



FCP가 있는 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA 구성 가이드

NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

목차

FCP가 있는 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA 구성 가이드	1
파이버 채널 프로토콜을 지원하는 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA	1
소개	1
SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합	1
VMware vSphere를 사용하는 SAP HANA	2
있습니다	2
SAP HANA 백업	4
SAP HANA 재해 복구	5
스토리지 사이징	6
성능 고려 사항	7
혼합 워크로드	8
용량 고려 사항	8
성능 테스트 도구 구성	8
스토리지 사이징 프로세스 개요	11
인프라 설정 및 구성	12
SAN 패브릭 설정	12
시간 동기화	13
스토리지 컨트롤러 설정	13
SAP HANA 스토리지 커넥터 API	29
호스트 설정	29
SAP HANA용 I/O 스택 구성	41
SAP HANA 소프트웨어 설치	42
SAP HANA 단일 호스트 시스템을 위한 추가 데이터 볼륨 파티션 추가	45
추가 정보를 찾을 수 있는 위치	48
기록 업데이트	49

FCP가 있는 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA 구성 가이드

파이버 채널 프로토콜을 지원하는 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA

NetApp AFF 제품군은 TDI 프로젝트에서 SAP HANA에 사용할 수 있도록 인증되었습니다. 이 가이드에서는 FCP 플랫폼에서 SAP HANA를 사용하는 모범 사례를 제공합니다.

Marco Schoen, NetApp을 참조하십시오

소개

NetApp AFF/ASA-Series 제품군은 맞춤형 데이터 센터 통합(TDI) 프로젝트에서 SAP HANA와 함께 사용하도록 인증되었습니다.

이 인증은 다음 모델에 대해 유효합니다.

- AFF A20, AFF A30, AFF A50, AFF A70, AFF A90, AFF A1K

SAP HANA용 NetApp 인증 스토리지 솔루션의 전체 목록은 를 참조하십시오 ["인증되고 지원되는 SAP HANA 하드웨어 디렉토리"](#).

이 문서에서는 FCP(파이버 채널 프로토콜)를 사용하는 AFF 구성에 대해 설명합니다.



이 문서에 설명된 구성은 필요한 SAP HANA KPI와 SAP HANA의 최고 성능을 달성하기 위해 필요합니다. 여기에 나열되지 않은 기능을 사용하거나 설정을 변경하면 성능 저하 또는 예기치 않은 동작이 발생할 수 있으며 NetApp 지원 팀에서 권고한 경우에만 수행해야 합니다.

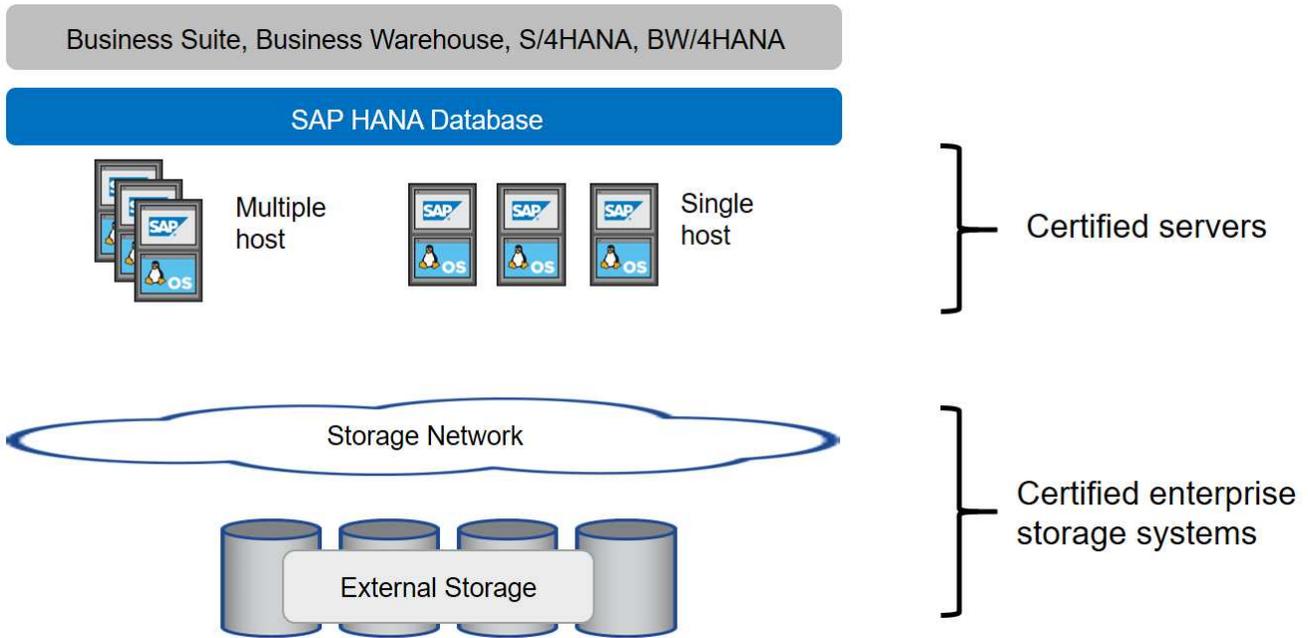
NFS 및 NetApp FAS 시스템을 사용하는 AFF 시스템의 구성 가이드는 다음 링크를 사용하여 찾을 수 있습니다.

- ["FCP가 있는 NetApp FAS 시스템 기반 SAP HANA"](#)
- ["FCP가 있는 NetApp ASA 시스템 기반 SAP HANA"](#)
- ["NFS를 포함한 NetApp FAS 시스템 기반 SAP HANA"](#)
- ["NFS를 포함한 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA"](#)

SAP HANA 다중 호스트 환경에서 표준 SAP HANA 스토리지 커넥터는 SAP HANA 호스트 페일오버 시 펜싱을 제공하는 데 사용됩니다. 운영 체제 구성 지침 및 HANA 특정 Linux 커널 종속성에 대해서는 항상 관련 SAP 노트를 참조하십시오. 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["SAP Note 2235581 – SAP HANA 지원 운영 체제"](#).

SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합

NetApp AFF 스토리지 시스템은 NFS(NAS) 및 FC(SAN) 프로토콜을 모두 사용하여 SAP HANA TDI 프로그램에서 인증을 받았습니다. HANA 기반 SAP Business Suite, S/4HANA, BW/4HANA 또는 단일 호스트 또는 다중 호스트 구성의 HANA 기반 SAP Business Warehouse와 같은 현재 SAP HANA 시나리오에 구축할 수 있습니다. SAP HANA용으로 인증된 모든 서버를 NetApp 인증 스토리지 솔루션과 결합할 수 있습니다. 다음 그림에서는 아키텍처 개요를 보여 줍니다.



생산적인 SAP HANA 시스템의 사전 요구 사항 및 권장 사항에 대한 자세한 내용은 다음 리소스를 참조하십시오.

- ["SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합 FAQ를 참조하십시오"](#)

VMware vSphere를 사용하는 SAP HANA

스토리지를 가상 머신(VM)에 연결하는 몇 가지 옵션이 있습니다. 권장되는 방법은 스토리지 볼륨을 NFS와 게스트 운영 체제 밖으로 직접 연결하는 것입니다. 이 옵션은 ["NFS를 포함한 NetApp AFF 시스템 기반 SAP HANA"](#) 설명되어 있습니다.

RDM(Raw Device Mapping), FCP 데이터 저장소 또는 FCP가 있는 VVOL 데이터 저장소도 지원됩니다. 두 데이터 저장소 옵션의 경우 생산적인 사용 사례를 위해 데이터 저장소 내에 하나의 SAP HANA 데이터 또는 로그 볼륨만 저장해야 합니다.

SAP HANA에서 vSphere를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 다음 링크를 참조하십시오.

- ["VMware vSphere 기반 SAP HANA - 가상화 - 커뮤니티 Wiki"](#)
- ["VMware vSphere 기반 SAP HANA 모범 사례 가이드 를 참조하십시오"](#)
- ["2161991 - VMware vSphere 구성 지침 - SAP One Support Launchpad\(로그인 필요\)"](#)

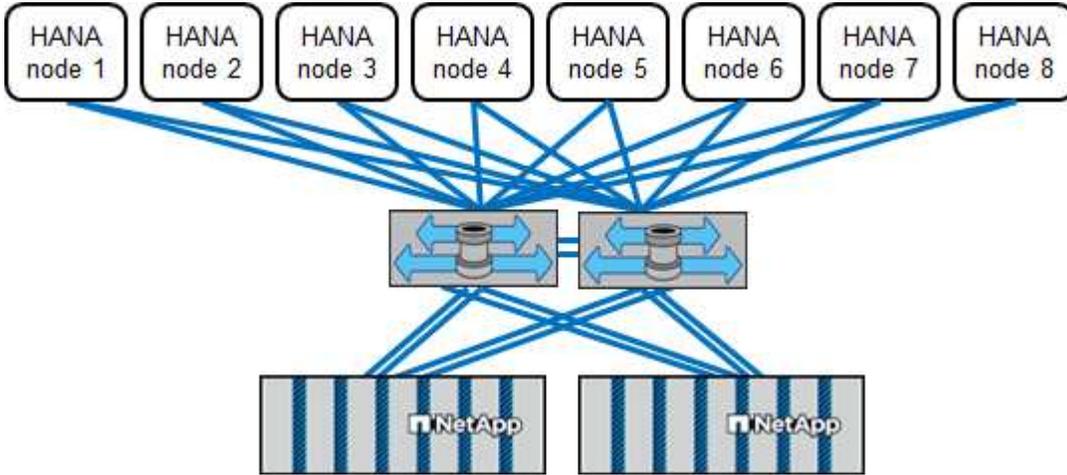
있습니다

SAP HANA 호스트는 이중화된 FCP 인프라 및 다중 경로 소프트웨어를 사용하여 스토리지 컨트롤러에 연결됩니다. 스위치 또는 HBA(호스트 버스 어댑터)에 장애가 발생할 경우 내결함성이 있는 SAP HANA 호스트-스토리지 연결을 제공하려면 이중화된 FCP 스위치 인프라가 필요합니다. 모든 HANA 호스트가 스토리지 컨트롤러의 필요한 LUN에 도달할 수 있도록 스위치에서 적절한 조닝을 구성해야 합니다.

AFF 시스템 제품군의 다양한 모델을 스토리지 계층에서 혼합하여 필요에 따라 확장하고 다양한 성능 및 용량

요구사항을 지원할 수 있습니다. 스토리지 시스템에 연결할 수 있는 SAP HANA 호스트의 최대 수는 SAP HANA 성능 요구 사항 및 사용되는 NetApp 컨트롤러 모델에 의해 정의됩니다. 필요한 디스크 쉘프의 수는 SAP HANA 시스템의 용량 및 성능 요구사항에 따라 결정됩니다.

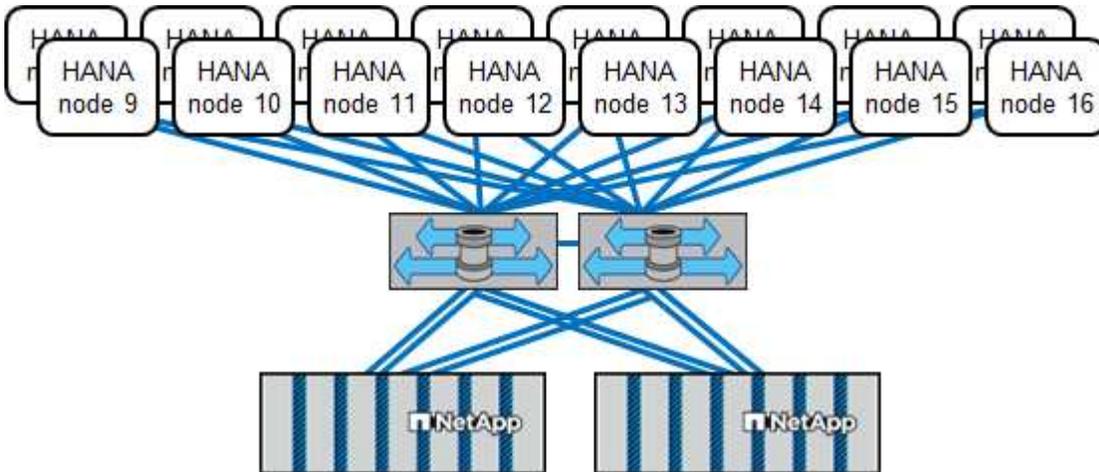
다음 그림에서는 스토리지 HA 쌍에 연결된 8개의 SAP HANA 호스트를 포함하는 예제 구성을 보여 줍니다.



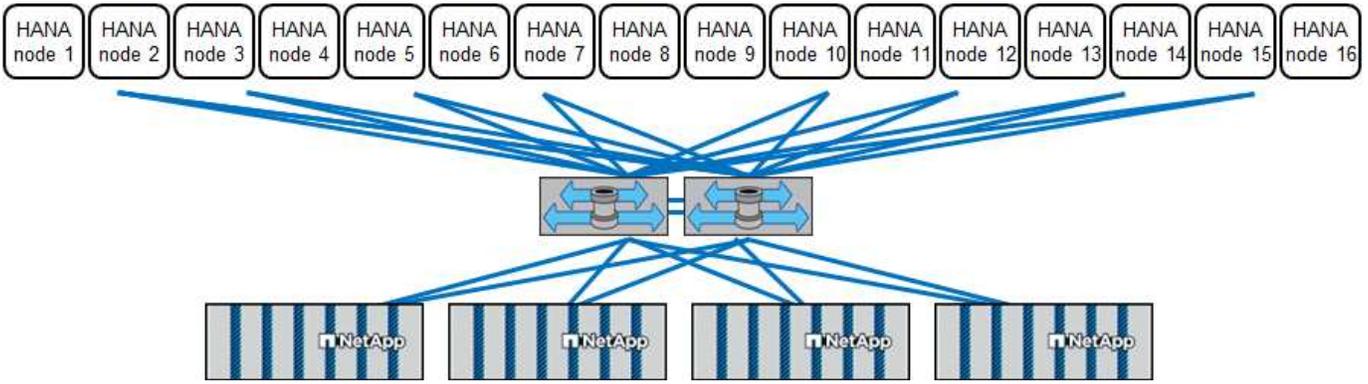
이 아키텍처는 두 가지 차원에서 확장할 수 있습니다.

- 스토리지 컨트롤러가 현재 SAP HANA KPI를 충족할 수 있는 충분한 성능을 제공할 경우 기존 스토리지에 추가 SAP HANA 호스트 및 스토리지 용량을 연결합니다
- SAP HANA 호스트를 추가할 수 있도록 스토리지 용량을 추가하여 스토리지 시스템을 추가할 수 있습니다

다음 그림에서는 스토리지 컨트롤러에 더 많은 SAP HANA 호스트가 연결되는 구성 예를 보여 줍니다. 이 예에서는 16개의 SAP HANA 호스트의 용량 및 성능 요구사항을 충족하기 위해 더 많은 디스크 쉘프가 필요합니다. 총 처리량 요구사항에 따라 스토리지 컨트롤러에 FC 연결을 더 추가해야 합니다.



구축된 AFF 시스템과 별도로, 다음 그림과 같이 인증된 스토리지 컨트롤러를 추가하여 SAP HANA 환경을 확장할 수도 있습니다.



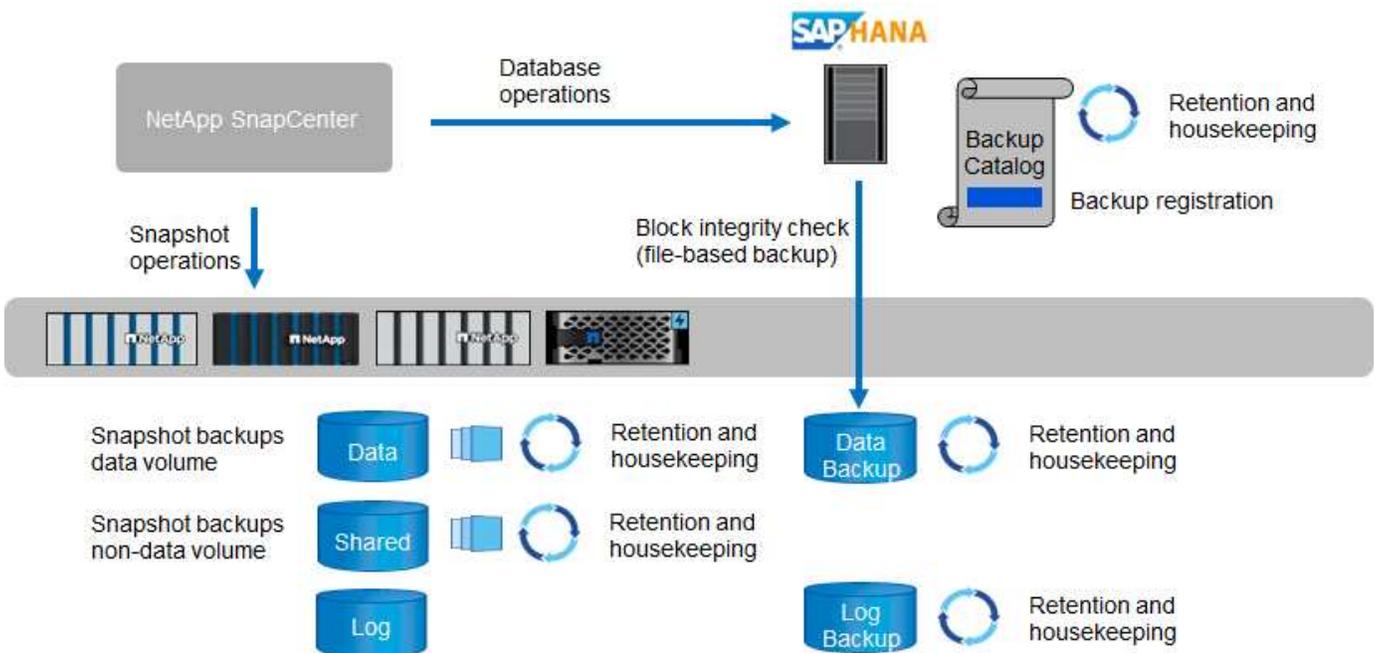
SAP HANA 백업

모든 NetApp 스토리지 컨트롤러에 있는 ONTAP 소프트웨어는 SAP HANA 데이터베이스를 백업하는 메커니즘을 제공하며, 작동 중에는 성능에 영향을 주지 않습니다. 스토리지 기반 NetApp Snapshot 백업은 SAP HANA 단일 컨테이너와 단일 테넌트 또는 여러 테넌트가 있는 SAP HANA MDC 시스템에 사용할 수 있는 완벽하게 지원되고 통합된 백업 솔루션입니다.

스토리지 기반 스냅샷 백업은 SAP HANA용 NetApp SnapCenter 플러그인을 사용하여 구현됩니다. 따라서 사용자는 SAP HANA 데이터베이스에서 기본적으로 제공되는 인터페이스를 사용하여 일관된 스토리지 기반 Snapshot 백업을 생성할 수 있습니다. SnapCenter는 각 스냅샷 백업을 SAP HANA 백업 카탈로그에 등록합니다. 따라서 SnapCenter에서 수행한 백업은 SAP HANA Studio 또는 Cockpit 내에서 볼 수 있으며 여기에서 복구 및 복구 작업을 위해 직접 선택할 수 있습니다.

NetApp SnapMirror 기술을 사용하면 하나의 스토리지 시스템에 생성된 스냅샷 복사본을 SnapCenter에서 제어하는 보조 백업 스토리지 시스템에 복제할 수 있습니다. 그런 다음 운영 스토리지의 각 백업 세트 및 보조 스토리지 시스템의 백업 세트에 대해 서로 다른 백업 보존 정책을 정의할 수 있습니다. SAP HANA용 SnapCenter 플러그인은 백업 카탈로그 관리를 포함하여 Snapshot 복사본 기반 데이터 백업 및 로그 백업의 보존을 자동으로 관리합니다. SAP HANA용 SnapCenter 플러그인을 사용하면 파일 기반 백업을 실행하여 SAP HANA 데이터베이스의 블록 무결성 검사를 실행할 수도 있습니다.

다음 그림과 같이 NFS 마운트를 사용하여 데이터베이스 로그를 보조 스토리지에 직접 백업할 수 있습니다.



스토리지 기반 Snapshot 백업은 기존의 파일 기반 백업에 비해 상당한 이점을 제공합니다. 이러한 이점에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지는 않습니다.

- 신속한 백업(몇 분)
- 스토리지 계층의 복구 시간이 훨씬 더 빨라지고(몇 분) 백업을 더 자주 수행하므로 RTO가 감소됩니다
- 백업 및 복구 작업 중에 SAP HANA 데이터베이스 호스트, 네트워크 또는 스토리지의 성능 저하가 없습니다
- 블록 변경을 기반으로 공간 효율적이고 대역폭 효율적인 2차 스토리지 복제

SAP HANA 백업 및 복구 솔루션에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. "[SnapCenter를 사용한 SAP HANA 백업 및 복구](#)".

SAP HANA 재해 복구

SAP HANA 재해 복구는 스토리지 복제 기술을 사용하여 데이터베이스 계층 또는 스토리지 계층에서 수행할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 스토리지 복제를 기반으로 하는 재해 복구 솔루션에 대해 간략하게 설명합니다.

SAP HANA 재해 복구 솔루션에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 "[TR-4646: 스토리지 복제를 사용한 SAP HANA 재해 복구](#)".

SnapMirror 기반의 스토리지 복제

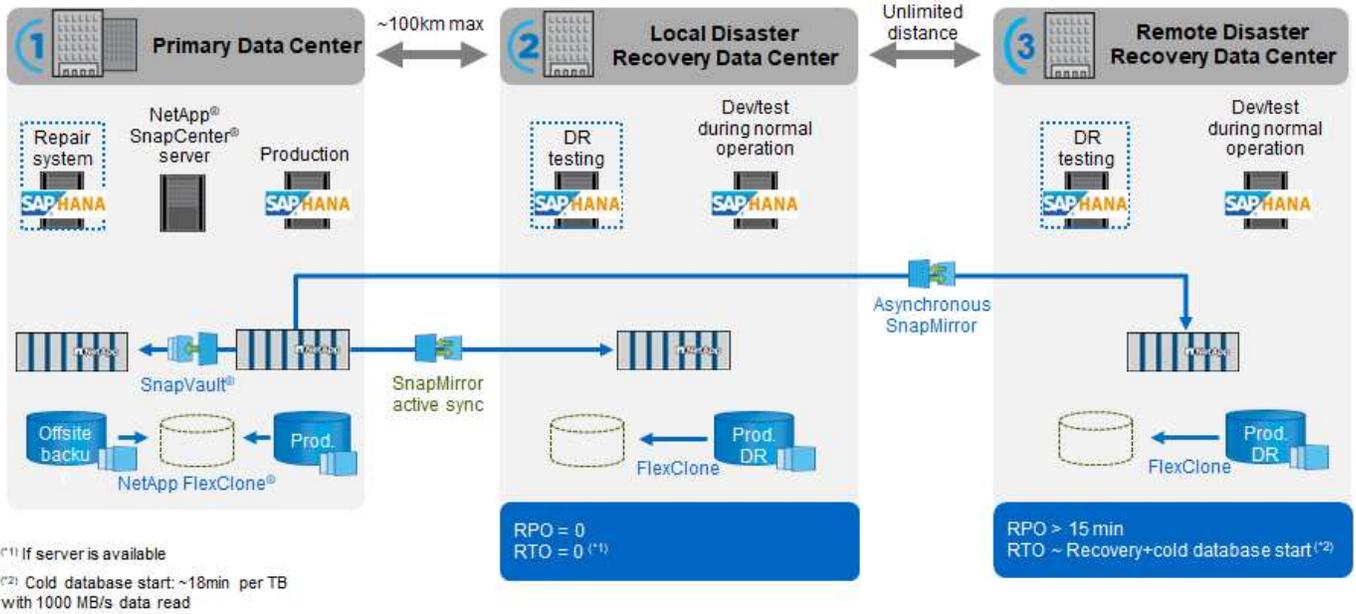
다음 그림은 로컬 재해 복구 데이터센터에 동기식 SnapMirror 액티브 싱크를 사용하고, 원격 재해 복구 데이터센터에 비동기식 SnapMirror를 사용하여 데이터를 복제하는 3개 사이트 재해 복구 솔루션을 보여줍니다. SnapMirror 액티브 싱크는 사이트 전체에 장애가 발생하더라도 비즈니스 서비스가 계속 운영될 수 있도록 지원하며, 보조 복사본(RPO=0, RTO=0)을 사용하여 애플리케이션이 투명하게 장애 조치(failover)되도록 지원합니다. SnapMirror 활성화 동기화로 페일오버를 트리거하는 데 수동 개입이나 사용자 지정 스크립팅이 필요하지 않습니다. ONTAP 9.15.1부터 SnapMirror 액티브 동기화는 대칭 액티브/액티브 기능을 지원합니다. 대칭적인 액티브/액티브는 양방향 동기식 복제를 통해 보호된 LUN의 두 복사본에서 읽기 및 쓰기 I/O 작업을 지원하므로 두 LUN 복사본이 모두 로컬에서 I/O 작업을 제공할 수 있습니다.

자세한 내용은 에서 "[ONTAP의 SnapMirror 활성화 동기화 개요](#)"확인할 수 있습니다.

비동기 SnapMirror 복제의 RTO는 주로 DR 사이트에서 HANA 데이터베이스를 시작하고 데이터를 메모리에 로드하는 데 필요한 시간에 따라 달라집니다. 데이터가 1000Mbps의 처리량으로 읽혀지는 것으로 가정하면 1TB의 데이터를 로드하는 데 약 18분이 걸립니다.

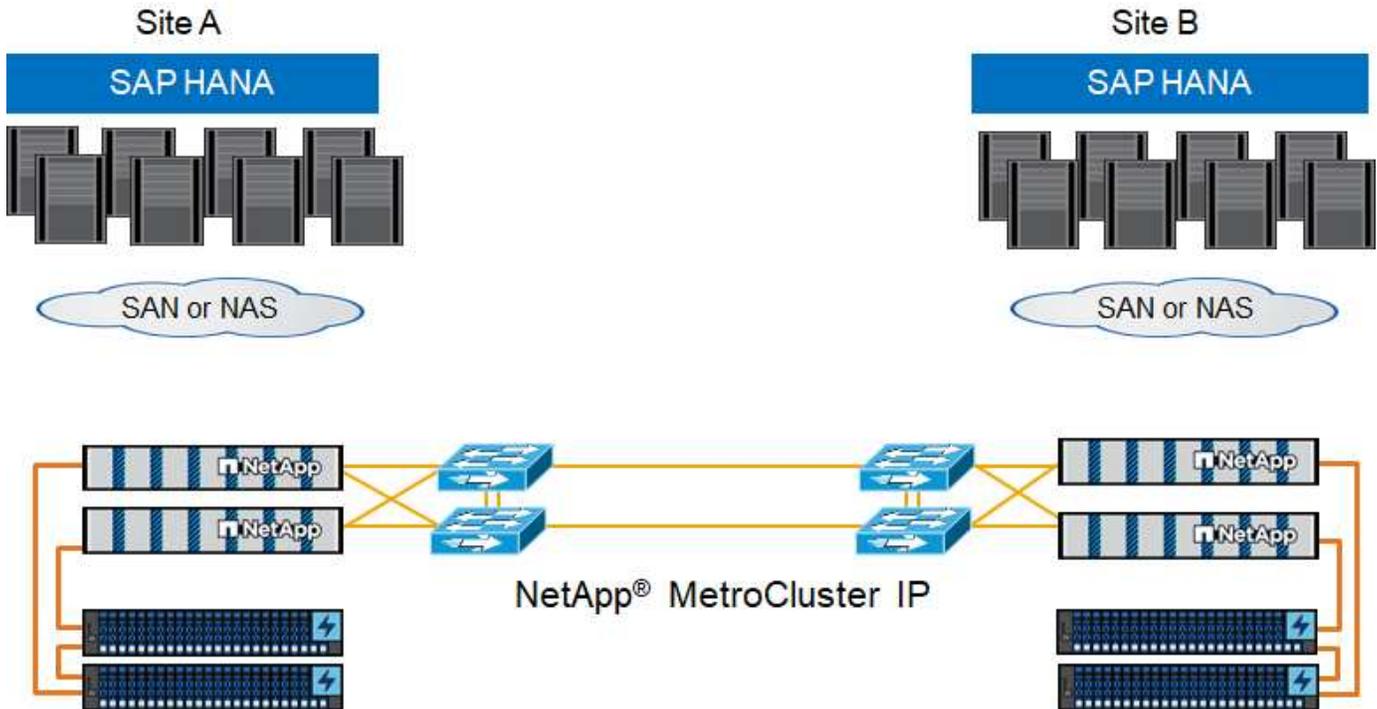
DR 사이트의 서버를 정상 운영 중에 개발/테스트 시스템으로 사용할 수 있습니다. 재해가 발생할 경우 개발/테스트 시스템을 종료하고 DR 운영 서버로 시작해야 합니다.

두 복제 방법 모두 RPO 및 RTO에 영향을 주지 않고 DR 워크플로우 테스트를 실행할 수 있도록 지원합니다. FlexClone 볼륨은 스토리지에 생성되며 DR 테스트 서버에 연결됩니다.



NetApp MetroCluster 기반의 스토리지 복제

다음 그림에서는 솔루션에 대한 대략적인 개요를 보여 줍니다. 각 사이트의 스토리지 클러스터는 로컬 고가용성을 제공하며 운영 워크로드에 사용됩니다. 각 사이트의 데이터는 다른 위치에 동기식으로 복제되며, 재해 페일오버 시 사용할 수 있습니다.



스토리지 사이징

다음 섹션에서는 SAP HANA용 스토리지 시스템 사이징에 필요한 성능 및 용량 고려 사항에 대해 간략하게 설명합니다.



스토리지 사이징 프로세스를 지원하고 적절한 규모의 스토리지 환경을 구축할 수 있도록 NetApp 또는 NetApp 파트너 세일즈 담당자에게 문의하십시오.

성능 고려 사항

SAP는 정적 KPI(스토리지 핵심 성과 지표) 집합을 정의했습니다. 이러한 KPI는 데이터베이스 호스트의 메모리 크기와 SAP HANA 데이터베이스를 사용하는 애플리케이션에 관계없이 모든 운영 SAP HANA 환경에 유효합니다. 이러한 KPI는 단일 호스트, 다중 호스트, HANA 기반 Business Suite, HANA 기반 Business Warehouse, S/4HANA 및 BW/4HANA 환경에 대해 유효합니다. 따라서 현재 성능 사이징 방식은 스토리지 시스템에 연결된 활성 SAP HANA 호스트 수에 따라 달라집니다.



스토리지 성능 KPI는 운영 SAP HANA 시스템에만 필요하지만 모든 HANA 시스템에 대해 예는 구현할 수 있습니다.

SAP는 스토리지에 연결된 활성 SAP HANA 호스트에 대한 스토리지 시스템 성능을 검증하는 데 사용해야 하는 성능 테스트 툴을 제공합니다.

NetApp은 테스트 및 사전 정의했지만, 특정 스토리지 모델에 연결할 수 있는 SAP HANA 호스트의 최대 수를 테스트하는 동시에 운영 기반 SAP HANA 시스템에 필요한 스토리지 KPI를 충족했습니다.

SAP 성능 테스트 툴을 실행하여 디스크 쉘프에서 실행 가능한 최대 SAP HANA 호스트 수와 SAP HANA 호스트당 필요한 최소 SSD 수를 확인했습니다. 이 테스트에서는 호스트의 실제 스토리지 용량 요구 사항을 고려하지 않습니다. 필요한 실제 스토리지 구성을 결정하려면 용량 요구 사항도 계산해야 합니다.

SAS 디스크 쉘프

12Gb SAS 디스크 쉘프(DS224C)를 사용하면 고정 디스크 쉘프 구성을 사용하여 성능 사이징을 수행합니다.

- SSD 12개가 장착된 디스크 쉘프
- 24개의 SSD가 장착된 디스크 쉘프

두 구성 모두 고급 드라이브 파티셔닝(ADPv2)을 사용합니다. 반 로드된 디스크 쉘프는 최대 9개의 SAP HANA 호스트를 지원하며, 완전히 로드된 쉘프는 단일 디스크 쉘프에서 최대 14개의 호스트를 지원합니다. SAP HANA 호스트는 두 스토리지 컨트롤러 간에 균등하게 분산되어야 합니다.



SAP HANA 호스트 수를 지원하려면 12Gb SAS를 사용하여 DS224C 디스크 쉘프를 연결해야 합니다.

6Gb SAS 디스크 쉘프(DS2246)는 최대 4개의 SAP HANA 호스트를 지원합니다. SSD와 SAP HANA 호스트는 두 스토리지 컨트롤러 간에 균등하게 분산되어야 합니다. 다음 그림에서는 디스크 쉘프당 지원되는 SAP HANA 호스트 수를 요약합니다.

	6Gb SAS 쉘프(DS2246)가 24개 SSD와 함께 완전히 로드됩니다	12GB SAS 쉘프 (DS224C)는 SSD 12개 및 ADPv2가 반으로 로드됩니다	12GB SAS 쉘프 (DS224C)에는 24개의 SSD 및 ADPv2가 완전히 로드됩니다
디스크 쉘프당 최대 SAP HANA 호스트 수	4	9	14



이 계산은 사용되는 스토리지 컨트롤러와 무관합니다. 디스크 쉘프를 추가한다고 해서 스토리지 컨트롤러에서 지원할 수 있는 SAP HANA 호스트의 수는 늘어지지 않습니다.

NS224 NVMe 쉘프

하나의 NVMe SSD(데이터)는 사용 중인 특정 NVMe 디스크에 따라 최대 2/5개의 SAP HANA 호스트를 지원합니다. SSD와 SAP HANA 호스트는 두 스토리지 컨트롤러 간에 균등하게 분산되어야 합니다. AFF 및 ASA 시스템의 내부 NVMe 디스크에도 동일하게 적용됩니다.



디스크 쉘프를 추가한다고 해서 스토리지 컨트롤러에서 지원할 수 있는 SAP HANA 호스트의 수는 늘어지지 않습니다.

혼합 워크로드

동일한 스토리지 컨트롤러 또는 동일한 스토리지 애그리게이트에서 실행되는 SAP HANA 및 기타 애플리케이션 워크로드가 지원됩니다. 그러나 SAP HANA 워크로드를 다른 모든 애플리케이션 워크로드와 분리하는 것이 NetApp 모범 사례입니다.

SAP HANA 워크로드 및 기타 애플리케이션 워크로드를 동일한 스토리지 컨트롤러 또는 동일한 Aggregate에 구축할 수도 있습니다. 그렇다면 혼합 워크로드 환경 내에서 SAP HANA에 적절한 성능을 사용할 수 있는지 확인해야 합니다. 또한, NetApp은 QoS(서비스 품질) 매개 변수를 사용하여 다른 애플리케이션이 SAP HANA 애플리케이션에 미치는 영향을 규제하고 SAP HANA 애플리케이션의 처리량을 보장하는 것이 좋습니다.

SAP HCMT 테스트 툴은 다른 워크로드에 이미 사용 중인 기존 스토리지 컨트롤러에서 추가 SAP HANA 호스트를 실행할 수 있는지 확인하는 데 사용해야 합니다. SAP 애플리케이션 서버를 SAP HANA 데이터베이스와 동일한 스토리지 컨트롤러 및/또는 Aggregate에 안전하게 배치할 수 있습니다.

용량 고려 사항

SAP HANA의 용량 요구사항에 대한 자세한 설명은 에 나와 있습니다 "[SAP Note 1900823](#)" 백서.



여러 SAP HANA 시스템을 사용하는 전체 SAP 환경의 용량 사이징은 NetApp의 SAP HANA 스토리지 사이징 툴을 사용하여 결정해야 합니다. 적절한 규모의 스토리지 환경을 위한 스토리지 사이징 프로세스를 검증하려면 NetApp 또는 NetApp 파트너 세일즈 담당자에게 문의하십시오.

성능 테스트 도구 구성

SAP는 SAP HANA 1.0 SPS10부터 I/O 동작을 조정하고 사용되는 파일 및 스토리지 시스템에 맞게 데이터베이스를 최적화하는 매개 변수를 도입했습니다. SAP 테스트 툴을 사용하여 스토리지 성능을 테스트하는 경우 이러한 매개 변수를 SAP의 성능 테스트 툴에 대해서도 설정해야 합니다.

NetApp은 최적의 값을 정의하기 위해 성능 테스트를 실시했습니다. 다음 표에는 SAP 테스트 도구의 구성 파일 내에서 설정해야 하는 매개 변수가 나열되어 있습니다.

매개 변수	값
max_parallel_io_requests	128
Async_read_submit입니다	켜짐
Async_write_submit_active입니다	켜짐

매개 변수	값
Async_write_submit_blocks입니다	모두

SAP 테스트 툴 구성에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["SAP 노트 1943937"](#) HWCCT(SAP HANA 1.0) 및 의 경우 ["SAP 메모 2493172"](#) HCMT/HCOT용(SAP HANA 2.0).

다음 예제는 HCMT/HCOT 실행 계획에 대해 변수를 설정하는 방법을 보여줍니다.

```

...
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "LogAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
    "Name": "DataAsyncReadSubmit",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
    "Value": "on",
    "Request": "false"
},
{
    "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
},
{

```

```

    "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
    "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
    "Value": "all",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  },
  {
    "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
    "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
    "Value": "128",
    "Request": "false"
  }, ...

```

이러한 변수는 테스트 구성에 사용해야 합니다. 일반적으로 SAP가 HCMT/HCOT 도구와 함께 제공하는 사전 정의된 실행 계획이 있는 경우입니다. 다음 4K 로그 쓰기 테스트의 예는 실행 계획에서 가져온 것입니다.

```

...
{
  "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
  "Note": "File System Write Test",
  "ExecutionVariants": [
    {
      "ScaleOut": {
        "Port": "${RemotePort}",
        "Hosts": "${Hosts}",
        "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
      },
      "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
      "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
      "Hint": "Log",
      "InputVector": {
        "BlockSize": 4096,
        "DirectoryName": "${LogVolume}",
        "FileOverwrite": true,
        "FileSize": 5368709120,
        "RandomAccess": false,
        "RandomData": true,
        "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
        "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
        "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
        "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
        "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
        "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
        "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
        "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
        "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
      }
    },
    ...
  ]
}

```

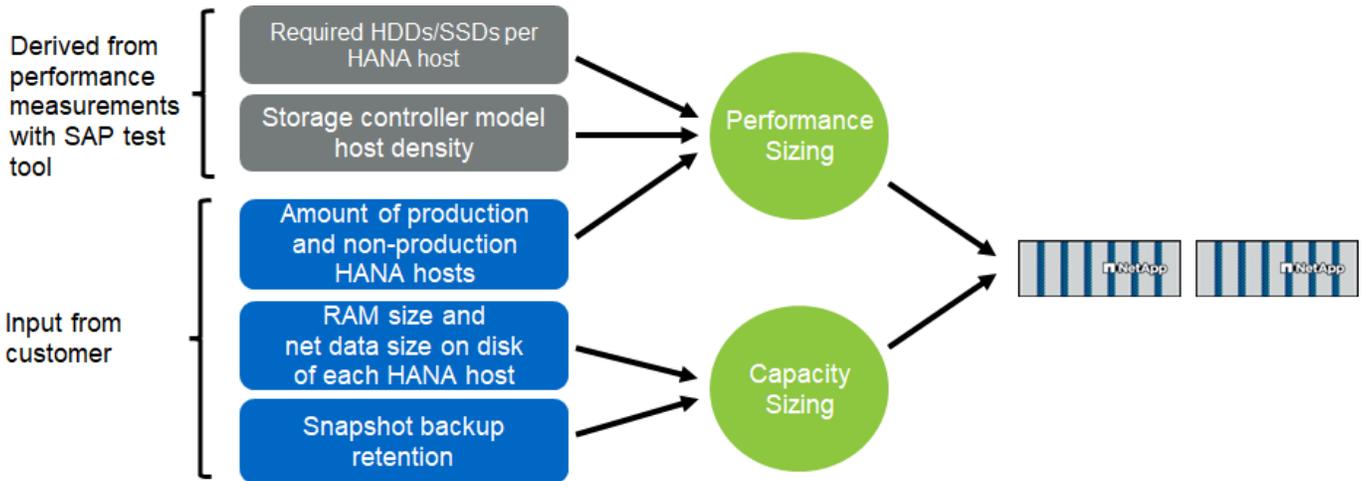
스토리지 사이징 프로세스 개요

HANA 호스트당 디스크 수와 각 스토리지 모델의 SAP HANA 호스트 밀도는 SAP HANA 테스트 툴을 사용하여 결정되었습니다.

사이징 프로세스에는 운영 및 비운영 SAP HANA 호스트 수, 각 호스트의 RAM 크기, 스토리지 기반 Snapshot 복사본의 백업 보존과 같은 세부 정보가 필요합니다. SAP HANA 호스트 수에 따라 스토리지 컨트롤러 및 필요한 디스크 수가 결정됩니다.

RAM의 크기, 각 SAP HANA 호스트의 디스크의 순 데이터 크기 및 Snapshot 복사본 백업 보존 기간은 용량 사이징 중에 입력으로 사용됩니다.

다음 그림은 사이징 프로세스를 요약합니다.



인프라 설정 및 구성

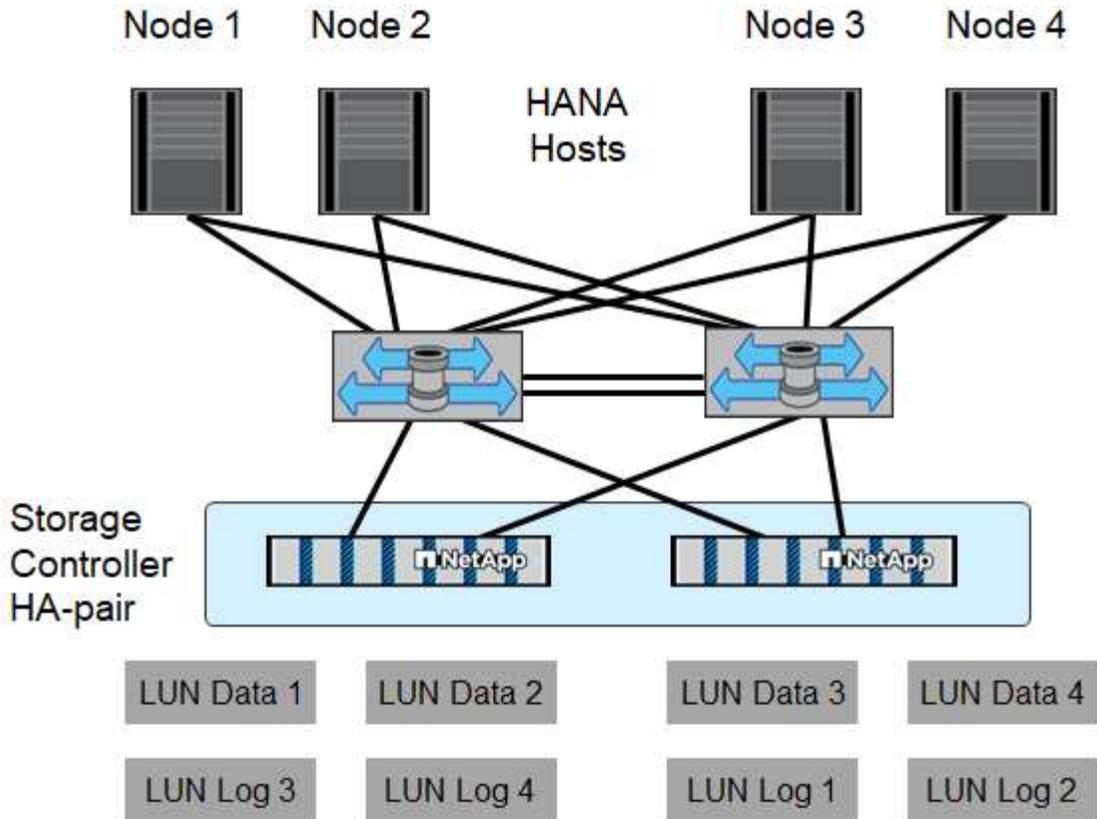
다음 섹션에서는 SAP HANA 인프라 설정 및 구성 지침을 제공하고 SAP HANA 시스템 설정에 필요한 모든 단계를 설명합니다. 이 섹션에서는 다음 예제 구성을 사용합니다.

- SID가 FC5인 HANA 시스템
 - Linux 논리 볼륨 관리자(LVM)를 사용하는 SAP HANA 단일 및 다중 호스트
 - SAP HANA 다중 파티션을 사용하는 SAP HANA 단일 호스트

SAN 패브릭 설정

각 SAP HANA 서버에는 최소 8Gbps 대역폭으로 이중화된 FCP SAN 연결이 있어야 합니다. 스토리지 컨트롤러에 연결된 각 SAP HANA 호스트에 대해 스토리지 컨트롤러에서 8Gbps 이상의 대역폭을 구성해야 합니다.

다음 그림에서는 두 개의 스토리지 컨트롤러에 연결된 4개의 SAP HANA 호스트를 보여 주는 예를 보여 줍니다. 각 SAP HANA 호스트에는 중복 패브릭에 연결된 두 개의 FCP 포트가 있습니다. 스토리지 계층에서는 각 SAP HANA 호스트에 필요한 처리량을 제공하도록 FCP 포트 4개가 구성됩니다.



스위치 계층의 조닝 외에도 스토리지 시스템의 각 LUN을 이 LUN에 접속된 호스트에 매핑해야 합니다. 스위치의 조닝을 간단하게 유지합니다. 즉, 모든 호스트 HBA가 모든 컨트롤러 HBA를 볼 수 있는 하나의 존 세트를 정의합니다.

시간 동기화

스토리지 컨트롤러와 SAP HANA 데이터베이스 호스트 간에 시간을 동기화해야 합니다. 이렇게 하려면 모든 스토리지 컨트롤러 및 모든 SAP HANA 호스트에 대해 동일한 시간 서버를 설정합니다.

스토리지 컨트롤러 설정

이 섹션에서는 NetApp 스토리지 시스템 구성에 대해 설명합니다. 해당 Data ONTAP 설치 및 구성 가이드에 따라 기본 설치 및 설정을 완료해야 합니다.

스토리지 효율성

SSD 구성의 SAP HANA에서는 인라인 중복제거, 볼륨 간 인라인 중복제거, 인라인 압축, 인라인 컴팩션이 지원됩니다.

NetApp FlexGroup 볼륨

SAP HANA에는 NetApp FlexGroup 볼륨 사용이 지원되지 않습니다. SAP HANA의 아키텍처로 인해 FlexGroup 볼륨을 사용할 경우 이점이 없으므로 성능 문제가 발생할 수 있습니다.

NetApp 볼륨 및 애그리게이트 암호화

SAP HANA에서는 NVE(NetApp Volume Encryption) 및 NAE(NetApp Aggregate Encryption)를 사용할 수 있습니다.

서비스 품질

QoS를 사용하면 공유 컨트롤러에서 특정 SAP HANA 시스템 또는 SAP 이외의 애플리케이션에 대한 스토리지 처리량을 제한할 수 있습니다.

운영 및 개발/테스트

한 가지 사용 사례는 개발 및 테스트 시스템의 처리량을 제한하여 혼합 설정에서 운영 시스템에 영향을 주지 않도록 하는 것입니다. 사이징 프로세스 중에 비운영 시스템의 성능 요구사항을 결정해야 합니다. 개발 및 테스트 시스템은 일반적으로 SAP에서 정의한 운영 시스템 KPI의 20% ~ 50% 범위에서 낮은 성능 값으로 사이징할 수 있습니다. 대규모 쓰기 I/O는 스토리지 시스템에 가장 큰 성능 영향을 미칩니다. 따라서 QoS 처리량 제한은 데이터 및 로그 볼륨에서 해당 쓰기 SAP HANA 스토리지 성능 KPI 값의 백분율로 설정해야 합니다.

공유 환경

또 다른 사용 사례는 쓰기가 많은 워크로드의 처리량을 제한하는 것이며, 특히 이러한 워크로드가 지연 시간에 민감한 쓰기 워크로드에 영향을 미치지 않도록 하는 것입니다. 이러한 환경에서는 개별 스토리지 오브젝트의 최대 처리량을 지정된 값으로 제한하기 위해 비공유 처리량 상한 QoS 그룹 정책을 각 SVM(Storage Virtual Machine) 내의 각 LUN에 적용하는 것이 좋습니다. 따라서 단일 워크로드가 다른 워크로드에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 가능성이 줄어듭니다.

이렇게 하려면 각 SVM에 대해 ONTAP 클러스터의 CLI를 사용하여 그룹 정책을 생성해야 합니다.

```
qos policy-group create -policy-group <policy-name> -vserver <vserver name> -max-throughput 1000MB/s -is-shared false
```

SVM 내의 각 LUN에 적용됩니다. 아래는 SVM 내의 모든 기존 LUN에 정책 그룹을 적용하는 예입니다.

```
lun modify -vserver <vserver name> -path * -qos-policy-group <policy-name>
```

이 작업은 모든 SVM에 대해 수행해야 합니다. 각 SVM의 QoS 경찰 그룹 이름은 달라야 합니다. 새 LUN의 경우 정책을 직접 적용할 수 있습니다.

```
lun create -vserver <vserver_name> -path /vol/<volume_name>/<lun_name> -size <size> -ostype <e.g. linux> -qos-policy-group <policy-name>
```

지정된 LUN의 최대 처리량으로 1000MB/s를 사용하는 것이 좋습니다. 애플리케이션에 더 많은 처리량이 필요한 경우 LUN 스트라이핑이 포함된 여러 LUN을 사용하여 필요한 대역폭을 제공해야 합니다. 이 가이드는 섹션에서 Linux LVM 기반 SAP HANA에 대한 예를 "호스트 설정" 제공합니다.



이 제한은 읽기에도 적용됩니다. 따라서 SAP HANA 데이터베이스 시작 시간 및 백업에 필요한 SLA를 충족하기 위해 충분한 LUN을 사용하십시오.

NetApp FabricPool를 참조하십시오

SAP HANA 시스템의 액티브 운영 파일 시스템에 NetApp FabricPool 기술을 사용하면 안 됩니다. 여기에는 데이터 및 로그 영역을 위한 파일 시스템과 '/HANA/공유' 파일 시스템이 포함됩니다. 따라서 특히 SAP HANA 시스템을 시작할 때 성능을 예측할 수 없습니다.

FabricPool 또는 SnapMirror 대상과 같은 백업 대상에서 SnapVault와 함께 스냅샷 전용 계층화 정책을 사용할 수 있습니다.



FabricPool를 사용하여 운영 스토리지의 스냅샷 복사본을 계층화하거나 백업 대상에서 FabricPool를 사용하면 데이터베이스의 복원 및 복구 또는 시스템 클론 생성, 복구 시스템과 같은 기타 작업에 필요한 시간이 변경됩니다. 전체 수명 주기 관리 전략을 계획할 때 이 기능을 사용하는 동안 SLA가 여전히 충족되는지 확인하십시오.

FabricPool는 로그 백업을 다른 스토리지 계층으로 이동하는 데 적합한 옵션입니다. 백업을 이동하면 SAP HANA 데이터베이스를 복구하는 데 필요한 시간이 달라집니다. 따라서 복구를 위해 정기적으로 필요한 로그 백업을 로컬 고속 스토리지 계층에 배치하는 값으로 계층화-최소-냉각-일 옵션을 설정해야 합니다.

스토리지를 구성합니다

다음 개요에는 필요한 스토리지 구성 단계가 요약되어 있습니다. 각 단계는 다음 섹션에서 자세히 설명합니다. 이 섹션에서는 스토리지 하드웨어가 설정되어 있고 ONTAP 소프트웨어가 이미 설치되어 있다고 가정합니다. 또한 스토리지 FCP 포트를 SAN 패브릭에 이미 연결할 수 있어야 합니다.

1. 설명된 대로 올바른 디스크 선반 구성을 확인하십시오. [디스크 쉘프 연결](#) .
2. 에 설명된 대로 필요한 애그리게이트를 생성하고 [애그리게이트 구성](#) 구성합니다.
3. 에 설명된 대로 스토리지 가상 머신(SVM)을 [스토리지 가상 머신 구성](#) 생성합니다.
4. 에 설명된 대로 논리 인터페이스(LIF)를 [논리 인터페이스 구성](#) 생성합니다.
5. 섹션에 설명된 대로 HANA 서버의 전 세계 이름(WWN)을 사용하여 시작자 그룹(igroup)을 만듭니다. [이니시에이터 그룹](#) .
6. 섹션에 설명된 대로 집계 내에서 볼륨과 LUN을 생성하고 구성합니다. ["단일 호스트 설정"](#) 단일 호스트 또는 섹션별 ["다중 호스트 설정"](#)

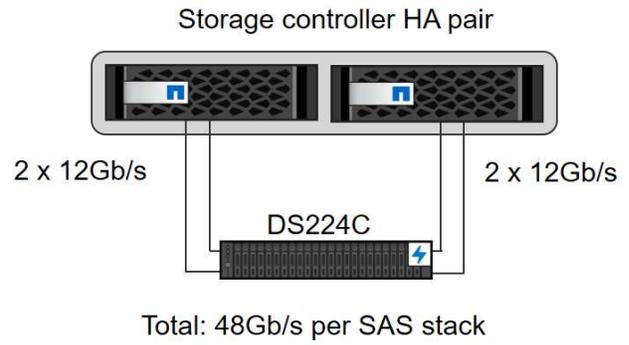
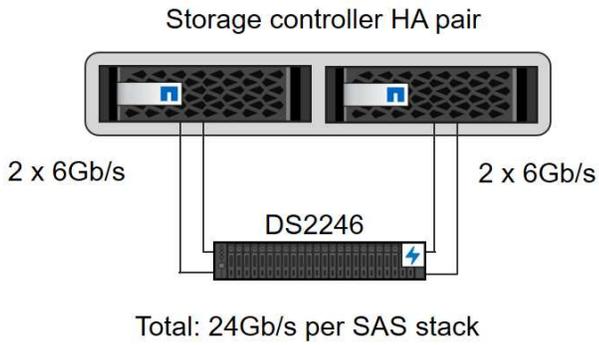
디스크 쉘프 연결

SAS 기반 디스크 쉘프

다음 그림과 같이 하나의 SAS 스택에 최대 하나의 디스크 쉘프를 연결하여 SAP HANA 호스트에 필요한 성능을 제공할 수 있습니다. 각 쉘프 내의 디스크는 HA 쌍의 두 컨트롤러 간에 균등하게 분산되어야 합니다. ADPv2는 ONTAP 9 및 DS224C 디스크 쉘프에 사용됩니다.

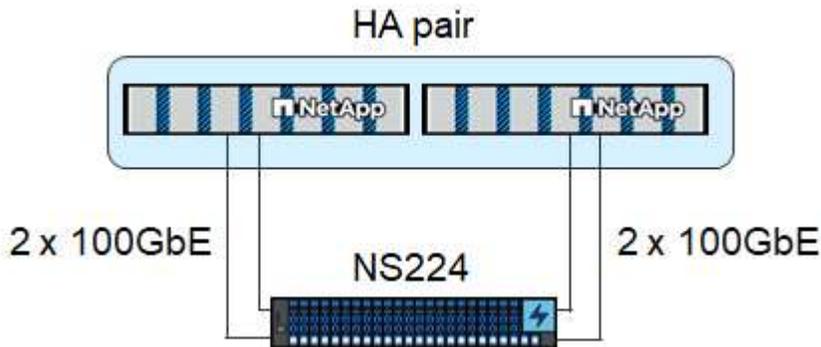


DS224C 디스크 쉘프를 사용하면 4중 경로 SAS 케이블도 사용할 수 있지만 필수는 아닙니다.



NVMe 기반 디스크 셸프

각 NS224 NVMe 디스크 셸프는 다음 그림과 같이 컨트롤러당 2개의 100GbE 포트를 통해 연결됩니다. 각 셸프 내의 디스크는 HA 쌍의 두 컨트롤러에 균등하게 분산되어야 합니다. ADPv2는 NS224 디스크 셸프에도 사용됩니다.



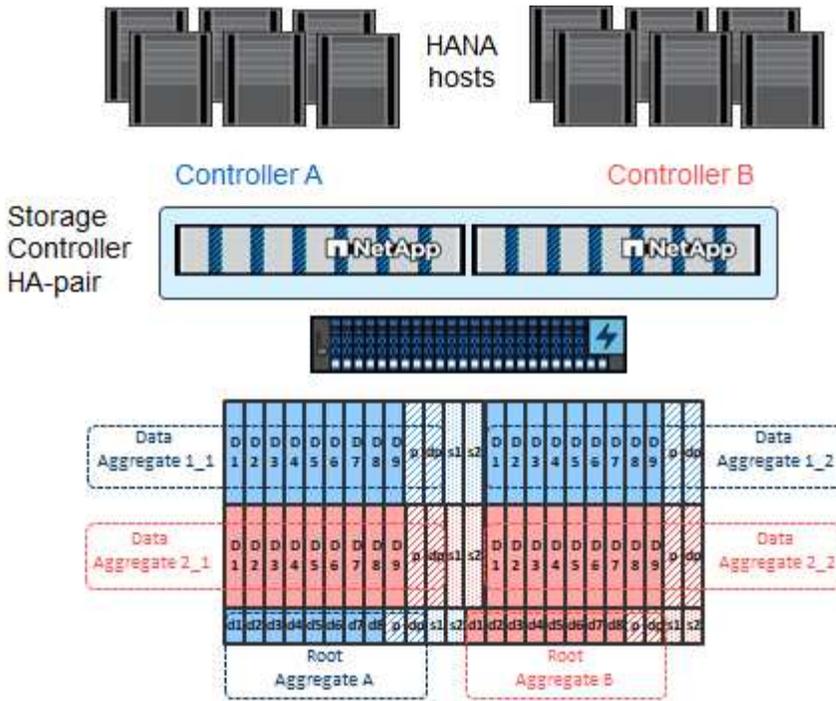
애그리게이트 구성

일반적으로 사용되는 디스크 셸프 또는 디스크 기술(SSD 또는 HDD)에 관계없이 컨트롤러당 2개의 애그리게이트를 구성해야 합니다. 이 단계는 사용 가능한 모든 컨트롤러 리소스를 사용할 수 있도록 하는 데 필요합니다.



2024년 8월 이후에 출시된 ASA 시스템은 이 단계가 자동으로 수행되므로 필요하지 않습니다

다음 그림에서는 ADPv2로 구성된 12Gb SAS 셸프에서 실행 중인 12개의 SAP HANA 호스트 구성을 보여 줍니다. 각 스토리지 컨트롤러에 6개의 SAP HANA 호스트가 연결되어 있습니다. 각 스토리지 컨트롤러에 2개씩, 4개의 개별 애그리게이트가 구성됩니다. 각 애그리게이트에는 디스크 11개와 데이터 9개, 패리티 디스크 파티션 2개가 구성되어 있습니다. 각 컨트롤러에 대해 2개의 스페어 파티션을 사용할 수 있습니다.



스토리지 가상 머신 구성

SAP HANA 데이터베이스를 사용하는 여러 SAP 환경에서 단일 SVM을 사용할 수 있습니다. 필요한 경우 회사 내의 서로 다른 팀에서 SVM을 관리하는 경우 각 SAP 환경에 SVM을 할당할 수 있습니다.

새 SVM을 생성하는 동안 QoS 프로필이 자동으로 생성되어 할당된다면, SVM에서 자동으로 생성된 프로필을 제거하여 SAP HANA에서 필요한 성능 보장:

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

논리 인터페이스 구성

스토리지 클러스터 구성 내에서 하나의 네트워크 인터페이스(LIF)를 생성하여 전용 FCP 포트에 할당해야 합니다. 예를 들어, 성능상의 이유로 FCP 포트 4개가 필요한 경우 LIF 4개를 생성해야 합니다. 다음 그림은 SVM에 구성된 8개 LIF의 스크린샷을 보여줍니다.

NetApp ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

- Dashboard
- Insights
- Storage
- Network**
 - Overview
 - Ethernet ports
 - FC ports
 - Events & jobs
 - Protection
 - Hosts
 - Cluster

IPspaces

+ Add

Cluster	Broadcast domains Cluster
Default	Storage VMs BlueXPDR_SVM1 ,C30-HANA ,TCP-NVME ,abhi-a400 , hana-A400 ,infra-svm ,svm-dietmare-misc ,test_rdma Broadcast domains Default ,NFS ,NFS2 ,rdma ,vlan-data ,vlan-log

Broadcast domains

Learn more

+ Add

Cluster	9000 MTU	IPspace: Cluster a400-sapcc-01 e3a e3b a400-sapcc-02 e3a e3b
Default	1500 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 e0M a400-sapcc-02 e0M
NFS	9000 MTU	IPspace: Default a400-sapcc-01 a0a a400-sapcc-02 a0a
NFS2	9000 MTU	IPspace: Default

Network interfaces

Subnets

+ Add

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Throughput (M)
lif_hana_345	✔	hana-A400		20:0b:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1a	FC	0	
lif_hana_965	✔	hana-A400		20:0c:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1b	FC	0	
lif_hana_205	✔	hana-A400		20:0d:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1c	FC	0	
lif_hana_314	✔	hana-A400		20:0e:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-01	1d	FC	0	
lif_hana_908	✔	hana-A400		20:0f:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1a	FC	0	
lif_hana_726	✔	hana-A400		20:10:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1b	FC	0	
lif_hana_521	✔	hana-A400		20:11:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1c	FC	0	
lif_hana_946	✔	hana-A400		20:12:d0:39:ea:2ef9:41	a400-sapcc-02	1d	FC	0	

ONTAP System Manager로 SVM을 생성할 때 필요한 물리적 FCP 포트를 모두 선택할 수 있으며 물리적 포트당 하나의 LIF가 자동으로 생성됩니다.

NetApp ONTAP System Manager | a400-sapcc

Search actions, objects, and pages

Dashboard

Insights

Storage

- Overview
- Volumes
- LUNs
- NVMe namespaces
- Consistency groups
- Shares
- Qtrees
- Quotas
- Storage VMs
- Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add storage VM

Storage VM name: hana

Access protocol: SMB/CIFS, NFS, iSCSI, **FC**, NVMe

Enable FC

Configure FC ports

Nodes	1a	1b	1c	1d
a400-sapcc-01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
a400-sapcc-02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Storage VM administration

Enable maximum capacity limit
The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. [Learn More](#)

Manage administrator account

User name: vsadmin

Password:

Confirm password:

Add a network interface for storage VM management.

Node: a400-sapcc-01

IP address: 10.10.10.10

Subnet mask: 255.255.255.0

Save Cancel

이니시에이터 그룹

igroup은 각 서버 또는 LUN에 대한 액세스가 필요한 서버 그룹에 대해 구성할 수 있습니다. igroup을 구성하려면 서버의 WWPN(Worldwide Port Name)이 필요합니다.

'sanlun' 툴을 사용하여 각 SAP HANA 호스트의 WWPN을 얻으려면 다음 명령을 실행합니다.

```
stlrx300s8-6:~ # sanlun fcp show adapter
/sbin/udevadm
/sbin/udevadm

host0 ..... WWPN:2100000e1e163700
host1 ..... WWPN:2100000e1e163701
```



이 `sanlun` 툴은 NetApp Host Utilities의 일부이며 각 SAP HANA 호스트에 설치해야 합니다. 자세한 내용은 섹션을 참조하십시오 "[호스트 설정.](#)"

이니시에이터 그룹은 ONTAP 클러스터의 CLI를 사용하여 생성할 수 있습니다.

```
lun igroup create -igroup <igroup name> -protocol fcp -ostype linux
-initiator <list of initiators> -vserver <SVM name>
```

단일 호스트

단일 호스트

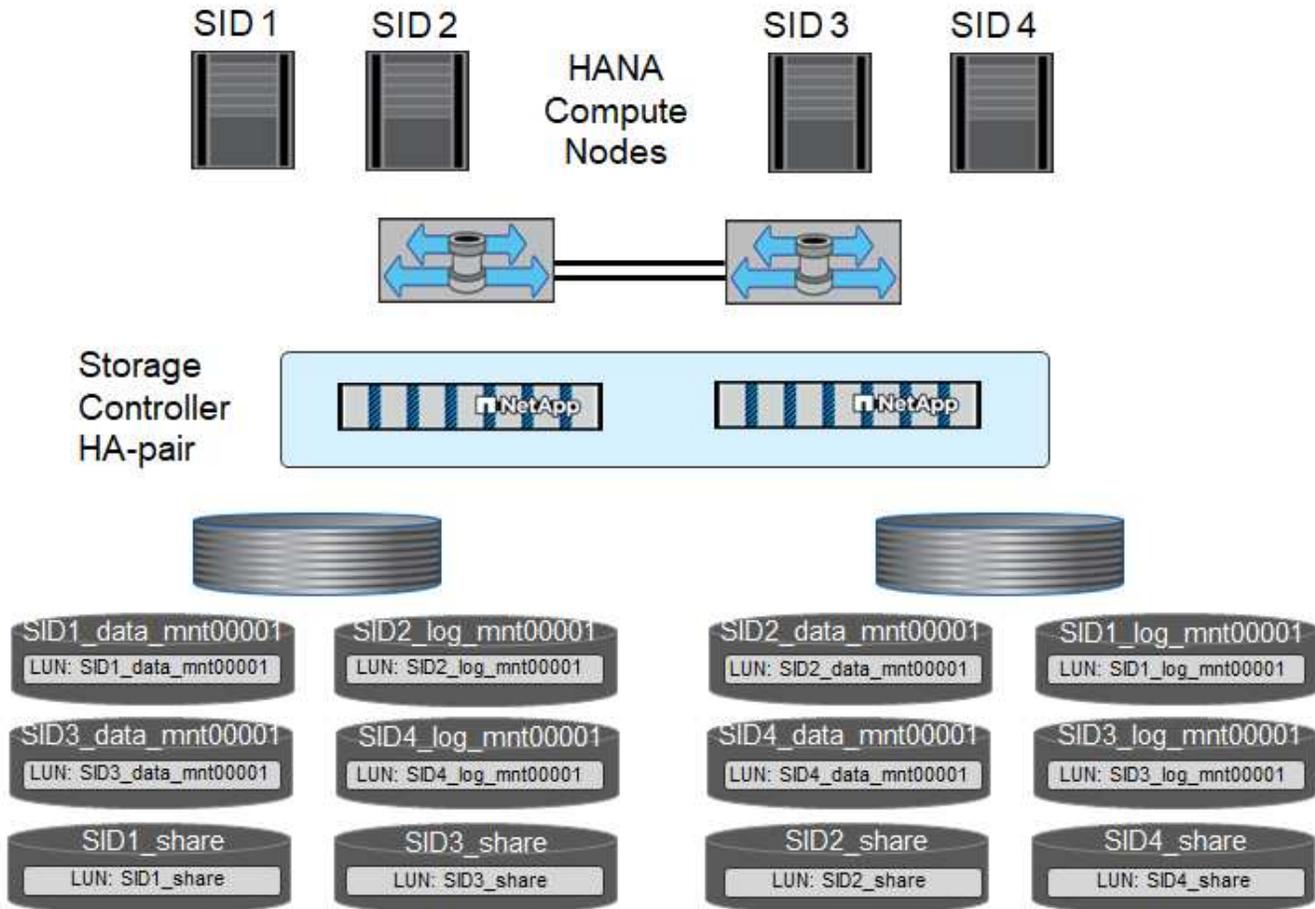
이 섹션에서는 SAP HANA 단일 호스트 시스템에 특화된 NetApp 스토리지 시스템 구성을 설명합니다.

SAP HANA 단일 호스트 시스템을 위한 볼륨 및 LUN 구성

다음 그림은 4개의 단일 호스트 SAP HANA 시스템의 볼륨 구성을 보여줍니다. 각 SAP HANA 시스템의 데이터 및 로그 볼륨은 서로 다른 스토리지 컨트롤러에 분산됩니다. 예를 들어, 볼륨 'sid1_data_mnt00001'은 컨트롤러 A에 구성되고 볼륨 'sid1_log_mnt00001'은 컨트롤러 B에 구성됩니다. 각 볼륨 내에서 단일 LUN이 구성됩니다.



SAP HANA 시스템에 HA 쌍의 스토리지 컨트롤러가 하나만 사용되는 경우 데이터 볼륨과 로그 볼륨을 동일한 스토리지 컨트롤러에 저장할 수도 있습니다.



각 SAP HANA 호스트마다 데이터 볼륨, 로그 볼륨 및 '/HANA/shared'에 대한 볼륨이 구성됩니다. 다음 표에는 4개의 SAP HANA 단일 호스트 시스템이 포함된 구성의 예가 나와 있습니다.

목적	컨트롤러 A의 애그리게이트 1	컨트롤러 A의 애그리게이트 2	컨트롤러 B의 애그리게이트 1	컨트롤러 B의 애그리게이트 2
시스템 SID1의 데이터, 로그 및 공유 볼륨	데이터 볼륨: SID1_DATA_mnt00001	공유 볼륨: SID1_shared	-	로그 볼륨: SID1_LOG_mnt00001
시스템 SID2의 데이터, 로그 및 공유 볼륨	-	로그 볼륨: SID2_LOG_mnt00001	데이터 볼륨: SID2_DATA_mnt00001	공유 볼륨: SID2_shared
시스템 SID3의 데이터, 로그 및 공유 볼륨	공유 볼륨: SID3_SHARED	데이터 볼륨: SID3_DATA_mnt00001	로그 볼륨: SID3_LOG_mnt00001	-
시스템 SID4의 데이터, 로그 및 공유 볼륨	로그 볼륨: SID4_LOG_mnt00001	-	공유 볼륨: SID4_shared	데이터 볼륨: SID4_DATA_mnt00001

다음 표에서는 단일 호스트 시스템의 마운트 지점 구성의 예를 보여 줍니다.

LUN을 클릭합니다	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID1_DATA_mnt00001	/HANA/data/SID1/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
SID1_LOG_mnt00001	/HANA/log/SID1/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
SID1_shared	/HANA/공유/SID1	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다



설명된 구성에서 사용자 SID1adm의 기본 홈 디렉토리가 저장된 '/usr/sap/sid1' 디렉토리가 로컬 디스크에 있습니다. 디스크 기반 복제를 사용하는 재해 복구 설정에서는 모든 파일 시스템이 중앙 스토리지에 있도록 '/usr/SAP/SID1' 디렉토리에 대한 'sid1_shared' 볼륨 내에 추가 LUN을 생성하는 것이 좋습니다.

Linux LVM을 사용하여 SAP HANA 단일 호스트 시스템에 대한 볼륨 및 LUN 구성

Linux LVM을 사용하여 성능을 향상하고 LUN 크기 제한을 해결할 수 있습니다. LVM 볼륨 그룹의 서로 다른 LUN은 서로 다른 애그리게이트와 다른 컨트롤러에 저장해야 합니다. 다음 표에서는 볼륨 그룹당 2개의 LUN에 대한 예를 보여줍니다.



SAP HANA KPI를 충족하기 위해 여러 LUN이 있는 LVM을 사용할 필요는 없지만 권장됩니다.

목적	컨트롤러 A의 애그리게이트 1	컨트롤러 A의 애그리게이트 2	컨트롤러 B의 애그리게이트 1	컨트롤러 B의 애그리게이트 2
LVM 기반 시스템의 데이터, 로그 및 공유 볼륨	데이터 볼륨: SID1_DATA_mnt00001	공유 볼륨: SID1_shared Log2 볼륨: SID1_log2_mnt00001	데이터 2 볼륨: SID1_data2_mnt00001	로그 볼륨: SID1_LOG_mnt00001

볼륨 옵션

다음 표에 나열된 볼륨 옵션은 SAP HANA에 사용되는 모든 볼륨에서 확인 및 설정되어야 합니다.

조치	ONTAP 9
자동 스냅샷 복사본을 사용하지 않도록 설정합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
스냅샷 디렉토리 표시를 해제합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir -access false</code>

CLI를 사용하여 LUN을 생성하고 LUN을 이니시에이터 그룹에 매핑

이 섹션에서는 LVM과 LVM 볼륨 그룹당 두 개의 LUN을 사용하는 SID FC5가 있는 SAP HANA 단일 호스트 시스템에 대해 ONTAP 9에서 명령줄을 사용하여 구성 예를 보여줍니다.

1. 필요한 볼륨을 모두 생성합니다.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. 모든 LUN을 생성합니다.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. FC5의 sythe 호스트에 속하는 모든 포트에 대한 개시자 그룹을 생성합니다.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator 10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb -vserver hana
```

4. 모든 LUN을 생성된 이니시에이터 그룹에 매핑합니다.

```
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
```

여러 호스트

여러 호스트

이 섹션에서는 SAP HANA 다중 호스트 시스템에 특화된 NetApp 스토리지 시스템 구성을 설명합니다.

SAP HANA 다중 호스트 시스템을 위한 볼륨 및 LUN 구성

다음 그림에서는 4+1 다중 호스트 SAP HANA 시스템의 볼륨 구성을 보여 줍니다. 각 SAP HANA 호스트의 데이터 볼륨 및 로그 볼륨은 서로 다른 스토리지 컨트롤러에 분산됩니다. 예를 들어, 볼륨의 ID_DATA_mnt00001은 컨트롤러 A에 구성되고 볼륨의 ID_LOG_mnt00001은 컨트롤러 B에 구성됩니다. 각 볼륨 내에 하나의 LUN이 구성됩니다.

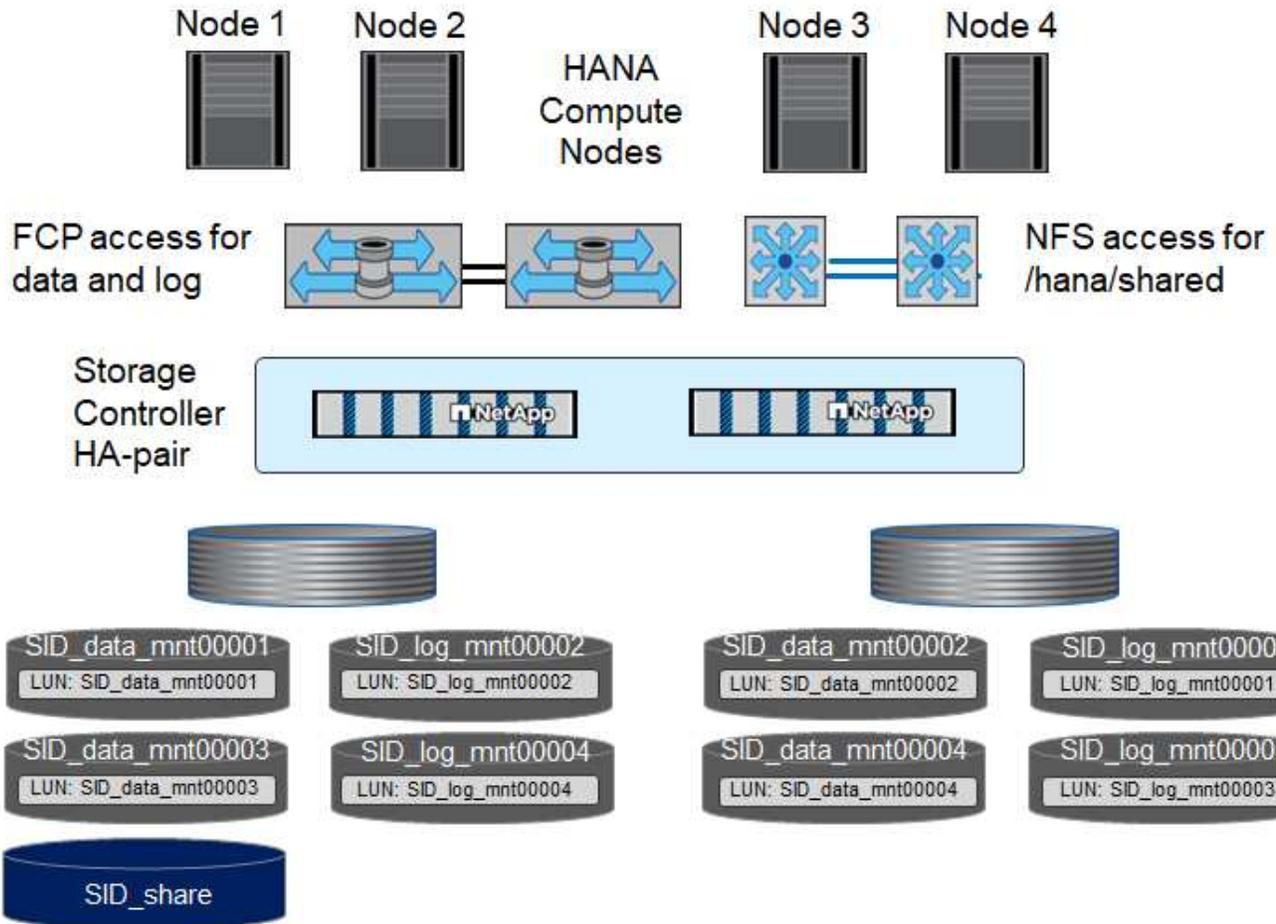
'/HANA/Shared' 볼륨은 모든 HANA 호스트에서 액세스할 수 있어야 하므로 NFS를 사용하여 내보내집니다. '/HANA/공유' 파일 시스템에 대한 특정 성능 KPI가 없더라도 NetApp은 10Gb 이더넷 연결을 사용할 것을 권장합니다.



SAP HANA 시스템에 HA 쌍의 스토리지 컨트롤러를 하나만 사용하는 경우, 데이터 및 로그 볼륨을 동일한 스토리지 컨트롤러에 저장할 수 있습니다.



NetApp ASA 시스템은 NFS를 프로토콜로 지원하지 않습니다. NetApp 추가 AFF 또는 FAS 시스템을 사용할 것을 권장합니다. /hana/shared 파일 시스템.



각 SAP HANA 호스트에 대해 데이터 볼륨과 로그 볼륨이 생성됩니다. '/HANA/Shared' 볼륨은 SAP HANA 시스템의 모든 호스트에서 사용됩니다. 다음 표에서는 4+1 다중 호스트 SAP HANA 시스템에 대한 구성 예를 보여 줍니다.

목적	컨트롤러 A의 애그리게이트 1	컨트롤러 A의 애그리게이트 2	컨트롤러 B의 애그리게이트 1	컨트롤러 B의 애그리게이트 2
노드 1의 데이터 및 로그 볼륨	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00001	-	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00001	-
노드 2의 데이터 및 로그 볼륨	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00002	-	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00002	-
노드 3의 데이터 및 로그 볼륨	-	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00003	-	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00003
노드 4의 데이터 및 로그 볼륨	-	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00004	-	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00004
모든 호스트에 대한 공유 볼륨입니다	공유 볼륨: SID_shared	-	-	-

다음 표에는 4개의 활성 SAP HANA 호스트가 있는 다중 호스트 시스템의 구성 및 마운트 지점이 나와 있습니다.

LUN 또는 볼륨입니다	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
LUN: SID_DATA_mnt00001	/HANA/data/SID/mnt00001	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_LOG_mnt00001	/HANA/log/SID/mnt00001	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_DATA_mnt00002	/HANA/data/SID/mnt00002	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_log_mnt00002	/HANA/log/SID/mnt00002	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_DATA_mnt00003	/HANA/data/SID/mnt00003	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_log_mnt00003	/HANA/log/SID/mnt00003	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_DATA_mnt00004	/HANA/data/SID/mnt00004	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LUN: SID_log_mnt00004	/HANA/log/SID/mnt00004	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
볼륨: SID_shared	/HANA/공유	NFS 및 /etc/fstab 항목을 사용하여 모든 호스트에 마운트됩니다



설명된 구성에서 사용자 SIDadm의 기본 홈 디렉토리가 저장되는 '/usr/sap/sid' 디렉토리는 각 HANA 호스트의 로컬 디스크에 있습니다. 디스크 기반 복제를 사용하는 재해 복구 설정의 경우 각 데이터베이스 호스트에 중앙 스토리지에 모든 파일 시스템이 있도록 '/usr/sap/sid' 파일 시스템의 'ID_shared' 볼륨에 4개의 하위 디렉토리를 추가로 생성하는 것이 좋습니다.

Linux LVM을 사용하여 SAP HANA 다중 호스트 시스템을 위한 볼륨 및 LUN 구성

Linux LVM을 사용하여 성능을 향상하고 LUN 크기 제한을 해결할 수 있습니다. LVM 볼륨 그룹의 서로 다른 LUN은 서로 다른 애그리게이트와 다른 컨트롤러에 저장해야 합니다.



SAP HANA KPI를 충족하기 위해 여러 LUN을 결합하기 위해 LVM을 사용할 필요는 없지만 권장됩니다.

다음 표에서는 2 + 1 SAP HANA 다중 호스트 시스템에 대해 볼륨 그룹당 2개의 LUN을 보여 줍니다.

목적	컨트롤러 A의 애그리게이트 1	컨트롤러 A의 애그리게이트 2	컨트롤러 B의 애그리게이트 1	컨트롤러 B의 애그리게이트 2
노드 1의 데이터 및 로그 볼륨	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00001	Log2 볼륨: SID_log2_mnt00001	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00001	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00001
노드 2의 데이터 및 로그 볼륨	Log2 볼륨: SID_log2_mnt00002	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00002	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00002	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00002
모든 호스트에 대한 공유 볼륨입니다	공유 볼륨: SID_shared	-	-	-

볼륨 옵션

다음 표에 나열된 볼륨 옵션을 확인하여 모든 SVM에서 설정해야 합니다.

조치	
자동 스냅샷 복사본을 사용하지 않도록 설정합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
스냅샷 디렉토리 표시를 해제합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir -access false</code>

LUN 생성, 볼륨 및 **LUN**을 이니시에이터 그룹에 매핑

NetApp ONTAP System Manager를 사용하여 스토리지 볼륨과 LUN을 생성하고 이를 서버의 igroup 및 ONTAP CLI에 매핑할 수 있습니다. 이 가이드에서는 CLI 사용에 대해 설명합니다.

CLI를 사용하여 **LUN**, 볼륨 생성 및 **LUN**을 이니시에이터 그룹에 매핑

이 섹션에서는 LVM을 사용하는 SID FC5와 LVM 볼륨 그룹당 2개의 LUN을 사용하는 2+1 SAP HANA 다중 호스트 시스템에 대해 ONTAP 9과 함께 명령줄을 사용하는 구성의 예를 보여 줍니다.

1. 필요한 볼륨을 모두 생성합니다.

```
vol create -volume FC5_data_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00001 -aggregate aggr1_2 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00002 -aggregate aggr2_2 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_log2_mnt00001 -aggregate aggr1_1 -size 280g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_data2_mnt00002 -aggregate aggr2_1 -size 1200g
-snapshot-policy none -foreground true -encrypt false -space-guarantee
none
vol create -volume FC5_shared -aggregate aggr1_1 -size 512g -state
online -policy default -snapshot-policy none -junction-path /FC5_shared
-encrypt false -space-guarantee none
```

2. 모든 LUN을 생성합니다.

```
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -size 1t
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
lun create -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -size 260g
-ostype linux -space-reserve disabled -space-allocation disabled -class
regular
```

3. 시스템 FC5에 속하는 모든 서버에 대한 이니시에이터 그룹을 생성합니다.

```
lun igroup create -igroup HANA-FC5 -protocol fcp -ostype linux
-initiator
10000090fadcc5fa,10000090fadcc5fb,10000090fadcc5c1,10000090fadcc5c2,1000
0090fadcc5c3,10000090fadcc5c4 -vserver hana
```

4. 모든 LUN을 생성된 이니시에이터 그룹에 매핑합니다.

```

lun map -path /vol/FC5_data_mnt00001/FC5_data_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00001/FC5_data2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data_mnt00002/FC5_data_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_data2_mnt00002/FC5_data2_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00001/FC5_log_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00001/FC5_log2_mnt00001 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log_mnt00002/FC5_log_mnt00002 -igroup HANA-FC5
lun map -path /vol/FC5_log2_mnt00002/FC5_log2_mnt00002 -igroup HANA-FC5

```

SAP HANA 스토리지 커넥터 API

스토리지 커넥터는 페일오버 기능이 있는 다중 호스트 환경에서만 필요합니다. 다중 호스트 설정에서 SAP HANA 데이터베이스 호스트가 대기 호스트로 페일오버할 수 있도록 SAP HANA는 고가용성 기능을 제공합니다.

이 경우 장애가 발생한 호스트의 LUN을 액세스하고 대기 호스트에서 사용합니다. 스토리지 커넥터는 한 번에 하나의 데이터베이스 호스트만 스토리지 파티션에 액세스할 수 있도록 하는 데 사용됩니다.

NetApp 스토리지가 있는 SAP HANA 다중 호스트 구성에서는 SAP에서 제공하는 표준 스토리지 커넥터가 사용됩니다. "SAP HANA 파이버 채널 스토리지 커넥터 관리 가이드"는 에 대한 첨부 파일로 찾을 수 있습니다 "[SAP 노트 1900823](#)".

호스트 설정

호스트를 설정하기 전에 에서 NetApp SAN 호스트 유틸리티를 다운로드해야 합니다 "[NetApp 지원](#)" HANA 서버에 설치됩니다. 호스트 유틸리티 설명서에는 사용된 FCP HBA에 따라 설치해야 하는 추가 소프트웨어에 대한 정보가 포함되어 있습니다.

이 문서에는 사용된 Linux 버전별 다중 경로 구성에 대한 정보도 포함되어 있습니다. 이 문서에서는 SLES 12 SP1 이상 및 RHEL 7에 필요한 구성 단계를 설명합니다. 에 설명된 대로 2 이상 "[Linux Host Utilities 7.1 설치 및 설정 가이드](#)".

다중 경로를 구성합니다



1단계부터 6단계까지 SAP HANA 다중 호스트 구성의 모든 작업자 및 대기 호스트에서 실행해야 합니다.

다중 경로를 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 각 서버에서 Linux `rescan-scsi-bus.sh -a` 명령을 실행하여 새 LUN을 검색합니다.
2. 실행하다 `sanlun lun show` 명령을 실행하고 필요한 모든 LUN이 표시되는지 확인하세요. 다음 예에서는 `sanlun lun show` 두 개의 데이터 LUN과 두 개의 로그 LUN을 사용하는 2+1 다중 호스트 HANA 시스템에 대한 명령 출력입니다. 출력에는 LUN과 해당 장치 파일(예: LUN)이 표시됩니다. FC5_data_mnt00001 그리고 장치 파일 `/dev/sdag` 각 LUN에는 호스트에서 스토리지 컨트롤러까지 8개의 FC 경로가 있습니다.

```

sapcc-hana-tst:~ # sanlun lun show
controller(7mode/E-Series)/                               device
host                lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname                    filename
adapter  protocol  size  product
-----
svm1                FC5_log2_mnt00002                    /dev/sdbb
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log_mnt00002                    /dev/sdba
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log2_mnt00001                    /dev/sdaz
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log_mnt00001                    /dev/sday
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_data2_mnt00002                    /dev/sdax
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data_mnt00002                    /dev/sdaw
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data2_mnt00001                    /dev/sdav
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data_mnt00001                    /dev/sdau
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_log2_mnt00002                    /dev/sdat
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log_mnt00002                    /dev/sdas
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log2_mnt00001                    /dev/sdar
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log_mnt00001                    /dev/sdaq
host21             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_data2_mnt00002                    /dev/sdap
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data_mnt00002                    /dev/sdao
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data2_mnt00001                    /dev/sdan
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_data_mnt00001                    /dev/sdam
host21             FCP          1t             cDOT
svm1                FC5_log2_mnt00002                    /dev/sdal
host20             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log_mnt00002                    /dev/sdak
host20             FCP          500g          cDOT
svm1                FC5_log2_mnt00001                    /dev/sdaj
host20             FCP          500g          cDOT

```

```

svm1          FC5_log_mnt00001          /dev/sdai
host20        FCP          500g          cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002          /dev/sdah
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002          /dev/sdag
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001          /dev/sdaf
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001          /dev/sdae
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00002          /dev/sdad
host20        FCP          500g          cDOT
svm1          FC5_log_mnt00002          /dev/sdac
host20        FCP          500g          cDOT
svm1          FC5_log2_mnt00001          /dev/sdab
host20        FCP          500g          cDOT
svm1          FC5_log_mnt00001          /dev/sdaa
host20        FCP          500g          cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00002          /dev/sdz
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data_mnt00002          /dev/sdy
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data2_mnt00001          /dev/sdx
host20        FCP          1t          cDOT
svm1          FC5_data_mnt00001          /dev/sdw
host20        FCP          1t          cDOT

```

3. 실행하다 `multipath -r` 그리고 `multipath -ll` 장치 파일 이름에 대한 전 세계 식별자(WWID)를 가져오는 명령입니다.



이 예에서는 LUN이 8개 있습니다.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -r
sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
3600a098038314e63492b59326b4b786d dm-7 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786e dm-9 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw

```

```

`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b786f dm-11 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running
3600a098038314e63492b59326b4b7870 dm-13 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a64 dm-6 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a65 dm-8 NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a66 dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
3600a098038314e63532459326d495a67 dm-12 NETAPP,LUN C-Mode

```

```
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  ` - 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running
```

4. '/etc/multipath.conf' 파일을 편집하여 WWID 및 별칭 이름을 추가합니다.



예제 출력은 "/etc/multipath.conf" 파일의 내용으로, 2+1 다중 호스트 시스템의 4개 LUN에 대한 별칭 이름을 포함합니다. 사용 가능한 multipath.conf 파일이 없는 경우 multipath -T> /etc/multipath.conf 명령을 실행하여 파일을 생성할 수 있습니다.

```

sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/multipath.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786d
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786e
        alias     svm1-FC5_data2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a64
        alias     svm1-FC5_data_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a65
        alias     svm1-FC5_data_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b786f
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63492b59326b4b7870
        alias     svm1-FC5_log2_mnt00002
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a66
        alias     svm1-FC5_log_mnt00001
    }
    multipath {
        wwid      3600a098038314e63532459326d495a67
        alias     svm1-FC5_log_mnt00002
    }
}

```

5. 'multipath -r' 명령을 실행하여 디바이스 맵을 다시 로드합니다.
6. 모든 LUN, 별칭 이름, 활성 및 대기 경로를 나열하는 'multipath -ll' 명령을 실행하여 구성을 확인합니다.



다음 출력 예에서는 데이터 2개와 로그 LUN 2개가 있는 2+1 다중 호스트 HANA 시스템의 출력을 보여 줍니다.

```

sapcc-hana-tst:~ # multipath -ll
hsvm1-FC5_data2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786d) dm-7
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:2 sdaf 65:240 active ready running
  |- 20:0:5:2 sdx 65:112 active ready running
  |- 21:0:4:2 sdav 66:240 active ready running
  `-- 21:0:6:2 sdan 66:112 active ready running
svm1-FC5_data2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b786e) dm-9
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:4 sdah 66:16 active ready running
  |- 20:0:5:4 sdz 65:144 active ready running
  |- 21:0:4:4 sdax 67:16 active ready running
  `-- 21:0:6:4 sdap 66:144 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a64) dm-6
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:1 sdae 65:224 active ready running
  |- 20:0:5:1 sdw 65:96 active ready running
  |- 21:0:4:1 sdau 66:224 active ready running
  `-- 21:0:6:1 sdam 66:96 active ready running
svm1-FC5_data_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a65) dm-8
NETAPP,LUN C-Mode
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:3 sdag 66:0 active ready running
  |- 20:0:5:3 sdy 65:128 active ready running
  |- 21:0:4:3 sdaw 67:0 active ready running
  `-- 21:0:6:3 sdao 66:128 active ready running
svm1-FC5_log2_mnt00001 (3600a098038314e63492b59326b4b786f) dm-11
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:6 sdaj 66:48 active ready running
  |- 20:0:5:6 sdab 65:176 active ready running
  |- 21:0:4:6 sdaz 67:48 active ready running
  `-- 21:0:6:6 sdar 66:176 active ready running

```

```

svm1-FC5_log2_mnt00002 (3600a098038314e63492b59326b4b7870) dm-13
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:8 sdal 66:80 active ready running
  |- 20:0:5:8 sdad 65:208 active ready running
  |- 21:0:4:8 sdbb 67:80 active ready running
  `-- 21:0:6:8 sdat 66:208 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00001 (3600a098038314e63532459326d495a66) dm-10
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:5 sdai 66:32 active ready running
  |- 20:0:5:5 sdaa 65:160 active ready running
  |- 21:0:4:5 sday 67:32 active ready running
  `-- 21:0:6:5 sdaq 66:160 active ready running
svm1-FC5_log_mnt00002 (3600a098038314e63532459326d495a67) dm-12
NETAPP,LUN C-Mode
size=500G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 20:0:4:7 sdak 66:64 active ready running
  |- 20:0:5:7 sdac 65:192 active ready running
  |- 21:0:4:7 sdba 67:64 active ready running
  `-- 21:0:6:7 sdas 66:192 active ready running

```

단일 호스트 설정

단일 호스트 설정

이 장에서는 LINUX LVM을 사용하여 SAP HANA 단일 호스트를 설정하는 방법을 설명합니다.

SAP HANA 단일 호스트 시스템에 대한 LUN 구성

SAP HANA 호스트에서 다음 표에 나와 있는 것처럼 볼륨 그룹 및 논리적 볼륨을 생성하고 마운트해야 합니다.

논리적 볼륨/LUN	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
LV: FC5_data_mnt0000-vol	/하나/데이터/FC51/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/HANA/log/FC5/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
LUN: FC5_shared	/HANA/공유/FC5	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다



설명된 구성을 사용하면 /usr/sap/FC5 사용자 FC5adm의 기본 홈 디렉토리가 저장된 디렉토리는 로컬 디스크에 있습니다. 디스크 기반 복제를 사용하는 재해 복구 설정에서 NetApp 추가 LUN을 생성하는 것을 권장합니다. FC5 shared 볼륨에 대한 /usr/sap/FC5 모든 파일 시스템이 중앙 저장소에 있도록 디렉토리를 만듭니다.

LVM 볼륨 그룹 및 논리 볼륨을 생성합니다

1. 모든 LUN을 물리적 볼륨으로 초기화합니다.

```
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvccreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

2. 각 데이터 및 로그 파티션에 대한 볼륨 그룹을 생성합니다.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
```

3. 각 데이터 및 로그 파티션에 대한 논리적 볼륨을 생성합니다. 볼륨 그룹당 사용되는 LUN 수(이 예에서는 2개)와 데이터의 경우 스트라이프 크기 256K, 로그의 경우 64k를 사용하는 스트라이프 크기를 사용합니다. SAP는 볼륨 그룹당 하나의 논리적 볼륨만 지원합니다.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. 다른 모든 호스트에서 물리적 볼륨, 볼륨 그룹 및 볼륨 그룹을 검사합니다.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



이러한 명령을 실행해도 볼륨이 없으면 다시 시작해야 합니다.

논리적 볼륨을 마운트하려면 논리적 볼륨을 활성화해야 합니다. 볼륨을 활성화하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
vgchange -a y
```

파일 시스템을 생성합니다

모든 데이터 및 로그 논리 볼륨과 HANA 공유 LUN에 XFS 파일 시스템을 만듭니다.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/svml-FC5_shared
```

마운트 지점을 생성합니다

필요한 마운트 지점 디렉토리를 만들고 데이터베이스 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

파일 시스템을 마운트합니다

시스템 부팅 중에 파일 시스템을 마운트하려면 다음을 사용하십시오. `/etc/fstab` 구성 파일에 필요한 파일 시스템을 추가합니다. `/etc/fstab` 구성 파일:

```
# cat /etc/fstab
/dev/mapper/svml-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```



데이터 및 로그 LUN을 위한 XFS 파일 시스템은 'laytime' 및 'inode64' 마운트 옵션으로 마운트되어야 합니다.

파일 시스템을 마운트하려면 다음을 실행하세요. `mount -a` 호스트에서 명령을 내립니다.

여러 호스트 설정

여러 호스트 설정

이 장에서는 2+1 SAP HANA 다중 호스트 시스템 설정을 예로 들어 설명합니다.

SAP HANA 다중 호스트 시스템을 위한 LUN 구성

SAP HANA 호스트에서 다음 표에 나와 있는 것처럼 볼륨 그룹 및 논리적 볼륨을 생성하고 마운트해야 합니다.

논리 볼륨(LV) 또는 볼륨입니다	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
LV: FC5_data_mnt00001-vol	/HANA/data/FC5/mnt00001	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LV: FC5_log_mnt00001-vol	/HANA/log/FC5/mnt00001	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LV: FC5_data_mnt00002-vol	/HANA/data/FC5/mnt00002	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
LV: FC5_log_mnt00002-vol	/HANA/log/FC5/mnt00002	보관 커넥터를 사용하여 장착합니다
볼륨: FC5_shared	/HANA/공유	NFS 및 /etc/fstab 항목을 사용하여 모든 호스트에 마운트됩니다



설명된 구성을 사용하면 /usr/sap/FC5 사용자 FC5adm의 기본 홈 디렉토리가 저장되는 디렉토리는 각 HANA 호스트의 로컬 디스크에 있습니다. 디스크 기반 복제를 사용하는 재해 복구 설정에서 NetApp 4개의 추가 하위 디렉토리를 만드는 것을 권장합니다. FC5_shared 볼륨에 대한 /usr/sap/FC5 각 데이터베이스 호스트가 모든 파일 시스템을 중앙 저장소에 두도록 파일 시스템을 구성합니다.

LVM 볼륨 그룹 및 논리 볼륨을 생성합니다

1. 모든 LUN을 물리적 볼륨으로 초기화합니다.

```
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
pvcreate /dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

2. 각 데이터 및 로그 파티션에 대한 볼륨 그룹을 생성합니다.

```
vgcreate FC5_data_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
vgcreate FC5_data_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00002
vgcreate FC5_log_mnt00001 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00001
vgcreate FC5_log_mnt00002 /dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00002
/dev/mapper/hana-FC5_log2_mnt00002
```

3. 각 데이터 및 로그 파티션에 대한 논리적 볼륨을 생성합니다. 볼륨 그룹당 사용되는 LUN 수(이 예에서는 2개)와 데이터의 경우 스트라이프 크기 256K, 로그의 경우 64k를 사용하는 스트라이프 크기를 사용합니다. SAP는 볼륨 그룹당 하나의 논리적 볼륨만 지원합니다.

```
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00001
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 256k --name vol FC5_data_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00002
lvcreate --extents 100%FREE -i 2 -I 64k --name vol FC5_log_mnt00001
```

4. 다른 모든 호스트에서 물리적 볼륨, 볼륨 그룹 및 볼륨 그룹을 검사합니다.

```
modprobe dm_mod
pvscan
vgscan
lvscan
```



이러한 명령을 실행해도 볼륨이 없으면 다시 시작해야 합니다.

논리적 볼륨을 마운트하려면 논리적 볼륨을 활성화해야 합니다. 볼륨을 활성화하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
vgchange -a y
```

파일 시스템을 생성합니다

모든 데이터 및 로그 논리 볼륨에 XFS 파일 시스템을 만듭니다.

```
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_data_mnt00002-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00001-vol
mkfs.xfs /dev/mapper/FC5_log_mnt00002-vol
```

마운트 지점을 생성합니다

필요한 마운트 지점 디렉토리를 만들고 모든 작업자 및 대기 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

```
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00001
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/data/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/log/FC5/mnt00002
sapcc-hana-tst:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/log/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod -R 777 /hana/data/FC5
sapcc-hana-tst:/ # chmod 777 /hana/shared
```

파일 시스템을 마운트합니다

마운트하려면 /hana/shared 시스템 부팅 중 파일 시스템을 사용하여 /etc/fstab 구성 파일에 다음을 추가합니다. /hana/shared 파일 시스템에 /etc/fstab 각 호스트의 구성 파일.

```
sapcc-hana-tst:/ # cat /etc/fstab
<storage-ip>:/hana_shared /hana/shared nfs rw,vers=3,hard,timeo=600,
intr,noatime,nolock 0 0
```



모든 데이터 및 로그 파일 시스템은 SAP HANA 스토리지 커넥터를 통해 마운트됩니다.

파일 시스템을 마운트하려면 다음을 실행하세요. `mount -a` 각 호스트에서 명령을 내립니다.

SAP HANA용 I/O 스택 구성

SAP는 SAP HANA 1.0 SPS10부터 I/O 동작을 조정하고 사용되는 파일 및 스토리지 시스템에 맞게 데이터베이스를 최적화하는 매개 변수를 도입했습니다.

NetApp은 이상적인 가치를 정의하기 위해 성능 테스트를 실시했습니다. 다음 표에는 성능 테스트에서 유추된 최적의 값이 나와 있습니다.

매개 변수	값
max_parallel_io_requests	128
Async_read_submit입니다	켜짐
Async_write_submit_active입니다	켜짐
Async_write_submit_blocks입니다	모두

SAP HANA 1.0 ~ SPS12의 경우 SAP Note에 설명된 대로 SAP HANA 데이터베이스 설치 중에 이러한 매개 변수를 설정할 수 있습니다 "[2267798 – hdbparam을 사용하여 설치하는 동안 SAP HANA 데이터베이스 구성](#)".

또는 "hdbparam" 프레임워크를 사용하여 SAP HANA 데이터베이스 설치 후 매개 변수를 설정할 수도 있습니다.

```
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
SS3adm@stlrx300s8-6:/usr/sap/SS3/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0부터 hdbparam은 더 이상 사용되지 않으며 매개 변수는 global.ini` 파일로 이동됩니다. 매개 변수는 SQL 명령 또는 SAP HANA Studio를 사용하여 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 SAP 노트 를 참조하십시오 "[2399079 : HANA 2에서 hdbparam 제거](#)". 이 파라미터는 global.ini` 파일에서도 설정할 수 있다.

```

SS3adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/SS3/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
...
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
...

```

SAP HANA 2.0 SPS5 이상의 경우 'etParameter.py' 스크립트를 사용하여 올바른 매개 변수를 설정하십시오.

```

fc5adm@sapcc-hana-tst-03:/usr/sap/FC5/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all

```

SAP HANA 소프트웨어 설치

이 섹션에서는 단일 호스트 및 다중 호스트 시스템에 SAP HANA를 설치하는 데 필요한 준비를 설명합니다.

단일 호스트 시스템에 설치합니다

SAP HANA 소프트웨어 설치하는 단일 호스트 시스템을 위한 추가 준비가 필요하지 않습니다.

다중 호스트 시스템에 설치

설치를 시작하기 전에 설치 프로세스 중에 SAP 스토리지 커넥터를 사용할 수 있도록 global.ini` 파일을 만듭니다. SAP 스토리지 커넥터는 설치 프로세스 중에 작업자 호스트에 필요한 파일 시스템을 마운트합니다. global.ini` 파일은 모든 호스트에서 액세스할 수 있는 파일 시스템('/hana/shared' 파일 시스템 등)에서 사용할 수 있어야 합니다.

다중 호스트 시스템에 SAP HANA 소프트웨어를 설치하기 전에 다음 단계를 완료해야 합니다.

1. 데이터 LUN 및 로그 LUN에 대한 다음 마운트 옵션을 "global.ini` 파일에 추가합니다.
 - 데이터 및 로그 파일 시스템에 대한 relaytime과 inode64
2. 데이터 및 로그 파티션의 WWID를 추가합니다. WWID는 '/etc/multipath.conf' 파일에 구성된 별칭 이름과 일치해야 합니다.

다음 출력은 SID=FC5인 LVM을 사용하여 2+1 다중 호스트 설정의 예를 보여줍니다.

```

sapcc-hana-tst-03:/hana/shared # cat global.ini
[communication]
listeninterface = .global
[persistence]
basepath_datavolumes = /hana/data/FC5
basepath_logvolumes = /hana/log/FC5
[storage]
ha_provider = hdb_ha.fcClientLVM
partition_*_*_prtype = 5
partition_*_data__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_*_log__mountOptions = -o relatime,inode64
partition_1_data__lvmname = FC5_data_mnt00001-vol
partition_1_log__lvmname = FC5_log_mnt00001-vol
partition_2_data__lvmname = FC5_data_mnt00002-vol
partition_2_log__lvmname = FC5_log_mnt00002-vol
sapcc-hana-tst-03:/hana/shared #

```

SAP hdblcm 설치 도구를 사용하여 작업자 호스트 중 하나에서 다음 명령을 실행하여 설치를 시작합니다. 옵션을 사용하여 addhosts 두 번째 작업자(sapcc-hana-tst-06)와 대기 호스트(sapcc-hana-tst-07)를 추가합니다.



준비된 파일이 저장된 디렉토리는 global.ini CLI 옵션에 포함되어 storage_cfg(--storage_cfg=/hana/shared) 있습니다.)



사용 중인 OS 버전에 따라 SAP HANA 데이터베이스를 설치하기 전에 Python 2.7을 설치해야 할 수 있습니다.

```

./hdblcm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-06:role=worker:storage_partition=2,sapcc-hana-tst-07:role=standby --storage_cfg=/hana/shared/

```

```

AP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.073.00.1695288802
*****

```

Scanning software locations...

Detected components:

SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages

SAP HANA Database (2.00.073.00.1695288802) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

73/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server

SAP HANA Database Client (2.18.24.1695756995) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

73/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/SAP_HANA_CLIENT/client
    SAP HANA Studio (2.3.75.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.11.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.1.3.230717145654) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.073.0000.1695321500) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    Automated Predictive Library (4.203.2321.0.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-73/DATA_UNITS/PAAPL4_H20_LINUX_X86_64/apl-
4.203.2321.0-hana2sp03-linux_x64/installer/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.015.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI15_0.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.102) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_102.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.015.230503) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT15_230503.zip
    Develop and run portal services for customer applications on XSA
(2.007.0) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV07_0.zip
    The SAP Web IDE for HANA 2.0 (4.007.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE07_0.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.22) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_22.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.52) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_52.zip
    SAPUI5 FESV9 XSA 1 - SAPUI5 1.108 (1.108.5) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV9108_5.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.4) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_4.zip
    XSA Cockpit 1 (1.001.37) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-

```

```
73/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_37.zip
```

```
SAP HANA Database version '2.00.073.00.1695288802' will be installed.
```

```
Select additional components for installation:
```

Index	Components	Description
1	all	All components
2	server	No additional components
3	client	Install SAP HANA Database Client version 2.18.24.1695756995
4	lss	Install SAP HANA Local Secure Store version 2.11.0
5	studio	Install SAP HANA Studio version 2.3.75.000000
6	xs	Install SAP HANA XS Advanced Runtime version 1.1.3.230717145654
7	afl	Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version 2.00.073.0000.1695321500
8	eml	Install SAP HANA EML AFL version 2.00.073.0000.1695321500
9	epmds	Install SAP HANA EPM-MDS version 2.00.073.0000.1695321500
10	sap_afl_sdk_apl	Install Automated Predictive Library version 4.203.2321.0.0

```
Enter comma-separated list of the selected indices [3,4]: 2,3
```

3. 설치 도구가 모든 작업자 및 대기 호스트에 선택한 모든 구성 요소를 설치했는지 확인합니다.

SAP HANA 단일 호스트 시스템을 위한 추가 데이터 볼륨 파티션 추가

SAP HANA 2.0 SPS4부터 추가 데이터 볼륨 파티션을 구성할 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 SAP HANA 테넌트 데이터베이스의 데이터 볼륨에 대해 둘 이상의 LUN을 구성하고 단일 LUN의 크기 및 성능 제한을 초과하여 확장할 수 있습니다.



SAP HANA KPI를 충족하기 위해 여러 파티션을 사용할 필요는 없습니다. 단일 파티션이 있는 단일 LUN은 필요한 KPI를 충족합니다.



데이터 볼륨에 둘 이상의 개별 LUN을 사용하는 것은 SAP HANA 단일 호스트 시스템에서만 사용할 수 있습니다. SAP HANA 다중 호스트 시스템에 필요한 SAP 스토리지 커넥터는 데이터 볼륨에 대해 하나의 장치만 지원합니다.

추가 데이터 볼륨 파티션을 추가하는 작업은 언제든지 수행할 수 있지만 SAP HANA 데이터베이스를 재시작해야 할 수 있습니다.

추가 데이터 볼륨 파티션 활성화

추가 데이터 볼륨 파티션을 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. global.ini` 파일에 다음 항목을 추가합니다.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

2. 데이터베이스를 다시 시작하여 기능을 활성화합니다. Systemdb 구성을 사용하여 SAP HANA Studio를 통해 "global.ini" 파일에 매개 변수를 추가하면 데이터베이스가 다시 시작되지 않습니다.

볼륨 및 LUN 구성

볼륨 및 LUN의 레이아웃은 하나의 데이터 볼륨 파티션이 있는 단일 호스트의 레이아웃과 같지만 추가 데이터 볼륨 및 LUN이 로그 볼륨과 다른 데이터 볼륨으로 다른 애그리게이트에 저장되어 있습니다. 다음 표에서는 두 개의 데이터 볼륨 파티션이 있는 SAP HANA 단일 호스트 시스템의 구성 예를 보여 줍니다.

컨트롤러 A 의 애그리게이트 1	컨트롤러 A 의 애그리게이트 2	컨트롤러 B 의 애그리게이트 1	컨트롤러 B 의 애그리게이트 2
데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00001	공유 볼륨: SID_shared	데이터 볼륨: SID_data2_mnt00001	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00001

다음 표에서는 데이터 볼륨 파티션이 2개인 단일 호스트 시스템의 마운트 지점 구성의 예를 보여 줍니다.

LUN을 클릭합니다	HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID_DATA_mnt00001	/HANA/data/SID/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
SID_data2_mnt00001	/HANA/data2/SID/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00001	/HANA/log/SID/mnt00001	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다
SID_공유됨	/HANA/공유/SID	/etc/fstab 항목을 사용하여 마운트되었습니다

ONTAP System Manager 또는 ONTAP CLI를 사용하여 새 데이터 LUN을 생성합니다.

호스트 구성

호스트를 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 챗터에 설명된 대로 추가 LUN에 대한 다중 경로를 구성합니다. "[호스트 설정](#)".
2. HANA 시스템에 속한 각 추가 LUN에 XFS 파일 시스템을 생성합니다.

```
stlrx300s8-6:/ # mkfs.xfs /dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001
```

3. '/etc/fstab' 구성 파일에 추가 파일 시스템을 추가합니다.



데이터 및 로그 LUN에 대한 XFS 파일 시스템은 'laytime' 및 'inode64' 마운트 옵션으로 마운트되어야 합니다.

```
stlrx300s8-6:/ # cat /etc/fstab
/dev/mapper/hana-FC5_shared /hana/shared xfs defaults 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_log_mnt00001 /hana/log/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data_mnt00001 /hana/data/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
/dev/mapper/hana-FC5_data2_mnt00001 /hana/data2/FC5/mnt00001 xfs
relatime,inode64 0 0
```

4. 마운트 지점을 생성하고 데이터베이스 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

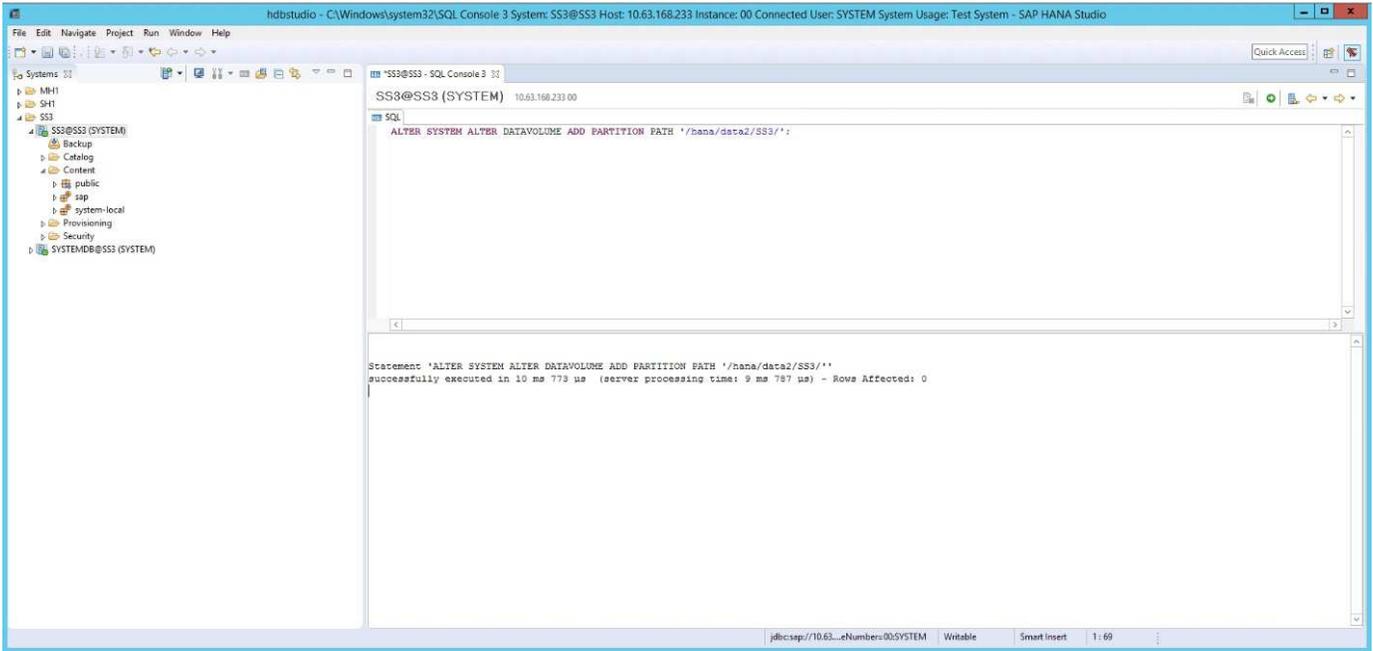
```
stlrx300s8-6:/ # mkdir -p /hana/data2/FC5/mnt00001
stlrx300s8-6:/ # chmod -R 777 /hana/data2/FC5
```

5. 파일 시스템을 마운트하고 'mount -a' 명령을 실행합니다.

추가 데이터 볼륨 파티션을 추가하는 중입니다

테넌트 데이터베이스에 데이터 볼륨 파티션을 추가하려면 테넌트 데이터베이스에 대해 다음 SQL 문을 실행합니다. 각각의 추가 LUN은 서로 다른 경로를 가질 수 있습니다.

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



추가 정보를 찾을 수 있는 위치

이 문서에 설명된 정보에 대한 자세한 내용은 다음 문서 및/또는 웹 사이트를 참조하십시오.

- "SAP HANA 소프트웨어 솔루션"
- "스토리지 복제를 사용한 SAP HANA 재해 복구"
- "SnapCenter를 사용한 SAP HANA 백업 및 복구"
- "SnapCenter를 사용하여 SAP HANA 시스템 복사 및 클론 작업 자동화"
- NetApp 문서화 센터
["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)
- SAP HANA용 SAP 인증 엔터프라이즈 스토리지 하드웨어
["https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/"](https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/)
- SAP HANA 스토리지 요구사항
["https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html"](https://www.sap.com/documents/2024/03/146274d3-ae7e-0010-bca6-c68f7e60039b.html)
- SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합 FAQ를 참조하십시오
["https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"](https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html)
- VMware vSphere Wiki 기반 SAP HANA
["https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html"](https://help.sap.com/docs/SUPPORT_CONTENT/virtualization/3362185751.html)
- VMware vSphere 기반 SAP HANA 모범 사례 가이드 를 참조하십시오
["https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper"](https://www.vmware.com/docs/sap_hana_on_vmware_vsphere_best_practices_guide-white-paper)

기록 업데이트

이 솔루션의 원래 게시 이후 다음과 같은 기술적 변경 사항이 있습니다.

날짜	업데이트 요약
2015년 10월	초기 버전
2016년 3월	업데이트된 용량 사이징
2017년 2월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 및 디스크 헬프 ONTAP 9 새로운 OS 릴리즈(SLES12 SP1 및 RHEL 7.2)의 새로운 SAP HANA 릴리즈
2017년 7월	사소한 업데이트
2018년 9월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 새로운 OS 릴리즈(SLES12 SP3 및 RHEL 7.4) 추가 업데이트 SAP HANA 2.0 SPS3
2019년 11월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 및 NVMe 헬프 새로운 OS 릴리즈(SLES12 SP4, SLES 15 및 RHEL 7.6) 추가 부 업데이트
2020년 4월	새로운 AFF ASA 시리즈 스토리지 시스템은 SAP HANA 2.0 SPS4 이후에 여러 데이터 파티션 기능을 사용할 수 있게 되었습니다
2020년 6월	선택적 기능 Minor 업데이트에 대한 추가 정보입니다
2021년 2월	Linux LVM은 새로운 NetApp 스토리지 시스템 지원 새로운 OS 릴리즈(SLES15SP2, RHEL 8)
2021년 4월	VMware vSphere 관련 정보가 추가되었습니다
2022년 9월	새로운 OS - 릴리스
2023년 8월	새로운 스토리지 시스템(AFF C-Series)
2024년 5월	새로운 스토리지 시스템(AFF A-Series)
2024년 9월	새로운 스토리지 시스템(ASA A-Series)
2024년 11월	새로운 스토리지 시스템
2025년 2월	새로운 스토리지 시스템
2025년 7월	사소한 업데이트

저작권 정보

Copyright © 2026 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.