비활성화한 상태에서 **mpirun** 사용

[SlurmSettings/Dns/DisableManagedDNS](#) 및 [UseEc2Hostnames](#)을 true로 설정하여 생성한 클러스터의 경우 DNS에서 Slurm 노드 이름을 확인하지 않습니다. Slurm은 MPI 프로세스가 nodenames 활성화되지 않은 경우 및 Slurm 컨텍스트에서 MPI 작업이 실행되는 경우 MPI 프로세스를 부트스트랩할 수 있습니다. [Slurm MPI 사용 설명서](#)의 지침에 따라 Slurm으로 MPI 작업을 실행하는 것이 좋습니다.

## 클러스터를 업데이트하려는 경우

다음 섹션에서는 클러스터를 업데이트하는 동안 발생할 수 있는 문제에 대한 가능한 문제 해결 솔루션을 제공합니다.

### **pcluster update-cluster** 명령이 로컬에서 실행되지 않습니다.

로컬 파일 시스템의 ~/.parallelcluster/pcluster-cli.log에서 오류 세부 정보를 확인하세요.

## `pcluster describe-cluster` 명령으로 `clusterStatus`가 `UPDATE_FAILED`로 표시되는 경우

클러스터 스택 업데이트가 롤백된 경우 `/var/log/chef-client.logs` 파일에서 오류 세부 정보를 확인하세요.

AWS ParallelCluster GitHub의 [GitHub 알려진 문제](#)에 사용자가 겪은 문제가 실려 있는지 확인하세요.

클러스터 업데이트 제한 시간이 초과되었습니다.

`cfn-hup`가 실행되지 않는 것과 관련된 문제일 수 있습니다. `cfn-hup` 대몬(daemon)이 외부 원인으로 종료되면 자동으로 다시 시작되지 않습니다. `cfn-hup`가 실행되고 있지 않으면 클러스터 업데이트 중에 CloudFormation 스택이 예상대로 업데이트 프로세스를 시작하지만 헤드 노드에서 업데이트 절차가 활성화되지 않아 결국 스택 배포 시간이 초과됩니다. [cfn-hup이 실행 중이 아닐 때의 클러스터 업데이트 제한 시간 문제 해결](#)에서 자세한 내용을 참조하여 문제를 해결하세요.

## 스토리지에 액세스하려는 경우

스토리지에 액세스하기 위한 문제 해결 팁에 대해 알아봅니다.

### 외부 Amazon FSx for Lustre 파일 시스템 사용

클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다. 파일 시스템은 포트 988, 1021, 1022 및 1023을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다. 보안 그룹 설정에 대한 자세한 내용은 [FileSystemId](#)를 참조하세요.

### 외부 Amazon Elastic File System 파일 시스템 사용

클러스터와 파일 시스템 간에 트래픽이 허용되는지 확인합니다. 파일 시스템은 포트 988, 1021, 1022 및 1023을 통한 인바운드 및 아웃바운드 TCP 트래픽을 허용하는 보안 그룹에 연결되어 있어야 합니다. 보안 그룹 설정에 대한 자세한 내용은 [FileSystemId](#)를 참조하세요.

## 클러스터를 삭제하려는 경우

클러스터를 삭제하는 동안 오류가 발생하면 다음 섹션에서 일반적인 시나리오에 대한 문제 해결 팁을 제공합니다.

**pcluster delete-cluster** 명령이 로컬에서 실행되지 않습니다.

로컬 ~/.parallelcluster/pcluster-cli.log 파일 시스템에서 파일을 확인합니다.

클러스터 스택 삭제에 실패했습니다.

클러스터 스택이 삭제되지 않는 경우 CloudFormation 스택 이벤트 메시지를 확인하세요.

AWS ParallelCluster GitHub의 [GitHub 알려진 문제](#)에 사용자가 겪은 문제가 실려 있는지 확인하세요.

## AWS ParallelCluster API 스택을 업그레이드하려는 경우

AWS ParallelCluster API 스택을 업그레이드할 때 UPDATE\_FAILED와 같은 오류가 발생하는 경우 GitHub의 [AWS ParallelCluster Wiki](#)에서 알려진 문제 섹션의 솔루션을 확인하는 것이 좋습니다. 예를 들어, 가능한 한 가지 문제를 식별하고 완화 옵션을 제공하는 [ECR 리소스에 대한 ParallelCluster API 스택 업그레이드 실패](#)를 참조하세요.

## 컴퓨팅 노드 초기화 오류가 표시되는 경우

다음 섹션에서는 컴퓨팅 노드 초기화에 오류가 발생할 때의 문제 해결 팁을 제공합니다. 여기에는 부트 스트랩 오류, 로그 오류 확인, 그리고 특정 상황에 적용되는 시나리오가 없는 경우 참조해야 할 항목이 포함됩니다.

### 주제

- [clustermgtd.log에서 Node bootstrap error가 표시되는 경우](#)
- [온디맨드 용량 예약\(ODCR\) 또는 영역별 예약 인스턴스를 구성했습니다.](#)
- [작업 실행 실패 시 slurm\\_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 An error occurred \(VcpuLimitExceeded\)이 표시되는 경우](#)
- [작업 실행 실패 시 slurm\\_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 An error occurred \(InsufficientInstanceCapacity\)이 표시되는 경우](#)
- [노드가 Reason \(Code:InsufficientInstanceCapacity\)...으로 DOWN 상태로 표시되는 경우](#)
- [slurm\\_resume.log에서 cannot change locale \(en\\_US.utf-8\) because it has an invalid name가 표시되는 경우](#)
- [이전 시나리오 중 어느 것도 제 상황에 적용되지 않습니다.](#)

## clustermgtd.log에서 Node bootstrap error가 표시되는 경우

이 문제는 컴퓨팅 노드의 부트스트랩 실패와 관련이 있습니다. 클러스터 보호 모드 문제를 디버깅하는 방법에 대한 자세한 내용은 [보호 모드를 디버깅하는 방법](#) 항목을 참조하세요.

온디맨드 용량 예약(ODCR) 또는 영역별 예약 인스턴스를 구성했습니다.

P4d, P4de, AWS Trainium(Trn) 같이 네트워크 인터페이스가 여러 개 있는 인스턴스를 포함하는 ODCR

클러스터 구성 파일에서 HeadNode가 퍼블릭 서브넷에 있고 컴퓨팅 노드가 프라이빗 서브넷에 있는지 확인합니다.

ODCR이 대상으로 지정된 ODCR인 경우

[ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#)에 나와 있는 지침을 따라 이미 `/opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json`를 설치했는데도 `Unable to read file '/opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json'`가 표시되는 경우

대상으로 지정된 ODCR과 함께 AWS ParallelCluster 버전 3.1.1~3.2.1을 사용하고 [실행 인스턴스 재정의의 JSON 파일](#)도 사용하는 경우, 사용자의 JSON 파일 형식이 올바르지 않을 수 있습니다. `clustermgtd.log`에서 다음과 같은 오류가 발생할 수 있습니다.

```
Unable to read file '/opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json'.
Using default: {} in /var/log/parallelcluster/clustermgtd.
```

다음을 실행하여 JSON 파일 형식이 올바른지 확인합니다.

```
$ echo /opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json | jq
```

클러스터 생성 실패 시 `clustermgtd.log`에서 또는 작업 실행 실패 시 `slurm_resume.log`에서 **Found RunInstances parameters override.**이 표시되는 경우

[실행 인스턴스 재정의의 JSON 파일](#)을 사용하는 경우 `/opt/slurm/etc/pcluster/run_instances_overrides.json` 파일에서 대기열 이름과 컴퓨팅 리소스 이름을 올바르게 설정했는지 확인하세요.

작업 실행 실패 시 **slurm\_resume.log**에서 또는 클러스터 실행 실패 시 **clustermgtd.log**에서 **An error occurred (InsufficientInstanceCapacity)**이 표시되는 경우

PG-ODCR(배치 그룹 ODCR) 사용

연결된 배치 그룹이 있는 ODCR을 만들 때는 구성 파일에 동일한 배치 그룹 이름을 사용해야 합니다. 클러스터 구성에서 대응하는 [배치 그룹 이름](#)을 설정합니다.

영역 예약 인스턴스 사용

클러스터 구성에서 PlacementGroup/Enabled를 true로와 함께 영역 예약 인스턴스를 사용하는 경우 다음과 같은 오류가 표시될 수 있습니다.

We currently do not have sufficient trn1.32xlarge capacity in the Availability Zone you requested (us-east-1d). Our system will be working on provisioning additional capacity.  
You can currently get trn1.32xlarge capacity by not specifying an Availability Zone in your request or choosing us-east-1a, us-east-1b, us-east-1c, us-east-1e, us-east-1f.

영역 예약 인스턴스가 동일한 UC(또는 스파인)에 배치되지 않아 이러한 현상이 나타날 수 있으며, 배치 그룹을 사용할 때 용량 부족 오류(ICE)가 발생할 수 있습니다. 클러스터 구성에서 PlacementGroup 그룹 설정을 비활성화하여 클러스터가 인스턴스를 할당할 수 있는지 확인하면 이 경우를 확인할 수 있습니다.

작업 실행 실패 시 **slurm\_resume.log**에서 또는 클러스터 실행 실패 시 **clustermgtd.log**에서 **An error occurred (VcpuLimitExceeded)**이 표시되는 경우

사용 중인 특정 Amazon EC2 인스턴스 유형에 대한 계정의 vCPU 한도를 확인하세요. vCPU가 0개 또는 요청한 것보다 더 적으면 한도 증가를 요청하세요. 현재 한도를 확인하고 새 한도를 요청하는 방법에 대한 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EC2 서비스 할당량](#)을 참조하세요.

작업 실행 실패 시 **slurm\_resume.log**에서 또는 클러스터 실행 실패 시 **clustermgtd.log**에서 **An error occurred (InsufficientInstanceCapacity)**이 표시되는 경우

용량 부족 문제가 발생했습니다. <https://aws.amazon.com/premiumsupport/knowledge-center/ec2-insufficient-capacity-errors/>를 따라서 문제를 해결하세요.



## 노드가 Reason (Code:InsufficientInstanceCapacity)...으로 DOWN 상태로 표시되는 경우

용량 부족 문제가 발생했습니다. <https://aws.amazon.com/premiumsupport/knowledge-center/ec2-insufficient-capacity-errors/>를 따라서 문제를 해결하세요. AWS ParallelCluster의 빠른 용량 부족 장애 조치 모드에 대한 자세한 내용은 [Slurm 클러스터 빠른 용량 부족 장애 조치](#)을 참조하세요.

## slurm\_resume.log에서 cannot change locale (en\_US.utf-8) because it has an invalid name가 표시되는 경우

yum 설치 프로세스에 실패하여 로케일 설정이 일관되지 않은 상태로 남아 있는 경우 이 문제가 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 사용자가 설치 프로세스를 종료할 때 이러한 문제가 발생할 수 있습니다.

원인을 확인하려면 다음 작업을 수행합니다.

- su - pcluster-admin를 실행합니다.

셸에 cannot change locale...no such file or directory과 같은 오류가 표시됩니다.

- localedef --list를 실행합니다.

빈 목록을 반환하거나 기본 로케일을 포함하지 않습니다.

- yum history 및 yum history info #ID를 사용하여 마지막 yum 명령을 확인합니다. 마지막 ID에 Return-Code: Success가 있나요?

마지막 ID에 Return-Code: Success가 없으면 설치 후 스크립트가 성공적으로 실행되지 않았을 수 있습니다.

문제를 해결하려면 yum reinstall glibc-all-langpacks를 사용하여 로케일을 다시 빌드해 보세요. 다시 빌드한 후에 문제가 해결됐으면 su - pcluster-admin가 오류나 경고를 표시하지 않습니다.

이전 시나리오 중 어느 것도 제 상황에 적용되지 않습니다.

컴퓨팅 노드 초기화 문제를 해결하려면 [노드 초기화 문제 해결](#)을 참조하세요.

사용자의 상황이 GitHub의 AWS ParallelCluster에서 [GitHub 알려진 문제](#)에 포함되어 있는지 확인하세요.

## 클러스터 상태 지표 문제 해결

클러스터 상태 지표는 AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 AWS ParallelCluster Amazon CloudWatch 대시보드에 추가됩니다. 다음 섹션에서는 대시보드 상태 지표와 문제 해결을 위해 취할 수 있는 조치에 대해 알아볼 수 있습니다.

### 주제

- [인스턴스 프로비저닝 오류 그래프 참조](#)
- [비정상 인스턴스 오류 그래프 보기](#)
- [컴퓨팅 플릿 유휴 시간 그래프 보기](#)

## 인스턴스 프로비저닝 오류 그래프 참조

Instance Provisioning Errors 그래프에 0이 아닌 값이 표시되면 slurm 노드를 지원하는 Amazon EC2 인스턴스가 CreateFleet 또는 RunInstance API에서 시작되지 못한 것입니다.

### IAMPolicyErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

권한이 충분하지 않고 오류 코드 UnauthorizedOperation이 발생하여 여러 인스턴스가 시작되지 못했습니다.

- 해결 방법은?

사용자 지정 [InstanceRole](#) 또는 [InstanceProfile](#)을 구성한 경우, IAM 정책을 확인하고 올바른 보안 인증 정보를 사용하고 있는지 확인하세요.

clustermgtd 파일에서 정적 노드 오류 세부 정보를 확인하세요. slurm\_resume.log 파일에서 동적 노드 오류 세부 정보를 확인하세요. 세부 정보를 사용하여 추가해야 하는 누락된 권한에 대해 자세히 알아보세요.

### VcpuLimitErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

클러스터 컴퓨팅 노드용으로 구성된 특정 Amazon EC2 인스턴스 유형에 대한 AWS 계정의 vCPU 한도에 도달하여 AWS ParallelCluster가 인스턴스를 시작하지 못했습니다.

- 해결 방법은?

정적 노드의 경우 `clustermgtd` 파일에서 `VcpuLimitExceeded` 오류를 확인하고, 추가 세부 정보를 보려면 동적 노드용 `slurm_resume.log` 파일을 확인하세요. 이 문제를 해결하려면 vCPU 한도 증가를 요청할 수 있습니다. 현재 한도를 확인하고 새 한도를 요청하는 방법에 대한 자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon Elastic Compute Cloud 사용 설명서의 [Amazon Elastic Compute Cloud 서비스 할당량](#)을 참조하세요.

## VolumeLimitErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

AWS 계정의 Amazon EBS 볼륨 제한에 도달했는데 AWS ParallelCluster가 오류 코드 `InsufficientVolumeCapacity` 또는 `VolumeLimitExceeded`가 있는 인스턴스를 시작할 수 없습니다.

- 해결 방법은?

`clustermgtd` 파일에 정적 노드가 있는지 확인하고 `slurm_resume.log` 파일에 동적 노드가 있는지 확인하여 추가 볼륨 제한 세부 정보를 확인하세요. 이 문제를 해결하려면 다른 AWS 리전을 사용하거나 기존 볼륨을 정리하거나 AWS 지원 센터에 문의하여 Amazon EBS 볼륨 제한 증가 요청을 제출할 수 있습니다.

## InsufficientCapacityErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

AWS ParallelCluster가 노드를 지원하기 위해 Amazon EC2 인스턴스를 시작할 용량이 충분하지 않습니다.

- 해결 방법은?

`clustermgtd` 파일에서 정적 노드가 있는지 확인하고, `slurm_resume.log` 파일에 동적 노드가 있는지 확인하여 용량 부족 오류 세부 정보를 확인하세요. 문제를 해결하려면 <https://aws.amazon.com/premiumsupport/knowledge-center/ec2-insufficient-capacity-errors/> 지침을 따르세요.

## OtherInstanceLaunchFailures

- 어떻게 된 걸까요?

컴퓨팅 노드를 지원하는 Amazon EC2 인스턴스가 CreateFleet 또는 RunInstance API로 시작되지 않았습니다.

- 해결 방법은?

clustermgtd 파일에서 정적 노드가 있는지 확인하고, slurm\_resume.log 파일에 동적 노드가 있는지 확인하여 오류 세부 정보를 확인하세요.

## 비정상 인스턴스 오류 그래프 보기

- 어떻게 된 걸까요?

여러 컴퓨팅 인스턴스가 시작되었지만 나중에 비정상적으로 종료되었습니다.

- 해결 방법은?

비정상 노드 문제 해결에 대한 자세한 내용은 [예상치 못한 노드 교체 및 종료 문제 해결](#) 섹션을 참조하세요.

## InstanceBootstrapTimeoutError 확인

- 어떻게 된 걸까요?

인스턴스는 resume\_timeout(동적 노드의 경우) 또는 node\_replacement\_timeout(정적 노드의 경우) 내에서 클러스터에 조인할 수 없습니다. 이는 네트워크가 컴퓨팅 노드에 맞게 올바르게 구성되지 않은 경우 발생할 수 있으며, 컴퓨팅 노드에서 실행되는 사용자 지정 스크립트를 완료하는 데 시간이 너무 오래 걸리는 경우 발생할 수 있습니다.

- 해결 방법은?

동적 노드의 경우 clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)에서 컴퓨팅 노드 IP 주소 및 다음과 같은 오류를 확인합니다.

```
Node bootstrap error: Resume timeout expires for node
```

정적 노드의 경우 clustermgtd 로그(/var/log/parallelcluster/clustermgtd)에서 컴퓨팅 노드 IP 주소 및 다음과 같은 오류를 확인합니다.

```
Node bootstrap error: Replacement timeout expires for node ... in replacement.
```

더 자세한 내용은 `/var/log/cloud-init-output.log` 파일에서 오류를 확인하세요. `clustermgtd` 및 `slurm_resume` 로그 파일에서 문제가 있는 컴퓨팅 노드 IP 주소를 검색할 수 있습니다.

## EC2HealthCheckErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

인스턴스가 Amazon EC2 상태 확인에 실패했습니다.

- 해결 방법은?

이 문제를 해결하는 방법에 대한 자세한 내용은 [상태 확인에 실패한 인스턴스 문제 해결](#)을 참조하세요.

## ScheduledEventHealthCheckErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

인스턴스가 Amazon EC2 예약 이벤트 상태 확인에 실패했으며 비정상입니다.

- 해결 방법은?

이 문제를 해결하는 방법에 대한 자세한 내용은 [인스턴스의 예약 이벤트를](#) 참조하세요.

## NoCorrespondingInstanceErrors 확인

- 어떻게 된 걸까요?

AWS ParallelCluster가 노드를 지원하는 인스턴스를 찾을 수 없습니다. 부트스트랩 작업 중에 노드가 자체 종료되었을 수 있습니다.

[SlurmQueues/CustomActions/OnNodeStart|OnNodeConfigured](#) 스크립트 또는 네트워크 오류가 `NoCorrespondingInstanceErrors`를 발생시킬 수 있습니다.

- 해결 방법은?

자세한 내용은 컴퓨팅 노드의 `/var/log/cloud-init-output.log`을 확인하세요.

## 컴퓨팅 플릿 유휴 시간 그래프 보기

**MaxDynamicNodeIdleTime**이 유휴 시간 스케일다운 임계값보다 훨씬 긴 것으로 확인 됨

- 어떻게 된 걸까요?

인스턴스가 제대로 종료되지 않습니다. MaxDynamicNodeIdleTime은 Amazon EC2 인스턴스가 지원하는 동적 노드가 유휴 상태인 최대 시간을 초 단위로 표시합니다. 유휴 시간 스케일다운 임계값은 클러스터 구성 [ScaledownIdleTime](#) 파라미터에서 파생됩니다. 컴퓨팅 노드가 유휴 시간 스케일다운 초 이상 유휴 상태가 지속되면, Slurm가 노드의 전원을 끄고 AWS ParallelCluster가 지원 인스턴스를 종료합니다. 이 경우, 무언가 인스턴스 종료를 방해하고 있습니다.

- 해결 방법은?

이 문제에 대한 자세한 내용은 [규모 조정 문제 해결](#)에서 [문제가 있는 인스턴스 및 노드 교체, 종료 또는 전원 끄기](#)를 참조하세요.

## 클러스터 배포 문제 해결

클러스터 생성에 실패하고 스택 생성을 롤백하는 경우 로그 파일을 살펴보고 문제를 진단할 수 있습니다. 실패 메시지는 다음 출력과 같을 수 있습니다.

```
$ pcluster create-cluster --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
--cluster-configuration cluster-config.yaml
{
  "cluster": {
    "clusterName": "mycluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/mycluster/1bf6e7c0-0f01-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.7.0",
    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}

$ pcluster describe-cluster --cluster-name mycluster --region eu-west-1
{
  "creationTime": "2021-09-06T11:03:47.696Z",
  ...
}
```

```

"cloudFormationStackStatus": "ROLLBACK_IN_PROGRESS",
"clusterName": "mycluster",
"computeFleetStatus": "UNKNOWN",
"cloudFormationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/
mycluster/1bf6e7c0-0f01-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
"lastUpdatedTime": "2021-09-06T11:03:47.696Z",
"region": "eu-west-1",
"clusterStatus": "CREATE_FAILED"
}

```

## 주제

- [CREATE\\_FAILED에서 AWS CloudFormation 이벤트 보기](#)
- [CLI를 사용하여 로그 스트림을 볼 수 있습니다.](#)
- [rollback-on-failure을 사용하여 실패한 클러스터를 다시 생성합니다.](#)

## CREATE\_FAILED에서 AWS CloudFormation 이벤트 보기

콘솔 또는 AWS ParallelCluster CLI를 사용하여 CREATE\_FAILED 오류에 대한 CloudFormation 이벤트를 확인하여 근본 원인을 찾을 수 있습니다.

## 주제

- [CloudFormation 콘솔에서 이벤트 보기](#)
- [CLI를 사용하여 CREATE\\_FAILED의 CloudFormation 이벤트를 보고 필터링할 수 있습니다.](#)

## CloudFormation 콘솔에서 이벤트 보기

CloudFormation 콘솔을 사용하여 "CREATE\_FAILED" 상태를 일으킨 원인에 대한 자세한 내용을 확인할 수 있습니다.

콘솔에서 CloudFormation 오류 메시지를 확인합니다.

1. AWS Management Console에 로그인한 다음 <https://console.aws.amazon.com/cloudformation>을 찾아가세요.
2. 이름이 *cluster\_name*인 스택을 선택합니다.
3. 이벤트 탭을 선택합니다.
4. 논리적 ID별로 리소스 이벤트 목록을 스크롤하여 생성에 실패한 리소스의 상태를 확인합니다. 하위 작업을 만들지 못한 경우 역방향으로 진행하여 실패한 리소스 이벤트를 찾아보세요.

5. 예를 들어, 다음 상태 메시지가 표시되면 현재 vCPU 한도를 초과하지 않는 인스턴스 유형을 사용하거나 vCPU 용량을 더 요청해야 합니다.

```
2022-02-04 16:09:44 UTC-0800 HeadNode CREATE_FAILED You have requested more vCPU
capacity than your current vCPU limit of 0 allows
    for the instance bucket that the specified instance type belongs to. Please
visit http://aws.amazon.com/contact-us/ec2-request to request an adjustment to
this limit.
    (Service: AmazonEC2; Status Code: 400; Error Code: VcpuLimitExceeded; Request
ID: a9876543-b321-c765-d432-dcba98766789; Proxy: null).
```

CLI를 사용하여 **CREATE\_FAILED**의 CloudFormation 이벤트를 보고 필터링할 수 있습니다.

클러스터 생성 문제를 진단하려면 CREATE\_FAILED 상태를 필터링하여 [pcluster get-cluster-stack-events](#) 명령을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 AWS Command Line Interface 사용 설명서의 [AWS CLI 출력 필터링](#)을 참조하세요.

```
$ pcluster get-cluster-stack-events --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
--query 'events[?resourceStatus==`CREATE_FAILED`]'
[
  {
    "eventId": "3ccdedd0-0f03-11ec-8c06-02c352fe2ef9",
    "physicalResourceId": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/
mycluster/1bf6e7c0-0f02-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "resourceStatus": "CREATE_FAILED",
    "resourceStatusReason": "The following resource(s) failed to create: [HeadNode].",
  },
  {
    "eventId": "HeadNode-CREATE_FAILED-2021-09-06T11:11:51.780Z",
    "physicalResourceId": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/
mycluster/1bf6e7c0-0f02-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "stackId": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/
mycluster/1bf6e7c0-0f02-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "stackName": "mycluster",
    "logicalResourceId": "mycluster",
    "resourceType": "AWS::CloudFormation::Stack",
    "timestamp": "2021-09-06T11:11:51.780Z"
  },
  {
    "eventId": "HeadNode-CREATE_FAILED-2021-09-06T11:11:50.127Z",
    "physicalResourceId": "i-04e91cc1f4ea796fe",
    "resourceStatus": "CREATE_FAILED",
    "resourceStatusReason": "Received FAILURE signal with UniqueId
i-04e91cc1f4ea796fe",
  }
]
```



```

    "resourceProperties": "{\"LaunchTemplate\":{\"Version\":\"1\"},\"LaunchTemplateId\": \"lt-057d2b1e687f05a62\"}}",
    "stackId": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/mycluster/1bf6e7c0-0f02-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "stackName": "mycluster",
    "logicalResourceId": "HeadNode",
    "resourceType": "AWS::EC2::Instance",
    "timestamp": "2021-09-06T11:11:50.127Z"
  }
]

```

이전 예제에서는 헤드 노드 설정에 장애가 발생했습니다.

## CLI를 사용하여 로그 스트림을 볼 수 있습니다.

이러한 문제를 디버깅하려면 [pcluster list-cluster-log-streams](#)으로 node-type를 필터링한 다음 로그 스트림 콘텐츠를 분석하여 헤드 노드에서 이용 가능한 로그 스트림을 나열하는 방법이 있습니다.

```

$ pcluster list-cluster-log-streams --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
--filters 'Name=node-type,Values=HeadNode'
{
  "logStreams": [
    {
      "logStreamArn": "arn:aws:logs:eu-west-1:xxx:log-group:/aws/parallelcluster/mycluster-202109061103:log-stream:ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cfn-init",
      "logStreamName": "ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cfn-init",
      ...
    },
    {
      "logStreamArn": "arn:aws:logs:eu-west-1:xxx:log-group:/aws/parallelcluster/mycluster-202109061103:log-stream:ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.chef-client",
      "logStreamName": "ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.chef-client",
      ...
    },
    {
      "logStreamArn": "arn:aws:logs:eu-west-1:xxx:log-group:/aws/parallelcluster/mycluster-202109061103:log-stream:ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cloud-init",
      "logStreamName": "ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cloud-init",
      ...
    },
    ...
  ]
}

```

```
]
}
```

초기화 오류를 찾는 데 사용할 수 있는 두 가지 기본 로그 스트림은 다음과 같습니다.

- `cfn-init`은 `cfn-init` 스크립트의 로그입니다. 먼저 이 로그 스트림을 확인합니다. 이 로그에서 `Command chef failed` 오류를 확인할 수 있을 것입니다. 오류 메시지와 관련된 자세한 내용은 이 라인 바로 앞에 있는 라인을 참조하세요. 자세한 내용은 [cfn-init](#)을 참조하세요.
- `cloud-init`은 [cloud-init](#)에 대한 로그입니다. `cfn-init`에 아무것도 표시되지 않으면 다음으로 이 로그를 확인해 보세요.

[pcluster get-cluster-log-events](#)을 사용하여 로그 스트림의 콘텐츠를 검색할 수 있습니다(검색되는 이벤트 수를 제한하는 `--limit 5` 옵션 참고).

```
$ pcluster get-cluster-log-events --cluster-name mycluster \
  --region eu-west-1 --log-stream-name ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cfn-init \
  --limit 5
{
  "nextToken": "f/36370880979637159565202782352491087067973952362220945409/s",
  "prevToken": "b/36370880752972385367337528725601470541902663176996585497/s",
  "events": [
    {
      "message": "2021-09-06 11:11:39,049 [ERROR] Unhandled exception during build:
Command runpostinstall failed",
      "timestamp": "2021-09-06T11:11:39.049Z"
    },
    {
      "message": "Traceback (most recent call last):\n File \"/opt/aws/bin/
cfn-init\", line 176, in <module>\n   worklog.build(metadata, configSets)\n
File \"/usr/lib/python3.7/site-packages/cfnbootstrap/construction.py\", line
135, in build\n   Contractor(metadata).build(configSets, self)\n File \"/
usr/lib/python3.7/site-packages/cfnbootstrap/construction.py\", line 561, in
build\n   self.run_config(config, worklog)\n File \"/usr/lib/python3.7/
site-packages/cfnbootstrap/construction.py\", line 573, in run_config\n
CloudFormationCarpenter(config, self._auth_config).build(worklog)\n File \"/usr/
lib/python3.7/site-packages/cfnbootstrap/construction.py\", line 273, in build\n
self._config.commands)\n File \"/usr/lib/python3.7/site-packages/cfnbootstrap/
command_tool.py\", line 127, in apply\n   raise ToolError(u\"Command %s failed\" %
name)",
      "timestamp": "2021-09-06T11:11:39.049Z"
    },
  ],
}
```

```

{
  "message": "cfnbootstrap.construction_errors.ToolError: Command runpostinstall
failed",
  "timestamp": "2021-09-06T11:11:39.049Z"
},
{
  "message": "2021-09-06 11:11:49,212 [DEBUG] CloudFormation client initialized
with endpoint https://cloudformation.eu-west-1.amazonaws.com",
  "timestamp": "2021-09-06T11:11:49.212Z"
},
{
  "message": "2021-09-06 11:11:49,213 [DEBUG] Signaling resource HeadNode in stack
mycluster with unique ID i-04e91cc1f4ea796fe and status FAILURE",
  "timestamp": "2021-09-06T11:11:49.213Z"
}
]
}

```

이전 예제에서 실패는 `runpostinstall` 실패로 인해 발생했으므로 이 오류는 [CustomActions](#)의 `OnNodeConfigured` 구성 파라미터에 사용된 사용자 지정 부트스트랩 스크립트의 내용과 엄격하게 관련되어 있습니다.

**rollback-on-failure**을 사용하여 실패한 클러스터를 다시 생성합니다.

AWS ParallelCluster은 클러스터 CloudWatch 로그 스트림을 로그 그룹에 생성합니다. CloudWatch 콘솔 사용자 지정 대시보드 또는 로그 그룹에서 이러한 로그를 볼 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 및 [Amazon CloudWatch 대시보드](#) 항목을 참조하세요. 사용 가능한 로그 스트림이 없는 경우 [CustomActions](#) 사용자 지정 부트스트랩 스크립트 또는 AMI 관련 문제로 인해 오류가 발생할 수 있습니다. 이 경우 생성 문제를 진단하려면 `false`로 설정된 `--rollback-on-failure` 파라미터를 포함하여 [pcluster create-cluster](#)를 사용하여 클러스터를 다시 생성하세요. 그 후 다음과 같이 SSH를 사용하여 클러스터를 확인합니다.

```

$ pcluster create-cluster --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
  --cluster-configuration cluster-config.yaml --rollback-on-failure false
{
  "cluster": {
    "clusterName": "mycluster",
    "cloudformationStackStatus": "CREATE_IN_PROGRESS",
    "cloudformationStackArn": "arn:aws:cloudformation:eu-west-1:xxx:stack/
mycluster/1bf6e7c0-0f01-11ec-a3b9-024fcc6f3387",
    "region": "eu-west-1",
    "version": "3.7.0",

```

```

    "clusterStatus": "CREATE_IN_PROGRESS"
  }
}
$ pcluster ssh --cluster-name mycluster

```

헤드 노드에 로그인한 후에는 오류를 찾는 데 사용할 수 있는 세 개의 기본 로그 파일을 찾을 수 있습니다.

- `/var/log/cfn-init.log`은 `cfn-init` 스크립트의 로그입니다. 먼저 이 로그를 확인하세요. 이 로그에서 `Command chef failed` 같은 오류가 표시될 수 있습니다. 오류 메시지와 관련된 자세한 내용은 이 라인 바로 앞에 있는 라인을 참조하세요. 자세한 내용은 [cfn-init](#)을 참조하세요.
- `/var/log/cloud-init.log`은 [cloud-init](#)에 대한 로그입니다. `cfn-init.log`에 아무것도 표시되지 않으면 다음으로 이 로그를 확인해 보세요.
- `/var/log/cloud-init-output.log`은 [cloud-init](#)이 실행한 명령의 출력입니다. 여기에는 `cfn-init`의 출력이 포함됩니다. 대부분의 경우 이러한 유형의 문제를 해결하기 위해 이 로그를 볼 필요가 없습니다.

## Terraform을 사용한 클러스터 배포 문제 해결

이 섹션은 Terraform을 사용하여 배포된 클러스터와 관련이 있습니다.

### ParallelCluster API를 찾을 수 없음

ParallelCluster API를 찾을 수 없으므로 계획이 실패할 수 있습니다. 이 경우 반환된 오류는 다음과 같습니다.

```

Planning failed. Terraform encountered an error while generating this plan.

#
# Error: Unable to retrieve ParallelCluster API cloudformation stack.
#
#   with provider["registry.terraform.io/aws-tf/aws-parallelcluster"],
#   on providers.tf line 6, in provider "aws-parallelcluster":
#     6: provider "aws-parallelcluster" {
#
# operation error CloudFormation: DescribeStacks, https response error StatusCode: 400,
RequestID: REQUEST_ID, api error ValidationError: Stack with id PCAPI_STACK_NAME does
not exist

```

이 오류를 해결하려면 클러스터를 생성할 계정에 ParallelCluster API를 배포합니다. [the section called "Terraform을 사용하여 클러스터 생성"](#) 섹션을 참조하세요.

## 사용자가 ParallelCluster API를 호출할 권한이 없음

Terraform 프로젝트를 배포하기로 맡은 IAM 역할/사용자가 ParallelCluster API와 상호 작용할 권한이 없기 때문에 계획이 실패할 수 있습니다. 이 경우 반환된 오류는 다음과 같습니다.

```
Planning failed. Terraform encountered an error while generating this plan.
```

```
# Error: 403 Forbidden
#
#   with
#     module.parallelcluster_clusters.module.clusters[0].pcluster_cluster.managed_configs["DemoCluster"]
#   on .terraform/modules/parallelcluster_clusters/modules/clusters/main.tf line 35, in
#   resource "pcluster_cluster" "managed_configs":
#     35: resource "pcluster_cluster" "managed_configs" {
#
#   [{"Message": "User: USER_ARN is not authorized to perform: execute-api:Invoke on
#     resource: PC_API_REST_RESOURCE with an explicit deny"}]
# }
```

이 오류를 해결하려면 ParallelCluster API 역할을 사용하여 API와 상호 작용하도록 ParallelCluster 공급자를 구성합니다.

```
provider "aws-parallelcluster" {
  region          = var.region
  profile         = var.profile
  api_stack_name = var.api_stack_name
  **use_user_role** **= true**
}
```

## 규모 조정 문제 해결

이 섹션은 Slurm 작업 스케줄러와 함께 AWS ParallelCluster 버전 3.0.0 이상을 사용하여 설치한 클러스터와 관련이 있습니다. 다중 대기열 구성에 대한 자세한 내용은 [다중 대기열 구성](#) 섹션을 참조하세요.

실행 중인 클러스터 중 하나에 문제가 있는 경우 문제 해결을 시작하기 전에 다음 명령을 실행하여 클러스터를 STOPPED 상태로 전환하세요. 이렇게 하면 예상치 못한 비용이 발생하는 것을 방지할 수 있습니다.

```
$ pcluster update-compute-fleet --cluster-name mycluster \
  --status STOP_REQUESTED
```

[pcluster list-cluster-log-streams](#) 명령을 사용하고 헤드 노드 또는 실패한 노드 중 하나의 private-dns-name로 필터링하여 클러스터 노드에서 이용 가능한 로그 스트림을 나열할 수 있습니다.

```
$ pcluster list-cluster-log-streams --cluster-name mycluster --region eu-west-1 \
  --filters 'Name=private-dns-name,Values=ip-10-0-0-101'
```

그다음 [pcluster get-cluster-log-events](#) 명령을 사용하고 다음 섹션에서 언급된 키 로그 중 하나에 대응하는 --log-stream-name를 전달하여 로그 스트림의 내용을 검색하고 분석할 수 있습니다.

```
$ pcluster get-cluster-log-events --cluster-name mycluster \
  --region eu-west-1 --log-stream-name ip-10-0-0-13.i-04e91cc1f4ea796fe.cfn-init
```

AWS ParallelCluster은 클러스터 CloudWatch 로그 스트림을 로그 그룹에 생성합니다. CloudWatch 콘솔 사용자 지정 대시보드 또는 로그 그룹에서 이러한 로그를 볼 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 및 [Amazon CloudWatch 대시보드](#)를 참조하세요.

## 주제

- [디버깅을 위한 키 로그](#)
- [작업 실행 실패 시 slurm\\_resume.log에서 또는 클러스터 실행 실패 시 clustermgtd.log에서 InsufficientInstanceCapacity 오류가 표시되는 경우](#)
- [노드 초기화 문제 해결](#)
- [예상치 못한 노드 교체 및 종료 문제 해결](#)
- [문제가 있는 인스턴스 및 노드 교체, 종료 또는 전원 끄기](#)
- [대기열\(파티션\) Inactive 상태](#)
- [기타 알려진 노드 및 작업 문제 해결](#)

## 디버깅을 위한 키 로그

다음 표에서는 헤드 노드의 키 로그 개요를 제공합니다.

- `/var/log/cfn-init.log` - 이것은 AWS CloudFormation init log입니다. 여기에는 인스턴스가 설정될 때 실행된 모든 명령이 들어 있습니다. 이를 사용하여 초기화 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/chef-client.log` - Chef 클라이언트 로그입니다. 여기에는 Chef/CINC를 통해 실행된 모든 명령이 포함됩니다. 이를 사용하여 초기화 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log` - 이것은 ResumeProgram 로그입니다. 동적 노드의 인스턴스를 시작합니다. 이를 사용하여 동적 노드 시작 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/parallelcluster/slurm_suspend.log` - 이것은 SuspendProgram 로그입니다. 동적 노드의 인스턴스가 종료될 때 호출됩니다. 이를 사용하여 동적 노드 종료 문제를 해결할 수 있습니다. 이 로그를 확인할 때는 `clustermgtd` 로그도 확인해야 합니다.
- `/var/log/parallelcluster/clustermgtd` - 이것은 `clustermgtd` 로그입니다. 이 데몬(daemon)은 대부분의 클러스터 작업 작업을 관리하는 중앙 데몬으로 실행됩니다. 이를 사용하여 시작, 종료 또는 클러스터 운영 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/slurmctld.log` - 이것은 Slurm 컨트롤 데몬 로그입니다. AWS ParallelCluster는 규모 조정 결정을 내리지 않습니다. 오히려 Slurm 요구 사항을 충족하는 리소스를 시작하려고 시도할 뿐입니다. 규모 조정 및 할당 문제, 작업 관련 문제, 스케줄러 관련 시작 및 종료 문제에 유용합니다.
- `/var/log/parallelcluster/compute_console_output` - 이 로그는 예기치 않게 종료된 정적 컴퓨팅 노드 샘플 하위 집합의 콘솔 출력을 기록합니다. 정적 컴퓨팅 노드가 종료되고 CloudWatch에서 컴퓨팅 노드 로그를 사용할 수 없는 경우 이 로그를 사용하세요. 수신하는 `compute_console_output` log 콘텐츠는 Amazon EC2 콘솔을 사용하거나 AWS CLI를 사용하여 인스턴스 콘솔 출력을 검색할 때 동일합니다.

컴퓨팅 노드의 키 로그는 다음과 같습니다.

- `/var/log/cloud-init-output.log` - [cloud-init](#) 로그입니다. 여기에는 인스턴스가 설정될 때 실행된 모든 명령이 들어 있습니다. 이를 사용하여 초기화 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/parallelcluster/computemgtd` - 이것은 `computemgtd` 로그입니다. 이것은 헤드 노드의 `clustermgtd` 데몬(daemon)이 오프라인 상태인 드문 상황에서 각 컴퓨팅 노드에서 실행되어 노드를 모니터링합니다. 이를 사용하여 예상치 못한 종료 문제를 해결할 수 있습니다.
- `/var/log/slurmd.log` - 이것은 Slurm 컴퓨팅 데몬 로그입니다. 이를 사용하여 초기화 및 컴퓨팅 실패 문제를 해결할 수 있습니다.

## 작업 실행 실패 시 `slurm_resume.log`에서 또는 클러스터 실행 실패 시 `clustermgtd.log`에서 `InsufficientInstanceCapacity` 오류가 표시 되는 경우

클러스터에서 Slurm 스케줄러를 사용하는 경우 용량 부족 문제가 발생하는 것입니다. 인스턴스 시작이 요청되었을 때 사용 가능한 인스턴스가 부족하면 `InsufficientInstanceCapacity` 오류가 반환 됩니다.

정적 인스턴스 용량의 경우 `/var/log/parallelcluster/clustermgtd`의 `clustermgtd` 로그에서 오류를 찾을 수 있습니다.

동적 인스턴스 용량의 경우 `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`의 `ResumeProgram` 로그에서 오류를 찾을 수 있습니다.

메시지는 다음 예제와 유사합니다.

```
An error occurred (InsufficientInstanceCapacity) when calling the RunInstances/
CreateFleet operation...
```

사용 사례에 따라 다음 방법 중 하나를 사용하여 이러한 유형의 오류 메시지가 나타나지 않도록 하세요.

- 배치 그룹이 활성화되어 있는 경우 해당 그룹을 비활성화하세요. 자세한 내용은 [배치 그룹 및 인스턴스 시작 문제](#) 항목을 참조하세요.
- 인스턴스의 용량을 예약하고 ODCR(온디맨드 용량 예약)로 인스턴스를 시작합니다. 자세한 내용은 [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)로 인스턴스 시작](#) 항목을 참조하세요.
- 다양한 인스턴스 유형으로 여러 컴퓨팅 리소스를 구성합니다. 워크로드에 특정 인스턴스 유형이 필요하지 않은 경우 여러 컴퓨팅 리소스로 빠르게 부족한 용량 장애 조치를 활용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Slurm 클러스터 빠른 용량 부족 장애 조치](#) 항목을 참조하세요.
- 동일한 컴퓨팅 리소스에서 여러 인스턴스 유형을 구성하고 다중 인스턴스 유형 할당을 활용하세요. 다중 인스턴스 구성에 관한 자세한 내용은 [Slurm을 사용하여 여러 인스턴스 유형 할당 및 Scheduling/SlurmQueues/ComputeResources/Instances](#)를 참조하세요.
- 클러스터 구성 [Scheduling/SlurmQueues/Networking/SubnetIds](#) 안의 서브넷 ID를 변경하여 대기열을 다른 가용 영역으로 옮기세요.
- 워크로드가 밀접하게 연결되지 않은 경우 대기열을 여러 가용 영역에 분산시키세요. 다중 서브넷 구성에 관한 자세한 내용은 [Scheduling/SlurmQueues/Networking/SubnetIds](#)을 참조하세요.



## 노드 초기화 문제 해결

이 섹션에서는 노드 초기화 문제를 해결하는 방법을 다룹니다. 여기에는 노드가 시작, 전원 공급 또는 클러스터 조인에 실패하는 문제가 포함됩니다.

주제

- [헤드 노드](#)
- [컴퓨팅 노드](#)

### 헤드 노드

적용 가능한 로그:

- /var/log/cfn-init.log
- /var/log/chef-client.log
- /var/log/parallelcluster/clustermgtd
- /var/log/parallelcluster/slurm\_resume.log
- /var/log/slurmctld.log

/var/log/cfn-init.log 및 /var/log/chef-client.log 로그 또는 대응하는 로그 스트림을 확인합니다. 이 로그에는 헤드 노드가 설정되었을 때 실행된 모든 작업이 포함됩니다. 설정 중에 발생하는 대부분의 오류에는 /var/log/chef-client.log 로그에 오류 메시지가 있을 것입니다. OnNodeStart 또는 OnNodeConfigured 스크립트가 클러스터의 구성에 지정되어 있으면 로그 메시지를 통해 스크립트가 성공적으로 실행되는지 다시 확인하세요.

클러스터를 생성할 때 헤드 노드는 컴퓨팅 노드가 클러스터에 조인할 때까지 기다려야 클러스터에 조인할 수 있습니다. 따라서 컴퓨팅 노드가 클러스터에 조인하지 못하면 헤드 노드도 조인하지 못합니다. 사용하는 컴퓨팅 노드 유형에 따라 다음 일련의 절차 중 하나를 수행하여 이러한 유형의 문제를 해결할 수 있습니다.

### 컴퓨팅 노드

- 적용 가능한 로그:
  - /var/log/cloud-init-output.log
  - /var/log/slurmd.log

- 컴퓨팅 노드가 시작된 경우 먼저 `/var/log/cloud-init-output.log`를 확인하세요. 헤드 노드의 `/var/log/chef-client.log`과 비슷한 설정 로그가 들어 있을 것입니다. 설정 중에 발생하는 대부분의 오류에는 `/var/log/cloud-init-output.log` 로그에 오류 메시지가 있을 것입니다. 클러스터 구성에 사전 설치 또는 설치 후 스크립트가 지정된 경우 해당 스크립트가 성공적으로 실행되었는지 확인하세요.
- Slurm 구성을 수정하여 사용자 지정 AMI를 사용하는 경우 컴퓨팅 노드가 클러스터에 조인하지 못하게 하는 Slurm 관련 오류가 있을 수 있습니다. 스케줄러 관련 오류의 경우 `/var/log/slurmd.log` 로그를 확인하세요.

#### 동적 컴퓨팅 노드:

- ResumeProgram 로그(`/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log`)에서 컴퓨팅 노드 이름을 검색하여 해당 노드와 함께 ResumeProgram이 직접 호출된 적이 있는지 확인합니다. (ResumeProgram이 한 번도 호출되지 않았다면 `slurmctld` 로그(`/var/log/slurmctld.log`)를 확인하여 Slurm이 노드와 ResumeProgram 직접 호출을 시도한 적이 있는지 확인할 수 있습니다).
- 권한이 올바르지 않으면 ResumeProgram가 ResumeProgram를 자동으로 실패하게 할 수 있습니다. ResumeProgram 설정을 수정하여 사용자 지정 AMI를 사용하는 경우 `slurm` 사용자가 ResumeProgram를 소유하고 있으며 `744(rwxr--r--)` 권한이 있는지 확인하세요.
- ResumeProgram가 호출되면 해당 노드에 대한 인스턴스가 시작되었는지 확인하세요. 시작된 인스턴스가 없는 경우 시작 실패를 설명하는 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.
- 인스턴스가 시작된 경우 설정 프로세스 중에 문제가 있을 수 있습니다. ResumeProgram 로그에서 해당 프라이빗 IP 주소와 인스턴스 ID를 확인할 수 있습니다. 또한 특정 인스턴스의 대응하는 설정 로그를 볼 수 있습니다. 컴퓨팅 노드 설정 오류의 문제를 해결하는 방법에 대한 자세한 내용은 다음 섹션을 참조하세요.

#### 정적 컴퓨팅 노드:

- `clustermgtd`(`/var/log/parallelcluster/clustermgtd`) 로그를 확인하여 해당 노드의 인스턴스가 시작되었는지 확인합니다. 시작되지 않은 경우 시작 실패를 자세히 설명하는 명확한 오류 메시지가 표시될 것입니다.
- 인스턴스가 시작되면 설정 프로세스 중에 몇 가지 문제가 있습니다. ResumeProgram 로그에서 해당 프라이빗 IP 주소와 인스턴스 ID를 확인할 수 있습니다. 또한 특정 인스턴스의 대응하는 설정 로그를 볼 수 있습니다.

스팟 인스턴스가 지원하는 컴퓨팅 노드:

- 스팟 인스턴스를 처음 사용하고 작업이 PD(보류 중) 상태인 경우 `/var/log/parallelcluster/slurm_resume.log` 파일을 다시 확인하세요. 아마도 다음과 같은 오류가 표시될 것입니다.

```
2022-05-20 13:06:24,796 - [slurm_plugin.common:add_instances_for_nodes] - ERROR - Encountered exception when launching instances for nodes (x1) ['spot-dy-t2micro-2']: An error occurred (AuthFailure.ServiceLinkedRoleCreationNotPermitted) when calling the RunInstances operation: The provided credentials do not have permission to create the service-linked role for Amazon EC2 Spot Instances.
```

스팟 인스턴스를 사용할 경우 계정에 `AWSServiceRoleForEC2Spot` 서비스 연결 역할이 있어야 합니다. AWS CLI를 사용하여 계정에서 이 역할을 생성하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
$ aws iam create-service-linked-role --aws-service-name spot.amazonaws.com
```

자세한 내용은 AWS ParallelCluster 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 작업](#) 및 Amazon EC2 사용 설명서의 [스팟 인스턴스 요청을 위한 서비스 연결 역할](#)을 참조하세요.

## 예상치 못한 노드 교체 및 종료 문제 해결

이 섹션에서는 특히 노드가 예기치 않게 교체되거나 종료되는 경우 노드 관련 문제를 해결하는 방법을 계속 살펴봅니다.

- 적용 가능한 로그:
  - `/var/log/parallelcluster/clustermgtd` (헤드 노드)
  - `/var/log/slurmctld.log` (헤드 노드)
  - `/var/log/parallelcluster/computemgtd` (컴퓨팅 노드)

노드가 예기치 않게 교체되거나 종료됨

- `clustermgtd` 로그(`/var/log/parallelcluster/clustermgtd`)를 확인하여 `clustermgtd`가 노드를 교체 또는 종료했는지 확인합니다. `clustermgtd`가 모든 일반적인 노드 유지 관리 작업을 처리한다는 점에 유의하세요.
- `clustermgtd`가 노드를 교체하거나 종료한 경우 해당 노드를 그렇게 처리한 이유를 설명하는 메시지가 있을 것입니다. 이유가 스케줄러와 관련된 경우(예: 노드가 DOWN에 있기 때문) `slurmctld` 로

그에서 자세한 내용을 확인하세요. 이유가 Amazon EC2와 관련된 것이라면 교체가 필요한 Amazon EC2 관련 문제를 자세히 설명하는 정보 메시지가 있을 것입니다.

- `clustermgtd`가 노드를 종료하지 않은 경우 먼저 Amazon EC2에 의한 예상 종료, 특히 스팟 종료인지 확인하세요. 컴퓨팅 노드에서 실행 중인 `computemgtd`도 `clustermgtd`이 비정상적으로 판단되면 노드를 종료할 수 있습니다. `computemgtd로그(/var/log/parallelcluster/computemgtd)`를 확인하여 `computemgtd`이 노드를 종료했는지 확인하세요.

### 노드에 장애가 발생한 경우

- `slurmctld로그(/var/log/slurmctld.log)`를 확인하여 작업이나 노드가 실패한 이유를 확인하세요. 단, 노드에 장애가 발생하면 작업이 자동으로 다시 대기열에 추가된다는 점에 유의하세요.
- `slurm_resume`이 해당 노드가 시작되었다고 보고하고 `clustermgtd`가 몇 분 후에 Amazon EC2에 해당 노드에 대응하는 인스턴스가 없다고 보고하면 설정 중에 노드가 실패할 수 있습니다. 컴퓨팅(`/var/log/cloud-init-output.log`)에서 로그를 검색하려면 다음 단계를 따르세요.
  - Slurm가 새 노드를 가동할 수 있도록 작업을 제출하세요.
  - 컴퓨팅 노드가 시작될 때까지 기다립니다.
  - 실패한 컴퓨팅 노드가 종료되지 않고 중지되도록 인스턴스 시작 종료 동작을 수정합니다.

```
$ aws ec2 modify-instance-attribute \
  --instance-id i-1234567890abcdef0 \
  --instance-initiated-shutdown-behavior "{\"Value\": \"stop\"}"
```

- 종료 방지 기능을 활성화합니다.

```
$ aws ec2 modify-instance-attribute \
  --instance-id i-1234567890abcdef0 \
  --disable-api-termination
```

- 쉽게 식별할 수 있도록 노드에 태그를 지정합니다.

```
$ aws ec2 create-tags \
  --resources i-1234567890abcdef0 \
  --tags Key=Name,Value=QUARANTINED-Compute
```

- `parallelcluster:cluster-name` 태그를 변경하여 클러스터에서 노드를 분리합니다.

```
$ aws ec2 create-tags \
  --resources i-1234567890abcdef0 \
```

```
--tags Key=parallelcluster:clustername,Value=QUARANTINED-ClusterName
```

- 이 명령을 사용하여 노드에서 콘솔 출력을 검색합니다.

```
$ aws ec2 get-console-output --instance-id i-1234567890abcdef0 --output text
```

## 문제가 있는 인스턴스 및 노드 교체, 종료 또는 전원 끄기

- 적용 가능한 로그:
  - /var/log/parallelcluster/clustermgtd (헤드 노드)
  - /var/log/parallelcluster/slurm\_suspend.log (헤드 노드)
- 대부분의 경우 clustermgtd가 모든 예상 인스턴스 종료 작업을 처리합니다. clustermgtd 로그에서 노드 교체 또는 종료에 실패한 이유를 확인하세요.
- 동적 노드에 [SlurmSettings 속성](#) 장애가 발생한 경우 SuspendProgram 로그를 확인하여 특정 노드를 인수로 사용하여 SuspendProgram이 slurmctld에 의해 직접 호출되었는지 확인하세요. SuspendProgram는 실제로 어떤 작업도 수행하지 않습니다. 그보다는 직접 호출될 때만 로그를 기록합니다. 모든 인스턴스 종료 및 NodeAddr 재설정은 clustermgtd에 의해 수행됩니다. Slurm은 SuspendTimeout 이후에 노드를 자동으로 POWER\_SAVING 상태로 되돌립니다.
- 부트스트랩 장애로 인해 컴퓨팅 노드에 계속 장애가 발생하는 경우, [Slurm 클러스터 보호 모드](#)가 활성화된 상태로 시작되는지 확인하세요. 보호 모드가 활성화되지 않은 경우 보호 모드 설정을 수정하여 보호 모드를 활성화하세요. 부트스트랩 스크립트 문제 해결 및 수정

## 대기열(파티션) **Inactive** 상태

sinfo를 실행했을 때 출력에 AVAIL 상태가 inact인 대기열이 표시되면 클러스터에 [Slurm 클러스터 보호 모드](#)가 활성화되어 있고 대기열이 사전 정의된 기간 동안 INACTIVE 상태로 설정되어 있었을 수 있습니다.

## 기타 알려진 노드 및 작업 문제 해결

알려진 또 다른 유형의 문제는 AWS ParallelCluster가 작업을 할당하지 못하거나 규모 조정 결정을 내리지 못할 수 있다는 것입니다. 이러한 유형의 문제에서는 AWS ParallelCluster가 Slurm 지침에 따라서만 리소스를 시작, 종료 또는 유지 관리합니다. 이러한 문제의 경우 slurmctld 로그를 확인하여 문제를 해결하세요.

## 배치 그룹 및 인스턴스 시작 문제

노드 간 지연 시간을 최소화하려면 배치 그룹을 사용하세요. 배치 그룹은 인스턴스가 동일한 네트워킹 백본에 위치하도록 보장합니다. 요청이 이루어질 때 사용 가능한 인스턴스가 충분하지 않으면 `InsufficientInstanceCapacity` 오류가 반환됩니다. 클러스터 배치 그룹을 사용할 때 오류가 발생할 가능성을 줄이려면 [SlurmQueues/Networking/PlacementGroup/Enabled](#) 파라미터를 `false`로 설정합니다.

용량 액세스를 추가로 제어하려면 [ODCR\(온디맨드 용량 예약\)으로 인스턴스를 시작](#)하는 것을 고려하세요.

자세한 내용은 Linux 인스턴스용 Amazon EC2 사용 설명서의 [인스턴스 시작 문제 해결 및 배치 그룹 규칙 및 제한](#)을 참조하세요.

## 디렉터리 교체

일부 디렉터리는 교체할 수 없습니다. 디렉터를 교체하는 데 문제가 있는 경우 그럴 수 있습니다. 다음 디렉터리는 노드 간에 공유되므로 교체할 수 없습니다.

- `/opt/intel` - 여기에는 Intel MPI, Intel Parallel Studio 및 관련 파일이 포함됩니다.
- `/opt/slurm` - 여기에는 Slurm 워크로드 매니저 및 관련 파일이 포함됩니다. (조건부, `Scheduler: slurm`의 경우에만 해당.)

## Amazon DCV의 문제 해결

주제

- [Amazon DCV용 로그](#)
- [Ubuntu Amazon DCV 문제](#)

## Amazon DCV용 로그

Amazon DCV에 대한 로그는 `/var/log/dcv/` 디렉터리의 파일에 기록됩니다. 이러한 로그를 검토하면 문제를 해결하는 데 도움이 될 수 있습니다.

Amazon DCV를 실행하려면 인스턴스 유형에 1.7기비바이트(GiB) 이상의 RAM이 있어야 합니다. 나노 및 마이크로 인스턴스 유형에는 Amazon DCV를 실행하기에 충분한 메모리가 없습니다.

AWS ParallelCluster는 로그 그룹에 Amazon DCV 로그 스트림을 생성합니다. CloudWatch 콘솔 사용자 지정 대시보드 또는 로그 그룹에서 이러한 로그를 볼 수 있습니다. 자세한 내용은 [Amazon CloudWatch Logs와 통합](#) 및 [Amazon CloudWatch 대시보드](#) 단원을 참조하세요.

## Ubuntu Amazon DCV 문제

Ubuntu의 Amazon DCV 세션을 통해 Gnome 터미널을 실행할 때 AWS ParallelCluster가 로그인 셸을 통해 사용할 수 있게 하는 사용자 환경에 자동으로 액세스하지 못할 수 있습니다. 사용자 환경은 openmpi 또는 intelmpi 같은 환경 모듈과 기타 사용자 설정을 제공합니다.

Gnome 터미널의 기본 설정으로 인해 셸이 로그인 셸로 시작되지 않습니다. 즉, 셸 프로파일은 자동으로 소싱되지 않으며 AWS ParallelCluster 사용자 환경이 로드되지 않습니다.

셸 프로파일을 올바르게 소싱하고 AWS ParallelCluster 사용자 환경에 액세스하려면 다음 중 하나를 수행합니다.

- 기본 터미널 설정 변경
  1. Gnome 터미널에서 편집 메뉴를 선택합니다.
  2. 환경설정을 선택한 다음 프로파일을 선택합니다.
  3. 명령을 선택하고 로그인 셸로 명령 실행을 선택합니다.
  4. 새 터미널을 엽니다.
- 명령줄을 사용하여 사용 가능한 프로파일을 가져올 수 있습니다.

```
$ source /etc/profile && source $HOME/.bashrc
```

## AWS Batch 통합을 통한 클러스터의 문제 해결

이 섹션에서는 특히 헤드 노드 문제, 컴퓨팅 문제, 작업 실패 및 제한 시간 오류와 관련된 AWS Batch 스케줄러 통합 클러스터에 가능한 문제 해결 팁을 제공합니다.

### 주제

- [헤드 노드 문제](#)
- [컴퓨팅 문제](#)
- [작업 실패](#)
- [엔드포인트 URL의 연결 시간 초과 오류](#)

## 헤드 노드 문제

Slurm 클러스터와 동일한 방식으로 헤드 노드 설정 문제를 해결할 수 있습니다(Slurm 전용 로그 제외). 이러한 문제에 대한 자세한 내용은 [헤드 노드](#) 섹션을 참조하세요.

## 컴퓨팅 문제

AWS Batch는 서비스의 규모 조정 및 컴퓨팅 측면을 관리합니다. 컴퓨팅 관련 문제가 발생하는 경우 AWS Batch [문제 해결](#) 설명서에서 도움을 받으세요.

## 작업 실패

작업이 실패할 경우 [awsbout](#) 명령을 실행하여 작업 출력을 검색할 수 있습니다. [awsbstat](#) 명령을 실행하여 Amazon CloudWatch에 저장된 작업 로그로 연결되는 링크를 얻을 수도 있습니다.

## 엔드포인트 URL의 연결 시간 초과 오류

다중 노드 병렬 작업이 Connect timeout on endpoint URL 오류로 실패하는 경우

- [awsbout](#) 출력 로그에서 작업이 Detected 3/3 compute nodes. Waiting for all compute nodes to start. 출력의 다중 노드 병렬인지 확인합니다.
- 컴퓨팅 노드 서브넷이 퍼블릭인지 확인합니다.

다중 노드 병렬 작업은 AWS ParallelCluster에서 AWS Batch를 사용할 때 퍼블릭 서브넷 사용을 지원하지 않습니다. 컴퓨팅 노드와 작업에는 프라이빗 서브넷을 사용하세요. 자세한 내용을 알아보려면 AWS Batch 사용 설명서의 [컴퓨팅 환경 고려 사항](#)을 참조하세요. 컴퓨팅 노드의 프라이빗 서브넷을 구성하려면 [AWS Batch 스케줄러를 사용하는 AWS ParallelCluster](#)을 참조하세요.

## Active Directory와의 다중 사용자 통합 문제 해결

이 섹션은 Active Directory와 통합된 클러스터와 관련이 있습니다.

Active Directory 통합 기능이 예상대로 작동하지 않는 경우 SSSD 로그가 유용한 진단 정보를 제공할 수 있습니다. 이러한 로그는 클러스터 노드의 /var/log/sss에 있습니다. 기본적으로 클러스터의 Amazon CloudWatch 로그 그룹에도 저장됩니다.

### 주제

- [Active Directory 관련 문제 해결](#)
- [디버그 모드 활성화](#)



- [LDAPS에서 LDAP로 이동하는 방법](#)
- [LDAPS 서버 인증서 검증을 비활성화하는 방법](#)
- [암호 대신 SSH 키를 사용하여 로그인하는 방법](#)
- [사용자 암호 및 만료된 암호를 재설정하는 방법](#)
- [조인한 도메인을 확인하는 방법](#)
- [인증서 문제를 해결하는 방법](#)
- [Active Directory와의 통합이 제대로 작동하는지 확인하는 방법](#)
- [컴퓨팅 노드 로그인 문제를 해결하는 방법](#)
- [다중 사용자 환경에서 SimCenter StarCCM+ 작업과 관련된 알려진 문제](#)
- [사용자 이름 확인과 관련된 알려진 문제](#)
- [홈 디렉터리 생성 문제를 해결하는 방법](#)

## Active Directory 관련 문제 해결

이 섹션은 Active Directory 유형별 문제 해결과 관련이 있습니다.

### Simple AD

- DomainReadOnlyUser 값은 사용자에게 대한 Simple AD 디렉터리 기본 검색과 일치해야 합니다.

```
cn=ReadOnlyUser,cn=Users,dc=corp,dc=example,dc=com
```

Users에 cn을 참고하세요.

- 기본 관리자 사용자는 Administrator입니다.
- Ldapsearch에는 사용자 이름 앞에 NetBIOS 이름이 있어야 합니다.

Ldapsearch 구문은 다음과 같아야 합니다.

```
$ ldapsearch -x -D "corp\\Administrator" -w "Password" -H ldap://192.0.2.103 \
-b "cn=Users,dc=corp,dc=example,dc=com"
```

### AWS Managed Microsoft AD

- DomainReadOnlyUser 값은 사용자의 AWS Managed Microsoft AD 디렉토리 기반 검색과 일치해야 합니다.

```
cn=ReadOnlyUser,ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com
```

- 기본 관리자 사용자는 Admin입니다.
- Ldapsearch 구문은 다음과 같아야 합니다.

```
$ ldapsearch -x -D "Admin" -w "Password" -H ldap://192.0.2.103 \
  -b "ou=Users,ou=CORP,dc=corp,dc=example,dc=com"
```

## 디버그 모드 활성화

SSSD의 디버그 로그는 문제를 해결하는 데 유용할 수 있습니다. 디버그 모드를 활성화하려면 클러스터 구성을 다음과 같이 변경하여 클러스터를 업데이트해야 합니다.

```
DirectoryService:
  AdditionalSssdConfigs:
    debug_level: "0x1fff"
```

## LDAPS에서 LDAP로 이동하는 방법

LDAPS(TLS/SSL을 사용하는 LDAP)에서 LDAP로 전환하는 것은 권장되지 않습니다. LDAP만으로는 암호화가 제공되지 않기 때문입니다. 하지만 테스트 목적과 문제 해결에는 유용할 수 있습니다.

클러스터를 이전 구성 정의로 업데이트하여 클러스터를 이전 구성으로 복원할 수 있습니다.

LDAPS에서 LDAP로 이동하려면 클러스터 구성을 다음과 같이 변경하여 클러스터를 업데이트해야 합니다.

```
DirectoryService:
  LdapTlsReqCert: never
  AdditionalSssdConfigs:
    ldap_auth_disable_tls_never_use_in_production: True
```

## LDAPS 서버 인증서 검증을 비활성화하는 방법

테스트 또는 문제 해결을 위해 헤드 노드에서 LDAPS 서버 인증서 검증을 일시적으로 비활성화하는 것이 유용할 수 있습니다.

클러스터를 이전 구성 정의로 업데이트하여 클러스터를 이전 구성으로 복원할 수 있습니다.

LDAPS 서버 인증서 검증을 사용하지 않도록 설정하려면 클러스터 구성에서 다음과 같이 변경하여 클러스터를 업데이트해야 합니다.

```
DirectoryService:
  LdapTlsReqCert: never
```

## 암호 대신 SSH 키를 사용하여 로그인하는 방법

SSH 키는 처음으로 암호를 사용하여 로그인한 후 `/home/$user/.ssh/id_rsa`에 생성됩니다. SSH 키로 로그인하려면 암호로 로그인하고 SSH 키를 로컬로 복사한 다음 평소와 같이 이를 사용하여 암호 없이 SSH 작업을 수행해야 합니다.

```
$ ssh -i $LOCAL_PATH_TO_SSH_KEY $username@$head_node_ip
```

## 사용자 암호 및 만료된 암호를 재설정하는 방법

사용자가 클러스터에 액세스할 수 없는 경우 [AWS Managed Microsoft AD 암호가 만료되었을 수 있습니다](#).

암호를 재설정하려면 디렉터리에 대한 쓰기 권한이 있는 사용자 및 역할과 함께 다음 명령을 실행합니다.

```
$ aws ds reset-user-password \
  --directory-id "d-abcdef01234567890" \
  --user-name "USER_NAME" \
  --new-password "NEW_PASSWORD" \
  --region "region-id"
```

[DirectoryService/DomainReadOnlyUser](#)의 비밀번호를 재설정할 경우:

1. [DirectoryService/PasswordSecretArn](#) 암호를 새 암호로 업데이트해야 합니다.
2. 새 암호 값에 맞게 클러스터를 업데이트하세요.
  - a. `pcluster update-compute-fleet` 명령을 사용하여 컴퓨팅 플릿을 중지합니다.
  - b. 클러스터 헤드 노드 내에서 다음 명령을 실행합니다.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/scripts/directory_service/
update_directory_service_password.sh
```

암호를 재설정하고 클러스터를 업데이트한 후에는 사용자의 클러스터 액세스를 복원해야 합니다.

자세한 내용은 AWS Directory Service 관리 안내서의 [사용자 암호 재설정](#)을 참조하세요.

## 조인한 도메인을 확인하는 방법

다음 명령은 헤드 노드가 아닌 도메인에 가입된 인스턴스에서 실행해야 합니다.

```
$ realm list corp.example.com \
  type: kerberos \
  realm-name: CORP.EXAMPLE.COM \
  domain-name: corp.example.com \
  configured: kerberos-member \
  server-software: active-directory \
  client-software: sssd \
  required-package: oddjob \
  required-package: oddjob-mkhomedir \
  required-package: sssd \
  required-package: adcli \
  required-package: samba-common-tools \
  login-formats: %U \
  login-policy: allow-realm-logins
```

## 인증서 문제를 해결하는 방법

LDAPS 통신이 작동하지 않는 경우 TLS 통신 오류 때문일 수 있으며, 이는 인증서 문제 때문일 수 있습니다.

인증서에 대한 참고 사항:

- 클러스터 구성 `LdapTlsCaCert`에 지정된 인증서는 도메인 컨트롤러용 인증서를 발급한 전체 CA(인증 기관) 체인의 인증서를 포함하는 PEM 인증서 번들이어야 합니다.
- PEM 인증서 번들은 PEM 인증서를 연결하여 만든 파일입니다.
- PEM 형식의 인증서(일반적으로 Linux에서 사용됨)는 base64 DER 형식의 인증서(일반적으로 Windows에서 내보내는 인증서)와 동일합니다.
- 도메인 컨트롤러용 인증서를 하위 CA에서 발급한 경우 인증서 번들에는 하위 CA와 루트 CA의 인증서가 모두 포함되어야 합니다.

문제 해결 확인 단계:

다음 확인 단계에서는 명령이 클러스터 헤드 노드 내에서 실행되고 도메인 컨트롤러가 **SERVER:PORT**에 연결할 수 있다고 가정합니다.

인증서와 관련된 문제를 해결하려면 다음 확인 단계를 따르세요.

확인 단계:

1. Active Directory 도메인 컨트롤러에 대한 연결을 확인하세요.

도메인 컨트롤러에 연결할 수 있는지 확인합니다. 이 단계가 성공하면 도메인 컨트롤러에 대한 SSL 연결이 성공하고 인증서가 확인됩니다. 사용자의 문제는 인증서와 관련이 없습니다.

이 단계가 실패하면 다음 확인을 진행하세요.

```
$ openssl s_client -connect SERVER:PORT -CAfile PATH_TO_CA_BUNDLE_CERTIFICATE
```

2. 인증서 검증 확인:

로컬 CA 인증서 번들이 도메인 컨트롤러에서 제공한 인증서를 검증할 수 있는지 확인하세요. 이 단계가 성공하면 문제는 인증서와 관련된 것이 아니라 다른 네트워킹 문제와 관련이 있는 것입니다.

이 단계가 실패하면 다음 확인을 진행하세요.

```
$ openssl verify -verbose -  
CAfile PATH_TO_CA_BUNDLE_CERTIFICATE PATH_TO_A_SERVER_CERTIFICATE
```

3. Active Directory 도메인 컨트롤러에서 제공된 인증서를 확인하세요.

도메인 컨트롤러가 제공한 인증서의 내용이 예상한 것과 같은지 확인하세요. 이 단계가 성공하면 컨트롤러 확인에 사용된 CA 인증서에 문제가 있을 수 있습니다. 다음 문제 해결 단계로 이동하세요.

이 단계가 실패할 경우 도메인 컨트롤러용으로 발급된 인증서를 수정하고 문제 해결 단계를 다시 실행해야 합니다.

```
$ openssl s_client -connect SERVER:PORT -showcerts
```

4. 인증서 내용 확인:

도메인 컨트롤러가 제공한 인증서의 내용이 예상한 것과 같은지 확인하세요. 이 단계가 성공하면 컨트롤러 확인에 사용된 CA 인증서에 문제가 있을 수 있습니다. 다음 문제 해결 단계로 이동하세요.

이 단계가 실패할 경우 도메인 컨트롤러용으로 발급된 인증서를 수정하고 문제 해결 단계를 다시 실행해야 합니다.

```
$ openssl s_client -connect SERVER:PORT -showcerts
```

## 5. 로컬 CA 인증서 번들의 내용을 확인하세요.

도메인 컨트롤러 인증서를 검증하는 데 사용되는 로컬 CA 인증서 번들의 내용이 예상과 같은지 확인하세요. 이 단계가 성공하면 도메인 컨트롤러에서 제공하는 인증서에 문제가 있을 수 있습니다.

이 단계가 실패할 경우 도메인 컨트롤러용으로 발급된 CA 인증서 번들을 수정하고 문제 해결 단계를 다시 실행해야 합니다.

```
$ openssl x509 -in PATH_TO_A_CERTIFICATE -text
```

## Active Directory와의 통합이 제대로 작동하는지 확인하는 방법

다음 두 가지 검사가 성공하면 Active Directory와의 통합이 작동하는 것입니다.

확인:

1. 디렉터리에 정의된 사용자를 검색할 수 있습니다.

클러스터 헤드 노드 내에서 ec2-user로서:

```
$ getent passwd $ANY_AD_USER
```

2. 사용자 비밀번호를 제공하여 헤드 노드에 SSH로 연결할 수 있습니다.

```
$ ssh $ANY_AD_USER@$HEAD_NODE_IP
```

검사 1이 실패하면 검사 2도 실패할 것으로 예상됩니다.

추가 문제 해결 확인:

- 사용자가 디렉터리에 있는지 확인하세요.
- [디버그 로깅](#) 활성화
- LDAPS 문제를 배제하려면 [LDAPS에서 LDAP로 이동하여](#) 암호화를 일시적으로 비활성화하는 것이 좋습니다.

## 컴퓨팅 노드 로그인 문제를 해결하는 방법

이 섹션은 Active Directory와 통합된 클러스터의 컴퓨팅 노드에 로그인하는 것과 관련이 있습니다.

AWS ParallelCluster를 사용하면 클러스터 컴퓨팅 노드에 대한 암호 로그인이 설계상 비활성화됩니다.

모든 사용자는 자신의 SSH 키를 사용하여 컴퓨팅 노드에 로그인해야 합니다.

클러스터 구성에서 [GenerateSshKeysForUsers](#)가 활성화된 경우 사용자는 첫 번째 인증(예: 로그인) 후 헤드 노드에서 SSH 키를 검색할 수 있습니다.

사용자가 헤드 노드에서 처음으로 인증하는 경우 디렉터리 사용자를 위해 자동으로 생성되는 SSH 키를 검색할 수 있습니다. 사용자의 홈 디렉터리도 생성됩니다. sudo-user가 헤드 노드의 사용자로 처음 전환할 때도 이런 일이 발생할 수 있습니다.

사용자가 헤드 노드에 로그인하지 않은 경우 SSH 키는 생성되지 않으며 사용자는 컴퓨팅 노드에 로그인할 수 없습니다.

## 다중 사용자 환경에서 SimCenter StarCCM+ 작업과 관련된 알려진 문제

이 섹션은 Siemens의 Simcenter StarCCM+ 전산 유체 역학 소프트웨어가 다중 사용자 환경에서 시작한 작업과 관련이 있습니다.

내장된 IntelMPI를 사용하도록 구성된 StarCCM+ v16 작업을 실행하는 경우 기본적으로 MPI 프로세스는 SSH를 사용하여 부트스트랩됩니다.

사용자 이름 확인이 잘못되게 하는 알려진 [Slurm 버그](#)로 인해 작업이 실패하고 error setting up the bootstrap proxies 같은 오류가 발생할 수 있습니다. 이 버그는 AWS ParallelCluster 버전 3.1.1 및 3.1.2에만 영향을 미칩니다.

이러한 문제를 방지하려면 IntelMPI가 Slurm을 MPI 부트스트랩 방법으로 사용하도록 강제하세요. [IntelMPI 공식 설명서](#)에 설명된 대로 StarCCM+를 시작하는 작업 스크립트로 환경 변수 I\_MPI\_HYDRA\_BOOTSTRAP=slurm를 내보냅니다.

## 사용자 이름 확인과 관련된 알려진 문제

이 섹션은 작업 내에서 사용자 이름을 검색하는 것과 관련이 있습니다.

[Slurm의 알려진 버그](#)로 인해 `srun` 없이 작업을 실행하면 작업 프로세스 내에서 검색된 사용자 이름은 `nobody`일 수 있습니다. 이 버그는 AWS ParallelCluster 버전 3.1.1 및 3.1.2에만 영향을 미칩니다.

예를 들어 디렉터리 사용자로 명령 `sbatch --wrap 'srun id'`을 실행하면 올바른 사용자 이름이 반환됩니다. 하지만 디렉터리 사용자로 `sbatch --wrap 'id'`를 실행하면 사용자 이름으로 `nobody`가 반환될 수 있습니다.

다음 해결 방법을 사용할 수 있습니다.

1. 가능하면 'srun' 대신 'sbatch'를 사용하여 작업을 시작하세요.
2. 다음과 같이 클러스터 구성에서 [AdditionalSssdConfigs](#)를 설정하여 SSSD 열거를 활성화합니다.

```
AdditionalSssdConfigs:
  enumerate: true
```

## 홈 디렉터리 생성 문제를 해결하는 방법

이 섹션은 홈 디렉터리 생성 문제와 관련이 있습니다.

다음 예와 같은 오류가 표시되면 헤드 노드에 처음 로그인했을 때 홈 디렉터리가 자동으로 생성되지 않은 것입니다. 또는 `sudoer`에서 헤드 노드의 Active Directory 사용자로 처음 전환했을 때 홈 디렉터리가 자동으로 생성되지 않은 경우도 있습니다.

```
$ ssh AD_USER@$HEAD_NODE_IP
/opt/parallelcluster/scripts/generate_ssh_key.sh failed: exit code 1

  _|  _|_ )
 _| (    /  Amazon Linux 2 AMI
  _|\_|_|

https://aws.amazon.com/amazon-linux-2/
Could not chdir to home directory /home/PclusterUser85: No such file or directory
```

홈 디렉터리 생성 실패는 클러스터 헤드 노드에 설치된 `oddjjob` 및 `oddjjob-mkhomedir` 패키지로 인해 발생할 수 있습니다.



홈 디렉터리와 SSH 키가 없으면 사용자는 클러스터 노드에 작업이나 SSH를 제출할 수 없습니다.

시스템에 oddjob 패키지가 필요한 경우 oddjobd 서비스가 실행 중인지 확인하고 PAM 구성 파일을 새로 고쳐 홈 디렉터리가 생성되었는지 확인하세요. 이렇게 하려면 다음 예와 같이 헤드 노드에서 명령을 실행하세요.

```
sudo systemctl start oddjobd
sudo authconfig --enablemkhomedir --updateall
```

시스템에 oddjob 패키지가 필요하지 않은 경우 패키지를 제거하고 PAM 구성 파일을 새로 고쳐 홈 디렉터리가 생성되었는지 확인하세요. 이렇게 하려면 다음 예와 같이 헤드 노드에서 명령을 실행하세요.

```
sudo yum remove -y oddjob oddjob-mkhomedir
sudo authconfig --enablemkhomedir --updateall
```

## 사용자 지정 AMI 문제 해결

이 섹션에서는 사용자 지정 AMI 문제에 대한 가능한 문제 해결 팁을 제공합니다.

사용자 지정 AMI를 사용할 때 다음 경고가 표시됩니다.

```
"validationMessages": [
  {
    "level": "WARNING",
    "type": "CustomAmiTagValidator",
    "message": "The custom AMI may not have been created by pcluster. You can ignore this warning if the AMI is shared or copied from another pcluster AMI. If the AMI is indeed not created by pcluster, cluster creation will fail. If the cluster creation fails, please go to https://docs.aws.amazon.com/parallelcluster/latest/ug/troubleshooting.html#troubleshooting-stack-creation-failures for troubleshooting."
  },
  {
    "level": "WARNING",
    "type": "AmiOsCompatibleValidator",
    "message": "Could not check node AMI ami-0000012345 OS and cluster OS alinux2 compatibility, please make sure they are compatible before cluster creation and update operations."
  }
]
```

올바른 AMI가 사용되고 있다고 확신하는 경우 이러한 경고를 무시해도 됩니다.

앞으로 이러한 경고를 보지 않으려면 사용자 지정 AMI에 다음 태그를 지정하세요. 여기서 *my-os*은 *alinux2*, *ubuntu2204*, *ubuntu2004*, *rhel8* 또는 *"3.7.0"* 중 하나이며 *pcluster* 버전은 사용 중인 버전입니다.

```
$ aws ec2 create-tags \
  --resources ami-yourcustomAmi \
  --tags Key="parallelcluster:version",Value="3.7.0"
  Key="parallelcluster:os",Value="my-os"
```

## cf-n-hup이 실행 중이 아닐 때의 클러스터 업데이트 제한 시간 문제 해결

cf-n-hup 헬퍼는 리소스 메타데이터의 변경 사항을 감지하고 변경 사항이 감지되면 사용자 지정 작업을 실행하는 데몬(daemon)입니다. 이것이 UpdateStack API 작업을 통해 실행 중인 Amazon EC2 인스턴스에 대한 구성 업데이트를 수행하는 방법입니다.

현재 cf-n-hup 데몬은 supervisord에 의해 실행됩니다. 하지만 실행 후에는 cf-n-hup 프로세스가 supervisord 제어에서 분리됩니다. 외부 행위자가 cf-n-hup 데몬을 종료할 경우 데몬은 자동으로 다시 시작되지 않습니다. cf-n-hup가 실행되고 있지 않으면 클러스터 업데이트 중에 CloudFormation 스택이 예상대로 업데이트 프로세스를 시작하지만 헤드 노드에서 업데이트 절차가 활성화되지 않아 결국 스택은 시간이 초과됩니다. 클러스터 로그 `/var/log/chef-client`에서 업데이트 레시피가 호출되지 않는 것을 확인할 수 있습니다.

장애 발생 시 **cf-n-hup**를 확인하고 다시 시작하세요.

1. 헤드 노드에서 cf-n-hup가 실행 중인지 확인합니다.

```
$ ps aux | grep cf-n-hup
```

2. 헤드 노드에서 cf-n-hup 로그 `/var/log/cf-n-hup.log` 및 `/var/log/supervisord.log`을 확인하세요.
3. cf-n-hup가 실행 중이 아니면 다음을 실행하여 다시 시작해 보세요.

```
$ sudo /opt/parallelcluster/pyenv/versions/cookbook_virtualenv/bin/supervisorctl
start cf-n-hup
```

## 네트워크 문제 해결

이 섹션에서는 네트워크 문제가 발생할 때, 특히 단일 퍼블릭 서브넷 문제의 클러스터를 처리할 때의 문제 해결 팁을 제공합니다.

### 단일 퍼블릭 서브넷 안의 클러스터 문제

컴퓨팅 노드 중 하나에서 `ccloud-init-output.log`를 확인하세요. 노드가 Slurm 초기화 중에 중단되었음을 나타내는 다음과 같은 내용이 발견되면 DynamoDB VPC 엔드포인트가 누락되었기 때문일 가능성이 큼니다. DynamoDB 엔드포인트를 추가합니다. 자세한 내용은 [인터넷에 액세스할 수 없는 단일 서브넷의 AWS ParallelCluster](#) 항목을 참조하세요.

```
ruby_block[retrieve compute node info] action run[2022-03-11T17:47:11+00:00] INFO:
  Processing ruby_block[retrieve compute node info] action run (aws-parallelcluster-
  slurm::init line 31)
```

### onNodeUpdated 사용자 지정 작업에서 클러스터 업데이트가 실패한 경우

[HeadNode/CustomActions/OnNodeUpdated](#) 스크립트가 실패하면 업데이트가 실패하고 롤백 시 스크립트가 실행되지 않습니다. 롤백이 완료된 후 필요한 정리를 수동으로 수행하는 것은 사용자의 책임입니다. 예를 들어 OnNodeUpdated 스크립트가 구성 파일의 필드 상태(예: true에서 false로)를 변경한 후 실패한 경우 해당 필드 값을 업데이트 전 상태(예: false에서 true로)로 수동으로 복원해야 합니다. 자세한 내용은 [사용자 지정 부트스트랩 작업](#) 항목을 참조하세요.

### 사용자 지정 Slurm 구성에서 오류가 표시되는 경우

AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 더 이상 단일 prolog 또는 epilog 스크립트를 사용자 지정 Slurm 구성에 포함시켜 대상으로 지정할 수 없습니다. AWS ParallelCluster 버전 3.6.0 이상 버전에서는 각 Prolog 및 Epilog 폴더에서 사용자 지정 prolog 및 epilog 스크립트를 찾아야 합니다. 이러한 폴더는 기본적으로 다음을 가리키도록 구성되어 있습니다.

- Prolog는 `/opt/slurm/etc/scripts/prolog.d/`를 가리킵니다.
- Epilog는 `/opt/slurm/etc/scripts/epilog.d/`를 가리킵니다.

`90_plcluster_health_check_manager` 프로로그 스크립트와 `90_pcluster_noop` 에필로그 스크립트는 제자리에 두는 것이 좋습니다.

Slurm는 스크립트를 알파벳 역순으로 실행합니다. Prolog 및 Epilog 폴더 모두에 적어도 한 개 이상의 파일이 포함되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 [Slurmprolog 및 epilog](#) 및 [Slurm 구성 사용자 지정](#) 단원을 참조하세요.

## 클러스터 경보

최적의 성능을 보장하려면 클러스터 상태 모니터링이 필수적입니다. AWS ParallelCluster를 사용하면 클러스터 헤드 노드에 대한 여러 CloudWatch 기반 경보를 모니터링할 수 있습니다.

이 섹션에서는 명명 규칙, 경보를 트리거하는 특정 조건, 제안된 문제 해결 단계를 포함하여 각 유형의 헤드 노드 클러스터 경보에 대한 세부 정보를 제공합니다.

클러스터 경보의 명명 규칙은 CLUSTER\_NAME-COMPONENT-METRIC입니다. 예를 들어, mycluster-HeadNode-Cpu입니다.

- CLUSTER\_NAME-HeadNode: 헤드 노드의 전체 상태를 나타냅니다. 아래 경보 중 하나 이상이 있으면 빨간색입니다.
- CLUSTER\_NAME-HeadNode-Health: Amazon EC2 상태 확인 실패가 하나 이상 있는 경우 빨간색입니다. 경보가 발생하는 경우 [상태 확인이 실패한 인스턴스 문제 해결](#)을 살펴보는 것이 좋습니다.
- CLUSTER\_NAME-HeadNode-Cpu: CPU 사용률이 90%를 초과하는 경우 빨간색입니다. 경보가 발생하는 경우 `ps -aux --sort=-%cpu | head -n 10`을 사용하여 CPU를 가장 많이 소비하는 프로세스를 확인합니다.
- CLUSTER\_NAME-HeadNode-Mem: 메모리 사용률이 90%보다 큰 경우 빨간색입니다. 경보가 발생하는 경우 `ps -aux --sort=-%mem | head -n 10`을 사용하여 메모리를 가장 많이 소비하는 프로세스를 확인합니다.
- CLUSTER\_NAME-HeadNode-Disk: 경로 /에서 점유 디스크 공간이 90%보다 큰 경우 빨간색입니다. 경보가 발생하는 경우 대부분의 스페이스를 사용하는 폴더를 `du -h --max-depth=2 / 2> /dev/null | sort -hr`로 확인합니다.

# AWS ParallelCluster 지원 정책

AWS ParallelCluster 는 여러 릴리스를 동시에 지원합니다. 모든 AWS ParallelCluster 릴리스에는 예정된 지원 종료 수명(EOSL) 날짜가 있습니다. EOSL 날짜 이후에는 해당 릴리스에 대한 추가 지원이나 유지 관리가 제공되지 않습니다.

AWS ParallelCluster 는 `major.minor.patch` 버전 체계를 사용합니다. 최신 메이저 버전 릴리스의 새 마이너 버전 릴리스에는 새로운 기능, 성능 개선, 보안 업데이트 및 버그 수정이 포함됩니다. 마이너 버전은 메이저 버전 내에서 이전 버전과 호환됩니다. 심각한 문제의 경우 AWS 는 패치 릴리스를 통해 수정 사항을 제공하지만 EOSL에 도달하지 않은 최신 마이너 버전의 릴리스에만 적용됩니다. 새 버전 릴리스의 업데이트를 사용하려면 새 마이너 버전 또는 패치 버전으로 업그레이드해야 합니다.

AWS ParallelCluster 버전	지원 기간 종료(EOSL) 날짜
3.0.x	3/31/2023
3.1.x	8/31/2023
3.2.x	1/31/2024
3.3.x	5/31/2024
3.4.x	6/28/2024
3.5.x	8/31/2024
3.6.x	11/30/2024
3.7.x	2/28/2025
3.8.x	6/30/2025
3.9.x	09/05/2025
3.10.x	12/27/2025
3.11.x	03/25/2026
3.12.x	06/30/2026

# AWS ParallelCluster의 보안

AWS는 클라우드 보안을 가장 중요하게 생각합니다. AWS 고객으로서 여러분은 가장 높은 보안 요구 사항을 충족하기 위해 설계된 데이터 센터 및 네트워크 아키텍처의 혜택을 받게 됩니다.

보안은 AWS와 귀하의 공동 책임입니다. [공동 책임 모델](#)에서는 이를 클라우드 자체의 보안과 클라우드 내부의 보안으로 설명합니다.

- 클라우드의 보안 - AWS는 AWS 클라우드에서 AWS 서비스를 실행하는 인프라를 보호합니다. AWS는 또한 안전하게 사용할 수 있는 서비스를 제공합니다. 서드 파티 감사자는 [AWS 규정 준수 프로그램](#)의 일환으로 보안 효과를 정기적으로 테스트하고 검증합니다. AWS ParallelCluster에 적용되는 규정 준수 프로그램에 대한 자세한 내용은 [규정 준수 프로그램의 범위에 속하는 AWS 서비스](#)를 참조하십시오.
- 클라우드 내 보안 - 사용자의 책임은 사용하는 특정 AWS 서비스 또는 서비스에 의해 결정됩니다. 또한 귀하는 데이터의 민감도, 회사 요구 사항, 관련 법률 및 규정을 비롯한 기타 여러 관련된 요소에 대해서도 책임이 있습니다.

이 설명서는 AWS ParallelCluster 사용 시 공동 책임 모델을 적용하는 방법을 설명합니다. 다음 주제에서는 보안 및 규정 준수 목표를 충족하도록 AWS ParallelCluster을(를) 구성하는 방법을 보여줍니다. AWS 리소스를 모니터링하고 보호하는 데 도움이 되는 AWS ParallelCluster를 사용하는 방법도 알아봅니다.

## 주제

- [AWS ParallelCluster에서 사용하는 서비스의 보안 정보](#)
- [AWS ParallelCluster의 데이터 보호](#)
- [AWS ParallelCluster의 ID 및 액세스 관리](#)
- [AWS ParallelCluster의 규정 준수 확인](#)
- [TLS 1.2의 최소 버전 적용](#)

## AWS ParallelCluster에서 사용하는 서비스의 보안 정보

- [Amazon EC2의 보안](#)
- [Amazon API Gateway의 보안](#)
- [AWS Batch의 보안](#)

- [AWS CloudFormation의 보안](#)
- [Amazon CloudWatch의 보안](#)
- [AWS CodeBuild의 보안](#)
- [Amazon DynamoDB의 보안](#)
- [Amazon ECR의 보안](#)
- [Amazon ECS의 보안](#)
- [Amazon EFS의 보안](#)
- [FSx for Lustre의 보안](#)
- [AWS Identity and Access Management\(IAM\)의 보안](#)
- [EC2 Image Builder의 보안](#)
- [AWS Lambda의 보안](#)
- [Amazon Route 53의 보안](#)
- [Amazon SNS의 보안](#)
- [Amazon SQS의 보안\(AWS ParallelCluster 버전 2.x용\)](#)
- [Amazon S3의 보안](#)
- [Amazon VPC의 보안](#)

## AWS ParallelCluster의 데이터 보호

AWS [공동 책임 모델](#)은 AWS ParallelCluster의 데이터 보호에 적용됩니다. 이 모델에서 설명하는 것처럼 AWS는 모든 AWS 클라우드를 실행하는 글로벌 인프라를 보호할 책임이 있습니다. 사용자는 인프라에서 호스팅되는 콘텐츠를 관리해야 합니다. 사용하는 AWS 서비스의 보안 구성과 관리 작업에 대한 책임도 사용자에게 있습니다. 데이터 프라이버시에 대한 자세한 내용은 [데이터 프라이버시 FAQ](#)를 참조하세요. 유럽의 데이터 보호에 대한 자세한 내용은 AWS 보안 블로그의 [AWS 공동 책임 모델 및 GDPR](#) 블로그 게시물을 참조하세요.

데이터를 보호하려면 AWS 계정보안 인증 정보를 보호하고 AWS IAM Identity Center 또는 AWS Identity and Access Management(IAM)를 통해 개별 사용자 계정을 설정하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 개별 사용자에게 자신의 직무를 충실히 이행하는 데 필요한 권한만 부여됩니다. 또한 다음과 같은 방법으로 데이터를 보호하는 것이 좋습니다.

- 각 계정에 멀티 팩터 인증 설정(MFA)을 사용하세요.
- SSL/TLS를 사용하여 AWS 리소스와 통신하세요. TLS 1.2는 필수이며 TLS 1.3을 권장합니다.

- AWS CloudTrail로 API 및 사용자 활동 로깅을 설정하세요. AWS 활동 캡처에 CloudTrail 추적을 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 AWS CloudTrail 사용 설명서의 [CloudTrail 추적 작업을](#) 참조하세요.
- AWS 암호화 솔루션을 AWS 서비스 내의 모든 기본 보안 컨트롤과 함께 사용하세요.
- Amazon S3에 저장된 민감한 데이터를 검색하고 보호하는 데 도움이 되는 Amazon Macie와 같은 고급 관리형 보안 서비스를 사용하세요.
- 명령행 인터페이스 또는 API를 통해 AWS에 액세스할 때 FIPS 140-3 검증된 암호화 모듈이 필요한 경우, FIPS 엔드포인트를 사용합니다. 사용 가능한 FIPS 엔드포인트에 대한 자세한 내용은 [Federal Information Processing Standard\(FIPS\) 140-3](#)을 참조하세요.

고객의 이메일 주소와 같은 기밀 정보나 중요한 정보는 태그나 이름 필드와 같은 자유 양식 필드에 입력하지 않는 것이 좋습니다. 여기에는 AWS ParallelCluster 또는 기타 AWS 서비스에서 콘솔, API, AWS CLI 또는 AWS SDK를 사용하여 작업하는 경우가 포함됩니다. 이름에 사용되는 태그 또는 자유 형식 텍스트 필드에 입력하는 모든 데이터는 청구 또는 진단 로그에 사용될 수 있습니다. 외부 서버에 URL을 제공할 때 해당 서버에 대한 요청을 검증하기 위해 보안 인증 정보를 URL에 포함해서는 안 됩니다.

## 데이터 암호화

보안 서비스의 주요 특징은 정보가 활발히 사용되지 않을 때 암호화된다는 것입니다.

### 저장 중 암호화

AWS ParallelCluster는 사용자를 대신하여 AWS 서비스와 상호 작용하는 데 필요한 보안 인증 이외의 고객 데이터를 저장하지 않습니다.

클러스터의 노드에 있는 데이터의 경우 저장된 데이터가 암호화될 수 있습니다.

Amazon EBS 볼륨의 경우 [EbsSettings](#) 섹션의 [EbsSettings/Encrypted](#) 및 [EbsSettings/KmsKeyId](#) 설정을 사용하여 암호화가 구성됩니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [Amazon EBS 암호화](#)를 참조하세요.

Amazon EFS 볼륨의 경우 [EfsSettings](#) 섹션의 [EfsSettings/Encrypted](#) 및 [EfsSettings/KmsKeyId](#) 설정을 사용하여 암호화가 구성됩니다. 자세한 내용은 Amazon Elastic File System 사용 설명서의 [저장 중 암호화 작동 방식](#)을 참조하세요.

FSx for Lustre 파일 시스템의 경우 Amazon FSx 파일 시스템을 생성할 때 저장 데이터의 암호화가 자동으로 활성화됩니다. 자세한 내용을 알아보려면 Amazon FSx for Lustre 사용 설명서의 [저장 데이터 암호화](#)를 참조하세요.



NVMe 볼륨이 있는 인스턴스 유형의 경우 NVMe 인스턴스 스토어 볼륨의 데이터는 인스턴스의 하드웨어 모듈에서 구현된 XTS-AES-256 암호를 사용하여 암호화합니다. 하드웨어 모듈을 사용하여 암호화 키를 생성하며, 암호화 키는 각 NVMe 인스턴스 스토리지 디바이스마다 고유합니다. 인스턴스가 중지되거나 종료되면 모든 암호화 키가 손상되어 복구가 불가능해집니다. 이 암호화를 비활성화할 수 없으며, 사용자 자신의 암호화 키를 제공할 수 없습니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [저장된 암호화](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster를 사용하여 저장을 위해 로컬 컴퓨터로 고객 데이터를 전송하는 AWS 서비스를 호출하는 경우 해당 데이터가 저장, 보호 및 암호화되는 방법에 대한 자세한 내용은 해당 서비스 사용 설명서의 보안 및 규정 준수 장을 참조하세요.

## 전송 중 암호화

기본적으로 AWS ParallelCluster 및 AWS 서비스 엔드포인트를 실행하는 클라이언트 컴퓨터에서 전송되는 모든 데이터는 HTTPS/TLS 연결을 통해 모든 데이터를 전송하여 암호화됩니다. 클러스터의 노드 간 트래픽은 선택한 인스턴스 유형에 따라 자동으로 암호화될 수 있습니다. 자세한 내용은 Amazon EC2 사용 설명서의 [전송 중 암호화](#)를 참조하세요.

다음 사항도 참조하세요.

- [Amazon EC2의 데이터 보호](#)
- [EC2 Image Builder의 데이터 보호](#)
- [AWS CloudFormation의 데이터 보호](#)
- [Amazon EFS의 데이터 보호](#)
- [Amazon S3의 데이터 보호](#)
- [FSx for Lustre의 데이터 보호](#)

## AWS ParallelCluster의 ID 및 액세스 관리

AWS ParallelCluster에서는 역할을 사용하여 AWS 리소스와 해당 서비스에 액세스합니다. AWS ParallelCluster가 권한을 부여하는 데 사용하는 인스턴스 및 사용자 정책은 [AWS ParallelCluster의 AWS Identity and Access Management 권한](#)에 설명되어 있습니다.

유일한 주요 차이점은 표준 사용자와 장기 보안 인증을 사용할 때 인증하는 방법입니다. 사용자가 AWS 서비스 콘솔에 액세스하려면 암호가 필요하지만 동일한 사용자가 AWS ParallelCluster를 사용하여 동일한 작업을 수행하려면 액세스 키 페어가 필요합니다. 다른 모든 단기 보안 인증은 콘솔에서 사용되는 것과 동일한 방식으로 사용됩니다.

AWS ParallelCluster에서 사용하는 보안 인증은 일반 텍스트 파일에 저장되며 암호화되지 않습니다.

- `$HOME/.aws/credentials` 파일에는 AWS 리소스에 액세스하는 데 필요한 장기 보안 인증이 저장됩니다. 여기에는 계정 액세스 키 ID와 비밀 액세스 키가 포함됩니다.
- 사용자가 수입하는 역할이나 AWS IAM Identity Center 서비스에 대한 자격 증명과 같은 단기 보안 인증도 각각 `$HOME/.aws/cli/cache` 및 `$HOME/.aws/ssr/cache` 폴더에 저장됩니다.

## 위험 완화

- `$HOME/.aws` 폴더와 해당 하위 폴더 및 파일에 대한 파일 시스템 권한을 구성하여 권한 있는 사용자만 액세스할 수 있도록 제한하는 것이 좋습니다.
- 보안 인증이 손상된 경우, 손상 가능성을 줄이려면 가능한 한 임시 보안 인증이 있는 역할을 사용합니다. 단기 역할 보안 인증을 요청하고 새로 고치는 경우에만 장기 보안 인증을 사용합니다.

## AWS ParallelCluster의 규정 준수 확인

서드 파티 감사자는 여러 AWS 규정 준수 프로그램의 일환으로 AWS 서비스의 보안 및 규정 준수를 평가합니다. AWS ParallelCluster를 사용하여 서비스에 액세스하는 경우에도 해당 서비스의 규정 준수는 변경되지 않습니다.

특정 규정 준수 프로그램의 범위 내에 있는 AWS서비스 목록은 [규정 준수 프로그램 제공 범위 내 AWS 서비스](#)를 참조하세요. 일반적인 내용은 [AWS규정 준수 프로그램](#)을 참조하세요.

AWS Artifact를 사용하여 서드 파티 감사 보고서를 다운로드할 수 있습니다. 자세한 정보는 [AWS Artifact에서 보고서 다운로드](#)를 참조하세요.

AWS ParallelCluster 사용 시 규정 준수 책임은 데이터의 민감도, 회사의 규정 준수 목표 및 관련 법률과 규정에 따라 결정됩니다. AWS에서는 규정 준수를 지원할 다음과 같은 리소스를 제공합니다.

- [보안 및 규정 준수 빠른 시작 안내서](#) - 이 배포 안내서에서는 아키텍처 고려 사항에 관해 설명하고 AWS에서 보안 및 규정 준수에 중점을 둔 기본 환경을 배포하기 위한 단계를 제공합니다.
- [Architecting for HIPAA security and compliance on Amazon Web Services](#) [AWS 백서](#) - 이 백서는 기업에서 AWS를 사용하여 HIPAA를 준수하는 애플리케이션을 생성하는 방법을 설명합니다.
- [AWS 규정 준수 리소스](#) - 고객 조직이 속한 산업 및 위치에 적용될 수 있는 워크북 및 가이드 모음입니다.
- AWS Config 개발자 가이드의 [규칙을 사용하여 리소스 평가](#) - AWS Config서비스는 내부 사례, 산업 지침 및 규제에 대한 리소스 구성의 준수 상태를 평가합니다.

- [AWS Security Hub](#) - 이 AWS서비스는 보안 산업 표준 및 모범 사례 규정 준수 여부를 확인하는 데 도움이 되도록 AWS내 보안 상태를 종합적으로 보여줍니다.

## TLS 1.2의 최소 버전 적용

AWS 서비스와 통신할 때 보안을 강화하려면 TLS 1.2 이상을 사용하도록 AWS ParallelCluster를 구성해야 합니다. AWS ParallelCluster를 사용하면 TLS 버전을 설정하는 데 Python이 사용됩니다.

AWS ParallelCluster에서 TLS 1.2 이전의 TLS 버전을 사용하지 않도록 하려면 OpenSSL을 다시 컴파일하여 이 최소값을 적용하고 새로 빌드된 OpenSSL을 사용하도록 Python을 다시 컴파일해야 할 수 있습니다.

## 현재 지원되는 프로토콜 확인

먼저 OpenSSL을 사용하여 테스트 서버 및 Python SDK에 사용할 자체 서명된 인증서를 만듭니다.

```
$ openssl req -subj '/CN=localhost' -x509 -newkey rsa:4096 -nodes -keyout key.pem -out cert.pem -days 365
```

그런 다음 OpenSSL을 사용하여 테스트 서버를 가동합니다.

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -www
```

새 터미널 창에서 가상 환경을 만들고 Python SDK를 설치합니다.

```
$ python3 -m venv test-env
source test-env/bin/activate
pip install botocore
```

SDK의 기본 HTTP 라이브러리를 사용하는 check.py라는 새로운 Python 스크립트를 만듭니다.

```
$ import urllib3
URL = 'https://localhost:4433/'

http = urllib3.PoolManager(
    ca_certs='cert.pem',
    cert_reqs='CERT_REQUIRED',
)
r = http.request('GET', URL)
```

```
print(r.data.decode('utf-8'))
```

새 스크립트를 실행합니다.

```
$ python check.py
```

그러면 연결에 대한 세부 정보가 표시됩니다. 출력에서 "프로토콜 :"을 검색합니다. 출력이 "TLSv1.2" 이상이면 SDK는 기본적으로 TLS v1.2 이상으로 설정됩니다. 이전 버전인 경우 OpenSSL을 다시 컴파일하고 Python을 다시 컴파일해야 합니다.

그러나 Python이 기본적으로 TLS v1.2 이상으로 설치되더라도 서버가 TLS v1.2 이상을 지원하지 않으면 Python이 TLS v1.2 이전 버전으로 다시 협상할 수 있습니다. Python이 이전 버전으로 자동으로 다시 협상하지 않는지 확인하려면 다음과 같이 테스트 서버를 다시 시작하세요.

```
$ openssl s_server -key key.pem -cert cert.pem -no_tls1_3 -no_tls1_2 -www
```

이전 버전의 OpenSSL을 사용하는 경우 `-no_tls1_3` 플래그를 사용할 수 없을 수 있습니다. 이 경우 사용 중인 OpenSSL 버전이 TLS v1.3을 지원하지 않으므로 플래그를 제거합니다. 그런 다음 Python 스크립트를 다시 실행합니다.

```
$ python check.py
```

Python 설치가 TLS 1.2 이전 버전에서 올바르게 다시 협상되지 않으면 SSL 오류가 발생합니다.

```
$ urllib3.exceptions.MaxRetryError: HTTPSConnectionPool(host='localhost',
port=4433): Max retries exceeded with url: / (Caused by SSLError(SSLError(1, '[SSL:
UNSUPPORTED_PROTOCOL] unsupported protocol (_ssl.c:1108)')))
```

연결할 수 있는 경우 TLS v1.2 이전의 프로토콜 협상을 비활성화하기 위해 OpenSSL과 Python을 다시 컴파일해야 합니다.

## OpenSSL 및 Python 컴파일

AWS ParallelCluster에서 TLS 1.2 이전 버전을 협상하지 않도록 하려면 OpenSSL과 Python을 다시 컴파일해야 합니다. 이렇게 하려면 다음 내용을 복사하여 스크립트를 만들고 실행합니다.

```
#!/usr/bin/env bash
set -e
```

```

OPENSSL_VERSION="1.1.1d"
OPENSSL_PREFIX="/opt/openssl-with-min-tls1_2"
PYTHON_VERSION="3.8.1"
PYTHON_PREFIX="/opt/python-with-min-tls1_2"

curl -O "https://www.openssl.org/source/openssl-$OPENSSL_VERSION.tar.gz"
tar -xzf "openssl-$OPENSSL_VERSION.tar.gz"
cd openssl-$OPENSSL_VERSION
./config --prefix=$OPENSSL_PREFIX no-ssl3 no-tls1 no-tls1_1 no-shared
make > /dev/null
sudo make install_sw > /dev/null

cd /tmp
curl -O "https://www.python.org/ftp/python/$PYTHON_VERSION/Python-$PYTHON_VERSION.tgz"
tar -xzf "Python-$PYTHON_VERSION.tgz"
cd Python-$PYTHON_VERSION
./configure --prefix=$PYTHON_PREFIX --with-openssl=$OPENSSL_PREFIX --disable-shared > /dev/null
make > /dev/null
sudo make install > /dev/null

```

이것은 TLS 1.2 이전 버전을 자동으로 협상하지 않는 정적으로 연결된 OpenSSL을 가진 Python 버전을 컴파일합니다. 또한 /opt/openssl-with-min-tls1\_2 디렉터리에 OpenSSL을 설치하고 /opt/python-with-min-tls1\_2 디렉터리에 Python을 설치합니다. 이 스크립트를 실행한 후 새 버전의 Python 설치를 확인하세요.

```
$ /opt/python-with-min-tls1_2/bin/python3 --version
```

다음 사항이 인쇄되어야 합니다.

```
Python 3.8.1
```

이 새 버전의 Python이 TLS 1.2 이전 버전을 협상하지 않는지 확인하려면 새로 설치된 Python 버전(즉, [현재 지원되는 프로토콜 확인](#))을 사용하는 /opt/python-with-min-tls1\_2/bin/python3의 단계를 다시 실행합니다.

## 릴리스 정보 및 문서 기록

다음 표에서는 AWS ParallelCluster 사용 설명서의 주요 업데이트 및 새로운 기능에 대해 설명합니다. 사용자로부터 받은 의견을 수렴하기 위해 설명서가 자주 업데이트됩니다.

### Terraform

변경 사항	설명	날짜
Terraform Provider for AWS ParallelCluster 1.1.0 릴리스	버그 수정: <ul style="list-style-type: none"> <li>ParallelCluster API 3.11.x 를 사용하여 로그인 노드가 있는 클러스터를 배포할 때 terraform 적용 실패를 일으키는 문제를 수정했습니다.</li> </ul>	2024년 12월 6일
Terraform Module for AWS ParallelCluster 1.1.0 릴리스	변경 사항: <ul style="list-style-type: none"> <li>모든 모듈 예제에서 AWS ParallelCluster Terraform Provider 1.x를 사용합니다.</li> <li>스택 이름 ParallelClusterAPI 가 있는 모든 예제에서 ParallelClusterAPI 3.11.1을 사용합니다.</li> <li>모든 모듈 예제에서 로그인 노드를 배포합니다.</li> </ul>	2024년 12월 6일
Terraform Provider for AWS ParallelCluster 1.0.0 릴리스	기능: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul>	2024년 6월 26일
Terraform Module for AWS ParallelCluster 1.0.0 릴리스	기능: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul>	2024년 6월 26일

## PCUI

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2024.11.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2024.11.0 릴리스</p> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>스택 업데이트에서 정책 제거가 Lambda 함수에 영향을 미치지 않도록 ECR 프라이빗 리포지토리에 대한 정책을 명시적으로 설정합니다. 이 정책에는 Lambda 함수가 코드를 가져오는 데 필요한 권한이 포함되어 있습니다.</li> </ul>	2024년 11월 22일
PCUI 버전 2024.10.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2024.10.0 릴리스</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AWS ParallelCluster 3.11.1에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>마법사에서 온디맨드 용량 예약 및 용량 블록에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>마법사에서 지원되는 인스턴스 유형 목록에 g6, m7 및 p5 패밀리를 추가합니다.</li> <li>새 스택 선택적 파라미터를 추가하여 PCUI와 Cognito 모두에 대한 사용자 지정 도메인을 구성합니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p>	2024년 10월 22일

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 지정 도메인 설정을 중단하던 버그를 수정합니다.</li> </ul> <p>보안:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 취약성 CVE-2024-6221을 해결하려면 Flask-CORS를 3.0.10에서 4.0.2로 업그레이드합니다.</li> <li>• 취약성 CVE-2024-4068을 해결하기 위해 13.0.3에서 15.2.5로 린트를 업그레이드합니다.</li> <li>• <a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul>	
<p>PCUI 버전 2024.05.0 릴리스</p>	<p>PCUI 버전 2024.05.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 작업 상태 패널을 열 때 UI를 차단하는 프런트엔드의 버그를 수정했습니다.</li> <li>• <a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul>	<p>2024년 5월 14일</p>
<p>PCUI 버전 2024.04.0 릴리스</p>	<p>PCUI 버전 2024.04.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS ParallelCluster 버전 3.9.1에 대한 지원이 추가되었습니다.</li> <li>• <a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul>	<p>2024년 4월 17일</p>



변경 사항	설명	날짜
<p>PCUI 버전 2024.03.0 릴리스</p>	<p>PCUI 버전 2024.03.0이 릴리스 되었습니다.</p> <p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS ParallelCluster 버전 3.9.0에 대한 지원이 추가되었습니다.</li> <li>• Ubuntu 22.04 및 Red Hat Enterprise Linux 9에 대한 지원 추가</li> <li>• 더 이상 사용되지 않는 Ubuntu 18.04</li> </ul> <p>버그픽스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 많은 클러스터를 사용할 때 일부 클러스터가 표시되지 않는 문제를 수정했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	<p>2024년 3월 12일</p>

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2024.02.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2024.02.0 릴리스</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Lambda 런타임 환경을 Python v3.9로 업데이트</li></ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	2024년 2월 8일

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2023.12.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2023.12.0 릴리스.</p> <p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프라이빗 네트워킹을 사용한 PCUI 배포에 대한 지원이 추가되었습니다.</li> <li>• PCUI 및 PCAPI 인프라에서 생성한 모든 IAM 역할에 권한 경계를 선택적으로 적용할 수 있는 가능성을 추가했습니다.</li> <li>• PCUI 및 PCAPI 인프라에서 생성한 모든 IAM 역할 및 정책에 접두사를 선택적으로 적용할 수 있는 가능성을 추가했습니다.</li> <li>• 마법사에 기능 패리티 없이 ParallelCluster 버전 3.8.0에 대한 지원이 추가되었습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	2023년 12월 21일

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2023.10.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2023.10.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 마법사의 기능 패리티가 FSx 파일 캐시 및 메모리 기반 예약과 여러 인스턴스 유형과의 호환성으로 제한된 ParallelCluster 3.7.2에 대한 지원이 추가되었습니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCUI에 Cost Explorer와 상호 작용할 수 있는 권한이 없는 경우 UI 오류를 유발하는 문제를 수정했습니다.</li> </ul> <p>개선 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 액세스 토큰 TTL을 10분에서 5분으로 줄여 보안을 개선했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	2023년 10월 20일

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2023.06.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2023.06.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>기본 AWS ParallelCluster API 버전을 3.6.0으로 업그레이드했습니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AWS GovCloud(미국 서부) 리전의 배포가 중단되었습니다.</li> <li>이제 생성 시작 후 분할 패널이 클러스터 세부 정보를 올바르게 로드합니다.</li> </ul> <p>참고:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cost Monitoring 기능은 AWS GovCloud(미국) 리전에서 사용할 수 없습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	2023년 6월 7일

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2023.05.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2023.05.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 RHEL 8에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 클러스터 비용 모니터링 추가</li> <li>• AWS ParallelCluster 버전 3.6.0부터 대기열 및 컴퓨팅 리소스 할당량을 늘립니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 생성 마법사 사용자 인터페이스가 개선되었습니다.</li> <li>• PCUI 배포 속도가 향상되었습니다.</li> <li>• 새 사용자 추가를 위한 인터페이스가 개선되었습니다.</li> <li>• 대기열은 기본적으로 헤드 노드 서브넷에 있습니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 생성이 완료된 후 올바른 지역으로 전환</li> <li>• “클러스터 편집” 특성에서 로딩 표시기 표시 수정</li> <li>• EBS SnapshotId 속성이 제거될 때 클러스터 생성 수정</li> </ul>	2023년 5월 16일

변경 사항	설명	날짜
	변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.	

변경 사항	설명	날짜
PCUI 버전 2023.04.0 릴리스	<p>PCUI 버전 2023.04.0이 릴리스되었습니다.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 생성 마법사 재설계</li> <li>• 클러스터 로그 페이지 재설계</li> <li>• 공유 스토리지에 사용자 지정 이름 설정 추가</li> <li>• 클러스터에 스토리지를 추가할 때 여러 스토리지 선택 추가</li> <li>• Amazon EFS 및 FSx for Lustre에 대한 DeletionPolicy 지원 추가</li> <li>• 클러스터 구성에 ImdsSupport 설정 추가</li> <li>• C7 인스턴스 유형에 대한 지원 추가</li> <li>• <a href="#">이전 AWS Systems Manager 문서 버전으로 되돌리기</a> 자습서가 추가되었습니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 구성 YAML 크기는 최대 1MB입니다.</li> <li>• Boto3 IAM 임시 보안 인증을 통한 권한 부여로 인해 사용</li> </ul>	2023년 4월 17일



변경 사항	설명	날짜
	<p>자가 로그아웃되지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HPC 인스턴스 선택 시 멀티스레딩 옵션 비활성화</li> <li>• 클러스터 생성 페이지에서 비활성화 롤백 제거</li> <li>• 필요한 정보가 제공될 때까지 사용자는 PCUI를 사용할 수 없습니다.</li> <li>• 대기열을 최대 10개까지 추가할 수 있습니다.</li> <li>• PCUI 설치 중에 SSM-SessionManagerRunShell 문서가 덮어쓰이지 않습니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비밀번호 재설정의 깨진 링크 수정</li> <li>• EcrPrivateRepository 가 비어 있지 않음으로 인한 delete stack 깨짐 문제 수정</li> <li>• 다중 사용자 관리 속성 섹션의 SSH 키 생성 확인란의 초기화 문제를 수정했습니다.</li> <li>• 속성이 정의되지 않은 작업으로 인해 발생하는 충돌이 수정되었습니다.</li> <li>• SCRATCH FSx 설정을 수정했습니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>한 번 클릭해도 여전히 활성화되어 있는 인스턴스 시작 및 중지 버튼 수정</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

## AWS ParallelCluster

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.11.1 릴리스	<p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>이제 Pyxis는 기본적으로 비활성화되므로 제품 설명서에 설명된 대로 수동으로 활성화해야 합니다.</li> <li>ParallelCluster Lambda Layer에서 Python 런타임을 버전 3.12로 업그레이드합니다.</li> <li>setuptools의 버전 고정을 70.0.0 이전 버전으로 제거합니다.</li> <li>libjwt를 버전 1.17.0으로 업그레이드.</li> <li><a href="#">전체 변경 로그</a></li> </ul> <p>버그 수정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>작업 제출 실패로 이어질 수 있는 ParallelCluster의 Pyxis</li> </ul>	2024년 10월 21일

변경 사항	설명	날짜
	<p>Slurm 플러그인을 구성하는 방식의 문제를 해결합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>정책의 퍼블릭 템플릿에서 로그인 노드에 필요한 누락된 권한을 추가하여 로그인 노드가 있는 구성에서 배포가 실패하는 문제를 해결합니다. <a href="https://github.com/aws/aws-parallelcluster/issues/6483">https://github.com/aws/aws-parallelcluster/issues/6483</a></li></ul>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.11.0 릴리스</p>	<p>권한 부여</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로그인 노드의 사용자 지정 작업에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 로그인 노드에 대한 DCV 연결을 허용합니다.</li> <li>• ap-southeast-3 리전에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 로그인 노드 네트워크 로드 밸런서에 보안 그룹을 추가합니다.</li> <li>• 로그인 노드에 대한 AllowedIps 구성을 추가합니다.</li> <li>• 탑재에 대한 선택적 EFS 액세스 포인트를 지정 SharedStorage/EfsSettings/AccessPointId 하기 위한 새 구성 추가</li> <li>• 최대 10개의 로그인 노드 풀을 허용합니다.</li> <li>• 공식 pcluster AMIs에 enroot 및 pyxis 설치</li> </ul> <p>변경 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [BREAKING] API DescribeCluster 및 CLI 명령에서 반환 describe-cluster 된 loginNodes 필드가 여러 로그인 노드 풀을 지원하기</li> </ul>	<p>2024년 9월 26일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>위해 사전에서 배열로 변경되었습니다. 이 변경 사항은 이전 버전과 호환되지 않으므로 이전 버전과 함께 배포된 클러스터와 호환되지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.11.10(23.11.7부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Pmix를 5.0.3(5.0.2에서)으로 업그레이드합니다.</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.34.0으로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-2.10.0-1</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.17-1</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.7-1</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.22.0-1</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-52.0-1</li> <li>• 오픈 MPI: openmpi40-aws-4.1.6-3 및 openmpi50-aws-5.0.3-11</li> </ul> </li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 550.90.07(535.183.01부터)로 업그레이드합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CUDA Toolkit을 버전 12.4.1(12.2.2부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Python을 3.9.20(3.9.19부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Intel MPI 라이브러리를 2021.13.1.769(2021.12.1.8부터)로 업그레이드합니다.</li> </ul> <p>버그 수정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용량 블록을 사용할 때 배치 그룹을 구성하지 EfaPlacementGroupValidator 않도록 검사기를 수정합니다.</li> <li>• 보안 그룹 규칙 이후에 FSx for Lustre 파일 시스템이 생성되도록 하여 가끔 발생하는 클러스터 생성 실패를 수정합니다.</li> <li>• 배치 그룹이 활성화된 경우 클러스터 삭제 실패를 수정합니다.</li> <li>• SSH 액세스를 제한할 때 로그인 노드가 비정상적으로 표시되는 문제를 해결합니다.</li> <li>• 올바른 S3 URL을 가져올 수 retrieve_supported_regions 있도록 수정합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>페이지 매김describe_images 을 사용하도록 수정했습니다.</li> <li>기본 VPC 서브넷을 LoginNodes/Networking/SubnetIds로 지정할 때 No route tables found 버그를 수정합니다. LoginNodes/Networking/SubnetIds</li> </ul>	
AWS ParallelCluster 버전 3.10.1 릴리스	버그 수정 <ul style="list-style-type: none"> <li>중국 리전에서 이미지 빌드 실패를 수정했습니다.</li> </ul>	2024년 7월 8일

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.10.0 릴리스	<p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 새 구성 섹션을 추가하여 클러스터를 외부 Slurmdbd에 Scheduling/SlurmSettings/ExternalSlurmdbd 연결합니다.</li> <li>• 격리된 네트워크에서 build-image를 실행하도록 허용합니다.</li> <li>• Amazon Linux 2023에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 에 대한 지원을 price-capacity-optimized 로 추가합니다AllocationStrategy .</li> <li>• 용량 블록이 있는 배치 그룹의 사용을 방지하기 위해 검사기를 추가합니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CentOS 7은 더 이상 지원되지 않습니다.</li> <li>• Cinc Client를 18.4.12에서 18.2.7로 버전으로 업그레이드합니다.</li> <li>• munge를 버전 0.5.16(0.5.15부터)으로 업그레이드합니다.</li> <li>• Pmix를 5.0.2(4.2.9부터)로 업그레이드합니다.</li> </ul>	2024년 6월 27일



변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서드 파티 쿼백 종속성 업그레이드: <ul style="list-style-type: none"> <li>• apt-7.5.22(apt-7.5.14부터)</li> <li>• openssh-2.11.12(Openssh-2.11.3부터)</li> </ul> </li> <li>• 타사 쿼백 제거: selinux-6.1.12.</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.32.0으로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-2.8.0-1</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.16-1</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.7-1</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.21.0-1</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-50.0-1</li> <li>• 오픈 MPI: openmpi40-aws-4.1.6-3 및 openmpi50-aws-5.0.2-12</li> </ul> </li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 535.183.01(535.154.05부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Python을 3.9.19(3.9.17부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Intel MPI 라이브러리를 2021.12.1.8(2021.9.0.43482부터)로 업그레이드합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 리포지토리 연결 구성을 <code>AutoExportPolicy</code> 및 <code>AutoImportPolicy</code> 선택 사항으로 수정합니다.</li> <li>• 클러스터 삭제 중 인스턴스가 종료 또는 종료 상태일 때 이제 컴퓨팅 플릿 정리를 완료하는 문제를 수정했습니다. 이는 종료 주기가 긴 인스턴스 유형에 대한 클러스터 삭제 실패를 방지하기 위한 것입니다.</li> <li>• 클러스터 구성의 <code>Monitoring</code> 섹션에서 <code>Cloudwatch</code> 대시보드를 활성화하고 경보를 비활성화하도록 허용합니다.</li> <li>• <code>ParallelCluster Custom Resource</code>를 사용하여 검사기를 억제하도록 허용합니다 <code>PclusterCluster/SuppressValidators</code> .</li> <li>• 모든 사용자 로그인 시 실행되지 않고 <code>PATH</code> 환경 변수에 추가 <code>cf_n_boots trap_virtualenv</code> 되지 <code>/etc/profile.d/pcluster.sh</code> 않도록 제거합니다.</li> <li>• <code>DescribeCluster</code> 응답에서 필드를 <code>failureReason</code> 로 대체하여 <code>ParallelC</code></li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>luster API 사양을 수정failures합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 누락된 CloudFormation 스택 상태를 추가하여 ParallelCluster API 사양을 수정합니다UPDATE_FAILED . IMPORT_* , REVIEW_IN_PROGRESS .</li> <li>• 클러스터 업데이트가 전송 중 암호화가 포함된 EFS 파일 시스템을 포함하지 못하게 하는 문제를 해결합니다.</li> <li>• EFS를 공유 내부 데이터에 사용할 때 헤드 노드 재부팅 시 slurmctld 및 slurmdbd 서비스가 다시 시작되지 않는 문제를 해결합니다.</li> <li>• Ubuntu 시스템에서 Parallelcuster에서 가져온 구성으로 클래식된 Cloud-init 로그 파일의 기본 로그 순회 구성을 제거합니다.</li> <li>• RHEL 8.10 이상을 사용하여 이미지 빌드 실패를 수정합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.9.3 릴리스</p>	<p>업그레이드하려면 <code>sudo pip install --upgrade aws-parallelcluster</code> 를 입력</p> <p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>us-iso-east-1</code> 에서 FSx Lustre에 대한 지원을 공유 스토리지 유형으로 추가했습니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm 팬아웃 문제를 방지하려면 Slurm 구성의 <code>SlurmctlParameters</code> 에서 <code>cloud_dns</code> 를 제거합니다.</li> </ul> <p>인스턴스 시작 시 IP 주소를 설정하므로 필수는 아닙니다.</p>	<p>2024년 6월 19일</p>
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.9.2 릴리스</p>	<p>기능:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.11.7(23.11.4부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• 자세한 내용은 GitHub의 CHANGELOG <a href="#">3.9.2</a>를 참조하십시오.</li> </ul>	<p>2024년 5월 28일</p>

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.9.1 릴리스	<p>업그레이드하려면 다음을 입력합니다. <code>sudo pip install --upgrade aws-parallelcluster</code></p> <p>버그 수정</p> <ul style="list-style-type: none"><li>업데이트 클러스터 작업의 일부로 파일 시스템을 마운트 해제할 때 공유 스토리지 mountdir의 반복 삭제를 제거합니다.</li></ul>	2024년 4월 11일

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.9.0 릴리스</p>	<p>업그레이드하려면 다음을 입력합니다. <code>sudo pip install --upgrade aws-parallelcluster</code></p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 기본 사용자의 홈 디렉터리를 <code>/home</code>(기본값) 대신 <code>/local/home</code> 으로 이동할 수 있도록 구성 파라미터 <code>DeploymentSettings/DefaultUserHome</code> 을 추가합니다.</li> <li>• 컴퓨팅 플릿을 중지할 필요 없이 <code>MinCount</code>, <code>MaxCount</code>, <code>Queue</code> 및 <code>ComputeResource</code> 구성 파라미터를 업데이트할 수 있도록 허용합니다. 이제 <code>Scheduling/SlurmSettings/QueueUpdateStrategy</code> 를 <code>TERMINATE</code>로 설정하여 업데이트할 수 있습니다. AWS ParallelCluster 는 클러스터 업데이트를 통해 수행되는 클러스터 용량의 크기 조정 중에 제거된 노드만 종료합니다.</li> <li>• 컴퓨팅 및 로그인 플릿을 교체하지 않고 <code>Efs</code>, <code>FsxLustre</code>, <code>FsxOntap</code>, <code>FsxOpenZfs</code> 및 <code>FileCache</code> 유형의 외부 공유 스토리지를 업데이트할 수 있도록 허용합니다.</li> </ul>	<p>2024년 3월 5일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RHEL9 지원 추가.</li> <li>• build-image 프로세스를 통해 생성된 CustomAmi 로 Rocky Linux 9에 대한 지원을 추가합니다. 현재 퍼블릭 official AWS ParallelCluster Rocky9 Linux AMI를 사용할 수 없습니다.</li> <li>• 사용자 지정 Slurm 설정 거부 목록에서 CommunicationParameters 를 제거합니다.</li> <li>• 지원되는 OSes에서 기본 사용자의 sudo 액세스를 비활성화하는 DeploymentSettings/DisableSudoAccessForDefaultUser 파라미터를 추가합니다.</li> <li>• ParallelCluster에서 생성한 FSx for Lustre 파일 시스템에 대한 변경 사항: Lustre 서버 버전을 2.15.로 변경</li> <li>• ['cluster']['nvidia']['kernel_open'] 쿼백 노드 속성을 통해 AMI를 구축할 때 오픈 소스 Nvidia 드라이버와 클로즈 소스 Nvidia 드라이버 중에서 선택할 수 있는 가능성을 추가합니다.</li> <li>• * clustermgtd 구성 옵션 ec2_instance_missi</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>ng_max_count 를 추가하여 최종 Amazon EC2에 대해 구성 가능한 재시도 횟수가 실행 인스턴스와의 인스턴스 일관성을 설명할 수 있도록 합니다.</p> <p>변경 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.11.4(23.02.7부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 535.154.05로 업그레이드합니다.</li> <li>• pcluster CLI 및 aws-parallelcluster-batch-cli에서 Python 3.11, 3.12에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• MaximumNetworkCards 범위를 루핑하는 대신 Amazon EC2 DescribeInstances 응답 목록 NetworkCardIndex 의 네트워크 카드 인덱스를 사용하여 네트워크 인터페이스를 구축합니다.</li> <li>• 인스턴스 유형 P3, G3, P2 및 G2를 사용하는 경우 GPU 아키텍처가 3.8.0 릴리스의 일부로 도입된 오픈 소스 Nvidia 드라이버(OpenRM)와 호환되지 않으므로 클러스터 생성에 실패합니다.</li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 타사 쿼백 종속성 업그레이드: nfs-5.1.2(nfs-5.0.0에서)</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.30.0.으로 업그레이드               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-2.6.0-1</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.15-1</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.6-1</li> </ul> </li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.19.0</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-46.0-1</li> <li>• 오픈 MPI: openmpi40-aws-4.1.6-2 및 openmpi50-aws-5.0.0-11</li> <li>• NICE DCV를 버전 2023.1-16388. 로 업그레이드               <ul style="list-style-type: none"> <li>• server: 2023.1.16388-1</li> <li>• xdcv: 2023.1.565-1</li> <li>• gl: 2023.1.1047-1</li> <li>• web_viewer: 2023.1.16388-1</li> </ul> </li> </ul> <p>버그 수정</p>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로그인 노드에서 Active Directory 사용자로 제출할 때 작업 실패 문제를 해결합니다. 헤드 노드의 외부 Active Directory와의 통합이 불완전하게 구성되었기 때문에 문제가 발생했습니다.</li> <li>• CloudFormation 템플릿 <code>parallelclutser-policies.yaml</code>에 정의된 IAM 정책을 리팩터링하여 IAM 제한을 초과하는 정책으로 인한 ParallelCluster API 배포 실패를 방지합니다.</li> <li>• 헤드 노드가 키를 쓸 때 예상보다 많은 시간이 걸릴 때 로그인 노드가 부트스트랩에 실패하는 문제를 해결합니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.8.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.8.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon EC2 Capacity Blocks for ML에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• build-image 프로세스를 통해 생성된 CustomAmi 로 Rocky Linux 8에 대한 지원을 추가합니다. 현재 퍼블릭 official AWS ParallelCluster Rocky8 Linux AMI를 사용할 수 없습니다.</li> <li>• Scheduling/Scaling Strategy 파라미터를 추가하여 Slurm 컴퓨팅 노드 용 Amazon EC2 인스턴스를 시작할 때 사용할 클러스터 조정 전략을 제어합니다. 가능한 값은 all-or-nothing , greedy-all-or-nothing , best-effort 이며 기본값은 all-or-nothing 입니다.</li> <li>• 클러스터 내 공유 파일 시스템 리소스의 헤드 노드 루트 볼륨에서 NFS 내보내기 대신 EFS 스토리지를 사용하도록 HeadNode/SharedStorageType 파라미터를 추가합니다. ParallelCluster, Intel, Slurm</li> </ul>	<p>2023년 12월 19일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>및 /home 데이터. 이렇게 개선하면 헤드 노드 네트워킹의 부하가 줄어듭니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 구성 파일의 SharedStorage 섹션을 통해 /home을 EFS 또는 FSx 외부 공유 스토리지로 탑재할 수 있습니다.</li> <li>• 새 파라미터를 추가하여 AWS Secrets Manager에서 외부 사용자 정의 MUNGE 키를 사용하도록 SlurmSettings/MungeKeySecretArn 허용합니다.</li> <li>• Monitoring/Alarms/Enabled 파라미터를 추가하여 클러스터에 대한 Amazon CloudWatch 경보를 전환합니다.</li> <li>• 헤드 노드 경보를 추가하여 Amazon EC2 상태 확인, CPU 사용률 및 헤드 노드의 전체 상태를 모니터링하고 클러스터로 생성된 CloudWatch Dashboard에 추가합니다.</li> <li>• PERSISTENT_2 를 관리형 FSx for Lustre에 대한 DeploymentType 으로 사용할 때 데이터 리포지토리 연결에 대한 지원을 추가합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 Slurm 회계에 사용할 데이터베이스 서버의 데이터베이스에 대한 사용자 지정 이름을 지정할 수 있도록 Scheduling/SlurmSettings/Database/DatabaseName 파라미터를 추가합니다.</li> <li>• 컴퓨팅 리소스에서 CapacityReservationTarget/CapacityReservationId 를 구성할 때 선택적 구성 파라미터 InstanceType 을 작성합니다.</li> <li>• AWS ParallelCluster API에서 생성한 IAM 역할 및 정책의 접두사를 지정할 수 있는 가능성을 추가합니다.</li> <li>• AWS ParallelCluster API에서 생성한 IAM 역할 및 정책에 적용할 권한 경계를 지정할 수 있는 가능성을 추가합니다.</li> </ul>	
변경 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.02.7(23.02.6부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 535.129.03으로 업그레이드합니다.</li> <li>• CUDA Toolkit을 버전 12.2.2로 업그레이드합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오픈 소스 NVIDIA GPU 드라이버(OpenRM)를 NVIDIA 클로즈 소스 모듈 대신 Linux용 NVIDIA 커널 모듈로 사용합니다.</li> <li>• 새 Scheduling/Scaling Strategy 클러스터 <code>all_or_nothing_batch</code> 구성을 위해 Slurm 재개 프로그램에서 구성 파라미터 지원을 제거합니다.</li> <li>• 클러스터 경고 명명 규칙이 <code>'[cluster-name]-[component-name]-[metric]'</code>으로 변경되었습니다.</li> <li>• 루트 볼륨과 추가 볼륨 모두에서 ADC 리전의 기본 EBS 볼륨 유형을 gp2에서 gp3으로 변경합니다.</li> <li>• 이제 AWS ParallelCluster API 인프라에서 생성한 모든 IAM 역할에 API에 대한 선택적 권한 경계가 적용됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.29.1으로 업그레이드</li> <li>• Efa-driver: efa-2.6.0-1</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.15-1</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1</li> </ul> </li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.19.0-1</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-46.0-1</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.6-1</li> <li>• 버전 2.3.10이 사용되는 Centos 7을 제외하고 지원되는 OSES에서 GDRCopy를 버전 2.4로 업그레이드합니다.</li> <li>• aws-cfn-bootstrap 이 버전 2.0-28로 업그레이드됩니다.</li> <li>• aws-parallelcluster-batch-cli 에서 Python 3.10에 대한 지원을 추가합니다.</li> </ul> <p>버그 수정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 리소스에 선언된 인스턴스 유형 목록을 수정할 때 클러스터 업데이트 롤백 후 일관성 없는 조정 구성을 수정합니다.</li> <li>• 클러스터 구성 파일을 통해 외부 LDAP 서버와 통합된 클러스터에서 루트 권한이 없는 사용자를 전환할 때 사용자 SSH 키 생성을 수정합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설정 시 Slurm 절전 모드 비활성화를 수정합니다 ScaledownIdletime = -1.</li> <li>• Slurm Accounting용 스크립트에서 Slurm 설치 디어update_slurm_database_password.sh 에 대한 하드 코딩된 경로를 수정합니다.</li> </ul>	
AWS ParallelCluster 버전 3.7.2 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.7.2 릴리스.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.02.6로 업그레이드합니다.</li> </ul>	2023년 10월 25일



변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.7.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.7.1 릴리스.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 23.02.5(23.02.4부터)로 업그레이드합니다.</li> <li>• Pmix를 4.2.6으로 업그레이드합니다(3.2.3에서).</li> <li>• libjwt를 1.15.3으로 업그레이드합니다(1.12.0에서).</li> <li>• EFA 설치 관리자를 1.26.1로 업그레이드하여 P5에서 RDMA writedata 문제를 해결합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-2.5.0-1 .</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.15-1 .</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 .</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.18.2-1 .</li> <li>• ERdma-core: rdma-core-46.0-1 .</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.5-4 .</li> </ul> </li> </ul>	<p>2023년 9월 22일</p>

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.7.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.7.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 구성 YAML 파일을 사용하여 컴퓨팅 리소스에서 정적 및 동적 노드 우선 순위의 AWS ParallelCluster 구성을 지원합니다.</li> <li>• Ubuntu 22에 대한 지원 추가 RSA 키는 기본적으로 지원되지 않습니다.</li> <li>• 대기열 구성 설정 <code>JobExclusiveAllocation</code> 을 추가하여 언제든지 파티션의 노드를 단일 작업에만 독점적으로 할당할 수 있습니다.</li> <li>• 클러스터 생성 및 클러스터 업데이트 시 <code>aws-parallelcluster-node</code> 패키지 재정의 허용합니다. 헤드 노드의 경우 클러스터 업데이트에도 적용됩니다. 개발 목적으로만 유용합니다.</li> <li>• 컴퓨팅 노드에서 NFS 서버를 시작하지 마세요.</li> <li>• 로그인 노드에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• Slurm 컴퓨팅 리소스에 여러 인스턴스 유형이 지정된 경우 메모리 기반 스케줄링을 허용합니다.</li> </ul>	<p>2023년 8월 30일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 Amazon File Cache를 공유 스토리지로 탑재하기 위한 지원을 추가합니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm 동적 노드에 기본적으로 1000의 우선 순위(가중치)를 할당합니다. 이렇게 하면 Slurm이 유휴 동적 노드보다 유휴 정적 노드의 우선 순위를 지정할 수 있습니다.</li> <li>• aws-parallelcluster-node 데몬은 관리형 Slurm 파티션만 처리합니다 AWS ParallelCluster .</li> <li>• EFS-utils 위치독 폴링 간격을 10초로 늘입니다. 이 변경 사항은 위치독이 실행 되도록 하는 유일한 조건인 EncryptionInTransit 가 true로 설정된 경우에 적용됩니다.</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.25.1으로 업그레이드             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-2.1.1 g 에서 efa-2.5.0-1 로</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.13-1 에서 efa-config-1.15-1 로</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> </ul> </li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.17.1-1 에서 libfabric-aws-1.18.1-0 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-43.0-1 에서 rdma-core-46.0-1 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.5-1 에서 openmpi40-aws-4.1.5-4 로</li> <li>• Slurm을 버전 23.02.4로 업그레이드합니다.</li> <li>• Imds/ImdsSupport의 기본값을 v1.0에서 v2.0으로 변경</li> <li>• Ubuntu 18을 더 이상 사용하지 마세요.</li> <li>• Centos 7의 제한을 고려하여 기본 루트 볼륨 크기를 40GB로 업데이트</li> <li>• 루트 노드만 읽을 수 있도록 헤드 노드 내의 /tmp/wait_condition_handle.txt 파일에 대한 권한을 제한</li> <li>• 노드 패키지 대몬(daemon)이 PC에서 관리하는 Slurm 파티션과 노드 목록을 인식하는 데 사용할 Slurm partition-nodelist 매핑 JSON 파일 생성</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 535.54.03로 업그레이드</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CUDA 라이브러리를 버전 12.2.0로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA Fabric Manager를 nvidia-fabricmanager-535로 업그레이드합니다.</li> <li>• Ubuntu 22.04에서만 ARM PL을 버전 23.04.1로 업그레이드</li> <li>• NICE DCV를 버전 2023.0-15487 으로 업그레이드하세요. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서버: 2023.0.15487-1</li> <li>• xdcv: 2023.0.551-1</li> <li>• gl: 2023.0.1039-1</li> <li>• web_viewer: 2023.0.15487-1</li> </ul> </li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 값이 -1보다 작게 설정되지 않도록 Scaledown Idletime 값에 유효성 검사를 추가합니다.</li> <li>• DCV가 활성화된 GPU 인스턴스에서 Ubuntu 딥 러닝 AMI를 사용하여 클러스터 생성 실패를 수정했습니다.</li> <li>• CustomLambdarole을 사용하여 ParallelCluster CloudFormation 사용자 지정 리소스 공급자를 생성할 때 끊김 현상이 발생하는 IAM</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>정책이 생성되는 문제를 수정했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>여러 네트워크 인터페이스가 있는 인스턴스에서 SlurmSettings/Dns/UseEc2Hostnames 가 True임을 사용할 때 컴퓨팅 노드 DNS 이름이 잘못 정렬되는 문제를 수정했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	
<p>설명서 전용 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3별 사용 설명서가 게시되었습니다.</p> <p>설명서 전용 릴리스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AWS ParallelCluster 버전 3에는 별도의 사용 설명서가 있습니다.</li> </ul>	<p>2023년 7월 17일</p>

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.6.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.6.1 릴리스.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨팅 노드가 여러 Slurm 파티션에 추가되는 <code>clustermgtd</code> 경우에서 볼 수 있는 노드가 중복되지 않도록 하세요.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>루트 볼륨 디바이스 이름(<code>/dev/sda1</code> 및 <code>/dev/xvda</code>)의 하드 코딩을 제거하고 <code>create-cluster</code> 중에 사용된 AMI에서 그것을 검색합니다.</li> <li>CloudFormation 사용자 지정 리소스를 <code>True</code>로 설정된 <code>ElasticIp</code> 과 사용할 때 클러스터 생성 실패 수정</li> <li>대용량 구성 파일과 함께 AWS CloudFormation 사용자 지정 리소스를 사용할 때 클러스터 생성 및 업데이트 실패를 수정합니다.</li> <li>Ubuntu에서 <code>ptrace</code> 보호 기능이 비활성화되지 않고 <code>libfabric</code>에서 크로스 메모리 연결(CMA)이 허용되지 않는 문제를 수정했습니다.</li> </ul>	<p>2023년 7월 5일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"><li>여러 인스턴스 유형을 사용하고 인스턴스가 반환되지 않는 경우 용량이 빠르게 부족한 장애 조치 로직을 수정했습니다.</li></ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	



변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.6.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.6.0 릴리스.</p> <p>설명서:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">AWS ParallelCluster Python 라이브러리 API</a>에 대한 설명서를 추가합니다.</li> </ul> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RHEL8 지원 추가</li> <li>• <a href="#">AWS CloudFormation을 사용하여 클러스터를 생성하고 관리하기 위한 CloudFormation 사용자 지정 리소스</a>를 추가합니다. CloudFormation</li> <li>• 구성 YAML 파일에서 <a href="#">클러스터 Slurm 구성을 사용자 지정</a>하기 위한 지원을 추가합니다. AWS ParallelCluster</li> <li>• LUA를 지원하여 Slurm을 빌드합니다.</li> <li>• 클러스터당 대기열의 최대 개수를 10개에서 50개로 늘립니다. 각 대기열에는 최대 50개의 컴퓨팅 리소스가 포함될 수 있습니다. 각 클러스터에는 최대 50개의 컴퓨팅 리소스가 포함될 수 있습니다.</li> <li>• OnNodeStart , OnNodeConfigured , 및 OnNodeUpdated 파라미터</li> </ul>	<p>2023년 5월 22일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>로 구성된 이벤트에 대해 여러 <a href="#">사용자 지정 작업 스크립트</a>의 시퀀스를 지정하는 지원 추가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업을 실행하기 전에 컴퓨팅 노드에 GPU 상태 점검을 적용하기 위한 새 구성 섹션 HealthChecks /Gpu 추가</li> <li>• SlurmQueues 및 SlurmQueues /ComputeResources 구성에 대한 Tags 지원을 추가합니다.</li> <li>• Monitoring 구성에 <a href="#">DetailedMonitoring</a>에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• AWS ParallelCluster <a href="#">CloudWatch 대시보드</a>에서 헤드 노드 메모리 및 루트 볼륨 디스크 사용을 추적에 대한 mem_used_percent 및 disk_used_percent 지표를 추가하고 이러한 지표를 모니터링하기 위한 경보를 설정합니다.</li> <li>• AWS ParallelCluster 관리형 로그에 대한 <a href="#">로그 순환</a> 지원을 추가합니다.</li> <li>• <a href="#">CloudWatch 대시보드</a>에서 일반적인 컴퓨팅 노드 오류와 동적 노드 최장 유휴 시간을 추적할 수 있습니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SSL 소켓을 생성할 때 DCV 인증 서버가 최소한 TLS-1.2 프로토콜을 사용하도록 강제</li> <li>• aarch64, centos7 및 alinux2를 제외한 지원되는 모든 운영 체제에 <a href="#">NVIDIA 데이터 센터 GPU 관리자 (DCGM)</a> 패키지를 설치</li> <li>• 기본적으로 커널 모듈 <a href="#">nvidia-vm</a>을 로드하여 통합 가상 메모리(UVM) 기능을 CUDA 드라이버에 제공</li> <li>• <a href="#">NVIDIA 퍼시스턴스 데몬 (daemon)</a>을 시스템 서비스로 설치</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 버전으로 업그레이드합니다 23.02.2( 버전에서 22.05.8).</li> <li>• munge를 버전 0.5.15에서 버전 0.5.14으로 업그레이드</li> <li>• Slurm을 30TreeWidth 으로 설정합니다.</li> <li>• Slurm prolog 및 epilog 구성을 /opt/slurm/etc/scripts/epilog.d/ 각각 대상 디렉터리 /opt/slurm/etc/scr</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>iptables/prolog.d/ 및 로 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 노드 등록 중에 스크립트를 실행 BatchStartTimeout 하려면 Slurm을 최대 Prolog 3분으로 설정합니다.</li> <li>• CloudWatch Logs의 기본 RetentionInDays 을 14 일에서 180일로 증가</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.22.1으로 업그레이드             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dkms: 2.8.3-2</li> <li>• Efa-driver: efa-2.1.1g (변경 없음)</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.13-1 (변경 없음)</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.17.0-1 에서 libfabric-aws-1.17.1-1 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-43.0-1 (변경 없음)</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.5-1 (변경 없음)</li> </ul> </li> <li>• Amazon Linux 2에서 Lustre 클라이언트 버전을 2.12로 업그레이드 Ubuntu 20.04, 18.04, CentOS &gt;= 7.7에</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>Lustre 클라이언트 2.12가 설치되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CentOS 7.6에서 Lustre 클라이언트 버전을 2.10.8로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 470.141.03 에서 버전 470.182.03 으로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA Fabric Manager를 버전 470.141.03 에서 버전 470.182.03 으로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA CUDA Toolkit을 버전 11.7.1에서 버전 11.8.0으로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA CUDA 샘플을 버전 11.8.0으로 업그레이드</li> <li>• Intel MPI Library를 버전 2021 업데이트 6에서 버전 2021 업데이트 9로 업그레이드 자세한 내용은 <a href="#">Intel® MPI Library 2021 Update 9</a>를 참조하세요.</li> <li>• NICE DCV를 버전 2022.2-14521 에서 버전 2023.0-15022 로 업그레이드</li> <li>• server: 버전 2022.2-14521-1 에서 2023.0.15022-1 로</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• xdcv: 버전 2022.2.51 9-1 에서 2023.0.54 7-1 로</li> <li>• gl: 버전 2022.2.10 12-1 에서 2023.0.10 27-1 로</li> <li>• web_viewer: 버전 2022.2.14521-1 에서 2023.0.15022-1 로</li> <li>• aws-cfn-bootstrap 을 버전 2.0-24로 업그레이드</li> <li>• AWS 배치 클러스터용 컨테이너 이미지를 빌드할 때 CodeBuild 환경에서 사용하는 이미지 업그레이드:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• aws/codebuild/amazonlinux2-x86_64-standard:3.0 에서 aws/codebuild/amazonlinux2-x86_64-standard:4.0 로</li> <li>• aws/codebuild/amazonlinux2-aarch64-standard:1.0 에서 aws/codebuild/amazonlinux2-aarch64-standard:2.0 로</li> </ul> </li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 잘못된 오류가 보고되지 않도록 Amazon EFS 및</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>Amazon FSx 네트워크 보안 그룹 검증기를 수정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• build-image 작업 중에 Image Builder에서 생성한 리소스의 태깅이 누락되는 문제를 수정합니다.</li> <li>• MaxCount 속성에 대해 수치 비교를 항상 수행하도록 MaxCount에 대한 업데이트 정책 수정</li> <li>• 여러 네트워크 카드가 있는 컴퓨팅 노드 인스턴스의 IP 정렬을 수정했습니다.</li> <li>• 대기열 파라미터 업데이트가 수행되고 Slurm 계정 구성이 업데이트되지 않은 <code>slurm_parallelcluster_slurmdbd.conf</code> 경우 StoragePass에서의 교체를 수정합니다.</li> <li>• 기존 EFS 파일 시스템으로 클러스터를 생성할 때 누락된 보안 그룹이 생성되는 문제를 수정했습니다.</li> <li>• <code>cfn-hup</code> 대몬(daemon)을 다시 시작할 때 실패하는 문제를 수정했습니다.</li> <li>• <code>INVALID_REG</code> 플래그가 있는 동적 노드를 Slurm 보호 모드의 부트스트랩 실패로 간주합니다. Slurm 등록에 실패한 정적 노드는 이미 이후에 부트스트랩 실패</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>로 처리됩니다node_replacement_timeout .</p> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	



변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.5.1 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.5.1 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>독립형 pcluster CLI <a href="#">설치 프로그램 실행 파일</a>을 추가합니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EFA 설치 프로그램을 1.22.0으로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>Efa-driver: efa-2.1.1-1 에서 efa-2.1.1g 로</li> <li>Efa-config: efa-config-1.12-1에서 efa-config-1.13-1 로</li> <li>Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> </ul> </li> <li>Libfabric-aws: libfabric-aws-1.16.1amzn3.0-1 에서 libfabric-aws-1.17.0-1 로</li> <li>Rdma-core: rdma-core-43.0-1 (변경 없음)</li> <li>Open MPI: openmpi40-aws-4.1.4-3 에서 openmpi40-aws-4.1.5-1 로</li> </ul>	2023년 3월 29일

변경 사항	설명	날짜
	<p>NICE DCV를 버전 2022.2-14521 으로 업그레이드하세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• server: 2022.2.14521-1</li> <li>• xdcv: 2022.2.519-1</li> <li>• gl: 2022.2.1012-1</li> <li>• web_viewer: 2022.2.14521-1</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 업데이트의 공유 Amazon EBS 볼륨을 제거할 때 일부로 MountDir과 /etc/exports 사이의 패턴이 일치하여 노드 시작이 실패할 수 있는 문제를 수정</li> <li>• clustermgtd 반복마다 compute_console_output 로그 파일이 잘리지 않도록 수정했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.5.0 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.5.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">AWS ParallelCluster UI</a>를 사용하여 클러스터에 액세스하고 관리할 수 있습니다.</li> <li>• 워크로드에서 참조할 수 있는 버전이 지정된 AWS ParallelCluster 정책을 CloudFormation 템플릿에 추가합니다.</li> <li>• 자체 코드와 함께 사용할 수 있는 AWS ParallelCluster Python 라이브러리를 추가합니다.</li> <li>• 컴퓨팅 노드 부트스트랩 장애 시 Amazon CloudWatch에 컴퓨팅 노드 콘솔 출력 로깅 추가</li> <li>• 클러스터 생성 실패 시 <code>describe-cluster</code> 출력에 실패 코드 및 이유가 포함된 실패 필드 추가</li> <li>• 하위 프로세스 모듈을 호출하는 동안 악의적인 문자열 삽입을 방지하기 위해 유효성 검사기 추가</li> <li>• 정적 노드를 프로비저닝하는 동안 클러스터 상태가 PROTECTED 로 변경되면 클러스터 생성이 실패합니다.</li> </ul>	2023년 2월 20일

변경 사항	설명	날짜
	<p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm 버전으로 업그레이드 22.05.8( 버전에서 22.05.7)</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.21.0으로 업그레이드</li> <li>• Efa-driver: efa-2.1에서 efa-2.1.1-1 로</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.11-1에서 efa-config-1.12-1 로</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.16.1 에서 libfabric-aws-1.16.1amzn3.0-1 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-43.0-2 에서 rdma-core-43.0-1 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.4-3 (변경 없음)</li> <li>• Slurm 컨트롤러 로그를 보다 상세하게 만들고 Slurm 절전 플러그인에 대한 추가 로깅을 활성화합니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm 회계가 활성화된 경우 클러스터 이름이 40자를 초과하지 않는지 확인하여 클러스터 데이터베이스 생성을 수정합니다.</li> <li>• Amazon EC2 인스턴스 상태 확인이 실패할 경우 Slurm을 통해 재부팅된 컴퓨팅 노드가 교체clustermgtd 되는 문제를 해결합니다.</li> <li>• 헤드 노드의 잘못된 IAM 정책으로 인해 다른 계정과 용량 예약을 공유하는 컴퓨팅 노드가 시작되지 않았던 문제를 수정했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-node</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-ui</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.4.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.4.1 릴리스.</p> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨팅 노드의 내부 레지스트리에 업데이트가 잘못 적용될 수 있는 Slurm 스케줄러 문제를 해결합니다. 결과적으로 이 문제가 발생하면 EC2 인스턴스를 사용할 수 없게 되거나 잘못된 인스턴스 유형으로 뒷받침될 수 있습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	<p>2023년 1월 13일</p>

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.4.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.4.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용량 가용성을 올리기 위해 여러 가용 영역에서 노드를 시작하는 기능 지원</li> <li>• 용량 가용성을 올리기 위해 각 대기열에 여러 서브넷을 지정하는 기능 지원</li> <li>• <a href="#">iam / ResourcePrefix</a>에 새 구성 파라미터를 추가하여에서 생성한 IAM 리소스의 경로 및 이름에 대한 접두사를 지정합니다 AWS ParallelCluster.</li> <li>• Lambda 함수에서 사용하는 Vpc 구성을 지정하기 위해 새 구성 섹션 <a href="#">DeploymentSettings</a> / AWS ParallelCluster LambdaFunctionsVpc Config를 추가합니다. <a href="#">LambdaFunctionsVpcConfig</a></li> <li>• 클러스터 업데이트 중에 헤드 노드에서 실행할 사용자 지정 스크립트를 지정하는 기능 추가 Slurm 을 스케줄러로 사용할 때 <a href="#">HeadNode / CustomActions / OnNodeUpdated</a>를 사용하여 스크립트를 지정할 수 있습니다.</li> </ul>	<p>2022년 12월 22일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 파일 시스템에 대한 Amazon EFS 탑재 대상 생성 제거</li> <li>• amazon-efs-utils 를 사용하여 EFS 파일 시스템 탑재 전송 중 암호화 및 IAM 인증 사용자를 사용하여 EFS 파일 시스템을 탑재할 수 있습니다.</li> <li>• CentOS7 및 Ubuntu에 stunnel 5.67를 설치하여 EFS 전송 중 암호화 지원</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.18.0에서 1.20.0로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-1.16.0-1 에서 efa-2.1로</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.11-1 (변경 없음)</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> </ul> </li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.16.0~amzn4.0-1 에서 libfabric-aws-1.16.1 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-41.0-2 에서 rdma-core-43.0-2 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.4-2 에서</li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
	<p>openmpi40-aws-4.1.4-3 로</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 22.05.5에서 버전 22.05.7로 업그레이드</li> <li>• Python을 3.9.15 및 3.7.13에서 3.9.16 및 3.7.16로 업그레이드</li> <li>• Slurm를 사용하면 IDLE +CLOUD+COMPLETING +POWER_DOWN+NOT _RESPONDING 상태의 22.05.7동적 노드가 비정상적으로 간주되지 않습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.3.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.3.1 릴리스.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>공식 AWS ParallelCluster 제품 AMIs는 이제 2년 후 Amazon EC2 사용 중단 후 사용할 수 있습니다.</li> <li>콜드 스타트 페널티를 줄이고 제한 시간을 방지하려면 AWS ParallelCluster API Lambda의 메모리 크기를 2048로 늘립니다.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>관리형 FSx for Lustre 파일 시스템의 교체 및 컴퓨팅 플릿 서브넷 ID 변경을 포함하는 클러스터 업데이트 시 데이터 손실을 방지합니다.</li> <li><a href="#">SharedStorage</a>는 클러스터 업데이트 작업에 DeletionPolicy 적용됩니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	<p>2022년 12월 2일</p>

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 설명서 전용 hpc6id 참고 사항	AWS ParallelCluster 설명서 전용 업데이트 <ul style="list-style-type: none"><li>• AWS ParallelCluster 는 <a href="#">HeadNode/InstanceType</a> 설정에 대한 hpc6id 인스턴스 유형을 지원하지 않습니다.</li></ul>	2022년 12월 2일

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.5 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.5 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유틸리티 노드 종료를 방해하는 Slurm 문제 수정</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 1.18.0으로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-1.16.0-1</li> <li>• Efa-config: efa-config-1.9-1 에서 efa-config-1.11-1 로</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> <li>• Libfabric-aws: libfabric-1.13.2 에서 libfabric-aws-1.16.0~amzn4.0-1 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-37.0 에서 rdma-core-41.0-2 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.1-2 에서 openmpi40-aws-4.1.4-2 로</li> </ul> </li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 클러스터 업데이트 <code>트lambda:UntagResource</code> 에 AWS ParallelCluster</li> </ul>	<p>2022년 11월 16일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>API 스택에서 ParallelClusterUserRole 사용하는에 lambda:ListTags 및를 추가합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel MPI Library를 버전 2021 Update 4에서 버전 2021 Update 6으로 업그레이드했습니다. 자세한 내용은 <a href="#">Intel® MPI Library 2021 Update 6</a>을 참조하세요.</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 470.103.01에서 버전 470.141.03으로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA Fabric Manager를 470.103.01에서 버전 470.141.03으로 업그레이드</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.3.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.3.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 스케줄러로 사용할 때 컴퓨팅 리소스에 대한 여러 인스턴스 할당 구성에 대한 지원을 추가합니다. 자세한 내용은 <a href="#">Slurm을 사용한 다중 인스턴스 유형 할당을 참조</a>하세요.</li> <li>• 업데이트된 구성을 사용하여 클러스터 업데이트로 <a href="#">SharedStorage</a>를 추가 및 제거하는 지원을 추가합니다. 자세한 내용은 <a href="#">공유 스토리지를 참조</a>하세요.</li> <li>• 스토리지 보존을 지원하기 DeletionPolicy 위해 <a href="#">Efs</a> 및 <a href="#">FsxLustre</a> 공유 스토리지 설정에 대한 새 구성 파라미터를 추가합니다.</li> <li>• 새 구성 파라미터 <a href="#">Scheduling / SlurmSettings / Database</a>를 사용하여 Slurm 회계에 대한 지원을 추가합니다. <a href="#">./Scheduling-v3.html#Scheduling-v3-SlurmSettings-Database</a> 자세한 내용은 <a href="#">를 사용한 Slurm 회계 AWS ParallelCluster</a>를 참조하세요.</li> </ul>	<p>2022년 11월 2일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온디맨드 용량 예약(ODCR) 및 용량 예약 리소스 그룹에 대한 지원을 추가합니다. 자세한 내용은 <a href="#">온디맨드 용량 예약(ODCR)을 사용하여 인스턴스 시작</a>을 참조하세요.</li> <li>• 새 구성 파라미터를 추가하여 클러스터에서 지원할 IMDS 버전을 지정하거나 클러스터의 이미지 인프라, <a href="#">Imds / ImdsSupport</a> 및 빌드, <a href="#">Imds / ImdsSupport</a>, 구성을 구축합니다.</li> <li>• <a href="#">SlurmQueues / ComputeResources</a> 섹션에 <a href="#">네트워킹 / PlacementGroup</a>에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 기기당 하나의 ENI로 제한되는 여러 네트워크 인터페이스가 있는 인스턴스에 대한 지원 추가</li> <li>• 연결된 보안 그룹에서 CIDR 블록을 확인하여 외부 Amazon EFS 파일 시스템의 네트워킹 검증 개선</li> <li>• 구성된 인스턴스 유형이 배치 그룹을 지원하는지 확인하는 검사기 추가</li> <li>• 안정성과 성능을 높이기 위해 NFS 스레드를 최소[256, 최대(8, num_cores * 4)]로 구성</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구성 시간을 줄이기 위해 빌드 시 NFS 설치를 이동</li> <li>• AWS ParallelCluster API를 배포할 때 생성되고 Docker 이미지 빌드 이벤트에 알리는 데 사용되는 EcrImageBuilder SNS 주제에 대해 서버 측 암호화를 활성화합니다.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">SlurmQueues / Networking / PlacementGroup</a> /의 동작을 변경합니다Enabled. 이제 모든 컴퓨팅 리소스에 대한 단일 관리형 배치 그룹 대신 각 컴퓨팅 리소스에 대해 고유한 관리형 배치 그룹을 생성합니다.</li> <li>• <a href="#">SlurmQueues / Networking / PlacementGroup / Name</a>에 대한 지원을 선호하는 이름 지정 방법으로 추가합니다.</li> <li>• 태그 업데이트 시 헤드 노드 교체를 방지하기 위해 시작 템플릿에서 인스턴스 정의로 헤드 노드 태그로 이동</li> <li>• 시작 템플릿에서 설정된 CpuOptions 를 통하지 않고 cloud-init 를 통해 실행되는 멀티스레딩 비활성화</li> <li>• API 인프라, API Docker 컨테이너 및 클러스터 Lambda 리소스에서 Python을 버전</li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
	<p>3.9로, NodeJS를 버전 16으로 업그레이드</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aws-parallelcluster-batch-cli 에서 Python 3.6에 대한 지원 제거</li> <li>• Slurm을 21.08.8-2 에서 버전 22.05.5로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 470.129.06 에서 470.141.03 로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA Fabric Manager를 470.129.06 에서 버전 470.141.03 로 업그레이드</li> <li>• 엔비디아 CUDA Toolkit을 버전 11.7.1(from 11.4.4)로 업그레이드</li> <li>• AWS ParallelCluster virtualenvs에 사용되는 Python을에서 3.7.13로 업그레이드합니다3.9.15.</li> <li>• EFA 설치 프로그램을 버전 1.18.0으로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-1.16.0-1 (변경 없음)</li> <li>• Efa-config: from efa-config-1.10-1 에서 efa-config-1.11-1 로</li> <li>• Efa-profile: efa-profile-1.5-1 (변경 없음)</li> </ul> </li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libfabric-aws: libfabric-aws-1.16.0~amzn2.0-1 에서 libfabric-aws-1.16.0~amzn4.0-1 로</li> <li>• Rdma-core: rdma-core-37.0 에서 rdma-core-41.0-2 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.1-2 에서 openmpi40-aws-4.1.4-2 로</li> <li>• NICE DCV를 2022.0-12760 에서 버전 2022.1-13300 로 업그레이드</li> <li>• Queues을 위해 SingleSubnetValidator 금지 활성화</li> <li>• 에필로그가 아직 실행 중일 수 있으므로 노드가 COMPLETING 상태일 때는 DRAIN 노드 교체 금지</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 잘못된 필터가 AWS ParallelCluster 전달될 때 ListClusterLogStreams 명령의 필터 파라미터 검증이 실패하도록 수정했습니다.</li> <li>• FileSystemId 가 다른 <a href="#">SharedStorage</a> / <a href="#">EfsSettin</a></li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p><a href="#">gs</a> 파라미터와 함께 지정된 경우 파라미터 <a href="#">SharedStorage</a> / <a href="#">EfsSettings</a>의 유효성 검사가 실패하도록 수정했습니다. 이전에는 FileSystemId 이 포함되지 않았습니 다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>구성의 다른 변경 사항과 함 께 <a href="#">SharedStorage</a>의 순서를 변경할 때 클러스터 업데이트를 수정합니다.</li> <li>APIUpdateParallelClusterLambda Role 에서 CloudWatch에 로그를 업로드 AWS ParallelCluster 하도록 수정 했습니다.</li> <li>복구를 실행하기 전에 패키 지를 설치할 때 Cinc가 로컬 CA 인증서 번들을 사용하지 않는 문제를 수정했습니다.</li> <li>Build:UpdateOsPackages:Enabled:true 가 설정되었을 때 pcluster build-image 로 ubuntu를 업그레이드할 때 멈추는 문 제를 수정했습니다.</li> <li>중복 키에 실패를 일으켜 YAML 클러스터 구성의 파싱 수정</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluste</a></p>	

변경 사항	설명	날짜
	<p><a href="#">r, aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGelog 파일을 참조하세요.</p>	
<p>AWS ParallelCluster 설명서 전용 API 참조가 추가되었습니다.</p>	<p>AWS ParallelCluster 설명서 전용 업데이트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>설명서에 버전 3 <a href="#">AWS ParallelCluster API 참조</a>를 추가했습니다.</li> </ul>	<p>2022년 10월 27일</p>

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.2.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.2.1 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>여러 NIC가 있는 Amazon EC2 인스턴스를 더 잘 지원하도록 호스트 라우팅 테이블을 다른 네트워크 카드에 연결하는 로직을 개선하세요.</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NVIDIA 드라이버를 버전 470.141.03로 업그레이드</li> <li>NVIDIA Fabric Manager를 버전 470.141.03로 업그레이드</li> <li>노드 성능에 부정적인 영향을 줄 수 있는 cron 작업 태스크 man-db 및 mlocate를 비활성화</li> <li>Intel MPI Library를 2021.6.0.602로 업그레이드</li> <li>이러한 보안 위협에 대응하여 Python을 3.7.10에서 3.7.13으로 업그레이드하세요.</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>클러스터 구성을 사용할 수 없을 때 DescribeC</li> </ul>	<p>2022년 10월 3일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>luster 에 오류가 발생하는 것을 방지</p> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.2.0 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.2.0 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm에 <a href="#">메모리 기반 스케줄링</a>에 대한 지원 추가</li> <li>• Slurm 클러스터 구성에서 컴퓨팅 노드의 실제 메모리 구성</li> <li>• 새 구성 파라미터 <a href="#">Scheduling / SlurmSettings / EnableMemoryBasedScheduling</a>을 추가하여 Slurm에서 메모리 기반 예약을 활성화합니다.</li> <li>• 새 구성 파라미터 <a href="#">Scheduling / SlurmQueues / ComputeResources / SchedulableMemory</a>를 추가하여 컴퓨팅 노드에서 스케줄러에 표시되는 메모리의 기본값을 재정의합니다.</li> <li>• 가능한 경우 전체 클러스터가 중지되었다가 다시 시작되지 않도록 클러스터 구성 업데이트의 유연성 개선 새 구성 파라미터 <a href="#">Scheduling / SlurmSettings / QueueUpdateStrategy</a>를 추가하여 컴퓨팅 노드에 구성 업데이트 및</li> </ul>	2022년 7월 27일

변경 사항	설명	날짜
	<p>교체가 필요할 때 사용할 기본 전략을 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon EC2 인스턴스의 용량 부족 문제가 발생할 때 사용 가능한 컴퓨팅 리소스에 대한 페일오버 메커니즘을 개선합니다. 용량 부족으로 노드 시작이 실패할 경우 <a href="#">구성 가능한 시간까지 컴퓨팅 노드를 비활성화</a></li> <li>• 기존 <a href="#">FSx for ONTAP</a> 및 <a href="#">FSx for OpenZFS</a> 파일 시스템을 탑재하는 지원을 추가합니다.</li> <li>• 기존 <a href="#">Amazon Elastic File Systems, Lustre용 FSx, ONTAP용 FSx, OpenZFS 파일 시스템용 FSX</a>의 여러 인스턴스를 탑재하기 위한 지원 추가</li> <li>• 새 파일 시스템을 생성할 때 <a href="#">FSx for Lustre Persistent 2</a> 배포 유형에 대한 지원 추가</li> <li>• <a href="#">pcluster 구성</a> 마법사를 사용할 때 지원되는 인스턴스 유형에 대해 EFA를 활성화하라는 메시지가 표시됩니다.</li> <li>• Slurm을 사용한 컴퓨팅 노드 재부팅 지원 추가</li> <li>• 노드의 수동 전원 차단도 고려하도록 Slurm 전원 상태 처리 개선</li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NVIDIA GDRCopy 2.3을 제품 AMI에 설치하면 지연 시간이 짧은 GPU 메모리 복사 가능</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFA 설치 프로그램을 버전 1.17.2로 업그레이드 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efa-driver: efa-1.16.0-1</li> <li>• EFA 구성: efa-config-1.10-1</li> <li>• EFA 프로필: efa-profile-1.5-1</li> <li>• Libfabric: libfabric-aws-1.16.0~amzn2.0-1</li> <li>• RDMA 코어: rdma-core-41.0-2</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.4-2</li> </ul> </li> <li>• NICE DCV를 버전 2022.0-12760으로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA 드라이버를 버전 470.129.06로 업그레이드</li> <li>• NVIDIA Fabric Manager를 버전 470.129.06으로 업그레이드</li> <li>• 루트 볼륨과 추가 볼륨 모두에서 기본 EBS 볼륨 유형을 gp2에서 gp3으로 변경</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FSx for Lustre 파일 시스템에 대한 변경 AWS ParallelCluster 사항:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 배포 유형을 Scratch_2 로 변경</li> <li>• Lustre 서버 버전을 2.12로 변경</li> </ul> </li> <li>• 기존 /를 전달할 true 때 <a href="#">PlacementGroup</a> PlacementGroup / <a href="#">Enabled</a>를 로 설정할 필요가 없습니다Id.</li> <li>• Placement Group /Enabled가 명시적으로 false로 설정된 경우 PlacementGroup /Id 설정을 허용하지 않습니다.</li> <li>• AWS ParallelCluster에서 만든 모든 리소스에 parallelcluster:cluster-name 태그 추가</li> <li>• 클러스터 업데이트를 위해 AWS ParallelCluster API 스택에서 ParallelClusterUserRole 사용하는 lambda:ListTags 및 lambda:UntagResource 를 추가합니다.</li> <li>• 구성 파라미터 HeadNode/Imds/Secured가 활성화된 경우 IPv6 액세스를 IMDS에서 루트 및 클러스터 관리자만으로 제한합니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 지정 AMI에서는 ParallelCluster 기본값인 35GiB 대신 AMI 루트 볼륨 크기를 사용합니다. 클러스터 구성 파일에서 값을 변경할 수 있습니다.</li> <li>• 구성 파라미터 <code>Scheduling /SlurmQueues /ComputeResources /SpotPrice</code> 가 필요한 최소 스팟 요청 이행 가격보다 낮으면 컴퓨팅 플릿이 자동으로 비활성화됩니다.</li> <li>• 업데이트 중에 섹션을 추가하거나 제거할 때 변경 세트의 <code>requested_value</code> 값과 <code>current_value</code> 값을 표시합니다.</li> <li>• 여러 네트워크 카드로 인스턴스를 구성할 때 <code>configure_nw_interface.sh</code> 와 충돌을 방지하기 위해 딥 러닝 AMI에서 사용할 수 있는 <code>aws-ubuntu-eni-helper</code> 서비스를 비활성화</li> <li>• Python 3.6에 대한 지원 제거</li> <li>• 여러 네트워크 카드로 인스턴스를 구성할 때 모든 네트워크 인터페이스의 MTU를 9001로 설정</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 노드 FQDN을 구성할 때 후행 점을 제거</li> <li>• POWERING_DOWN 에서 정적 노드를 관리</li> <li>• 작업이 아직 실행 중일 수 있으므로 POWER_DOWN 의 동적 노드를 교체하지 않습니다.</li> <li>• 클러스터 구성에서 Scheduling 파라미터가 업데이트된 경우에만 클러스터 업데이트 시기에 clustermgtd 및 slurmctld 대몬(daemon)을 재시작</li> <li>• slurmctld 및 slurmd systemd 서비스 파일 업데이트</li> <li>• 구성 파라미터 HeadNode/Imds/Secured가 활성화된 경우 IPv6 액세스를 루트 및 클러스터 관리자 로만 제한합니다.</li> <li>• 노드를 사용할 수 없을 때 작업을 다시 시작하기 전에 대기 중인 작업을 기다려야 하는 시간을 줄이기 위해 Slurm 구성을 AuthInfo=cred_expire=70 로 설정</li> <li>• 서드 파티 쿨북 종속성 업그레이드:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• apt-7.4.0에서 apt-7.4.2로</li> </ul> </li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 라인-4.0.1번에서 라인-4.5.2번으로</li> <li>• openssh-2.9.1에서 openssh-2.10.3으로</li> <li>• pyenv-3.4.2에서 pyenv-3.5.1로</li> <li>• selinux-3.1.1에서 selinux-6.0.4로</li> <li>• yum-6.1.1에서 yum-7.4.0으로</li> <li>• yum-epel-4.1.2에서 yum-epel-4.5.0으로</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 지정 AMI를 빌드할 때 AWS ParallelCluster 검증 및 테스트 단계를 건너뛰도록 기본 동작을 수정합니다.</li> <li>• computemgtd 의 파일 핸들 누수 문제를 수정했습니다.</li> <li>• 시작된 인스턴스를 EC2 DescribeInstances 응답에서 아직 사용할 수 없었기 때문에 간헐적으로 시작된 인스턴스가 즉시 종료되는 경합 상태를 수정했습니다.</li> <li>• Arm 프로세서의 인스턴스 유형에서 DisableSimultaneousMultithreading 파라미터에 대한 지원을 수정했습니다.</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>이전 버전에서 업그레이드 할 때 AWS ParallelCluster API 스택 업데이트 실패를 수정합니다. EcrImageDeletionLambdaRole 의 ListImagePipelineImages 작업에 사용되는 리소스 패턴 추가</li> <li>FSx for Lustre 파일 시스템을 생성할 때 Amazon S3에서 가져오거나 내보내는 데 필요한 누락된 권한을 추가하는 AWS ParallelCluster API를 수정합니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 올해 현재 까지 설명서 전용 업데이트	<p>AWS ParallelCluster 설명서 전용 업데이트.</p> <p>새로운 섹션:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">모범 사례: 예산 알림 V3</a></li> <li>• <a href="#">모범 사례: 클러스터를 새 AWS ParallelCluster 마이너 또는 패치 버전 V3로 이동 V3</a></li> <li>• <a href="#">Amazon S3 V3 작업 V3</a></li> <li>• <a href="#">스팟 인스턴스 V3 작업 V3</a></li> <li>• <a href="#">Slurm 클러스터 보호 모드 V3</a></li> <li>• <a href="#">AWS ParallelCluster 리소스 및 태깅 V3</a></li> <li>• <a href="#">Amazon CloudWatch 대시보드 V3</a></li> <li>• <a href="#">Amazon CloudWatch Logs V3와 통합 V3</a></li> <li>• <a href="#">Elastic Fabric Adapter V3</a></li> <li>• <a href="#">AWS ParallelCluster AMI 사용자 지정 V3</a></li> <li>• <a href="#">온디맨드 용량 예약(ODCR) V3를 사용하여 인스턴스 시작 V3</a></li> <li>• <a href="#">AMI 패치 및 Amazon EC2 인스턴스 대체 V3</a></li> <li>• <a href="#">V3 AWS ParallelCluster 작동 방식</a></li> </ul>	2022년 7월 6일

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">AWS KMS 키 V3를 사용하여 공유 스토리지 암호화 구성 V3</a></li> <li>• <a href="#">다중 대기열 모드 클러스터 V3에서 작업 실행 V3</a></li> <li>• <a href="#">AWS ParallelCluster API V3 사용 V3</a></li> </ul> <p>섹션 업데이트:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">모범 사례: 네트워크 성능 V3: Elastic Fabric Adaptor 사용에 대한 모범 사례를 추가했습니다.</a></li> <li>• <a href="#">V3 AWS의 Identity and Access Management 권한 AWS ParallelCluster: Amazon FSx for Lustre 사용 시 다양한 업데이트 및 추가 AWS ParallelCluster 클러스터 사용자 정책이 추가되었습니다.</a></li> <li>• <a href="#">V3 AWS ParallelCluster 문제 해결: 다양한 업데이트.</a></li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.4 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보안 암호가 없는 경우 <a href="#">DirectoryService</a> / <a href="#">PasswordSecretArn</a>에 대한 검증을 추가합니다.</li> </ul> <p>JWT 인증 Slurm 활성화에 대한 지원 추가</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slurm을 버전 21.08.8-2로 업그레이드</li> <li>• JWT를 사용하는 빌드 Slurm 지원</li> <li>• 기존 /를 전달할 true 때 <a href="#">PlacementGroup</a> PlacementGroup / <a href="#">Enabled</a>를 로 설정할 필요가 없습니다Id.</li> <li>• 클러스터 생성 및 이미지 생성을 위해 ParallelCluster API 스택이 사용하는 ParallelClusterUserRole 에 lambda:TagResource 추가</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• --filters 옵션과 함께 export-cluster-logs</li> </ul>	<p>2022년 5월 16일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>명령을 사용할 때 클러스터의 로그를 내보내는 기능을 수정했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• /home 공유 디렉터리를 사용하여 Multi-node-Parallel 작업 실행을 조정하도록 AWS 배치 도커 진입점을 수정합니다.</li> <li>• 용량이 부족하여 실패한 정적 노드를 부트스트랩 실패 노드로 처리하지 않도록 Slurm 비정상 정적 노드를 아래로 설정할 때 노드 주소를 재설정합니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.3 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.3 릴리스.</p> <p>개선 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 예를 들어 SSH 로그인 중, 다른 사용자로 전환할 때, 다른 사용자로 명령을 실행할 때 홈 디렉터리 생성과 함께 SSH 키 생성을 실행합니다.</li> <li>• 구성 파라미터 <a href="#">Directory Service/DomainName</a>에 FQDN 및 LDAP 고유 이름에 대한 지원을 추가합니다. 이제 새 유효성 검사기가 두 구문을 모두 검사합니다.</li> <li>• 헤드 노드에 배포된 새 <code>update_directory_service_password.sh</code> 스크립트는 SSSD 구성에서 Active Directory 암호의 수동 업데이트를 지원합니다. 암호는 클러스터 구성에서 AWS Secrets Manager에 의해 검색됩니다.</li> <li>• 기본 VPC가 없는 환경에서 API 인프라를 배포하기 위한 지원 추가</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>build-image</code> 명령을 통해 생성된 x86_64 공식 AMI 및 AMI에서 더 심층적인 C-</li> </ul>	<p>2022년 4월 20일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>State를 비활성화하여 높은 성능과 짧은 지연 시간을 보장합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>OS 패키지 업데이트 및 보안 수정</li> <li>Amazon Linux 2 기본 이미지를 커널 5.10과 함께 AMI를 사용하도록 변경</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>새로운 EC2 Image Builder 정책으로 인해 이미지 빌드가 성공한 후 DELETE_FAILED 의 빌드 이미지 스택이 수정되었습니다.</li> <li>구성 파라미터 <a href="#">Directory Service/DomainAddr</a>에 여러 도메인 주소가 포함된 경우 ldap_uri SSSD 속성으로 변환하는 문제를 해결합니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>의 CHANGELOG 파일 및 <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 패키지를 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.2 릴리스.</p> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Slurm을 21.08.5에서 버전 21.08.6로 업그레이드</li> </ul> <p>버그 수정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>인터넷 액세스 없이 서브넷에 클러스터를 배포할 때 컴퓨팅 노드의 /etc/hosts 파일 업데이트를 수정</li> <li>컴퓨팅 노드 부트스트랩이 클러스터에 가입하기 전에 임시 드라이브가 초기화될 때까지 대기하도록 수정했습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a> 패키지 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	2022년 3월 2일

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.1.1 릴리스.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS Directory Service를 통해 관리되는 <a href="#">Active Directory (AD) 도메인과 통합하여</a> 여러 사용자 클러스터 환경에 대한 지원을 추가합니다.</li> <li>• 클러스터 구성 파일에 <a href="#">UseEc2Hostnames</a>에 대한 지원을 추가합니다. true로 설정하면 컴퓨팅 노드에 Amazon EC2 기본 호스트 이름(예: ip-1-2-3-4)을 사용합니다.</li> <li>• <a href="#">인터넷에 접속할 수 없는 서브넷</a>에서의 클러스터 생성 지원</li> <li>• 대기열당 여러 컴퓨팅 인스턴스 유형에 대한 지원 추가</li> <li>• NVIDIA 카드가 있는 Slurmon ARM 인스턴스에서 GPU 스케줄링 지원 추가</li> <li>• (-n), cluster-name (-r), region (image-id-i) 및 cluster-configuration / image-configuration (-c)에 대한 약어 플래그를 AWS ParallelCluster CLI에 추가합니다.</li> <li>• FSx for Lustre <a href="#">AutoImportPolicy</a> 파라미터 NEW_CHANGED_DELETED</li> </ul>	<p>2022년 2월 10일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>옵션에 대한 지원을 추가합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨팅 노드에서 사용하는 EC2 LaunchTemplates 리소스에 <code>parallelcluster:compute-resource-name</code> 태그 추가</li> <li>일부 헤드 노드 및/또는 대기열에 SecurityGroups 파라미터가 지정된 경우 사용자 지정 보안 그룹으로부터의 인바운드 연결을 허용하도록 클러스터 내에 생성된 보안 그룹을 개선</li> <li>ARM용 NVIDIA 드라이버 및 CUDA 라이브러리 설치</li> </ul> <p>변경 사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Slurm을 20.11.8에서 버전 21.08.5로 업그레이드</li> <li>Slurm 플러그인을 21.08에서 버전 20.11로 업그레이드</li> <li>NICE DCV를 2021.1-10851 에서 버전 2021.3-11591 로 업그레이드</li> <li>NVIDIA 드라이버를 버전 470.57.02 에서 470.103.01 로 업그레이드</li> <li>NVIDIA 패브릭 매니저를 버전 470.57.02 에서</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<p>470.103.01 로 업그레이드</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CUDA를 버전 11.4.0에서 11.4.4로 업그레이드</li> <li>• <a href="#">Intel MPI</a>가 버전 2019 업데이트 8에서 버전 2021 Update 4 버전으로 업데이트되었습니다. 자세한 내용은 <a href="#">Intel® MPI Library 2021 Update 4</a>를 참조하세요.</li> <li>• PMIx를 버전 3.1.5에서 3.2.3로 업그레이드</li> <li>• /home/logs/compute 에 장애가 발생한 컴퓨팅 노드의 덤핑 제거 컴퓨팅 노드 로그 파일은 CloudWatch 및 Amazon EC2 콘솔 로그에서 사용할 수 있습니다.</li> <li>• SlurmQueues 및 ComputeResources 길이 검사기를 차단할 수 있게 했습니다.</li> <li>• Amazon Linux 2에서 인스턴스 시작 시 패키지 업데이트 비활성화</li> <li>• AWS ParallelCluster 사용자 지정 이미지를 구축할 때 Amazon EC2 ImageBuilder의 향상된 이미지 메타데이터를 비활성화합니다.</li> <li>• ccloud-init 데이터 소스를 EC2로 명시적으로 설정합니다. 이를 통해 Ubuntu 및</li> </ul>	



변경 사항	설명	날짜
	<p>CentOS 플랫폼의 부팅 시간이 절약됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 플릿 시작 템플릿 이름에 인스턴스 유형 대신 컴퓨팅 리소스 이름 사용</li> <li>• 원하지 않는 텍스트가 발생하지 않도록 stderr 및 stdout을 CLI 로그 파일로 리디렉션</li> <li>• 구성/설치 레시피를 기본 쿡북과 호출되는 별도의 쿡북으로 이동 기존 진입점은 유지되며 이전 버전과 호환됩니다.</li> <li>• 클러스터 생성 중에 인터넷에 접속하지 않도록 AMI 빌드 중에 인텔 HPC 플랫폼의 종속성을 다운로드</li> <li>• Slurm 노드를 구성할 때 컴퓨팅 리소스 이름에서 - 제거 금지</li> <li>• NVIDIA 드라이버가 설치되지 않은 경우 Slurm에서 GPU 구성 금지</li> <li>• BatchUserRole 에서 <code>ecs:ListContainerInstances</code> 권한 수정</li> <li>• 이전에 None 접두사로 내보낸 접두사가 지정되지 않은 경우 클러스터 로그 내보내기를 수정</li> <li>• 클러스터 업데이트 실패 시 롤백이 수행되지 않는 문제를 수정</li> </ul>	

변경 사항	설명	날짜
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BatchUserRole 에서 <code>ecs:ListContainerInstances</code> 권한 수정</li> <li>• 지원되지 않는 KmsKeyId 항목이 지정된 경우 오류를 발생시켜 HeadNode에 대한 RootVolume 스키마를 수정</li> <li>• Amazon FSx 누락된 지표가 CloudWatch 대시보드에 표시되도록 수정</li> <li>• EfaSecurityGroupValidator 수정 이전에는 사용자 지정 보안 그룹이 제공되고 EFA가 활성화된 경우 잘못된 오류가 발생할 가능성이 있었습니다.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	

변경 사항	설명	날짜
AWS ParallelCluster 버전 3.0.3 릴리스	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.3 릴리스.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amazon Linux 2에서 log4j-cve-2021-44228-hotpatch 에이전트(Log4jHotPatch)를 비활성화하여 잠재적인 성능 저하 방지 자세한 내용은 <a href="#">Apache Log4j용 Amazon Linux 핫패치 발표</a>를 참조하세요.</li> </ul> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>의 CHANGELOG 파일 및 <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 패키지를 참조하세요.</p>	2022년 1월 17일

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.2 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.2 릴리스.</p> <p><a href="#">Elastic Fabric Adapter</a> 설치 관리자를 1.14.1로 업그레이드</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFA 구성: efa-config-1.9 에서 efa-config-1.9-1 로</li> <li>• EFA 프로필: efa-profile-1.5 에서 efa-profile-1.5-1 로</li> <li>• EFA 커널 모듈: efa-1.13.0 에서 efa-1.14.2 로</li> <li>• RDMA 코어: rdma-core-35 에서 rdma-core-37.0 로</li> <li>• Libfabric: libfabric-1.13.0 에서 libfabric-1.13.2 로</li> <li>• Open MPI: openmpi40-aws-4.1.1-2 (변경 없음)</li> </ul> <p>인스턴스 유형에서 지원하는 경우 GPUDirect RDMA는 항상 활성화됩니다. <a href="#">GdrSupport</a> 구성 옵션은 효과가 없습니다.</p> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.</p>	<p>2021년 11월 5일</p>

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.1 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.1 릴리스.</p> <p>클러스터 구성 마이그레이션 도구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>이제 고객은 클러스터 구성을 AWS ParallelCluster 버전 2 형식에서 YAML 기반 AWS ParallelCluster 버전 3 형식으로 마이그레이션할 수 있습니다. 자세한 내용은 <a href="#">pcluster3-config-converter</a>를 참조하세요.</li> </ul> <p>헤드 노드를 중지할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨팅 플릿을 중지한 후 Amazon EC2 콘솔 또는 <a href="#">stop-instances</a> AWS CLI 명령을 사용하여 헤드 노드를 중지했다가 나중에 다시 시작할 수 있습니다.</li> </ul> <p>~/.aws/config 파일에서 읽은 기본 AWS 리전</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">pcluster</a> 명령의 경우 구성 파일, 환경 또는 명령줄에 AWS 리전이 지정되지 않은 경우 ~/.aws/config 파일 [default] 섹션의 region 설정에 지정된 기본 AWS 리전이 사용됩니다.</li> </ul>	<p>2021년 10월 27일</p>

변경 사항	설명	날짜
	변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a> , <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGELOG 파일을 참조하세요.	

변경 사항	설명	날짜
<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.0 릴리스</p>	<p>AWS ParallelCluster 버전 3.0.0 릴리스.</p> <p>Amazon API Gateway를 통한 클러스터 관리 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>이제 고객은 Amazon API Gateway를 사용하여 HTTP 엔드포인트를 통해 클러스터를 관리하고 배포할 수 있습니다. 이를 통해 스크립트 기반 또는 이벤트 기반 워크플로의 새로운 가능성이 열립니다.</li> </ul> <p>AWS ParallelCluster 명령줄 인터페이스(CLI)도 이 API와의 호환성을 위해 재설계되었으며 새 JSON 출력 옵션이 포함되어 있습니다. 이 새로운 기능을 통해 고객은 CLI를 사용하여 유사한 빌딩 블록 기능을 구현할 수도 있습니다.</p> <p>사용자 지정 AMI 생성 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>이제 고객은 EC2 Image Builder를 사용하여 사용자 지정 AMI를 생성하고 관리하는 보다 강력한 프로세스에 액세스할 수 있습니다. 이제 사용자 지정 AMIs 별도의 AWS ParallelCluster 구성 파일을 통해 관리할 수 있으</li> </ul>	<p>2021년 9월 10일</p>

변경 사항	설명	날짜
	<p>더 명령 AWS ParallelCluster 줄 인터페이스에서 <a href="#">pcluster build-image</a> 명령을 사용하여 생성할 수 있습니다.</p> <p>변경 사항에 대한 자세한 내용은 GitHub의 <a href="#">aws-parallelcluster</a>, <a href="#">aws-parallelcluster-cookbook</a> 및 <a href="#">aws-parallelcluster-node</a> 패키지의 CHANGelog 파일을 참조하세요.</p>	



기계 번역으로 제공되는 번역입니다. 제공된 번역과 원본 영어의 내용이 상충하는 경우에는 영어 버전이 우선합니다.