



NFS 구성 가이드가 포함된 NetApp FAS 시스템 기반 SAP HANA

NetApp solutions for SAP

NetApp
February 25, 2026

목차

NFS 구성 가이드가 포함된 NetApp FAS 시스템 기반 SAP HANA	1
NFS가 포함된 NetApp FAS 시스템의 SAP HANA 구성 가이드	1
SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합	2
VMware vSphere를 사용하는 SAP HANA	2
있습니다	3
SAP HANA 백업	4
SAP HANA 재해 복구	5
스토리지 사이징	7
성능 고려 사항	7
혼합 워크로드	8
용량 고려 사항	9
성능 테스트 도구 구성	9
스토리지 사이징 프로세스 개요	11
인프라 설정 및 구성	12
네트워크 설정	12
시간 동기화	15
스토리지 컨트롤러 설정	15
호스트 설정	27
NFSv4를 위한 SAP HANA 설치 준비	33
SAP HANA용 I/O 스택 구성	34
SAP HANA 데이터 볼륨 크기	35
SAP HANA 소프트웨어 설치	35
추가 데이터 볼륨 파티션 추가	38
추가 정보를 찾을 수 있는 위치	42
기록 업데이트	43

NFS 구성 가이드가 포함된 NetApp FAS 시스템 기반 SAP HANA

NFS가 포함된 NetApp FAS 시스템의 SAP HANA 구성 가이드

NetApp FAS 제품군은 TDI(Tailored Data Center Integration) 프로젝트에서 SAP HANA와 함께 사용하도록 인증되었습니다. 이 가이드에서는 NFS를 사용하는 이 플랫폼에서 SAP HANA를 사용하는 모범 사례를 제공합니다.

Marco Schoen, NetApp을 참조하십시오

이 인증은 현재 다음 모델에만 유효합니다.

- FAS2750, FAS2820, FAS8300, FAS50, FAS8700, FAS70, FAS9500, FAS90 SAP HANA용 NetApp 인증 스토리지 솔루션의 전체 목록은 [에서 확인할 수 있습니다 "인증되고 지원되는 SAP HANA 하드웨어 디렉토리"](#).

이 문서에서는 NFS 버전 3(NFSv3) 프로토콜 또는 NFS 버전 4(NFSv4.1) 프로토콜의 ONTAP 구성 요구사항에 대해 설명합니다.



NFS 버전 3 또는 4.1만 지원됩니다. NFS 버전 1, 2, 4.0 및 4.2는 지원되지 않습니다.



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.

FCP를 사용하는 NetApp FAS 시스템 및 NFS 또는 FC를 사용하는 AFF 시스템의 구성 가이드는 다음 링크에서 찾을 수 있습니다.

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

다음 표에는 SAP HANA 데이터베이스 구성에 따라 NFS 버전, NFS 잠금 및 필수 격리 구현이 지원되는 조합이 나와 있습니다.

SAP HANA 단일 호스트 시스템 또는 호스트 자동 페일오버 기능이 없는 여러 호스트의 경우 NFSv3 및 NFSv4가 지원됩니다.

SAP HANA 호스트 자동 페일오버를 지원하는 여러 호스트 시스템의 경우 NetApp은 NFSv4만 지원하는 동시에 서버별 STONITH(SAP HANA HA/DR 공급자) 구축의 대안으로 NFSv4 잠금을 사용합니다.

SAP HANA를 참조하십시오	NFS 버전	NFS 잠금	SAP HANA HA/DR 공급자
SAP HANA 단일 호스트, 호스트 자동 페일오버 기능이 없는 다중 호스트	NFSv3	꺼짐	해당 없음
	NFSv4	켜짐	해당 없음
SAP HANA 호스트 자동 페일오버를 사용하는 여러 호스트	NFSv3	꺼짐	서버별 STONITH 구현은 필수입니다
	NFSv4	켜짐	필요하지 않습니다



서버별 STONITH 구현은 이 가이드의 일부가 아닙니다. 이러한 구현 방식은 서버 공급업체에 문의하십시오.

이 문서에서는 물리적 서버에서 실행되는 SAP HANA와 VMware vSphere를 사용하는 가상 서버에서 실행되는 SAP HANA의 구성 권장 사항에 대해 설명합니다.



운영 체제 구성 지침 및 HANA 관련 Linux 커널 종속성에 대해서는 항상 관련 SAP 노트를 참조하십시오. 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[SAP 참고 2235581: SAP HANA 지원 운영 체제](#)".

SAP HANA 맞춤형 데이터 센터 통합

NetApp FAS 스토리지 컨트롤러는 NFS(NAS) 및 FC(SAN) 프로토콜을 모두 사용하는 SAP HANA TDI 프로그램에서 인증을 받았습니다. HANA 기반 SAP Business Suite, S/4HANA, BW/4HANA 또는 SAP Business Warehouse on HANA와 같은 기존 SAP HANA 시나리오에 단일 호스트 또는 다중 호스트 구성으로 구축할 수 있습니다. SAP HANA용으로 인증된 모든 서버를 NetApp 인증 스토리지 솔루션과 결합할 수 있습니다. 아키텍처 개요는 다음 그림을 참조하십시오.

[입력/출력 대화 상자 또는 작성된 내용을 표시하는 그림]

운영 SAP HANA 시스템의 사전 요구 사항 및 권장 사항에 대한 자세한 내용은 다음 SAP 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 옵션을 사용하면 물리적 호스트와 VM 간에 호스트 및 스토리지 구성이 달라지지 않습니다.

NFS 데이터 저장소 또는 NFS를 지원하는 VVOL 데이터 저장소도 지원됩니다. 두 옵션 모두 운영 활용 사례를 위해 데이터 저장소 내에 SAP HANA 데이터 또는 로그 볼륨을 하나만 저장해야 합니다.

이 문서에서는 게스트 OS에서 직접 NFS 마운트를 사용한 권장 설정에 대해 설명합니다.

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

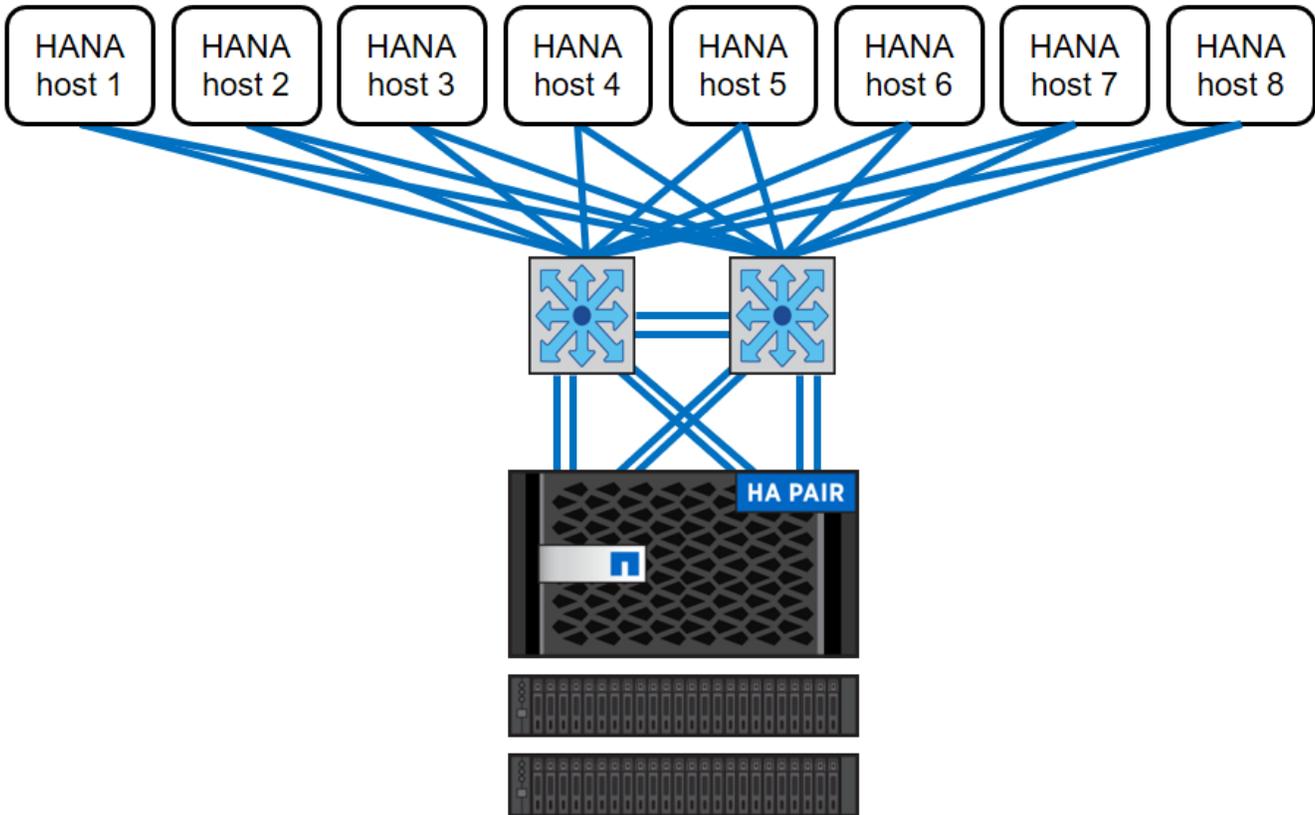
- "[VMware vSphere 기반 SAP HANA - 가상화 - 커뮤니티 Wiki](#)"
- "[VMware vSphere 기반 SAP HANA 모범 사례 가이드 를 참조하십시오](#)"
- "[2161991 - VMware vSphere 구성 지침 - SAP One Support Launchpad\(로그인 필요\)](#)"

있습니다

SAP HANA 호스트는 이중화된 10GbE 또는 더 빠른 네트워크 인프라를 사용하여 스토리지 컨트롤러에 연결됩니다. SAP HANA 호스트와 스토리지 컨트롤러 간의 데이터 통신은 NFS 프로토콜을 기반으로 합니다.

스위치 또는 네트워크 인터페이스 카드(NIC) 장애가 발생할 경우 내결함성이 있는 SAP HANA 호스트-스토리지 연결을 제공하려면 이중 스위칭 인프라가 권장됩니다. 스위치는 호스트 레벨에서 단일 논리 엔터티로 표시되도록 포트 채널을 통해 개별 포트 성능을 통합할 수 있습니다.

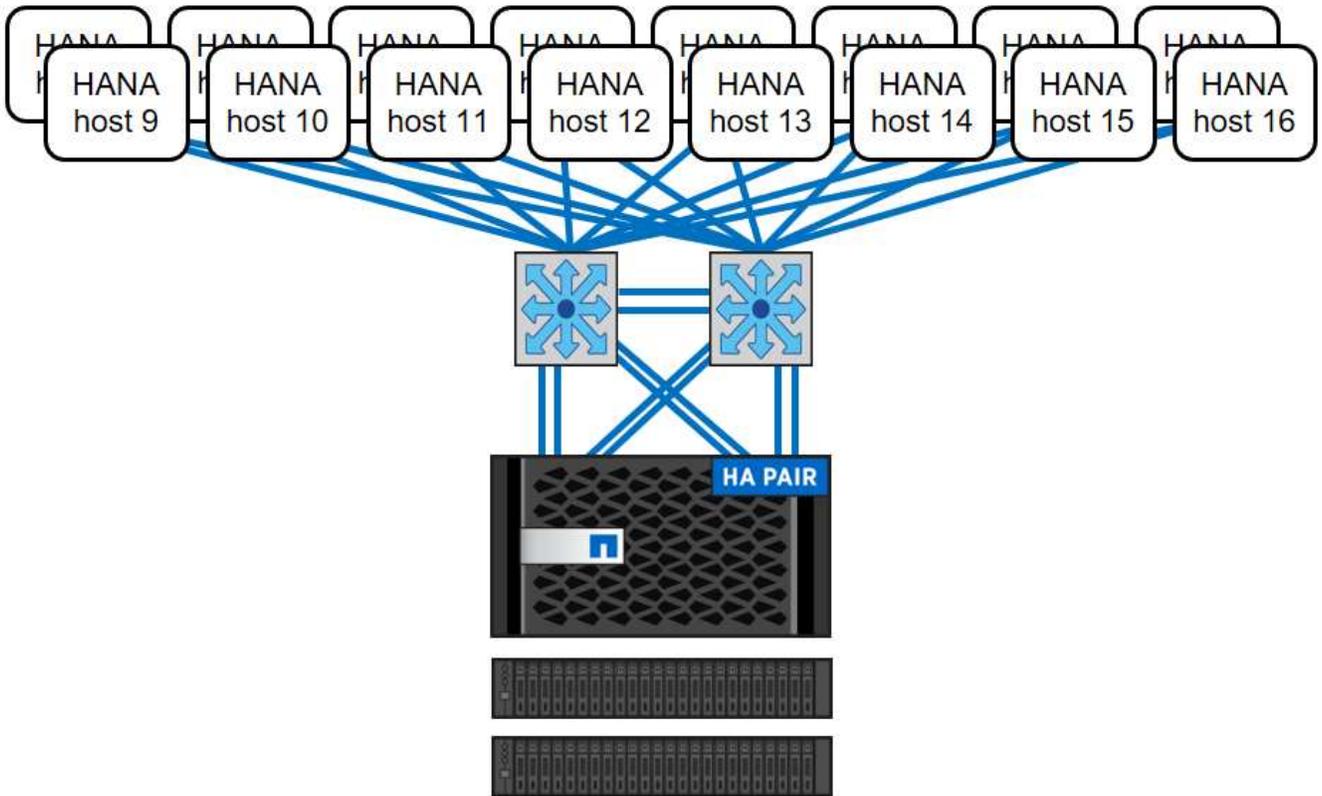
FAS 시스템 제품군의 다양한 모델을 스토리지 계층에서 혼합하여 필요에 따라 확장하고 다양한 성능 및 용량 요구사항을 지원할 수 있습니다. 스토리지 시스템에 연결할 수 있는 SAP HANA 호스트의 최대 수는 SAP HANA 성능 요구 사항 및 사용되는 NetApp 컨트롤러 모델에 의해 정의됩니다. 필요한 디스크 쉘프의 수는 SAP HANA 시스템의 용량 및 성능 요구사항에 따라 결정됩니다. 다음 그림에서는 스토리지 HA(고가용성) 쌍에 연결된 8개의 SAP HANA 호스트를 포함하는 예제 구성을 보여 줍니다.



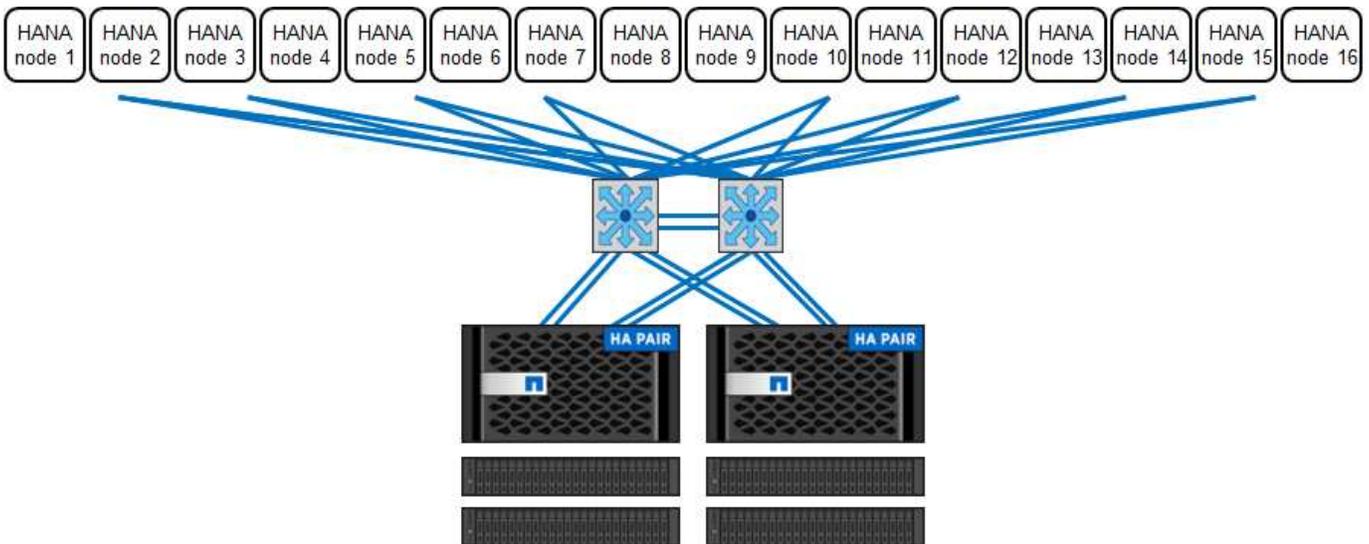
아키텍처는 두 가지 차원에서 확장할 수 있습니다.

- 스토리지 컨트롤러가 현재 SAP 주요 성능 지표(KPI)를 충족할 수 있는 충분한 성능을 제공하는 경우 추가 SAP HANA 호스트 및/또는 스토리지 용량을 기존 스토리지에 연결
- SAP HANA 호스트를 추가할 수 있도록 스토리지 용량을 추가하여 스토리지 시스템을 추가할 수 있습니다

다음 그림에서는 스토리지 컨트롤러에 더 많은 SAP HANA 호스트가 연결되는 구성의 예를 보여 줍니다. 이 예에서는 16개의 SAP HANA 호스트의 용량 및 성능 요구사항을 모두 충족하는 데 더 많은 디스크 쉘프가 필요합니다. 총 처리량 요구 사항에 따라 스토리지 컨트롤러에 대한 10GbE(또는 그 이상) 연결을 추가해야 합니다.



구축된 FAS 시스템과 상관없이, 원하는 노드 밀도를 충족하기 위해 인증된 스토리지 컨트롤러를 추가하여 SAP HANA 환경을 확장할 수도 있습니다(다음 그림).



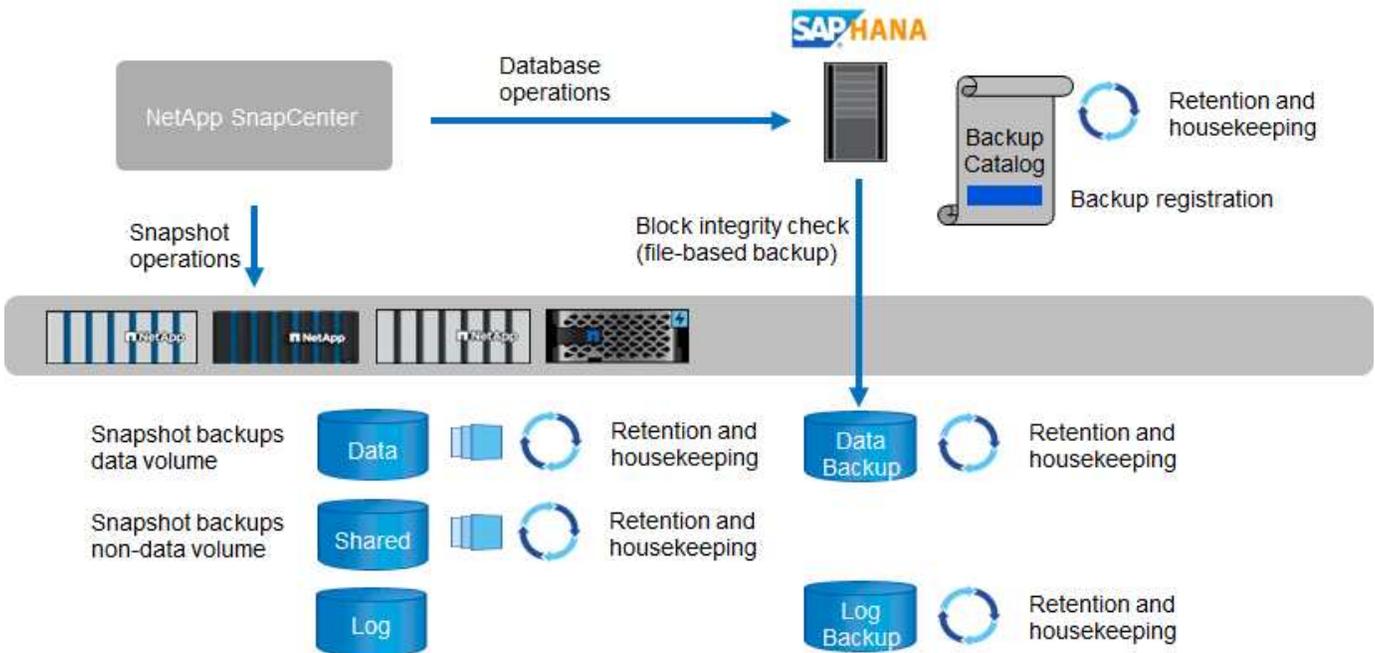
SAP HANA 백업

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 컨테이너 및 단일 테넌트 또는 여러 테넌트가 있는 SAP HANA MDC(Multitenant Database Container) 시스템에서 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 및 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. 또한 SAP HANA용 SnapCenter 플러그인을 사용하면 파일 기반 백업을 실행하여 SAP HANA 데이터베이스의 블록 무결성 검사를 실행할 수 있습니다.

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



스토리지 기반 Snapshot 백업은 기존의 파일 기반 백업과 비교할 때 상당한 이점을 제공합니다. 이러한 이점에는 다음이 포함됩니다(이에 국한되지 않음).

- 신속한 백업(몇 분)
- 스토리지 계층의 복구 시간(몇 분) 및 백업 빈도를 높여 RTO(복구 시간 목표) 단축
- 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

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

SnapMirror 기반의 스토리지 복제

다음 그림에서는 로컬 재해 복구 데이터 센터에 동기식 SnapMirror 복제를 사용하고 원격 재해 복구 데이터 센터에 데이터를 복제하기 위해 비동기식 SnapMirror를 사용하는 3개 사이트 재해 복구 솔루션을 보여 줍니다.

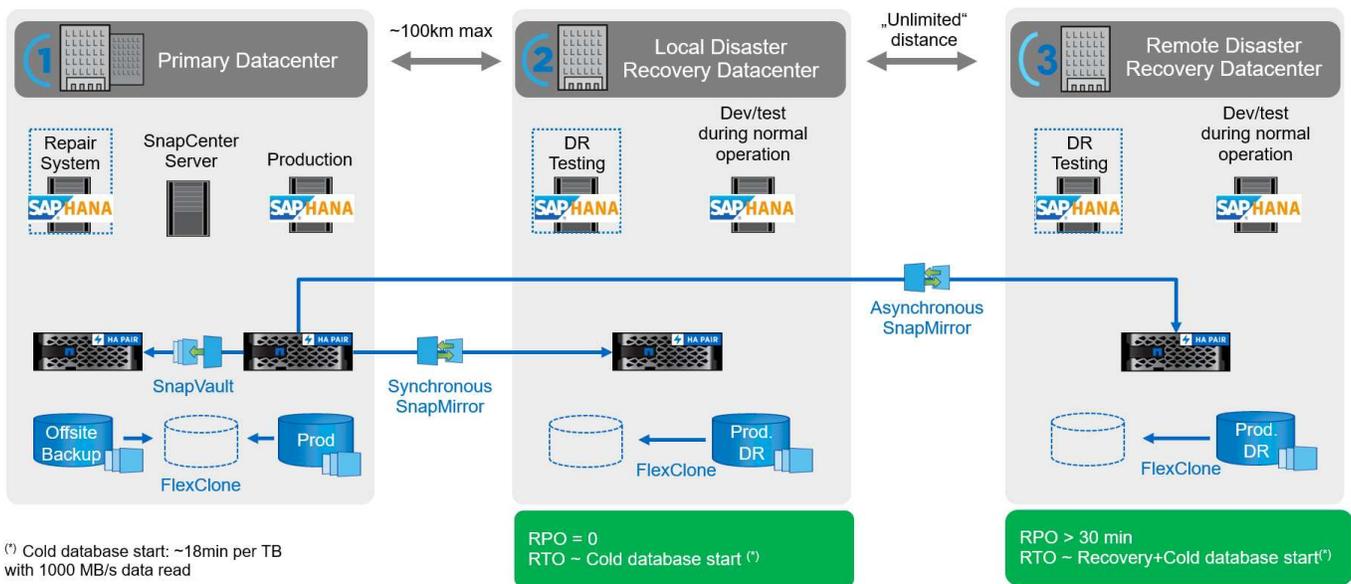
동기식 SnapMirror를 사용하여 데이터 복제를 수행하면 0의 RPO가 제공됩니다. 운영 데이터 센터와 로컬 재해 복구 데이터 센터 간의 거리는 약 100km로 제한됩니다.

비동기식 SnapMirror를 사용하여 데이터를 세 번째 원격 재해 복구 데이터 센터로 복제하면 기본 및 로컬 재해 복구 사이트 모두의 장애에 대한 보호가 수행됩니다. RPO는 복제 업데이트 빈도와 전송 속도에 따라 달라집니다. 이론적으로 거리는 제한이 없지만, 이 제한은 전송해야 하는 데이터의 양과 데이터 센터 간에 사용 가능한 연결에 따라 달라집니다. 일반적인 RPO 값은 30분에서 여러 시간 사이입니다.

두 복제 방법에 대한 RTO는 주로 재해 복구 사이트에서 HANA 데이터베이스를 시작하고 데이터를 메모리로 로드하는 데 필요한 시간에 따라 달라집니다. 데이터가 1000Mbps의 처리량으로 읽혀지는 것으로 가정하면 1TB의 데이터를 로드하는 데 약 18분이 걸립니다.

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

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

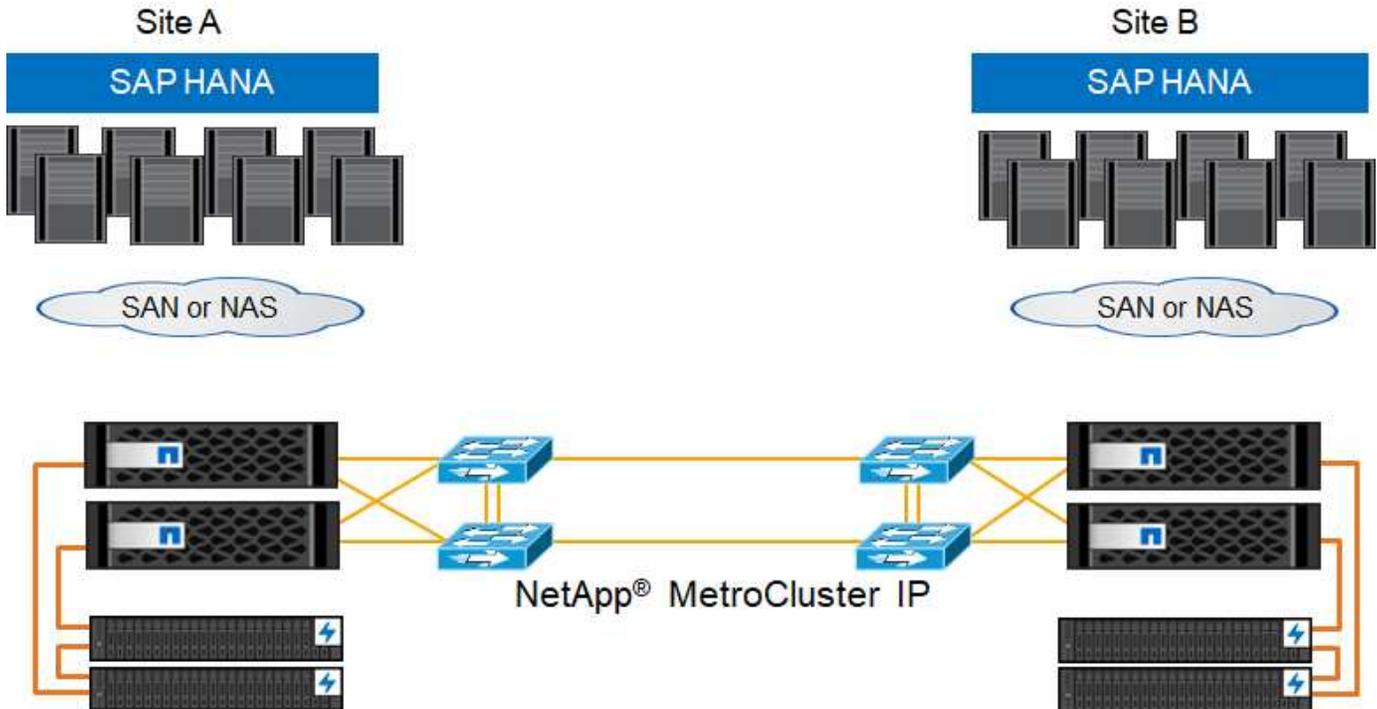


동기식 복제는 StrictSync 모드를 제공합니다. 어떤 이유로든 보조 스토리지에 대한 쓰기가 완료되지 않으면 애플리케이션 입출력이 실패하여 운영 스토리지 시스템과 보조 스토리지 시스템이 동일한지 확인합니다. SnapMirror 관계가 InSync 상태로 되돌아간 후에만 기본 애플리케이션에 대한 애플리케이션 입출력이 재개됩니다. 운영 스토리지에 장애가 발생할 경우 페일오버 후 보조 스토리지에서 애플리케이션 입출력을 재개할 수 있으며 데이터 손실이 없습니다. StrictSync 모드에서는 RPO가 항상 0입니다.

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 페일오버가 있을 경우 사용할 수 있습니다.



스토리지 사이징

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



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

성능 고려 사항

SAP는 데이터베이스 호스트 및 SAP HANA 데이터베이스를 사용하는 애플리케이션의 메모리 크기와 관계없이 모든 운영 SAP HANA 환경에 유효한 정적 스토리지 KPI 세트를 정의했습니다. 이러한 KPI는 단일 호스트, 다중 호스트, HANA 기반 Business Suite, HANA 기반 Business Warehouse, S/4HANA 및 BW/4HANA 환경에 대해 유효합니다. 따라서 현재의 성능 사이징 방식은 스토리지 시스템에 연결된 활성 SAP HANA 호스트의 수에 따라 달라집니다.



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

SAP는 스토리지에 연결된 활성 SAP HANA 호스트에 대한 스토리지 시스템의 성능을 검증하는 데 사용되는 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.



인증된 FAS 제품군의 스토리지 컨트롤러는 다른 디스크 유형 또는 디스크 백 엔드 솔루션과 함께 SAP HANA에도 사용할 수 있습니다. 그러나 NetApp에서 지원하고 SAP HANA TDI 성능 KPI를 충족해야 합니다. NSE(NetApp 스토리지 암호화) 및 NetApp FlexArray 기술이 그 예입니다.

이 문서에서는 SAS HDD 및 SSD(Solid State Drive)에 대한 디스크 사이징에 대해 설명합니다.

HDD를 지원합니다

SAP의 스토리지 성능 KPI를 이행하려면 SAP HANA 노드당 최소 10개의 데이터 디스크(10K RPM SAS)가 필요합니다.



이 계산은 데이터베이스의 용량 요구사항과 사용된 스토리지 컨트롤러 및 디스크 셸프와 무관합니다. 디스크 셸프를 더 추가해도 스토리지 컨트롤러가 지원할 수 있는 SAP HANA 호스트의 최대 수는 증가하지 않습니다.

솔리드 스테이트 드라이브

SSD의 경우 데이터 디스크 수는 스토리지 컨트롤러에서 SSD 셸프에 대한 SAS 연결 처리량에 따라 결정됩니다.

SAP 성능 테스트 툴을 실행하여 단일 디스크 셸프에서 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. 또한 필요한 실제 스토리지 구성을 결정하기 위해 용량 요구 사항도 계산해야 합니다.

- SSD 24개가 포함된 12Gb SAS 디스크 셸프(DS224C)는 디스크 셸프가 12Gb에 연결된 경우 최대 14개의 SAP HANA 호스트를 지원합니다.
- 24개의 SSD가 포함된 6Gb SAS 디스크 셸프(DS2246)는 최대 4개의 SAP HANA 호스트를 지원합니다.

SSD와 SAP HANA 호스트는 두 스토리지 컨트롤러 간에 균등하게 분산되어야 합니다.

다음 표에는 디스크 셸프당 지원되는 SAP HANA 호스트 수가 요약되어 있습니다.

	6Gb SAS 셸프(DS2246)가 24개 SSD와 함께 완전히 로드됩니다	12GB SAS 셸프(DS224C)가 24개의 SSD로 완전히 로드됩니다
디스크 셸프당 최대 SAP HANA 호스트 수	4	14



이 계산은 사용되는 스토리지 컨트롤러와 무관합니다. 디스크 셸프를 더 추가해도 스토리지 컨트롤러가 지원할 수 있는 SAP HANA 호스트의 최대 수는 증가하지 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 이러한 다른 애플리케이션이 미칠 수 있는 영향을 규제하고 SAP HANA 애플리케이션의 처리량을 보장하는 것이 좋습니다.

SAP 성능 테스트 툴을 사용하여 다른 워크로드에 이미 사용 중인 기존 스토리지 컨트롤러에서 SAP HANA 호스트를 추가로 실행할 수 있는지 확인해야 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"](#) 첨부된 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 성능 테스트 툴을 사용하여 스토리지 성능을 테스트하는 경우에도 이러한 매개 변수를 설정해야 합니다.

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

매개 변수	값
max_parallel_io_requests	128
Async_read_submit	켜짐
Async_write_submit_active	켜짐
Async_write_submit_blocks	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

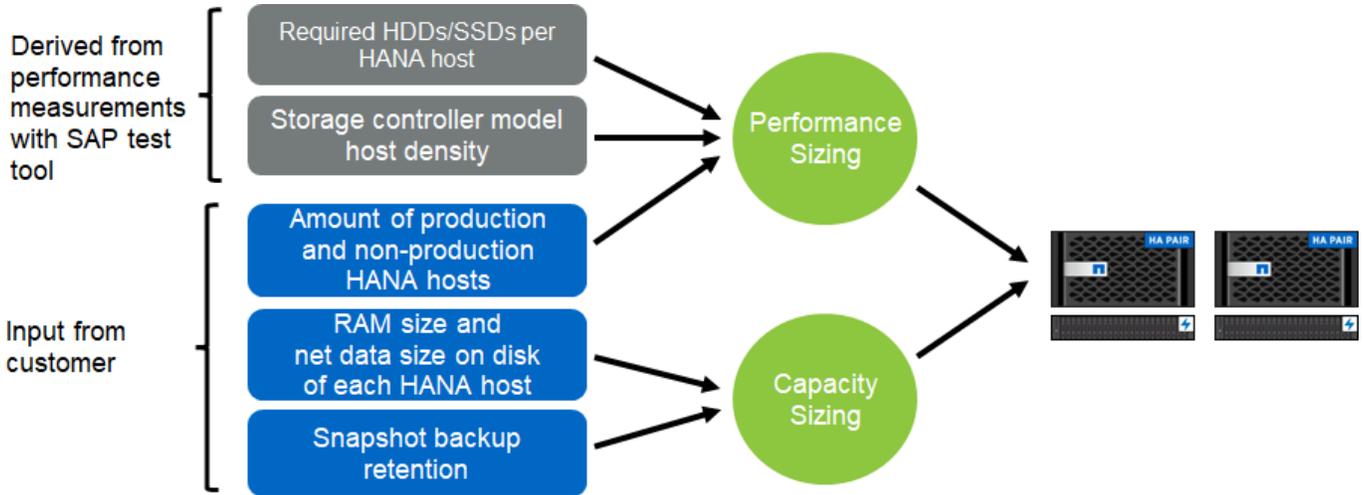
HANA 호스트당 디스크 수와 각 스토리지 모델의 SAP HANA 호스트 밀도는 SAP 성능 테스트 툴을 통해 결정되었습니다.

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

네트워크 설정

네트워크를 구성할 때 다음 지침을 따르십시오.

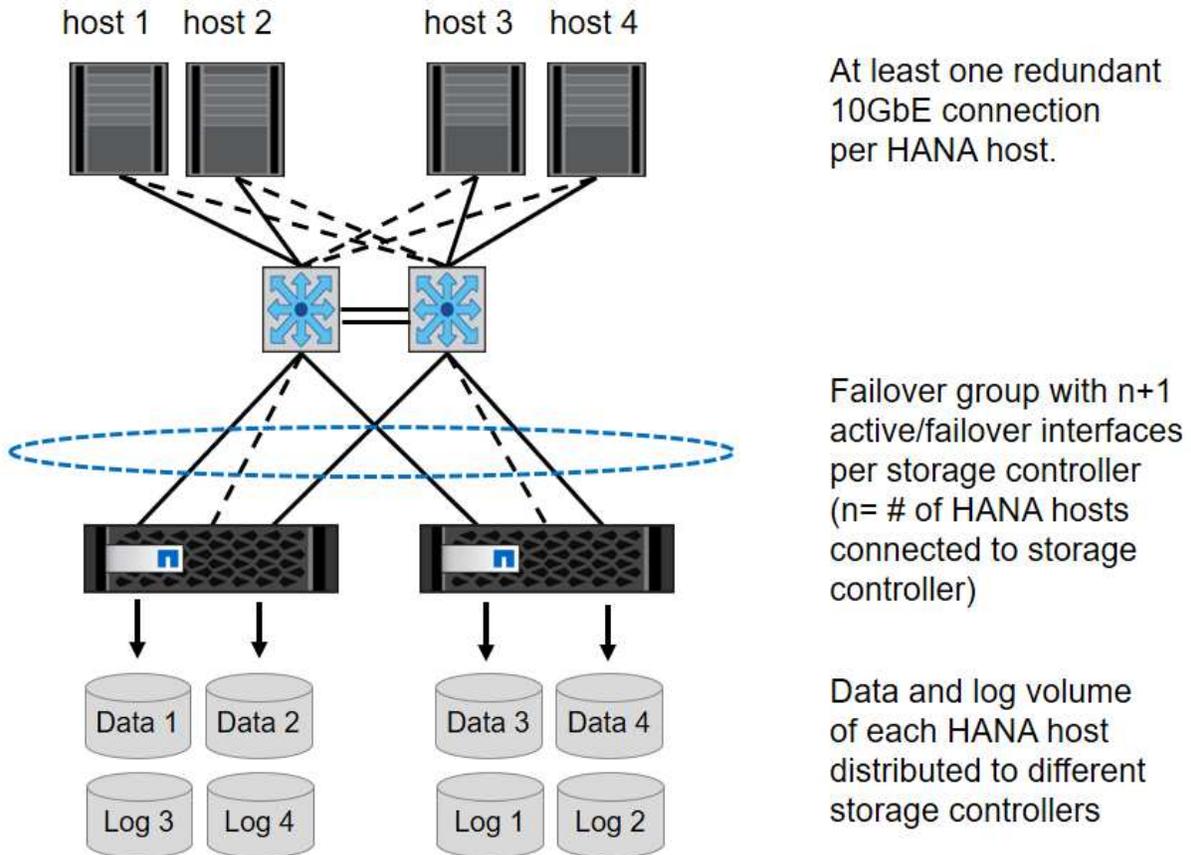
- SAP HANA 호스트를 10GbE 또는 그 이상의 네트워크가 있는 스토리지 컨트롤러에 연결하는 데 전용 스토리지 네트워크를 사용해야 합니다.
- 스토리지 컨트롤러 및 SAP HANA 호스트에 동일한 연결 속도를 사용합니다. 이것이 가능하지 않은 경우 스토리지 컨트롤러와 SAP HANA 호스트 간의 네트워크 구성 요소에서 서로 다른 속도를 처리할 수 있는지 확인하십시오. 예를 들어, 스토리지와 호스트 간의 NFS 수준에서 속도 협상을 수행할 수 있도록 충분한 버퍼 공간을 제공해야 합니다. 네트워크 구성 요소는 일반적으로 스위치이지만 블레이드 샷시 내의 다른 구성 요소(예: 후면부)도 고려해야 합니다.
- 스토리지 네트워크 스위치 및 호스트 계층의 스토리지 트래픽에 사용되는 모든 물리적 포트에서 흐름 제어를 해제합니다.
- 각 SAP HANA 호스트에는 최소 10GB의 대역폭으로 이중화된 네트워크 연결이 있어야 합니다.
- SAP HANA 호스트와 스토리지 컨트롤러 사이의 모든 네트워크 구성 요소에서 MTU(Maximum Transmission Unit) 크기가 9,000인 점보 프레임 설정해야 합니다.
- VMware 설정에서 실행 중인 각 가상 머신에 전용 VMXNET3 네트워크 어댑터를 할당해야 합니다. 추가 요구 사항은 에 언급된 관련 논문을 "[소개](#)" 참조하십시오.
- 서로 간의 간섭을 방지하려면 로그와 데이터 영역에 대해 별도의 네트워크/IO 경로를 사용하십시오.

다음 그림은 10GbE 네트워크를 사용하여 스토리지 컨트롤러 HA 쌍에 연결된 4개의 SAP HANA 호스트를 보여 주는 예입니다. 각 SAP HANA 호스트에는 이중화된 Fabric에 대한 액티브-패시브 연결이 있습니다.

스토리지 계층에서는 각 SAP HANA 호스트에 10Gb 처리량을 제공하도록 4개의 활성 연결이 구성됩니다. 또한 각

스토리지 컨트롤러에 하나의 스페어 인터페이스가 구성됩니다.

스토리지 계층에서 MTU 크기가 9000인 브로드캐스트 도메인이 구성되어 있으며 필요한 모든 물리적 인터페이스가 이 브로드캐스트 도메인에 추가됩니다. 이 접근 방식은 이러한 물리적 인터페이스를 동일한 페일오버 그룹에 자동으로 할당합니다. 이러한 물리적 인터페이스에 할당된 모든 논리 인터페이스(LIF)가 이 페일오버 그룹에 추가됩니다.



일반적으로 서버와 스토리지 시스템(예: LACP(Link Aggregation Control Protocol) 및 ifgroup)에서 HA 인터페이스 그룹을 사용할 수도 있습니다. HA 인터페이스 그룹을 사용하면 그룹 내의 모든 인터페이스 간에 로드가 균등하게 분산되는지 확인합니다. 부하 분산은 네트워크 스위치 인프라의 기능에 따라 달라집니다.

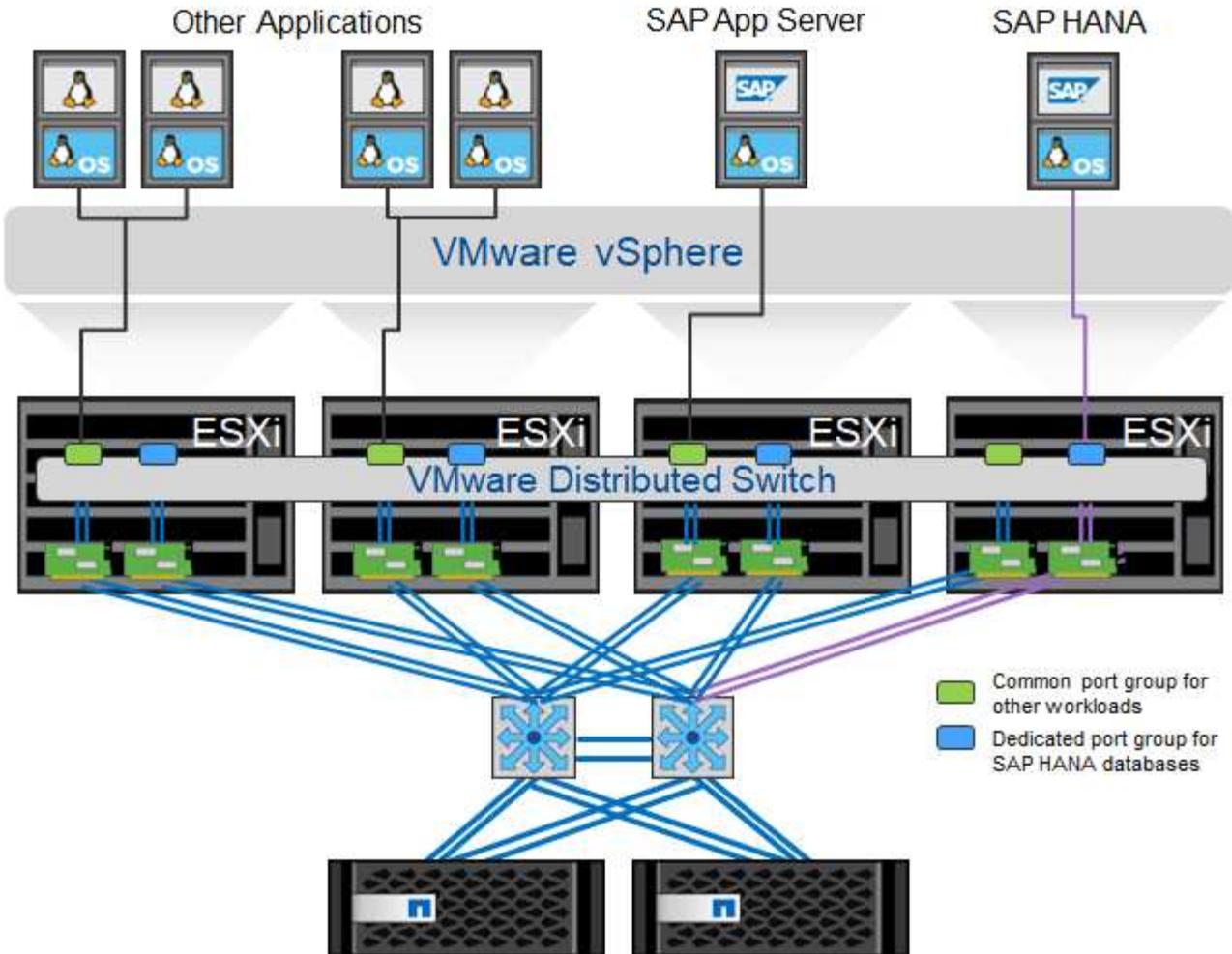


SAP HANA 호스트 수와 사용된 연결 속도에 따라 활성 물리적 포트의 수가 달라집니다.

VMware 관련 네트워크 설정

이 솔루션에서 NFS를 통해 데이터베이스의 성능 크리티컬 데이터 및 로그 볼륨을 비롯한 SAP HANA 인스턴스에 대한 모든 데이터가 제공되므로 적절한 네트워크 설계와 구성이 매우 중요합니다. 전용 스토리지 네트워크를 사용하여 SAP HANA 노드 간 통신 및 사용자 액세스 트래픽과 NFS 트래픽을 분리합니다. 각 SAP HANA 노드에는 최소 10GB의 대역폭으로 이중화된 전용 네트워크 연결이 필요합니다. 더 높은 대역폭도 지원됩니다. 이 네트워크는 네트워크 전환 및 컴퓨팅을 통해 스토리지 계층에서 VMware vSphere에 호스팅된 게스트 운영 체제까지 엔드 투 엔드를 확장해야 합니다. 물리적 스위칭 인프라 외에도 VDS(VMware Distributed Switch)를 사용하여 하이퍼바이저 계층에서 네트워크 트래픽의 적절한 성능과 관리 효율성을 제공합니다.

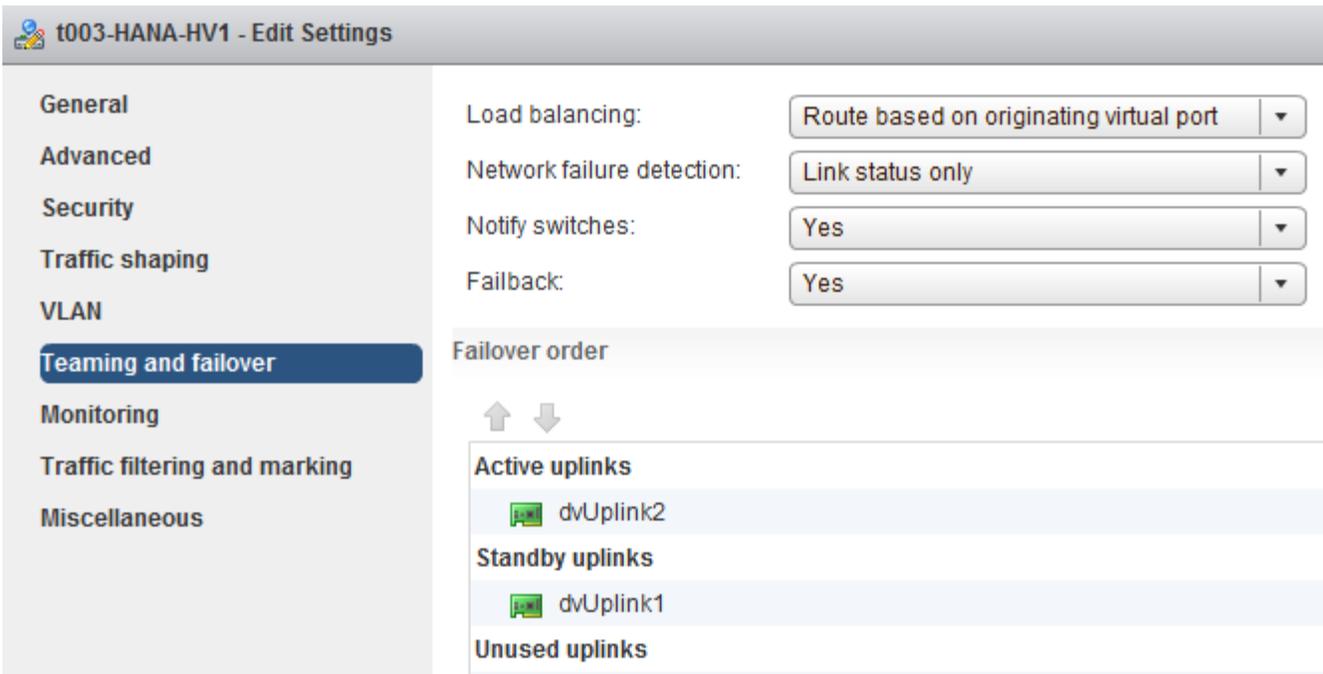
다음 그림은 네트워크 개요를 제공합니다.



각 SAP HANA 노드는 VMware 분산 스위치에서 전용 포트 그룹을 사용합니다. 이 포트 그룹을 사용하면 ESX 호스트에 있는 물리적 네트워크 인터페이스 카드(NIC)의 QoS(서비스 품질)와 전용 할당을 향상시킬 수 있습니다. NIC 장애가 발생한 경우 HA 기능을 유지하면서 전용 물리적 NIC를 사용하려면 전용 물리적 NIC가 활성 업링크로 구성됩니다. 추가 NIC는 SAP HANA 포트 그룹의 팀 구성 및 페일오버 설정에서 대기 업링크로 구성됩니다. 또한 물리적 스위치와 가상 스위치에서 점보 프레임(MTU 9,000)을 사용하도록 설정해야 합니다. 또한 서버, 스위치 및 스토리지 시스템의 스토리지 트래픽에 사용되는 모든 이더넷 포트에서 흐름 제어를 끕니다. 다음 그림에서는 이러한 구성의 예를 보여 줍니다.



NFS 트래픽에 사용되는 인터페이스에 대해 LRO(Large Receive Offload)를 꺼야 합니다. 기타 모든 네트워크 구성 지침은 SAP HANA의 해당 VMware Best Practice 가이드를 참조하십시오.



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 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.

HDD 기반 구성에서 스토리지 효율성 기능을 사용하도록 설정하는 것은 지원되지 않습니다.

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 사용 컨트롤러에서 특정 SAP HANA 시스템 또는 기타 애플리케이션의 스토리지 처리량을

제한할 수 있습니다. 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.

ONTAP 9부터 QoS는 스토리지 볼륨 레벨에 구성되어 있으며 처리량(MBps)과 I/O 양(IOPS)에 대해 최대 값을 사용합니다.

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.

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.

"스냅샷 전용" 계층화 정책을 사용하는 것은 물론 SnapVault 또는 SnapMirror 대상과 같은 백업 대상에서 FabricPool을 일반적으로 사용할 수도 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 "dediing-minimum-cooling-days" 옵션을 로컬 고속 스토리지 계층에 복구를 위해 정기적으로 필요한 로그 백업을 배치하는 값으로 설정해야 합니다.

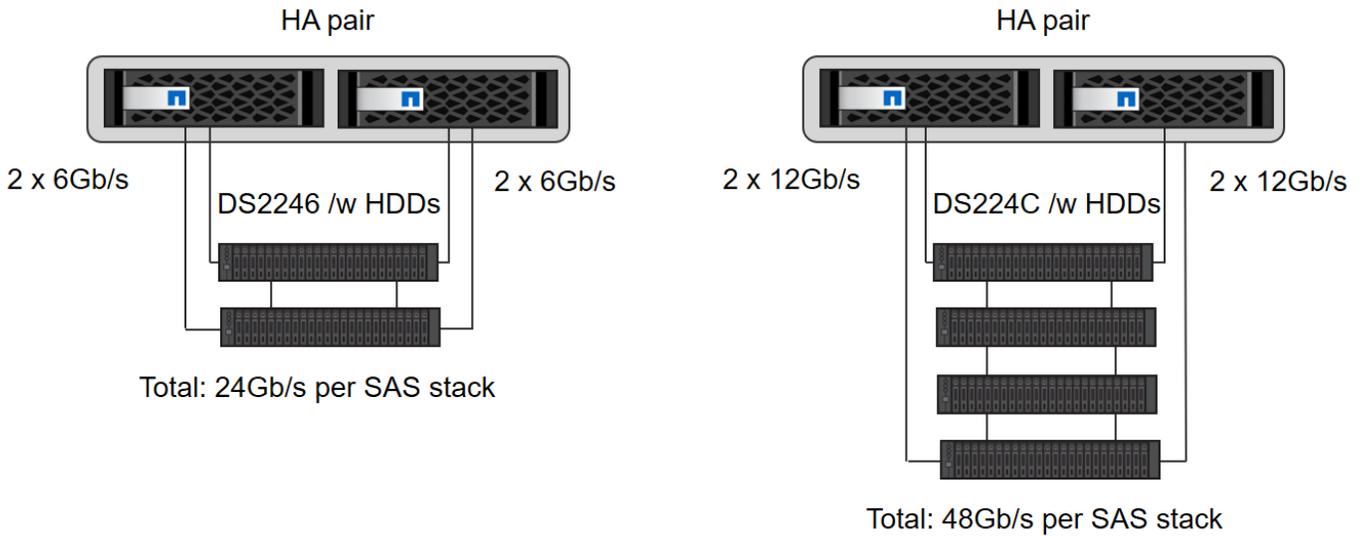
스토리지 구성

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 포트(10GbE 이상)와 네트워크 간의 연결이 이미 구성되어 있어야 합니다.

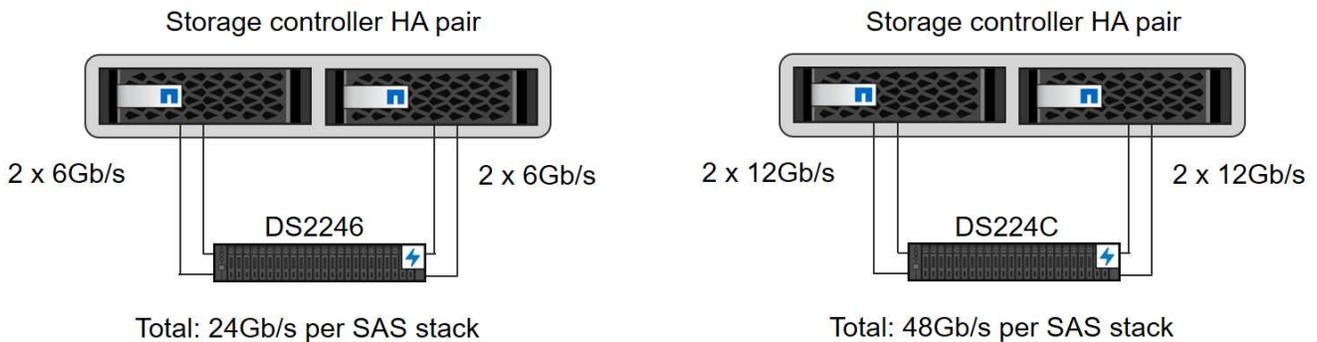
1. 에 설명된 대로 SAS 스택 구성이 올바른지 확인합니다 "[디스크 쉘프 연결](#):"
2. 에 설명된 대로 필요한 애그리게이트를 생성하고 구성합니다 "[애그리게이트 구성](#)"
3. 에 설명된 대로 스토리지 가상 머신(SVM)을 생성합니다 "[스토리지 가상 머신 구성](#)"
4. 에 설명된 대로 LIF를 생성합니다 "[논리 인터페이스 구성](#)"
5. 및 에 설명된 대로 애그리게이트 내에 볼륨을 생성합니다 "[SAP HANA 단일 호스트 시스템을 위한 볼륨 구성](#)" "[SAP HANA 다중 호스트 시스템을 위한 볼륨 구성](#)"
6. 에 설명된 대로 필요한 볼륨 옵션을 설정합니다 "[볼륨 옵션](#):"
7. 에 설명된 대로 또는 NFSv4에 필요한 옵션을 설정합니다 "[NFSv3용 NFS 구성](#)" "[NFSv4에 대한 NFS 구성](#)."
8. 에 설명된 대로 볼륨을 네임스페이스에 마운트하고 익스포트 정책을 설정합니다 "[볼륨을 네임스페이스에 마운트하고 익스포트 정책을 설정합니다](#)."

디스크 쉘프 연결

HDD를 사용할 경우 다음 그림과 같이 최대 2개의 DS2246 디스크 쉘프 또는 4개의 DS224C 디스크 쉘프를 하나의 SAS 스택에 연결하여 SAP HANA 호스트에 필요한 성능을 제공할 수 있습니다. 각 쉘프 내의 디스크는 HA 쌍의 두 컨트롤러에 균등하게 분산되어야 합니다.



SSD를 사용할 경우, 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 컨트롤러에 균등하게 분산되어야 합니다. DS224C 디스크 쉘프를 사용하면 4중 경로 SAS 케이블도 사용할 수 있지만 필수는 아닙니다.



NVMe(100GbE) 디스크 쉘프

각 NS224 NVMe 디스크 쉘프는 다음 그림과 같이 컨트롤러당 2개의 100GbE 포트를 통해 연결됩니다. 각 쉘프 내의 디스크는 HA 쌍의 두 컨트롤러에 균등하게 분산되어야 합니다.

Storage controller HA pair

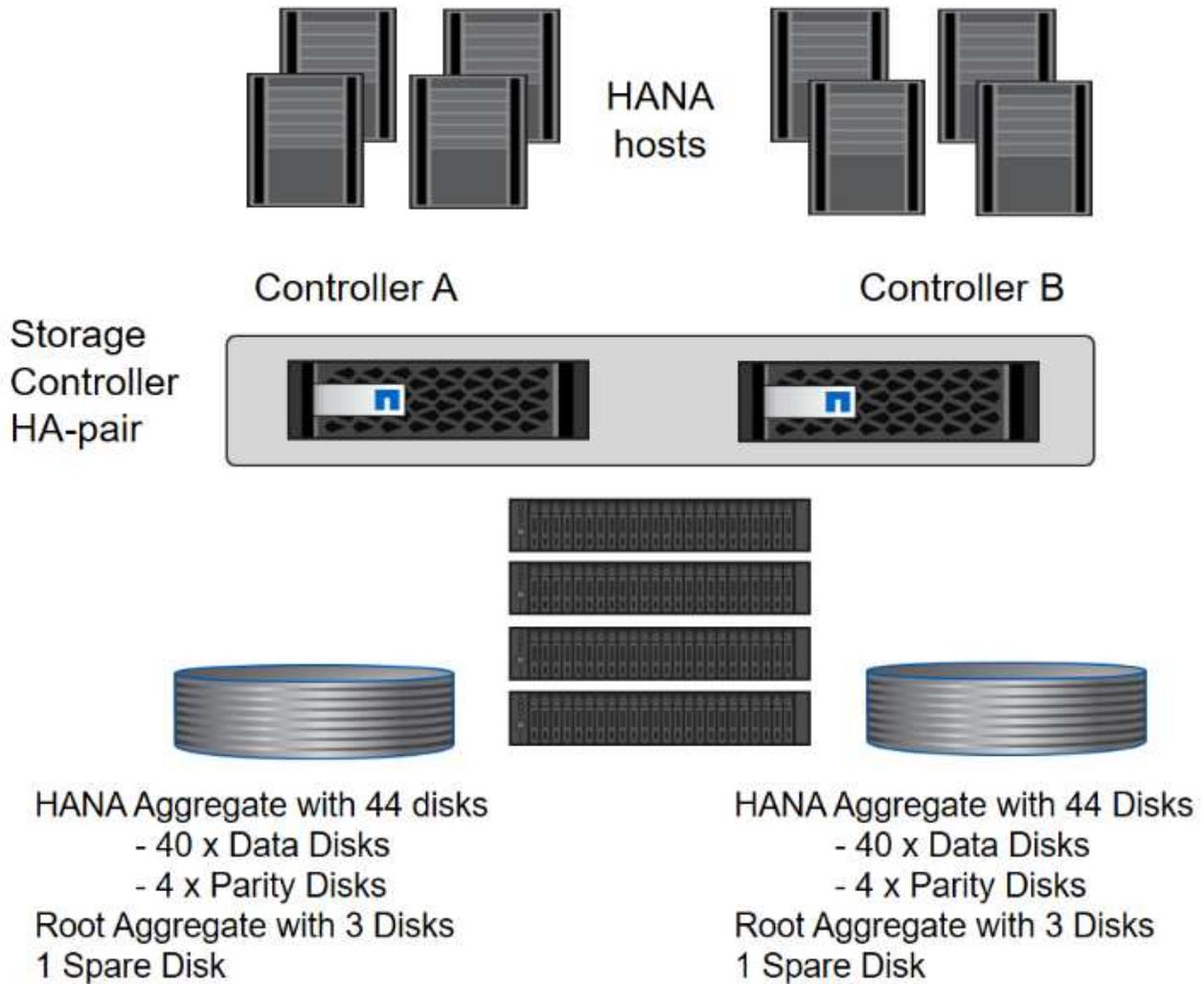


애그리게이트 구성

일반적으로 사용되는 디스크 쉘프 또는 드라이브 기술(SSD 또는 HDD)에 관계없이 컨트롤러당 2개의 애그리게이트를 구성해야 합니다. FAS2000 시리즈 시스템의 경우 데이터 애그리게이트 하나가 충분합니다.

HDD를 포함한 애그리게이트 구성

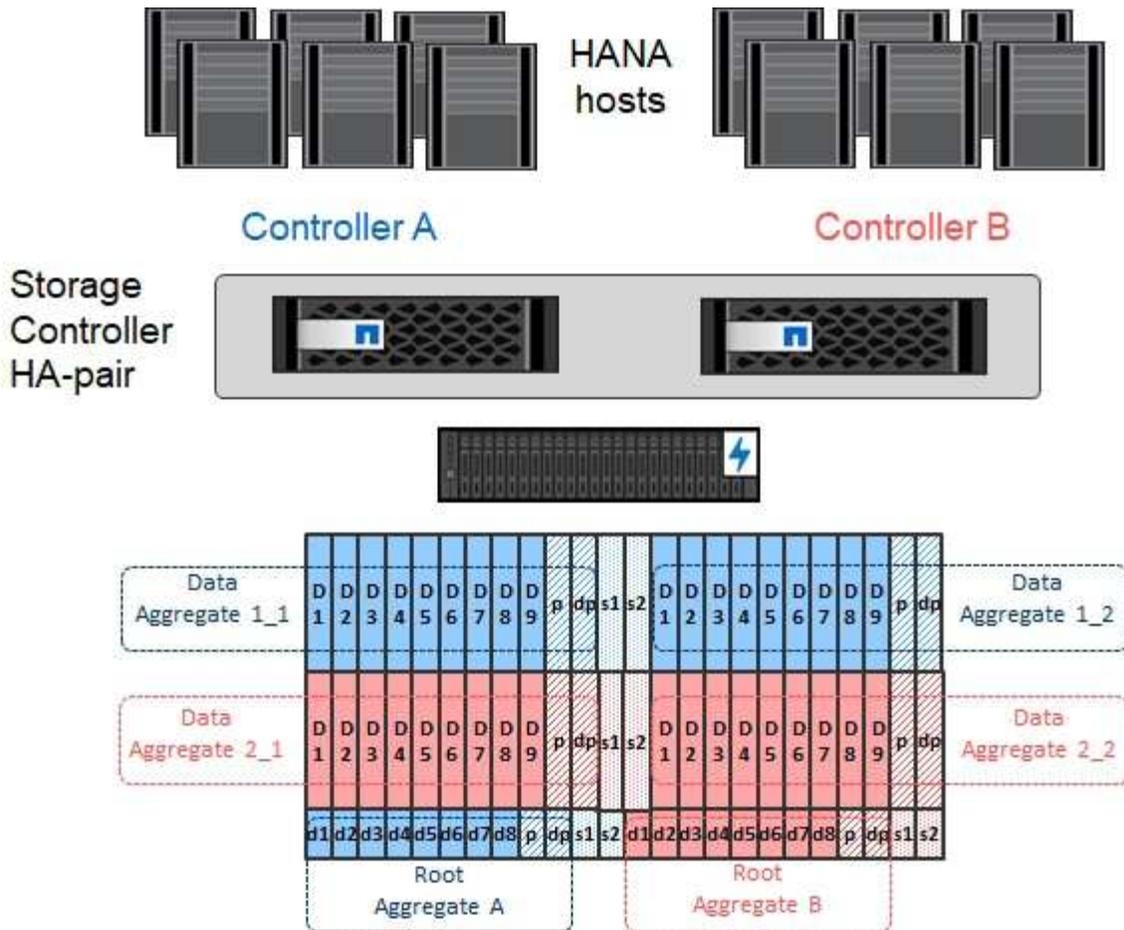
다음 그림에서는 8개의 SAP HANA 호스트에 대한 구성을 보여 줍니다. 각 스토리지 컨트롤러에 4개의 SAP HANA 호스트가 연결되어 있습니다. 각 스토리지 컨트롤러에 하나씩, 두 개의 개별 애그리게이트가 구성됩니다. 각 애그리게이트는 $4 \times 10 = 40$ 개의 데이터 디스크(HDD)로 구성됩니다.



SDD 전용 시스템을 사용하여 구성을 집계합니다

일반적으로 사용되는 디스크 쉘프 또는 디스크 기술(SSD 또는 HDD)에 관계없이 컨트롤러당 2개의 애그리게이트를 구성해야 합니다. FAS2000 시리즈 시스템의 경우 데이터 애그리게이트 하나가 충분합니다.

다음 그림에서는 ADPv2로 구성된 12Gb SAS 쉘프에서 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 SVM 생성 중에 QoS 프로필이 자동으로 생성되어 할당되었다면 SVM에서 자동으로 생성된 프로필을 제거하여 SAP HANA에 필요한 성능을 제공하십시오.

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

논리 인터페이스 구성

SAP HANA 운영 시스템의 경우 SAP HANA 호스트의 데이터 볼륨과 로그 볼륨을 마운트하기 위해 다른 LIF를 사용해야 합니다. 따라서 LIF가 두 개 이상 필요합니다.

서로 다른 SAP HANA 호스트의 데이터 및 로그 볼륨 마운트는 동일한 LIF를 사용하거나 각 마운트마다 개별 LIF를 사용하여 물리적 스토리지 네트워크 포트를 공유할 수 있습니다.

다음 표에는 물리적 인터페이스당 최대 데이터 및 로그 볼륨 마운트 수가 나와 있습니다.

이더넷 포트 속도	10GbE	25GbE	40GbE	100GbE
물리적 포트당 최대 로그 또는 데이터 볼륨 마운트 수입니다	3	8	12	30



다른 SAP HANA 호스트 간에 하나의 LIF를 공유하려면 데이터 또는 로그 볼륨을 다른 LIF에 다시 마운트해야 합니다. 이렇게 변경하면 볼륨이 다른 스토리지 컨트롤러로 이동될 경우 성능 저하가 발생하지 않습니다.

개발 및 테스트 시스템에서는 물리적 네트워크 인터페이스에서 더 많은 데이터와 볼륨 마운트 또는 LIF를 사용할 수 있습니다.

운영, 개발, 테스트 시스템의 경우 '/HANA/공유' 파일 시스템은 데이터 또는 로그 볼륨과 동일한 LIF를 사용할 수 있습니다.

SAP HANA 단일 호스트 시스템을 위한 볼륨 구성

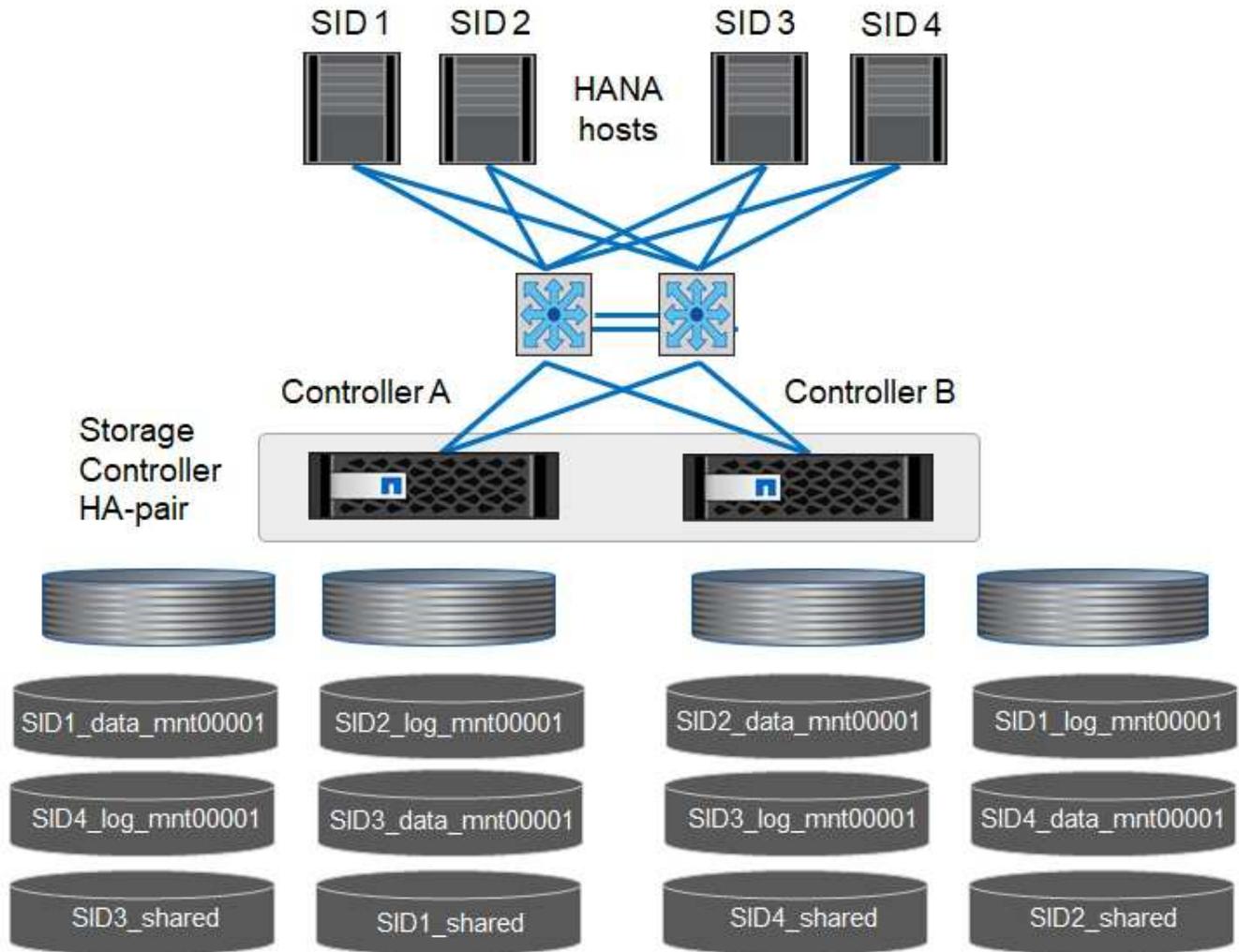
다음 그림은 4개의 단일 호스트 SAP HANA 시스템의 볼륨 구성을 보여줍니다. 각 SAP HANA 시스템의 데이터 및 로그 볼륨은 서로 다른 스토리지 컨트롤러에 분산됩니다. 예를 들어, 볼륨 'sid1_data_mnt00001'은 컨트롤러 A에 구성되고 볼륨 'sid1_log_mnt00001'은 컨트롤러 B에 구성됩니다



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



데이터와 로그 볼륨이 동일한 컨트롤러에 저장된 경우 서버에서 스토리지로의 액세스는 두 가지 LIF로 수행해야 합니다. LIF는 데이터 볼륨에 액세스하는 LIF와 로그 볼륨에 액세스하는 LIF입니다.



각 SAP HANA DB 호스트마다 데이터 볼륨, 로그 볼륨 및 '/HANA/shared'에 대한 볼륨이 구성됩니다. 다음 표에서는 단일 호스트 SAP HANA 시스템에 대한 구성 예를 보여 줍니다.

목적	컨트롤러 A의 애그리게이트 1	컨트롤러 A의 애그리게이트 2	컨트롤러 B의 애그리게이트 1	컨트롤러 B에서 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. 중앙 스토리지에 'sidadm' 사용자의 홈 디렉토리를 배치하려면 'sid_shared' 볼륨에서 '/usr/sap/sid' 파일 시스템을 마운트해야 합니다.

접합 경로	디렉토리	HANA 호스트의 마운트 지점
SID_DATA_mnt00001	-	/HANA/data/SID/mnt00001
SID_LOG_mnt00001	-	/HANA/log/SID/mnt00001
SID_공유됨	usr-SAP 공유	/usr/sap/sid/hana/shared

SAP HANA 다중 호스트 시스템을 위한 볼륨 구성

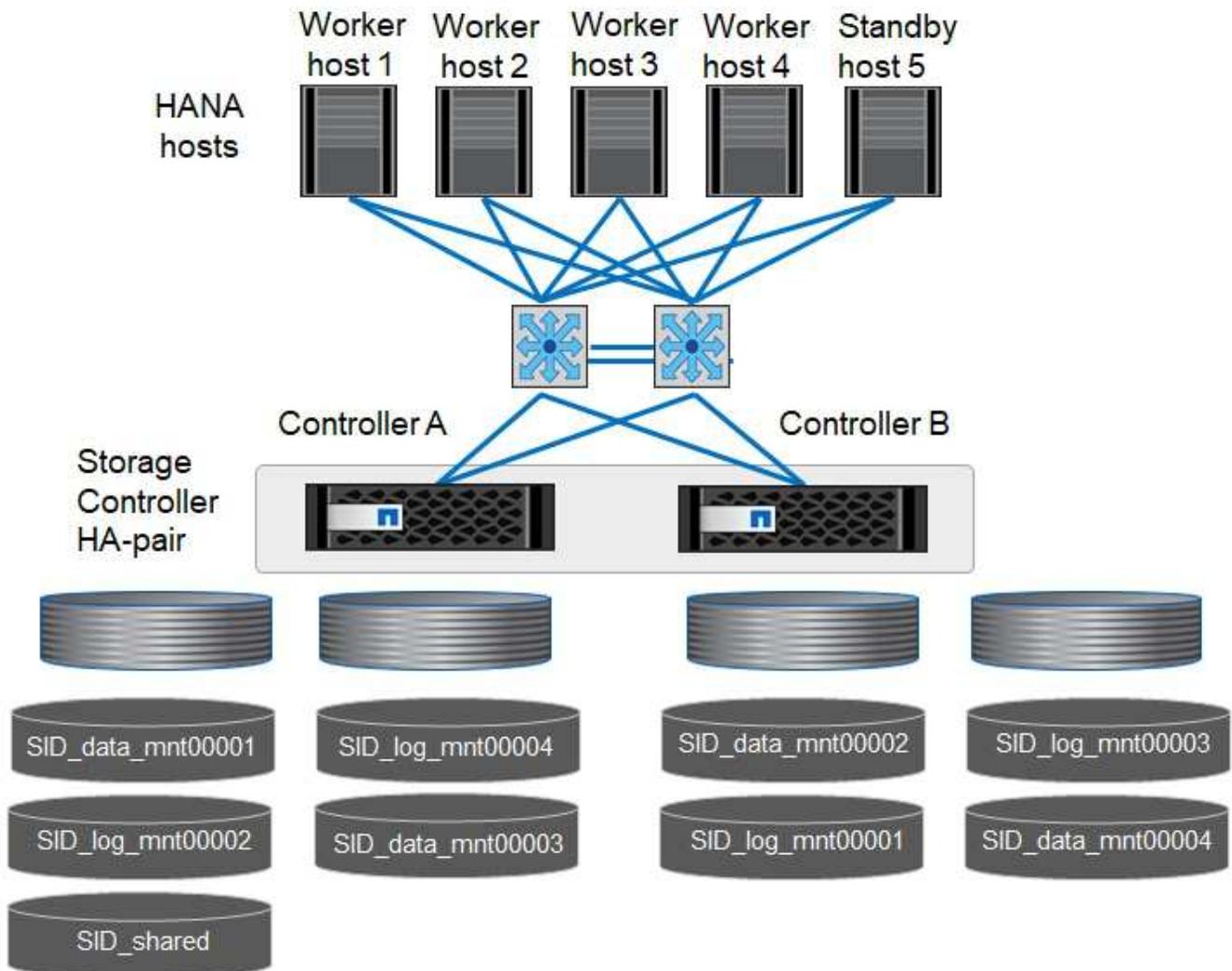
다음 그림은 4+1 SAP HANA 시스템의 볼륨 구성을 보여줍니다. 각 SAP HANA 호스트의 데이터 및 로그 볼륨은 서로 다른 스토리지 컨트롤러에 분산됩니다. 예를 들어, 볼륨 'sid1_data1_mnt00001'은 컨트롤러 A에 구성되고 볼륨 'sid1_log1_mnt00001'은 컨트롤러 B에 구성됩니다



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



데이터와 로그 볼륨이 동일한 컨트롤러에 저장되어 있는 경우 서버에서 스토리지로의 액세스는 두 개의 서로 다른 LIF로 수행해야 합니다. 하나는 데이터 볼륨에 액세스하고 다른 하나는 로그 볼륨에 액세스하는 것입니다.



각 SAP HANA 호스트에 대해 데이터 볼륨과 로그 볼륨이 생성됩니다. '/HANA/Shared' 볼륨은 SAP HANA 시스템의 모든 호스트에서 사용됩니다. 다음 표에서는 4개의 활성 호스트가 있는 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. 각 호스트의 'sidadm' 사용자의 홈 디렉토리를 중앙 스토리지에 배치하기 위해 'sid_shared' 볼륨에서 '/usr/sap/sid' 파일 시스템이 마운트된다.

접합 경로	디렉토리	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID_DATA_mnt00001	–	/HANA/data/SID/mnt00001	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00001	–	/HANA/log/SID/mnt00001	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_DATA_mnt00002	–	/HANA/data/SID/mnt00002	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00002	–	/HANA/log/SID/mnt00002	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_DATA_mnt00003	–	/HANA/data/SID/mnt00003	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00003	–	/HANA/log/SID/mnt00003	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_DATA_mnt00004	–	/HANA/data/SID/mnt00004	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00004	–	/HANA/log/SID/mnt00004	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_공유됨	공유됨	/HANA/공유/	모든 호스트에 마운트되었습니다

접합 경로	디렉토리	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID_공유됨	usr-SAP-host1	/usr/sap/sid	호스트 1에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host2	/usr/sap/sid	호스트 2에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host3	/usr/sap/sid	호스트 3에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host4	/usr/sap/sid	호스트 4에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host5	/usr/sap/sid	호스트 5에 마운트되었습니다

볼륨 옵션

모든 SVM에서 다음 표에 나열된 볼륨 옵션을 확인하고 설정해야 합니다. 일부 명령의 경우 ONTAP 내의 고급 권한 모드로 전환해야 합니다.

조치	명령
스냅샷 디렉토리 표시를 해제합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir -access false</code>
자동 스냅샷 복사본을 사용하지 않도록 설정합니다	<code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none</code>
SID_shared 볼륨을 제외하고 액세스 시간 업데이트를 비활성화합니다	고급 <code>vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin</code> 을 설정합니다

NFSv3용 NFS 구성

다음 표에 나열된 NFS 옵션을 확인하여 모든 스토리지 컨트롤러에서 설정해야 합니다.

표시된 명령 중 일부의 경우 ONTAP 내의 고급 권한 모드로 전환해야 합니다.

조치	명령
NFSv3을 사용하도록 설정합니다	<code>NFS modify -vserver <vserver-name> v3.0 활성화</code>
NFS TCP 최대 전송 크기를 1MB로 설정합니다	고급 <code>NFS modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin</code> 을 설정합니다



워크로드가 서로 다른 공유 환경에서 최대 NFS TCP 전송 크기를 262144로 설정합니다

NFSv4에 대한 NFS 구성

다음 표에 나열된 NFS 옵션을 확인하여 모든 SVM에서 설정해야 합니다.

일부 명령의 경우 ONTAP 내의 고급 권한 모드로 전환해야 합니다.

조치	명령
NFSv4를 설정합니다	NFS modify -vserver <vserver-name> -v4.10이 활성화되었습니다
NFS TCP 최대 전송 크기를 1MB로 설정합니다	고급 NFS modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin 을 설정합니다
NFSv4 ACL(액세스 제어 목록) 해제	NFS modify -vserver <vserver_name> -v4.1 -acl disabled
NFSv4 도메인 ID를 설정합니다	NFS modify -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
NFSv4 읽기 위임을 해제합니다	NFS modify -vserver <vserver_name> -v4.1 -read-delegation disabled
NFSv4 쓰기 위임을 해제합니다	NFS modify -vserver <vserver_name> -v4.1 -write-delegation disabled
NFSv4 숫자 ID를 해제합니다	NFS modify -vserver <vserver_name> -v4-numeric-ids disabled
NFSv4.x 세션 슬롯의 양을 변경할 수 있습니다(선택 사항)	고급 설정 nfs modify -vserver hana-v4.x-session-num-slot <value> admin 설정



워크로드가 서로 다른 공유 환경에서 최대 NFS TCP 전송 크기를 262144로 설정합니다



번호 매기기 ID를 사용하지 않도록 설정하려면 에 설명된 대로 사용자 관리가 필요합니다 "[NFSv4를 위한 SAP HANA 설치 준비](#)"



NFSv4 도메인 ID는 에 설명된 대로 모든 Linux 서버()와 SVM에서 동일한 값으로 설정해야 /etc/idmapd.conf 합니다 "[NFSv4를 위한 SAP HANA 설치 준비](#)"



pNFS를 사용하도록 설정하고 사용할 수 있습니다.

호스트 자동 페일오버가 있는 SAP HANA 다중 호스트 시스템을 사용하는 경우 페일오버 매개 변수를 내에서 조정해야 합니다 nameserver.ini 다음 표와 같습니다. 이 섹션 내에서 기본 재시도 간격을 10초로 유지합니다.

섹션(nameserver.ini)	매개 변수	값
페일오버	normal_retries(정상 재시도)	9
Distributed_Watchdog입니다	deactivation_retries(비활성화 재시도)	11
Distributed_Watchdog입니다	takeover_retries를 선택합니다	9

볼륨을 네임스페이스에 마운트하고 익스포트 정책을 설정합니다

볼륨이 생성되면 볼륨을 네임스페이스에 마운트해야 합니다. 이 문서에서는 접합 경로 이름이 볼륨 이름과 같다고 가정합니다. 기본적으로 볼륨은 기본 정책으로 내보내집니다. 필요한 경우 익스포트 정책을 적용할 수 있습니다.

호스트 설정

이 섹션에서 설명하는 모든 단계는 물리적 서버의 SAP HANA 환경과 VMware vSphere에서 실행되는 SAP HANA 모두에 유효합니다.

SUSE Linux Enterprise Server의 구성 매개 변수입니다

SAP HANA에서 생성되는 워크로드에 따라 각 SAP HANA 호스트의 추가 커널 및 구성 매개 변수를 조정해야 합니다.

SUSE Linux Enterprise Server 12 및 15

SUSE Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP1부터 커널 매개 변수는 '/etc/sysctl.d' 디렉토리의 구성 파일에 설정되어야 합니다. 예를 들어, 이름이 91-netapp-hana.conf 인 구성 파일을 만들어야 합니다.

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
```



SAP OS용 SLES 버전에 포함된 Saptune을 사용하여 이러한 값을 설정할 수 있습니다. 을 참조하십시오 ["SAP 메모 3024346"](#) (SAP 로그인 필요).

Red Hat Enterprise Linux 7.2 이상에 대한 구성 매개 변수입니다

SAP HANA에서 생성되는 워크로드에 대해 각 SAP HANA 호스트에서 추가 커널 및 구성 매개 변수를 조정해야 합니다.

Red Hat Enterprise Linux 7.2부터 '/etc/sysctl.d' 디렉토리의 구성 파일에서 커널 매개 변수를 설정해야 합니다. 예를 들어, 이름이 91-netapp-hana.conf 인 구성 파일을 만들어야 합니다.

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle = 0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
```



RedHat Enterprise Linux 버전 8.6부터는 SAP(Ansible)용 RHEL 시스템 역할을 사용하여 이러한 설정을 적용할 수도 있습니다. 을 참조하십시오 "[SAP 메모 3024346](#)" (SAP 로그인 필요).

/HANA/공유 볼륨에 하위 디렉토리를 생성합니다



이 예에서는 SID = NF2인 SAP HANA 데이터베이스를 보여 줍니다.

필요한 하위 디렉토리를 만들려면 다음 작업 중 하나를 수행합니다.

- 단일 호스트 시스템의 경우, '/hana/shared' 볼륨을 마운트하고 '공유' 및 'usr-sap' 하위 디렉토리를 만듭니다.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

- 다중 호스트 시스템의 경우, '/hana/shared' 볼륨을 마운트하고 각 호스트의 '공유' 및 'usr-sap' 하위 디렉토리를 만듭니다.

예제 명령은 2+1 다중 호스트 HANA 시스템을 보여 줍니다.

```

sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp

```

마운트 지점을 생성합니다



이 예에서는 SID = NF2인 SAP HANA 데이터베이스를 보여 줍니다.

필요한 마운트 지점 디렉토리를 생성하려면 다음 작업 중 하나를 수행합니다.

- 단일 호스트 시스템의 경우 마운트 지점을 생성하고 데이터베이스 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

- 다중 호스트 시스템의 경우 마운트 지점을 생성하고 모든 작업자 및 대기 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

다음 명령 예는 2+1 다중 호스트 HANA 시스템에 대한 것입니다.

- 첫 번째 작업자 호스트:

```

sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

• 보조 작업자 호스트:

```

sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

• 대기 호스트:

```

sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2

```

파일 시스템을 마운트합니다

NFS 버전 및 ONTAP 릴리즈별로 다른 마운트 옵션이 사용됩니다. 다음 파일 시스템이 호스트에 마운트되어야 합니다.

- '/HANA/data/SID/mnt0000 *'
- '/HANA/log/SID/mnt0000 *'
- '/hana/shared'
- '/usr/sap/sid'

다음 표에는 단일 호스트 및 다중 호스트 SAP HANA 데이터베이스의 다양한 파일 시스템에 사용해야 하는 NFS 버전이 나와 있습니다.

파일 시스템	SAP HANA 단일 호스트	SAP HANA 다중 호스트
/HANA/data/SID/mnt0000 *	NFSv3 또는 NFSv4	NFSv4
/HANA/log/SID/mnt0000 *	NFSv3 또는 NFSv4	NFSv4
/HANA/공유	NFSv3 또는 NFSv4	NFSv3 또는 NFSv4
/usr/sap/sid	NFSv3 또는 NFSv4	NFSv3 또는 NFSv4

다음 표에는 다양한 NFS 버전 및 ONTAP 릴리즈의 마운트 옵션이 나와 있습니다. 공통 매개 변수는 NFS 및 ONTAP 버전과 무관합니다.



SAP LaMa를 사용하려면 /usr/sap/sid 디렉토리가 로컬이어야 합니다. 따라서 SAP LaMa를 사용하는 경우 /usr/sap/sid에 대한 NFS 볼륨을 마운트하지 마십시오.

NFSv3의 경우 소프트웨어나 서버 장애 발생 시 NFS 잠금 정리 작업을 방지하려면 NFS 잠금을 해제해야 합니다.

ONTAP 9를 사용하면 NFS 전송 크기를 최대 1MB까지 구성할 수 있습니다. 특히, 스토리지 시스템에 40GbE 또는 더 빠른 연결을 사용하여 예상 처리량 값을 얻으려면 전송 크기를 1MB로 설정해야 합니다.

공통 매개 변수입니다	NFSv3	NFSv4	ONTAP 9를 사용한 NFS 전송 크기입니다	ONTAP 8을 사용한 NFS 전송 크기입니다
rw, bg, hard, timeo = 600, nocatime,	nfsvers = 3, nolock,	nfsvers = 4.1, 잠금	rsize = 1048576, wsize = 262144,	rsize=65536, wsize=65536,



NFSv3를 사용하여 읽기 성능을 향상시키려면 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 이상 및 RedHat Enterprise Linux(RHEL) 8.3 이상에서 사용할 수 있는 "nconnect=n" 마운트 옵션을 사용하는 것이 좋습니다.



성능 테스트를 통해 그 사실을 알 수 있습니다 nconnect=4 특히 데이터 볼륨에 대해 양호한 읽기 결과를 제공합니다. 로그 쓰기는 과 같은 세션 수가 낮을 때 도움이 될 수 있습니다 nconnect=2. 공유 볼륨은 'nconnect' 옵션을 사용하는 것이 좋습니다. NFS 서버의 첫 번째 마운트(IP 주소)는 사용 중인 세션의 양을 정의합니다. 동일한 IP 주소에 추가로 마운트해도 nconnect에 다른 값을 사용하더라도 이 값은 변경되지 않습니다.



ONTAP 9.8 및 SUSE SLES15SP2 또는 RedHat RHEL 8.4 이상부터 NFSv4.1용 nconnect 옵션을 지원합니다.



nconnect가 NFSv4.x와 함께 사용되는 경우 NFSv4.x 세션 슬롯의 양은 다음 규칙에 따라 조정해야 합니다. 세션 슬롯의 양은 <nconnect value> x 64입니다. 호스트에서 재부팅이 완료된 echo options nfs max_session_slots=<calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf 후 종료됩니다. 서버 측 값도 조정되어야 하며 에 설명된 대로 세션 슬롯 수를 설정해야 합니다 "[NFSv4에 대한 NFS 구성](#)."

시스템 부팅 중에 '/etc/fstab' 구성 파일을 사용하여 파일 시스템을 마운트하려면 다음 단계를 수행하십시오.

다음 예에서는 NFSv3 사용 시 SID=NF2, 읽기의 경우 1MB NFS 전송, 쓰기의 경우 256K인 단일 호스트 SAP HANA 데이터베이스를 보여 줍니다.

1. 필요한 파일 시스템을 '/etc/fstab' 구성 파일에 추가합니다.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0

```

2. 모든 호스트에 파일 시스템을 마운트하려면 'mount -a'를 실행합니다.

다음 예에서는 데이터 및 로그 파일 시스템에 NFSv4.1을 사용하고 "/HANA/공유" 및 "/usr/SAP/NF2" 파일 시스템에 대해 NFSv3를 사용하는 SID=NF2인 다중 호스트 SAP HANA 데이터베이스를 보여 줍니다. 읽기의 경우 1MB NFS 전송, 쓰기의 경우 256K가 사용됩니다.

1. 모든 호스트의 '/etc/fstab' 구성 파일에 필요한 파일 시스템을 추가합니다.



를 클릭합니다 /usr/sap/NF2 파일 시스템은 데이터베이스 호스트마다 다릅니다. 다음 예는 을 보여줍니다 /NF2_shared/usr-sap-host1.

```

sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsiz=1048576,wsiz=262144,bg,noa
time,nolock 0 0

```

2. 모든 호스트에 파일 시스템을 마운트하려면 'mount -a'를 실행합니다.

NFSv4를 위한 SAP HANA 설치 준비

NFS 버전 4 이상의 경우 사용자 인증이 필요합니다. LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) 서버와 같은 중앙 사용자 관리 도구 또는 로컬 사용자 계정을 사용하여 이 인증을 수행할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 로컬 사용자 계정을 구성하는 방법에 대해 설명합니다.

관리 사용자 ``<sid>adm``, ``<sid>crypt`` SAP HANA 소프트웨어 설치를 시작하기 전에 SAP HANA 호스트 및 스토리지 컨트롤러에 및 ``sapsys`` 그룹을 수동으로 생성해야 합니다.

SAP HANA 호스트

존재하지 않는 경우 SAP HANA 호스트에 'sapsys' 그룹을 생성해야 합니다. 스토리지 컨트롤러의 기존 그룹 ID와 충돌하지 않는 고유한 그룹 ID를 선택해야 합니다.

SAP HANA 호스트에서 사용자 `<sid>adm` 및 `<sid>crypt` 이 생성됩니다. 스토리지 컨트롤러의 기존 사용자 ID와 충돌하지 않는 고유한 ID를 선택해야 합니다.

다중 호스트 SAP HANA 시스템의 경우 모든 SAP HANA 호스트에서 사용자 및 그룹 ID가 동일해야 합니다. 그룹 및 사용자는 영향을 받는 라인을 `/etc/passwd` 소스 시스템에서 다른 모든 SAP HANA 호스트로 복사하여 다른 SAP HANA 호스트에 `/etc/group` 생성됩니다.



NFSv4 도메인은 모든 Linux 서버(`/etc/idmapd.conf`) 및 SVM에서 동일한 값으로 설정해야 합니다. Linux 호스트에 대한 파일 `/etc/idmapd.conf`에서 도메인 매개 변수 "`Domain=<domain-name>`"을 설정합니다.

NFS IDMAPD 서비스를 활성화하고 시작합니다.

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```



최신 Linux 커널에는 이 단계가 필요하지 않습니다. 경고 메시지는 무시해도 됩니다.

스토리지 컨트롤러

사용자 ID 및 그룹 ID는 SAP HANA 호스트와 스토리지 컨트롤러에서 동일해야 합니다. 스토리지 클러스터에서 다음 명령을 입력하여 그룹과 사용자를 생성합니다.

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

또한 SVM의 UNIX 사용자 루트의 그룹 ID를 0으로 설정합니다.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary  
-gid 0
```

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_submit	켜짐
Async_write_submit_active	켜짐
Async_write_submit_blocks	모두

SAP HANA 1.0 버전 최대 SPS12의 경우, SAP 참고 사항에 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.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset  
fileio.max_parallel_io_requests=128  
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset  
fileio.async_write_submit_active=on  
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset  
fileio.async_read_submit=on  
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset  
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

SAP HANA 2.0부터는 hdbparam이 더 이상 사용되지 않고 매개 변수가 global.ini`으로 옮겨졌습니다. 매개 변수는 SQL 명령 또는 SAP HANA Studio를 사용하여 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 SAP 노트 를 참조하십시오 ["2399079 : HANA 2에서 hdbparam 제거"](#). 다음 텍스트에서와 같이 global.ini 내에서 매개 변수를 설정할 수도 있습니다.

```

nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/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 SPS5를 사용하기 때문에 'etParameter.py' 스크립트를 사용하여 올바른 매개 변수를 설정할 수 있습니다.

```

nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/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 데이터 볼륨 크기

기본적으로 SAP HANA는 SAP HANA 서비스당 하나의 데이터 볼륨만 사용합니다. 파일 시스템의 최대 파일 크기 제한으로 인해 최대 데이터 볼륨 크기를 제한하는 것이 좋습니다.

자동으로 설정하려면 '[지속성]' 섹션의 global.ini` 에서 다음 매개변수를 설정합니다.

```

datavolume_stripping = true
datavolume_stripping_size_gb = 8000

```

이렇게 하면 8,000GB 제한에 도달한 후 새 데이터 볼륨이 생성됩니다. "[SAP 메모 240005 질문 15](#)" 자세한 내용은 에 나와 있습니다.

SAP HANA 소프트웨어 설치

다음은 SAP HANA용 소프트웨어 설치를 위한 요구사항입니다.

단일 호스트 시스템에 설치합니다

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

다중 호스트 시스템에 설치합니다

다중 호스트 시스템에 SAP HANA를 설치하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. SAP 설치 도구를 사용하여 hdbclm 작업자 호스트 중 하나에서 다음 명령을 실행하여 설치를 시작합니다. 옵션을 사용하여 addhosts 두 번째 작업자(sapcc-hana-tst-03) 및 대기 호스트를 ('sapcc-hana-tst-04' 추가합니다.

```
apcc-hana-tst-02:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SPS7-
73/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 #
./hdbclm --action=install --addhosts=sapcc-hana-tst-03:role=worker,sapcc-
-hana-tst-04:role=standby

SAP 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      | epmmds       | 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

```

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

추가 데이터 볼륨 파티션 추가

SAP HANA 2.0 SPS4부터 SAP HANA 테넌트 데이터베이스의 데이터 볼륨에 대해 두 개 이상의 볼륨을 구성할 수 있는 추가 데이터 볼륨 파티션을 구성할 수 있습니다. 단일 볼륨의 크기 및 성능 제한을 초과하여 확장할 수도 있습니다.



SAP HANA 단일 호스트 및 다중 호스트 시스템에서 데이터 볼륨에 둘 이상의 개별 볼륨을 사용할 수 있습니다. 언제든지 데이터 볼륨 파티션을 추가로 추가할 수 있지만, 그렇게 하려면 SAP HANA 데이터베이스를 다시 시작해야 할 수 있습니다.

추가 데이터 볼륨 파티션 활성화

1. 추가 데이터 볼륨 파티션을 활성화하려면 SYSTEMDB 구성에서 SAP HANA Studio 또는 Cockpit을 사용하여 `global.ini` 내에 다음 항목을 추가합니다.

```

[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true

```



`global.ini` 파일에 수동으로 파라미터를 추가하려면 데이터베이스를 다시 시작해야 합니다.

단일 호스트 SAP HANA 시스템에 대한 볼륨 구성

여러 파티션이 있는 단일 호스트 SAP HANA 시스템의 볼륨 레이아웃은 하나의 데이터 볼륨 파티션이 있는 시스템의 레이아웃과 같지만, 다른 aggregate에 로그 볼륨과 다른 데이터 볼륨으로 저장된 추가 데이터 볼륨이 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 에서 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.

접합 경로	디렉토리	HANA 호스트의 마운트 지점
SID_DATA_mnt00001	-	/HANA/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	-	/HANA/data2/SID/mnt00001
SID_LOG_mnt00001	-	/HANA/log/SID/mnt00001
SID_공유됨	usr-SAP 공유	/usr/sap/sid/hana/shared

ONTAP System Manager 또는 ONTAP 클러스터 명령줄 인터페이스를 사용하여 새 데이터 볼륨을 생성하고 네임스페이스에 마운트합니다.

다중 호스트 SAP HANA 시스템을 위한 볼륨 구성

여러 파티션이 있는 다중 호스트 SAP HANA 시스템의 볼륨 레이아웃은 하나의 데이터 볼륨 파티션이 있는 시스템의 레이아웃과 같지만, 다른 aggregate에 로그 볼륨과 다른 데이터 볼륨으로 저장된 추가 데이터 볼륨이 있습니다. 다음 표에서는 두 개의 데이터 볼륨 파티션이 있는 SAP HANA 다중 호스트 시스템의 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	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00001
노드 2의 데이터 및 로그 볼륨	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00002	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00002	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00002	-
노드 3의 데이터 및 로그 볼륨	-	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00003	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00003	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00003
노드 4의 데이터 및 로그 볼륨	데이터 2 볼륨: SID_data2_mnt00004	로그 볼륨: SID_LOG_mnt00004	-	데이터 볼륨: SID_DATA_mnt00004
모든 호스트에 대한 공유 볼륨입니다	공유 볼륨: SID_shared	-	-	-

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

접합 경로	디렉토리	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID_DATA_mnt00001	-	/HANA/data/SID/mnt00001	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_data2_mnt00001	-	/HANA/data2/SID/mnt00001	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00001	-	/HANA/log/SID/mnt00001	모든 호스트에 마운트되었습니다

접합 경로	디렉토리	SAP HANA 호스트의 마운트 지점	참고
SID_DATA_mnt00002	-	/HANA/data/SID/mnt00002	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_data2_mnt00002	-	/HANA/data2/SID/mnt00002	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00002	-	/HANA/log/SID/mnt00002	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_DATA_mnt00003	-	/HANA/data/SID/mnt00003	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_data2_mnt00003	-	/HANA/data2/SID/mnt00003	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00003	-	/HANA/log/SID/mnt00003	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_DATA_mnt00004	-	/HANA/data/SID/mnt00004	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_data2_mnt00004	-	/HANA/data2/SID/mnt00004	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_LOG_mnt00004	-	/HANA/log/SID/mnt00004	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_공유됨	공유됨	/HANA/공유/SID	모든 호스트에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host1	/usr/sap/sid	호스트 1에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host2	/usr/sap/sid	호스트 2에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host3	/usr/sap/sid	호스트 3에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host4	/usr/sap/sid	호스트 4에 마운트되었습니다
SID_공유됨	usr-SAP-host5	/usr/sap/sid	호스트 5에 마운트되었습니다

ONTAP System Manager 또는 ONTAP 클러스터 명령줄 인터페이스를 사용하여 새 데이터 볼륨을 생성하고 네임스페이스에 마운트합니다.

호스트 구성

섹션에 설명된 작업 외에도 **호스트 설정**, 새 추가 데이터 볼륨에 대한 추가 마운트 지점 및 fstab 항목을 생성해야 하며 새 볼륨을 마운트해야 합니다.

1. 추가 마운트 지점 생성:

- 단일 호스트 시스템의 경우 마운트 지점을 생성하고 데이터베이스 호스트에 대한 권한을 설정합니다.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- 다중 호스트 시스템의 경우 마운트 지점을 생성하고 모든 작업자 및 대기 호스트에 대한 권한을 설정합니다. 다음 명령 예는 2+1 다중 호스트 HANA 시스템에 대한 것입니다.

- 첫 번째 작업자 호스트:

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- 보조 작업자 호스트:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- 대기 호스트:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. 모든 호스트의 '/etc/fstab' 구성 파일에 추가 파일 시스템을 추가합니다. NFSv4.1을 사용하는 단일 호스트 시스템의 예는 다음과 같습니다.

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw,vers=4,
minorversion=1,hard,timeo=600,rsz=1048576,wsz=262144,bg,noatime,lock
0 0
```



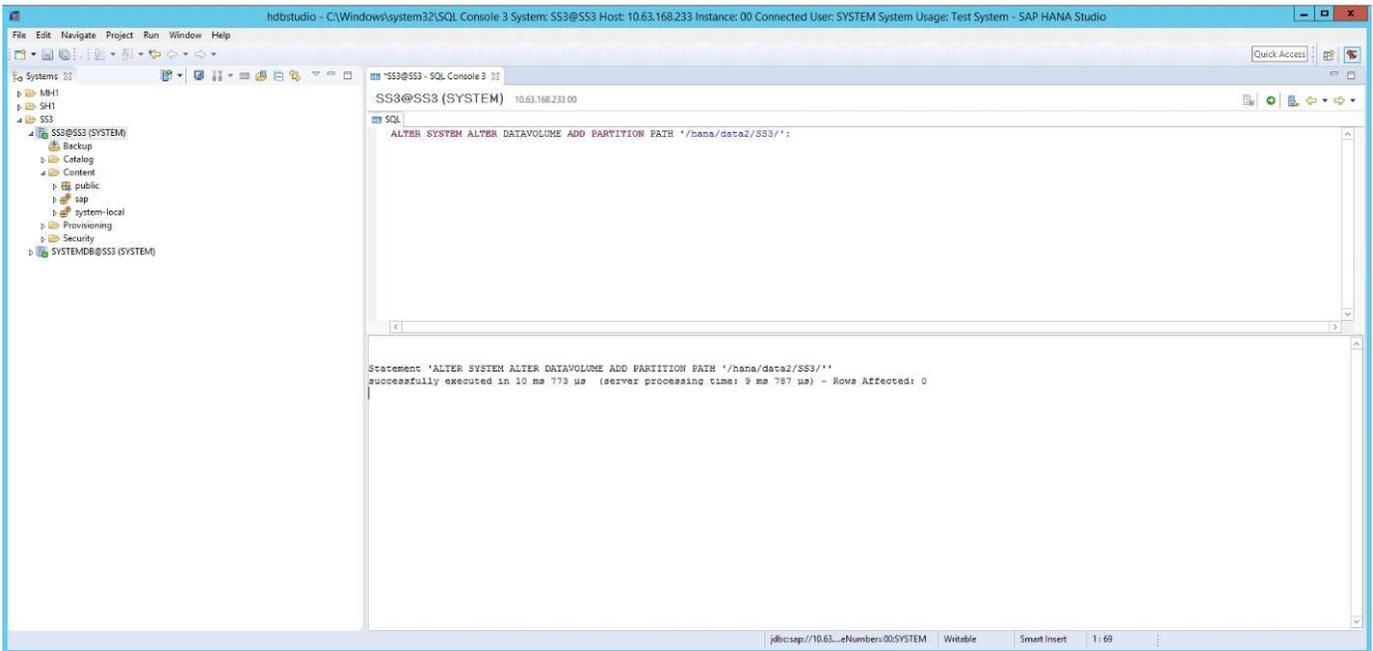
각 볼륨에 서로 다른 TCP 세션을 사용하도록 각 데이터 볼륨에 연결하는 데 다른 스토리지 가상 인터페이스를 사용합니다. 운영 체제에서 nconnect 마운트 옵션을 사용할 수 있는 경우 사용할 수도 있습니다.

3. 파일 시스템을 마운트하려면 'mount -a' 명령을 실행합니다.

추가 데이터 볼륨 파티션 추가

테넌트 데이터베이스에 대해 다음 SQL 문을 실행하여 테넌트 데이터베이스에 추가 데이터 볼륨 파티션을 추가합니다. 추가 볼륨에 대한 경로 사용:

```
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"
- "SnapCenter SAP HANA 플러그인을 사용하여 SAP 시스템 복사 자동화하기"
- 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
2014년 4월	초기 버전
2014년 8월	디스크 사이징 선택 업데이트 및 SSD 구성 추가 Red Hat Enterprise Linux OS 구성 추가 SAP HANA 스토리지 커넥터 정보 추가 VMware 구성에 대한 정보 추가
2014년 11월	스토리지 사이징 섹션 업데이트
2015년 1월	업데이트된 스토리지 커넥터 API 섹션이 애그리게이트 및 볼륨 구성을 업데이트했습니다
2015년 3월	SAP HANA SPS9에 대한 새로운 STONITH 구현이 추가되어 컴퓨팅 노드 설정 및 HANA 설치 섹션이 추가됨
2015년 10월	SAP HANA 및 HWVAL > SPS10에 대한 cDOT 업데이트 sysctl 매개 변수에 포함된 I/O 매개 변수에 대한 NFSv4 지원 추가
2016년 3월	/hana/shared update sysctl 매개 변수에 대한 업데이트된 용량 사이징 마운트 옵션입니다
2017년 2월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 및 디스크 헬프 40GbE 신규 OS 릴리즈(SUSE Linux Enterprise Server12 SP1 및 Red Hat Enterprise Linux 7.2)에 대한 ONTAP 9 지원의 새로운 기능 새로운 SAP HANA 릴리스
2017년 7월	사소한 업데이트
2018년 9월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 새로운 OS 릴리즈(SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 및 Red Hat Enterprise Linux 7.4), SAP HANA 2.0 SPS3의 사소한 변경사항 추가
2019년 9월	새로운 OS 릴리즈(SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 및 Red Hat Enterprise Linux 7.6) MAX Data 볼륨 크기는 경미한 변경 사항이 적용됩니다
2019년 12월	새로운 NetApp 스토리지 시스템 새로운 OS 릴리스 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
2020년 3월	NFSv3 신규 OS 릴리스 Red Hat Enterprise Linux 8에 대한 nconnect 지원
2020년 5월	SAP HANA 2.0 SPS4 이후에 여러 데이터 파티션 기능을 사용할 수 있게 되었습니다
2020년 6월	선택적 기능 Minor 업데이트에 대한 추가 정보입니다
2020년 12월	ONTAP 9.8부터 NFSv4.1에 대한 nconnect 지원 새로운 운영 체제 릴리스 새로운 SAP HANA 버전
2021년 2월	호스트 네트워크 설정 변경 및 기타 사소한 변경 사항
2021년 4월	VMware vSphere 관련 정보가 추가되었습니다

날짜	업데이트 요약
2022년 9월	새로운 OS - 릴리스
2023년 12월	호스트 설정 업데이트 수정된 nconnect 설정에 NFSv4.1 세션에 대한 정보가 추가되었습니다
2024년 9월	새 스토리지 시스템 및 부 업데이트
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.