



ASA R2 시스템의 스토리지 구성

Enterprise applications

NetApp
February 10, 2026

목차

ASA R2 시스템의 스토리지 구성.....	1
개요.....	1
데이터 스토리지 설계.....	1
데이터베이스 파일 및 파일 그룹	2
데이터 보호	7
SnapCenter	7
T-SQL 스냅샷을 사용하여 데이터베이스 보호	7
재해 복구	8
재해 복구.....	8
SnapMirror를 참조하십시오.....	8
SnapMirror 활성 동기화.....	9

ASA R2 시스템의 스토리지 구성

개요

NetApp ASA R2는 미션 크리티컬 워크로드를 실행하는 SAN 전용 고객을 위한 간편하고 강력한 솔루션입니다. ONTAP 스토리지 솔루션과 Microsoft SQL Server를 실행하는 ASA R2 플랫폼을 결합하면 오늘날의 가장 까다로운 애플리케이션 요구 사항을 충족할 수 있는 엔터프라이즈급 데이터베이스 스토리지 설계를 구현할 수 있습니다.

다음 ASA 플랫폼은 모든 SAN 프로토콜(iSCSI, FC, NVMe/FC, NVMe/TCP)을 지원하는 ASA R2 시스템으로 분류됩니다. iSCSI, FC, NVMe/FC 및 NVMe/TCP 프로토콜은 다중 경로를 위해 대칭 액티브-액티브 아키텍처를 지원하므로 호스트와 스토리지 간의 모든 경로가 액티브/최적화됩니다.

- ASA A1K
- ASA A90
- ASA A70
- ASA A50
- ASA A30
- ASA A20

자세한 내용은을 참조하십시오 ["NetApp ASA"](#)

SQL Server on ONTAP 솔루션을 최적화하려면 SQL Server I/O 패턴과 특성을 이해해야 합니다. SQL Server 데이터베이스용 스토리지 레이아웃은 SQL Server의 성능 요구사항을 지원하는 동시에 인프라 전체를 관리할 수 있는 기능을 극대화해야 합니다. 또한 우수한 스토리지 레이아웃을 통해 초기 구축을 성공적으로 수행할 수 있으며 비즈니스 성장에 따라 환경이 원활하게 확장될 수 있습니다.

데이터 스토리지 설계

데이터 및 로그 파일을 별도의 드라이브에 저장하는 것이 좋습니다. 데이터를 동시에 업데이트하고 요청하는 응용 프로그램의 경우 로그 파일은 쓰기 작업이 많고 데이터 파일(응용 프로그램에 따라 다름)은 읽기/쓰기 작업이 많이 사용됩니다. 데이터 검색을 위해 로그 파일이 필요하지 않습니다. 따라서 자체 드라이브에 있는 데이터 파일에서 데이터 요청을 처리할 수 있습니다.

새 데이터베이스를 만들 때는 데이터와 로그에 대해 별도의 드라이브를 지정하는 것이 좋습니다. 데이터베이스를 만든 후 파일을 이동하려면 데이터베이스를 오프라인으로 전환해야 합니다. Microsoft 권장 사항에 대한 자세한 내용은을 참조하십시오 ["데이터 및 로그 파일을 별도의 드라이브에 저장합니다."](#).

스토리지 유닛 고려 사항

ASA의 스토리지 유닛은 SCSI/FC 호스트의 LUN이나 NVMe 호스트의 NVMe 네임스페이스를 참조합니다. 지원되는 프로토콜에 따라 LUN, NVMe 네임스페이스 또는 둘 모두를 생성하라는 메시지가 표시됩니다. 데이터베이스 구축을 위한 스토리지 유닛을 생성하기 전에 SQL Server 입출력 패턴과 특성이 워크로드와 백업 및 복구 요구 사항에 따라 어떻게 다른지 이해해야 합니다. 스토리지 유닛에 대한 다음 NetApp 권장 사항을 참조하십시오.

- 복잡한 관리를 방지하려면 동일한 호스트에서 실행되는 여러 SQL Server 간에 동일한 스토리지 유닛을 공유하지 마십시오. 동일한 호스트에서 여러 SQL Server 인스턴스를 실행하는 경우, 노드의 스토리지 유닛 제한에 근접하지 않은 경우 공유를 피하고, 데이터 관리가 용이하도록 호스트당 개별 스토리지 유닛을 인스턴스당 별도로 보유하는

것이 좋습니다.

- Windows의 26개 드라이브 문자 제한을 능가하려면 드라이브 문자 대신 NTFS 마운트 지점을 사용하십시오.
- 스냅샷 스케줄 및 보존 정책을 해제합니다. 대신 SnapCenter를 사용하여 SQL Server 데이터 스토리지 유닛의 스냅샷 복사본을 조정하세요.
- SQL Server 시스템 데이터베이스를 전용 스토리지 유닛에 배치합니다.
- tempdb는 SQL Server가 임시 작업 공간으로 사용하는 시스템 데이터베이스로, 특히 I/O를 많이 사용하는 DBCC CHECKDB 작업에 사용됩니다. 따라서 이 데이터베이스를 전용 스토리지 유닛에 배치하십시오. 스토리지 유닛 수가 까다로워진 대규모 환경에서는 신중한 계획 후에 tempdb를 동일한 스토리지 유닛에 있는 시스템 데이터베이스와 통합할 수 있습니다. SQL Server를 다시 시작할 때마다 이 데이터베이스가 다시 생성되므로 tempdb에 대한 데이터 보호는 높은 우선 순위가 아닙니다.
- 사용자 데이터 파일은 (.mdf) 랜덤 읽기/쓰기 워크로드에만 별도의 스토리지 유닛에 배치합니다. 일반적으로 트랜잭션 로그 백업은 데이터베이스 백업보다 더 자주 생성됩니다. 따라서 트랜잭션 로그 파일을 (.ldf) 데이터 파일에서 별도의 스토리지 유닛 또는 VMDK에 배치하여 각각에 대해 독립적인 백업 일정을 생성할 수 있습니다. 또한 이 분리 방식은 로그 파일의 순차적 쓰기 I/O를 데이터 파일의 랜덤 읽기/쓰기 I/O에서 격리하고 SQL Server 성능을 크게 향상시킵니다.
- 볼트 정책이 SnapMirror 기능과 함께 사용될 때 보존 정책이 스냅샷을 덮어쓰지 않도록 하려면 로그 백업을 저장할 사용자 데이터베이스 파일과 로그 디렉토리가 별도의 저장소 유닛에 있어야 합니다.
- 전체 텍스트 검색 관련 파일과 같은 데이터베이스 파일과 데이터베이스가 아닌 파일을 동일한 저장소 유닛에 혼합하지 마십시오.
- 데이터베이스 보조 파일(파일 그룹의 일부로)을 별도의 스토리지 유닛에 배치하면 SQL Server 데이터베이스의 성능이 향상됩니다. 이 분리는 데이터베이스의 파일이 다른 파일과 해당 스토리지 유닛을 공유하지 않는 .mdf 경우에만 .mdf 유효합니다.
- Windows 서버에서 디스크 관리자를 사용하여 디스크를 포맷하는 동안 할당 단위 크기가 파티션에 대해 64K로 설정되어 있는지 확인하십시오.
- 사용자 데이터베이스 또는 시스템 데이터베이스를 마운트 지점을 호스팅하는 스토리지 유닛에 배치하지 마십시오.
- 를 참조하십시오 ["최신 SAN에 대한 ONTAP 모범 사례 하의 Microsoft Windows 및 네이티브 MPIO"](#) Windows에서 MPIO 속성의 iSCSI 장치에 다중 경로 지원을 적용하려면 다음을 수행합니다.
- Always On Failover 클러스터 인스턴스를 사용하는 경우 Windows Server Failover 클러스터 노드 전체에서 공유되는 스토리지 유닛에 사용자 데이터베이스를 배치해야 하며 SQL Server 인스턴스와 연결된 클러스터 그룹에 물리적 디스크 클러스터 리소스가 할당됩니다.

데이터베이스 파일 및 파일 그룹

초기 구축 단계에서는 ONTAP에 SQL Server 데이터베이스 파일을 적절하게 배치하는 것이 중요합니다. 따라서 비즈니스 요구 사항에 맞게 구성할 수 있는 최적의 성능, 공간 관리, 백업 및 복원 시간이 보장됩니다.

이론적으로 SQL Server(64비트)는 인스턴스당 32,767개의 데이터베이스와 524,272TB의 데이터베이스 크기를 지원하지만, 일반적인 설치에는 일반적으로 여러 개의 데이터베이스가 있습니다. 그러나 SQL Server에서 처리할 수 있는 데이터베이스 수는 로드 및 하드웨어에 따라 다릅니다. SQL Server 인스턴스가 수십, 수백 또는 수천 개의 소규모 데이터베이스를 호스팅하는 것은 드문 일이 아닙니다.

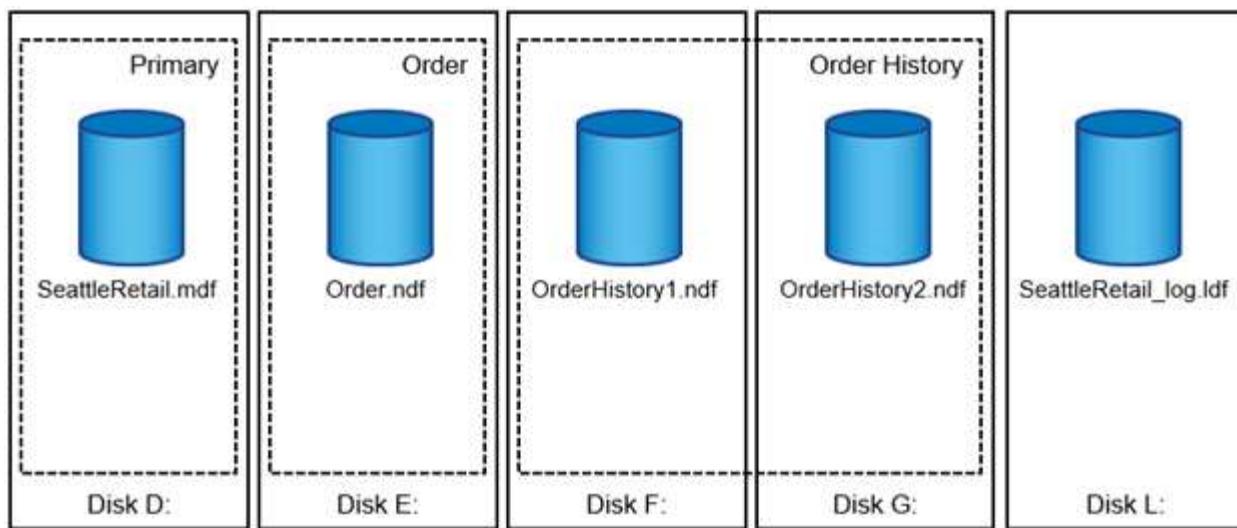
데이터베이스 파일 및 파일 그룹

각 데이터베이스는 하나 이상의 데이터 파일과 하나 이상의 트랜잭션 로그 파일로 구성됩니다. 트랜잭션 로그에는

데이터베이스 트랜잭션에 대한 정보와 각 세션에서 수행한 모든 데이터 수정에 대한 정보가 저장됩니다. 데이터가 수정될 때마다 SQL Server는 작업을 실행 취소(롤백)하거나 다시 실행(재생)할 수 있는 충분한 정보를 트랜잭션 로그에 저장합니다. SQL Server 트랜잭션 로그는 데이터 무결성과 견고성에 대한 SQL Server의 평판에 필수적인 부분입니다. 트랜잭션 로그는 SQL Server의 원자성, 일관성, 격리 및 내구성(ACID) 기능에 매우 중요합니다. SQL Server는 데이터 페이지가 변경되는 즉시 트랜잭션 로그에 기록합니다. 모든 DML(Data Manipulation Language) 문(예: SELECT, INSERT, UPDATE 또는 DELETE)은 완전한 트랜잭션이며, 트랜잭션 로그에서는 전체 집합 기반 작업이 수행되도록 하여 트랜잭션의 원자성을 확인합니다.

각 데이터베이스에는 기본 데이터 파일이 하나 있으며 기본적으로 확장명은 .mdf입니다. 또한 각 데이터베이스에는 보조 데이터베이스 파일이 있을 수 있습니다. 이러한 파일의 확장명은 기본적으로 .ndf입니다.

모든 데이터베이스 파일은 파일 그룹으로 그룹화됩니다. 파일 그룹은 논리적 단위로, 데이터베이스 관리를 간소화합니다. 논리 객체 배치와 물리적 데이터베이스 파일 간의 구분이 가능합니다. 데이터베이스 개체 테이블을 만들 때 기본 데이터 파일 구성에 대해 걱정하지 않고 파일 그룹을 배치할 파일 그룹을 지정합니다.



파일 그룹 내에 여러 데이터 파일을 배치할 수 있으므로 여러 스토리지 디바이스에 로드를 분산시킬 수 있으므로 시스템의 입출력 성능을 향상시킬 수 있습니다. 반면 SQL Server는 트랜잭션 로그에 순차적으로 기록하므로 트랜잭션 로그는 여러 파일의 이점을 얻지 못합니다.

파일 그룹에서 논리적 객체 배치와 물리적 데이터베이스 파일 간의 구분을 통해 데이터베이스 파일 레이아웃을 세밀하게 조정하여 스토리지 서브시스템에서 최대한 활용할 수 있습니다. 제공 워크로드를 지원하는 데이터 파일의 수는 애플리케이션에 영향을 주지 않고 I/O 요구사항과 예상 용량을 지원하기 위해 다양할 수 있습니다. 데이터베이스 레이아웃의 이러한 변형은 데이터베이스 파일이 아닌 파일 그룹에 데이터베이스 개체를 배치하는 응용 프로그램 개발자에게 영향을 주지 않습니다.

* NetApp는 * 시스템 객체를 제외한 모든 항목에 대해 기본 파일 그룹을 사용하지 않을 것을 권장합니다.
사용자 객체에 대해 별도의 파일 그룹 또는 파일 그룹 집합을 만들면 특히 대규모 데이터베이스의 경우 데이터베이스 관리 및 재해 복구가 간소화됩니다.

데이터베이스 인스턴스 파일 초기화

데이터베이스를 만들거나 기존 데이터베이스에 새 파일을 추가할 때 초기 파일 크기 및 자동 증가 단위를 지정할 수 있습니다. SQL Server는 데이터를 기록할 데이터 파일을 선택할 때 비례 채우기 알고리즘을 사용합니다. 파일에서 사용할 수 있는 여유 공간에 비례하여 데이터의 양을 기록합니다. 파일의 여유 공간이 많을수록 처리하는 쓰기 횟수가 많아집니다.



* NetApp는 단일 파일 그룹에 있는 모든 파일의 초기 크기 및 자동 증가 매개 변수가 같고 증가 크기가 백분율이 아닌 메가바이트로 정의됨을 * 권장합니다. 이렇게 하면 비례 채우기 알고리즘이 데이터 파일 간에 쓰기 작업의 균형을 고르게 유지할 수 있습니다.

SQL Server는 파일을 늘릴 때마다 새로 할당된 공간을 0으로 채웁니다. 이 프로세스는 해당 파일에 기록해야 하는 모든 세션을 차단하거나 트랜잭션 로그가 증가하는 경우 트랜잭션 로그 레코드를 생성합니다.

SQL Server는 항상 트랜잭션 로그를 0으로 설정하며 이 동작은 변경할 수 없습니다. 그러나 인스턴트 파일 초기화를 사용하거나 사용하지 않도록 설정하여 데이터 파일의 제로화 여부를 제어할 수 있습니다. 즉각적인 파일 초기화를 사용하면 데이터 파일 증가 속도를 높이고 데이터베이스를 만들거나 복원하는 데 필요한 시간을 줄일 수 있습니다.

즉각적인 파일 초기화와 관련된 보안 위험이 있습니다. 이 옵션을 활성화하면 데이터 파일의 할당되지 않은 부분에 이전에 삭제된 OS 파일의 정보가 포함될 수 있습니다. 데이터베이스 관리자가 이러한 데이터를 검토할 수 있습니다.

SQL Server 시작 계정에 "볼륨 유지 관리 작업 수행"이라고도 하는 SA_MANAGE_VOLUME_NAME 권한을 추가하여 즉각적인 파일 초기화를 활성화할 수 있습니다. 이 작업은 다음 그림과 같이 로컬 보안 정책 관리 응용 프로그램(secpol.msc)에서 수행할 수 있습니다. "볼륨 유지 관리 작업 수행" 권한에 대한 속성을 열고 SQL Server 시작 계정을 사용자 목록에 추가합니다.

The screenshot shows the Windows Local Security Policy snap-in. The left pane displays the navigation tree under 'Security Settings / Local Policies / User Rights Assignment'. The right pane lists various user rights with their security settings. The row for 'Perform volume maintenance tasks' is highlighted, showing it is granted to the 'Administrators' group. Other listed rights include 'Increase a process working set', 'Increase scheduling priority', 'Load and unload device drivers', 'Lock pages in memory', 'Log on as a batch job', 'Log on as a service', 'Manage auditing and security log', 'Modify an object label', 'Modify firmware environment values', 'Obtain an impersonation token for ano...', and 'Profile single process'.

Policy	Security Setting
Increase a process working set	Users
Increase scheduling priority	Administrators
Load and unload device drivers	Administrators
Lock pages in memory	
Log on as a batch job	Administrators, Backup...
Log on as a service	SEA-TM\Administrator,...
Manage auditing and security log	Administrators
Modify an object label	
Modify firmware environment values	Administrators
Obtain an impersonation token for ano...	Administrators
Perform volume maintenance tasks	Administrators
Profile single process	Administrators
Profile system performance	Administrators, NT SERVI...
Remove computer from docking station	Administrators
Replace a process level token	LOCAL SERVICE, NETWO...
Restore files and directories	Administrators, Backup...
Shut down the system	Administrators, Backup...
Synchronize directory service data	
Take ownership of files or other objects	Administrators

사용 권한이 설정되어 있는지 확인하려면 다음 예제의 코드를 사용합니다. 이 코드는 SQL Server가 오류 로그에 추가 정보를 쓰고, 작은 데이터베이스를 만들고, 로그 내용을 읽도록 하는 두 개의 추적 플래그를 설정합니다.

```

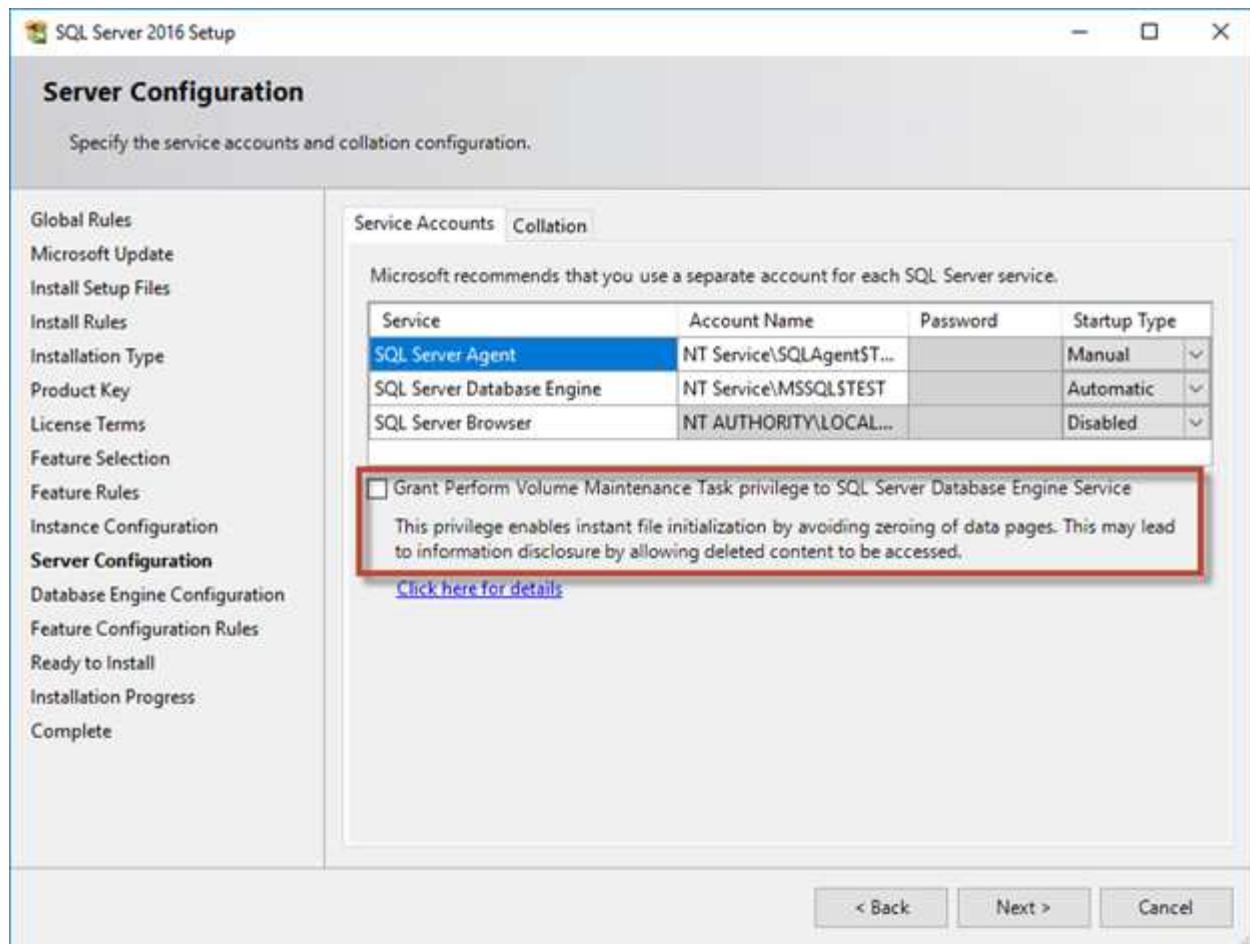
DBCC TRACEON(3004,3605,-1)
GO
CREATE DATABASE DelMe
GO
EXECUTE sp_readerrorlog
GO
DROP DATABASE DelMe
GO
DBCC TRACEOFF(3004,3605,-1)
GO

```

인스턴트 파일 초기화가 사용되지 않는 경우 SQL Server 오류 로그는 다음 예와 같이 SQL Server가 MDF 데이터 파일을 제로화하는 것 외에 LDF 로그 파일을 제로화하는 것을 보여 줍니다. 인스턴트 파일 초기화가 설정된 경우 로그 파일의 제로화만 표시됩니다.

	LogDate	ProcessInfo	Text
365	2017-02-09 08:10:07.660	spid53	Ckpt dbid 3 flush delta counts.
366	2017-02-09 08:10:07.660	spid53	Ckpt dbid 3 logging active xact info.
367	2017-02-09 08:10:07.750	spid53	Ckpt dbid 3 phase 1 ended (8)
368	2017-02-09 08:10:07.750	spid53	About to log Checkpoint end.
369	2017-02-09 08:10:07.880	spid53	Ckpt dbid 3 complete
370	2017-02-09 08:10:08.130	spid53	Starting up database 'DelMe'.
371	2017-02-09 08:10:08.150	spid53	Fixup Log Tail(progress) zeroing C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL\DATA\DelMe.mdf
372	2017-02-09 08:10:08.160	spid53	Zeroing C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL\LOG\DelMe_log.ldf
373	2017-02-09 08:10:08.170	spid53	Zeroing completed on C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL\LOG\DelMe_log.ldf
374	2017-02-09 08:10:08.710	spid53	Ckpt dbid 6 started
375	2017-02-09 08:10:08.710	spid53	About to log Checkpoint begin.

볼륨 유지 관리 수행 작업은 SQL Server 2016에서 간소화되며 나중에 설치 프로세스 중에 옵션으로 제공됩니다. 다음 그림에서는 SQL Server 데이터베이스 엔진 서비스에 볼륨 유지 관리 작업을 수행할 수 있는 권한을 부여하는 옵션을 보여 줍니다.



데이터베이스 파일 크기를 제어하는 또 다른 중요한 데이터베이스 옵션은 자동 축소입니다. 이 옵션을 사용하면 SQL Server에서 정기적으로 데이터베이스 파일을 축소하고 크기를 줄이며 운영 체제에 공간을 해제합니다. 이 작업은 리소스를 많이 사용하며 새 데이터가 시스템에 유입될 때 일정 시간이 지난 후에 데이터베이스 파일이 다시 증가하기 때문에 거의 유용하지 않습니다. 데이터베이스에서 자동 축소를 사용하지 않아야 합니다.

로그 디렉토리

로그 디렉토리는 트랜잭션 로그 백업 데이터를 호스트 레벨에서 저장하기 위해 SQL Server에 지정됩니다. SnapCenter를 사용하여 로그 파일을 백업하는 경우 SnapCenter에서 사용하는 각 SQL Server 호스트에 로그 백업을 수행하도록 구성된 호스트 로그 디렉토리가 있어야 합니다.

로그 디렉토리를 전용 스토리지 유닛에 배치합니다. 호스트 로그 디렉토리의 데이터 양은 백업 크기 및 백업 보존 일수에 따라 달라집니다. SnapCenter는 SQL Server 호스트당 하나의 호스트 로그 디렉토리만 허용합니다. 호스트 로그 디렉토리는 SnapCenter → 호스트 → 플러그인 구성에서 구성할 수 있습니다.

- NetApp는 호스트 로그 디렉토리에 대해 다음을 권장합니다 *.
- 호스트 로그 디렉토리가 백업 스냅샷 데이터를 손상시킬 수 있는 다른 유형의 데이터와 공유되지 않도록 하십시오.
- SnapCenter에서 트랜잭션 로그를 복제할 전용 스토리지 유닛에 호스트 로그 디렉토리를 생성합니다.
- Always On Failover 클러스터 인스턴스를 사용하는 경우 호스트 로그 디렉토리에 사용되는 스토리지 유닛은 SnapCenter에서 백업되는 SQL Server 인스턴스와 동일한 클러스터 그룹의 클러스터 디스크 리소스여야 합니다.

데이터 보호

데이터베이스 백업 전략은 이론적인 기능이 아닌 식별된 비즈니스 요구 사항을 기반으로 해야 합니다. ONTAP의 스냅샷 기술을 결합하고 Microsoft SQL Server API를 활용하면 사용자 데이터베이스 크기에 관계없이 애플리케이션 정합성이 보장되는 백업을 신속하게 수행할 수 있습니다. 고급 또는 스케일아웃 데이터 관리 요구사항을 충족하기 위해 NetApp에서는 SnapCenter을 제공합니다.

SnapCenter

SnapCenter는 엔터프라이즈 애플리케이션을 위한 NetApp 데이터 보호 소프트웨어입니다. SQL Server용 SnapCenter 플러그인과 Microsoft Windows용 SnapCenter 플러그인으로 관리되는 OS 작업을 통해 SQL Server 데이터베이스를 빠르고 쉽게 보호할 수 있습니다.

SQL Server 인스턴스는 독립 실행형 설치, 장애조치 클러스터 인스턴스이거나 항상 가용성 그룹일 수 있습니다. 그 결과, 단일 창에서 데이터베이스를 보호, 클론 복제, 운영 또는 2차 복사본으로부터 복원할 수 있습니다. SnapCenter는 온프레미스, 클라우드 및 하이브리드 구성 모두에서 SQL Server 데이터베이스를 관리할 수 있습니다. 개발 또는 보고 용도로 데이터베이스 복사본을 조직 또는 대체 호스트에서 몇 분 내에 생성할 수도 있습니다.

또한 SQL Server는 생성 시 스냅샷에 올바른 데이터가 존재하도록 OS와 스토리지 간의 조정이 필요합니다. 대부분의 경우 이 작업을 수행하는 유일한 안전한 방법은 SnapCenter 또는 T-SQL을 사용하는 것입니다. 이 추가 조정 없이 생성된 스냅샷은 안정적으로 복구할 수 없습니다.

SnapCenter용 SQL Server 플러그인에 대한 자세한 내용은 ["TR-4714: NetApp SnapCenter를 사용하는 SQL Server 모범 사례 가이드"](#)를 참조하십시오.

T-SQL 스냅샷을 사용하여 데이터베이스 보호

Microsoft는 SQL Server 2022에서 백업 작업의 스크립팅 및 자동화 경로를 제공하는 T-SQL 스냅샷을 도입했습니다. 전체 크기 복제본을 수행하는 대신 스냅샷을 위해 데이터베이스를 준비할 수 있습니다. 데이터베이스를 백업할 준비가 되면 ONTAP REST API를 활용하여 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

다음은 샘플 백업 워크플로우입니다.

1. alter 명령으로 데이터베이스를 고정합니다. 이렇게 하면 기본 스토리지에서 정합성이 보장되는 스냅샷을 위해 데이터베이스가 준비됩니다. 고정 후에는 데이터베이스를 해제하고 backup 명령을 사용하여 스냅샷을 기록할 수 있습니다.
2. 새 백업 그룹 및 백업 서버 명령을 사용하여 스토리지 유닛에서 여러 데이터베이스의 스냅샷을 동시에 수행합니다.
3. 데이터베이스 워크로드가 여러 스토리지 유닛에 걸쳐 있는 경우 정합성 보장 그룹을 생성하여 관리 작업을 간소화합니다. 정합성 보장 그룹은 단일 유닛으로 관리되는 스토리지 유닛의 모음입니다.
4. 전체 백업 또는 copy_only 전체 백업을 수행합니다. 이러한 백업은 msdb에도 기록됩니다.
5. 스냅샷 전체 백업 후 일반 스트리밍 접근 방식으로 생성된 로그 백업을 사용하여 시점 복구를 수행합니다. 원하는 경우 스트리밍 차등 백업도 지원됩니다.

자세한 내용은 ["T-SQL 스냅샷에 대한 Microsoft 설명서를 제공합니다."](#)를 참조하십시오.



* NetApp는 SnapCenter를 사용하여 스냅샷 복사본을 생성할 것을 권장합니다 *. 위에서 설명한 T-SQL 방법도 작동하지만 SnapCenter는 백업, 복원 및 복제 프로세스를 완벽하게 자동화합니다. 또한 검색을 수행하여 올바른 스냅샷이 생성되도록 합니다.

재해 복구

재해 복구

엔터프라이즈 데이터베이스 및 애플리케이션 인프라에서는 다운타임을 최소화하면서 자연 재해 또는 예상치 못한 비즈니스 운영 중단으로부터 보호하기 위해 복제를 필요로 하는 경우가 많습니다.

SQL Server 상시 가용성 그룹 복제 기능은 탁월한 옵션일 수 있으며, NetApp는 데이터 보호를 상시 가동과 통합하는 옵션을 제공합니다. 그러나 다음 옵션을 사용하여ONTAP 복제 기술을 고려할 수도 있습니다.

SnapMirror를 참조하십시오

SnapMirror 기술은 LAN 및 WAN을 통한 데이터 복제를 위한 빠르고 유연한 엔터프라이즈 솔루션을 제공합니다. SnapMirror 기술은 초기 미러가 생성된 후에 변경된 데이터 블록만 타겟으로 전송하므로 네트워크 대역폭 요구사항을 크게 줄여줍니다. 동기 또는 비동기 모드로 구성할 수 있습니다. NetApp ASA의 SnapMirror 동기식 복제는 SnapMirror 액티브 동기화를 사용하여 구성됩니다.

SnapMirror 활성 동기화

많은 고객의 경우 비즈니스 연속성에 단순히 데이터의 원격 복사본을 소유하는 것이 아니라 SnapMirror 액티브 동기화를 사용하여 NetApp ONTAP에서 가능한 데이터를 빠르게 사용할 수 있는 기능이 필요합니다.

SnapMirror가 활성 동기화에서는 기본적으로 LUN 데이터의 독립적인 복사본을 유지하지만 해당 LUN의 단일 인스턴스를 제공하기 위해 협력하는 두 개의 ONTAP 시스템이 있습니다. 호스트 관점에서 보면 단일 LUN 엔티티입니다. SnapMirror 활성 동기화는 iSCSI/FC 기반 LUN에 대해 지원됩니다.

SnapMirror 액티브 동기화는 RPO=0 복제를 제공할 수 있으며 두 개의 독립 클러스터 간에 쉽게 구현할 수 있습니다. 두 개의 데이터 복사본이 동기화되면 두 클러스터에서 쓰기 작업만 미러링하면 됩니다. 한 클러스터에서 쓰기가 발생하면 다른 클러스터에 복제됩니다. 쓰기가 양쪽 사이트에서 완료된 경우에만 호스트에 인식됩니다. 이 프로토콜 분할 동작 이외에 두 클러스터는 정상적인 ONTAP 클러스터입니다.

SM-AS의 주요 활용 사례 중 하나는 세분화된 복제입니다. 모든 데이터를 단일 유닛으로 복제하기 원하지 않거나 특정 워크로드를 선택적으로 페일오버할 수 있어야 하는 경우가 있습니다.

SM-AS의 또 다른 주요 활용 사례는 Active-Active 작업이며, 성능 특성이 동일한 두 위치에 있는 서로 다른 두 클러스터에서 완전히 사용할 수 있는 데이터 복제본을 사용할 수 있도록 하고, 원하는 경우 사이트 간에 SAN을 확장할 필요가 없습니다. 애플리케이션이 지원되면 두 사이트에서 애플리케이션이 이미 실행되고 있을 수 있으므로 페일오버 작업 중 전체 RTO가 감소합니다.

SnapMirror를 참조하십시오

다음은 SQL Server용 SnapMirror에 대한 권장사항입니다.

- 빠른 데이터 복구에 대한 수요가 높은 SnapMirror 액티브 동기화로 동기식 복제를 사용하고 RPO에 유연성을 제공하는 비동기식 솔루션을 사용합니다.

- SnapCenter를 사용하여 데이터베이스를 백업하고 원격 클러스터로 스냅샷을 복제하는 경우 일관성을 위해 컨트롤러에서 SnapMirror 업데이트를 예약하지 마십시오. 대신, 전체 또는 로그 백업이 완료된 후 SnapCenter에서 SnapMirror를 업데이트하도록 SnapMirror를 활성화합니다.
- 모든 클러스터 노드가 SnapMirror 복제 작업을 공유할 수 있도록 클러스터의 서로 다른 노드에서 SQL Server 데이터를 포함하는 스토리지 유닛의 균형을 조정합니다. 이러한 분산은 노드 리소스 사용을 최적화합니다.

SnapMirror에 대한 자세한 내용은 [를 참조하십시오 "TR-4015:ONTAP 9용 SnapMirror 구성 및 모범 사례 가이드"](#).

SnapMirror 활성 동기화

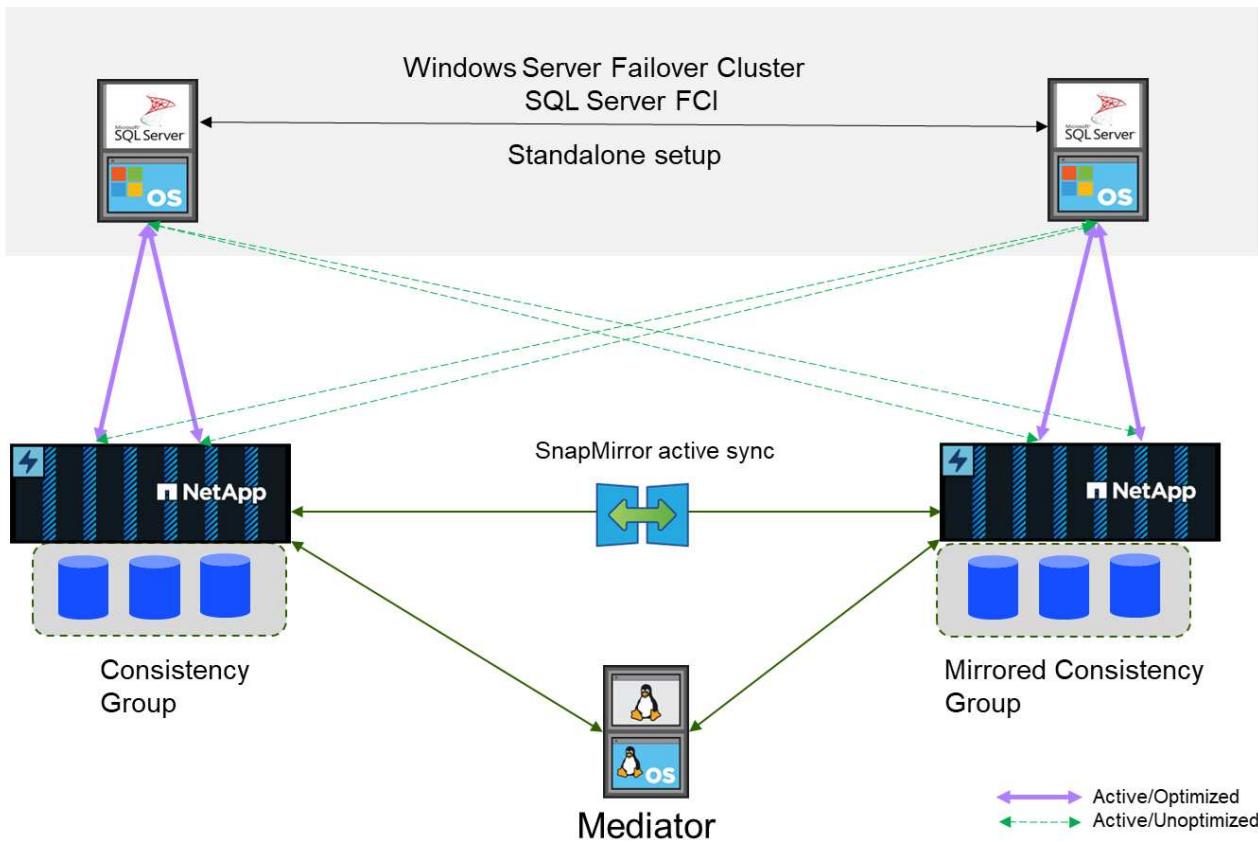
개요

SnapMirror Active Sync를 사용하면 개별 SQL Server 데이터베이스 및 애플리케이션이 스토리지 및 네트워크가 중단되어도 작업을 계속할 수 있으며, 수동 작업 없이 투명한 스토리지 페일오버를 수행할 수 있습니다.

SnapMirror 액티브 동기화는 비즈니스 연속성 및 재해 복구를 위해 동기식 양방향 복제를 제공하는 대칭 액티브/액티브 아키텍처를 지원합니다. 또한 여러 장애 도메인에 걸쳐 데이터에 대한 동시 읽기 및 쓰기 액세스를 통해 중요한 SAN 워크로드에 대한 데이터 액세스를 보호함으로써 무중단 운영을 보장하고 재해 또는 시스템 장애 시 다운타임을 최소화할 수 있습니다.

SQL Server 호스트는 FC(Fibre Channel) 또는 iSCSI LUN을 사용하여 스토리지에 액세스합니다. 복제된 데이터의 복제본을 호스팅하는 각 클러스터 간의 복제입니다. 이 기능은 스토리지 수준 복제이므로 독립 실행형 호스트 또는 장애 조치 클러스터 인스턴스에서 실행되는 SQL Server 인스턴스는 클러스터 중 하나에서 읽기/쓰기 작업을 수행할 수 있습니다. 계획 및 구성 단계는 [를 "SnapMirror 활성 동기화에 대한 ONTAP 문서" 참조하십시오](#).

대칭 액티브/액티브 방식의 **SnapMirror** 아키텍처



- 동기 복제**

정상 작동 시 각 복제본은 항상 RPO=0 동기식 복제본이며 한 가지 예외가 있습니다. 데이터를 복제할 수 없는 경우 ONTAP는 데이터를 복제해야 하는 요구 사항을 해제하고 다른 사이트의 LUN이 오프라인 상태가 되는 동안 한 사이트에서 입출력 서비스를 재개합니다.

- 스토리지 하드웨어**

다른 스토리지 재해 복구 솔루션과 달리 SnapMirror Active Sync는 비대칭적 플랫폼 유연성을 제공합니다. 각 사이트의 하드웨어는 동일할 필요가 없습니다. 이 기능을 사용하면 SnapMirror 액티브 동기화를 지원하는 데 사용되는 하드웨어를 적절한 크기로 조정할 수 있습니다. 전체 운영 워크로드를 지원해야 하는 경우 원격 스토리지 시스템이 기본 사이트와 동일할 수 있지만 재해로 인해 I/O가 감소할 경우 원격 사이트의 소규모 시스템보다 비용 효율적입니다.

- ONTAP 중재자**

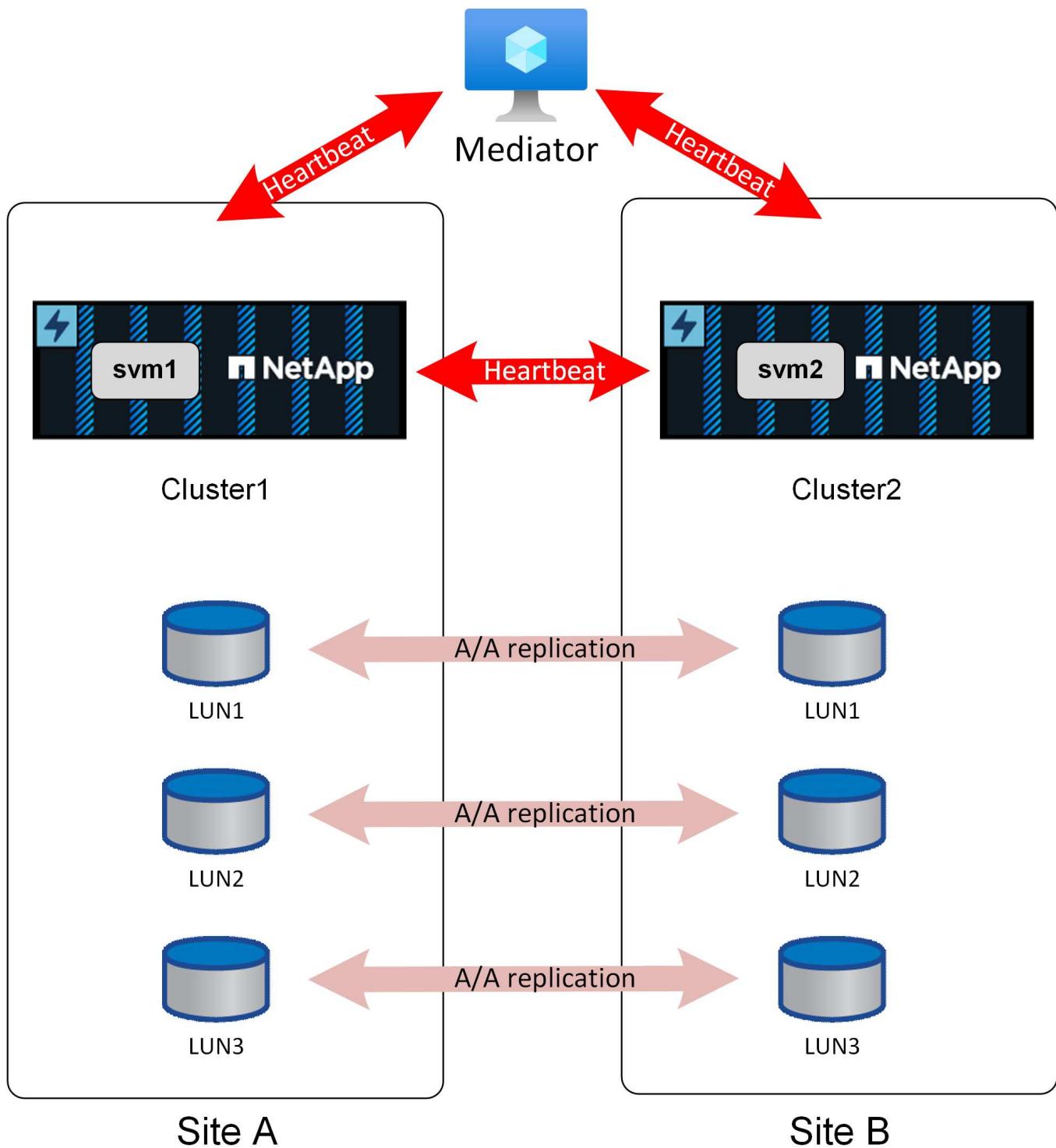
ONTAP 중재자는 NetApp 지원에서 다운로드되는 소프트웨어 응용 프로그램이며 일반적으로 작은 가상 컴퓨터에 구축됩니다. ONTAP 중재자는 타이브레이커가 아닙니다. SnapMirror 활성 동기화 복제에 참여하는 두 클러스터에 대한 대체 통신 채널입니다. 자동화된 운영은 직접 연결과 중재자를 통해 파트너로부터 받은 응답에 따라 ONTAP에 의해 주도됩니다.

ONTAP 중재자

장애 조치를 안전하게 자동화하려면 중재자가 필요합니다. 이상적으로는 독립적인 3차 사이트에 배치되지만 복제에 참여하는 클러스터 중 하나와 같은 위치에 배치하면 대부분의 요구 사항에 대해 여전히 기능을 수행할 수 있습니다.

중재자는 실제로 타이브레이커가 아니지만 실제로 제공하는 기능을 제공합니다. 어떤 작업도 수행하지 않고 클러스터 간

통신을 위한 대체 통신 채널을 제공합니다.



자동 장애 조치의 가장 큰 과제는 브레인 분할 문제이며, 두 사이트가 서로 연결이 끊어지면 이 문제가 발생합니다. 어떻게 해야 합니까? 서로 다른 두 사이트가 자신을 데이터의 정상적인 복제본으로 지정하도록 하고 싶지 않지만, 단일 사이트가 상대 사이트의 실제 손실과 반대쪽 사이트와 통신할 수 없는 간의 차이를 어떻게 알 수 있습니까?

중재자가 사진을 입력하는 위치입니다. 세 번째 사이트에 배치되고 각 사이트에 해당 사이트에 대한 별도의 네트워크 연결이 있는 경우 각 사이트에 대한 추가 경로를 통해 다른 사이트의 상태를 확인할 수 있습니다. 위의 그림을 다시 보고 다음 시나리오를 고려하십시오.

- 중재자가 한 사이트 또는 두 사이트에서 작동하지 않거나 연결할 수 없는 경우 어떻게 됩니까?
 - 두 클러스터는 복제 서비스에 사용되는 동일한 링크를 통해 서로 계속 통신할 수 있습니다.
 - RPO=0 보호로 데이터를 계속 제공합니다
- 사이트 A에 장애가 발생하면 어떻게 됩니까?
 - 사이트 B는 두 통신 채널이 모두 다운되는 것을 볼 수 있습니다.
 - 사이트 B가 데이터 서비스를 인수하지만 RPO = 0 미러링이 없습니다
- 사이트 B에 장애가 발생하면 어떻게 됩니까?
 - 사이트 A는 두 통신 채널이 모두 다운되는 것을 볼 수 있습니다.
 - 사이트 A가 데이터 서비스를 인수하지만 RPO = 0 미러링이 없음

고려해야 할 다른 시나리오가 있습니다: 데이터 복제 링크의 손실. 사이트 간 복제 링크가 손실되면 RPO=0 미러링이 불가능할 것입니다. 그러면 어떻게 됩니까?

이는 선호 사이트 상태에 의해 제어됩니다. SM-AS 관계에서 사이트 중 하나가 다른 사이트에 대한 보조 사이트입니다. 이 작업은 일반 작업에는 영향을 주지 않으며 모든 데이터 액세스는 대칭이지만 복제가 중단되면 작업을 재개하려면 연결을 끊어야 합니다. 그 결과 기본 사이트가 미러링 없이 운영을 계속하고 복제 통신이 복구될 때까지 보조 사이트가 입출력 처리를 중지합니다.

기본 사이트

SnapMirror 액티브 동기화 동작은 대칭이며 한 가지 중요한 예외 기본 사이트 구성이 있습니다.

SnapMirror 활성 동기화는 한 사이트를 "소스"로 간주하고 다른 사이트는 "대상"으로 간주합니다. 이는 단방향 복제 관계를 의미하지만 입출력 동작에는 적용되지 않습니다. 복제는 양방향이고 대칭이며 입출력 응답 시간은 미러의 양쪽에서 동일합니다.

``source`` 지정은 기본 사이트를 제어합니다. 복제 링크가 손실되면 소스 복제본의 LUN 경로는 계속 데이터를 제공하고 대상 복제본의 LUN 경로는 복제가 다시 설정되고 SnapMirror가 동기식 상태로 다시 전환될 때까지 사용할 수 없게 됩니다. 그러면 경로가 데이터 제공을 재개합니다.

소스/대상 구성은 SystemManager를 통해 볼 수 있습니다.

The screenshot shows the 'Relationships' section of the SystemManager interface. It has tabs for 'Local destinations' and 'Local sources', with 'Local sources' currently selected. Below the tabs is a toolbar with 'Search', 'Download', 'Show/hide', and 'Filter' buttons. A table lists the configured policies:

Source	Destination	Policy type
jfs_as1:/cg/jfsAA	jfs_as2:/cg/jfsAA	Synchronous

또는 CLI에서:

```
Cluster2::> snapmirror show -destination-path jfs_as2:/cg/jfsAA

          Source Path: jfs_as1:/cg/jfsAA
          Destination Path: jfs_as2:/cg/jfsAA
          Relationship Type: XDP
          Relationship Group Type: consistencygroup
          SnapMirror Schedule: -
          SnapMirror Policy Type: automated-failover-duplex
          SnapMirror Policy: AutomatedFailOverDuplex
          Tries Limit: -
          Throttle (KB/sec): -
          Mirror State: Snapmirrored
          Relationship Status: InSync
```

핵심은 소스는 클러스터 1의 SVM입니다. 위에서 언급한 바와 같이 "원본" 및 "대상"이라는 용어는 복제된 데이터의 흐름을 설명하지 않습니다. 두 사이트 모두 쓰기를 처리하여 반대쪽 사이트로 복제할 수 있습니다. 실제로 두 클러스터 모두 소스와 타겟입니다. 하나의 클러스터를 소스로 지정하면 복제 링크가 손실된 경우 읽기-쓰기 스토리지 시스템으로 존속하는 클러스터를 제어할 수 있습니다.

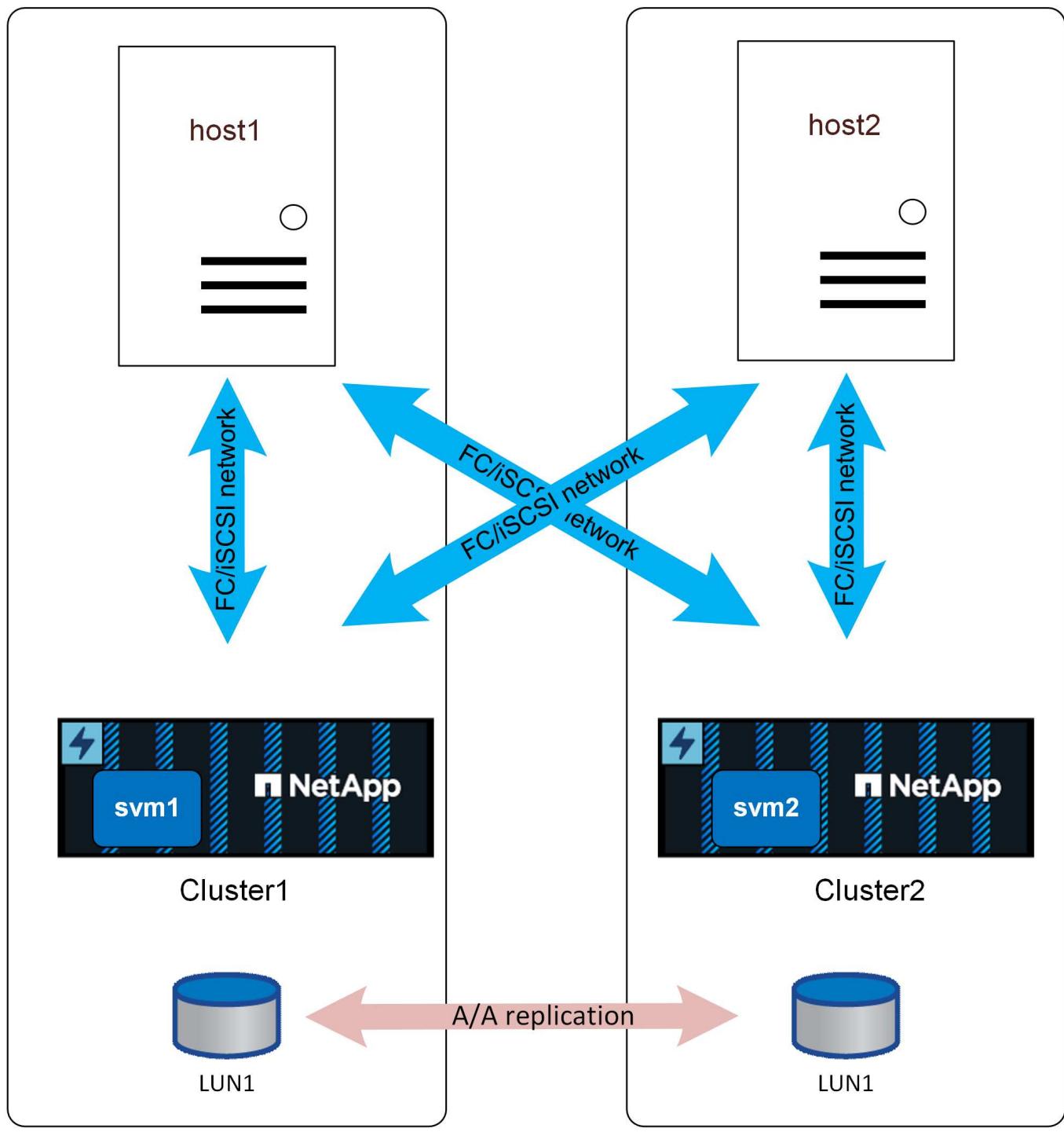
네트워크 토플로지

균일한 액세스

균일한 액세스 네트워킹은 호스트가 두 사이트(또는 동일한 사이트 내의 장애 도메인)의 경로를 액세스할 수 있음을 의미합니다.

SM-AS의 중요한 기능은 호스트의 위치를 알 수 있도록 스토리지 시스템을 구성하는 기능입니다. 특정 호스트에 LUN을 매핑할 때 해당 LUN이 지정된 스토리지 시스템에 근접한지 여부를 지정할 수 있습니다.

NetApp ASA 시스템은 클러스터의 모든 경로에 대해 액티브-액티브 다중 경로를 제공합니다. 이는 SM-AS 구성에도 적용됩니다.



Active/Optimized Path

균일한 액세스의 경우 입출력이 WAN을 통과하게 됩니다. 이 클러스터는 전체 메시 네트워크 클러스터이며 모든 사용 사례에 바람직하지 않을 수도 있습니다.

두 사이트가 파이버 연결을 통해 100m 떨어져 있는 경우 WAN을 통해 추가 지연 시간을 감지할 수 없지만 사이트가 멀리 떨어져 있으면 두 사이트에서 읽기 성능이 저하됩니다. 가변 액세스 네트워크를 사용하는 ASA는 사이트 간 액세스

지연 시간에 영향을 주지 않으면서 ASA의 비용 및 기능 이점을 얻고, 두 사이트에 대해 사이트-로컬 읽기/쓰기 액세스를 허용하기 위한 호스트 근접 기능을 사용할 수 있습니다.

지연 시간이 짧은 구성의 SM-AS를 사용하는 ASA는 두 가지 흥미로운 이점을 제공합니다. 첫째로, IO는 2배 더 많은 경로를 사용하여 2배 더 많은 컨트롤러가 처리할 수 있기 때문에 모든 단일 호스트의 성능을 두 배 * 제공합니다. 둘째, 단일 사이트 환경에서 호스트 액세스를 중단하지 않고 전체 스토리지 시스템을 손실할 수 있기 때문에 최고의 가용성을 제공합니다.

근접 설정

근접성은 특정 호스트 WWN 또는 iSCSI 이니시에이터 ID가 로컬 호스트에 속함을 나타내는 클러스터별 구성을 의미합니다. LUN 액세스를 구성하는 두 번째 선택적 단계입니다.

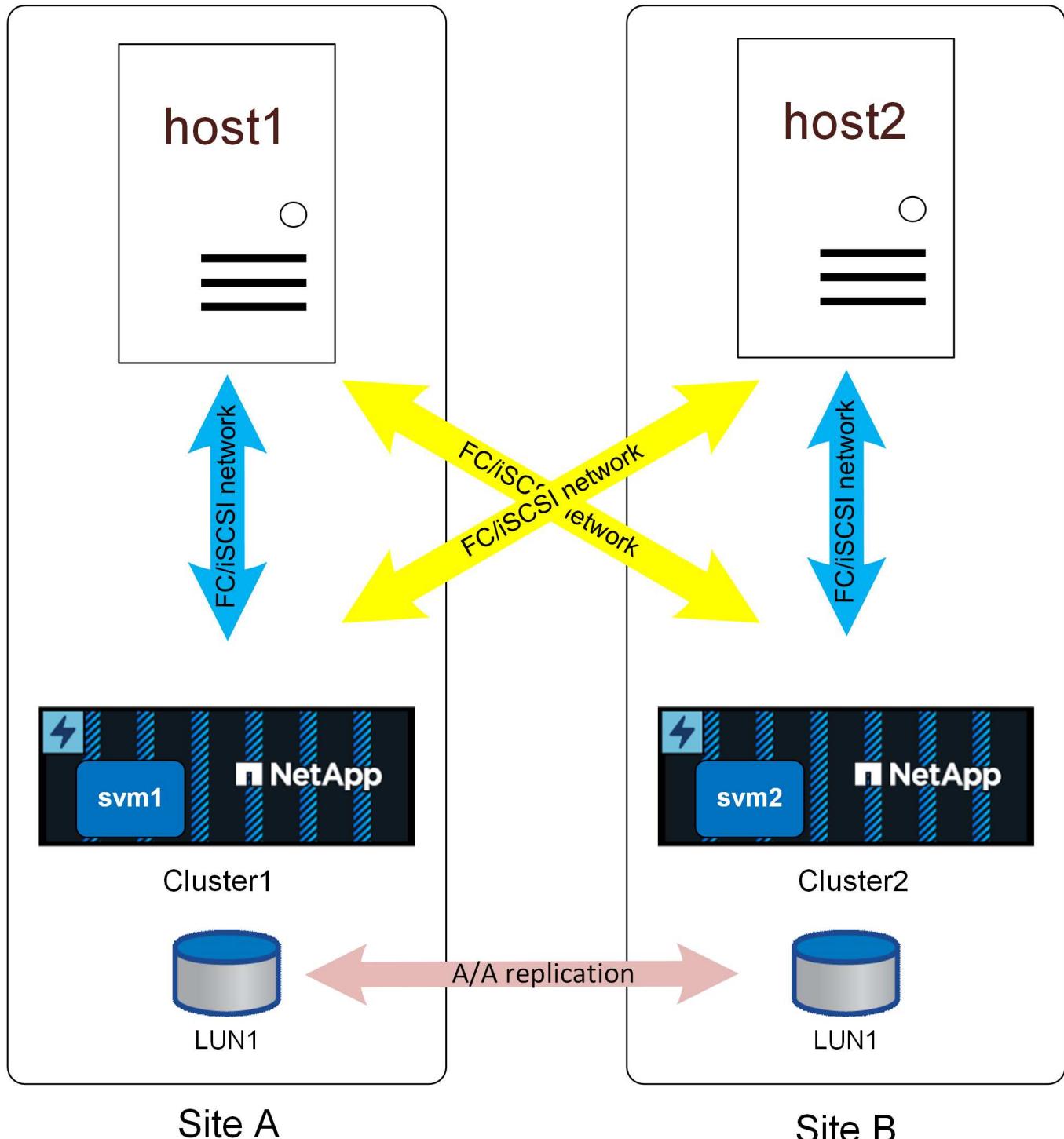
첫 번째 단계는 일반적인 igroup 구성입니다. 각 LUN은 해당 LUN에 액세스해야 하는 호스트의 WWN/iSCSI ID가 포함된 igroup에 매핑되어야 합니다. LUN에 대한 액세스 권한이 있는 호스트를 제어합니다.

두 번째 단계는 호스트 근접성을 구성하는 것입니다. 액세스를 제어하지 않고 _priority_를 제어합니다.

예를 들어 사이트 A의 호스트가 SnapMirror 활성 동기화로 보호되는 LUN을 액세스하도록 구성할 수 있고 SAN이 사이트 간에 확장되므로 사이트 A의 스토리지 또는 사이트 B의 스토리지를 사용하여 해당 LUN에 대한 경로를 사용할 수 있습니다

근접 설정이 없으면 두 스토리지 시스템 모두 활성/최적화된 경로를 홍보하기 때문에 해당 호스트는 두 스토리지 시스템을 동일하게 사용합니다. 사이트 간 SAN 대기 시간 및/또는 대역폭이 제한된 경우 이를 원하지 않을 수 있으며, 정상적인 작업 중에 각 호스트가 로컬 스토리지 시스템에 대한 경로를 우선적으로 사용하도록 할 수 있습니다. 호스트 WWN/iSCSI ID를 로컬 클러스터에 근위부 호스트로 추가하여 구성합니다. 이 작업은 CLI 또는 SystemManager에서 수행할 수 있습니다.

호스트 근접성이 구성된 경우 경로가 아래와 같이 나타납니다.

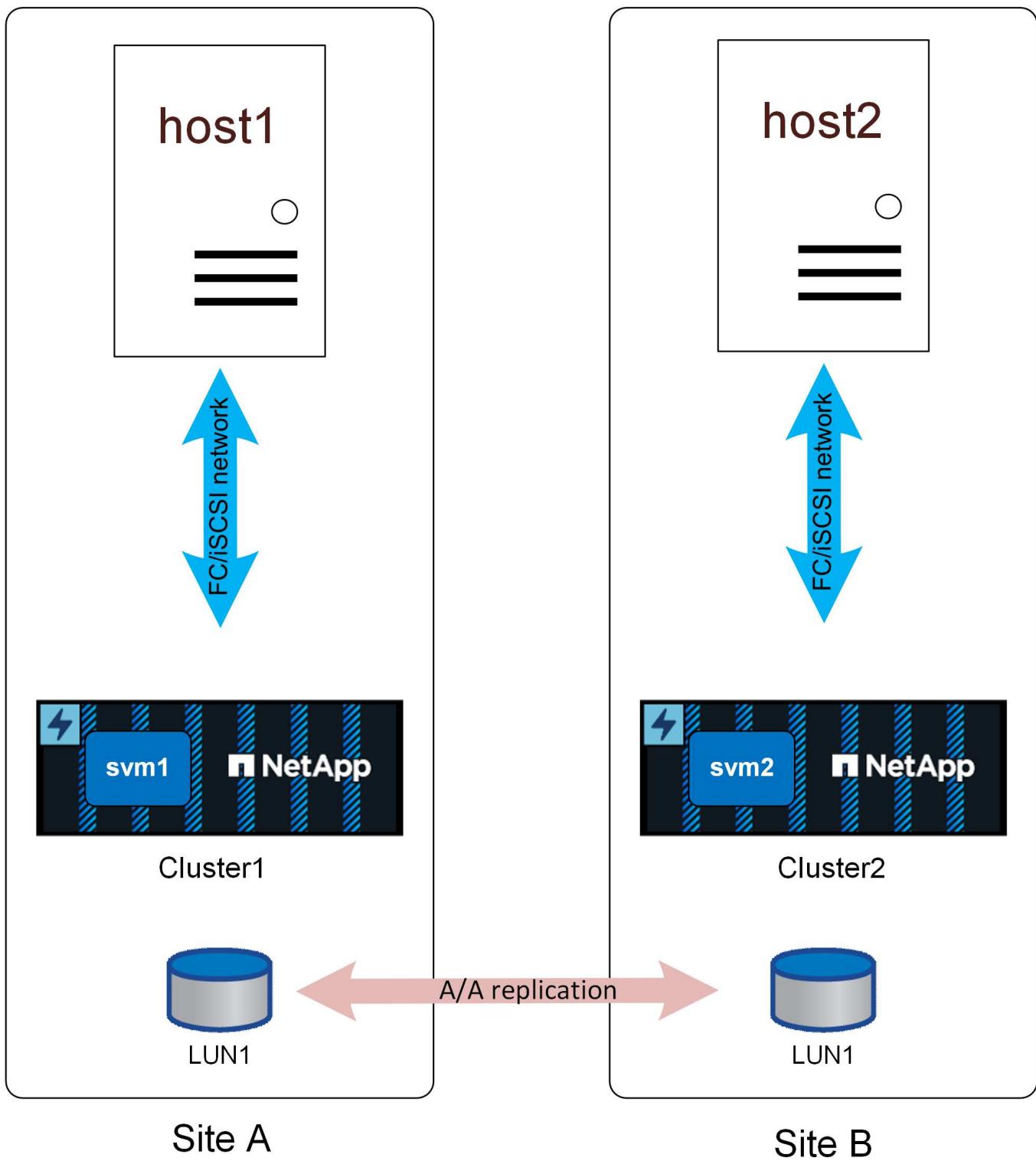


Active/Optimized Path

Active Path

비균일 액세스

비균일 액세스 네트워킹은 각 호스트가 로컬 스토리지 시스템의 포트에만 액세스할 수 있음을 의미합니다. SAN은 사이트(또는 동일한 사이트 내의 장애 도메인)에 걸쳐 확장되지 않습니다.



Active/Optimized Path

이 접근 방식의 주요 이점은 SAN의 단순성입니다. 네트워크를 통해 SAN을 확장할 필요가 없어졌습니다. 일부 고객은 사이트 간에 지연 시간이 충분히 짧거나 사이트 간 네트워크를 통해 FC SAN 트래픽을 터널링할 수 있는 인프라가 부족합니다.

비균일 액세스의 단점은 복제 링크 손실을 비롯한 특정 장애 시나리오로 인해 일부 호스트가 스토리지에 액세스할 수 없게 된다는 것입니다. 클러스터 이외의 데이터베이스와 같이 단일 인스턴스로 실행되는 애플리케이션은 로컬 스토리지 연결이 끊긴 경우 해당 마운트의 단일 호스트에서만 실행 중이므로 실패합니다. 데이터는 여전히 보호되지만 데이터베이스 서버는 더 이상 액세스할 수 없습니다. 원격 사이트에서 자동 프로세스를 통해 재시작해야 합니다. 예를 들어 VMware HA는 한 서버에서 모든 경로 다운 상황을 감지하고 경로를 사용할 수 있는 다른 서버에서 VM을 다시 시작할 수 있습니다.

반면, Oracle RAC와 같은 클러스터된 애플리케이션은 두 개의 사이트에서 동시에 사용할 수 있는 서비스를 제공할 수 있습니다. 사이트를 잃는다고 해서 애플리케이션 서비스 전체가 손실되는 것은 아닙니다. 인스턴스는 계속 사용할 수 있으며 정상적인 사이트에서 실행됩니다.

대부분의 경우, 사이트 간 링크를 통해 스토리지에 액세스하는 애플리케이션의 지연 시간 오버헤드가 허용할 수 없는 경우가 많습니다. 즉, 사이트의 스토리지 손실로 인해 장애가 발생한 사이트의 서비스를 종료해야 하기 때문에 일관된 네트워킹의 가용성 향상은 최소화됩니다.

로컬 클러스터를 통한 중복 경로가 있습니다. 이러한 경로는 단순성을 위해 이러한 다이어그램에 표시되지 않습니다. ONTAP 스토리지 시스템은 HA 자체이므로 컨트롤러 장애가 사이트 장애로 이어질 수 없습니다. 영향을 받는 사이트에서 사용되는 로컬 경로가 변경될 뿐입니다.

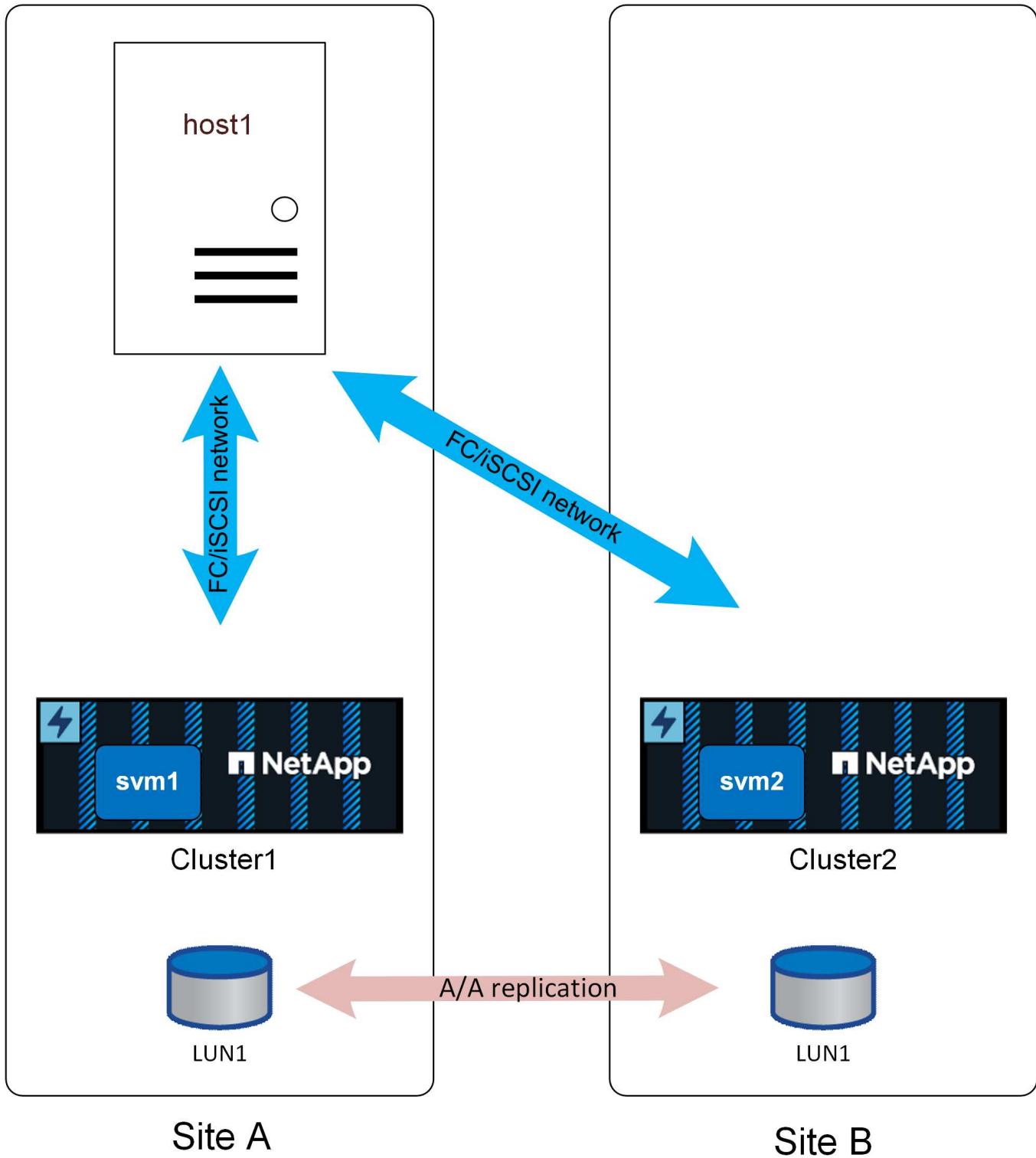
개요

여러 가지 방법으로 SnapMirror 활성 동기화에서 작동하도록 SQL Server를 구성할 수 있습니다. 정답은 사용 가능한 네트워크 연결, RPO 요구사항 및 가용성 요구사항에 따라 다릅니다.

SQL Server의 독립 실행형 인스턴스입니다

파일 레이아웃 및 서버 구성에 대한 Best Practice는 설명서에서 권장하는 방법과 동일합니다 "[ONTAP 기반 SQL Server](#)".

독립 실행형 설정을 사용하면 한 사이트에서만 SQL Server를 실행할 수 있습니다. 아마도 "균일" access가 사용될 것입니다.



균일한 액세스를 사용하더라도 두 사이트의 스토리지 장애로 인해 데이터베이스 작업이 중단되지 않습니다.
데이터베이스 서버가 포함된 사이트의 전체 사이트 장애는 물론 중단이 발생할 수 있습니다.

일부 고객은 사전 구성된 SQL Server 설정으로 원격 사이트에서 실행 중인 OS를 구성할 수 있으며, 운영 인스턴스의 빌드 버전과 동일한 버전으로 업데이트할 수 있습니다. 장애 조치에는 대체 사이트에서 해당 독립 실행형 SQL Server 인스턴스를 활성화하고, LUN을 검색하고, 데이터베이스를 시작해야 합니다. 스토리지 측에서 별도의 작업이 필요하지 않으므로 Windows Powershell cmdlet을 사용하여 전체 프로세스를 자동화할 수 있습니다.

"비균일" 액세스를 사용할 수도 있지만 데이터베이스에 스토리지에 대한 가용 경로가 없기 때문에 데이터베이스 서버가 있는 스토리지 시스템에 장애가 발생하면 데이터베이스가 중단될 수 있습니다. 일부 경우에는 이 방법이 여전히 허용됩니다. SnapMirror 활성 동기화는 여전히 RPO=0 데이터 보호를 제공하며, 사이트 장애 발생 시 나머지 복제본은 활성 상태이며 위에서 설명한 것과 동일한 액세스 절차를 사용하여 작업을 재개할 수 있습니다.

단순하고 자동화된 페일오버 프로세스는 가상화 호스트를 사용하여 더욱 쉽게 구성할 수 있습니다. 예를 들어, SQL Server 데이터 파일이 부팅 VMDK와 함께 보조 스토리지에 동기식으로 복제되면 재해 발생 시 전체 환경을 대체 사이트에서 활성화할 수 있습니다. 관리자는 정상적인 사이트에서 호스트를 수동으로 활성화하거나 VMware HA와 같은 서비스를 통해 프로세스를 자동화할 수 있습니다.

SQL Server 장애 조치 클러스터 인스턴스입니다

SQL Server 장애 조치 인스턴스는 물리적 서버 또는 가상 서버에서 게스트 운영 체제로 실행되는 Windows 장애 조치 클러스터에서 호스팅될 수도 있습니다. 이 다중 호스트 아키텍처는 SQL Server 인스턴스와 스토리지 복구 기능을 제공합니다. 이러한 배포는 향상된 성능을 유지하면서 강력한 장애 조치 프로세스를 원하는 수요가 많은 환경에 유용합니다. 장애 조치 클러스터 설정에서 호스트 또는 운영 스토리지가 영향을 받으면 SQL 서비스가 보조 호스트로 페일오버되고, 동시에 보조 스토리지를 사용하여 IO를 제공할 수 있습니다. 자동화 스크립트나 관리자 개입이 필요하지 않습니다.

실패 시나리오

전체 SnapMirror 액티브 동기화 애플리케이션 아키텍처를 계획하려면 계획된 페일오버 및 예상치 못한 다양한 페일오버 시나리오에서 SM-AS가 어떻게 반응하는지 이해해야 합니다.

다음 예에서는 사이트 A가 기본 사이트로 구성되어 있다고 가정합니다.

복제 접속이 끊어졌습니다

SM-AS 복제가 중단되면 클러스터에서 변경 내용을 반대편 사이트로 복제할 수 없기 때문에 쓰기 입출력을 완료할 수 없습니다.

사이트 A(기본 사이트)

기본 사이트에서 복제 링크 실패의 결과는 ONTAP가 복제된 쓰기 작업을 다시 시도하기 때문에 쓰기 입출력 처리가 약 15초 동안 일시 중지되는 것입니다. 이 경우 복제 링크에 도달할 수 없는 것으로 판단됩니다. 15초가 지나면 사이트 A 시스템이 읽기 및 쓰기 IO 처리를 재개합니다. SAN 경로는 변경되지 않으며 LUN은 온라인 상태로 유지됩니다.

사이트 B

사이트 B는 SnapMirror 활성 동기화 기본 사이트가 아니므로 약 15초 후에 해당 LUN 경로를 사용할 수 없게 됩니다.

스토리지 시스템 장애

스토리지 시스템 장애의 결과는 복제 링크 손실의 결과와 거의 동일합니다. 정상적인 사이트에서 약 15초의 입출력 일시 중지 시간이 발생합니다. 15초가 지나면 평소와 같이 해당 사이트에서 입출력이 재개됩니다.

종재자의 상실

종재자 서비스는 스토리지 운영을 직접 제어하지 않습니다. 클러스터 간 대체 제어 경로 역할을 합니다. 이는 주로 브레인 분할 시나리오의 위험 없이 장애 조치를 자동화하는 데 있습니다. 정상 작동 시 각 클러스터가 파트너에 변경 사항을 복제하고 있으므로 각 클러스터가 온라인 상태이고 데이터를 제공하고 있는지 확인할 수 있습니다. 복제 링크가 실패하면 복제가 중지됩니다.

안전한 자동 폐일오버를 위해 중재자가 필요한 이유는 스토리지 클러스터에서 양방향 통신 손실이 네트워크 중단이나 실제 스토리지 장애로 인한 것인지 여부를 확인할 수 없기 때문입니다.

중재자는 각 클러스터에서 파트너 상태를 확인할 수 있는 대체 경로를 제공합니다. 시나리오는 다음과 같습니다.

- 클러스터가 파트너에게 직접 연락할 수 있는 경우 복제 서비스가 작동합니다. 별도의 조치가 필요 없습니다.
- 기본 사이트가 파트너에게 직접 연락하거나 중재자를 통해 연락할 수 없는 경우, 해당 파트너가 실제로 사용할 수 없거나 격리되어 해당 LUN 경로를 오프라인으로 설정한 것으로 간주됩니다. 그러면 기본 사이트가 RPO=0 상태를 해제하고 읽기 및 쓰기 입출력을 계속 처리합니다.
- 비선호 사이트가 해당 파트너에 직접 연락할 수 없지만 중재자를 통해 연락할 수 있는 경우 해당 경로가 오프라인 상태가 되고 복제 연결이 반환될 때까지 기다립니다.
- 비선호 사이트가 파트너에게 직접 연락하거나 운영 중재자를 통해 연락할 수 없는 경우, 파트너는 실제로 파트너를 사용할 수 없거나 격리되어 LUN 경로를 오프라인으로 전환했다고 가정합니다. 그러면 비기본 사이트가 RPO=0 상태를 해제하고 읽기 및 쓰기 입출력을 계속 처리합니다. 복제 소스의 역할을 가정하고 새로운 기본 사이트가 됩니다.

중재자를 완전히 사용할 수 없는 경우:

- 기본 설정되지 않은 사이트 또는 스토리지 시스템의 장애를 포함하여 어떠한 이유로든 복제 서비스에 장애가 발생하면 기본 사이트에서 RPO=0 상태를 해제하고 읽기 및 쓰기 입출력 처리를 재개합니다. 기본 사이트가 아닌 사이트는 해당 경로를 오프라인으로 전환합니다.
- 기본 사이트에 장애가 발생하면 기본 사이트가 반대 사이트가 실제로 오프라인 상태인지 확인할 수 없으므로 기본 사이트가 서비스를 다시 시작하는 것이 안전하지 않으므로 운영 중단이 발생합니다.

서비스를 복원하는 중입니다

사이트 간 연결 복원 또는 장애 시스템의 전원 켜기와 같은 장애가 해결되면 SnapMirror 활성 동기화 엔드포인트는 장애가 있는 복제 관계의 존재를 자동으로 감지하여 RPO=0 상태로 되돌립니다. 동기식 복제가 다시 설정되면 장애가 발생한 경로가 다시 온라인 상태가 됩니다.

대부분의 경우, 클러스터된 애플리케이션은 장애가 발생한 경로의 반환을 자동으로 감지하여 다시 온라인 상태로 돌아갑니다. 호스트 레벨 SAN 검사가 필요하거나 애플리케이션을 수동으로 다시 온라인으로 전환해야 하는 경우도 있습니다. 애플리케이션 및 구성 방법에 따라 다르며 일반적으로 이러한 작업을 쉽게 자동화할 수 있습니다. ONTAP 자체는 자동 복구이므로 RPO=0 스토리지 작업을 재개하기 위해 사용자 개입이 필요하지 않습니다.

수동 폐일오버

기본 사이트를 변경하려면 간단한 작업이 필요합니다. 클러스터 간 복제 동작 전환에 대한 권한으로 입출력이 1-2초 동안 일시 중지되지만, 그렇지 않으면 입출력이 영향을 받지 않습니다.

저작권 정보

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄됨 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그레픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이센스와 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 라이센스도 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 있으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이센스를 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 라이센스는 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.