



개념

Cloud Volumes ONTAP

NetApp
December 10, 2025

목차

개념	1
라이선스	1
Cloud Volumes ONTAP 라이선싱	1
Cloud Volumes ONTAP 의 용량 기반 라이선스에 대해 자세히 알아보세요.	5
스토리지	9
Cloud Volumes ONTAP 에 지원되는 클라이언트 프로토콜	9
Cloud Volumes ONTAP 클러스터에 사용되는 디스크 및 집계	10
Cloud Volumes ONTAP 통한 AWS Elastic Volumes 지원에 대해 알아보세요.	12
AWS, Azure 또는 Google Cloud에서 Cloud Volumes ONTAP 사용한 데이터 계층화에 대해 알아보세요.	18
Cloud Volumes ONTAP 스토리지 관리	23
쓰기 속도	25
Flash Cache	28
Cloud Volumes ONTAP 의 WORM 스토리지에 대해 알아보세요	28
고가용성 쌍	30
AWS의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요	30
Azure의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요	37
Google Cloud의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요	43
Cloud Volumes ONTAP HA 쌍의 노드가 오프라인일 때 작업을 사용할 수 없음	47
Cloud Volumes ONTAP 데이터 암호화 및 랜섬웨어 보호에 대해 알아보세요	48
저장 중인 데이터의 암호화	48
ONTAP 바이러스 검사	50
랜섬웨어 보호	50
Cloud Volumes ONTAP 워크로드에 대한 성능 모니터링에 대해 알아보세요.	50
성능 기술 보고서	51
CPU 성능	51
노드 기반 BYOL에 대한 라이선스 관리	51
BYOL 시스템 라이선스	51
새 시스템에 대한 라이선스 관리	52
라이선스 만료	52
면허 갱신	52
새로운 시스템으로 라이선스 이전	52
AutoSupport 와 Digital Advisor Cloud Volumes ONTAP 에 어떻게 사용되는지 알아보세요.	53
Cloud Volumes ONTAP 에 지원되는 기본 구성	53
기본 설정	54
시스템 데이터용 내부 디스크	55

개념

라이선스

Cloud Volumes ONTAP 라이선싱

Cloud Volumes ONTAP에는 여러 가지 라이선싱 옵션이 제공됩니다. 각 옵션을 통해 귀하의 필요에 맞는 소비 모델을 선택할 수 있습니다.

라이선스 개요

신규 고객에게는 다음과 같은 라이선스 옵션이 제공됩니다.

용량 기반 라이선싱

NetApp 계정에서 여러 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 대한 비용을 프로비저닝된 용량에 따라 지불합니다. 추가 클라우드 데이터 서비스를 구매할 수 있는 기능이 포함되어 있습니다. 용량 기반 라이선스의 소비 모델 또는 구매 옵션에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. ["용량 기반 라이선스에 대해 자세히 알아보세요"](#).

Keystone 구독

고가용성(HA) 쌍에 대한 원활한 하이브리드 클라우드 환경을 제공하는, 사용량에 따라 비용을 지불하는 구독 기반 서비스입니다.

다음 섹션에서는 각 옵션에 대한 자세한 내용을 설명합니다.



라이선스가 없으면 라이선스 기능을 사용할 수 없습니다.

용량 기반 라이선싱

용량 기반 라이선싱 패키지를 사용하면 TiB 용량당 Cloud Volumes ONTAP 비용을 지불할 수 있습니다. 라이선스는 NetApp 계정과 연결되며, 라이선스를 통해 충분한 용량을 사용할 수 있는 한 라이선스에 따라 여러 시스템에 요금을 청구할 수 있습니다.

예를 들어, 20TiB 라이선스 하나를 구매하고, Cloud Volumes ONTAP 시스템 4개를 배포한 다음, 각 시스템에 5TiB 볼륨을 할당하여 총 20TiB를 확보할 수 있습니다. 해당 계정에 배포된 각 Cloud Volumes ONTAP 시스템의 볼륨에서 용량을 사용할 수 있습니다.

용량 기반 라이선싱은 패키지 형태로 제공됩니다. Cloud Volumes ONTAP 시스템을 배포하면 비즈니스 요구 사항에 따라 여러 가지 라이선스 패키지 중에서 선택할 수 있습니다.



NetApp Console에서 관리되는 제품과 서비스의 실제 사용량과 측정은 항상 GiB와 TiB로 계산되지만, GB/GiB와 TB/TiB라는 용어는 서로 바꿔 사용됩니다. 이는 클라우드 마켓플레이스 목록, 가격 견적, 목록 설명 및 기타 지원 문서에 반영되어 있습니다.

패키지

다음과 같은 용량 기반 패키지는 Cloud Volumes ONTAP에서 사용할 수 있습니다. 용량 기반 라이선스 패키지에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["용량 기반 라이선스에 대해 자세히 알아보세요"](#).

다음 용량 기반 패키지가 포함된 지원되는 VM 유형 목록은 다음을 참조하세요.

- "Azure에서 지원되는 구성"
- "Google Cloud에서 지원되는 구성"

프리미엄

NetApp 에서 모든 Cloud Volumes ONTAP 기능을 무료로 제공합니다(클라우드 공급자 요금은 여전히 적용됩니다). 프리미엄 패키지에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 라이선스나 계약이 필요하지 않습니다.
- NetApp 의 지원은 포함되지 않습니다.
- Cloud Volumes ONTAP 시스템당 프로비저닝 용량은 500GiB로 제한됩니다.
- NetApp 계정당 최대 10개의 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 Freemium으로 모든 클라우드 공급자와 함께 사용할 수 있습니다.
- Cloud Volumes ONTAP 시스템의 프로비저닝된 용량이 500GiB를 초과하면 콘솔은 시스템을 Essentials 패키지로 전환합니다.

시스템이 Essentials 패키지로 변환되면 "[최소 충전](#)" 이에 적용됩니다.

Essentials 패키지로 전환된 Cloud Volumes ONTAP 시스템은 프로비저닝된 용량이 500GiB 미만으로 줄어들더라도 Freemium으로 다시 전환할 수 없습니다. 프로비저닝된 용량이 500GiB 미만인 다른 시스템은 Freemium을 유지합니다(Freemium 제공을 사용하여 배포된 경우).

골자

다양한 구성으로 용량별로 요금을 지불할 수 있습니다.

- Cloud Volumes ONTAP 구성을 선택하세요.
 - 단일 노드 또는 HA 시스템
 - 재해 복구(DR)를 위한 파일 및 블록 스토리지 또는 보조 데이터
- 추가 비용으로 NetApp의 클라우드 데이터 서비스를 추가하세요

전문적인

무제한 백업이 가능한 모든 유형의 Cloud Volumes ONTAP 구성에 대해 용량별로 요금을 지불하세요.

- 모든 Cloud Volumes ONTAP 구성에 대한 라이선싱을 제공합니다.

1차 및 2차 볼륨에 대해 동일한 요금으로 용량 요금을 청구하는 단일 노드 또는 HA

- NetApp Backup and Recovery 사용한 무제한 볼륨 백업이 포함되지만 Professional 패키지를 사용하는 Cloud Volumes ONTAP 시스템에만 해당됩니다.



백업 및 복구에는 사용량에 따른 요금(PAYGO) 구독이 필요하지만, 이 서비스 사용에는 요금이 부과되지 않습니다. 백업 및 복구에 대한 라이선싱 설정에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[백업 및 복구에 대한 라이선싱 설정](#)".

- 추가 비용으로 NetApp의 클라우드 데이터 서비스를 추가하세요

Cloud Volumes ONTAP 시스템에 대한 PAYGO 및 BYOL 라이선스를 사용하려면 콘솔 에이전트가 작동 중이어야 합니다.

["콘솔 에이전트에 대해 알아보세요"](#) .



NetApp BYOL 라이선스 구매, 연장 및 갱신을 제한하고 있습니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["Cloud Volumes ONTAP에 대한 BYOL 라이선스의 제한된 가용성"](#) .

시작하는 방법

용량 기반 라이선싱을 시작하는 방법을 알아보세요.

- ["AWS에서 Cloud Volumes ONTAP에 대한 라이선싱 설정"](#)
- ["Azure에서 Cloud Volumes ONTAP에 대한 라이선싱 설정"](#)
- ["Google Cloud에서 Cloud Volumes ONTAP에 대한 라이선싱 설정"](#)

Keystone 구독

선불 CapEx 또는 임대보다 OpEx 소비 모델을 선호하는 고객을 위해 원활한 하이브리드 클라우드 환경을 제공하는, 사용량에 따라 비용을 지불하는 구독 기반 서비스입니다.

요금은 Keystone 구독에서 하나 이상의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 약속한 용량 크기에 따라 부과됩니다.

각 볼륨에 대해 제공된 용량은 집계되어 Keystone 구독에 약정된 용량과 주기적으로 비교되며, 초과분은 Keystone 구독에 버스트로 청구됩니다.

["NetApp Keystone에 대해 자세히 알아보세요"](#) .

지원되는 구성

Keystone 구독은 HA 쌍으로 지원됩니다. 이 라이선싱 옵션은 현재 단일 노드 시스템에서는 지원되지 않습니다.

용량 제한

용량 기반 라이선싱 모델에서 각 Cloud Volumes ONTAP 시스템은 개체 스토리지에 대한 계층화를 지원하며, 전체 계층화 용량은 클라우드 공급자의 버킷 한도까지 확장될 수 있습니다. 라이선스에는 용량 제한이 부과되지 않지만 다음을 따르십시오. ["FabricPool 모범 사례"](#) 계층화를 구성하고 관리할 때 최적의 성능, 안정성 및 비용 효율성을 보장합니다.

각 클라우드 공급자의 용량 제한에 대한 자세한 내용은 해당 문서를 참조하세요.

- ["AWS 문서"](#)
- ["관리 디스크에 대한 Azure 설명서"](#) 그리고 ["Blob 저장소에 대한 Azure 설명서"](#)
- ["Google Cloud 문서"](#)

시작하는 방법

Keystone 구독을 시작하는 방법을 알아보세요.

- ["AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 에 대한 라이선싱 설정"](#)
- ["Azure에서 Cloud Volumes ONTAP 에 대한 라이선싱 설정"](#)
- ["Google Cloud에서 Cloud Volumes ONTAP 에 대한 라이선싱 설정"](#)

노드 기반 라이선싱

노드 기반 라이선싱은 노드별로 Cloud Volumes ONTAP 대한 라이선스를 부여할 수 있는 이전 세대 라이선스 모델입니다. 이 라이선스 모델은 신규 고객에게는 제공되지 않습니다. 노드별 요금 청구는 위에 설명된 용량별 요금 청구 방식으로 대체되었습니다.

NetApp 노드 기반 라이선싱의 가용성 종료(EOA) 및 지원 종료(EOS)를 계획했습니다. EOA 및 EOS 이후에는 노드 기반 라이선스를 용량 기반 라이선스로 전환해야 합니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["고객 공지: CPC-00589"](#) .

노드 기반 라이선스 제공 종료

2024년 11월 11일부터 노드 기반 라이선스의 제한된 제공이 종료되었습니다. 노드 기반 라이선싱에 대한 지원은 2024년 12월 31일에 종료됩니다.

EOA 날짜를 넘어서도 유효한 노드 기반 계약이 있는 경우, 계약이 만료될 때까지 라이선스를 계속 사용할 수 있습니다. 계약이 만료되면 용량 기반 라이선스 모델로 전환해야 합니다. Cloud Volumes ONTAP 노드에 대한 장기 계약이 없는 경우 EOS 날짜 전에 전환을 계획하는 것이 중요합니다.

다음 표를 통해 각 라이선스 유형과 EOA가 라이선스 유형에 미치는 영향에 대해 자세히 알아보세요.

라이선스 유형	EOA 이후의 영향
BYOL(Bring Your Own License)을 통해 구매한 유효한 노드 기반 라이선스	라이선스는 만료일까지 유효합니다. 기존에 사용되지 않은 노드 기반 라이선스는 새로운 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 배포하는 데 사용할 수 있습니다.
BYOL을 통해 구매한 노드 기반 라이선스가 만료되었습니다.	이 라이선스를 사용하여 새로운 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 배포할 수 없습니다. 기존 시스템은 계속 작동할 수 있지만 EOS 날짜 이후에는 시스템에 대한 지원이나 업데이트를 받을 수 없습니다.
PAYGO 구독이 포함된 유효한 노드 기반 라이선스	EOS 날짜 이후에는 용량 기반 라이선스로 전환할 때까지 NetApp 지원을 받을 수 없습니다.

제외 사항

NetApp 특정 상황에서는 특별한 고려가 필요하다는 점을 인식하고 있으며, 노드 기반 라이선싱의 EOA 및 EOS는 다음과 같은 경우에는 적용되지 않습니다.

- 미국 공공 부문 고객
- 개인 모드 배포
- AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 의 중국 지역 배포

이러한 특정 시나리오에서 NetApp 계약 의무와 운영적 요구 사항을 준수하면서 고유한 라이선스 요구 사항을 해결하기

위한 지원을 제공합니다.



이러한 시나리오에서도 새로운 노드 기반 라이선스와 라이선스 갱신은 승인일로부터 최대 1년 동안 유효합니다.

라이선스 변환

콘솔을 사용하면 라이선스 변환 도구를 통해 노드 기반 라이선스를 용량 기반으로 원활하게 변환할 수 있습니다. 노드 기반 라이선싱의 EOA에 대한 정보는 다음을 참조하세요. "[노드 기반 라이선스 제공 종료](#)".

전환하기 전에 두 라이선스 모델의 차이점을 숙지하는 것이 좋습니다. 노드 기반 라이선싱에는 각 ONTAP 인스턴스에 대한 고정 용량이 포함되어 있어 유연성이 제한될 수 있습니다. 반면, 용량 기반 라이선싱은 여러 인스턴스에서 공유 스토리지 풀을 허용하여 유연성을 높이고 리소스 활용도를 최적화하며 작업 부하를 재분배할 때 발생할 수 있는 재정적 불이익 가능성을 줄입니다. 용량 기반 요금 청구는 변화하는 저장 요구 사항에 맞게 원활하게 조정됩니다.

이 변환을 수행하는 방법을 알아보려면 다음을 참조하세요. "[Cloud Volumes ONTAP 노드 기반 라이선스를 용량 기반 라이선스로 변환](#)".



용량 기반 라이선싱에서 노드 기반 라이선싱으로 시스템을 전환하는 것은 지원되지 않습니다.

Cloud Volumes ONTAP의 용량 기반 라이선스에 대해 자세히 알아보세요.

용량 기반 라이선스의 요금 및 용량 사용량에 대해 잘 알고 있어야 합니다.

소비 모델 또는 라이선스 구매 옵션

용량 기반 라이선스 패키지는 다음과 같은 소비 모델 또는 구매 옵션으로 제공됩니다.

- **BYOL:** 자체 라이선스 지참(BYOL) 모든 클라우드 공급자에 Cloud Volumes ONTAP 배포하는 데 사용할 수 있는 NetApp에서 구매한 라이선스입니다.



NetApp BYOL 라이선스 구매, 연장 및 갱신을 제한하고 있습니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[Cloud Volumes ONTAP에 대한 BYOL 라이선싱의 제한된 가용성](#)".

- **PAYGO:** 사용량에 따른 요금 지불(PAYGO) 구독은 클라우드 공급업체의 마켓플레이스에서 제공하는 시간당 구독입니다.
- **연간:** 클라우드 공급업체의 마켓플레이스와 맺은 연간 계약입니다.

다음 사항에 유의하세요.

- NetApp (BYOL)에서 라이선스를 구매하는 경우, 클라우드 제공업체의 마켓플레이스에서 PAYGO 상품도 구독해야 합니다. NetApp BYOL 라이선스를 제한적으로 제공합니다. BYOL 라이선스가 만료되면 클라우드 마켓플레이스 구독으로 교체해야 합니다.

귀하의 라이선스 요금이 항상 먼저 청구되지만, 다음의 경우에는 마켓플레이스의 시간당 요금으로 청구됩니다.

- 허가된 용량을 초과하는 경우
- 면허 기간이 만료되면
- 마켓플레이스와 연간 계약을 맺은 경우 배포하는 모든 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 대해 해당 계약 요금이

청구됩니다. 연간 마켓플레이스 계약과 BYOL을 섞어서 사용할 수는 없습니다.

- 중국 리전에서는 BYOL을 지원하는 단일 노드 시스템만 지원됩니다. 중국 리전 배포는 BYOL 라이선스 제한에서 제외됩니다.

라이선스 패키지 변경

배포 후에는 용량 기반 라이선싱을 사용하는 Cloud Volumes ONTAP 시스템의 패키지를 변경할 수 있습니다. 예를 들어, Essentials 패키지로 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 배포한 경우 비즈니스 요구 사항이 변경되면 Professional 패키지로 변경할 수 있습니다.

["충전 방법을 변경하는 방법을 알아보세요"](#) .

노드 기반 라이선스를 용량 기반으로 변환하는 방법에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요.

지원되는 스토리지 유형 및 패키지에 대한 요금 청구 방식

Cloud Volumes ONTAP 의 요금은 패키지 및 볼륨 유형 등 여러 요인에 따라 결정됩니다. 용량 기반 라이선싱 패키지는 Cloud Volumes ONTAP 9.7 이상에서 사용할 수 있습니다.

가격에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["NetApp Console 웹사이트"](#) .

스토리지 VM

- 추가 데이터 제공 스토리지 VM(SVM)에는 추가 라이선스 비용이 없지만 데이터 제공 SVM당 최소 4TiB 용량 요금이 부과됩니다.
- 재해 복구 SVM은 제공된 용량에 따라 요금이 부과됩니다.

HA 쌍

HA 쌍의 경우 노드에 프로비저닝된 용량에 대해서만 요금이 청구됩니다. 파트너 노드에 동기적으로 미러링된 데이터에는 요금이 부과되지 않습니다.

FlexClone 및 FlexCache 볼륨

- FlexClone 볼륨에서 사용된 용량에 대해서는 요금이 청구되지 않습니다.
- 소스 및 대상 FlexCache 볼륨은 기본 데이터로 간주되며 프로비저닝된 공간에 따라 요금이 부과됩니다.

읽기/쓰기 볼륨

쓰기 가능한(읽기/쓰기) 볼륨을 생성하거나 사용하는 경우 해당 볼륨은 기본 볼륨으로 간주되며 스토리지 VM(SVM)당 최소 요금을 기준으로 프로비저닝된 용량에 대한 요금이 청구됩니다. 예로는 FlexVol 읽기/쓰기 볼륨, SnapLock 감사 볼륨, CIFS/NFS 감사 볼륨이 있습니다. 사용자가 생성한 모든 데이터 볼륨은 구독 및 패키지 유형에 따라 요금이 청구됩니다. SVM 루트 볼륨과 같이 자동으로 생성되어 데이터를 저장할 수 없는 ONTAP 내부 볼륨에는 요금이 부과되지 않습니다.

필수 패키지

Essentials 패키지를 사용하면 배포 유형(HA 또는 단일 노드)과 볼륨 유형(기본 또는 보조)에 따라 요금이 청구됩니다. 높은 가격부터 낮은 가격 순으로 가격은 다음과 같습니다: *Essentials Primary HA*, *Essentials Primary Single Node*, *Essentials Secondary HA*, *Essentials Secondary Single Node*. 또는 마켓플레이스 계약을 구매하거나 개인 제안을 수락하는 경우 모든 배포 또는 볼륨 유형에 대해 용량 요금이 동일합니다.

라이선싱은 Cloud Volumes ONTAP 시스템 내에서 생성된 볼륨 유형에 따라 전적으로 결정됩니다.

- 필수 단일 노드: 단 하나의 ONTAP 노드를 사용하여 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 생성된 읽기/쓰기 볼륨입니다.
- 필수 HA: 중단 없는 데이터 액세스를 위해 서로 장애 조치를 취할 수 있는 두 개의 ONTAP 노드를 사용하여 볼륨을 읽고 씁니다.
- 필수 보조 단일 노드: Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 하나의 ONTAP 노드만 사용하여 생성된 데이터 보호(DP) 유형 볼륨(일반적으로 읽기 전용인 SnapMirror 또는 SnapVault 대상 볼륨)입니다.



읽기 전용/DP 볼륨이 기본 볼륨이 되면 콘솔은 이를 기본 데이터로 간주하고 볼륨이 읽기/쓰기 모드였던 시간을 기준으로 요금을 계산합니다. 볼륨이 다시 읽기 전용/DP로 바뀌면 해당 볼륨을 다시 보조 데이터로 간주하고 콘솔에서 가장 잘 일치하는 라이선스를 사용하여 요금을 청구합니다.

- 필수 보조 HA: 두 개의 ONTAP 노드를 사용하여 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 생성된 데이터 보호(DP) 유형 볼륨(일반적으로 읽기 전용인 SnapMirror 또는 SnapVault 대상 볼륨)으로, 중단 없는 데이터 액세스를 위해 서로 장애 조치를 취할 수 있습니다.

용량 제한

용량 기반 라이선싱 모델에서 각 Cloud Volumes ONTAP 시스템은 개체 스토리지에 대한 계층화를 지원하며, 전체 계층화 용량은 클라우드 공급자의 버킷 한도까지 확장될 수 있습니다. 라이선스에는 용량 제한이 부과되지 않지만 다음을 따르십시오. "[FabricPool 모범 사례](#)" 계층화를 구성하고 관리할 때 최적의 성능, 안정성 및 비용 효율성을 보장합니다.

각 클라우드 공급자의 용량 제한에 대한 자세한 내용은 해당 문서를 참조하세요.

- "[AWS 문서](#)"
- "[관리 디스크에 대한 Azure 설명서](#)" 그리고 "[Blob 저장소에 대한 Azure 설명서](#)"
- "[Google Cloud 문서](#)"

최대 시스템 수

용량 기반 라이선싱을 사용하는 경우, NetApp Console 조직당 Cloud Volumes ONTAP 시스템의 최대 수는 24개로 제한됩니다. _시스템_은 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍, Cloud Volumes ONTAP 단일 노드 시스템 또는 사용자가 생성하는 추가 스토리지 VM입니다. 기본 스토리지 VM은 제한에 포함되지 않습니다. 이 제한은 모든 라이선스 모델에 적용됩니다.

예를 들어, 세 가지 시스템이 있다고 가정해 보겠습니다.

- 하나의 스토리지 VM이 있는 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 시스템(이것은 Cloud Volumes ONTAP 배포할 때 생성되는 기본 스토리지 VM입니다)

이 시스템은 하나의 시스템으로 간주됩니다.

- 두 개의 스토리지 VM(기본 스토리지 VM과 사용자가 생성한 추가 스토리지 VM 하나)이 있는 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 시스템

이 시스템은 두 개의 시스템으로 계산됩니다. 하나는 단일 노드 시스템용이고 다른 하나는 추가 스토리지 VM용입니다.

- 3개의 스토리지 VM(기본 스토리지 VM과 사용자가 생성한 추가 스토리지 VM 2개)이 있는 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍

이 시스템은 HA 쌍용 시스템 1개, 추가 스토리지 VM용 시스템 2개, 총 3개로 계산됩니다.

총 6개의 시스템이 있습니다. 그러면 조직 내에 14개의 시스템을 추가로 수용할 수 있는 여유가 생깁니다.

24개 이상의 시스템이 필요한 대규모 배포의 경우, 고객 담당자나 영업팀에 문의하세요.

["AWS, Azure 및 Google Cloud의 저장 용량 한도에 대해 알아보세요."](#) .

최소 요금

최소한 하나의 기본(읽기-쓰기) 볼륨이 있는 각 데이터 제공 스토리지 VM에 대해 최소 4TiB의 요금이 부과됩니다. 기본 볼륨의 합계가 4TiB 미만이면 콘솔은 해당 스토리지 VM에 최소 4TiB 요금을 적용합니다.

아직 볼륨을 프로비저닝하지 않은 경우 최소 요금이 적용되지 않습니다.

Essentials 패키지의 경우, 최소 4TiB 용량 요금은 보조(데이터 보호) 볼륨만 포함된 스토리지 VM에는 적용되지 않습니다. 예를 들어, 1TiB의 보조 데이터가 있는 스토리지 VM이 있는 경우 해당 1TiB의 데이터에 대해서만 요금이 청구됩니다. Professional 패키지 유형의 경우 볼륨 유형에 관계없이 최소 4TiB 용량 충전이 적용됩니다.

초과 사용 요금은 어떻게 청구되나요?

BYOL 용량을 초과하는 경우, 마켓플레이스 구독에 따라 시간당 요금으로 초과 요금이 부과됩니다. 초과 요금은 마켓플레이스 요금으로 부과되며, 다른 라이선스의 가용 용량을 먼저 사용하는 것을 우선시합니다. BYOL 라이선스가 만료되면 클라우드 마켓플레이스를 통해 용량 기반 라이선스 모델로 전환해야 합니다. 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. ["Cloud Volumes ONTAP 노드 기반 라이선스를 용량 기반 라이선스로 변환"](#) .

Essentials 라이선스 초과 사용 요금 부과 방식

NetApp 에서 Essentials 라이선스를 구매(BYOL)하고 특정 Essentials 패키지의 라이선스 용량을 초과하는 경우, 콘솔은 초과 사용량에 대해 더 높은 가격의 Essentials 라이선스(사용 가능한 용량이 있는 경우)에 대해 요금을 청구합니다. 콘솔은 먼저 사용자가 비용을 지불한 사용 가능한 용량을 사용한 후 마켓플레이스에 요금을 청구합니다. BYOL 라이선스로 이용 가능한 용량이 없을 경우, 초과 용량에 대해서는 마켓플레이스 시간당 요금(PAYGO)이 부과되어 월 청구서에 추가됩니다.

마찬가지로, 연간 마켓플레이스 계약이나 여러 Essentials 패키지가 포함된 비공개 오퍼를 체결한 경우, 사용량이 특정 패키지의 배포 및 볼륨 유형에 대해 약정된 용량을 초과하면 콘솔은 사용 가능한 용량을 기준으로 더 높은 가격의 Essentials 패키지에 초과 사용량에 대한 요금을 부과합니다. 해당 용량이 소진된 후 남은 초과 사용량은 시장 수요 기반(PAYGO) 시간당 요금으로 청구되어 월 청구서에 추가됩니다.

Essentials 라이선스 요금에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. ["필수 패키지"](#) .

예를 들어 보겠습니다. Essentials 패키지에 대해 다음과 같은 라이선스가 있다고 가정해 보겠습니다.

- 500TiB의 커밋 용량을 갖는 500TiB *Essentials Secondary HA* 라이선스
- 100TiB의 커밋 용량만 있는 500TiB *Essentials Single Node* 라이선스

보조 볼륨이 있는 HA 쌍에 추가로 50TiB가 프로비저닝됩니다. 50TiB를 PAYGO에 청구하는 대신, 콘솔은 *Essentials Single Node* 라이선스에 대해 50TiB 초과 요금을 청구합니다. 해당 라이선스의 가격은 *Essentials Secondary HA* 보다 높지만, 이미 구매한 라이선스를 활용하고 있으므로 월별 청구서에 비용이 추가되지 않습니다.

*관리 > Licenses and subscriptions*에서 *Essentials Single Node* 라이선스에 대해 50TiB가 청구된 것을 확인할 수 있습니다.

또 다른 예를 들어보겠습니다. Essentials 패키지에 대해 다음과 같은 라이선스가 있다고 가정해 보겠습니다.

- 500TiB의 커밋 용량을 갖는 500TiB *Essentials Secondary HA* 라이선스
- 100TiB의 커밋 용량만 있는 500TiB *Essentials Single Node* 라이선스

기본 볼륨이 있는 HA 쌍에 추가로 100TiB가 프로비저닝됩니다. 구매하신 라이선스에는 *Essentials Primary HA* 용량이 할당되어 있지 않습니다. *Essentials Primary HA* 라이선스의 가격은 *Essentials Primary Single Node*와 *Essentials Secondary HA* 라이선스보다 높습니다.

이 예에서 콘솔은 추가 100TiB에 대해 시장 가격으로 초과 요금을 청구합니다. 초과 요금은 월별 청구서에 표시됩니다.

스토리지

Cloud Volumes ONTAP 에 지원되는 클라이언트 프로토콜

Cloud Volumes ONTAP iSCSI, NFS, SMB, NVMe-TCP 및 S3 클라이언트 프로토콜을 지원합니다.

iSCSI

iSCSI는 표준 이더넷 네트워크에서 실행될 수 있는 블록 프로토콜입니다. 대부분의 클라이언트 운영 체제는 표준 이더넷 포트를 통해 실행되는 소프트웨어 개시 프로그램을 제공합니다.

NFS

NFS는 UNIX와 LINUX 시스템을 위한 전통적인 파일 접근 프로토콜입니다. 클라이언트는 NFSv3, NFSv4 및 NFSv4.1 프로토콜을 사용하여 ONTAP 볼륨의 파일에 액세스할 수 있습니다. UNIX 스타일 권한, NTFS 스타일 권한 또는 두 가지를 혼합하여 파일 액세스를 제어할 수 있습니다.

클라이언트는 NFS와 SMB 프로토콜을 모두 사용하여 동일한 파일에 액세스할 수 있습니다.

중소기업

SMB는 Windows 시스템을 위한 전통적인 파일 접근 프로토콜입니다. 클라이언트는 SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0 및 SMB 3.1.1 프로토콜을 사용하여 ONTAP 볼륨의 파일에 액세스할 수 있습니다. NFS와 마찬가지로 다양한 권한 스타일이 지원됩니다.

S3

Cloud Volumes ONTAP 확장형 스토리지 옵션으로 S3를 지원합니다. S3 프로토콜 지원을 통해 스토리지 VM(SVM)의 버킷에 포함된 개체에 대한 S3 클라이언트 액세스를 구성할 수 있습니다.

["ONTAP 문서: S3 멀티프로토콜 작동 방식 알아보기"](#) . ["ONTAP 설명서: ONTAP 에서 S3 개체 스토리지 서비스를 구성하고 관리하는 방법을 알아보세요."](#) .

NVMe-TCP

ONTAP 버전 9.12.1부터 모든 클라우드 공급자에서 NVMe-TCP가 지원됩니다. Cloud Volumes ONTAP 배포 중에 스토리지 VM(SVM)에 대한 블록 프로토콜로 NVMe-TCP를 지원하고 필요한 NVMe 라이선스를 자동으로 설치합니다.

NetApp Console NVMe-TCP에 대한 관리 기능을 제공하지 않습니다.

ONTAP 통한 NVMe 구성에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[ONTAP 설명서: NVMe를 위한 스토리지 VM 구성](#)".

Cloud Volumes ONTAP 클러스터에 사용되는 디스크 및 집계

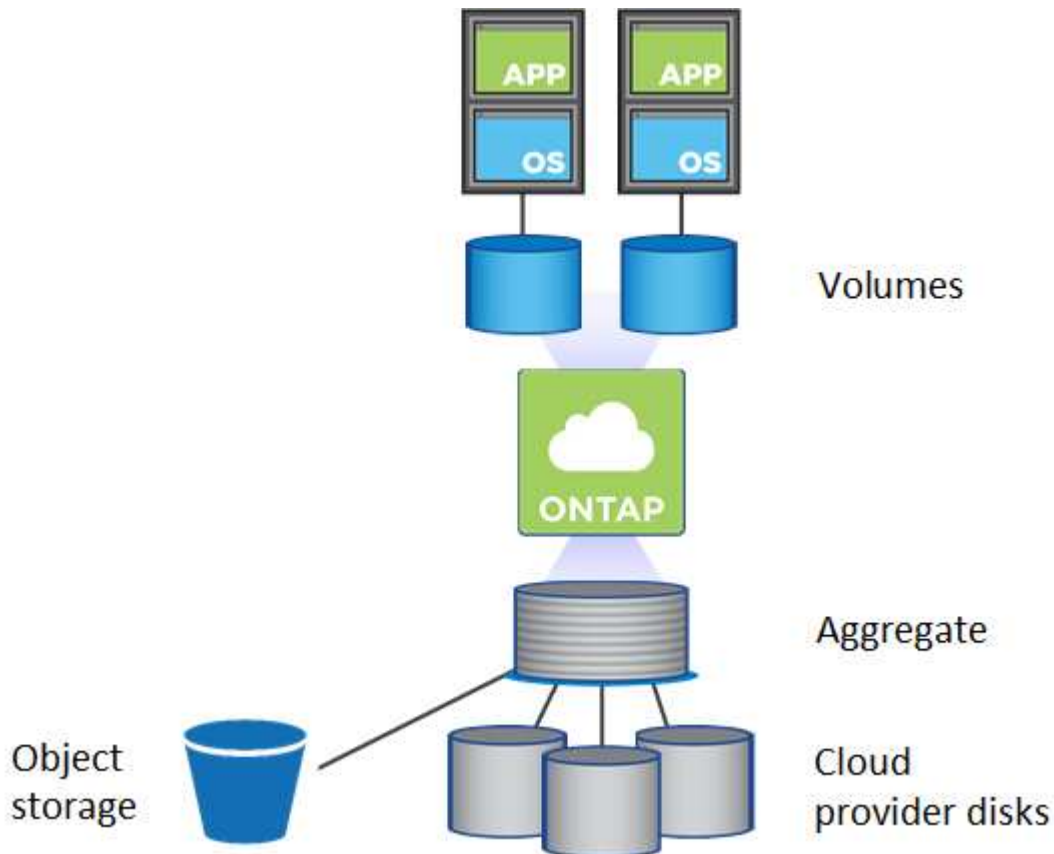
Cloud Volumes ONTAP 클라우드 스토리지를 어떻게 사용하는지 이해하면 스토리지 비용을 이해하는 데 도움이 될 수 있습니다.



NetApp Console 에서 모든 디스크와 집계를 만들고 삭제해야 합니다. 다른 관리 도구에서는 이러한 작업을 수행해서는 안 됩니다. 그렇게 하면 시스템 안정성에 영향을 미치고, 나중에 디스크를 추가하는 기능을 방해할 수 있으며, 잠재적으로 중복된 클라우드 공급자 수수료가 발생할 수 있습니다.

개요

Cloud Volumes ONTAP 클라우드 공급자 스토리지를 디스크로 사용하고 이를 하나 이상의 집계로 그룹화합니다. 집계는 하나 이상의 볼륨에 대한 저장소를 제공합니다.



여러 유형의 클라우드 디스크가 지원됩니다. 볼륨을 생성할 때 디스크 유형을 선택하고 Cloud Volumes ONTAP 배포할 때 기본 디스크 크기를 선택합니다.



클라우드 공급업체로부터 구매한 총 저장 용량을 원시 용량이라고 합니다. 사용 가능한 용량은 약 12~14%가 Cloud Volumes ONTAP 사용을 위해 예약된 오버헤드이기 때문에 적습니다. 예를 들어, 콘솔이 500GiB 집계를 생성하는 경우 사용 가능한 용량은 442.94GiB입니다.

AWS 스토리지

AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 사용자 데이터에 EBS 스토리지를 사용하고 일부 EC2 인스턴스 유형에서는 로컬 NVMe 스토리지를 Flash Cache로 사용합니다.

EBS 스토리지

AWS에서는 집계에 크기가 모두 같은 디스크를 최대 6개까지 포함할 수 있습니다. 하지만 Amazon EBS Elastic Volumes 기능을 지원하는 구성이 있는 경우 집계에는 최대 8개의 디스크가 포함될 수 있습니다. "[Elastic Volumes 지원에 대해 자세히 알아보세요](#)".

최대 디스크 크기는 16TiB입니다.

기본 EBS 디스크 유형은 일반 용도 SSD(gp3 또는 gp2), 프로비저닝된 IOPS SSD(io1) 또는 처리량 최적화된 HDD(st1)가 될 수 있습니다. EBS 디스크를 Amazon S3와 페어링할 수 있습니다. "[저렴한 객체 스토리지](#)".



처리량 최적화 HDD(st1)를 사용하는 경우 개체 스토리지에 데이터를 계층화하는 것은 권장되지 않습니다.

로컬 NVMe 스토리지

일부 EC2 인스턴스 유형에는 로컬 NVMe 스토리지가 포함되어 있으며 이를 Cloud Volumes ONTAP에서 사용합니다. "[Flash Cache](#)".

관련 링크

- "[AWS 설명서: EBS 볼륨 유형](#)"
- "[AWS에서 시스템에 맞는 디스크 유형과 디스크 크기를 선택하는 방법을 알아보세요.](#)"
- "[AWS에서 Cloud Volumes ONTAP의 스토리지 한도 검토](#)"
- "[AWS에서 Cloud Volumes ONTAP에 지원되는 구성을 검토하세요.](#)"

Azure 스토리지

Azure에서는 집계에 크기가 모두 같은 디스크를 최대 12개까지 포함할 수 있습니다. 디스크 유형과 최대 디스크 크기는 단일 노드 시스템을 사용하는지 HA 쌍을 사용하는지에 따라 달라집니다.

단일 노드 시스템

단일 노드 시스템은 다음 유형의 Azure Managed Disks를 사용할 수 있습니다.

- 프리미엄 SSD 관리 디스크는 비용이 더 많이 들더라도 I/O 집약적 워크로드에 대해 높은 성능을 제공합니다.
- 프리미엄 SSD v2 관리형 디스크는 단일 노드와 HA 쌍 모두에 대해 프리미엄 SSD 관리형 디스크에 비해 더 낮은 비용으로 더 높은 성능과 더 낮은 지연 시간을 제공합니다.
- 표준 SSD 관리 디스크는 낮은 IOPS가 필요한 작업 부하에 대해 일관된 성능을 제공합니다.
- 표준 HDD 관리 디스크는 높은 IOPS가 필요하지 않고 비용을 절감하고 싶은 경우에 좋은 선택입니다.

각 관리 디스크 유형의 최대 디스크 크기는 32TiB입니다.

관리형 디스크를 Azure Blob 저장소와 페어링할 수 있습니다. ["저렴한 객체 스토리지"](#).

HA 쌍

HA 쌍은 비용이 더 많이 들더라도 I/O 집약적 워크로드에 대해 높은 성능을 제공하는 두 가지 유형의 디스크를 사용합니다.

- 최대 8TiB 디스크 크기를 갖는 프리미엄 페이지 블롭
- 최대 32TiB 디스크 크기를 갖는 관리 디스크

관련 링크

- ["Azure에서 시스템에 맞는 디스크 유형과 디스크 크기를 선택하는 방법을 알아보세요."](#)
- ["Azure에서 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍 시작"](#)
- ["Microsoft Azure 설명서: Azure 관리 디스크 유형"](#)
- ["Microsoft Azure 설명서: Azure 페이지 Blob 개요"](#)
- ["Azure에서 Cloud Volumes ONTAP 의 저장소 한도 검토"](#)

구글 클라우드 스토리지

Google Cloud에서는 집계에 크기가 모두 같은 디스크를 최대 6개까지 포함할 수 있습니다. 최대 디스크 크기는 64TiB입니다.

디스크 유형은 영역 SSD 영구 디스크, 영역 균형 영구 디스크 또는 _영역 표준 영구 디스크_가 될 수 있습니다. Google Storage 버킷과 영구 디스크를 페어링할 수 있습니다. ["저렴한 객체 스토리지"](#).

관련 링크

- ["Google Cloud 문서: 스토리지 옵션"](#)
- ["Google Cloud에서 Cloud Volumes ONTAP 의 저장 한도 검토"](#)

RAID 유형

각 Cloud Volumes ONTAP 집계의 RAID 유형은 RAID0(스트라이핑)입니다. Cloud Volumes ONTAP 디스크 가용성과 내구성을 위해 클라우드 공급자를 활용합니다. 다른 RAID 유형은 지원되지 않습니다.

핫 스페어

RAID0은 중복성을 위한 핫 스페어 사용을 지원하지 않습니다.

Cloud Volumes ONTAP 인스턴스에 연결된 사용하지 않는 디스크(핫 스페어)를 만드는 것은 불필요한 비용이며, 필요에 따라 추가 공간을 프로비저닝하지 못할 수 있습니다. 그러므로 권장하지 않습니다.

Cloud Volumes ONTAP 통한 AWS Elastic Volumes 지원에 대해 알아보세요.

Cloud Volumes ONTAP 집계를 통한 Amazon EBS Elastic Volumes 기능에 대한 지원은 더 나은 성능과 추가 용량을 제공하는 동시에 NetApp Console 필요에 따라 기본 디스크 용량을

자동으로 늘릴 수 있도록 합니다.

이익

- 동적 디스크 성장

콘솔은 Cloud Volumes ONTAP 실행 중이고 디스크가 연결되어 있는 동안 디스크 크기를 동적으로 늘릴 수 있습니다.

- 더 나은 성능

Elastic Volumes가 활성화된 집계에는 최대 8개의 디스크가 두 개의 RAID 그룹에서 동일하게 활용될 수 있습니다. 이 구성은 더 많은 처리량과 일관된 성능을 제공합니다.

- 더 큰 골재

8개의 디스크를 지원하므로 최대 128TiB의 총 용량을 제공합니다. 이러한 제한은 Elastic Volumes 기능이 활성화되지 않은 집계에 대한 6개 디스크 제한 및 96TiB 제한보다 높습니다.

전체 시스템 용량 제한은 동일하게 유지됩니다.

["AWS 설명서: AWS의 탄력적 볼륨에 대해 자세히 알아보세요"](#)

지원되는 구성

Amazon EBS Elastic Volumes 기능은 특정 Cloud Volumes ONTAP 버전과 특정 EBS 디스크 유형에서 지원됩니다.

Cloud Volumes ONTAP 버전

Elastic Volumes 기능은 버전 9.11.0 이상에서 생성된 새로운 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 지원됩니다. 이 기능은 9.11.0 이전에 배포된 기존 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서는 지원되지 않습니다.

예를 들어, Cloud Volumes ONTAP 9.9.0 시스템을 만든 다음 나중에 해당 시스템을 9.11.0 버전으로 업그레이드한 경우 Elastic Volumes 기능이 지원되지 않습니다. 버전 9.11.0 이상을 사용하여 배포된 새로운 시스템이어야 합니다.

EBS 디스크 유형

일반 용도 SSD(gp3) 또는 프로비저닝된 IOPS SSD(io1)를 사용하는 경우 Elastic Volumes 기능이 집계 수준에서 자동으로 활성화됩니다. Elastic Volumes 기능은 다른 디스크 유형을 사용하는 집계에서는 지원되지 않습니다.

필수 AWS 권한

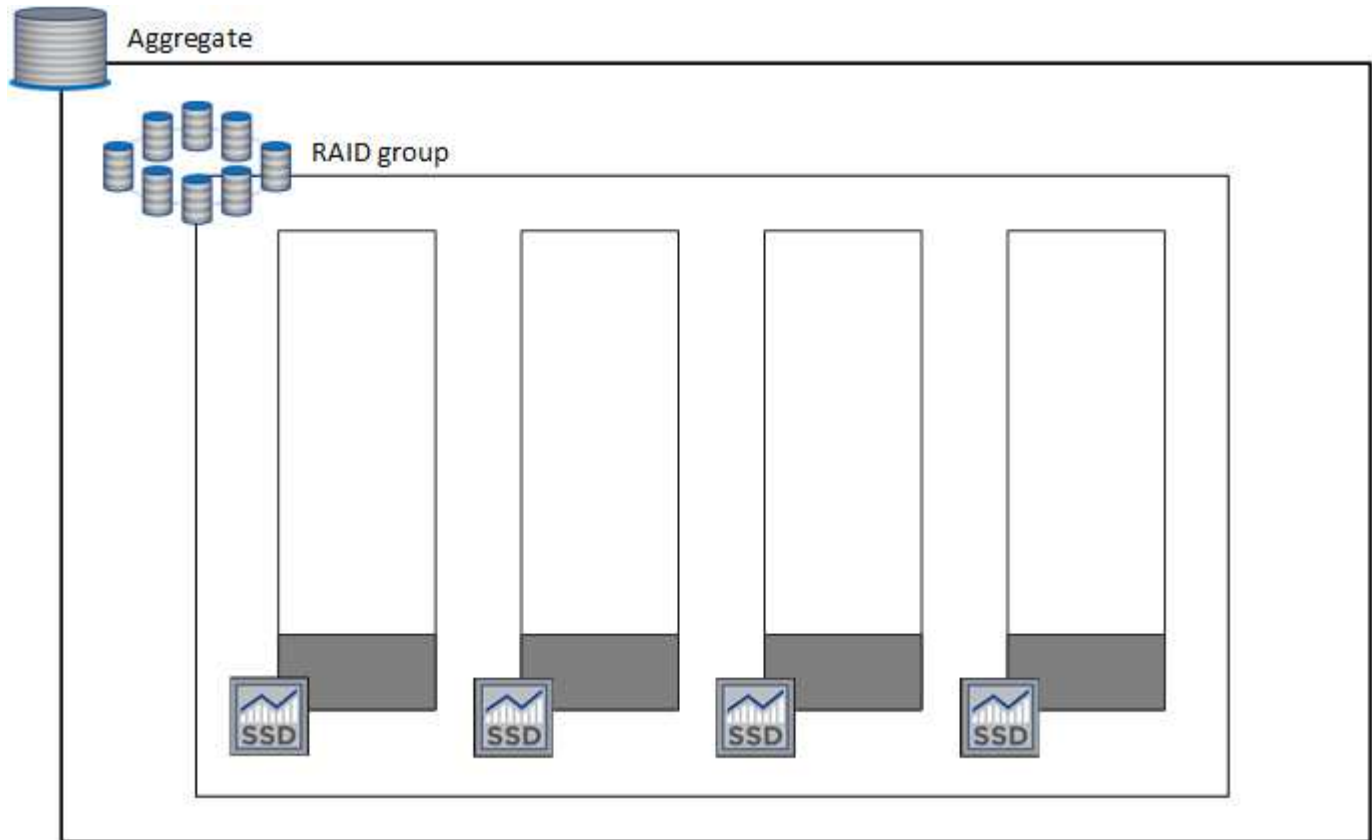
3.9.19 릴리스부터 콘솔 에이전트에는 Cloud Volumes ONTAP 집계에서 Elastic Volumes 기능을 활성화하고 관리하기 위해 다음 권한이 필요합니다.

- ec2:볼륨 수정 설명
- ec2:볼륨 수정

이러한 권한은 다음에 포함됩니다. ["NetApp 에서 제공하는 정책"](#)

Elastic Volumes 지원 작동 방식

Elastic Volumes 기능이 활성화된 집계는 하나 또는 두 개의 RAID 그룹으로 구성됩니다. 각 RAID 그룹에는 동일한 용량을 가진 4개의 동일한 디스크가 있습니다. 각각 2.5TiB인 디스크 4개가 있는 10TiB 집계의 예는 다음과 같습니다.



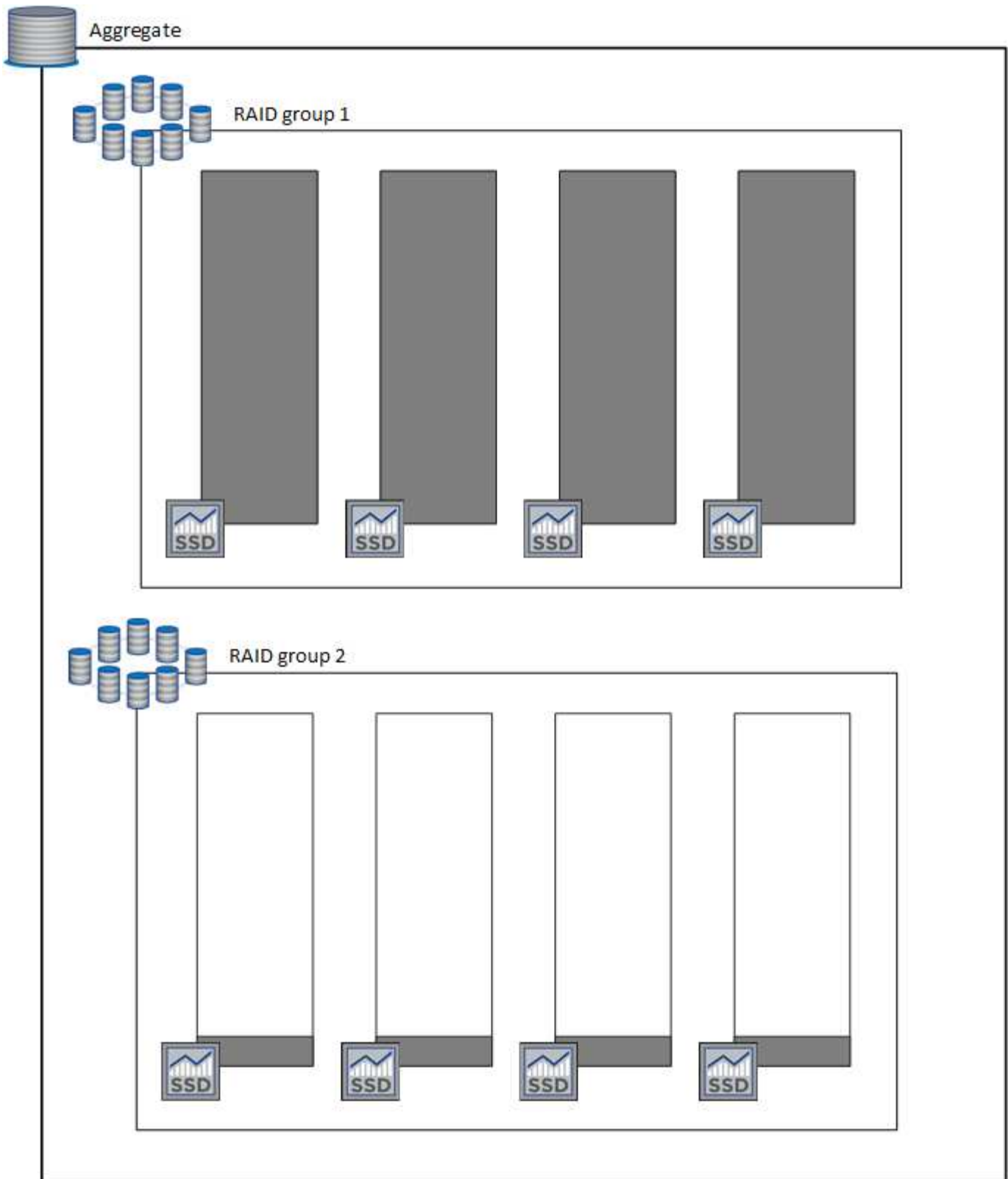
콘솔이 집계를 생성할 때는 하나의 RAID 그룹으로 시작합니다. 추가 용량이 필요한 경우 RAID 그룹에 있는 모든 디스크의 용량을 같은 양만큼 늘려서 집계를 늘립니다. 용량 증가는 최소 256GiB 또는 전체 크기의 10%입니다.

예를 들어, 1TiB 집계가 있는 경우 각 디스크는 250GiB입니다. 전체 용량의 10%는 100GiB입니다. 이는 256GiB보다 작으므로 집계 크기는 최소 256GiB(또는 디스크당 64GiB)만큼 증가합니다.

콘솔은 Cloud Volumes ONTAP 시스템이 실행 중이고 디스크가 연결되어 있는 동안 디스크 크기를 늘립니다. 변화는 방해가 되지 않습니다.

집계가 64TiB(또는 디스크당 16TiB)에 도달하면 콘솔은 추가 용량을 위해 두 번째 RAID 그룹을 생성합니다. 두 번째 RAID 그룹은 첫 번째 RAID 그룹과 동일하게 작동합니다. 정확히 동일한 용량을 가진 디스크가 4개 있으며 최대 64TiB까지 확장할 수 있습니다. 즉, 집계된 데이터의 최대 용량은 128TiB입니다.

다음은 두 개의 RAID 그룹이 있는 집계의 예입니다. 첫 번째 RAID 그룹에서는 용량 한도에 도달했지만 두 번째 RAID 그룹의 디스크에는 충분한 여유 공간이 있습니다.



볼륨을 생성하면 어떻게 되나요?

gp3 또는 io1 디스크를 사용하는 볼륨을 생성하는 경우 콘솔은 다음과 같이 집계에 볼륨을 생성합니다.

- Elastic Volumes가 활성화된 기존 gp3 또는 io1 집계가 있는 경우 콘솔은 해당 집계에 볼륨을 생성합니다.
- Elastic Volumes가 활성화된 gp3 또는 io1 집계가 여러 개 있는 경우 콘솔은 리소스가 가장 적게 필요한 집계에

볼륨을 생성합니다.

- 시스템에 Elastic Volumes에 대해 활성화되지 않은 gp3 또는 io1 집계만 있는 경우 볼륨은 해당 집계에 따라 생성됩니다.



이런 시나리오가 발생할 가능성은 낮지만 두 가지 경우에는 가능합니다.

- API에서 집계를 생성할 때 Elastic Volumes 기능을 명시적으로 비활성화했습니다.
- 사용자 인터페이스에서 새로운 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 생성한 경우 초기 집계에서는 Elastic Volumes 기능이 비활성화됩니다. 검토**제한 사항** 자세한 내용은 아래를 참조하세요.

- 기존 집계에 충분한 용량이 없으면 콘솔은 Elastic Volumes가 활성화된 집계를 만든 다음 해당 새 집계에 볼륨을 만듭니다.

집계 크기는 요청된 볼륨 크기에 추가 10% 용량을 더한 값을 기준으로 합니다.

용량 관리 모드

콘솔 에이전트의 용량 관리 모드는 다른 유형의 집계와 유사한 방식으로 Elastic Volumes에서 작동합니다.

- 자동 모드가 활성화된 경우(기본 설정), 추가 용량이 필요한 경우 콘솔이 자동으로 집계 크기를 늘립니다.
- 용량 관리 모드를 수동으로 변경하면 콘솔에서 추가 용량 구매에 대한 승인을 요청합니다.

["용량 관리 모드에 대해 자세히 알아보세요"](#) .

제한 사항

집계 크기를 늘리는 데 최대 6시간이 걸릴 수 있습니다. 그 시간 동안 콘솔은 해당 집계에 대한 추가 용량을 요청할 수 없습니다.

Elastic Volumes를 사용하는 방법

Elastic Volumes를 사용하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- gp3 또는 io1 디스크를 사용할 때 초기 집계에서 탄력적 볼륨이 활성화된 새 시스템을 만듭니다.

["Cloud Volumes ONTAP 시스템을 만드는 방법을 알아보세요"](#)

- Elastic Volumes가 활성화된 집계에 새 볼륨을 만듭니다.

gp3 또는 io1 디스크를 사용하는 볼륨을 생성하는 경우 콘솔은 Elastic Volumes가 활성화된 집계에 볼륨을 자동으로 생성합니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요.[볼륨을 생성하면 어떻게 되나요?](#) .

["볼륨을 만드는 방법을 알아보세요"](#) .

- Elastic Volumes가 활성화된 새 집계를 만듭니다.

Cloud Volumes ONTAP 시스템이 9.11.0 이상 버전에서 생성된 경우, gp3 또는 io1 디스크를 사용하는 새 집계에서 Elastic Volumes가 자동으로 활성화됩니다.

집계를 만들 때 콘솔에서 집계의 용량 크기를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 이는 디스크 크기와 디스크 개수를 선택하는 다른 구성과는 다릅니다.

다음 스크린샷은 gp3 디스크로 구성된 새로운 집계의 예를 보여줍니다.

1 Disk Type 2 Aggregate details 3 Tiering Data 4 Review

Select Disk Type

Disk Type

GP3 - General Purpose SSD Dynamic Performance

 **General Purpose SSD (gp3) Disk Properties**

Description: General purpose SSD volume that balances price and performance (performance level is independent of storage capacity)

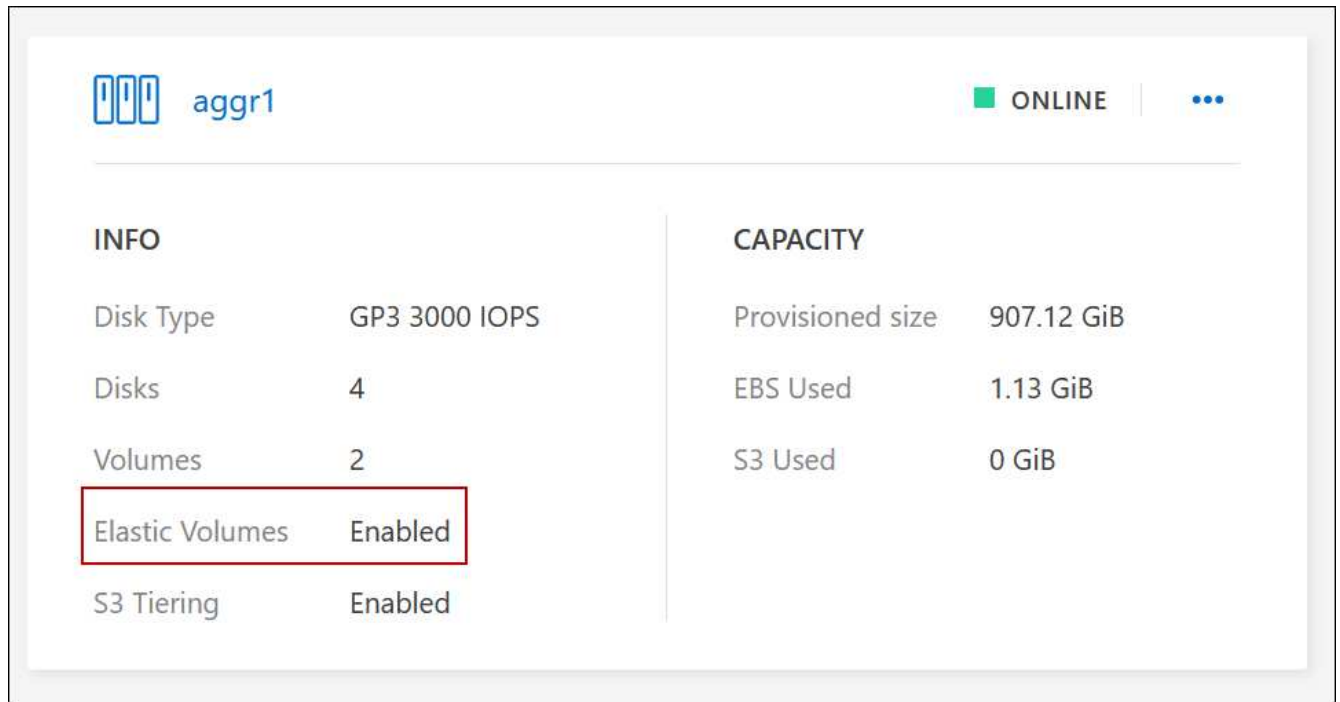
IOPS Value ⓘ Throughput MB/s ⓘ

12000 ⇅ 250 ⇅

"집계를 만드는 방법을 알아보세요" .

- Elastic Volumes가 활성화된 집계를 식별합니다.

고급 할당 페이지로 이동하면 집계에서 탄력적 볼륨 기능이 활성화되어 있는지 확인할 수 있습니다. 다음 예에서 aggr1에는 Elastic Volumes가 활성화되어 있습니다.



- 집계에 용량 추가

콘솔은 필요에 따라 자동으로 집계에 용량을 추가하지만, 직접 수동으로 용량을 늘릴 수 있습니다.

["집계 용량을 늘리는 방법을 알아보세요"](#).

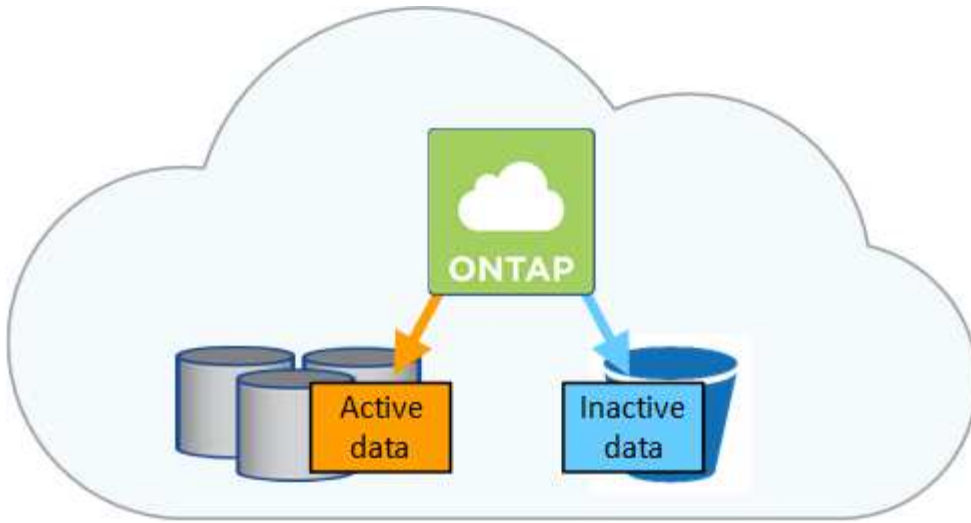
- Elastic Volumes가 활성화된 집계에 데이터 복제

대상 Cloud Volumes ONTAP 시스템이 Elastic Volumes를 지원하는 경우 대상 볼륨은 Elastic Volumes가 활성화된 집계에 배치됩니다(gp3 또는 io1 디스크를 선택하는 경우).

["데이터 복제를 설정하는 방법을 알아보세요"](#)

AWS, Azure 또는 Google Cloud에서 Cloud Volumes ONTAP 사용한 데이터 계층화에 대해 알아보세요.

비활성 데이터를 저비용 객체 스토리지로 자동 계층화하여 스토리지 비용을 절감하세요. 활성 데이터는 고성능 SSD 또는 HDD에 보관되고, 비활성 데이터는 저비용 개체 스토리지에 계층화됩니다. 이를 통해 기본 저장소의 공간을 확보하고 보조 저장소의 크기를 줄일 수 있습니다.



데이터 계층화는 FabricPool 기술을 기반으로 합니다. Cloud Volumes ONTAP 추가 라이선스 없이 모든 Cloud Volumes ONTAP 클러스터에 대한 데이터 계층화를 제공합니다. 데이터 계층화를 활성화하면 개체 스토리지에 계층화된 데이터에 요금이 부과됩니다. 개체 스토리지 비용에 대한 자세한 내용은 클라우드 제공업체의 설명서를 참조하세요.

AWS의 데이터 계층화

AWS에서 데이터 계층화를 활성화하면 Cloud Volumes ONTAP 핫 데이터의 성능 계층으로 EBS를 사용하고 비활성 데이터의 용량 계층으로 AWS S3를 사용합니다.

성능 계층

성능 계층은 일반 용도 SSD(gp3 또는 gp2) 또는 프로비저닝된 IOPS SSD(io1)가 될 수 있습니다.

처리량 최적화 HDD(st1)를 사용하는 경우 개체 스토리지에 데이터를 계층화하는 것은 권장되지 않습니다.

용량 계층

Cloud Volumes ONTAP 시스템은 비활성 데이터를 단일 S3 버킷에 계층화합니다.

NetApp Console 각 시스템에 대해 단일 S3 버킷을 생성하고 이를 fabric-pool-_cluster unique identifier_로 명명합니다. 각 볼륨에 대해 다른 S3 버킷이 생성되지 않습니다.

콘솔이 S3 버킷을 생성할 때 다음과 같은 기본 설정을 사용합니다.

- 저장 등급: 표준
- 기본 암호화: 비활성화됨
- 공개 접근 차단: 모든 공개 접근 차단
- 개체 소유권: ACL 활성화됨
- 버킷 버전 관리: 비활성화됨
- 객체 잠금: 비활성화됨

스토리지 클래스

AWS의 계층형 데이터에 대한 기본 스토리지 클래스는 _Standard_입니다. Standard는 여러 가용성 영역에 저장된 자주 액세스되는 데이터에 이상적입니다.

비활성 데이터에 액세스할 계획이 없다면 스토리지 클래스를 다음 중 하나로 변경하여 스토리지 비용을 줄일 수 있습니다. 지능형 계층화, 단일 영역 드물게 액세스, 표준 드물게 액세스 또는 *S3 Glacier* 즉시 검색. 저장 클래스를 변경하면 비활성 데이터는 표준 저장 클래스에서 시작되고 30일 동안 데이터에 액세스하지 않으면 선택한 저장 클래스로 전환됩니다.

데이터에 액세스하는 경우 액세스 비용이 더 높아지므로 스토리지 클래스를 변경하기 전에 이 점을 고려하세요. "[Amazon S3 설명서: Amazon S3 스토리지 클래스에 대해 자세히 알아보세요](#)".

시스템을 생성할 때 저장 클래스를 선택할 수 있으며, 나중에 언제든지 변경할 수 있습니다. 저장 클래스 변경에 대한 지침은 다음을 참조하세요. "[비활성 데이터를 저비용 객체 스토리지로 계층화](#)".

데이터 계층화를 위한 스토리지 클래스는 볼륨별이 아닌 시스템 전체에 적용됩니다.

Azure의 데이터 계층화

Azure에서 데이터 계층화를 활성화하면 Cloud Volumes ONTAP 핫 데이터에 대한 성능 계층으로 Azure 관리 디스크를 사용하고 비활성 데이터에 대한 용량 계층으로 Azure Blob Storage를 사용합니다.

성능 계층

성능 계층은 SSD 또는 HDD가 될 수 있습니다.

용량 계층

Cloud Volumes ONTAP 시스템은 비활성 데이터를 단일 Blob 컨테이너에 계층화합니다.

콘솔은 각 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 대한 컨테이너가 있는 새로운 스토리지 계정을 생성합니다. 저장 계정의 이름은 무작위입니다. 각 볼륨에 대해 다른 컨테이너가 생성되지 않습니다.

콘솔은 다음 설정으로 저장소 계정을 생성합니다.

- 액세스 계층: 핫
- 성능: 표준
- 중복성: Cloud Volume ONTAP 배포에 따라
 - 단일 가용성 영역: 로컬 중복 스토리지(LRS)
 - 다중 가용성 영역: 영역 중복 스토리지(ZRS)
- 계정: StorageV2(일반 용도 v2)
- REST API 작업에 대한 보안 전송 필요: 활성화됨
- 저장소 계정 키 액세스: 활성화됨
- 최소 TLS 버전: 버전 1.2
- 인프라 암호화: 비활성화됨

스토리지 액세스 계층

Azure의 계층화된 데이터에 대한 기본 저장소 액세스 계층은 핫 계층입니다. 핫 티어는 용량 티어에서 자주 액세스되는 데이터에 이상적입니다.

용량 계층에서 비활성 데이터에 액세스할 계획이 없다면 비활성 데이터가 최소 30일 동안 보관되는 쿨 스토리지 계층을 선택할 수 있습니다. 최소 90일 동안 비활성 데이터를 저장하는 콜드 계층을 선택할 수도 있습니다. 보관 요구 사항과 비용 고려 사항에 따라 필요에 가장 적합한 계층을 선택할 수 있습니다. 스토리지 계층을 *cool* 또는 *_cold_*로

변경하면 비활성 용량 계층 데이터가 쿨 또는 콜드 스토리지 계층으로 직접 이동합니다. 쿨 티어와 콜드 티어는 핫 티어에 비해 보관 비용이 낮지만, 액세스 비용이 더 높으므로 보관 티어를 변경하기 전에 이 점을 고려하세요. 참조하다 ["Microsoft Azure 설명서: Azure Blob 저장소 액세스 계층에 대해 자세히 알아보기"](#) .

Cloud Volumes ONTAP 시스템을 추가할 때 스토리지 계층을 선택할 수 있으며, 나중에 언제든지 변경할 수 있습니다. 저장 계층 변경에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["비활성 데이터를 저비용 객체 스토리지로 계층화"](#) .

데이터 계층화를 위한 스토리지 액세스 계층은 볼륨별이 아닌 시스템 전체에 적용됩니다.

Google Cloud의 데이터 계층화

Google Cloud에서 데이터 계층화를 활성화하면 Cloud Volumes ONTAP 핫 데이터의 성능 계층으로 영구 디스크를 사용하고 비활성 데이터의 용량 계층으로 Google Cloud Storage 버킷을 사용합니다.

성능 계층

성능 계층은 SSD 영구 디스크, 균형 영구 디스크 또는 표준 영구 디스크가 될 수 있습니다.

용량 계층

Cloud Volumes ONTAP 시스템은 비활성 데이터를 단일 Google Cloud Storage 버킷에 계층화합니다.

콘솔은 각 시스템에 대한 버킷을 생성하고 이를 fabric-pool-`_cluster unique identifier_`로 명명합니다. 각 볼륨마다 다른 버킷이 생성되지 않습니다.

콘솔에서 버킷을 생성할 때 다음과 같은 기본 설정을 사용합니다.

- 위치 유형: 지역
- 저장 등급: 표준
- 공개 액세스: 객체 ACL에 따름
- 접근 제어: 세분화됨
- 보호: 없음
- 데이터 암호화: Google 관리 키

스토리지 클래스

계층형 데이터의 기본 저장 클래스는 표준 저장 클래스입니다. 데이터에 자주 접근하지 않는다면 *Nearline Storage* 또는 *Coldline Storage*로 변경하여 저장 비용을 줄일 수 있습니다. 저장 클래스를 변경하면 이후의 비활성 데이터는 선택한 클래스로 직접 이동됩니다.



저장 클래스를 변경해도 기존의 비활성 데이터는 기본 저장 클래스를 유지합니다. 기존 비활성 데이터의 저장 클래스를 변경하려면 수동으로 지정해야 합니다.

데이터에 액세스하는 경우 액세스 비용이 더 높아지므로 스토리지 클래스를 변경하기 전에 이 점을 고려하세요. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["Google Cloud 문서: 스토리지 클래스"](#) .

시스템을 생성할 때 저장 계층을 선택할 수 있으며, 나중에 언제든지 변경할 수 있습니다. 저장 클래스 변경에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["비활성 데이터를 저비용 객체 스토리지로 계층화"](#) .

데이터 계층화를 위한 스토리지 클래스는 볼륨별이 아닌 시스템 전체에 적용됩니다.

데이터 계층화 및 용량 제한

데이터 계층화를 활성화하면 시스템 용량 제한이 동일하게 유지됩니다. 제한은 성능 계층과 용량 계층에 걸쳐 분산됩니다.

볼륨 티어링 정책

데이터 계층화를 활성화하려면 볼륨을 생성, 수정 또는 복제할 때 볼륨 계층화 정책을 선택해야 합니다. 각 볼륨마다 다른 정책을 선택할 수 있습니다.

일부 계층화 정책에는 연관된 최소 냉각 기간이 있는데, 이는 볼륨의 사용자 데이터가 "콜드"로 간주되어 용량 계층으로 이동되기 위해 비활성 상태를 유지해야 하는 시간을 설정합니다. 냉각 기간은 데이터가 집계에 기록될 때부터 시작됩니다.



최소 냉각 기간과 기본 집계 임계값인 50%를 변경할 수 있습니다(자세한 내용은 아래 참조). "[냉각 기간을 변경하는 방법을 알아보세요](#)" 그리고 "[임계값을 변경하는 방법을 알아보세요](#)".

콘솔을 사용하면 볼륨을 생성하거나 수정할 때 다음 볼륨 계층화 정책 중에서 선택할 수 있습니다.

스냅샷만

집계가 용량의 50%에 도달하면 Cloud Volumes ONTAP 활성 파일 시스템과 연결되지 않은 스냅샷 복사본의 콜드 사용자 데이터를 용량 계층으로 계층화합니다. 냉각 기간은 약 2일입니다.

읽을 경우, 용량 계층의 콜드 데이터 블록이 핫이 되어 성능 계층으로 이동됩니다.

모두

모든 데이터(메타데이터 제외)는 즉시 콜드 데이터로 표시되고 가능한 한 빨리 개체 스토리지에 계층화됩니다. 볼륨의 새로운 블록이 차가워질 때까지 48시간을 기다릴 필요가 없습니다. 모든 정책이 설정되기 전에 볼륨에 위치한 블록은 차가워지려면 48시간이 필요합니다.

읽을 경우, 클라우드 계층의 콜드 데이터 블록은 콜드 상태로 유지되며 성능 계층에 다시 기록되지 않습니다. 이 정책은 ONTAP 9.6부터 사용할 수 있습니다.

자동

집계가 용량의 50%에 도달하면 Cloud Volumes ONTAP은 볼륨의 콜드 데이터 블록을 용량 계층으로 계층화합니다. 콜드 데이터에는 스냅샷 사본뿐만 아니라 활성 파일 시스템의 콜드 사용자 데이터도 포함됩니다. 냉각 기간은 약 31일입니다.

이 정책은 Cloud Volumes ONTAP 9.4부터 지원됩니다.

무작위 읽기로 읽는 경우 용량 계층의 콜드 데이터 블록이 핫해지고 성능 계층으로 이동합니다. 인덱스 및 바이러스 백신 검사와 관련된 순차적 읽기로 읽는 경우, 콜드 데이터 블록은 콜드 상태로 유지되고 성능 계층으로 이동하지 않습니다.

None

볼륨의 데이터를 성능 계층에 보관하여 용량 계층으로 이동되는 것을 방지합니다.

복제

볼륨을 복제할 때 데이터를 개체 스토리지에 계층화할지 여부를 선택할 수 있습니다. 그러면 콘솔은 데이터 보호 볼륨에 백업 정책을 적용합니다. Cloud Volumes ONTAP 9.6부터 모든 계층화 정책이 백업 정책을 대체합니다. 복제 관계가 삭제되면 대상 볼륨은 복제 중에 적용되었던 계층화 정책을 유지합니다.

Cloud Volumes ONTAP 끄면 냉각 기간에 영향을 미칩니다.

데이터 블록은 냉각 스캔을 통해 냉각됩니다. 이 과정에서 사용되지 않은 블록의 블록 온도는 다음으로 낮은 값으로 이동(냉각)됩니다. 기본 냉각 시간은 볼륨 계층화 정책에 따라 달라집니다.

- 자동: 31일
- 스냅샷만: 2일

냉각 스캔이 작동하려면 Cloud Volumes ONTAP 실행 중이어야 합니다. Cloud Volumes ONTAP 이 꺼져 있으면 냉각도 중지됩니다. 결과적으로 더 오랜 시간 동안 시원함을 느낄 수 있습니다.



Cloud Volumes ONTAP 끄면 시스템을 다시 시작할 때까지 각 블록의 온도가 유지됩니다. 예를 들어, 시스템을 끌 때 블록의 온도가 5라면, 시스템을 다시 켜도 온도는 여전히 5입니다.

데이터 계층화 설정

지침 및 지원되는 구성 목록은 다음을 참조하세요. "[비활성 데이터를 저비용 객체 스토리지로 계층화](#)".

Cloud Volumes ONTAP 스토리지 관리

NetApp Console Cloud Volumes ONTAP 스토리지에 대한 간편하고 고급 관리 기능을 제공합니다.



모든 디스크와 집계는 콘솔에서 직접 만들고 삭제해야 합니다. 다른 관리 도구에서는 이러한 작업을 수행해서는 안 됩니다. 그렇게 하면 시스템 안정성에 영향을 미치고, 나중에 디스크를 추가하는 기능을 방해할 수 있으며, 잠재적으로 중복된 클라우드 공급자 수수료가 발생할 수 있습니다.

스토리지 프로비저닝

콘솔을 사용하면 디스크를 구매하고 집계를 관리하여 Cloud Volumes ONTAP 에 대한 스토리지 프로비저닝이 쉬워집니다. 볼륨만 생성하면 됩니다. 원하는 경우 고급 할당 옵션을 사용하여 직접 집계를 프로비저닝할 수 있습니다.

간소화된 프로비저닝

집계는 볼륨에 클라우드 스토리지를 제공합니다. 콘솔은 인스턴스를 시작할 때와 추가 볼륨을 프로비저닝할 때 집계를 생성합니다.

볼륨을 생성하면 콘솔은 다음 세 가지 작업 중 하나를 수행합니다.

- 충분한 여유 공간이 있는 기존 집합체에 볼륨을 배치합니다.
- 해당 집계에 대해 추가 디스크를 구매하여 볼륨을 기존 집계에 배치합니다.

+ Elastic Volumes를 지원하는 AWS의 집계의 경우 RAID 그룹의 디스크 크기도 늘어납니다. "[Elastic Volumes 지원에 대해 자세히 알아보세요](#)".

- 새로운 집계를 위해 디스크를 구매하고 해당 집계에 볼륨을 배치합니다.

콘솔은 집계의 최대 크기, 씬 프로비저닝이 활성화되어 있는지 여부, 집계의 여유 공간 임계값 등 여러 요소를 고려하여 새 볼륨을 배치할 위치를 결정합니다.

AWS의 집계를 위한 디스크 크기 선택

콘솔이 AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 에 대한 새로운 집계를 생성할 때 집계 수가 증가함에 따라 디스크 크기를 점차 늘려 AWS 데이터 디스크 제한에 도달하기 전에 시스템 용량을 극대화합니다.

예를 들어, 콘솔은 다음과 같은 디스크 크기를 선택할 수 있습니다.

집계 번호	디스크 크기	최대 집계 용량
1	500기가바이트	3티비
4	1티비	6티비
6	2티비	12티비



이 동작은 Amazon EBS Elastic Volumes 기능을 지원하는 집계에는 적용되지 않습니다. 탄력적 볼륨이 활성화된 집계는 하나 또는 두 개의 RAID 그룹으로 구성됩니다. 각 RAID 그룹에는 동일한 용량을 가진 4개의 동일한 디스크가 있습니다. "[Elastic Volumes 지원에 대해 자세히 알아보세요](#)".

고급 할당 옵션을 사용하면 디스크 크기를 직접 선택할 수 있습니다.

고급 할당

집계도 관리할 수 있습니다. "[고급 할당 페이지에서](#)", 특정 수의 디스크를 포함하는 새로운 집계를 만들고, 기존 집계에 디스크를 추가하고, 특정 집계에 볼륨을 만들 수 있습니다.

용량 관리

조직 또는 계정 관리자는 콘솔을 구성하여 저장 용량 결정 사항을 알리거나 자동으로 용량 요구 사항을 관리할지 여부를 결정할 수 있습니다.

이 동작은 콘솔 에이전트의 `_용량 관리 모드_`에 의해 결정됩니다. 용량 관리 모드는 해당 콘솔 에이전트가 관리하는 모든 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 영향을 미칩니다. 다른 콘솔 에이전트가 있는 경우 다르게 구성할 수 있습니다.

자동 용량 관리

용량 관리 모드는 기본적으로 자동으로 설정되어 있습니다. 이 모드에서는 콘솔이 15분마다 여유 공간 비율을 확인하여 여유 공간 비율이 지정된 임계값 아래로 떨어지는지 확인합니다. 더 많은 용량이 필요한 경우 새 디스크를 구매하고, 사용하지 않는 디스크 컬렉션(집계)을 삭제하고, 필요에 따라 집계 간에 볼륨을 이동하고, 디스크 오류를 방지하려고 시도합니다.

다음 예에서는 이 모드가 작동하는 방식을 보여줍니다.

- 집계가 용량 임계값에 도달하고 디스크를 더 추가할 공간이 있는 경우 콘솔은 자동으로 해당 집계에 대한 새 디스크를 구매하여 볼륨이 계속 증가할 수 있도록 합니다.

Elastic Volumes를 지원하는 AWS의 집계의 경우 RAID 그룹의 디스크 크기도 늘어납니다. "[Elastic Volumes 지원에 대해 자세히 알아보세요](#)".

+ * 집계가 용량 임계값에 도달하여 추가 디스크를 지원할 수 없는 경우 콘솔은 자동으로 해당 집계의 볼륨을 사용 가능한 용량이 있는 집계나 새 집계로 이동합니다.

+ 콘솔이 볼륨에 대한 새로운 집계를 생성하는 경우 해당 볼륨의 크기에 맞는 디스크 크기를 선택합니다.

+ 원래 집계에서 이제 사용 가능한 공간이 생겼다는 점에 유의하세요. 기존 볼륨이나 새로운 볼륨이 해당 공간을 사용할 수 있습니다. 이 시나리오에서는 해당 공간을 클라우드 제공자에게 반환할 수 없습니다.

- 집계에 12시간 이상 볼륨이 없으면 콘솔에서 해당 집계를 삭제합니다.

자동 용량 관리를 통한 LUN 관리

콘솔의 자동 용량 관리 기능은 LUN에 적용되지 않습니다. LUN을 생성하면 자동 증가 기능이 비활성화됩니다.

수동 용량 관리

조직 또는 계정 관리자가 *용량 관리 모드*를 수동으로 설정하면 콘솔에서 용량 결정에 대한 적절한 조치를 취하라는 메시지가 표시됩니다. 자동 모드에서 설명한 것과 동일한 예가 수동 모드에도 적용되지만, 작업을 수락하는 것은 사용자의 책임입니다.

자세히 알아보기

["용량 관리 모드를 수정하는 방법을 알아보세요"](#) .

쓰기 속도

NetApp Console 사용하면 대부분의 Cloud Volumes ONTAP 구성에 대해 일반 또는 높은 쓰기 속도를 선택할 수 있습니다. 쓰기 속도를 선택하기 전에 일반 설정과 높은 설정의 차이점, 높은 쓰기 속도를 사용할 때의 위험과 권장 사항을 이해해야 합니다.

일반 쓰기 속도

일반 쓰기 속도를 선택하면 데이터가 디스크에 직접 기록됩니다. 데이터가 디스크에 직접 기록되면 계획되지 않은 시스템 중단이나 계획되지 않은 시스템 중단을 수반하는 연쇄적 장애가 발생할 경우 데이터 손실 가능성이 줄어듭니다(HA 쌍에만 해당).

기본 옵션은 일반 쓰기 속도입니다.

높은 쓰기 속도

높은 쓰기 속도를 선택하면 데이터는 디스크에 쓰기 전에 메모리에 버퍼링되므로 쓰기 성능이 더 빨라집니다. 이러한 캐싱으로 인해 계획되지 않은 시스템 중단이 발생하면 데이터가 손실될 가능성이 있습니다.

계획되지 않은 시스템 중단이 발생할 경우 손실될 수 있는 데이터 양은 마지막 두 일관성 지점의 범위입니다. 일관성 지점은 버퍼링된 데이터를 디스크에 쓰는 행위입니다. 일관성 지점은 쓰기 로그가 가득 차거나 10초가 지난 후(먼저 발생하는 경우)에 발생합니다. 하지만 클라우드 공급업체가 제공하는 스토리지의 성능은 일관성 지점 처리 시간에 영향을 미칠 수 있습니다.

높은 쓰기 속도를 사용해야 하는 경우

워크로드에 빠른 쓰기 성능이 필요하고 계획되지 않은 시스템 중단이나 계획되지 않은 시스템 중단을 수반하는 연쇄적 오류(HA 쌍에만 해당) 발생 시 데이터 손실 위험을 견딜 수 있는 경우 높은 쓰기 속도가 좋은 선택입니다.

고속 쓰기 속도 사용 시 권장 사항

높은 쓰기 속도를 활성화하는 경우 애플리케이션 계층에서 쓰기 보호를 보장하거나 데이터 손실이 발생할 경우 애플리케이션이 이를 허용할 수 있도록 해야 합니다.

AWS에서 HA 쌍을 사용한 높은 쓰기 속도

AWS에서 HA 쌍에 높은 쓰기 속도를 활성화하려는 경우 여러 가용 영역(AZ) 배포와 단일 AZ 배포 간의 보호 수준 차이를 이해해야 합니다. 여러 AZ에 HA 쌍을 배포하면 복원력이 높아지고 데이터 손실 가능성을 줄이는 데 도움이 될 수 있습니다.

["AWS의 HA 쌍에 대해 자세히 알아보세요"](#).

높은 쓰기 속도를 지원하는 구성

모든 Cloud Volumes ONTAP 구성이 높은 쓰기 속도를 지원하는 것은 아닙니다. 이러한 구성에서는 기본적으로 일반 쓰기 속도가 사용됩니다.

AWS

단일 노드 시스템을 사용하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 모든 인스턴스 유형에서 높은 쓰기 속도를 지원합니다.

9.8 릴리스부터 Cloud Volumes ONTAP m5.xlarge 및 r5.xlarge를 제외한 거의 모든 지원되는 EC2 인스턴스 유형을 사용할 때 HA 쌍으로 높은 쓰기 속도를 지원합니다.

["Cloud Volumes ONTAP 지원하는 Amazon EC2 인스턴스에 대해 자세히 알아보세요."](#)

하늘빛

단일 노드 시스템을 사용하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 모든 VM 유형에서 높은 쓰기 속도를 지원합니다.

HA 쌍을 사용하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 9.8 릴리스부터 여러 VM 유형에서 높은 쓰기 속도를 지원합니다. 로 가다 ["Cloud Volumes ONTAP 릴리스 노트"](#) 높은 쓰기 속도를 지원하는 VM 유형을 확인하세요.

구글 클라우드

단일 노드 시스템을 사용하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 모든 머신 유형에서 높은 쓰기 속도를 지원합니다.

HA 쌍을 사용하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 9.13.0 릴리스부터 여러 VM 유형에서 높은 쓰기 속도를 지원합니다. 로 가다 ["Cloud Volumes ONTAP 릴리스 노트"](#) 높은 쓰기 속도를 지원하는 VM 유형을 확인하세요.

["Cloud Volumes ONTAP 지원하는 Google Cloud 머신 유형에 대해 자세히 알아보세요."](#)

쓰기 속도를 선택하는 방법

새로운 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 추가할 때 쓰기 속도를 선택할 수 있습니다. ["기존 시스템의 쓰기 속도 변경"](#).

데이터 손실이 발생할 경우 예상되는 상황

빠른 쓰기 속도로 인해 데이터 손실이 발생하면 이벤트 관리 시스템(EMS)은 다음 두 가지 이벤트를 보고합니다.

- Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 이상

```
NOTICE nv.data.loss.possible: An unexpected shutdown occurred while in
high write speed mode, which possibly caused a loss of data.
* Cloud Volumes ONTAP 9.11.0~9.11.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown with High Write Speed mode"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect..
```

```
* Cloud Volumes ONTAP 9.8~9.10.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect.
```

이런 일이 발생하면 Cloud Volumes ONTAP 부팅되어 사용자 개입 없이도 데이터를 계속 제공할 수 있어야 합니다.

데이터 손실이 발생한 경우 데이터 액세스를 중지하는 방법

데이터 손실이 우려되는 경우, 데이터 손실 시 애플리케이션 실행을 중지하고 데이터 손실 문제가 적절히 해결된 후 데이터 액세스를 재개하려는 경우, CLI에서 NVFAIL 옵션을 사용하여 해당 목표를 달성할 수 있습니다.

NVFAIL 옵션을 활성화하려면

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail on
```

NVFAIL 설정을 확인하려면

```
vol show -volume <vol-name> -fields nvfail
```

NVFAIL 옵션을 비활성화하려면

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail off
```

데이터 손실이 발생하면 NVFAIL이 활성화된 NFS 또는 iSCSI 볼륨은 데이터 제공을 중단해야 합니다(상태 비저장 프로토콜인 CIFS에는 영향을 미치지 않습니다). 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["NVFAIL이 NFS 볼륨 또는 LUN에 대한 액세스에 미치는 영향"](#).

NVFAIL 상태를 확인하려면

```
vol show -fields in-nvfailed-state
```

데이터 손실 문제가 적절히 해결되면 NVFAIL 상태를 지울 수 있으며 볼륨을 데이터 액세스에 사용할 수 있습니다.

NVFAIL 상태를 지우려면

```
vol modify -volume <vol-name> -in-nvfailed-state false
```

Flash Cache

일부 Cloud Volumes ONTAP 구성에는 로컬 NVMe 스토리지가 포함되어 있으며, Cloud Volumes ONTAP 더 나은 성능을 위해 이를 `_Flash Cache_`로 사용합니다.

플래시 캐시란 무엇인가요?

Flash Cache는 최근 읽은 사용자 데이터와 NetApp 메타데이터를 실시간으로 지능적으로 캐싱하여 데이터 액세스 속도를 높입니다. 데이터베이스, 이메일, 파일 서비스 등 무작위 읽기 작업이 많은 작업에 효과적입니다.

지원되는 구성

Flash Cache는 특정 Cloud Volumes ONTAP 구성에서 지원됩니다. 지원되는 구성을 보려면 ["Cloud Volumes ONTAP 릴리스 노트"](#)

제한 사항

- AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 9.12.0 이하 버전에 대해 Flash Cache를 구성하는 경우 Flash Cache 성능 향상을 활용하려면 모든 볼륨에서 압축을 비활성화해야 합니다. Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 이상을 배포하거나 업그레이드하는 경우 압축을 비활성화할 필요가 없습니다.

NetApp Console 에서 볼륨을 생성할 때 스토리지 효율성 설정 선택을 건너뛰거나 볼륨을 생성한 다음 ["CLI를 사용하여 데이터 압축을 비활성화합니다."](#) .

- Cloud Volumes ONTAP에서는 재부팅 후 캐시 재가동이 지원되지 않습니다.

Cloud Volumes ONTAP의 WORM 스토리지에 대해 알아보세요

Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 WORM(Write Once, Read Many) 스토리지를 활성화하여 지정된 보존 기간 동안 수정되지 않은 형태로 파일을 보존할 수 있습니다. 클라우드 WORM 스토리지는 SnapLock 기술을 기반으로 하며, 이는 WORM 파일이 파일 수준에서 보호된다는 것을 의미합니다.

WORM 기능은 추가 비용 없이 BYOL(Bring Your Own License) 및 마켓플레이스 구독을 통해 라이선스를 구매할 때 사용할 수 있습니다. 현재 라이선스에 WORM을 추가하려면 NetApp 영업 담당자에게 문의하세요.

WORM 스토리지 작동 방식

파일이 WORM 저장소에 커밋되면 보존 기간이 만료된 후에도 해당 파일을 수정할 수 없습니다. 변조 방지 시계는 WORM 파일의 보존 기간이 경과한 시점을 판별합니다.

보관 기간이 경과한 후에는 더 이상 필요하지 않은 파일을 삭제해야 합니다.

WORM 스토리지 활성화

WORM 스토리지를 활성화하는 방법은 사용 중인 Cloud Volumes ONTAP 버전에 따라 달라집니다.

버전 **9.10.1** 이상

Cloud Volumes ONTAP 9.10.1부터 볼륨 수준에서 WORM을 활성화하거나 비활성화하는 옵션이 제공됩니다.

Cloud Volumes ONTAP 시스템을 추가하면 WORM 스토리지를 활성화하거나 비활성화하라는 메시지가 표시됩니다.

- 시스템을 추가할 때 WORM 스토리지를 활성화하면 NetApp Console 에서 생성하는 모든 볼륨에 WORM이 활성화됩니다. 하지만 ONTAP 시스템 관리자나 ONTAP CLI를 사용하면 WORM이 비활성화된 볼륨을 생성할 수 있습니다.
- 시스템을 추가할 때 WORM 저장소를 비활성화하면 콘솔, ONTAP 시스템 관리자 또는 ONTAP CLI에서 생성하는 모든 볼륨에서 WORM이 비활성화됩니다.

버전 **9.10.0** 및 이전 버전

새로운 시스템을 추가할 때 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 WORM 스토리지를 활성화할 수 있습니다. 콘솔에서 생성하는 모든 볼륨에는 WORM이 활성화되어 있습니다. 개별 볼륨에서 WORM 저장소를 비활성화할 수 없습니다.

WORM에 파일 커밋

NFS 또는 CIFS를 통해 WORM에 파일을 커밋하려면 애플리케이션을 사용하거나 ONTAP CLI를 사용하여 자동으로 파일을 WORM에 커밋할 수 있습니다. 또한 WORM 추가 가능 파일을 사용하여 로그 정보와 같이 증분적으로 기록되는 데이터를 보관할 수 있습니다.

Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 WORM 스토리지를 활성화한 후에는 WORM 스토리지의 모든 관리에 ONTAP CLI를 사용해야 합니다. 지침은 다음을 참조하세요. "[SnapLock 에 대한 ONTAP 문서](#)".

Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 WORM 활성화

콘솔에서 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 생성할 때 WORM 스토리지를 활성화할 수 있습니다. 생성 중에 WORM이 활성화되지 않은 경우에도 시스템에서 WORM을 활성화할 수 있습니다. WORM을 활성화한 후에는 비활성화할 수 없습니다.

이 작업에 관하여

- WORM은 ONTAP 9.10.1 이상에서 지원됩니다.
- 백업 기능이 있는 WORM은 ONTAP 9.11.1 이상에서 지원됩니다.

단계

1. 시스템 페이지에서 WORM을 활성화하려는 시스템의 이름을 두 번 클릭합니다.
2. 개요 탭에서 기능 패널을 클릭한 다음 **WORM** 옆에 있는 연필 아이콘을 클릭합니다.

시스템에서 WORM이 이미 활성화된 경우 연필 아이콘은 비활성화됩니다.

3. **WORM** 페이지에서 클러스터 규정 준수 시계의 보존 기간을 설정합니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[ONTAP 설명서: 규정 준수 시계 초기화](#)".

4. *설정*을 클릭하세요.

당신이 완료한 후

*WORM*의 상태는 기능 패널에서 확인할 수 있습니다. WORM이 활성화되면 SnapLock 라이선스가 클러스터에 자동으로 설치됩니다. ONTAP System Manager에서 SnapLock 라이선스를 볼 수 있습니다.

WORM 파일 삭제

권한 있는 삭제 기능을 사용하여 보존 기간 동안 WORM 파일을 삭제할 수 있습니다.

지침은 다음을 참조하세요. ["ONTAP 문서"](#).

WORM 및 데이터 계층화

새로운 Cloud Volumes ONTAP 9.8 시스템 이상을 만들면 데이터 계층화와 WORM 스토리지를 함께 활성화할 수 있습니다. WORM 스토리지를 사용하여 데이터 계층화를 활성화하면 클라우드의 개체 저장소에 데이터를 계층화할 수 있습니다.

데이터 계층화와 WORM 스토리지를 모두 활성화하는 데 필요한 다음 사항을 이해해야 합니다.

- 개체 스토리지에 계층화된 데이터에는 ONTAP WORM 기능이 포함되지 않습니다. 엔드투엔드 WORM 기능을 보장하려면 버킷 권한을 올바르게 설정해야 합니다.
- 개체 스토리지에 계층화된 데이터에는 WORM 기능이 없으므로, 기술적으로 버킷과 컨테이너에 대한 전체 액세스 권한이 있는 사람은 누구나 ONTAP에 의해 계층화된 개체를 삭제할 수 있습니다.
- WORM 및 계층화를 활성화한 후에는 Cloud Volumes ONTAP 9.8로 되돌리거나 다운그레이드하는 것이 차단됩니다.

제한 사항

- Cloud Volumes ONTAP의 WORM 스토리지는 "신뢰할 수 있는 스토리지 관리자" 모델에 따라 작동합니다. WORM 파일은 변경이나 수정으로부터 보호되지만, 불륨에 만료되지 않은 WORM 데이터가 포함되어 있더라도 클러스터 관리자가 불륨을 삭제할 수 있습니다.
- 신뢰할 수 있는 스토리지 관리자 모델 외에도 Cloud Volumes ONTAP의 WORM 스토리지는 암묵적으로 "신뢰할 수 있는 클라우드 관리자" 모델에 따라 작동합니다. 클라우드 관리자는 클라우드 제공자로부터 직접 클라우드 스토리지를 제거하거나 편집하여 만료일 전에 WORM 데이터를 삭제할 수 있습니다.

관련 링크

- ["WORM 스토리지를 위한 변조 방지 스냅샷 복사본 생성"](#)
- ["Cloud Volumes ONTAP의 라이선싱 및 요금 청구"](#)

고가용성 쌍

AWS의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요

Cloud Volumes ONTAP 고가용성(HA) 구성은 중단 없는 운영과 내결함성을 제공합니다. AWS에서는 데이터가 두 노드 간에 동기적으로 미러링됩니다.

HA 구성 요소

AWS에서 Cloud Volumes ONTAP HA 구성에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.

- 두 개의 Cloud Volumes ONTAP 노드의 데이터가 서로 동기적으로 미러링됩니다.
- 저장소 인수 및 반환 프로세스를 지원하기 위해 노드 간 통신 채널을 제공하는 중재자 인스턴스입니다.

중재인

AWS의 중재자 인스턴스에 대한 몇 가지 주요 세부 정보는 다음과 같습니다.

인스턴스 유형

t3-마이크로

디스크

8GiB와 4GiB의 두 개의 st1 디스크

운영 체제

데비안 11



Cloud Volumes ONTAP 9.10.0 및 이전 버전의 경우, Debian 10이 메디에이터에 설치되었습니다.

업그레이드

Cloud Volumes ONTAP 업그레이드하면 NetApp Console 도 필요에 따라 중재자 인스턴스를 업데이트합니다.

인스턴스에 대한 액세스

콘솔에서 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍을 생성하면 중재자 인스턴스에 대한 키 쌍을 제공하라는 메시지가 표시됩니다. SSH 액세스를 위해 해당 키 쌍을 사용할 수 있습니다. `admin` 사용자.

제3자 에이전트

중재자 인스턴스에서는 타사 에이전트나 VM 확장이 지원되지 않습니다.

저장소 인수 및 반환

노드 하나가 다운되더라도 다른 노드는 파트너에게 데이터를 제공하여 지속적인 데이터 서비스를 제공할 수 있습니다. 데이터가 파트너에 동기적으로 미러링되었기 때문에 클라이언트는 파트너 노드에서 동일한 데이터에 액세스할 수 있습니다.

노드가 재부팅된 후 파트너는 저장소를 반환하기 전에 데이터를 다시 동기화해야 합니다. 데이터를 다시 동기화하는 데 걸리는 시간은 노드가 다운된 동안 얼마나 많은 데이터가 변경되었는지에 따라 달라집니다.

저장소 인수, 재동기화 및 반환은 모두 기본적으로 자동으로 수행됩니다. 사용자 작업이 필요하지 않습니다.

RPO와 RTO

HA 구성은 다음과 같이 데이터의 고가용성을 유지합니다.

- 복구 지점 목표(RPO)는 0초입니다. 귀하의 데이터는 데이터 손실 없이 거래적으로 일관성을 유지합니다.
- 복구 시간 목표(RTO)는 120초입니다. 정전이 발생하더라도 120초 이내에 데이터를 사용할 수 있어야 합니다.

HA 배포 모델

여러 가용성 영역(AZ) 또는 단일 가용성 영역(AZ)에 HA 구성을 배포하여 데이터의 높은 가용성을 보장할 수 있습니다. 각 구성에 대한 자세한 내용을 검토하여 귀하의 요구 사항에 가장 적합한 구성을 선택하시기 바랍니다.

여러 가용성 영역

여러 가용성 영역(AZ)에 HA 구성을 배포하면 Cloud Volumes ONTAP 노드를 실행하는 AZ 또는 인스턴스에 장애가 발생하더라도 데이터의고가용성이 보장됩니다. NAS IP 주소가 데이터 액세스와 스토리지 장애 조치에 어떤 영향을 미치는지 이해해야 합니다.

NFS 및 CIFS 데이터 액세스

HA 구성이 여러 가용성 영역에 걸쳐 분산되어 있는 경우 **유동 IP 주소**를 사용하면 NAS 클라이언트 액세스가 가능합니다. 해당 지역의 모든 VPC에 대한 CIDR 블록 외부에 있어야 하는 유동 IP 주소는 장애가 발생하면 노드 간에 마이그레이션될 수 있습니다. VPC 외부에 있는 클라이언트는 기본적으로 액세스할 수 없습니다."[AWS 전송 게이트웨이 설정](#)".

트랜짓 게이트웨이를 설정할 수 없는 경우 VPC 외부에 있는 NAS 클라이언트에서 개인 IP 주소를 사용할 수 있습니다. 하지만 이러한 IP 주소는 정적이므로 노드 간에 장애 조치를 취할 수 없습니다.

여러 가용성 영역에 HA 구성을 배포하기 전에 부동 IP 주소와 경로 테이블에 대한 요구 사항을 검토해야 합니다. 구성을 배포할 때 부동 IP 주소를 지정해야 합니다. 개인 IP 주소는 자동으로 생성됩니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[여러 AZ에서 Cloud Volumes ONTAP HA에 대한 AWS 네트워킹 요구 사항](#)".

iSCSI 데이터 액세스

iSCSI는 유동 IP 주소를 사용하지 않으므로 VPC 간 데이터 통신은 문제가 되지 않습니다.

iSCSI 인수 및 환원

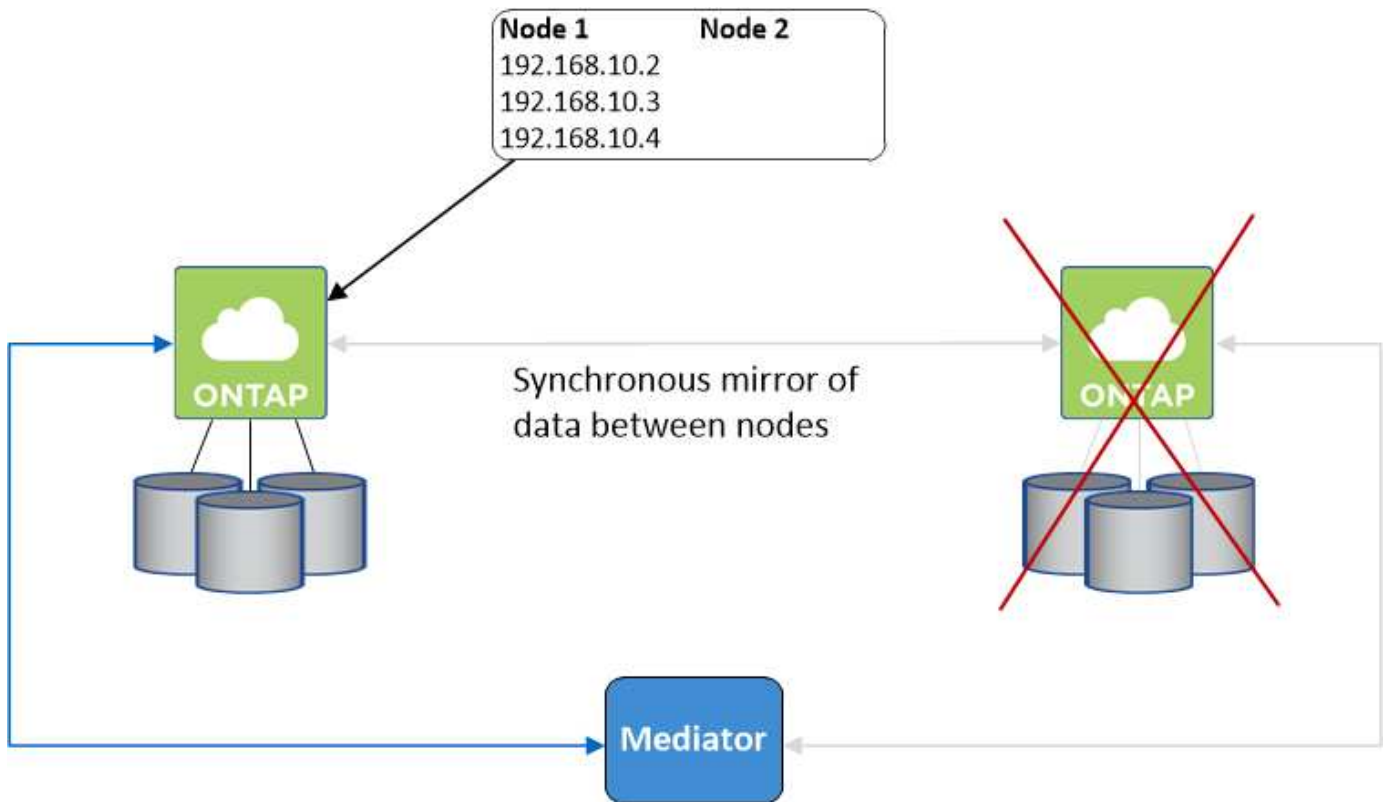
iSCSI의 경우 Cloud Volumes ONTAP 다중 경로 I/O(MPIO) 및 비대칭 논리 단위 액세스(ALUA)를 사용하여 활성 최적화 경로와 최적화되지 않은 경로 간의 경로 장애 조치를 관리합니다.



ALUA를 지원하는 특정 호스트 구성에 대한 정보는 다음을 참조하십시오. "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 도구](#)" 그리고 "[SAN 호스트 및 클라우드 클라이언트 가이드](#)" 호스트 운영 체제에 맞게.

NAS 인수 및 환원

유동 IP를 사용하는 NAS 구성에서 인수가 발생하면 클라이언트가 데이터에 액세스하는 데 사용하는 노드의 유동 IP 주소가 다른 노드로 이동합니다. 다음 이미지는 플로팅 IP를 사용한 NAS 구성에서의 스토리지 인수를 보여줍니다. 노드 2가 다운되면 노드 2의 플로팅 IP 주소가 노드 1로 이동합니다.



장애가 발생하면 외부 VPC 액세스에 사용되는 NAS 데이터 IP는 노드 간에 마이그레이션할 수 없습니다. 노드가 오프라인 상태가 되면 다른 노드의 IP 주소를 사용하여 VPC 외부의 클라이언트에 볼륨을 수동으로 다시 마운트해야 합니다.

실패한 노드가 다시 온라인 상태가 되면 원래 IP 주소를 사용하여 클라이언트를 볼륨에 다시 마운트합니다. 이 단계는 두 HA 노드 간에 불필요한 데이터 전송을 방지하기 위해 필요합니다. 불필요한 데이터 전송은 성능과 안정성에 상당한 영향을 미칠 수 있습니다.

볼륨을 선택하고 *마운트 명령*을 클릭하면 콘솔에서 올바른 IP 주소를 찾을 수 있습니다.

단일 가용성 영역

단일 가용성 영역(AZ)에 HA 구성을 배포하면 Cloud Volumes ONTAP 노드를 실행하는 인스턴스에 장애가 발생하더라도 데이터의 고가용성을 보장할 수 있습니다. 모든 데이터는 기본적으로 VPC 외부에서 접근할 수 있습니다.

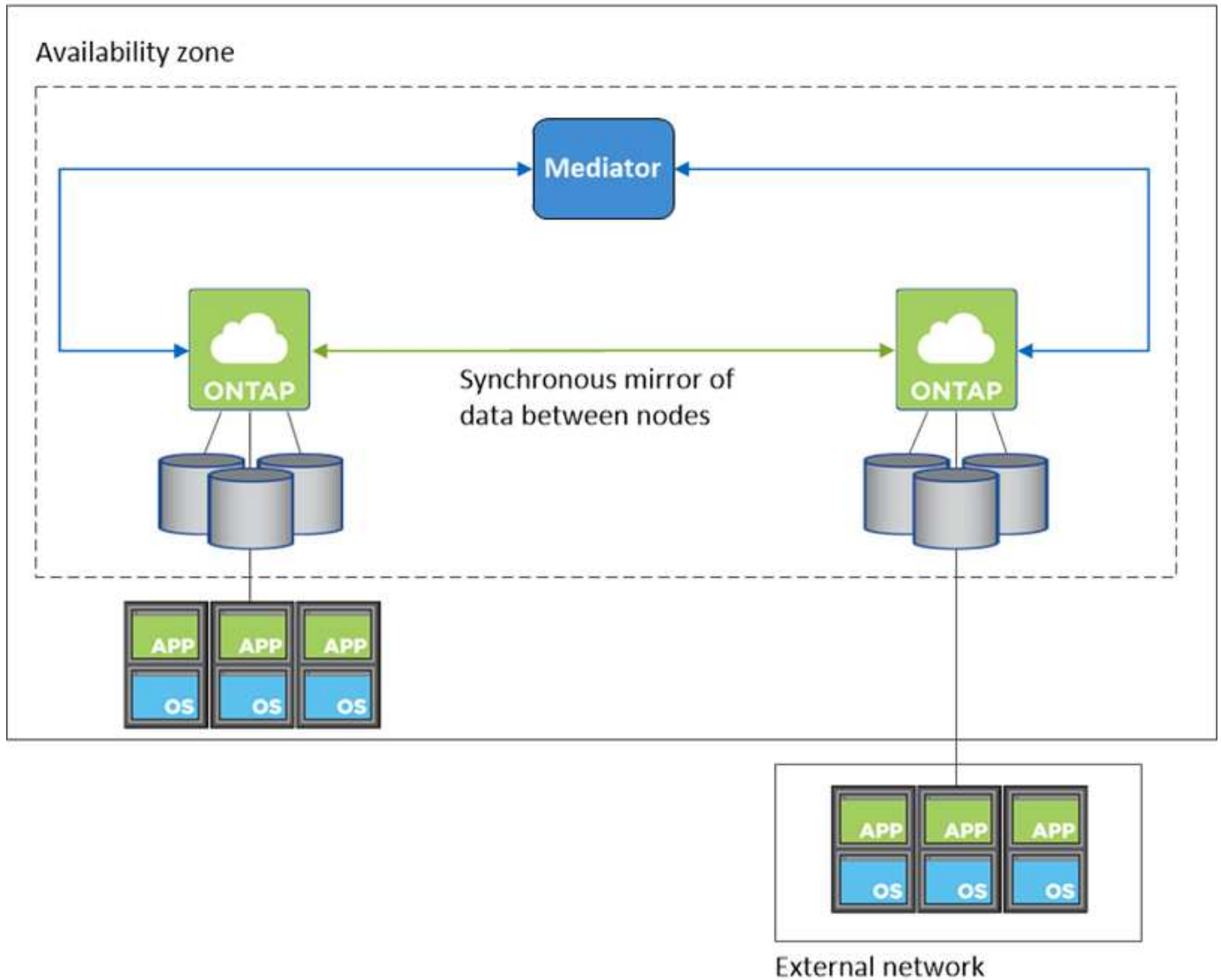


콘솔은 다음을 생성합니다. [AWS 문서: AWS 스프레드 배치 그룹](#) 그리고 해당 배치 그룹에서 두 개의 HA 노드를 시작합니다. 배치 그룹은 인스턴스를 여러 기본 하드웨어에 분산하여 동시 장애가 발생할 위험을 줄입니다. 이 기능은 디스크 오류 관점이 아닌 컴퓨팅 관점에서 중복성을 향상시킵니다.

데이터 접근

이 구성은 단일 AZ에 있으므로 유동 IP 주소가 필요하지 않습니다. VPC 내부와 외부에서 데이터에 액세스하는 데 동일한 IP 주소를 사용할 수 있습니다.

다음 이미지는 단일 AZ의 HA 구성을 보여줍니다. VPC 내부와 외부에서 데이터에 접근할 수 있습니다.



인수와 환원

iSCSI의 경우 Cloud Volumes ONTAP 다중 경로 I/O(MPIO) 및 비대칭 논리 단위 액세스(ALUA)를 사용하여 활성 최적화 경로와 최적화되지 않은 경로 간의 경로 장애 조치를 관리합니다.



ALUA를 지원하는 특정 호스트 구성에 대한 정보는 다음을 참조하십시오. ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 도구"](#) 그리고 ["SAN 호스트 및 클라우드 클라이언트 가이드"](#) 호스트 운영 체제에 맞게.

NAS 구성의 경우 장애가 발생하면 데이터 IP 주소가 HA 노드 간에 마이그레이션될 수 있습니다. 이를 통해 클라이언트가 저장소에 액세스할 수 있습니다.

AWS 로컬 영역

AWS 로컬 존은 스토리지, 컴퓨팅, 데이터베이스 및 기타 선택된 AWS 서비스가 대도시와 산업 지역 근처에 위치하는 인프라 배포입니다. AWS 로컬 존을 사용하면 AWS 서비스를 사용자에게 더 가깝게 제공하여 워크로드의 지연 시간을 개선하고 데이터베이스를 로컬로 유지 관리할 수 있습니다. Cloud Volumes ONTAP 에서

AWS 로컬 영역에는 단일 AZ 또는 여러 AZ 구성을 배포할 수 있습니다.



AWS 로컬 영역은 표준 모드와 프라이빗 모드에서 콘솔을 사용할 때 지원됩니다. 현재 AWS 로컬 영역은 제한 모드에서 지원되지 않습니다.

AWS 로컬 영역 구성 예

AWS의 Cloud Volumes ONTAP 단일 가용성 영역에서만고가용성(HA) 모드를 지원합니다. 단일 노드 배포는 지원되지 않습니다.

Cloud Volumes ONTAP AWS 로컬 영역에서 데이터 계층화, 클라우드 계층화 및 비적격 인스턴스를 지원하지 않습니다.

다음은 구성의 예입니다.

- 단일 가용성 영역: 클러스터 노드와 중재자가 모두 동일한 로컬 영역에 있습니다.
- 여러 가용성 영역 여러 가용성 영역 구성에는 인스턴스 3개, 노드 2개, 중재자 1개가 있습니다. 세 개의 인스턴스 중 하나는 별도의 영역에 있어야 합니다. 설정 방법은 사용자가 선택할 수 있습니다.

다음은 세 가지 구성 예입니다.

- 각 클러스터 노드는 다른 로컬 영역에 있고 중재자는 공용 가용성 영역에 있습니다.
- 로컬 영역에 있는 한 클러스터 노드, 로컬 영역에 있는 중재자, 그리고 가용성 영역에 있는 두 번째 클러스터 노드.
- 각 클러스터 노드와 중재자는 별도의 로컬 영역에 있습니다.

지원되는 디스크 및 인스턴스 유형

지원되는 디스크 유형은 GP2뿐입니다. 현재 지원되는 EC2 인스턴스 유형 패밀리는 xlarge에서 4xlarge까지입니다.

- M5
- C5
- C5d
- R5
- R5d



Cloud Volumes ONTAP 이러한 구성만 지원합니다. AWS 로컬 영역 구성에서 지원되지 않는 디스크 유형이나 적격하지 않은 인스턴스를 선택하면 배포가 실패할 수 있습니다. AWS 로컬 영역에서는 연결성이 부족하여 AWS S3에 대한 데이터 계층화를 사용할 수 없습니다.

["AWS 설명서: 로컬 영역의 EC2 인스턴스 유형"](#).

HA 쌍에서 스토리지가 작동하는 방식

ONTAP 클러스터와 달리 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍의 스토리지는 노드 간에 공유되지 않습니다. 대신, 데이터는 노드 간에 동기적으로 미러링되므로 장애가 발생하더라도 데이터를 사용할 수 있습니다.

저장 공간 할당

새 볼륨을 생성하고 추가 디스크가 필요한 경우 콘솔은 두 노드에 동일한 수의 디스크를 할당하고 미러링된 집계를 만든

다음 새 볼륨을 생성합니다. 예를 들어, 볼륨에 두 개의 디스크가 필요한 경우 콘솔은 노드당 두 개의 디스크를 할당하여 총 4개의 디스크를 할당합니다.

스토리지 구성

HA 쌍을 액티브-액티브 구성으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 두 노드 모두 클라이언트에 데이터를 제공하고, 액티브-패시브 구성으로 사용할 경우 패시브 노드는 액티브 노드의 스토리지를 인수한 경우에만 데이터 요청에 응답합니다.



스토리지 시스템 뷰에서 콘솔을 사용할 때만 액티브-액티브 구성을 설정할 수 있습니다.

성과 기대치

Cloud Volumes ONTAP HA 구성은 노드 간에 데이터를 동기적으로 복제하므로 네트워크 대역폭을 소모합니다. 결과적으로 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 구성과 비교했을 때 다음과 같은 성능을 기대할 수 있습니다.

- 단일 노드에서만 데이터를 제공하는 HA 구성의 경우, 읽기 성능은 단일 노드 구성의 읽기 성능과 비슷하지만 쓰기 성능은 낮습니다.
- 두 노드 모두에서 데이터를 제공하는 HA 구성의 경우, 읽기 성능은 단일 노드 구성의 읽기 성능보다 높고, 쓰기 성능은 동일하거나 더 높습니다.

Cloud Volumes ONTAP 성능에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[성능](#)".

저장소에 대한 클라이언트 액세스

클라이언트는 볼륨이 있는 노드의 데이터 IP 주소를 사용하여 NFS 및 CIFS 볼륨에 액세스해야 합니다. NAS 클라이언트가 파트너 노드의 IP 주소를 사용하여 볼륨에 액세스하는 경우 트래픽이 두 노드 사이를 이동하게 되어 성능이 저하됩니다.



HA 쌍의 노드 간에 볼륨을 이동하는 경우 다른 노드의 IP 주소를 사용하여 볼륨을 다시 마운트해야 합니다. 그렇지 않으면 성능이 저하될 수 있습니다. 클라이언트가 CIFS에 대한 NFSv4 참조 또는 폴더 리디렉션 지원을 하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 해당 기능을 활성화하여 볼륨을 다시 마운트하지 않아도 됩니다. 자세한 내용은 ONTAP 문서를 참조하세요.

볼륨 관리 패널의 마운트 명령 옵션을 통해 올바른 IP 주소를 쉽게 식별할 수 있습니다.

Volume Actions

View volume details

Mount command

Clone volume

Edit volume tags

Edit volume settings

Delete volume

Protection Actions

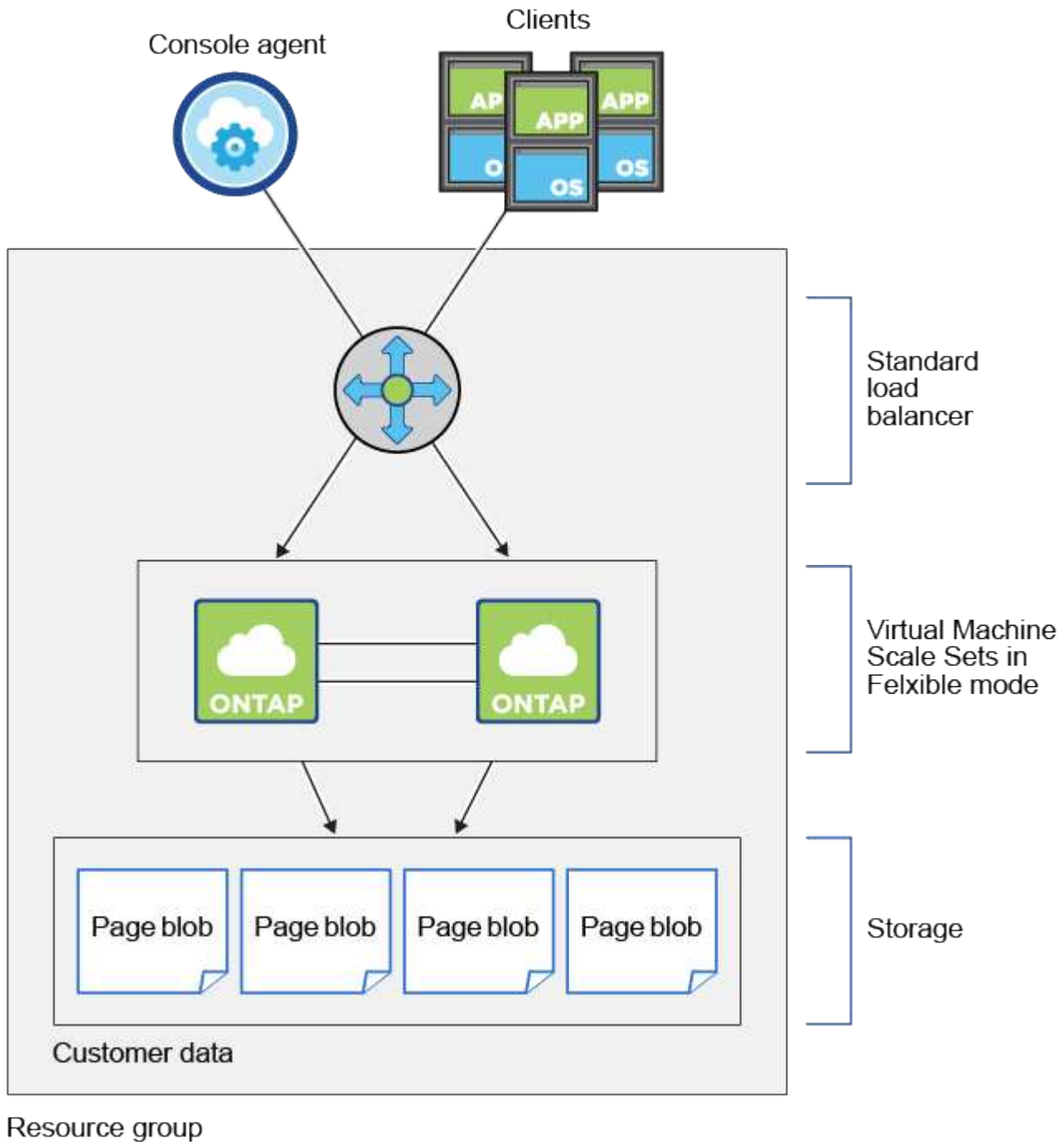
Advanced Actions

Azure의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요

Cloud Volumes ONTAP 고가용성(HA) 쌍은 클라우드 환경에서 장애가 발생하더라도 기업의 안정성과 지속적인 운영을 제공합니다. Azure에서는 두 노드 간에 저장소가 공유됩니다.

HA 구성 요소

Azure의 Cloud Volumes ONTAP HA 페이지 Blob 구성에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.



NetApp Console 배포하는 Azure 구성 요소에 대해 다음 사항을 참고하세요.

Azure 표준 부하 분산 장치

로드 밸런서는 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍으로 들어오는 트래픽을 관리합니다.

단일 가용성 영역의 VM

Cloud Volumes ONTAP 9.15.1부터 단일 가용성 영역(AZ)에서 이기종 가상 머신(VM)을 만들고 관리할 수 있습니다. 동일한 AZ 내의 별도의 장애 도메인에 고가용성(HA) 노드를 배포하여 최적의 가용성을 보장할 수

있습니다. 이 기능을 활성화하는 유연한 오케스트레이션 모드에 대해 자세히 알아보려면 다음을 참조하세요.
["Microsoft Azure 설명서: 가상 머신 확장 집합"](#).

디스크

고객 데이터는 프리미엄 스토리지 페이지 블록에 저장됩니다. 각 노드는 다른 노드의 저장소에 접근할 수 있습니다. 추가 저장 공간도 필요합니다.["부트, 루트 및 코어 데이터"](#).

저장 계정

- 관리 디스크에는 하나의 스토리지 계정이 필요합니다.
- 스토리지 계정당 디스크 용량 한도에 도달했으므로 프리미엄 스토리지 페이지 Blob에 하나 이상의 스토리지 계정이 필요합니다.

["Microsoft Azure 설명서: 저장소 계정에 대한 Azure Storage 확장성 및 성능 목표"](#).

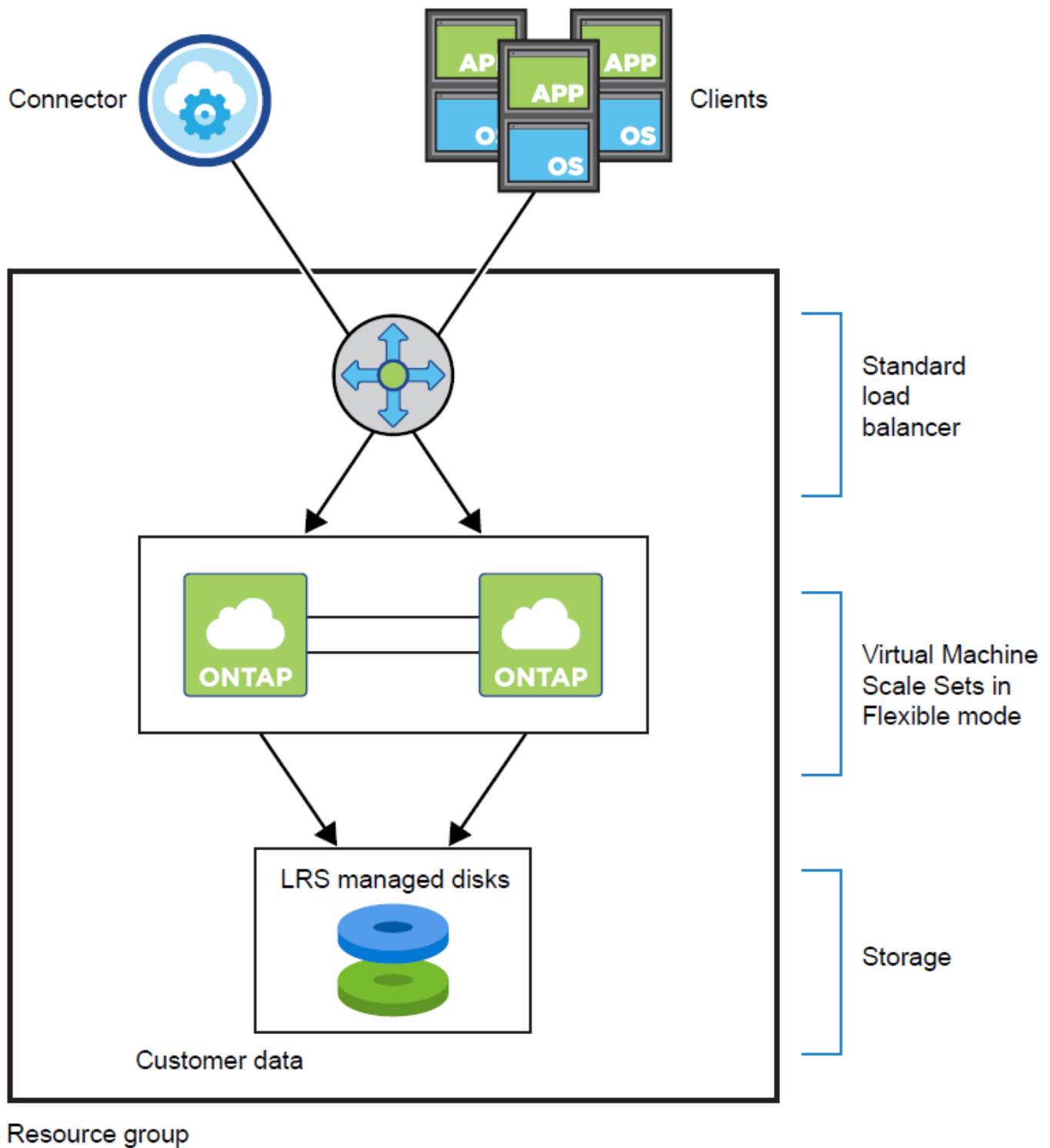
- Azure Blob Storage에 데이터를 계층화하려면 하나의 스토리지 계정이 필요합니다.
- Cloud Volumes ONTAP 9.7부터 콘솔이 HA 쌍에 대해 생성하는 스토리지 계정은 일반 용도의 v2 스토리지 계정입니다.
- Cloud Volumes ONTAP 시스템을 추가할 때 Cloud Volumes ONTAP 9.7 HA 쌍에서 Azure 스토리지 계정으로 HTTPS 연결을 활성화할 수 있습니다. 이 옵션을 활성화하면 쓰기 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 시스템을 만든 후에는 설정을 변경할 수 없습니다.



Cloud Volumes ONTAP 9.15.0P1부터 새로운 고가용성 쌍 배포에 대해 Azure 페이지 Blob이 더 이상 지원되지 않습니다. 현재 기존 고가용성 쌍 배포에서 Azure 페이지 Blob을 사용하는 경우 Edsv4 시리즈 VM 및 Edsv5 시리즈 VM에서 최신 VM 인스턴스 유형으로 마이그레이션할 수 있습니다. ["Azure에서 지원되는 구성에 대해 자세히 알아보세요."](#).

공유 관리 디스크를 사용한 **HA** 단일 가용성 영역 구성

공유 관리 디스크 위에서 실행되는 Cloud Volumes ONTAP HA 단일 가용성 영역 구성에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.



콘솔에서 배포하는 Azure 구성 요소에 대해 다음 사항을 참고하세요.

Azure 표준 부하 분산 장치

로드 밸런서는 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍으로 들어오는 트래픽을 관리합니다.

단일 가용성 영역의 VM

Cloud Volumes ONTAP 9.15.1부터 단일 가용성 영역(AZ)에서 이기종 가상 머신(VM)을 만들고 관리할 수 있습니다. 동일한 AZ 내의 별도의 장애 도메인에 고가용성(HA) 노드를 배포하여 최적의 가용성을 보장할 수 있습니다. 이 기능을 활성화하는 유연한 오케스트레이션 모드에 대해 자세히 알아보려면 다음을 참조하세요.

"Microsoft Azure 설명서: 가상 머신 확장 집합" .

다음 조건이 충족되면 영역 배포에서는 프리미엄 SSD v2 관리 디스크를 사용합니다.

- Cloud Volumes ONTAP 버전은 9.15.1 이상입니다.
- 선택한 지역 및 영역은 Premium SSD v2 Managed Disks를 지원합니다. 지원되는 지역에 대한 정보는 다음을 참조하세요. "[Microsoft Azure 웹사이트: 지역별 사용 가능한 제품](#)".
- 구독은 Microsoft에 등록되었습니다. "[Microsoft.Compute/VMOrchestratorZonalMultiFD 기능](#)".



위의 기준을 충족하는 환경에 대해 프리미엄 SSD 관리형 디스크를 선택하면 콘솔에서 프리미엄 SSD v2 관리형 디스크를 자동으로 배포합니다. Premium SSD v1 Managed Disks로 전환할 수 없습니다.

디스크

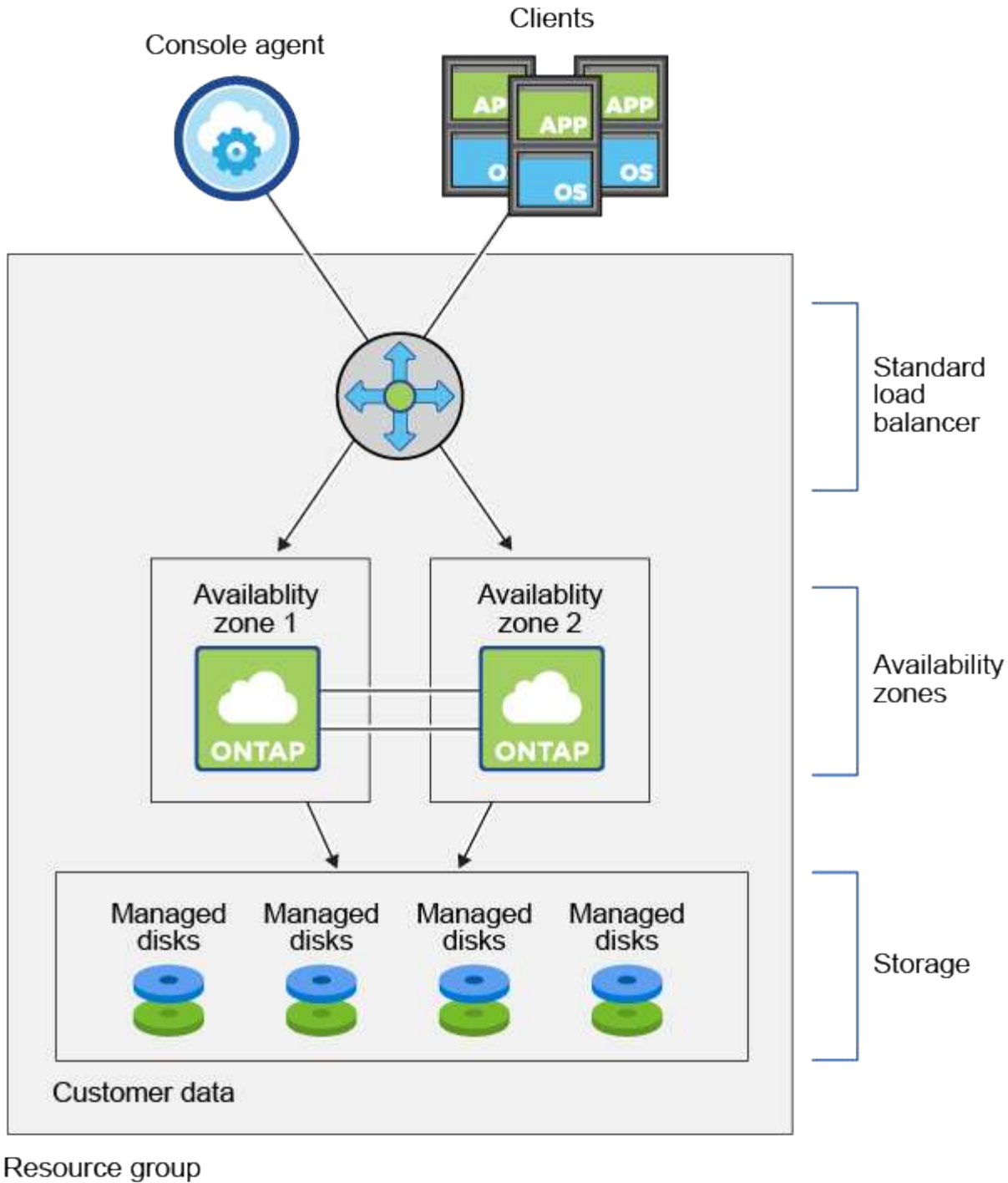
고객 데이터는 로컬 중복 스토리지(LRS) 관리 디스크에 저장됩니다. 각 노드는 다른 노드의 저장소에 접근할 수 있습니다. 추가 저장 공간도 필요합니다. "[부팅, 루트, 파트너 루트, 코어 및 NVRAM 데이터](#)".

저장 계정

스토리지 계정은 진단 로그를 처리하고 Blob 스토리지로 계층화하기 위해 관리형 디스크 기반 배포에 사용됩니다.

HA 다중 가용성 영역 구성

Azure의 Cloud Volumes ONTAP HA 다중 가용성 영역 구성에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.



콘솔에서 배포하는 Azure 구성 요소에 대해 다음 사항을 참고하세요.

Azure 표준 부하 분산 장치

로드 밸런서는 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍으로 들어오는 트래픽을 관리합니다.

가용성 영역

HA 다중 가용성 영역 구성은 두 개의 Cloud Volumes ONTAP 노드를 서로 다른 가용성 영역에 배포하는 배포 모델을 활용하여 노드가 서로 다른 장애 도메인에 위치하도록 하여 중복성과 가용성을 제공합니다. 유연한 오케스트레이션 모드에서 Virtual Machine Scale Sets가 Azure의 가용성 영역을 사용하는 방법을 알아보려면 다음을 참조하세요. "[Microsoft Azure 설명서: 가용성 영역을 사용하는 가상 머신 확장 집합 만들기](#)".

디스크

고객 데이터는 ZRS(Zone-Redundant Storage) 관리 디스크에 저장됩니다. 각 노드는 다른 노드의 저장소에 접근할 수 있습니다. 추가 저장 공간도 필요합니다. ["부트, 루트, 파트너 루트 및 코어 데이터"](#).

저장 계정

스토리지 계정은 진단 로그를 처리하고 Blob 스토리지로 계층화하기 위해 관리형 디스크 기반 배포에 사용됩니다.

RPO와 RTO

HA 구성은 다음과 같이 데이터의 높은 가용성을 유지합니다.

- 복구 지점 목표(RPO)는 0초입니다. 귀하의 데이터는 데이터 손실 없이 거래적으로 일관성을 유지합니다.
- 복구 시간 목표(RTO)는 120초입니다. 정전이 발생하더라도 120초 이내에 데이터를 사용할 수 있어야 합니다.

저장소 인수 및 반환

물리적 ONTAP 클러스터와 유사하게 Azure HA 쌍의 저장소는 노드 간에 공유됩니다. 파트너의 저장소에 연결하면 인수가 발생할 경우 각 노드가 다른 노드의 저장소에 액세스할 수 있습니다. 네트워크 경로 장애 조치 메커니즘은 클라이언트와 호스트가 생존 노드와 계속 통신할 수 있도록 보장합니다. 노드가 다시 온라인 상태가 되면 파트너는 저장소를 반환합니다.

NAS 구성의 경우 장애가 발생하면 데이터 IP 주소가 HA 노드 간에 자동으로 마이그레이션됩니다.

iSCSI의 경우 Cloud Volumes ONTAP 다중 경로 I/O(MPIO) 및 비대칭 논리 단위 액세스(ALUA)를 사용하여 활성 최적화 경로와 최적화되지 않은 경로 간의 경로 장애 조치를 관리합니다.



ALUA를 지원하는 특정 호스트 구성에 대한 정보는 다음을 참조하십시오. ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 도구"](#) 그리고 ["SAN 호스트 및 클라우드 클라이언트 가이드"](#) 호스트 운영 체제에 맞게.

저장소 인수, 재동기화 및 반환은 모두 기본적으로 자동으로 수행됩니다. 사용자 작업이 필요하지 않습니다.

스토리지 구성

HA 쌍을 액티브-액티브 구성으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 두 노드 모두 클라이언트에 데이터를 제공하고, 액티브-패시브 구성으로 사용할 경우 패시브 노드는 액티브 노드의 스토리지를 인수한 경우에만 데이터 요청에 응답합니다.

Google Cloud의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍에 대해 알아보세요

Cloud Volumes ONTAP 고가용성(HA) 구성은 중단 없는 운영과 내결함성을 제공합니다. Google Cloud에서는 데이터가 두 노드 간에 동기적으로 미러링됩니다.

HA 구성 요소

Google Cloud의 Cloud Volumes ONTAP HA 구성에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.

- 두 개의 Cloud Volumes ONTAP 노드의 데이터가 서로 동기적으로 미러링됩니다.
- 저장소 인수 및 반환 프로세스를 지원하기 위해 노드 간 통신 채널을 제공하는 중재자 인스턴스입니다.
- 1개 구역 또는 3개 구역(권장).

3개의 영역을 선택하면 두 노드와 중재자가 별도의 Google Cloud 영역에 위치합니다.

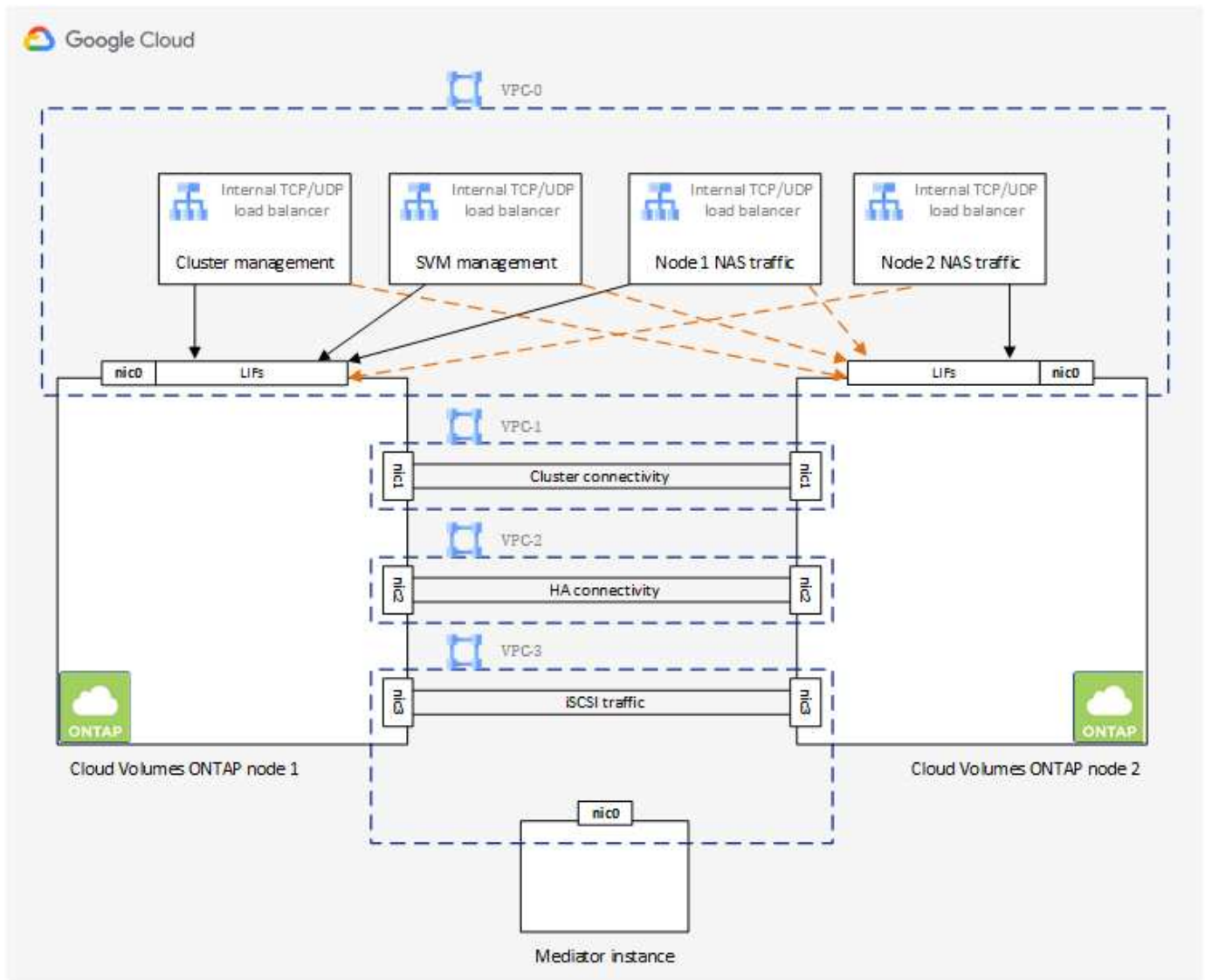
- 4개의 가상 사설 클라우드(VPC).

GCP에서는 각 네트워크 인터페이스가 별도의 VPC 네트워크에 있어야 하므로 이 구성에서는 4개의 VPC를 사용합니다.

- Cloud Volumes ONTAP HA 쌍으로 들어오는 트래픽을 관리하는 4개의 Google Cloud 내부 부하 분산 장치(TCP/UDP).

"네트워킹 요구 사항에 대해 알아보세요" 여기에는 로드 밸런서, VPC, 내부 IP 주소, 서브넷 등에 대한 자세한 내용이 포함됩니다.

다음 개념적 이미지는 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍과 해당 구성 요소를 보여줍니다.



중재인

Google Cloud의 중재자 인스턴스에 대한 주요 세부 정보는 다음과 같습니다.

인스턴스 유형

e2-micro(이전에 f1-micro 인스턴스가 사용됨)

디스크

각각 10GiB인 두 개의 표준 영구 디스크

운영 체제

데비안 11



Cloud Volumes ONTAP 9.10.0 및 이전 버전의 경우, Debian 10이 미디어에이터에 설치되었습니다.

업그레이드

Cloud Volumes ONTAP 업그레이드하면 NetApp Console 도 필요에 따라 중재자 인스턴스를 업데이트합니다.

인스턴스에 대한 액세스

Debian의 경우 기본 클라우드 사용자는 다음과 같습니다. `admin`. Google Cloud는 인증서를 생성하고 추가합니다. `admin` Google Cloud 콘솔이나 `gcloud` 명령줄을 통해 SSH 액세스가 요청되는 경우 사용자입니다. 지정할 수 있습니다 `sudo` 루트 권한을 얻으려면.

제3자 에이전트

중재자 인스턴스에서는 타사 에이전트나 VM 확장이 지원되지 않습니다.

저장소 인수 및 반환

노드 하나가 다운되더라도 다른 노드는 파트너에게 데이터를 제공하여 지속적인 데이터 서비스를 제공할 수 있습니다. 데이터가 파트너에 동기적으로 미러링되었기 때문에 클라이언트는 파트너 노드에서 동일한 데이터에 액세스할 수 있습니다.

노드가 재부팅된 후 파트너는 저장소를 반환하기 전에 데이터를 다시 동기화해야 합니다. 데이터를 다시 동기화하는 데 걸리는 시간은 노드가 다운된 동안 얼마나 많은 데이터가 변경되었는지에 따라 달라집니다.

저장소 인수, 재동기화 및 반환은 모두 기본적으로 자동으로 수행됩니다. 사용자 작업이 필요하지 않습니다.

RPO와 RTO

HA 구성은 다음과 같이 데이터의 높은 가용성을 유지합니다.

- 복구 지점 목표(RPO)는 0초입니다.

귀하의 데이터는 데이터 손실 없이 거래적으로 일관성을 유지합니다.

- 복구 시간 목표(RTO)는 120초입니다.

정전이 발생하더라도 120초 이내에 데이터를 사용할 수 있어야 합니다.

HA 배포 모델

여러 영역이나 단일 영역에 HA 구성을 배포하면 데이터의 높은 가용성을 보장할 수 있습니다.

여러 구역(권장)

3개 영역에 걸쳐 HA 구성을 배포하면 영역 내에서 장애가 발생하더라도 지속적인 데이터 가용성이 보장됩니다. 단일 영역을 사용하는 것에 비해 쓰기 성능은 약간 낮지만 최소한입니다.

단일 구역

단일 영역에 배포되는 경우 Cloud Volumes ONTAP HA 구성은 확산 배치 정책을 사용합니다. 이 정책은 오류 격리를 위해 별도의 영역을 사용하지 않고도 영역 내의 단일 장애 지점으로부터 HA 구성이 보호되도록 보장합니다.

이 배포 모델을 사용하면 영역 간에 데이터 유출 요금이 발생하지 않으므로 비용이 절감됩니다.

HA 쌍에서 스토리지가 작동하는 방식

ONTAP 클러스터와 달리 GCP의 Cloud Volumes ONTAP HA 쌍의 스토리지는 노드 간에 공유되지 않습니다. 대신, 데이터는 노드 간에 동기적으로 미러링되므로 장애가 발생하더라도 데이터를 사용할 수 있습니다.

저장 공간 할당

새 볼륨을 생성하고 추가 디스크가 필요한 경우 콘솔은 두 노드에 동일한 수의 디스크를 할당하고 미러링된 집계를 만든 다음 새 볼륨을 생성합니다. 예를 들어, 볼륨에 두 개의 디스크가 필요한 경우 콘솔은 노드당 두 개의 디스크를 할당하여 총 4개의 디스크를 할당합니다.

스토리지 구성

HA 쌍을 액티브-액티브 구성으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 두 노드 모두 클라이언트에 데이터를 제공하고, 액티브-패시브 구성으로 사용할 경우 패시브 노드는 액티브 노드의 스토리지를 인수한 경우에만 데이터 요청에 응답합니다.

HA 구성에 대한 성능 기대치

Cloud Volumes ONTAP HA 구성은 노드 간에 데이터를 동기적으로 복제하므로 네트워크 대역폭을 소모합니다. 결과적으로 단일 노드 Cloud Volumes ONTAP 구성과 비교했을 때 다음과 같은 성능을 기대할 수 있습니다.

- 단일 노드에서만 데이터를 제공하는 HA 구성의 경우, 읽기 성능은 단일 노드 구성의 읽기 성능과 비슷하지만 쓰기 성능은 낮습니다.
- 두 노드 모두에서 데이터를 제공하는 HA 구성의 경우, 읽기 성능은 단일 노드 구성의 읽기 성능보다 높고, 쓰기 성능은 동일하거나 더 높습니다.

Cloud Volumes ONTAP 성능에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["성능"](#).

저장소에 대한 클라이언트 액세스

클라이언트는 볼륨이 있는 노드의 데이터 IP 주소를 사용하여 NFS 및 CIFS 볼륨에 액세스해야 합니다. NAS 클라이언트가 파트너 노드의 IP 주소를 사용하여 볼륨에 액세스하는 경우 트래픽이 두 노드 사이를 이동하게 되어 성능이 저하됩니다.



HA 쌍의 노드 간에 볼륨을 이동하는 경우 다른 노드의 IP 주소를 사용하여 볼륨을 다시 마운트해야 합니다. 그렇지 않으면 성능이 저하될 수 있습니다. 클라이언트가 CIFS에 대한 NFSv4 참조 또는 폴더 리디렉션 지원을 하는 경우 Cloud Volumes ONTAP 시스템에서 해당 기능을 활성화하여 볼륨을 다시 마운트하지 않아도 됩니다. 자세한 내용은 ONTAP 문서를 참조하세요.

볼륨을 선택하고 *마운트 명령*을 클릭하면 콘솔에서 올바른 IP 주소를 찾을 수 있습니다.

Volume Actions

View volume details

Mount command

Clone volume

Edit volume tags

Edit volume settings

Delete volume

Protection Actions

Advanced Actions

관련 링크

- ["네트워킹 요구 사항에 대해 알아보세요"](#)
- ["GCP를 시작하는 방법을 알아보세요"](#)

Cloud Volumes ONTAP HA 쌍의 노드가 오프라인일 때 작업을 사용할 수 없음

HA 쌍의 노드를 사용할 수 없는 경우 다른 노드가 파트너에게 데이터를 제공하여 지속적인 데이터 서비스를 제공합니다. 이것을 `_스토리지 인수_`라고 합니다. 보관된 물품을 반환하는

작업이 완료될 때까지 여러 작업을 수행할 수 없습니다.



HA 쌍의 노드를 사용할 수 없는 경우 NetApp Console 의 시스템 상태는 _저하_됩니다.

저장소 인수에서는 다음 작업을 수행할 수 없습니다.

- 지원 등록
- 라이선스 변경
- 인스턴스 또는 VM 유형 변경
- 쓰기 속도 변경
- CIFS 설정
- 구성 백업 위치 변경
- 클러스터 비밀번호 설정
- 디스크 및 집계 관리(고급 할당)

이러한 작업은 저장 공간 반환이 완료되고 시스템 상태가 정상으로 돌아온 후에 다시 사용할 수 있습니다.

Cloud Volumes ONTAP 데이터 암호화 및 랜섬웨어 보호에 대해 알아보세요

Cloud Volumes ONTAP 데이터 암호화를 지원하고 바이러스 및 랜섬웨어로부터 보호합니다.

저장 중인 데이터의 암호화

Cloud Volumes ONTAP 다음과 같은 암호화 기술을 지원합니다.

- NetApp 암호화 솔루션(NVE 및 NAE)
- AWS 키 관리 서비스
- Azure Storage 서비스 암호화
- Google Cloud Platform 기본 암호화

클라우드 공급업체의 기본 암호화와 함께 NetApp 암호화 솔루션을 사용하면 하이퍼바이저 수준에서 데이터를 암호화할 수 있습니다. 그렇게 하면 매우 민감한 데이터의 경우 바람직할 수 있는 이중 암호화가 제공됩니다. 암호화된 데이터에 액세스하면 두 번 암호화가 해제됩니다. 한 번은 하이퍼바이저 수준에서(클라우드 공급업체의 키를 사용하여) 해제되고, 두 번째는 NetApp 암호화 솔루션을 사용하여(외부 키 관리자의 키를 사용하여) 해제됩니다.

NetApp 암호화 솔루션(NVE 및 NAE)

Cloud Volumes ONTAP 지원 **"NetApp 볼륨 암호화(NVE) 및 NetApp 집계 암호화(NAE)"** . NVE와 NAE는 볼륨의 (FIPS) 140-2 규격에 따른 저장 데이터 암호화를 지원하는 소프트웨어 기반 솔루션입니다. NVE와 NAE는 모두 AES 256비트 암호화를 사용합니다.

- NVE는 저장 중인 데이터를 한 번에 한 볼륨씩 암호화합니다. 각 데이터 볼륨에는 고유한 암호화 키가 있습니다.
- NAE는 NVE의 확장 버전으로, 각 볼륨의 데이터를 암호화하고 볼륨은 전체 집계에서 키를 공유합니다. NAE를

사용하면 집계된 모든 볼륨의 공통 블록을 중복 제거할 수도 있습니다.

Cloud Volumes ONTAP Fortanix와 같은 타사 솔루션을 포함하여 AWS, Azure, Google Cloud에서 제공하는 외부 키 관리 서비스(EKM)를 통해 NVE와 NAE를 모두 지원합니다. ONTAP 과 달리 Cloud Volumes ONTAP 의 경우 암호화 키는 ONTAP 아닌 클라우드 공급자 측에서 생성됩니다. Cloud Volumes ONTAP 지원하지 않습니다. ["온보드 키 관리자"](#).

Cloud Volumes ONTAP ONTAP 사용하는 표준 KMIP(Key Management Interoperability Protocol) 서비스를 사용합니다. 지원되는 서비스에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["상호 운용성 매트릭스 도구"](#).

NVE를 사용하는 경우 클라우드 공급자의 키 보관소를 사용하여 ONTAP 암호화 키를 보호하는 옵션이 있습니다.

- AWS 키 관리 서비스(KMS)
- Azure 키 보관소(AKV)
- Google Cloud 키 관리 서비스

외부 키 관리자를 설정한 후에는 새로운 집계에서 기본적으로 NetApp 집계 암호화(NAE)가 활성화됩니다. NAE 집계에 포함되지 않은 새 볼륨에는 기본적으로 NVE가 활성화되어 있습니다(예: 외부 키 관리자를 설정하기 전에 생성된 기존 집계가 있는 경우).

지원되는 키 관리자를 설정하는 것이 유일하게 필요한 단계입니다. 설정 지침은 다음을 참조하세요. ["NetApp 암호화 솔루션으로 볼륨 암호화"](#).

AWS 키 관리 서비스

AWS에서 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 시작하면 다음을 사용하여 데이터 암호화를 활성화할 수 있습니다. ["AWS 키 관리 서비스\(KMS\)"](#). NetApp Console 고객 마스터 키(CMK)를 사용하여 데이터 키를 요청합니다.



Cloud Volumes ONTAP 시스템을 생성한 후에는 AWS 데이터 암호화 방법을 변경할 수 없습니다.

이 암호화 옵션을 사용하려면 AWS KMS가 적절하게 설정되어 있는지 확인해야 합니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["AWS KMS 설정"](#).

Azure Storage 서비스 암호화

Azure의 Cloud Volumes ONTAP 에서 데이터는 자동으로 암호화됩니다. ["Azure Storage 서비스 암호화"](#) Microsoft에서 관리하는 키를 사용합니다.

원하시면 자체 암호화 키를 사용하실 수 있습니다. ["Azure에서 고객 관리 키를 사용하도록 Cloud Volumes ONTAP 설정하는 방법을 알아보세요."](#).

Google Cloud Platform 기본 암호화

["Google Cloud Platform 저장 데이터 암호화"](#) Cloud Volumes ONTAP 에서는 기본적으로 활성화되어 있습니다. 설정이 필요하지 않습니다.

Google Cloud Storage는 디스크에 쓰기 전에 항상 데이터를 암호화하지만, Console API를 사용하면 _고객 관리 암호화 키_를 사용하는 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 만들 수 있습니다. 이러한 키는 Cloud Key Management Service를 사용하여 GCP에서 생성하고 관리하는 키입니다. ["자세히 알아보기"](#).

ONTAP 바이러스 검사

ONTAP 시스템에서 통합된 바이러스 백신 기능을 사용하면 바이러스나 기타 악성 코드로 인해 데이터가 손상되는 것을 방지할 수 있습니다.

ONTAP 바이러스 검사(_Vscan_이라고 함)는 동급 최고의 타사 바이러스 백신 소프트웨어와 ONTAP 기능을 결합하여 어떤 파일을 언제 검사할지 제어하는 데 필요한 유연성을 제공합니다.

Vscan에서 지원하는 공급업체, 소프트웨어 및 버전에 대한 정보는 다음을 참조하십시오. "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#)".

ONTAP 시스템에서 바이러스 백신 기능을 구성하고 관리하는 방법에 대한 정보는 다음을 참조하십시오. "[ONTAP 9 바이러스 백신 구성 가이드](#)".

랜섬웨어 보호

랜섬웨어 공격은 기업의 시간, 자원, 평판을 앗아갈 수 있습니다. 콘솔을 사용하면 가시성, 탐지 및 치료를 위한 효과적인 도구를 제공하는 랜섬웨어에 대한 NetApp 솔루션을 구현할 수 있습니다.

- 콘솔은 스냅샷 정책으로 보호되지 않는 볼륨을 식별하고 해당 볼륨에서 기본 스냅샷 정책을 활성화할 수 있도록 합니다.

스냅샷 사본은 읽기 전용이므로 랜섬웨어로 인한 손상을 방지할 수 있습니다. 또한 단일 파일 사본이나 완전한 재해 복구 솔루션의 이미지를 만드는 세분성을 제공할 수도 있습니다.

- 콘솔을 사용하면 ONTAP의 FPolicy 솔루션을 활성화하여 일반적인 랜섬웨어 파일 확장자를 차단할 수도 있습니다.

Ransomware Protection

Ransomware attacks can cost a business time, resources, and reputation. The NetApp solution for ransomware provides effective tools for visibility, detection, and remediation. [Learn More](#)

1 Enable Snapshot Copy Protection

50 %
Protection

1 Volumes without a Snapshot Policy

To protect your data, activate the default Snapshot policy for these volumes ⓘ

Activate Snapshot Policy

2 Block Ransomware File Extensions

ONTAP's native FPolicy configuration monitors and blocks file operations based on a file's extension.

View Denied File Names ⓘ

Activate FPolicy

"랜섬웨어에 대한 NetApp 솔루션을 구현하는 방법을 알아보세요".

Cloud Volumes ONTAP 워크로드에 대한 성능 모니터링에 대해 알아보세요.

Cloud Volumes ONTAP 에 적합한 워크로드가 무엇인지 결정하는 데 도움이 되도록 성능 결과를 검토할 수 있습니다.

성능 기술 보고서

- AWS용 Cloud Volumes ONTAP

["NetApp 기술 보고서 4383: 애플리케이션 워크로드를 포함한 Amazon Web Services의 Cloud Volumes ONTAP 성능 특성 분석"](#)

- Microsoft Azure용 Cloud Volumes ONTAP

["NetApp 기술 보고서 4671: 애플리케이션 워크로드를 포함한 Azure의 Cloud Volumes ONTAP 성능 특성 분석"](#)

- Google Cloud용 Cloud Volumes ONTAP

["NetApp 기술 보고서 4816: Google Cloud용 Cloud Volumes ONTAP의 성능 특성 분석"](#)

CPU 성능

클라우드 공급업체의 모니터링 도구에 따르면 Cloud Volumes ONTAP 노드는 높은 활용도(90% 이상)를 보입니다. ONTAP 가상 머신에 제공된 모든 vCPU를 예약해 두어 필요할 때 사용할 수 있도록 하기 때문입니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["CLI를 사용하여 ONTAP CPU 사용률을 모니터링하는 방법에 대한 NetApp 기술 자료 문서"](#)

노드 기반 BYOL에 대한 라이선스 관리

노드 기반 BYOL(Bring Your Own License)이 있는 각 Cloud Volumes ONTAP 시스템에는 활성 구독과 함께 설치된 시스템 라이선스가 있어야 합니다. NetApp Console 라이선스를 관리하고 라이선스가 만료되기 전에 경고를 표시하여 프로세스를 간소화합니다.



노드 기반 라이선스는 Cloud Volumes ONTAP의 이전 세대 라이선스입니다. 노드 기반 라이선스는 NetApp (BYOL)에서 구매할 수 있으며, 특정 경우에만 라이선스를 갱신할 수 있습니다.

["Cloud Volumes ONTAP 라이선싱 옵션에 대해 자세히 알아보세요"](#).

["노드 기반 라이선스를 관리하는 방법에 대해 자세히 알아보세요."](#)

BYOL 시스템 라이선스

노드 기반 라이선스는 NetApp에서 구매할 수 있습니다. 단일 노드 시스템 또는 HA 쌍에 대해 구매할 수 있는 라이선스 수는 무제한입니다.



NetApp BYOL 라이선스 구매, 연장 및 갱신을 제한하고 있습니다. 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["Cloud Volumes ONTAP에 대한 BYOL 라이선싱의 제한된 가용성"](#).

노드 기반 라이선스는 단일 노드 또는 HA 쌍에 최대 368TiB의 용량을 제공합니다. Cloud Volumes ONTAP BYOL 시스템에 368TiB 이상의 용량을 할당하기 위해 여러 라이선스를 구매했을 수 있습니다. 예를 들어, Cloud Volumes ONTAP에 최대 736TiB의 용량을 할당하기 위해 두 개의 라이선스를 구매할 수 있습니다. 또는 최대 1.4PiB의 용량을 확보하기 위해 네 개의 라이선스를 구매할 수도 있습니다.

디스크 제한으로 인해 디스크만 사용하여 용량 제한에 도달하지 못할 수도 있습니다. 디스크 한도를 초과할 수 있습니다. ["비활성 데이터를 개체 스토리지로 계층화"](#). 디스크 제한에 대한 정보는 다음을 참조하세요. ["Cloud Volumes ONTAP 릴리스 노트의 저장 한도"](#).

새 시스템에 대한 라이선스 관리

노드 기반 BYOL 시스템을 만들면 콘솔에서 라이선스의 일련 번호와 NetApp 지원 사이트 계정을 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 콘솔은 계정을 사용하여 NetApp 에서 라이선스 파일을 다운로드하고 이를 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 설치합니다.

["콘솔에 NetApp 지원 사이트 계정을 추가하는 방법을 알아보세요."](#).

콘솔이 보안 인터넷 연결을 통해 라이선스 파일에 액세스할 수 없는 경우 다음을 수행할 수 있습니다. ["직접 파일을 얻은 다음 콘솔에 수동으로 파일을 업로드합니다."](#).

라이선스 만료

콘솔은 노드 기반 라이선스가 만료되기 30일 전에 경고를 표시하고, 라이선스가 만료될 때 다시 경고를 표시합니다. 다음 이미지는 사용자 인터페이스에 나타나는 30일 만료 경고를 보여줍니다.



메시지를 검토할 시스템을 선택할 수 있습니다.

조직 또는 계정 관리자가 해당 옵션을 활성화한 경우 콘솔에는 이메일로 전송되는 Cloud Volumes ONTAP 보고서에 라이선스 만료 경고가 포함되어 있습니다. 이메일 보고서에는 2주마다 라이선스 만료 경고가 포함되어 있습니다.

정해진 기간 내에 라이선스를 갱신하지 않으면 Cloud Volumes ONTAP 시스템이 자동으로 종료됩니다. 다시 시작하면 다시 꺼집니다.

면허 갱신

NetApp 담당자에게 연락하여 노드 기반 BYOL 구독을 갱신하는 경우 콘솔은 자동으로 NetApp 에서 새 라이선스를 받아 Cloud Volumes ONTAP 시스템에 설치합니다.

콘솔이 보안 인터넷 연결을 통해 라이선스 파일에 액세스할 수 없는 경우 다음을 수행할 수 있습니다. ["직접 파일을 얻은 다음 콘솔에 수동으로 파일을 업로드합니다."](#).

새로운 시스템으로 라이선스 이전

노드 기반 BYOL 라이선스는 기존 시스템을 삭제한 다음 동일한 라이선스를 사용하여 새 시스템을 만들 때 Cloud Volumes ONTAP 시스템 간에 전송할 수 있습니다.

예를 들어, 기존 라이선스 시스템을 삭제한 다음 다른 VPC/VNet 또는 클라우드 공급자의 새로운 BYOL 시스템에서 라이선스를 사용할 수 있습니다. 모든 클라우드 공급자에서는 클라우드 독립적 일련 번호만 작동합니다. 클라우드에 독립적인 일련 번호는 908xxxx 접두사로 시작합니다.

BYOL 라이선스는 회사와 특정 NetApp 지원 사이트 자격 증명에 연결되어 있다는 점을 알아두는 것이 중요합니다.

AutoSupport 와 Digital Advisor Cloud Volumes ONTAP 에 어떻게 사용되는지 알아보세요.

ONTAP 의 AutoSupport 구성 요소는 원격 측정 데이터를 수집하여 분석을 위해 전송합니다. Active IQ Digital Advisor (Digital Advisor 라고도 함)는 AutoSupport 의 데이터를 분석하고 사전 예방적 관리와 최적화를 제공합니다. Digital Advisor 인공지능을 사용하여 잠재적인 문제를 파악하고 그러한 문제가 비즈니스에 영향을 미치기 전에 해결하는 데 도움을 줍니다.

Digital Advisor 사용하면 클라우드 기반 포털과 모바일 앱을 통해 실행 가능한 예측 분석과 사전 예방적 지원을 제공하여 글로벌 하이브리드 클라우드에서 데이터 인프라를 최적화할 수 있습니다. Digital Advisor 의 데이터 기반 통찰력과 권장 사항은 활성 SupportEdge 계약이 있는 모든 NetApp 고객에게 제공됩니다(기능은 제품 및 지원 계층에 따라 다름).

Digital Advisor 사용하면 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 업그레이드를 계획하세요.

Digital Advisor ONTAP 의 최신 버전으로 업그레이드하여 해결할 수 있는 환경의 문제를 식별하고, Upgrade Advisor 구성 요소는 성공적인 업그레이드를 계획하는 데 도움을 줍니다.

- 시스템 상태를 확인하세요.

Digital Advisor 대시보드는 건강 관련 문제를 보고하고 해당 문제를 해결하는 데 도움을 줍니다. 저장 공간이 부족해지지 않도록 시스템 용량을 모니터링하세요. 시스템에 대한 지원 사례를 확인하세요.

- 성과를 관리합니다.

Digital Advisor ONTAP System Manager에서 볼 수 있는 것보다 더 긴 기간 동안의 시스템 성능을 보여줍니다. 성능에 영향을 미치는 구성 및 시스템 문제를 파악합니다. 효율성을 극대화하세요. 저장 효율성 지표를 보고 더 적은 공간에 더 많은 데이터를 저장하는 방법을 파악하세요.

- 인벤토리와 구성을 확인하세요.

Digital Advisor 전체 재고와 소프트웨어 및 하드웨어 구성 정보를 표시합니다. 서비스 계약이 만료되는 시점을 확인하고 갱신하여 지원을 계속 받으세요.

관련 링크

- ["NetApp 문서: Digital Advisor"](#)
- ["Digital Advisor 출시"](#)
- ["SupportEdge 서비스"](#)

Cloud Volumes ONTAP 에 지원되는 기본 구성

Cloud Volumes ONTAP 기본적으로 어떻게 구성되는지 이해하면 시스템을 설정하고 관리하는 데 도움이 될 수 있습니다. 특히 ONTAP 에 익숙하다면 더욱 그렇습니다 . Cloud Volumes

ONTAP 의 기본 설정은 ONTAP 과 다르기 때문입니다.

기본 설정

- NetApp Console Cloud Volumes ONTAP 배포할 때 하나의 데이터 제공 스토리지 VM을 생성합니다. 일부 구성에서는 추가 스토리지 VM을 지원합니다. "[스토리지 VM 관리에 대해 자세히 알아보세요](#)".

3.9.5 릴리스부터 초기 스토리지 VM에서 논리적 공간 보고가 활성화됩니다. 공간이 논리적으로 보고되는 경우 ONTAP 저장 효율성 기능으로 절약된 모든 물리적 공간도 사용된 것으로 보고되도록 볼륨 공간을 보고합니다. 인라인 스토리지 효율성 기능에 대한 정보는 지식 기반 문서를 참조하세요. "[KB: CVO에서는 어떤 인라인 스토리지 효율성 기능이 지원되나요?](#)"

- 콘솔은 Cloud Volumes ONTAP 에 다음 ONTAP 기능 라이선스를 자동으로 설치합니다.
 - CIFS
 - FlexCache
 - FlexClone
 - iSCSI
 - Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 GA부터 시작하는 다중 테넌트 암호화 키 관리(MTEKM)
 - NetApp 볼륨 암호화(BYOL(Bring Your Own License) 또는 PAYGO(Registered Pay-as-You-Go) 시스템에만 해당)
 - NFS `ifdef::aws[] endif::aws[] ifdef::azure[] endif::azure[]`
 - SnapMirror
 - SnapRestore
 - SnapVault
- 기본적으로 여러 네트워크 인터페이스가 생성됩니다.
 - 클러스터 관리 LIF
 - 클러스터 간 LIF
- Azure의 HA 시스템에 대한 SVM 관리 LIF
- Google Cloud의 HA 시스템에 대한 SVM 관리 LIF
- AWS의 단일 노드 시스템에서 SVM 관리 LIF
- 노드 관리 LIF

+ Google Cloud에서 이 LIF는 클러스터 간 LIF와 결합됩니다.

- iSCSI 데이터 LIF
- CIFS 및 NFS 데이터 LIF



클라우드 공급자 요구 사항으로 인해 Cloud Volumes ONTAP 의 경우 LIF 장애 조치는 기본적으로 비활성화되어 있습니다. LIF를 다른 포트로 마이그레이션하면 인스턴스의 IP 주소와 네트워크 인터페이스 간의 외부 매핑이 끊어져 LIF에 액세스할 수 없게 됩니다.

- Cloud Volumes ONTAP HTTP를 사용하여 구성 백업을 콘솔 에이전트로 보냅니다.

백업은 <http://ipaddress/occm/offboxconfig/>에서 접근할 수 있습니다. 여기서 `_ipaddress_`는 콘솔 에이전트 호스트의 IP 주소입니다.

백업을 사용하여 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 재구성할 수 있습니다. 구성 백업에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["ONTAP 문서"](#).

- 콘솔은 다른 관리 도구(예: ONTAP System Manager 또는 ONTAP CLI)와 다르게 몇 가지 볼륨 속성을 설정합니다.

다음 표는 기본값과 다르게 설정된 볼륨 속성을 나열합니다.

기인하다	콘솔이 구성하는 값
자동 크기 조정 모드	자라다
최대 자동 크기	1,000퍼센트  조직 또는 계정 관리자는 설정 페이지에서 이 값을 수정할 수 있습니다.
보안 스타일	CIFS 볼륨의 경우 NTFS, NFS 볼륨의 경우 UNIX
공간 보장 스타일	없음
UNIX 권한(NFS 전용)	777

+ 이러한 속성에 대한 정보는 다음을 참조하세요. ["ONTAP 볼륨 생성 매뉴얼 페이지"](#).

시스템 데이터용 내부 디스크

콘솔은 사용자 데이터를 저장하는 것 외에도 시스템 데이터를 위한 클라우드 스토리지도 구매합니다.

AWS

- 부팅, 루트, 코어 데이터를 위한 노드당 3개의 디스크:
 - 부팅 데이터용 47GiB io1 디스크
 - 루트 데이터용 140GiB gp3 디스크
 - 코어 데이터용 540GiB gp2 디스크
- HA 쌍의 경우:
 - 중재자 인스턴스용 st1 EBS 볼륨 2개, 루트 디스크로 약 8GiB 중 하나, 데이터 디스크로 4GiB 중 하나
 - 각 노드에 140GiB gp3 디스크 1개, 다른 노드의 루트 데이터 사본 포함



일부 영역에서는 사용 가능한 EBS 디스크 유형이 gp2만 가능합니다.

- 각 부팅 디스크와 루트 디스크에 대한 하나의 EBS 스냅샷



재부팅 시 스냅샷이 자동으로 생성됩니다.

- AWS에서 키 관리 서비스(KMS)를 사용하여 데이터 암호화를 활성화하면 Cloud Volumes ONTAP의 부팅 및 루트 디스크도 암호화됩니다. 여기에는 HA 쌍의 중재자 인스턴스에 대한 부팅 디스크가 포함됩니다. 디스크는 Cloud Volumes ONTAP 시스템을 추가할 때 선택하는 CMK를 사용하여 암호화됩니다.



AWS에서는 NVRAM이 부팅 디스크에 있습니다.

Azure(단일 노드)

- 프리미엄 SSD 디스크 3개:
 - 부팅 데이터용 10GiB 디스크 1개
 - 루트 데이터용 140GiB 디스크 1개
 - NVRAM 용 512GiB 디스크 1개

Cloud Volumes ONTAP에 대해 선택한 가상 머신이 Ultra SSD를 지원하는 경우 시스템은 Premium SSD가 아닌 NVRAM에 32GiB Ultra SSD를 사용합니다.

- 코어 저장을 위한 1024GiB 표준 HDD 디스크 1개
- 각 부팅 디스크와 루트 디스크에 대한 하나의 Azure 스냅샷
- Azure의 모든 디스크는 기본적으로 저장 시 암호화됩니다.

Cloud Volumes ONTAP에 대해 선택한 가상 머신이 데이터 디스크로 Premium SSD v2 관리 디스크를 지원하는 경우, 시스템은 NVRAM에 32GiB Premium SSD v2 관리 디스크를 사용하고, 다른 디스크를 루트 디스크로 사용합니다.

Azure(HA 쌍)

페이지 볼륨이 있는 HA 쌍

- 부팅 볼륨을 위한 2개의 10GiB 프리미엄 SSD 디스크(노드당 1개)
- 루트 볼륨에 대한 2개의 140GiB 프리미엄 스토리지 페이지 Blob(노드당 하나)
- 코어 저장을 위한 2개의 1024GiB 표준 HDD 디스크(노드당 1개)
- NVRAM 용 512GiB 프리미엄 SSD 디스크 2개(노드당 1개)
- 각 부팅 디스크와 루트 디스크에 대한 하나의 Azure 스냅샷



재부팅 시 스냅샷이 자동으로 생성됩니다.

- Azure의 모든 디스크는 기본적으로 저장 시 암호화됩니다.

여러 가용성 영역에 있는 공유 관리 디스크와 HA 쌍

- 부팅 볼륨을 위한 2개의 10GiB 프리미엄 SSD 디스크(노드당 1개)
- 루트 볼륨을 위한 512GiB 프리미엄 SSD 디스크 2개(노드당 1개)
- 코어 저장을 위한 2개의 1024GiB 표준 HDD 디스크(노드당 1개)

- NVRAM 용 512GiB 프리미엄 SSD 디스크 2개(노드당 1개)
- 각 부팅 디스크와 루트 디스크에 대한 하나의 Azure 스냅샷



재부팅 시 스냅샷이 자동으로 생성됩니다.

- Azure의 모든 디스크는 기본적으로 저장 시 암호화됩니다.

단일 가용성 영역에서 공유 관리 디스크와 HA 쌍

- 부팅 볼륨을 위한 2개의 10GiB 프리미엄 SSD 디스크(노드당 1개)
- 루트 볼륨을 위한 2개의 512GiB 프리미엄 SSD 공유 관리 디스크(노드당 1개)
- 코어 저장을 위한 2개의 1024GiB 표준 HDD 디스크(노드당 1개)
- NVRAM 용 512GiB 프리미엄 SSD 관리 디스크 2개(노드당 1개)

가상 머신이 데이터 디스크로 Premium SSD v2 관리형 디스크를 지원하는 경우 NVRAM에는 32GiB Premium SSD v2 관리형 디스크를 사용하고 루트 볼륨에는 512GiB Premium SSD v2 공유 관리형 디스크를 사용합니다.

다음 조건이 충족되면 단일 가용성 영역에 HA 쌍을 배포하고 프리미엄 SSD v2 관리형 디스크를 사용할 수 있습니다.

- Cloud Volumes ONTAP 버전은 9.15.1 이상입니다.
- 선택한 지역 및 영역은 Premium SSD v2 Managed Disks를 지원합니다. 지원되는 지역에 대한 정보는 다음을 참조하세요. "[Microsoft Azure 웹사이트: 지역별 사용 가능한 제품](#)".
- 구독은 Microsoft에 등록되었습니다. "[Microsoft.Compute/VMOrchestratorZonalMultiFD 기능](#)".

Google Cloud(단일 노드)

- 부팅 데이터용 10GiB SSD 영구 디스크 1개
- 루트 데이터용 64GiB SSD 영구 디스크 1개
- NVRAM 용 500GiB SSD 영구 디스크 1개
- 코어 저장을 위한 315GiB 표준 영구 디스크 1개
- 부팅 및 루트 데이터에 대한 스냅샷



재부팅 시 스냅샷이 자동으로 생성됩니다.

- 부팅 디스크와 루트 디스크는 기본적으로 암호화됩니다.

Google Cloud(HA 쌍)

- 부팅 데이터용 10GiB SSD 영구 디스크 2개
- 루트 데이터용 64GiB SSD 영구 디스크 4개
- NVRAM 용 500GiB SSD 영구 디스크 2개
- 코어 저장을 위한 2개의 315GiB 표준 영구 디스크
- 중재자 데이터용 10GiB 표준 영구 디스크 1개
- 중재자 부팅 데이터를 위한 10GiB 표준 영구 디스크 1개

- 부팅 및 루트 데이터에 대한 스냅샷



재부팅 시 스냅샷이 자동으로 생성됩니다.

- 부팅 디스크와 루트 디스크는 기본적으로 암호화됩니다.

디스크가 있는 위치

보관 레이아웃:

- 부팅 데이터는 인스턴스 또는 가상 머신에 연결된 디스크에 저장됩니다.

부팅 이미지가 포함된 이 디스크는 Cloud Volumes ONTAP 에서 사용할 수 없습니다.

- 시스템 구성과 로그를 포함하는 루트 데이터는 aggr0에 있습니다.
- 스토리지 가상 머신(SVM) 루트 볼륨은 aggr1에 있습니다.
- 데이터 볼륨은 aggr1에도 있습니다.

저작권 정보

Copyright © 2025 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄된 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그래픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이선스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이선스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이선스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이선스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.