



## Hyper-V

### Enterprise applications

NetApp

January 02, 2026

# 목차

|  |    |
|--|----|
| Hyper-V .....                                | 1  |
| 배포 지침 및 스토리지 모범 사례 .....                     | 1  |
| 개요 .....                                     | 1  |
| NetApp 스토리지 및 Windows Server 환경 .....        | 2  |
| SAN 환경에서 프로비저닝 .....                         | 6  |
| SMB 환경에서의 프로비저닝 .....                        | 15 |
| NetApp 기반의 Hyper-V 스토리지 인프라 .....            | 18 |
| 스토리지 효율성 .....                               | 28 |
| 보안 .....                                     | 30 |
| Nano 서버를 배포합니다 .....                         | 30 |
| Hyper-V 클러스터를 구축합니다 .....                    | 33 |
| 클러스터 환경에 Hyper-V Live Migration을 구축합니다 ..... | 35 |
| 클러스터 환경 외부에 Hyper-V Live Migration 구축 .....  | 35 |
| Hyper-V Storage Live Migration 구축 .....      | 37 |
| 클러스터 환경 외부에 Hyper-V 복제본을 구축합니다 .....         | 37 |
| 클러스터 환경에 Hyper-V 복제본을 구축합니다 .....            | 39 |
| 추가 정보를 찾을 수 있는 위치 .....                      | 40 |

# Hyper-V

## 배포 지침 및 스토리지 모범 사례

### 개요

Microsoft Windows Server는 네트워킹, 보안, 가상화, 프라이빗 클라우드, 하이브리드 클라우드, 가상 데스크톱 인프라스트럭처, 액세스 보호, 정보 보호, 웹 서비스, 애플리케이션 플랫폼 인프라스트럭처, 있습니다.



\*이 문서는 이전에 게시된 기술 보고서\_TR-4568: NetApp 배포 지침 및 Windows Server\_ \*용 스토리지 모범 사례 대신 제공됩니다

**ONTAP** 는 **NetApp** 스토리지 컨트롤러에서 실행됩니다. 다양한 형식으로 사용할 수 있습니다.

- 파일, 오브젝트 및 블록 프로토콜을 지원하는 통합 아키텍처 이를 통해 스토리지 컨트롤러는 NAS 및 SAN 디바이스와 오브젝트 저장소 역할을 모두 수행할 수 있습니다
- 블록 프로토콜에만 초점을 맞추고 연결 호스트에 대한 대칭 액티브-액티브 다중 경로를 추가하여 I/O 재시작 시간(IORT)을 최적화하는 All SAN 어레이(ASA)입니다
- 소프트웨어 정의 통합 아키텍처
  - VMware vSphere 또는 KVM에서 실행되는 ONTAP Select
- 하이퍼스케일 클라우드 공급자가 제공하는 최초의 타사 오퍼링
  - NetApp ONTAP용 Amazon FSx
  - Azure NetApp Files
  - Google Cloud NetApp 볼륨

ONTAP은 NetApp 스냅샷 기술, 클론 복제, 중복제거, 씬 프로비저닝, 씬 복제, 압축, 가상 스토리지 계층화 등과 같은 NetApp 스토리지 효율성 기능을 향상된 성능과 효율성으로 제공합니다.

Windows Server와 ONTAP는 함께 대규모 환경에서 운영될 수 있으며 데이터 센터 통합과 프라이빗 또는 하이브리드 클라우드 구축에 큰 가치를 제공할 수 있습니다. 또한 무중단 워크로드를 효율적으로 제공하고 원활한 확장성을 지원합니다.

### 대상

이 문서는 Windows Server용 NetApp 스토리지 솔루션을 설계하는 시스템 및 스토리지 설계자를 대상으로 합니다.

본 문서에서는 다음과 같은 가정을 제시합니다.

- 독자는 NetApp 하드웨어 및 소프트웨어 솔루션에 대한 일반적인 지식을 갖추고 있습니다. 를 참조하십시오 ["클러스터 관리자를 위한 시스템 관리 가이드"](#) 를 참조하십시오.
- 이 판독기는 iSCSI, FC 및 파일 액세스 프로토콜 SMB/CIFS와 같은 블록 액세스 프로토콜에 대한 일반적인 지식을 갖추고 있습니다. 를 참조하십시오 ["Clustered Data ONTAP SAN 관리"](#) SAN 관련 정보입니다. 를 참조하십시오 ["NAS 관리"](#) CIFS/SMB 관련 정보입니다.
- 독자는 Windows Server OS 및 Hyper-V에 대한 일반적인 지식을 가지고 있습니다

테스트를 거쳐 지원되는 SAN 및 NAS 구성에 대한 전체 매트릭스는 NetApp 지원 사이트 에서 을 참조하십시오. "[상호 운용성 매트릭스 툴\(IMT\)](#)" IMT를 사용하면 특정 환경에 지원되는 정확한 제품 및 기능 버전을 확인할 수 있습니다. NetApp IMT는 NetApp 지원 구성과 호환되는 제품 구성 요소 및 버전을 정의합니다. 구체적인 결과는 게시된 기술사양과 그에 따른 고객 설치 환경에 따라 달라집니다.

## NetApp 스토리지 및 Windows Server 환경

에 언급된 대로 "[개요](#)" NetApp 스토리지 컨트롤러는 파일, 블록, 오브젝트 프로토콜을 지원하는 진정한 통합 아키텍처를 제공합니다. 여기에는 SMB/CIFS, NFS, NVMe/TCP, NVMe/FC, iSCSI, 또한 FC(FCP) 및 S3 를 통해 통합 클라이언트 및 호스트 액세스를 생성합니다. 동일한 스토리지 컨트롤러에서 SAN LUN 형태의 블록 스토리지 서비스를 동시에 제공하고 NFS 및 SMB/CIFS로서 파일 서비스를 제공할 수 있습니다. ONTAP는 iSCSI 및 FCP를 통해 대칭 액티브-액티브 다중 경로를 통해 호스트 액세스를 최적화하는 ASA(All SAN 어레이)로도 사용할 수 있습니다. 반면에 유니파이드 ONTAP 시스템은 비대칭 액티브-액티브 다중 경로를 사용합니다. 두 모드 모두에서 ONTAP는 NVMe-oF(NVMe over Fabrics) 다중 경로 관리에 ANA를 사용합니다.

ONTAP을 실행하는 NetApp 스토리지 컨트롤러는 Windows Server 환경에서 다음과 같은 워크로드를 지원할 수 있습니다.

- 지속적으로 사용 가능한 SMB 3.0 공유에서 호스팅되는 VM입니다
- iSCSI 또는 FC에서 실행 중인 CSV(클러스터 공유 볼륨) LUN에 호스팅된 VM
- SMB 3.0 공유에 실행되는 SQL Server 데이터베이스
- NVMe-oF, iSCSI 또는 FC 기반 SQL Server 데이터베이스
- 기타 애플리케이션 워크로드

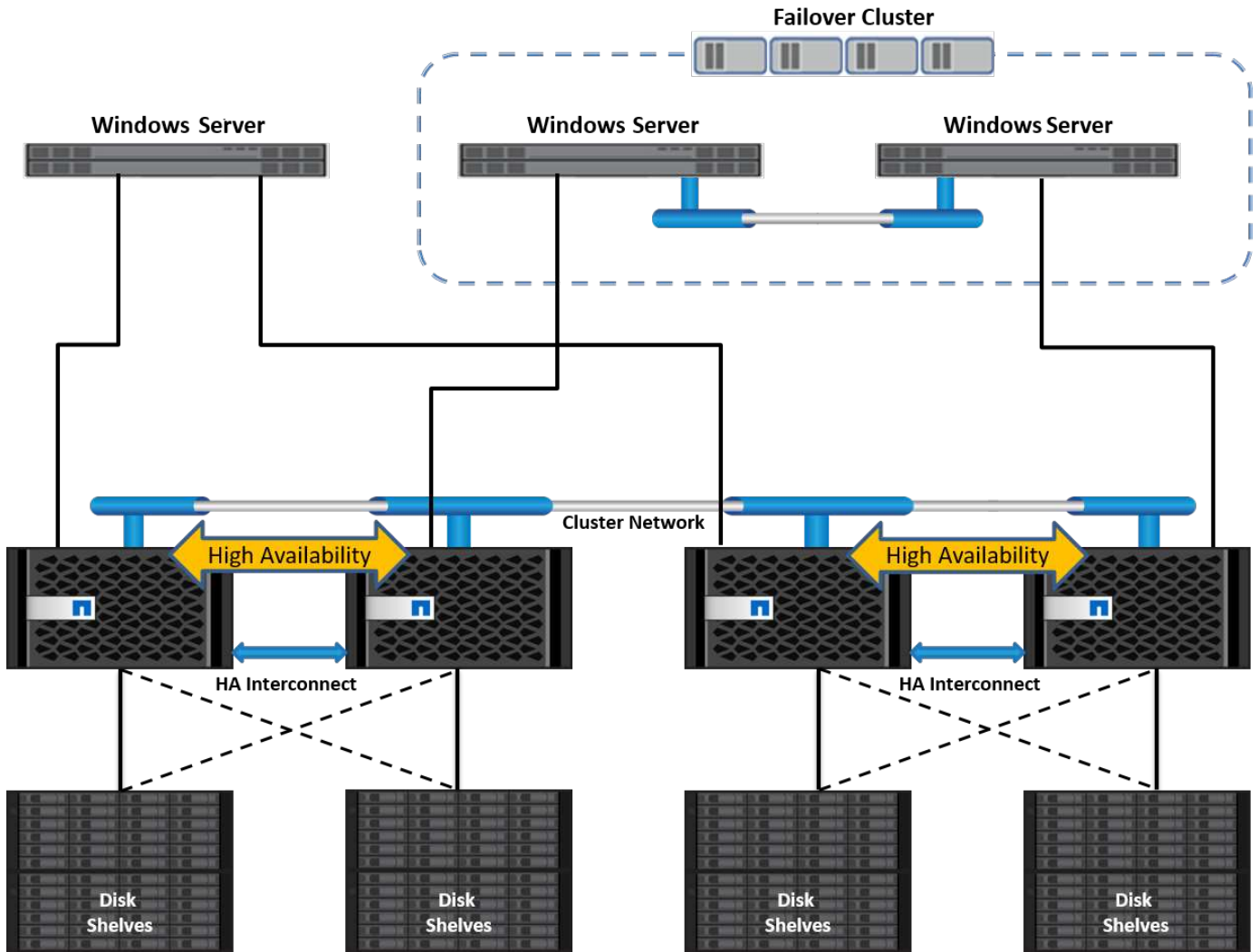
또한 중복제거, NetApp FlexClone® 복사본, NetApp 스냅샷 기술, 씬 프로비저닝, 압축, 스토리지 계층화와 같은 NetApp 스토리지 효율성 기능은 Windows Server에서 실행되는 워크로드에 상당한 가치를 제공합니다.

## ONTAP 데이터 관리

ONTAP는 NetApp 스토리지 컨트롤러에서 실행되는 관리 소프트웨어입니다. 노드라고 하는 NetApp 스토리지 컨트롤러는 프로세서, RAM 및 NVRAM이 있는 하드웨어 장치입니다. 노드는 SATA, SAS 또는 SSD 디스크 드라이브 또는 이러한 드라이브의 조합에 연결할 수 있습니다.

여러 노드가 클러스터된 시스템으로 집계됩니다. 클러스터의 노드가 서로 지속적으로 통신하여 클러스터 활동을 조정합니다. 또한 노드는 2개의 10Gb 이더넷 스위치로 구성된 전용 클러스터 인터커넥트로 이중 경로를 사용하여 노드에서 노드로 투명하게 데이터를 이동할 수 있습니다. 클러스터의 노드가 서로 넘겨받아 페일오버 시나리오 중에 고가용성을 제공할 수 있습니다. 클러스터는 노드 단위가 아닌 전체 클러스터에서 관리되며, 하나 이상의 SVM(스토리지 가상 머신)에서 데이터가 제공됩니다. 클러스터에는 데이터를 제공하는 SVM이 적어도 하나는 있어야 합니다.

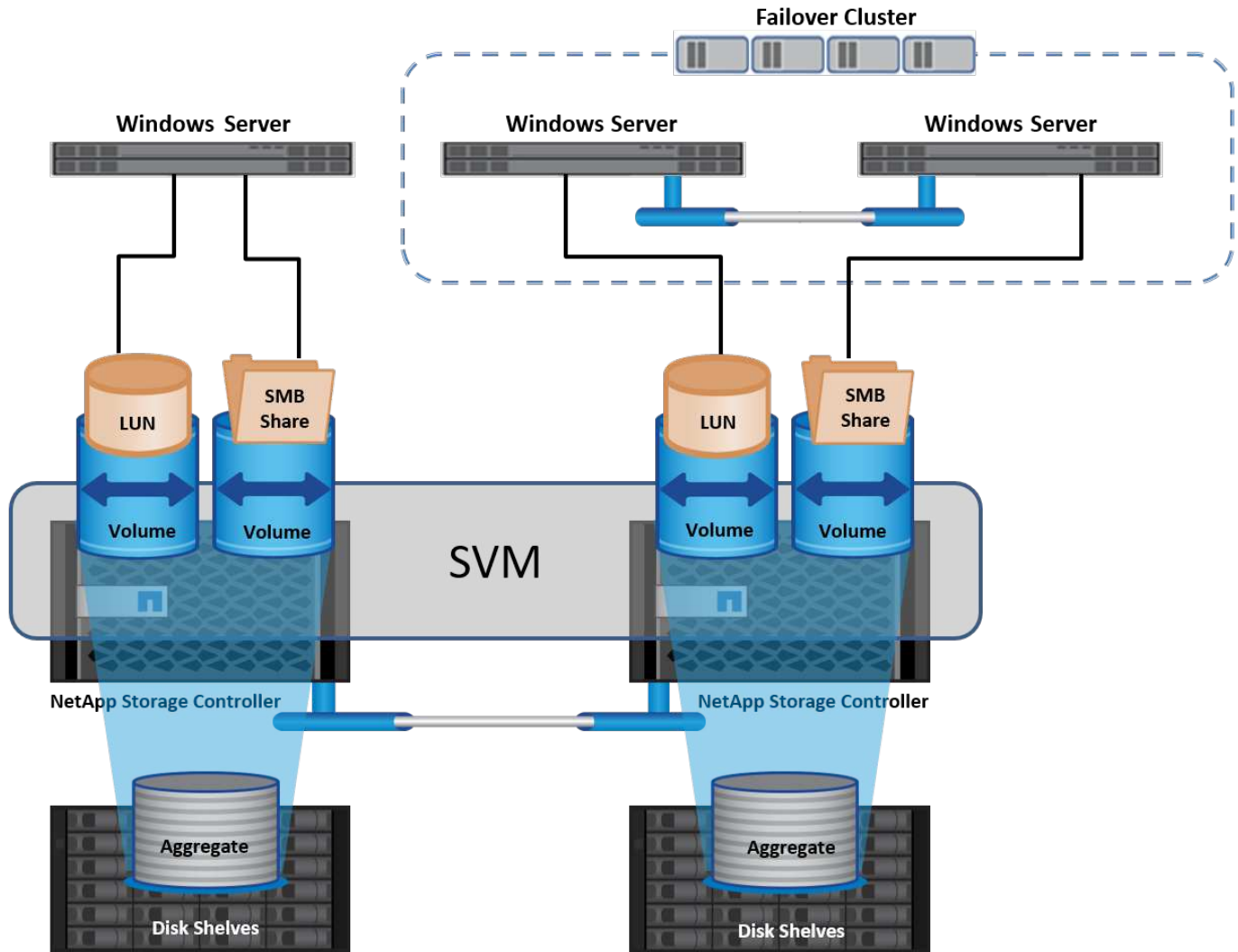
클러스터의 기본 유닛은 노드이며 노드는 고가용성(HA) 쌍의 일부로 클러스터에 추가됩니다. HA 쌍은 전용 클러스터 인터커넥트와 분리된 HA 인터커넥트를 통해 서로 통신하고 HA 쌍의 디스크에 대한 이중 연결을 유지하여 고가용성을 지원합니다. HA 쌍 간에 디스크가 공유되지 않습니다. 단, 쉘프에는 HA 쌍 중 하나에 속하는 디스크가 포함될 수 있습니다. 다음 그림에서는 Windows Server 환경에 구축된 NetApp 스토리지를 보여 줍니다.



### 스토리지 가상 머신

ONTAP SVM은 하나 이상의 논리 인터페이스(LIF)에서 LUN 및/또는 NAS 네임스페이스에 대한 데이터 액세스를 제공하는 논리 스토리지 서버입니다. 따라서 SVM은 스토리지 분할의 기본 단위로, ONTAP에서 안전한 멀티 테넌시를 지원합니다. 각 SVM은 물리적 이더넷 네트워크 또는 FC 타겟 포트에 할당된 물리적 애그리게이트와 논리 인터페이스(LIF)에서 프로비저닝된 스토리지 볼륨을 소유하도록 구성됩니다.

논리 디스크(LUN) 또는 CIFS 공유는 다음 그림과 같이 SVM의 볼륨 내에 생성되고 Windows 호스트 및 클러스터에 매핑되어 스토리지 공간을 제공합니다. SVM은 노드 독립적이고 클러스터 기반이며, 클러스터 내 모든 위치에서 볼륨 또는 네트워크 포트와 같은 물리적 리소스를 사용할 수 있습니다.



## Windows Server용 NetApp 스토리지 용량 할당

SAN 환경과 NAS 환경 모두에서 Windows Server에 스토리지를 프로비저닝할 수 있습니다. SAN 환경에서 스토리지는 NetApp 볼륨의 LUN에서 블록 스토리지로 제공되는 디스크로 제공됩니다. NAS 환경에서 스토리지는 NetApp 볼륨에 CIFS/SMB 공유로 파일 스토리지로 제공됩니다. 이러한 디스크 및 공유는 다음과 같이 Windows Server에 적용할 수 있습니다.

- 애플리케이션 작업 부하용 Windows Server 호스트용 스토리지
- Nano Server 및 컨테이너용 스토리지
- VM을 저장할 개별 Hyper-V 호스트에 대한 스토리지입니다
- VM을 저장할 CSV 형식의 Hyper-V 클러스터용 공유 스토리지입니다
- SQL Server 데이터베이스를 위한 스토리지

## NetApp 스토리지 관리

Windows Server 2016에서 NetApp 스토리지를 연결, 구성 및 관리하려면 다음 방법 중 하나를 사용하십시오.

- \* 보안 셸(SSH). \* Windows Server에서 SSH 클라이언트를 사용하여 NetApp CLI 명령을 실행합니다.
- \* System Manager. \* 이것은 NetApp의 GUI 기반 관리 기능 제품입니다.

- \* NetApp PowerShell Toolkit. \* 사용자 정의 스크립트와 워크플로를 자동화하고 구현하는 NetApp PowerShell Toolkit입니다.

## NetApp PowerShell 툴킷

NetApp PowerShell 툴킷(PSTK)은 엔드 투 엔드 자동화를 제공하고 ONTAP의 스토리지 관리를 지원하는 PowerShell 모듈입니다. ONTAP 모듈에는 2,000개 이상의 cmdlet이 포함되어 있으며, NetApp AFF, FAS, 일반 하드웨어 및 클라우드 리소스 관리를 지원하는 데 도움이 됩니다.

기억해야 할 사항

- NetApp는 Windows Server 저장소 공간을 지원하지 않습니다. 스토리지 공간은 JBOD(단지 여러 개의 디스크)에만 사용되며 RAID 유형(DAS(Direct-Attached Storage) 또는 SAN)에서는 작동하지 않습니다.
- Windows Server의 클러스터 스토리지 풀은 ONTAP에서 지원되지 않습니다.
- NetApp는 Windows SAN 환경에서 게스트 클러스터링을 위한 공유 가상 하드 디스크 형식(VHDX)을 지원합니다.
- Windows Server에서는 iSCSI 또는 FC LUN을 사용하는 스토리지 풀 생성을 지원하지 않습니다.

추가 참고 자료

- NetApp PowerShell 툴킷에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 ["NetApp Support 사이트"](#).
- NetApp PowerShell 툴킷 모범 사례에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오 ["TR-4475: NetApp PowerShell 툴킷 모범 사례 가이드 를 참조하십시오"](#).

네트워킹 모범 사례

이더넷 네트워크는 다음과 같은 그룹으로 광범위하게 분리할 수 있습니다.

- VM에 대한 클라이언트 네트워크
- 하나 이상의 스토리지 네트워크(iSCSI 또는 SMB를 스토리지 시스템에 연결)
- 클러스터 통신 네트워크(하트비트 및 클러스터의 노드 간 기타 통신)
- 관리 네트워크(시스템 모니터링 및 문제 해결)
- 마이그레이션 네트워크(호스트 라이브 마이그레이션용)
- VM 복제(Hyper-V 복제본)

모범 사례

- NetApp는 네트워크 격리 및 성능을 위해 앞의 각 기능에 전용 물리적 포트를 사용할 것을 권장합니다.
- 앞의 각 네트워크 요구 사항(스토리지 요구 사항 제외)에 대해 여러 물리적 네트워크 포트를 통합하여 로드를 분산하거나 연결합성을 제공할 수 있습니다.
- NetApp은 VM 내의 게스트 스토리지 접속을 위해 Hyper-V 호스트에 전용 가상 스위치를 생성하는 것이 좋습니다.
- Hyper-V 호스트 및 게스트 iSCSI 데이터 경로는 게스트와 호스트 간의 안전한 격리를 위해 서로 다른 물리적 포트와 가상 스위치를 사용해야 합니다.
- NetApp에서는 iSCSI NIC에 대해 NIC 팀 구성을 사용하지 않는 것이 좋습니다.
- NetApp은 스토리지용 ONTAP 다중 경로 I/O(MPIO)를 사용하도록 권장합니다.

- NetApp는 게스트 iSCSI 이니시에이터를 사용하는 경우 게스트 VM 내에서 MPIO를 사용할 것을 권장합니다. 통과 디스크를 사용하는 경우 게스트 내에서 MPIO 사용을 피해야 합니다. 이 경우 호스트에 MPIO를 설치하면 충분합니다.
- NetApp은 스토리지 네트워크에 할당된 가상 스위치에 QoS 정책을 적용하지 않는 것이 좋습니다.
- NetApp은 APIPA가 라우팅할 수 없고 DNS에 등록되지 않으므로 물리적 NIC에 APIPA(자동 개인 IP 주소 지정)를 사용하지 않는 것이 좋습니다.
- NetApp에서는 처리량을 높이고 CPU 주기를 줄이기 위해 CSV, iSCSI 및 라이브 마이그레이션 네트워크에 대해 정보 프레임을 설정하는 것이 좋습니다.
- NetApp에서는 관리 운영 체제에서 Hyper-V 가상 스위치에 대해 이 네트워크 어댑터를 공유하도록 허용 옵션의 선택을 취소하여 VM 전용 네트워크를 생성할 것을 권장합니다.
- NetApp에서는 실시간 마이그레이션을 위한 이중화된 네트워크 경로(다중 스위치)를 생성하고 iSCSI 네트워크를 생성하여 복원력과 QoS를 제공할 것을 권장합니다.

## SAN 환경에서 프로비저닝

ONTAP SVM은 블록 프로토콜 iSCSI 및 FC를 지원합니다. 블록 프로토콜 iSCSI 또는 FC를 사용하여 SVM을 생성하면 SVM은 각각 IQN(iSCSI Qualified Name) 또는 WWN(FC Worldwide Name)을 갖게 됩니다. 이 식별자는 NetApp 블록 스토리지를 액세스하는 호스트에 SCSI 타겟을 제공합니다.

### Windows Server에서 NetApp LUN을 프로비저닝합니다

#### 필수 구성 요소

Windows Server의 SAN 환경에서 NetApp 스토리지를 사용하는 경우 다음과 같은 요구 사항이 있습니다.

- NetApp 클러스터는 하나 이상의 NetApp 스토리지 컨트롤러로 구성됩니다.
- NetApp 클러스터 또는 스토리지 컨트롤러에는 유효한 iSCSI 라이선스가 있습니다.
- iSCSI 및/또는 FC 구성 포트를 사용할 수 있습니다.
- FC 조닝을 FC용 FC 스위치에서 수행합니다.
- 하나 이상의 집계 생성됩니다.
- SVM은 iSCSI 또는 파이버 채널을 사용하여 데이터를 처리하려는 모든 스토리지 컨트롤러에 이더넷 네트워크당 하나의 LIF가 있거나 파이버 채널 패브릭당 하나의 LIF가 있어야 합니다.

#### 구축

1. 블록 프로토콜 iSCSI 및/또는 FC를 지원하는 새 SVM을 생성합니다. 다음 방법 중 하나로 새로운 SVM을 생성할 수 있습니다.
  - NetApp 스토리지에서 CLI 명령
  - ONTAP 시스템 관리자
  - NetApp PowerShell 툴킷
2. iSCSI 및/또는 FC 프로토콜을 구성합니다.
3. 각 클러스터 노드에서 SVM을 LIF로 할당합니다.



4. SVM에서 iSCSI 및/또는 FC 서비스를 시작합니다.

.

5. SVM LIF를 사용하여 iSCSI 및/또는 FC 포트 세트를 생성합니다.

6. 생성된 포트 세트를 사용하여 Windows용 iSCSI 및/또는 FC 이니시에이터 그룹을 생성합니다.

7. 이니시에이터 그룹에 이니시에이터를 추가합니다. 이니시에이터는 iSCSI의 경우 IQN이고 FC의 경우 WWPN입니다. Windows Server에서 PowerShell cmdlet Get-InitiatorPort를 실행하여 쿼리할 수 있습니다.

```
# Get the IQN for iSCSI
Get-InitiatorPort | Where \{$_.ConnectionType -eq 'iSCSI'} | Select-Object -Property NodeAddress
```

```
# Get the WWPN for FC
Get-InitiatorPort | Where \{$_.ConnectionType -eq 'Fibre Channel'} | Select-Object -Property PortAddress
```

```
# While adding initiator to the initiator group in case of FC, make sure to provide the initiator(PortAddress) in the standard WWPN format
```

Windows Server의 iSCSI용 IQN은 iSCSI 이니시에이터 속성의 구성에서도 확인할 수 있습니다.

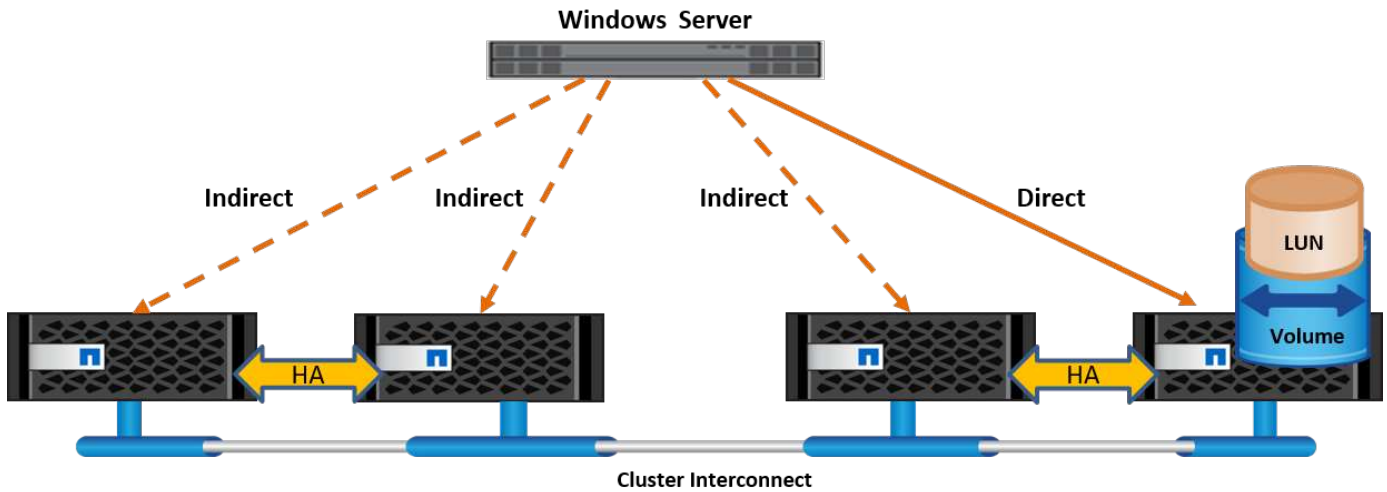
- LUN 생성 마법사를 사용하여 LUN을 생성하고 생성된 이니시에이터 그룹에 연계합니다.

#### 호스트 통합

Windows Server는 ALUA(Asymmetric Logical Unit Access) 확장 MPIO를 사용하여 LUN에 대한 직접 및 간접 경로를 결정합니다. SVM이 소유한 모든 LIF가 LUN에 대한 읽기/쓰기 요청을 수락하지만, 클러스터 노드 중 하나만 실제로 특정 시점에 해당 LUN을 지원하는 디스크를 소유합니다. 그러면 다음 그림과 같이 LUN에 대한 사용 가능한 경로가 직접 또는 간접 두 가지 유형으로 구분됩니다.

LUN을 위한 직접 경로는 SVM의 LIF와 액세스 중인 LUN이 동일한 노드에 있는 경로입니다. 물리적 대상 포트에서 디스크로 이동하는 경우 클러스터 상호 연결을 통과할 필요가 없습니다.

간접 경로는 SVM의 LIF와 액세스 중인 LUN이 서로 다른 노드에 있는 데이터 경로입니다. 물리적 대상 포트에서 디스크로 이동하려면 데이터가 클러스터 상호 연결을 통과해야 합니다.



## MPIO

ONTAP은 스토리지 컨트롤러에서 Windows Server로의 여러 경로가 존재할 수 있는 고가용성 스토리지를 제공합니다. 다중 경로 기능은 서버에서 스토리지 어레이로 다중 데이터 경로를 만드는 기능입니다. 다중 경로는 하드웨어 장애 (케이블 절단, 스위치 및 호스트 버스 어댑터(HBA) 장애 등)로부터 보호하며, 다중 연결의 성능을 통합하여 더 높은 성능 제한을 제공할 수 있습니다. 하나의 경로나 연결을 사용할 수 없을 경우 다중 경로 소프트웨어가 사용 가능한 다른 경로 중 하나로 로드를 자동으로 이동합니다. MPIO 기능은 스토리지에 대한 여러 물리적 경로를 데이터 액세스에 사용되는 단일 논리 경로로 결합하여 스토리지 복원력과 로드 밸런싱을 제공합니다. 이 기능을 사용하려면 Windows Server에서 MPIO 기능이 활성화되어 있어야 합니다.

### MPIO를 활성화합니다

Windows Server에서 MPIO를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 관리자 그룹의 구성원으로 Windows Server에 로그인합니다.
2. 서버 관리자를 시작합니다.
3. 관리 섹션에서 역할 및 기능 추가를 클릭합니다.
4. Select Features(기능 선택) 페이지에서 Multipath I/O(다중 경로 I/O)를 선택합니다

### MPIO를 구성합니다

iSCSI 프로토콜을 사용하는 경우 Windows Server에 MPIO 속성의 iSCSI 장치에 다중 경로 지원을 적용하도록 지시해야 합니다.

Windows Server에서 MPIO를 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 관리자 그룹의 구성원으로 Windows Server에 로그인합니다.
2. 서버 관리자를 시작합니다.
3. Tools(도구) 섹션에서 MPIO 를 클릭합니다.
4. 다중 경로 검색 의 MPIO 속성에서 iSCSI 장치에 대한 지원 추가 를 선택하고 추가 를 클릭합니다. 컴퓨터를 다시 시작하라는 메시지가 나타납니다.
5. Windows Server를 재부팅하여 MPIO 속성의 MPIO 장치 섹션에 나열된 MPIO 장치를 확인합니다.

## iSCSI를 구성합니다

Windows Server에서 iSCSI 블록 스토리지를 검색하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 관리자 그룹의 구성원으로 Windows Server에 로그인합니다.
2. 서버 관리자를 시작합니다.
3. Tools 섹션에서 iSCSI Initiator 를 클릭합니다.
4. 검색 탭에서 포털 검색을 클릭합니다.
5. SAN 프로토콜용 NetApp 스토리지용으로 생성된 SVM에 연결된 LIF의 IP 주소를 제공합니다. 고급 을 클릭하고 일반 탭에서 정보를 구성한 다음 확인 을 클릭합니다.
6. iSCSI 초기자는 자동으로 iSCSI 대상을 감지하고 이를 대상 탭에 나열합니다.
7. 검색된 대상에서 iSCSI 타겟을 선택합니다. 연결 을 클릭하여 대상에 연결 창을 엽니다.
8. Windows Server 호스트에서 NetApp 스토리지 클러스터의 타겟 iSCSI LIF로의 여러 세션을 생성해야 합니다. 이렇게 하려면 다음 단계를 완료하십시오.
9. 대상에 연결 창에서 MPIO 활성화 를 선택하고 고급 을 클릭합니다.
10. 일반 탭의 고급 설정에서 로컬 어댑터를 Microsoft iSCSI 초기자로 선택하고 이니시에이터 IP 및 대상 포털 IP를 선택합니다.
11. 두 번째 경로를 사용하여 연결해야 합니다. 따라서 5단계부터 8단계까지 반복하되, 이번에는 두 번째 경로에 대해 초기자 IP와 대상 포털 IP를 선택합니다.
12. iSCSI 속성 기본 창의 검색된 대상에서 iSCSI 대상을 선택하고 속성 을 클릭합니다.
13. 속성 창에 여러 세션이 감지되었음을 표시합니다. 세션을 선택하고 Devices를 클릭한 다음 MPIO를 클릭하여 부하 분산 정책을 구성합니다. 디바이스에 대해 구성된 모든 경로가 표시되고 모든 로드 밸런싱 정책이 지원됩니다. NetApp에서는 일반적으로 서브셋으로 라운드 로빈을 권장하며, 이 설정은 ALUA가 설정된 어레이의 기본값입니다. 라운드 로빈은 ALUA를 지원하지 않는 액티브-액티브 어레이의 기본 옵션입니다.

## 블록 스토리지 감지

Windows Server에서 iSCSI 또는 FC 블록 스토리지를 검색하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 서버 관리자의 도구 섹션에서 컴퓨터 관리를 클릭합니다.
2. 컴퓨터 관리에서 저장 장치의 디스크 관리 섹션을 클릭한 다음 추가 작업 및 디스크 다시 검사를 클릭합니다. 이렇게 하면 원시 iSCSI LUN이 표시됩니다.
3. 검색된 LUN을 클릭하여 온라인 상태로 만듭니다. 그런 다음 MBR 또는 GPT 파티션을 사용하여 디스크 초기화 를 선택합니다. 볼륨 크기와 드라이브 문자를 제공하여 단순 볼륨을 새로 생성하고 FAT, FAT32, NTFS 또는 ReFS(Resilient File System)를 사용하여 포맷합니다.

## 모범 사례

- NetApp은 LUN을 호스팅하는 볼륨에서 씬 프로비저닝을 사용하도록 설정하는 것이 좋습니다.
- 다중 경로 문제를 방지하기 위해 NetApp에서는 지정된 LUN에 모든 10Gb 세션 또는 모든 1Gb 세션을 사용할 것을 권장합니다.
- NetApp은 스토리지 시스템에서 ALUA가 활성화되어 있는지 확인할 것을 권장합니다. ALUA는 ONTAP에서 기본적으로 사용하도록 설정되어 있습니다.
- NetApp LUN이 매핑되는 Windows Server 호스트에서 방화벽 설정에서 인바운드 iSCSI 서비스(TCP-IN) 및

아웃바운드 iSCSI 서비스(TCP-OUT)를 활성화합니다. 이 설정을 사용하면 iSCSI 트래픽이 Hyper-V 호스트 및 NetApp 컨트롤러와 주고받을 수 있습니다.

## Nano Server에서 NetApp LUN 프로비저닝

### 필수 구성 요소

이전 섹션에서 언급한 사전 요구 사항 외에도 Nano Server 측에서 스토리지 역할을 활성화해야 합니다. 예를 들어, -Storage 옵션을 사용하여 Nano Server를 구축해야 합니다. Nano Server를 배포하려면 ["Nano Server를 배포합니다."](#)

### 구축

나노 서버에서 NetApp LUN을 프로비저닝하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. "의 지침에 따라 Nano Server에 원격으로 연결합니다."["Nano Server에 연결합니다"](#)있습니다."
2. iSCSI를 구성하려면 Nano Server에서 다음 PowerShell cmdlet을 실행합니다.

```
# Start iSCSI service, if it is not already running
Start-Service msiscsi
```

```
# Create a new iSCSI target portal
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <SVM LIF>
```

```
# View the available iSCSI targets and their node address
Get-IscsiTarget
```

```
# Connect to iSCSI target
Connect-IscsiTarget -NodeAddress <NodeAddress>
```

```
# NodeAddress is retrived in above cmdlet Get-IscsiTarget
# OR
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget
```

```
# View the established iSCSI session
Get-IscsiSession
```

```
# Note the InitiatorNodeAddress retrieved in the above cmdlet Get-
IscsiSession. This is the IQN for Nano server and this needs to be added
in the Initiator group on NetApp Storage
```

```
# Rescan the disks
Update-HostStorageCache
```

### 3. 이니시에이터 그룹에 이니시에이터를 추가합니다.

```
Add the InitiatorNodeAddress retrieved from the cmdlet Get-IscsiSession
to the Initiator Group on NetApp Controller
```

### 4. MPIO를 구성합니다.

```
# Enable MPIO Feature
Enable-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName MultipathIo
```

```
# Get the Network adapters and their IPs
Get-NetIPAddress -AddressFamily IPv4 -PrefixOrigin <Dhcp or Manual>
```

```
# Create one MPIO-enabled iSCSI connection per network adapter
Connect-IscsiTarget -NodeAddress <NodeAddress> -IsPersistent $True
-IsMultipathEnabled $True -InitiatorPortalAddress <IP Address of
ethernet adapter>
```

```
# NodeAddress is retrieved from the cmdlet Get-IscsiTarget
# IPs are retrieved in above cmdlet Get-NetIPAddress
```

```
# View the connections
Get-IscsiConnection
```

### 5. 블록 스토리지 감지

```
# Rescan disks
Update-HostStorageCache
```

```
# Get details of disks
Get-Disk
```

```
# Initialize disk
Initialize-Disk -Number <DiskNumber> -PartitionStyle <GPT or MBR>
```

```
# DiskNumber is retrived in the above cmdlet Get-Disk
# Bring the disk online
Set-Disk -Number <DiskNumber> -IsOffline $false
```

```
# Create a volume with maximum size and default drive letter
New-Partition -DiskNumber <DiskNumber> -UseMaximumSize
-AssignDriveLetter
```

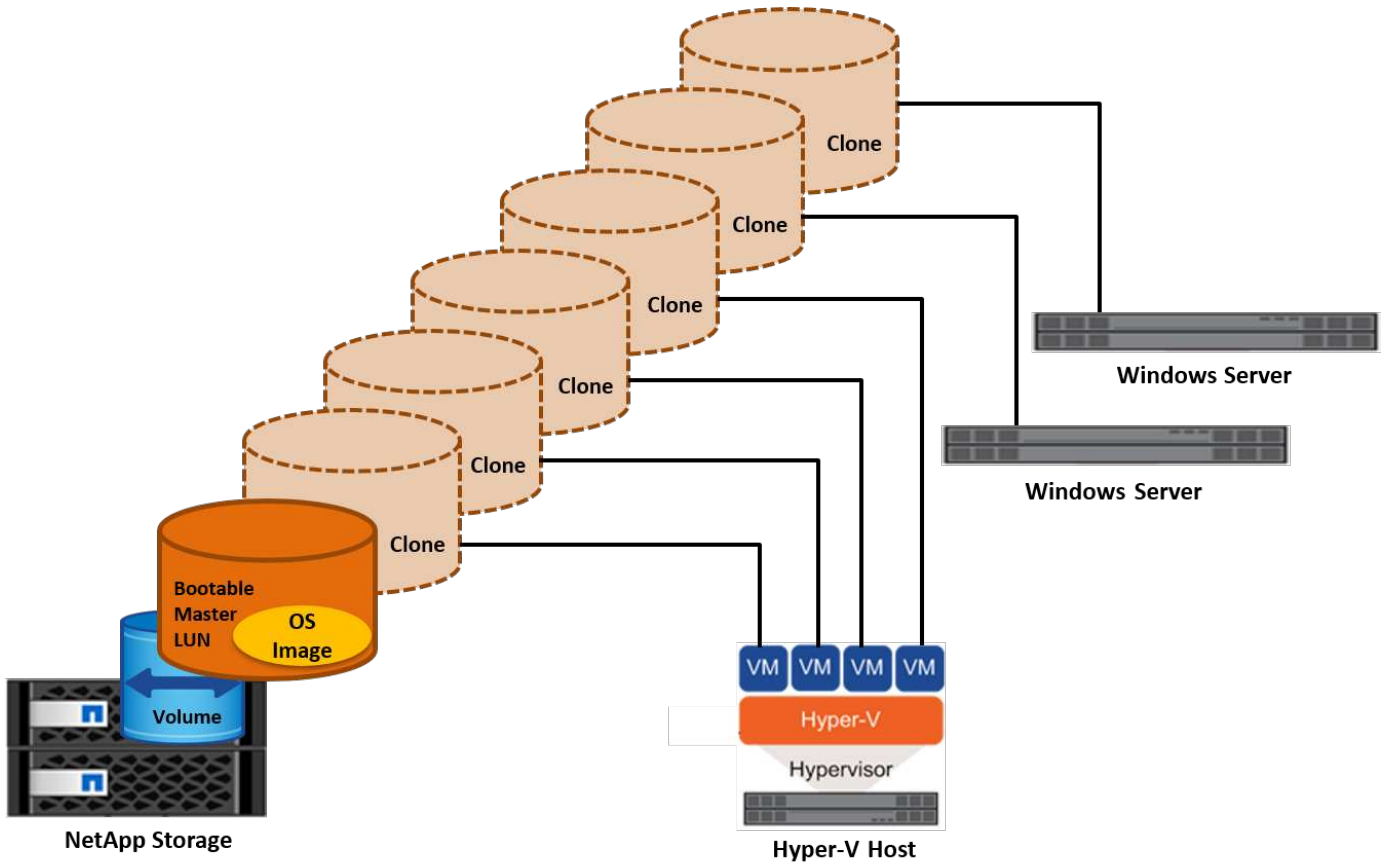
```
# To choose the size and drive letter use -Size and -DriveLetter
parameters
# Format the volume
Format-Volume -DriveLetter <DriveLetter> -FileSystem <FAT32 or NTFS or
REFS>
```

## **SAN에서 부팅합니다**

물리적 호스트(서버) 또는 Hyper-V VM은 내부 하드 디스크 대신 NetApp LUN에서 직접 Windows Server OS를 부팅할 수 있습니다. SAN에서의 부팅 방식에서는 에서 부팅할 OS 이미지가 물리적 호스트 또는 VM에 연결된 NetApp LUN에 있습니다. 물리적 호스트의 경우 물리적 호스트의 HBA가 부팅에 NetApp LUN을 사용하도록 구성되어 있습니다. VM의 경우 NetApp LUN은 부팅을 위한 Pass-through 디스크로 연결됩니다.

### **NetApp FlexClone 접근 방식**

NetApp FlexClone 기술을 사용하면 OS 이미지가 포함된 부팅 LUN을 즉시 클로닝하고 서버와 VM에 연결하여 클린 OS 이미지를 신속하게 제공할 수 있습니다. 다음 그림과 같이 말이죠.



물리적 호스트에 대해 **SAN**에서 부팅합니다

#### 필수 구성 요소

- 물리적 호스트(서버)에 올바른 iSCSI 또는 FC HBA가 있습니다.
- Windows Server를 지원하는 서버에 적합한 HBA 장치 드라이버를 다운로드했습니다.
- 서버에 Windows Server ISO 이미지를 삽입할 수 있는 적합한 CD/DVD 드라이브 또는 가상 미디어가 있으며 HBA 장치 드라이버가 다운로드되었습니다.
- NetApp 스토리지 컨트롤러에서 NetApp iSCSI 또는 FC LUN을 프로비저닝했습니다.

#### 구축

물리적 호스트에 대해 SAN에서 부팅을 구성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 서버 HBA에서 BootBIOS를 활성화합니다.
2. iSCSI HBA의 경우 부팅 BIOS 설정에서 이니시에이터 IP, iSCSI 노드 이름 및 어댑터 부팅 모드를 구성합니다.
3. NetApp 스토리지 컨트롤러에서 iSCSI 및/또는 FC에 대한 이니시에이터 그룹을 생성할 때 서버 HBA 이니시에이터를 그룹에 추가합니다. 서버의 HBA 이니시에이터는 FC HBA의 WWPN 또는 iSCSI HBA의 iSCSI 노드 이름입니다.
4. NetApp 스토리지 컨트롤러에서 LUN ID가 0인 LUN을 생성하고 이전 단계에서 생성한 이니시에이터 그룹에 연결합니다. 이 LUN은 부팅 LUN으로 사용됩니다.
5. HBA를 부팅 LUN의 단일 경로로 제한합니다. 부팅 LUN에 Windows Server를 설치한 후 경로 다중화 기능을 약용하기 위해 추가 경로를 추가할 수 있습니다.

6. HBA의 BootBIOS 유틸리티를 사용하여 LUN을 부팅 장치로 구성합니다.
7. 호스트를 재부팅하고 호스트 BIOS 유틸리티를 시작합니다.
8. 부팅 순서의 첫 번째 장치로 부팅 LUN을 지정하도록 호스트 BIOS를 구성합니다.
9. Windows Server ISO에서 설치 설정을 시작합니다.
10. "Windows를 어디에 설치하시겠습니까?"라는 메시지가 나타나면 설치 화면 하단의 드라이버 로드를 클릭하여 설치할 드라이버 선택 페이지를 시작합니다. 이전에 다운로드한 HBA 장치 드라이버의 경로를 제공하고 드라이버 설치를 완료합니다.
11. 이제 이전에 생성한 부팅 LUN이 Windows 설치 페이지에 표시되어야 합니다. 부팅 LUN에서 Windows Server 설치를 위한 부팅 LUN을 선택하고 설치를 완료합니다.

가상 머신을 위해 **SAN**에서 부팅합니다

VM에 대해 SAN에서 부팅을 구성하려면 다음 단계를 완료합니다.

#### 구축

1. NetApp 스토리지 컨트롤러에서 iSCSI 또는 FC용 이니시에이터 그룹을 생성할 때 iSCSI용 IQN 또는 Hyper-V 서버의 FC용 WWN을 컨트롤러에 추가합니다.
2. NetApp 스토리지 컨트롤러에서 LUN 또는 LUN 클론을 생성하여 이전 단계에서 생성한 이니시에이터 그룹에 연결합니다. 이들 LUN은 VM의 부팅 LUN 역할을 합니다.
3. Hyper-V 서버에서 LUN을 감지하고 온라인으로 전환하여 초기화합니다.
4. LUN을 오프라인 상태로 전환합니다.
5. Connect Virtual Hard Disk(가상 하드 디스크 연결) 페이지에서 Attach a Virtual Hard Disk later(나중에 가상 하드 디스크 연결) 옵션을 사용하여 VM을 생성합니다.
6. LUN을 Pass-through 디스크로 VM에 추가합니다.
  - a. VM 설정을 엽니다.
  - b. IDE Controller 0 을 클릭하고 Hard Drive 를 선택한 다음 Add 를 클릭합니다. IDE 컨트롤러 0을 선택하면 이 디스크가 VM의 첫 번째 부팅 장치가 됩니다.
  - c. 하드 디스크 옵션에서 물리 하드 디스크를 선택하고 목록에서 통과 디스크로 디스크를 선택합니다. 디스크는 이전 단계에서 구성한 LUN입니다.
7. 통과 디스크에 Windows Server를 설치합니다.

#### 모범 사례

- LUN이 오프라인 상태인지 확인합니다. 그렇지 않으면 디스크를 Pass-through 디스크로 VM에 추가할 수 없습니다.
- LUN이 여러 개 있는 경우 디스크 관리에서 LUN의 디스크 번호를 기록해 두십시오. VM에 대해 나열된 디스크가 디스크 번호와 함께 나열되기 때문에 이렇게 해야 합니다. 또한 VM에 대한 통과 디스크로 디스크를 선택하는 것은 이 디스크 번호를 기반으로 합니다.
- NetApp에서는 iSCSI NIC에 대해 NIC 팀 구성을 사용하지 않는 것이 좋습니다.
- NetApp는 스토리지를 위해 호스트에 구성된 ONTAP MPIO를 사용할 것을 권장합니다.



## SMB 환경에서의 프로비저닝

ONTAP은 SMB3 프로토콜을 사용하여 Hyper-V 가상 머신을 위한 복원력이 뛰어난 고성능 NAS 스토리지를 제공합니다.

CIFS 프로토콜을 사용하여 SVM을 생성하면 CIFS 서버는 Windows Active Directory 도메인에 속한 SVM을 기반으로 실행됩니다. SMB 공유를 홈 디렉토리로 사용하거나 Hyper-V와 SQL Server 워크로드를 호스팅할 수 있습니다. ONTAP에서 지원되는 SMB 3.0 기능은 다음과 같습니다.

- 영구 핸들(지속적으로 사용 가능한 파일 공유)
- 증인 프로토콜
- 클러스터 클라이언트 장애 조치
- 스케일아웃 인식 기능
- ODX를 참조하십시오
- 원격 VSS

### Windows Server에서 SMB 공유를 프로비저닝합니다

필수 구성 요소

Windows Server의 NAS 환경에서 NetApp 스토리지를 사용하는 경우 다음과 같은 요구 사항이 있습니다.

- ONTAP 클러스터에 유효한 CIFS 라이선스가 있습니다.
- 하나 이상의 집계가 생성됩니다.
- 하나의 데이터 논리 인터페이스(LIF)가 생성되고 CIFS에 대해 데이터 LIF를 구성해야 합니다.
- DNS로 구성된 Windows Active Directory 도메인 서버 및 도메인 관리자 자격 증명이 있습니다.
- NetApp 클러스터의 각 노드는 Windows 도메인 컨트롤러와 시간이 동기화됩니다.

### Active Directory 도메인 컨트롤러

NetApp 스토리지 컨트롤러는 Windows Server와 유사한 Active Directory 내에서 연결 및 작동할 수 있습니다. SVM을 생성하는 동안 도메인 이름과 이름 서버의 세부 정보를 제공하여 DNS를 구성할 수 있습니다. SVM은 Windows Server와 유사한 방식으로 DNS에 Active Directory/LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) 서버를 쿼리하여 Active Directory 도메인 컨트롤러를 검색합니다.

CIFS 설정이 제대로 작동하려면 NetApp 스토리지 컨트롤러가 Windows 도메인 컨트롤러와 시간을 동기화해야 합니다. NetApp에서는 Windows 도메인 컨트롤러와 NetApp 스토리지 컨트롤러 간에 5분 이하의 시간 차이를 두는 것이 좋습니다. ONTAP 클러스터가 외부 시간 소스와 동기화되도록 NTP(네트워크 시간 프로토콜) 서버를 구성하는 것이 좋습니다. Windows 도메인 컨트롤러를 NTP 서버로 구성하려면 ONTAP 클러스터에서 다음 명령을 실행합니다.

```
$domainControllerIP = "<input IP Address of windows domain controller>"
cluster::> system services ntp server create -server $domainControllerIP
```

## 구축

1. NAS 프로토콜 CIFS를 사용하도록 설정된 새 SVM을 생성합니다. 다음 방법 중 하나로 새로운 SVM을 생성할 수 있습니다.
  - ONTAP의 CLI 명령
  - 시스템 관리자
  - NetApp PowerShell 툴킷
2. CIFS 프로토콜을 구성합니다
  - a. CIFS 서버 이름을 제공하십시오.
  - b. CIFS 서버를 연결해야 하는 Active Directory를 제공합니다. CIFS 서버를 Active Directory에 연결하려면 도메인 관리자 자격 증명이 있어야 합니다.
3. 각 클러스터 노드에서 SVM을 LIF로 할당합니다.
4. SVM에서 CIFS 서비스를 시작합니다.
5. Aggregate에서 NTFS 보안 스타일로 볼륨을 생성합니다.
6. 볼륨에 qtree를 생성합니다(선택 사항).
7. Windows Server에서 액세스할 수 있도록 볼륨 또는 qtree 디렉토리에 해당하는 공유를 생성합니다. 공유가 Hyper-V 스토리지에 사용되는 경우 공유를 생성하는 동안 Hyper-V에 대한 무중단 가용성 설정 을 선택합니다. 이렇게 하면 파일 공유에 대한 고가용성을 실현할 수 있습니다.
8. 생성된 공유를 편집하고 공유에 액세스하는 데 필요한 권한을 수정합니다. SMB 공유에 액세스하는 모든 서버의 컴퓨터 계정에 대한 액세스 권한을 부여하도록 SMB 공유에 대한 권한을 구성해야 합니다.

## 호스트 통합

NAS 프로토콜 CIFS는 기본적으로 ONTAP에 통합됩니다. 따라서 Windows Server에서는 ONTAP의 데이터에 액세스하는 데 추가 클라이언트 소프트웨어가 필요하지 않습니다. NetApp 스토리지 컨트롤러는 네트워크에 기본 파일 서버로 표시되며 Microsoft Active Directory 인증을 지원합니다.

Windows Server에서 이전에 생성한 CIFS 공유를 검색하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 관리자 그룹의 구성원으로 Windows Server에 로그인합니다.
2. run.exe 으로 이동하여 공유를 액세스하기 위해 생성된 CIFS 공유의 전체 경로를 입력합니다.
3. 공유를 Windows Server에 영구적으로 매핑하려면 이 PC를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 네트워크 드라이브 연결 을 클릭한 다음 CIFS 공유 경로를 제공합니다.
4. 특정 CIFS 관리 작업은 MMC(Microsoft Management Console)를 사용하여 수행할 수 있습니다. 이러한 작업을 수행하기 전에 MMC 메뉴 명령을 사용하여 MMC를 ONTAP 스토리지에 연결해야 합니다.
  - a. Windows Server에서 MMC를 열려면 서버 관리자의 도구 섹션에서 컴퓨터 관리를 클릭합니다.
  - b. 추가 작업 및 다른 컴퓨터에 연결 을 클릭하면 컴퓨터 선택 대화 상자가 열립니다.
  - c. CIFS 서버에 연결할 SVM LIF의 IP 주소 또는 CIFS 서버의 이름을 입력합니다.
  - d. 시스템 도구 및 공유 폴더 를 확장하여 열려 있는 파일, 세션 및 공유를 보고 관리합니다.

## 모범 사례

- 볼륨을 한 노드에서 다른 노드로 이동할 때 다운타임이 발생하지 않도록 하거나 노드 장애가 발생한 경우 NetApp

파일 공유에서 지속적인 가용성 옵션을 활성화하는 것이 좋습니다.

- Hyper-V-over-SMB 환경에 대해 VM을 NetApp 프로비저닝할 경우 스토리지 시스템에서 복사본 오프로드를 사용하도록 권장합니다. 이렇게 하면 VM 프로비저닝 시간이 줄어듭니다.
- 스토리지 클러스터가 SQL Server, Hyper-V, CIFS 서버와 같은 여러 SMB 워크로드를 호스팅하는 경우, NetApp은 별도의 애그리게이트에서 별도의 SVM에서 서로 다른 SMB 워크로드를 호스팅할 것을 권장합니다. 이러한 각 워크로드는 고유한 스토리지 네트워킹 및 볼륨 레이아웃을 보장하므로 이 구성은 유용합니다.
- NetApp은 사용 가능한 경우 10GB 네트워크를 사용하여 Hyper-V 호스트와 ONTAP 스토리지를 연결하는 것이 좋습니다. 1GB 네트워크 연결의 경우 NetApp에서는 여러 개의 1GB 포트로 구성된 인터페이스 그룹을 생성할 것을 권장합니다.
- SMB 3.0 공유 간에 VM을 마이그레이션할 경우 NetApp은 스토리지 시스템에서 CIFS 복사본 오프로드 기능을 사용하여 마이그레이션을 보다 빠르게 수행할 것을 권장합니다.

기억해야 할 사항

- SMB 환경을 위해 볼륨을 프로비저닝할 때는 NTFS 보안 스타일로 볼륨을 생성해야 합니다.
- 그에 따라 클러스터의 노드에 대한 시간 설정을 설정해야 합니다. NetApp CIFS 서버가 Windows Active Directory 도메인에 참여해야 하는 경우 NTP를 사용합니다.
- 영구 핸들은 HA 쌍의 노드 간에만 작동합니다.
- 감시 프로토콜은 HA 쌍의 노드 간에만 작동합니다.
- 지속적으로 사용 가능한 파일 공유는 Hyper-V 및 SQL Server 워크로드에만 지원됩니다.
- SMB 멀티 채널은 ONTAP 9.4 이상에서 지원됩니다.
- RDMA는 지원되지 않습니다.
- Refs가 지원되지 않습니다.

### Nano Server에서 SMB 공유를 프로비저닝합니다

Nano Server는 NetApp 스토리지 컨트롤러의 CIFS 공유에 있는 데이터에 액세스하기 위해 추가 클라이언트 소프트웨어를 필요로 하지 않습니다.

Nano Server에서 CIFS 공유로 파일을 복사하려면 원격 서버에서 다음 cmdlet을 실행합니다.

```
$ip = "<input IP Address of the Nano Server>"
```

```
# Create a New PS Session to the Nano Server
$session = New-PSSession -ComputerName $ip -Credential ~\Administrator
```

```
Copy-Item -FromSession $s -Path C:\Windows\Logs\DISM\dism.log
-Destination \\cifsshare
```

- \* `cifsshare` 은 NetApp 스토리지 컨트롤러의 CIFS 공유입니다.
- \* 파일을 Nano Server에 복사하려면 다음 cmdlet을 실행합니다.

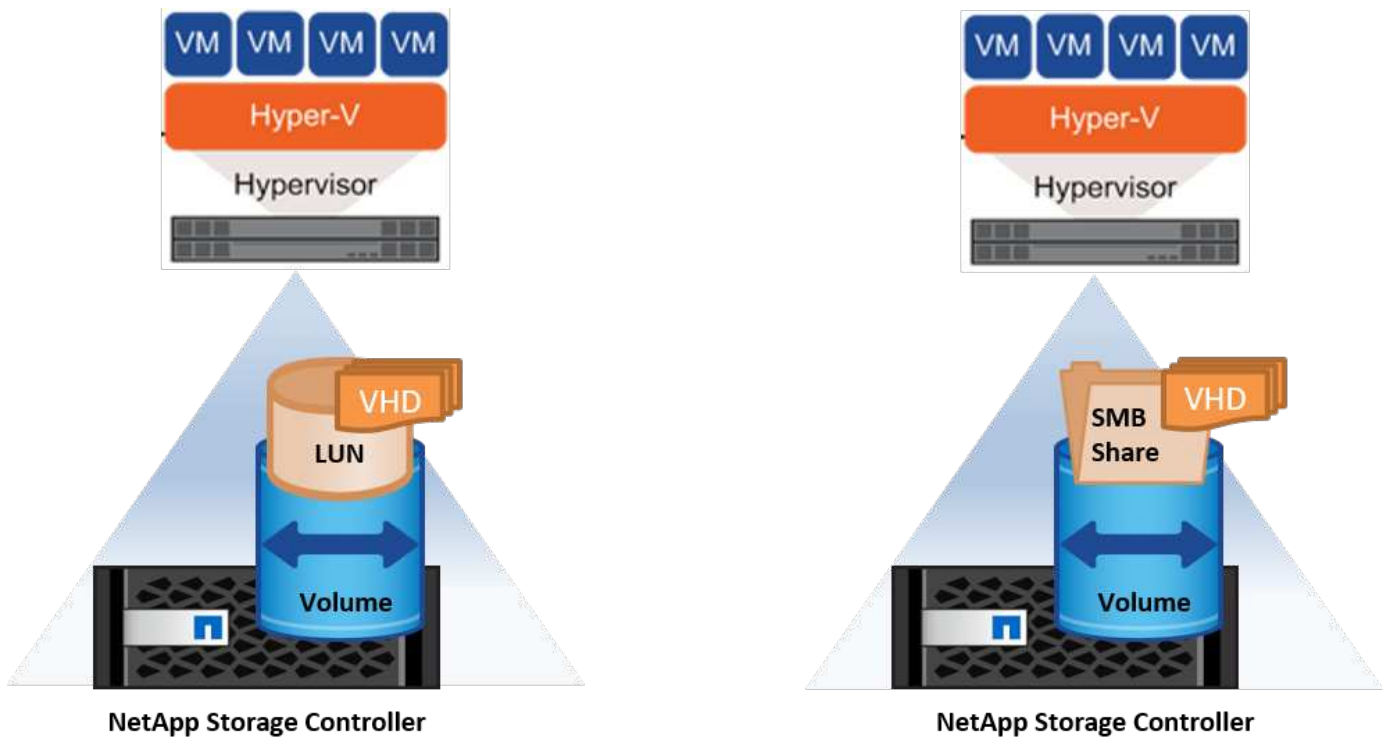
+

```
Copy-Item -ToSession $s -Path \\cifsshare\<file> -Destination C:\
```

폴더의 전체 내용을 복사하려면 폴더 이름을 지정하고 cmdlet 끝에 -recurse 매개 변수를 사용합니다.

## NetApp 기반의 Hyper-V 스토리지 인프라

Hyper-V 스토리지 인프라는 ONTAP 스토리지 시스템에서 호스팅될 수 있습니다. 다음 그림과 같이 Hyper-V용 스토리지는 NetApp LUN 또는 NetApp CIFS 공유를 사용하여 VM 파일과 해당 디스크를 저장할 수 있습니다.



### NetApp LUN의 Hyper-V 스토리지

- Hyper-V 서버 시스템에서 NetApp LUN을 프로비저닝합니다. 자세한 내용은 ["SAN 환경에서 프로비저닝"](#) 있습니다.
- 서버 관리자의 도구 섹션에서 Hyper-V 관리자를 엽니다.
- Hyper-V 서버를 선택하고 Hyper-V 설정 을 클릭합니다.
- VM 및 해당 디스크를 LUN으로 저장할 기본 폴더를 지정합니다. 이렇게 하면 기본 경로가 Hyper-V 스토리지의 LUN으로 설정됩니다. VM에 대한 경로를 명시적으로 지정하려면 VM 생성 중에 지정할 수 있습니다.

### NetApp CIFS 기반의 Hyper-V 스토리지

이 섹션에 나열된 단계를 시작하기 전에 ["SMB 환경에서의 프로비저닝"](#). NetApp CIFS 공유에서 Hyper-V 스토리지를 구성하려면 다음 단계를 완료하십시오.

1. 서버 관리자의 도구 섹션에서 Hyper-V 관리자를 엽니다.
2. Hyper-V 서버를 선택하고 Hyper-V 설정 을 클릭합니다.

3. VM 및 해당 디스크를 CIFS 공유로 저장할 기본 폴더를 지정합니다. 이렇게 하면 기본 경로가 Hyper-V 스토리지의 CIFS 공유로 설정됩니다. VM에 대한 경로를 명시적으로 지정하려면 VM 생성 중에 지정할 수 있습니다.

Hyper-V의 각 VM은 물리적 호스트에 제공된 NetApp LUN 및 CIFS 공유와 함께 제공될 수 있습니다. 이 절차는 모든 물리적 호스트와 동일합니다. VM에 스토리지를 프로비저닝하는 데 사용할 수 있는 방법은 다음과 같습니다.

- VM 내에서 FC 이니시에이터를 사용하여 스토리지 LUN을 추가합니다
- VM 내에서 iSCSI 이니시에이터를 사용하여 스토리지 LUN을 추가합니다
- VM에 패스스루 물리 디스크 추가
- 호스트에서 VM에 VHD/VHDX 추가

#### 모범 사례

- NetApp은 VM 및 해당 데이터가 NetApp 스토리지에 저장된 경우 NetApp 중복제거를 정기적으로 볼륨 레벨에서 실행하는 것이 좋습니다. 이 방법을 사용하면 동일한 VM이 CSV 또는 SMB 공유에서 호스팅될 때 공간을 크게 절약할 수 있습니다. 중복 제거는 스토리지 컨트롤러에서 실행되며 호스트 시스템과 VM 성능에 영향을 주지 않습니다.
- Hyper-V용 iSCSI LUN을 사용하는 경우 Hyper-V 호스트의 방화벽 설정에서 'iSCSI 서비스(TCP-IN) for Inbound' 및 'iSCSI 서비스(TCP-OUT) for Outbound'를 활성화해야 합니다. 이렇게 하면 iSCSI 트래픽이 Hyper-V 호스트와 NetApp 컨트롤러로 전달될 수 있습니다.
- NetApp은 관리 운영 체제에서 Hyper-V 가상 스위치에 대해 이 네트워크 어댑터를 공유하도록 허용 옵션의 선택을 취소할 것을 권장합니다. 이렇게 하면 VM을 위한 전용 네트워크가 생성됩니다.

#### 기억해야 할 사항

- 가상 Fibre Channel을 사용하여 VM을 프로비저닝하려면 N\_Port ID 가상화 지원 FC HBA가 필요합니다. 최대 4개의 FC 포트가 지원됩니다.
- 호스트 시스템이 여러 FC 포트에 구성되어 있고 VM에 제공되는 경우 다중 경로를 활성화하려면 VM에 MPIO를 설치해야 합니다.
- 통과 디스크는 MPIO를 지원하지 않으므로 MPIO가 해당 호스트에서 사용되는 경우 패스스루 디스크를 호스트에 프로비저닝할 수 없습니다.
- VHD/VHDX 파일에 사용되는 디스크는 할당에 64K 형식을 사용해야 합니다.

#### 추가 참고 자료

- FC HBA에 대한 자세한 내용은 ["상호 운용성 매트릭스 툴\(IMT\)"](#) 참조하십시오.
- 가상 파이버 채널에 대한 자세한 내용은 Microsoft 를 참조하십시오 ["Hyper-V 가상 파이버 채널 개요"](#) 페이지.

#### 오프로드된 데이터 전송

복제 오프로드라고도 하는 Microsoft ODX는 호스트 컴퓨터를 통해 데이터를 전송하지 않고도 스토리지 디바이스 내에서 또는 호환되는 스토리지 디바이스 간에 데이터를 직접 전송할 수 있도록 합니다. ONTAP은 CIFS 및 SAN 프로토콜에 대해 ODX 기능을 지원합니다. ODX는 복제본이 동일한 볼륨 내에 있을 경우 성능이 향상될 수 있으며 클라이언트의 CPU 및 메모리 활용률을 줄이고 네트워크 I/O 대역폭 사용률을 줄일 수 있습니다.

ODX를 사용하면 SMB 공유 내에서, LUN 내에서, 그리고 동일한 볼륨에 있는 SMB 공유와 LUN 간에 파일을 빠르고 효율적으로 복사할 수 있습니다. 이 접근 방식은 OS(VHD/VHDX)의 중요 이미지의 여러 복사본이 동일한 볼륨 내에 필요한 경우에 더 유용합니다. 동일한 볼륨 내에 복제본이 있는 경우 동일한 골든 이미지의 여러 복사본을 훨씬 짧은

시간에 만들 수 있습니다. ODX는 VM 스토리지 이동을 위한 Hyper-V 스토리지 실시간 마이그레이션에도 적용됩니다.

여러 볼륨에 걸쳐 복제가 이루어지는 경우 호스트 기반 복제본에 비해 성능이 크게 향상되지 않을 수 있습니다.

CIFS에서 ODX 기능을 사용하도록 설정하려면 NetApp 스토리지 컨트롤러에서 다음 CLI 명령을 실행합니다.

1. CIFS에 대해 ODX를 사용하도록 설정합니다.

# 권한 수준을 진단으로 설정합니다

클러스터:> set-privilege 진단

```
#enable the odx feature
cluster::> vservers cifs options modify -vservers <vservers_name> -copy
-offload-enabled true
```

```
#return to admin privilege level
```

```
cluster::> set privilege admin
```

2. SAN에서 ODX 기능을 사용하도록 설정하려면 NetApp 스토리지 컨트롤러에서 다음 CLI 명령을 실행합니다.

# 권한 수준을 진단으로 설정합니다

클러스터:> set-privilege 진단

```
#enable the odx feature
cluster::> copy-offload modify -vservers <vservers_name> -scsi enabled
```

```
#return to admin privilege level
```

```
cluster::> set privilege admin
```

기억해야 할 사항

- CIFS의 경우 ODX는 클라이언트와 스토리지 서버가 SMB 3.0과 ODX 기능을 모두 지원하는 경우에만 사용할 수 있습니다.
- SAN 환경의 경우 ODX는 클라이언트와 스토리지 서버가 모두 ODX 기능을 지원하는 경우에만 사용할 수 있습니다.

추가 참고 자료

ODX에 대한 자세한 내용은 [를 참조하십시오 "Microsoft 원격 복사 성능 향상"](#) 및 ["Microsoft Offloaded Data Transfer\(Microsoft 오프로드 데이터 전송\)"](#).

### Hyper-V 클러스터링: 가상 시스템을 위한 고가용성 및 확장성

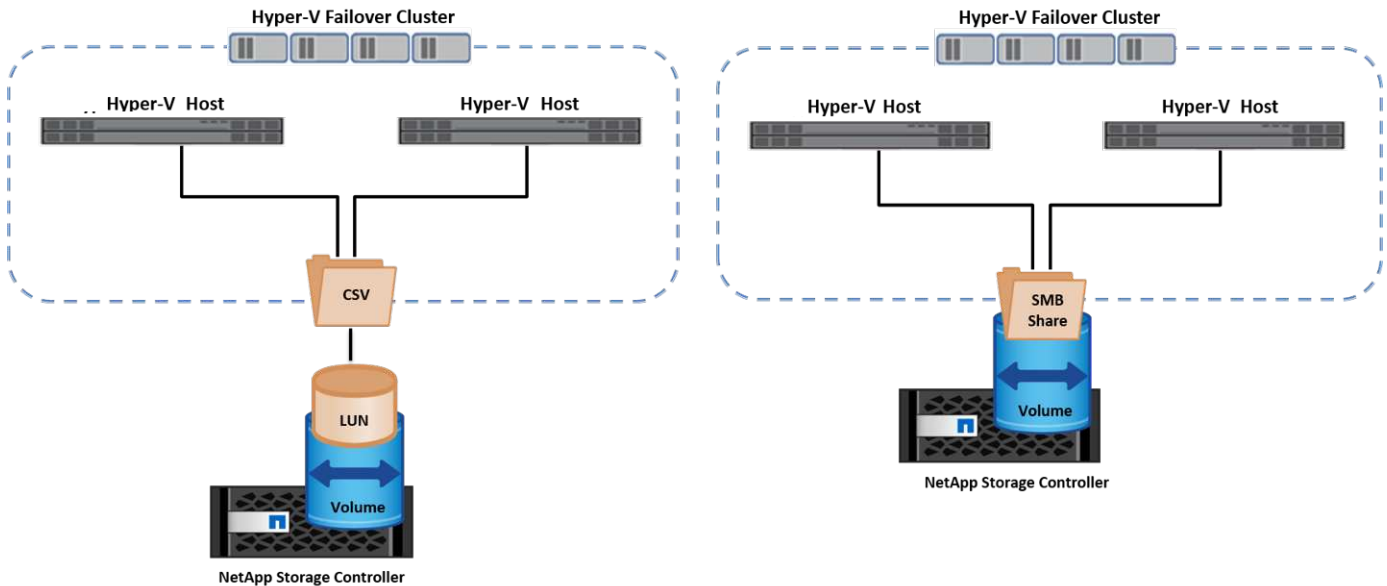
장애 조치 클러스터는 Hyper-V 서버에 높은 가용성과 확장성을 제공합니다. 장애 조치 클러스터는 VM의 가용성 및 확장성을 높이기 위해 함께 작동하는 독립 Hyper-V 서버 그룹입니다.

Hyper-V 클러스터 서버(노드라고 함)는 물리적 네트워크와 클러스터 소프트웨어에 의해 연결됩니다. 이러한 노드는

공유 스토리지를 사용하여 구성, VHD(가상 하드 디스크) 파일 및 스냅샷을 포함한 VM 파일을 저장합니다. 공유 스토리지는 아래와 같이 NetApp SMB/CIFS 공유 또는 NetApp LUN 위에 있는 CSV일 수 있습니다. 이 공유 스토리지는 클러스터의 모든 노드에서 동시에 액세스할 수 있는 일관되고 분산된 네임스페이스를 제공합니다. 따라서 클러스터에서 한 노드에 장애가 발생하면 다른 노드는 페일오버라는 프로세스를 통해 서비스를 제공합니다. 장애 조치 클러스터는 장애 조치 클러스터 관리자 스냅인과 장애 조치 클러스터링 Windows PowerShell cmdlet을 사용하여 관리할 수 있습니다.

#### 클러스터 공유 볼륨

CSV를 사용하면 페일오버 클러스터의 여러 노드에서 NTFS 또는 ReFS 볼륨으로 프로비저닝된 동일한 NetApp LUN에 대한 읽기/쓰기 액세스를 동시에 가질 수 있습니다. CSV를 사용하면 드라이브 소유권을 변경하거나 볼륨을 마운트 해제 및 다시 마운트하지 않고도 노드 간에 클러스터 역할이 빠르게 페일오버될 수 있습니다. 또한 CSV를 사용하면 페일오버 클러스터에서 잠재적으로 많은 수의 LUN을 간편하게 관리할 수 있습니다. CSV는 NTFS 또는 ReFS 위에 계층화된 범용 클러스터 파일 시스템을 제공합니다.



#### 모범 사례

- NetApp는 내부 클러스터 통신 및 CSV 트래픽이 같은 네트워크를 통해 흐르지 않도록 iSCSI 네트워크에서 클러스터 통신을 끄는 것이 좋습니다.
- NetApp은 이중화 네트워크 경로(여러 스위치)를 생성하여 복원력 및 QoS를 제공하는 것이 좋습니다.

#### 기억해야 할 사항

- CSV에 사용되는 디스크는 NTFS 또는 ReFS로 분할되어야 합니다. FAT 또는 FAT32로 포맷된 디스크는 CSV에 사용할 수 없습니다.
- CSV에 사용되는 디스크는 할당에 64K 형식을 사용해야 합니다.

#### 추가 참고 자료

Hyper-V 클러스터 구축에 대한 자세한 내용은 부록 B: ["Hyper-V 클러스터를 구축합니다"](#).

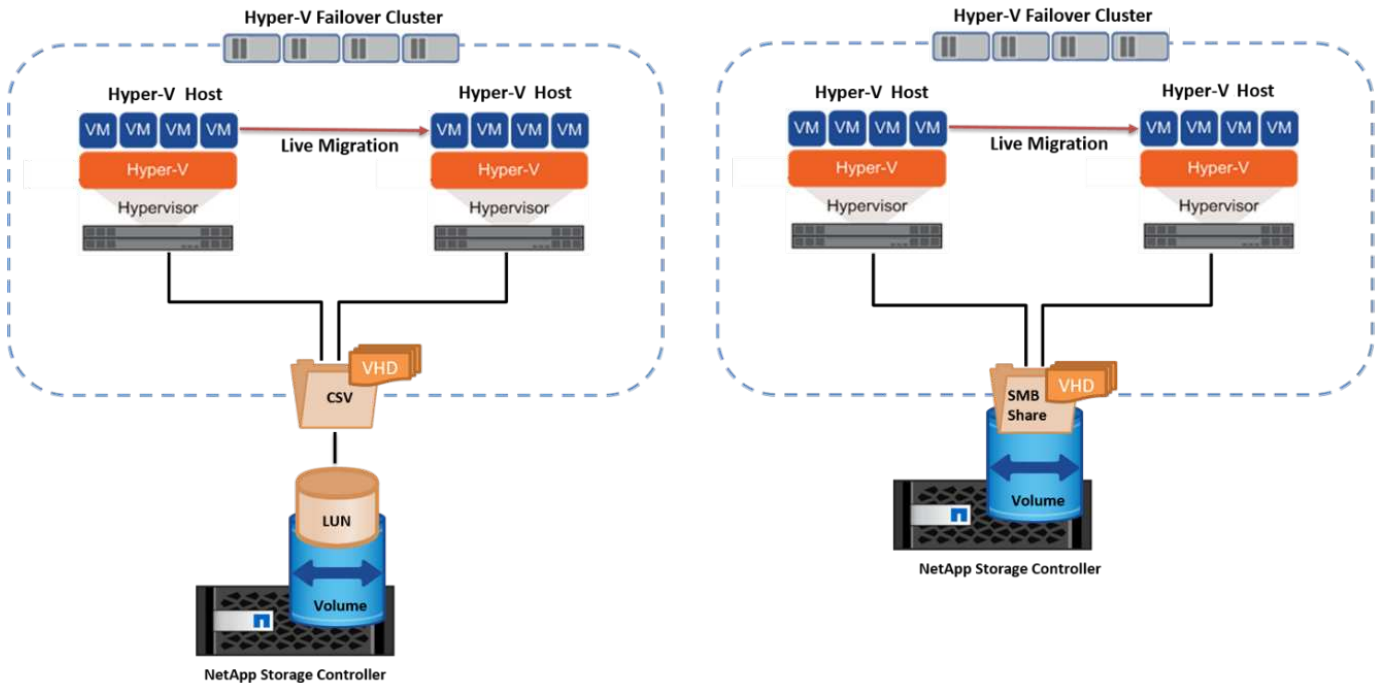
#### Hyper-V 실시간 마이그레이션: VM 마이그레이션

VM을 Windows 클러스터의 다른 호스트로 이동하려면 VM의 수명 기간 동안 필요한 경우가 있습니다. 호스트에 시스템

리소스가 부족하거나 유지 보수를 위해 호스트를 재부팅해야 하는 경우 이 작업을 수행해야 할 수 있습니다. 마찬가지로 VM을 다른 LUN 또는 SMB 공유로 이동해야 할 수도 있습니다. 현재 LUN 또는 공유의 공간이 부족하거나 예상보다 성능이 낮은 경우 이 작업이 필요할 수 있습니다. Hyper-V 라이브 마이그레이션은 실행 중인 VM을 하나의 물리적 Hyper-V 서버에서 다른 서버로 이동하며, 사용자는 VM 가용성에 영향을 주지 않습니다. 장애 조치 클러스터의 일부인 Hyper-V 서버 간에 또는 클러스터에 속하지 않는 독립 Hyper-V 서버 간에 VM을 실시간 마이그레이션할 수 있습니다.

#### 클러스터 환경에서 실시간 마이그레이션

VM은 클러스터의 노드 간에 원활하게 이동할 수 있습니다. 클러스터의 모든 노드가 동일한 스토리지를 공유하고 VM과 해당 디스크에 액세스할 수 있기 때문에 VM 마이그레이션은 즉각적입니다. 다음 그림에서는 클러스터 환경의 실시간 마이그레이션을 보여 줍니다.



#### 모범 사례

- 실시간 마이그레이션 트래픽을 위한 전용 포트가 있습니다.
- 마이그레이션 중에 네트워크 관련 문제를 방지하기 위해 전용 호스트 라이브 마이그레이션 네트워크를 사용합니다.

#### 추가 참고 자료

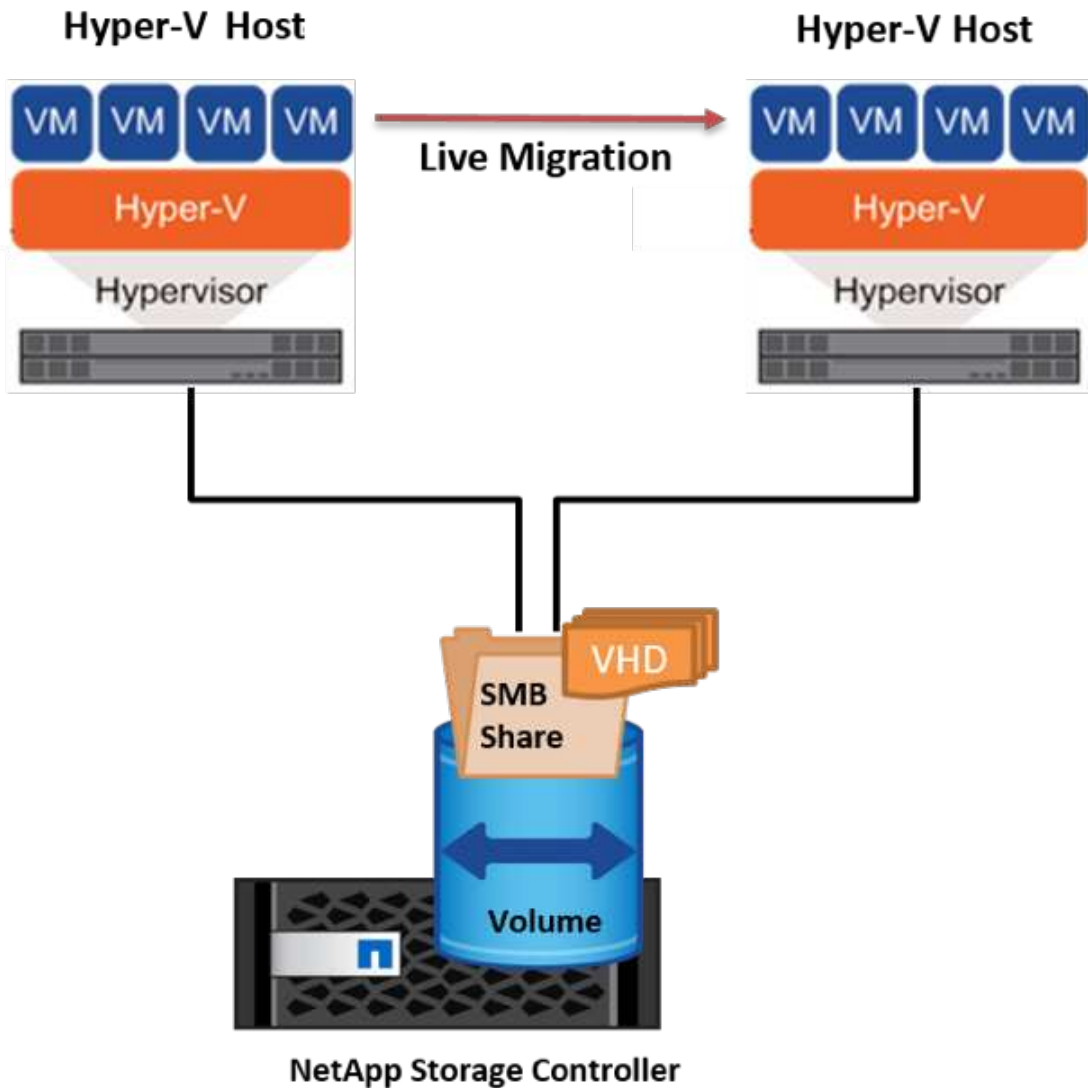
클러스터 환경에서 실시간 마이그레이션을 배포하는 방법에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["부록 C: 클러스터 환경에 Hyper-V 실시간 마이그레이션을 배포합니다"](#).

#### 클러스터 환경 외부의 라이브 마이그레이션

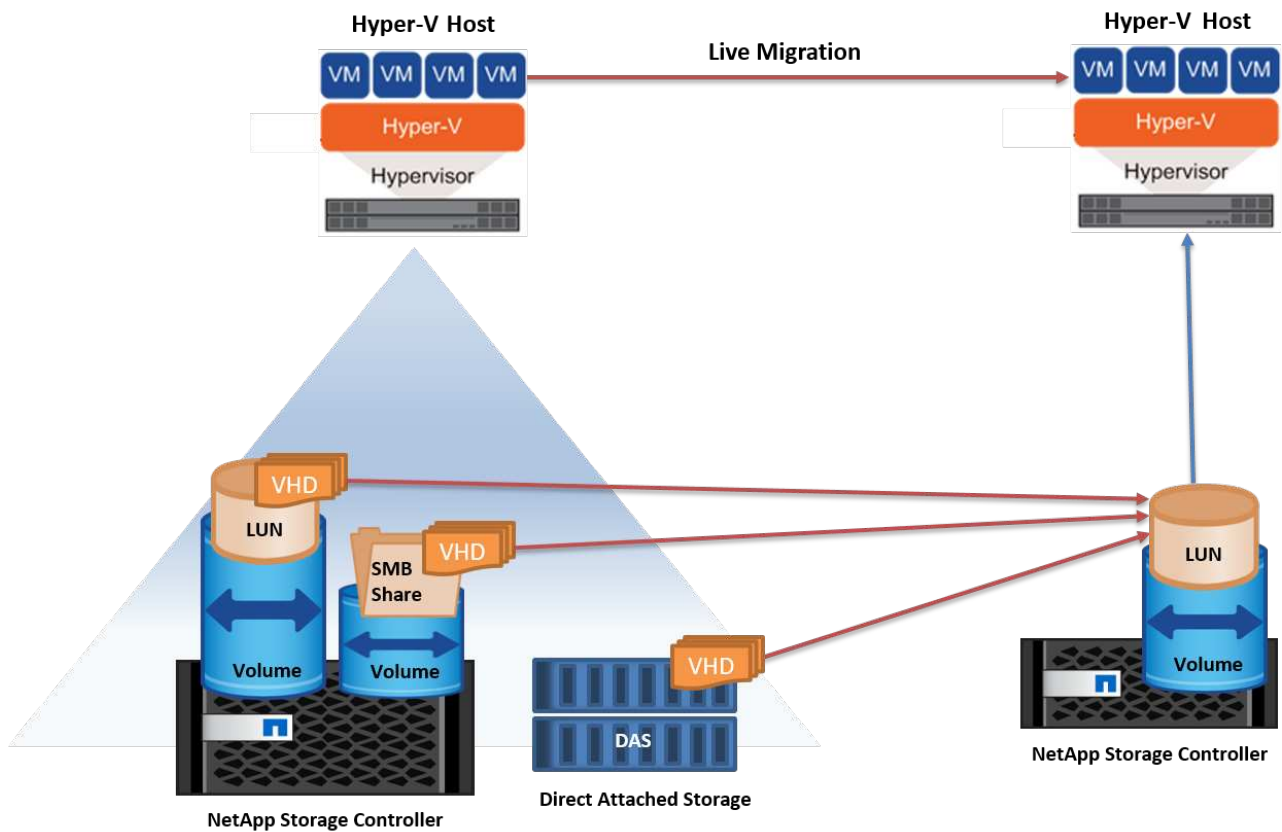
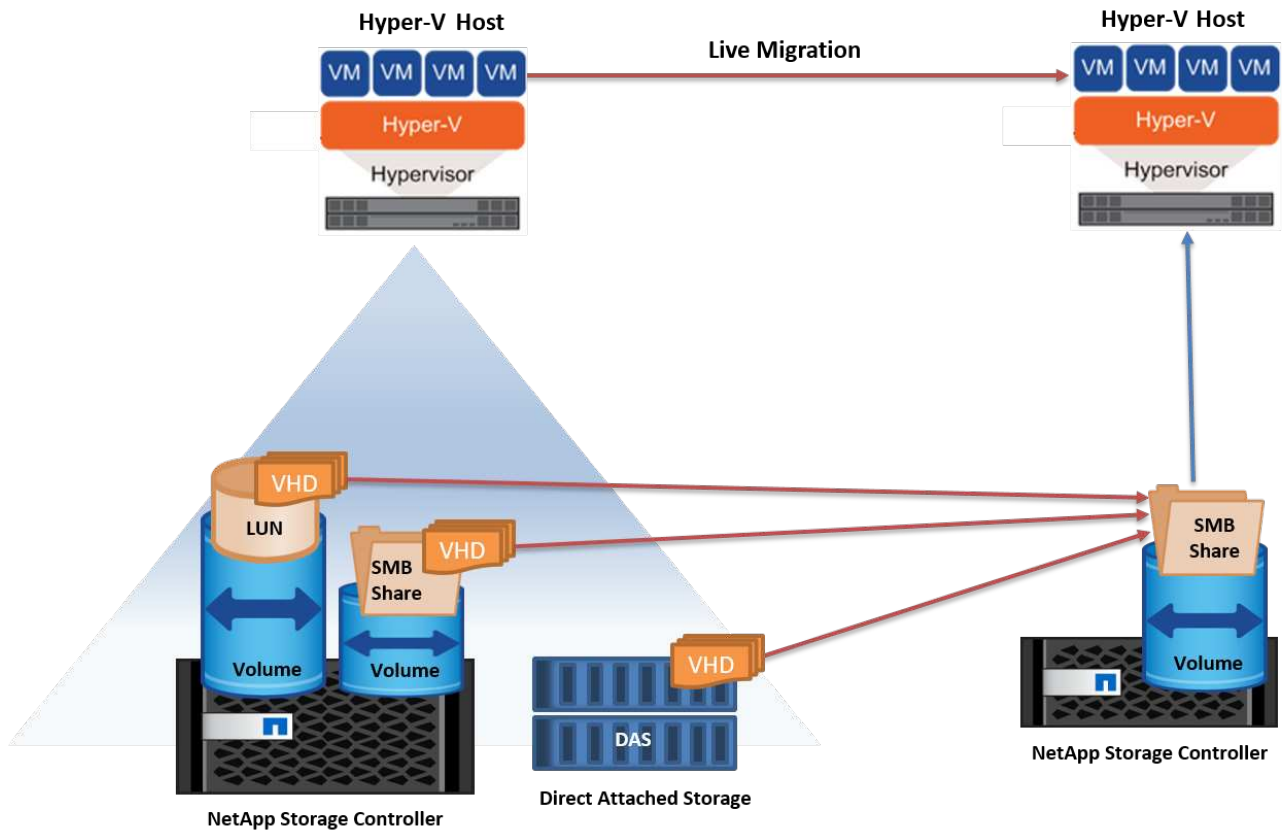
클러스터링되지 않은 독립 Hyper-V 서버 두 대 간에 VM을 실시간으로 마이그레이션할 수 있습니다. 이 프로세스에서는 공유 또는 공유 비공유 실시간 마이그레이션을 사용할 수 있습니다.

- 공유 실시간 마이그레이션에서는 VM이 SMB 공유에 저장됩니다. 따라서 VM을 라이브 마이그레이션할 때 VM의 스토리지는 아래 그림과 같이 중앙 SMB 공유로 유지되어 다른 노드가 즉시 액세스할 수 있습니다.





- 무공유 실시간 마이그레이션에서는 각 Hyper-V 서버에 고유한 로컬 스토리지(SMB 공유, LUN 또는 DAS)가 있고 VM의 스토리지는 Hyper-V 서버에 로컬입니다. VM이 라이브 마이그레이션되면 VM의 스토리지가 클라이언트 네트워크를 통해 대상 서버로 미러링되고 VM이 마이그레이션됩니다. 다음 그림과 같이 DAS, LUN 또는 SMB/CIFS 공유에 저장된 VM을 다른 Hyper-V 서버의 SMB/CIFS 공유로 이동할 수 있습니다. 두 번째 그림에 표시된 것처럼 LUN으로 이동할 수도 있습니다.



클러스터 환경 외부에 실시간 마이그레이션을 배포하는 방법에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["부록 D: 클러스터 환경의 외부에 Hyper-V 실시간 마이그레이션을 배포합니다"](#).

#### Hyper-V 스토리지 실시간 마이그레이션

VM의 수명 기간 동안 VM 스토리지(VHD/VHDX)를 다른 LUN 또는 SMB 공유로 이동해야 할 수 있습니다. 현재 LUN 또는 공유의 공간이 부족하거나 예상보다 성능이 낮은 경우 이 작업이 필요할 수 있습니다.

LUN 또는 현재 VM을 호스팅하는 공유는 공간이 부족하거나 용도를 변경하거나 성능을 저하시킬 수 있습니다. 이러한 상황에서는 다운타임 없이 다른 LUN으로 VM을 이동하거나 다른 볼륨, 애그리게이트 또는 클러스터에서 공유할 수 있습니다. 스토리지 시스템에 복사본 오프로드 기능이 있는 경우 이 프로세스가 더 빠릅니다. NetApp 스토리지 시스템은 CIFS 및 SAN 환경에서 기본적으로 복사 오프로드가 지원됩니다.

ODX 기능은 원격 서버에 상주하는 두 디렉토리 간에 전체 파일 또는 하위 파일 복제를 수행합니다. 사본은 서버(또는 소스와 대상 파일이 모두 같은 서버에 있는 경우 동일한 서버) 간에 데이터를 복사하여 생성됩니다. 클라이언트가 소스에서 데이터를 읽거나 대상에 쓰지 않고 복제본이 생성됩니다. 이 프로세스는 클라이언트 또는 서버의 프로세서 및 메모리 사용을 줄이고 네트워크 I/O 대역폭을 최소화합니다. 동일한 볼륨 내에 있는 경우 복사 속도가 더 빠릅니다. 여러 볼륨에 걸쳐 복제가 이루어지는 경우 호스트 기반 복제본에 비해 성능이 크게 향상되지 않을 수 있습니다. 호스트에서 복제 작업을 진행하기 전에 복제 오프로드 설정이 스토리지 시스템에 구성되어 있는지 확인하십시오.

호스트에서 VM 스토리지 실시간 마이그레이션을 시작하면 소스와 대상이 식별되고 복제 작업이 스토리지 시스템으로 오프로드됩니다. 스토리지 시스템에서 작업을 수행하므로 호스트 CPU, 메모리 또는 네트워크를 거의 사용할 필요가 없습니다.

NetApp 스토리지 컨트롤러는 다음과 같은 다양한 ODX 시나리오를 지원합니다.

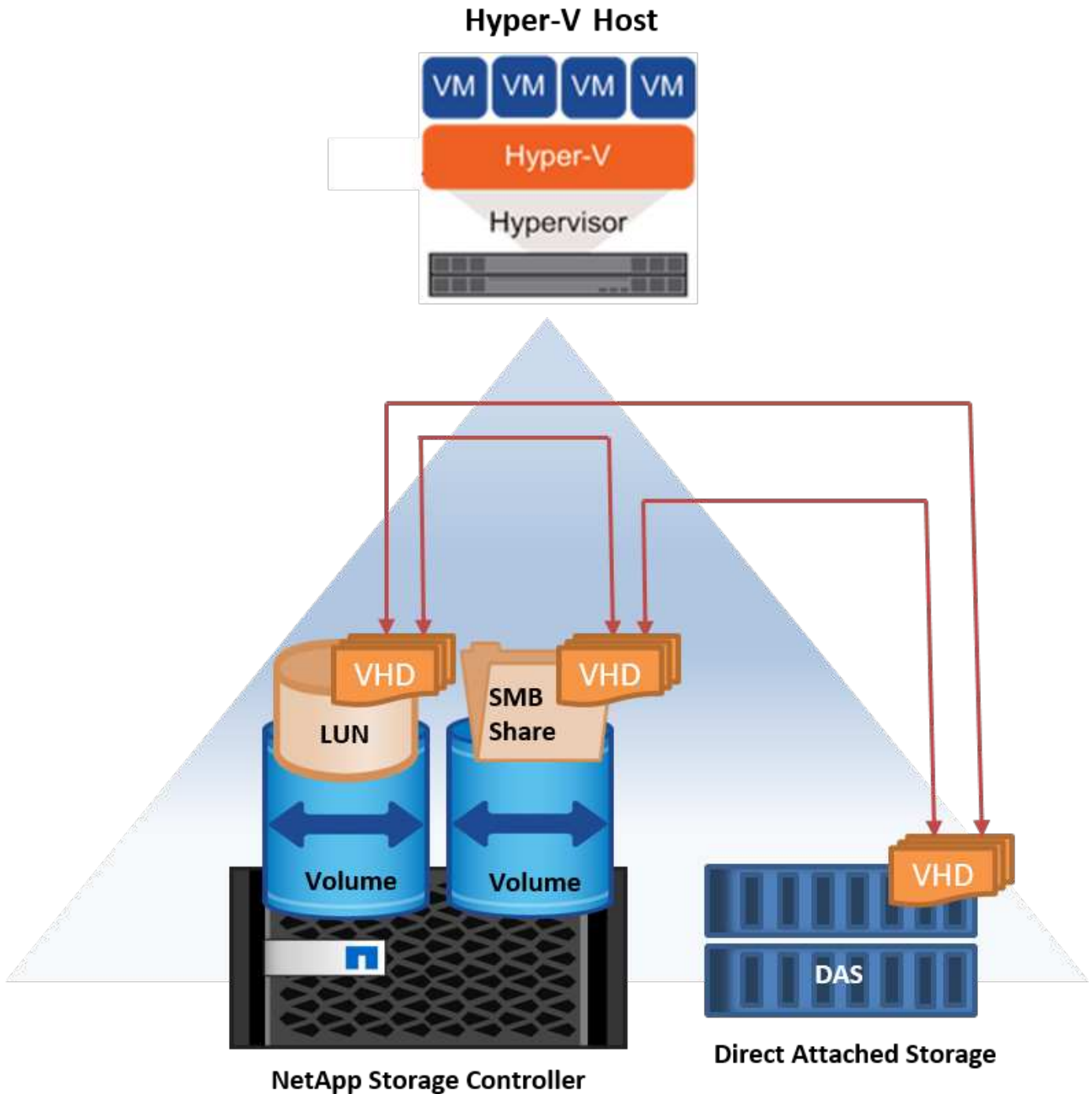
- \* IntraSVM. \* 데이터는 동일한 SVM에서 소유합니다.
- \* Intravolume, intranode. \* 소스 및 대상 파일 또는 LUN이 동일한 볼륨 내에 있습니다. 복사는 FlexClone 파일 기술을 사용하여 수행되므로 원격 복사 성능이 더욱 향상됩니다.
- \* Intervolume, intranode. \* 소스 및 대상 파일 또는 LUN이 동일한 노드에 있는 다른 볼륨에 있습니다.
- \* Intervolume, Internodes. \* 소스 및 대상 파일 또는 LUN이 서로 다른 노드에 있는 다른 볼륨에 있습니다.
- \* InterSVM. \* 데이터는 서로 다른 SVM에서 소유합니다.
- \* Intervolume, intranode. \* 소스 및 대상 파일 또는 LUN이 동일한 노드에 있는 다른 볼륨에 있습니다.
- \* Intervolume, Internodes. \* 소스 및 대상 파일 또는 LUN이 서로 다른 노드에 있는 다른 볼륨에 있습니다.
- \* Intercluster. \* ONTAP 9.0부터 SAN 환경의 클러스터 간 LUN 전송에 ODX도 지원됩니다. 인터클러스터 ODX는 SAN 프로토콜에만 지원되며 SMB에는 지원되지 않습니다.

마이그레이션이 완료된 후에는 VM을 보유한 새 볼륨을 반영하도록 백업 및 복제 정책을 다시 구성해야 합니다. 이전에 생성된 백업은 사용할 수 없습니다.

VM 스토리지(VHD/VHDX)는 다음 스토리지 유형 간에 마이그레이션할 수 있습니다.

- DAS 및 SMB 공유를 통해 이루어집니다
- DAS 및 LUN
- SMB 공유 및 LUN
- LUN 간 이동

- 두 가지 SMB 공유 기능



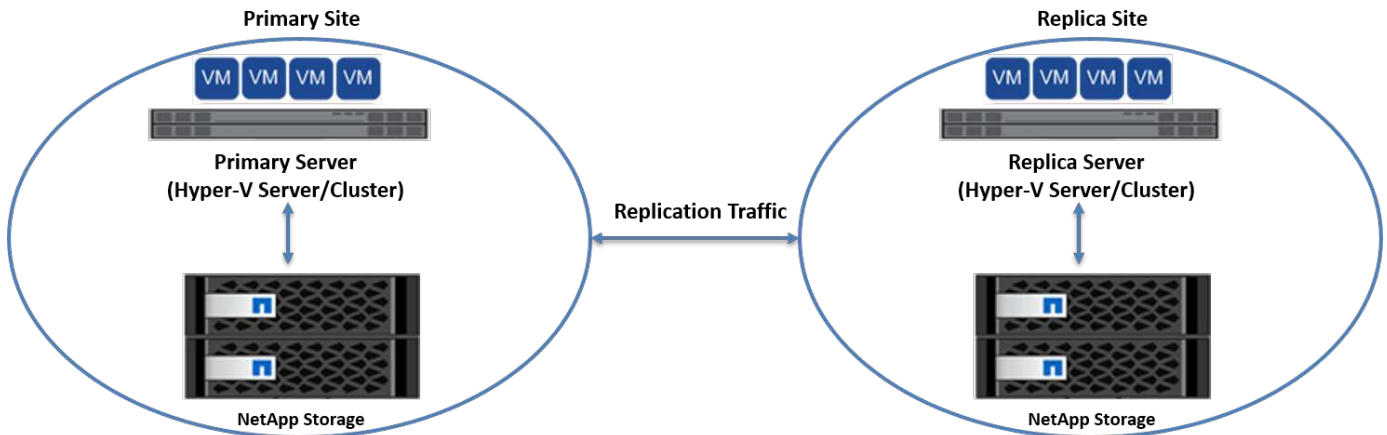
추가 참고 자료

스토리지 실시간 마이그레이션 배포에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[부록 E: Hyper-V 스토리지 실시간 마이그레이션 배포](#)".

### Hyper-V 복제본: 가상 시스템을 위한 재해 복구

Hyper-V 복제본은 Hyper-V VM을 기본 사이트에서 보조 사이트의 복제 VM으로 복제하여 비동기적으로 VM에 대한 재해 복구를 제공합니다. VM을 호스팅하는 기본 사이트의 Hyper-V 서버를 기본 서버라고 하며, 복제된 VM을 받는 보조

사이트의 Hyper-V 서버를 복제 서버라고 합니다. 다음 그림에는 Hyper-V 복제본 예제 시나리오가 나와 있습니다. 페일오버 클러스터의 일부인 Hyper-V 서버 간이나 클러스터에 속하지 않는 독립 Hyper-V 서버 간에 VM에 대해 Hyper-V 복제본을 사용할 수 있습니다.



## 복제

기본 서버의 VM에 대해 Hyper-V 복제본을 설정한 후 초기 복제는 복제 서버에 동일한 VM을 생성합니다. 초기 복제 후 Hyper-V 복제본은 VM의 VHD에 대한 로그 파일을 유지합니다. 로그 파일은 복제 빈도에 따라 복제 VHD에 역순으로 재생됩니다. 이 로그와 역방향 순서를 사용하면 최신 변경 사항이 비동기적으로 저장되고 복제됩니다. 복제가 예상 빈도와 일치하지 않으면 알림이 발생합니다.

## 확장된 복제

Hyper-V 복제본은 재해 복구를 위해 보조 복제본 서버를 구성할 수 있는 확장된 복제를 지원합니다. 복제 서버에서 복제 VM의 변경 내용을 수신하도록 보조 복제 서버를 구성할 수 있습니다. 확장된 복제 시나리오에서는 기본 서버의 기본 VM에 대한 변경 사항이 복제 서버에 복제됩니다. 그런 다음 변경 내용이 확장 복제본 서버에 복제됩니다. 기본 및 복제 서버가 모두 다운된 경우에만 VM을 확장 복제 서버로 페일오버할 수 있습니다.

## 페일오버

페일오버가 자동으로 수행되지 않으므로 프로세스를 수동으로 트리거해야 합니다. 장애 조치에는 세 가지 유형이 있습니다.

- \* 테스트 대체 작동. \* 이 유형은 복제 VM이 복제 서버에서 성공적으로 시작될 수 있고 복제 VM에서 시작되는지 확인하는 데 사용됩니다. 이 프로세스는 페일오버 중에 중복된 테스트 VM을 생성하며 일반 운영 복제에는 영향을 미치지 않습니다.
- \* 계획된 장애 조치. \* 이 유형은 계획된 가동 중단 시간 또는 예상되는 가동 중단 시간 중에 VM을 장애 조치하는 데 사용됩니다. 이 프로세스는 운영 VM에서 시작되며, 계획된 페일오버가 실행되기 전에 운영 서버에서 꺼져 있어야 합니다. 시스템이 페일오버된 후 Hyper-V 복제본은 복제본 서버에서 복제본 VM을 시작합니다.
- \* 예기치 않은 장애 조치. 이 유형은 예기치 않은 중단이 발생할 때 사용됩니다. 이 프로세스는 복제본 VM에서 시작되며 기본 시스템에 장애가 발생한 경우에만 사용해야 합니다.

## 복구

VM에 대한 복제를 구성할 때 복구 지점 수를 지정할 수 있습니다. 복구 지점은 복제된 컴퓨터에서 데이터를 복구할 수 있는 시점을 나타냅니다.

## 추가 참고 자료

- 클러스터 환경 외부에 Hyper-V 복제본을 구축하는 방법에 대한 자세한 내용은 ["클러스터 환경 외부에 Hyper-V 복제본을 구축합니다"](#) 있습니다.
- 클러스터 환경에서 Hyper-V 복제본을 구축하는 방법에 대한 자세한 내용은 ["클러스터 환경에 Hyper-V 복제본을 구축합니다"](#) 있습니다.

## 스토리지 효율성

ONTAP은 Microsoft Hyper-V를 비롯한 가상화 환경을 위해 업계 최고의 스토리지 효율성을 제공합니다. NetApp은 스토리지 효율성 보장 프로그램도 제공합니다.

### NetApp 중복 제거

NetApp 중복제거는 스토리지 볼륨 레벨에서 중복 블록을 제거하고 논리적 복사본 수에 상관없이 하나의 물리적 복사본만 저장하는 방식으로 작동합니다. 따라서 중복 제거는 해당 블록의 복사본이 여러 개라는 환상을 생성합니다. 중복제거는 전체 볼륨에서 4KB 블록 레벨에서 중복 데이터 블록을 자동으로 제거합니다. 이 프로세스는 디스크에 대한 물리적 쓰기 횟수를 줄여 공간을 확보하고 잠재적인 성능을 절약하기 위해 스토리지를 재확보합니다. 중복 제거는 Hyper-V 환경에서 70% 이상의 공간을 절약할 수 있습니다.

### 썸 프로비저닝

썸 프로비저닝은 스토리지가 미리 할당되지 않기 때문에 스토리지를 효율적으로 프로비저닝할 수 있는 방법입니다. 다시 말해, 볼륨 또는 LUN이 썸 프로비저닝을 사용하여 생성될 때 스토리지 시스템의 공간이 사용되지 않습니다. 이 공간은 데이터를 LUN 또는 볼륨에 쓸 때까지 사용되지 않은 상태로 유지되고 데이터를 저장하는 데 필요한 공간만 사용됩니다. NetApp은 볼륨에 썸 프로비저닝을 설정하고 LUN 예약을 해제하는 것이 좋습니다.

### 서비스 품질

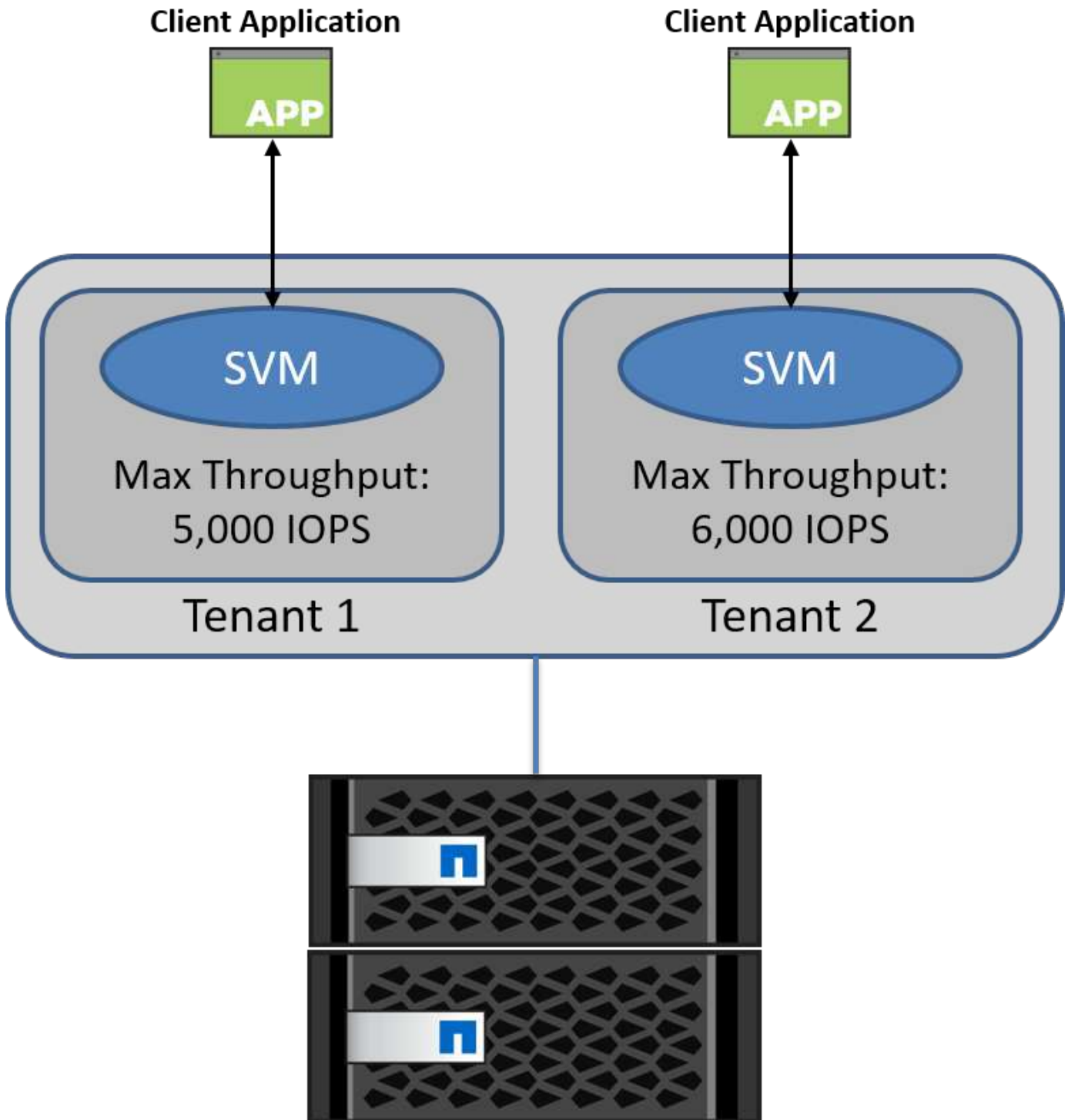
NetApp ONTAP의 스토리지 QoS를 사용하면 스토리지 오브젝트를 그룹화하고 그룹에 대한 처리량 제한을 설정할 수 있습니다. 스토리지 QoS를 사용하여 워크로드에 대한 처리량을 제한하고 워크로드 성능을 모니터링할 수 있습니다. 스토리지 관리자는 이 기능을 사용하여 조직, 애플리케이션, 부서 또는 운영 또는 개발 환경별로 워크로드를 분리할 수 있습니다.

엔터프라이즈 환경에서 스토리지 QoS는 다음을 달성하는 데 도움이 됩니다.

- 사용자 워크로드 간의 영향을 방지합니다.
- ITaaS(ITaaS) 환경에서 특정 응답 시간을 충족해야 하는 중요 애플리케이션을 보호합니다.
- 테넌트가 서로 영향을 미치지 않도록 합니다.
- 각 신규 테넌트를 추가하여 성능 저하를 방지합니다.

QoS를 사용하면 SVM, 유연한 볼륨, LUN 또는 파일에 전송되는 I/O 양을 제한할 수 있습니다. I/O는 작업 수나 물리적 처리량에 따라 제한될 수 있습니다.

다음 그림에서는 자체 QoS 정책을 사용하여 최대 처리량 제한을 적용하는 SVM을 보여 줍니다.



SVM을 자체 QoS 정책과 모니터링 정책 그룹으로 구성하려면 ONTAP 클러스터에서 다음 명령을 실행합니다.

```
# create a new policy group pgl with a maximum throughput of 5,000 IOPS
cluster::> qos policy-group create pgl -vserver vs1 -max-throughput
5000iops
```



```
# create a new policy group pg2 without a maximum throughput
cluster::> qos policy-group create pg2 -vserver vs2
```

```
# monitor policy group performance
cluster::> qos statistics performance show
```

```
# monitor workload performance
cluster::> qos statistics workload performance show
```

## 보안

ONTAP는 Windows 운영 체제를 위한 보안 스토리지 시스템을 제공합니다.

### Windows Defender 안티바이러스

Windows Defender는 기본적으로 Windows Server에 설치되어 사용하도록 설정된 맬웨어 방지 소프트웨어입니다. 이 소프트웨어는 알려진 맬웨어로부터 Windows Server를 능동적으로 보호하고 Windows Update를 통해 맬웨어 방지 정의를 정기적으로 업데이트할 수 있습니다. NetApp LUN 및 SMB 공유는 Windows Defender를 사용하여 검색할 수 있습니다.

추가 참고 자료

자세한 내용은 [클릭](#) 참조하십시오 "Windows Defender 개요".

### BitLocker를 선택합니다

BitLocker 드라이브 암호화는 Windows Server 2012에서 계속 제공되는 데이터 보호 기능입니다. 이 암호화는 물리적 디스크, LUN 및 CSV를 보호합니다.

모범 사례

BitLocker를 활성화하기 전에 CSV를 유지 관리 모드로 전환해야 합니다. 따라서 NetApp는 다운타임을 방지하기 위해 CSV에 VM을 생성하기 전에 BitLocker 기반 보안과 관련된 결정을 내릴 것을 권장합니다.

## Nano 서버를 배포합니다

Microsoft Windows Nano Server 배포에 대해 자세히 알아보십시오.

구축

Nano Server를 Hyper-V 호스트로 배포하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 관리자 그룹의 구성원으로 Windows Server에 로그인합니다.
2. Windows Server ISO의 \NanoServer 폴더에서 로컬 하드 디스크로 NanoServerImageGenerator 폴더를 복사합니다.



3. Nano Server VHD/VHDX를 생성하려면 다음 단계를 수행하십시오.

- a. 관리자 권한으로 Windows PowerShell을 시작하고 로컬 하드 디스크의 복사된 NanoServerImageGenerator 폴더로 이동한 후 다음 cmdlet을 실행합니다.

```
Set-ExecutionPolicy RemoteSigned
Import-Module .\NanoServerImageGenerator -Verbose
```

- b. 다음 PowerShell cmdlet을 실행하여 Nano Server용 VHD를 Hyper-V 호스트로 만듭니다. 이 명령은 새 VHD에 대한 관리자 암호를 입력하라는 메시지를 표시합니다.

```
New-NanoServerImage -Edition Standard -DeploymentType Guest
-MediaPath <"input the path to the root of the contents of Windows
Server 2016 ISO"> -TargetPath <"input the path, including the
filename and extension where the resulting VHD/VHDX will be created">
-ComputerName <"input the name of the nano server computer you are
about to create"> -Compute
```

.. 다음 예에서는 장애 조치 클러스터링이 활성화된 Hyper-V 호스트 기능을 사용하여 Nano Server VHD를 만듭니다. 이 예제에서는 f:\에 마운트된 ISO에서 Nano Server VHD를 만듭니다. 새로 만든 VHD는 cmdlet이 실행되는 폴더의 NanoServer라는 폴더에 저장됩니다. 컴퓨터 이름은 NanoServer이고 결과 VHD에는 Windows Server의 표준 버전이 포함되어 있습니다.

```
New-NanoServerImage -Edition Standard -DeploymentType Guest
-MediaPath f:\ -TargetPath .\NanoServer.vhd -ComputerName NanoServer
-Compute -Clustering
```

.. Cmdlet New-NanoServerImage를 사용하여 IP 주소, 서브넷 마스크, 기본 게이트웨이, DNS 서버, 도메인 이름, 기타 등등.

4. VM 또는 물리적 호스트에서 VHD를 사용하여 Nano Server를 Hyper-V 호스트로 배포합니다.

- a. VM에 배포하려면 Hyper-V Manager에서 새 VM을 만들고 3단계에서 만든 VHD를 사용합니다.
- b. 물리적 호스트에 배포할 경우 VHD를 물리적 컴퓨터에 복사하고 이 새 VHD에서 부팅하도록 구성합니다. 먼저 VHD를 마운트하고 bcdboot e:\windows(VHD가 E:\ 아래에 마운트됨)를 실행한 다음 VHD를 마운트 해제하고 물리적 컴퓨터를 다시 시작한 다음 Nano Server로 부팅합니다.

5. 도메인에 Nano Server 가입(선택 사항):

- a. 도메인의 컴퓨터에 로그인하고 다음 PowerShell cmdlet을 실행하여 데이터 블록을 만듭니다.

```
$domain = "<input the domain to which the Nano Server is to be
joined>"
$nanoserver = "<input name of the Nano Server>"
```

```
djoin.exe /provision /domain $domain /machine $nanoserver /savefile
C:\temp\odjblob /reuse
```

.. 원격 컴퓨터에서 다음 PowerShell cmdlet을 실행하여 odjblob 파일을 Nano Server에 복사합니다.

```
$nanoserver = "<input name of the Nano Server>"
$nanouname = ""<input username of the Nano Server>"
$nanopwd = ""<input password of the Nano Server>"
```

```
$filePath = 'c:\temp\odjblob'
$fileContents = Get-Content -Path $filePath -Encoding Unicode
```

```
$securenanopwd = ConvertTo-SecureString -AsPlainText -Force $nanopwd
$nanosecurecred = new-object management.automation.pscredential
$nanouname, $securenanopwd
```

```
Invoke-Command -VMName $nanoserver -Credential $nanosecurecred
-ArgumentList @($filePath,$fileContents) -ScriptBlock \{
    param($filePath,$data)
    New-Item -ItemType directory -Path c:\temp
    Set-Content -Path $filePath -Value $data -Encoding Unicode
    cd C:\temp
    djoin /requestodj /loadfile c:\temp\odjblob /windowspath
    c:\windows /localos
}
```

b. Nano Server를 재부팅합니다.

## Nano Server에 연결합니다

PowerShell을 사용하여 Nano Server에 원격으로 연결하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 원격 서버에서 다음 cmdlet을 실행하여 원격 컴퓨터의 신뢰할 수 있는 호스트로 Nano Server를 추가합니다.

```
Set-Item WSMan:\LocalHost\Client\TrustedHosts "<input IP Address of the
Nano Server>"
```

. 환경이 안전한 경우 모든 호스트를 서버의 신뢰할 수 있는 호스트로 추가하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
Set-Item WSMan:\LocalHost\Client\TrustedHosts *
```

. 원격 서버에서 다음 cmdlet을 실행하여 원격 세션을 시작합니다. 메시지가 나타나면 Nano Server 암호를 입력합니다.

```
Enter-PSSession -ComputerName "<input IP Address of the Nano Server>"  
-Credential ~\Administrator
```

원격 Windows Server에서 GUI 관리 도구를 사용하여 Nano Server에 원격으로 연결하려면 다음 명령을 완료합니다.

1. Windows Server에 관리자 그룹의 구성원으로 로그인합니다.
2. 서버 관리자 시작.
3. Server Manager에서 원격으로 Nano Server를 관리하려면 All Servers를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 Add Servers를 클릭한 다음 Nano Server의 정보를 제공하고 추가합니다. 이제 서버 목록에 Nano Server가 나열됩니다. Nano Server를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 제공되는 다양한 옵션으로 관리를 시작합니다.
4. Nano Server에서 원격으로 서비스를 관리하려면 다음 단계를 수행하십시오.
  - a. 서버 관리자의 도구 섹션에서 서비스를 엽니다.
  - b. 서비스(로컬)를 마우스 오른쪽 단추로 클릭합니다.
  - c. 서버에 연결을 클릭합니다.
  - d. Nano Server에서 서비스를 보고 관리하기 위한 Nano Server 세부 정보를 제공합니다.
5. Nano Server에서 Hyper-V 역할이 활성화된 경우 다음 단계를 수행하여 Hyper-V Manager에서 원격으로 관리합니다.
  - a. 서버 관리자의 도구 섹션에서 Hyper-V 관리자를 엽니다.
  - b. Hyper-V Manager를 마우스 오른쪽 단추로 클릭합니다.
  - c. 서버에 연결 을 클릭하고 Nano Server 세부 정보를 제공합니다. 이제 Nano Server를 Hyper-V 서버로 관리하여 그 위에 VM을 생성하고 관리할 수 있습니다.
6. Nano Server에서 장애 조치 클러스터링 역할이 활성화된 경우 다음 단계를 완료하여 장애 조치 클러스터 관리자에서 원격으로 관리합니다.
  - a. Server Manager의 Tools 섹션에서 Failover Cluster Manager를 엽니다.
  - b. Nano Server로 클러스터링 관련 작업을 수행합니다.

## Hyper-V 클러스터를 구축합니다

이 부록에서는 Hyper-V 클러스터 구축에 대해 설명합니다.

### 필수 구성 요소

- 두 개 이상의 Hyper-V 서버가 서로 연결되어 있습니다.
- 각 Hyper-V 서버에 하나 이상의 가상 스위치가 구성되어 있습니다.

- 파일오버 클러스터 기능은 각 Hyper-V 서버에서 활성화되어 있습니다.
- SMB 공유 또는 CSV는 Hyper-V 클러스터링용 VM 및 해당 디스크를 저장하기 위한 공유 스토리지로 사용됩니다.
- 서로 다른 클러스터 간에 스토리지를 공유해서는 안 됩니다. 클러스터당 하나의 CSV/CIFS 공유만 있어야 합니다.
- SMB 공유를 공유 스토리지로 사용하는 경우 클러스터에 있는 모든 Hyper-V 서버의 컴퓨터 계정에 대한 액세스 권한을 부여하도록 SMB 공유에 대한 권한을 구성해야 합니다.

## 구축

1. Windows Hyper-V 서버 중 하나에 관리자 그룹의 구성원으로 로그인합니다.
2. 서버 관리자 시작.
3. Tools 섹션에서 Failover Cluster Manager를 클릭합니다.
4. Actions 메뉴에서 Cluster를 클릭합니다.
5. 이 클러스터에 포함된 Hyper-V 서버에 대한 세부 정보를 제공합니다.
6. 클러스터 구성을 검증합니다. 클러스터 구성 유효성 검사를 묻는 메시지가 표시되면 예 를 선택하고 Hyper-V 서버가 클러스터의 일부로 사전 요구 사항을 충족하는지 여부를 확인하는 데 필요한 테스트를 선택합니다.
7. 검증에 성공하면 클러스터 생성 마법사가 시작됩니다. 마법사에서 새 클러스터의 클러스터 이름과 클러스터 IP 주소를 제공합니다. 그런 다음 Hyper-V 서버에 대해 새 장애 조치 클러스터가 생성됩니다.
8. Failover Cluster Manager에서 새로 생성된 클러스터를 클릭하고 관리합니다.
9. 클러스터에서 사용할 공유 스토리지를 정의합니다. SMB 공유 또는 CSV일 수 있습니다.
10. SMB 공유를 공유 스토리지로 사용하면 특별한 단계가 필요하지 않습니다.
  - NetApp 스토리지 컨트롤러에서 CIFS 공유를 구성합니다. 이렇게 하려면 **"SMB 환경에서의 프로비저닝"**.
11. CSV를 공유 저장소로 사용하려면 다음 단계를 완료합니다.
  - a. NetApp 스토리지 컨트롤러에서 LUN을 구성합니다. 이렇게 하려면 "SAN 환경에서 프로비저닝" 섹션을 참조하십시오.
  - b. 장애 조치 클러스터의 모든 Hyper-V 서버에서 NetApp LUN을 인식할 수 있는지 확인합니다. 페일오버 클러스터에 포함된 모든 Hyper-V 서버에 대해 이 작업을 수행하려면 해당 이니시에이터가 NetApp 스토리지의 이니시에이터 그룹에 추가되었는지 확인하십시오. 또한 해당 LUN이 검색되었는지 확인하고 MPIO가 활성화되어 있는지 확인합니다.
  - c. 클러스터의 Hyper-V 서버 중 하나에서 다음 단계를 완료합니다.
    - i. LUN을 온라인 상태로 전환하고 디스크를 초기화하고 새 단순 볼륨을 생성한 다음 NTFS 또는 ReFS를 사용하여 포맷합니다.
    - ii. Failover Cluster Manager에서 클러스터를 확장하고 Storage를 확장한 다음 Disks를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 Add Disks를 클릭합니다. 그러면 클러스터에 디스크 추가 마법사가 열리고 LUN이 디스크로 표시됩니다. OK를 클릭하여 LUN을 디스크로 추가합니다.
    - iii. 이제 LUN의 이름이 '클러스터 디스크'이고 Disks(디스크) 아래에 Available Storage(사용 가능한 스토리지)로 표시됩니다.
  - d. LUN('클러스터 디스크')을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Add to Cluster Shared Volumes를 클릭합니다. 이제 LUN이 CSV로 표시됩니다.
  - e. CSV는 로컬 위치 C:\ClusterStorage\에 있는 페일오버 클러스터의 모든 Hyper-V 서버에서 동시에 표시되고 액세스할 수 있습니다.

## 12. 고가용성 VM 생성:

- Failover Cluster Manager에서 이전에 생성한 클러스터를 선택하고 확장합니다.
- 역할 을 클릭한 다음 작업 에서 가상 시스템 을 클릭합니다. New Virtual Machine을 클릭합니다.
- 클러스터에서 VM이 상주할 노드를 선택합니다.
- 가상 머신 생성 마법사에서 공유 스토리지(SMB 공유 또는 CSV)를 VM 및 해당 디스크를 저장하는 경로로 제공합니다.
- Hyper-V Manager를 사용하여 공유 스토리지(SMB 공유 또는 CSV)를 Hyper-V 서버용 VM 및 디스크를 저장하는 기본 경로로 설정합니다.

13. 계획된 페일오버를 테스트합니다. 라이브 마이그레이션, 빠른 마이그레이션 또는 스토리지 마이그레이션(이동)을 사용하여 VM을 다른 노드로 이동합니다. 검토 "[클러스터 환경에서의 실시간 마이그레이션](#)" 를 참조하십시오.

14. 비계획된 페일오버를 테스트합니다. VM을 소유하는 서버에서 클러스터 서비스를 중지합니다.

## 클러스터 환경에 **Hyper-V Live Migration**을 구축합니다

이 부록에서는 클러스터 환경에서의 실시간 마이그레이션 배포에 대해 설명합니다.

### 필수 구성 요소

실시간 마이그레이션을 배포하려면 공유 스토리지가 있는 장애 조치 클러스터에 Hyper-V 서버가 구성되어 있어야 합니다. 검토 "[Hyper-V 클러스터를 구축합니다](#)" 를 참조하십시오.

### 구축

클러스터 환경에서 실시간 마이그레이션을 사용하려면 다음 단계를 완료하십시오.

- Failover Cluster Manager에서 클러스터를 선택하고 확장합니다. 클러스터가 보이지 않으면 Failover Cluster Manager를 클릭하고 Connect to Cluster를 클릭한 후 클러스터 이름을 제공합니다.
- 역할 을 클릭하면 클러스터에서 사용할 수 있는 모든 VM이 나열됩니다.
- VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Move를 클릭합니다. 이렇게 하면 세 가지 옵션이 제공됩니다.
  - **Live migration.** 수동으로 노드를 선택하거나 클러스터에서 최적의 노드를 선택하도록 허용할 수 있습니다. 실시간 마이그레이션에서 클러스터는 VM이 사용하는 메모리를 현재 노드에서 다른 노드로 복사합니다. 따라서 VM이 다른 노드로 마이그레이션될 때 VM에 필요한 메모리 및 상태 정보가 이미 VM에 마련되어 있습니다. 이 마이그레이션 방법은 거의 즉각적으로 이루어지지만 한 번에 하나의 VM만 라이브 마이그레이션할 수 있습니다.
  - \* 빠른 마이그레이션. \* 수동으로 노드를 선택하거나 클러스터에서 최적의 노드를 선택하도록 허용할 수 있습니다. 신속한 마이그레이션에서는 VM에서 사용하는 메모리를 스토리지의 디스크에 복사합니다. 따라서 VM이 다른 노드로 마이그레이션되면 다른 노드에서 VM에 필요한 메모리 및 상태 정보를 디스크에서 빠르게 읽을 수 있습니다. 신속한 마이그레이션을 통해 여러 VM을 동시에 마이그레이션할 수 있습니다.
  - \* 가상 머신 스토리지 마이그레이션. \* 이 방법은 가상 머신 스토리지 이동 마법사를 사용합니다. 이 마법사를 사용하면 CSV 또는 SMB 공유일 수 있는 다른 위치로 이동할 다른 파일과 함께 VM 디스크를 선택할 수 있습니다.

## 클러스터 환경 외부에 **Hyper-V Live Migration** 구축

이 섹션에서는 클러스터 환경 외부에 Hyper-V 실시간 마이그레이션을 배포하는 방법을 설명합니다.

## 필수 구성 요소

- 독립 실행형 스토리지 또는 공유 SMB 스토리지가 있는 독립형 Hyper-V 서버
- 소스 서버와 대상 서버 모두에 설치된 Hyper-V 역할입니다.
- 두 Hyper-V 서버 모두 동일한 도메인 또는 서로 신뢰하는 도메인에 속합니다.

## 구축

비클러스터 환경에서 라이브 마이그레이션을 수행하려면 라이브 마이그레이션 작업을 보내고 받을 수 있도록 소스 및 대상 Hyper-V 서버를 구성합니다. 두 Hyper-V 서버에서 다음 단계를 완료합니다.

1. 서버 관리자의 도구 섹션에서 Hyper-V 관리자를 엽니다.
2. 작업에서 Hyper-V 설정을 클릭합니다.
3. Live Migrations를 클릭하고 Enable Incoming and Outgoing Live Migrations를 선택합니다.
4. 사용 가능한 모든 네트워크에서 라이브 마이그레이션 트래픽을 허용할지 또는 특정 네트워크에서만 허용할지를 선택합니다.
5. 선택적으로 라이브 마이그레이션의 고급 섹션에서 인증 프로토콜 및 성능 옵션을 구성할 수 있습니다.
6. CredSSP가 인증 프로토콜로 사용되는 경우 VM을 이동하기 전에 대상 Hyper-V 서버에서 소스 Hyper-V 서버에 로그인해야 합니다.
7. Kerberos가 인증 프로토콜로 사용되는 경우 제한된 위임을 구성합니다. 이렇게 하려면 Active Directory 도메인 컨트롤러 액세스가 필요합니다. 위임을 구성하려면 다음 단계를 완료하십시오.
  - a. Active Directory 도메인 컨트롤러에 관리자로 로그인합니다.
  - b. 서버 관리자를 시작합니다.
  - c. 도구 섹션에서 Active Directory 사용자 및 컴퓨터를 클릭합니다.
  - d. 도메인을 확장하고 컴퓨터 를 클릭합니다.
  - e. 목록에서 소스 Hyper-V 서버를 선택하고 마우스 오른쪽 단추로 클릭한 다음 속성 을 클릭합니다.
  - f. 위임 탭에서 이 컴퓨터를 지정된 서비스에만 위임용으로 신뢰를 선택합니다.
  - g. Kerberos만 사용을 선택합니다.
  - h. 추가 를 클릭하면 서비스 추가 마법사가 열립니다.
  - i. 서비스 추가 에서 사용자 및 컴퓨터 를 클릭합니다. 그러면 사용자 또는 컴퓨터 선택\*\* 이 열립니다
  - j. 대상 Hyper-V 서버 이름을 입력하고 확인 을 클릭합니다.
    - VM 스토리지를 이동하려면 CIFS를 선택합니다.
    - VM을 이동하려면 Microsoft 가상 시스템 마이그레이션 서비스를 선택합니다.
  - k. 위임 탭에서 확인을 클릭합니다.
  - l. 컴퓨터 폴더의 목록에서 대상 Hyper-V 서버를 선택하고 프로세스를 반복합니다. 사용자 또는 컴퓨터 선택에서 소스 Hyper-V 서버 이름을 제공합니다.
8. VM을 이동합니다.
  - a. Hyper-V Manager를 엽니다.
  - b. VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Move를 클릭합니다.

- c. Move the Virtual Machine을 선택합니다.
- d. VM의 대상 Hyper-V 서버를 지정합니다.
- e. 이동 옵션을 선택합니다. 공유 실시간 마이그레이션의 경우 가상 머신만 이동 을 선택합니다. 무공유 실시간 마이그레이션의 경우 기본 설정에 따라 다른 두 옵션 중 하나를 선택합니다.
- f. 기본 설정에 따라 대상 Hyper-V 서버에서 VM의 위치를 제공합니다.
- g. 요약을 검토하고 OK를 클릭하여 VM을 이동합니다.

## Hyper-V Storage Live Migration 구축

Hyper-V 스토리지 실시간 마이그레이션을 구성하는 방법에 대해 알아보십시오

필수 구성 요소

- 독립 스토리지(DAS 또는 LUN) 또는 SMB 스토리지(로컬 또는 다른 Hyper-V 서버 간에 공유)를 갖춘 독립형 Hyper-V 서버가 있어야 합니다.
- Hyper-V 서버는 실시간 마이그레이션을 위해 구성되어야 합니다. 의 배포 섹션을 검토합니다 "[클러스터 환경 외부의 라이브 마이그레이션](#)".

구축

1. Hyper-V Manager를 엽니다.
2. VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Move를 클릭합니다.
3. Move the Virtual Machine's Storage를 선택합니다.
4. 기본 설정에 따라 스토리지 이동 옵션을 선택합니다.
5. VM 항목의 새 위치를 제공합니다.
6. 요약을 검토하고 OK를 클릭하여 VM의 스토리지를 이동합니다.

클러스터 환경 외부에 **Hyper-V** 복제본을 구축합니다

이 부록에서는 클러스터 환경 외부에 Hyper-V 복제본을 구축하는 방법을 설명합니다.

필수 구성 요소

- 기본 및 복제 서버 역할을 하는 동일하거나 별도의 지리적 위치에 독립 실행형 Hyper-V 서버가 필요합니다.
- 별도의 사이트를 사용하는 경우 기본 서버와 복제 서버 간의 통신을 허용하도록 각 사이트의 방화벽을 구성해야 합니다.
- 복제 서버에는 복제된 워크로드를 저장할 수 있는 충분한 공간이 있어야 합니다.

구축

1. 복제 서버를 구성합니다.
  - a. 인바운드 방화벽 규칙이 들어오는 복제 트래픽을 허용하도록 다음 PowerShell cmdlet을 실행합니다.

```
Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica HTTP Listener (TCP-In)"
```

- .. 서버 관리자의 도구 섹션에서 Hyper-V 관리자를 엽니다.
- .. 작업에서 Hyper-V 설정 을 클릭합니다.
- .. 복제 구성 을 클릭하고 이 컴퓨터를 복제 서버로 설정 을 선택합니다.
- .. 인증 및 포트 섹션에서 인증 방법 및 포트를 선택합니다.
- .. 인증 및 스토리지 섹션에서 복제된 VM 및 파일을 저장할 위치를 지정합니다.

2. 기본 서버에서 VM에 대해 VM 복제를 사용하도록 설정합니다. VM 복제는 전체 Hyper-V 서버가 아닌 VM 단위로 활성화됩니다.
  - a. Hyper-V Manager에서 VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Enable Replication을 클릭하여 Enable Replication 마법사를 엽니다.
  - b. VM을 복제해야 하는 복제 서버의 이름을 제공하십시오.
  - c. 복제 서버에서 복제 트래픽을 수신하도록 구성된 인증 유형 및 복제 서버 포트를 제공합니다.
  - d. 복제할 VHD를 선택합니다.
  - e. 변경 내용이 복제 서버로 전송되는 빈도(기간)를 선택합니다.
  - f. 복구 지점을 구성하여 복제 서버에서 유지 관리할 복구 지점 수를 지정합니다.
  - g. 초기 복제 방법 을 선택하여 VM 데이터의 초기 복제본을 복제본 서버로 전송하는 방법을 지정합니다.
  - h. 요약을 검토하고 마침 을 클릭합니다.
  - i. 이 프로세스는 복제 서버에 VM 복제본을 생성합니다.

## 복제

1. 테스트 대체 작동을 실행하여 복제 VM이 복제 서버에서 제대로 작동하는지 확인합니다. 테스트에서 복제 서버에 임시 VM을 생성합니다.
  - a. 복제 서버에 로그인합니다.
  - b. Hyper-V Manager에서 복제본 VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Replication을 클릭한 다음 Test Failover를 클릭합니다.
  - c. 사용할 복구 지점을 선택합니다.
  - d. 이 프로세스에서는 -Test 가 추가된 동일한 이름의 VM을 생성합니다.
  - e. VM을 확인하여 모든 것이 잘 작동하는지 확인합니다.
  - f. 장애 조치 후 테스트 장애 조치 중지를 선택하면 복제 테스트 VM이 삭제됩니다.
2. 계획된 페일오버를 실행하여 기본 VM의 최신 변경 사항을 복제 VM에 복제합니다.
  - a. 기본 서버에 로그인합니다.
  - b. 페일오버할 VM을 끕니다.
  - c. Hyper-V Manager에서 해제된 VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Replication을 클릭한 다음 Planned Failover를 클릭합니다.
  - d. Failover를 클릭하여 최신 VM 변경 사항을 복제 서버로 전송합니다.
3. 운영 VM에 장애가 발생할 경우 예기치 않은 페일오버를 실행합니다.



- a. 복제 서버에 로그인합니다.
- b. Hyper-V Manager에서 복제본 VM을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Replication을 클릭한 다음 Failover를 클릭합니다.
- c. 사용할 복구 지점을 선택합니다.
- d. Failover를 클릭하여 VM을 페일오버합니다.

## 클러스터 환경에 **Hyper-V** 복제본을 구축합니다

Windows Server 장애 조치 클러스터를 사용하여 Hyper-V 복제본을 배포하고 구성하는 방법에 대해 알아봅니다.

### 필수 구성 요소

- Hyper-V 클러스터가 운영 및 복제 클러스터 역할을 하는 동일한 위치나 별도의 지리적 위치에 있어야 합니다. 검토 ["Hyper-V 클러스터를 구축합니다"](#) 를 참조하십시오.
- 별도의 사이트를 사용하는 경우 각 사이트의 방화벽이 운영 클러스터와 복제 클러스터 간의 통신을 허용하도록 구성되어야 합니다.
- 복제 클러스터에 복제된 워크로드를 저장할 수 있는 충분한 공간이 있어야 합니다.

### 구축

1. 클러스터의 모든 노드에서 방화벽 규칙을 활성화합니다. 기본 및 복제 클러스터의 모든 노드에서 관리자 권한으로 다음 PowerShell cmdlet을 실행합니다.

```
# For Kerberos authentication
get-clusternode | ForEach-Object \{Invoke-command -computername $_.name
-scripblock \{Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica HTTP
Listener (TCP-In)"}\}
```

```
# For Certificate authentication
get-clusternode | ForEach-Object \{Invoke-command -computername $_.name
-scripblock \{Enable-Netfirewallrule -displayname "Hyper-V Replica
HTTPS Listener (TCP-In)"}\}
```

2. 복제본 클러스터를 구성합니다.
  - a. Hyper-V 복제본 브로커를 복제본 클러스터로 사용되는 클러스터의 연결 지점으로 사용할 NetBIOS 이름 및 IP 주소로 구성합니다.
    - i. Failover Cluster Manager를 엽니다.
    - ii. 클러스터를 확장하고 역할 을 클릭한 다음 작업 창에서 역할 구성 을 클릭합니다.
    - iii. 역할 선택 페이지에서 Hyper-V Replica Broker 를 선택합니다.
    - iv. 클러스터(클라이언트 액세스 지점)에 대한 연결 지점으로 사용할 NetBIOS 이름 및 IP 주소를 제공합니다.

- v. 이 프로세스는 Hyper-V 복제본 브로커 역할을 생성합니다. 성공적으로 온라인 상태가 되는지 확인합니다.
- b. 복제 설정을 구성합니다.
  - i. 이전 단계에서 생성한 복제본 브로커를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 Replication Settings를 클릭합니다.
  - ii. Enable this Cluster as a replica Server 를 선택합니다.
  - iii. 인증 및 포트 섹션에서 인증 방법 및 포트를 선택합니다.
  - iv. 권한 부여 및 스토리지 섹션에서 이 클러스터에 VM을 복제할 수 있는 서버를 선택합니다. 또한 복제된 VM이 저장되는 기본 위치를 지정합니다.

## 복제

복제는 섹션에 설명된 프로세스와 비슷합니다 "클러스터 환경 외부의 복제".

## 추가 정보를 찾을 수 있는 위치

### Microsoft Windows 및 Hyper-V에 대한 추가 리소스

- ONTAP 개념  
<https://docs.netapp.com/us-en/ontap/concepts/introducing-data-management-software-concept.html>
- 최신 SAN의 모범 사례  
<https://www.netapp.com/media/10680-tr4080.pdf>
- NetApp All-SAN 어레이 데이터 가용성 및 NetApp ASA 무결성  
<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/85671-tr-4968.pdf>
- SMB 설명서  
<https://docs.netapp.com/us-en/ontap/smb-admin/index.html>
- Nano Server+를 시작합니다  
<https://technet.microsoft.com/library/mt126167.aspx>
- Windows Server+의 Hyper-V의 새로운 기능  
<https://technet.microsoft.com/windows-server-docs/compute/hyper-v/what-s-new-in-hyper-v-on-windows>

## 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.