



NetApp 스토리지에 Hyper-V 배포

NetApp virtualization solutions

NetApp
February 13, 2026

목차

NetApp 스토리지에 Hyper-V 배포	1
ONTAP 스토리지 시스템을 사용한 Microsoft Hyper-V 배포에 대해 알아보세요	1
개요	1
대상	1
아키텍처	1
사용 사례 요약	1
ONTAP 스토리지 시스템을 활용하여 Microsoft Hyper-V 배포 준비	1
배포 절차를 위한 전제 조건	2
ONTAP 스토리지 시스템을 사용한 Microsoft Hyper-V 배포 지침	7
저장 공간 적정 크기	7
가상 머신 성능 향상	8
SMB3.0 설계 및 고려 사항	8
SMB 볼륨 프로비저닝	8
블록 프로토콜 설계 및 고려 사항	9
ISCSI 볼륨 프로비저닝	10
ODX 기능을 사용한 가상 디스크의 빠른 프로비저닝	12
성능 최적화	12
SMB 볼륨 및 CSV 크기 조정	12
이주	13
NetApp 스토리지에 Microsoft Hyper-V 배포	13
NetApp 스토리지 스냅샷을 사용하여 복원	13
타사 솔루션을 사용한 백업 및 복원	14
고급 NetApp ONTAP 옵션	19
ONTAP 스토리지 시스템에 대한 Microsoft Hyper-V 배포 요약	19
PowerShell 스크립트를 사용하여 VM을 Microsoft Hyper-V로 마이그레이션	20
PowerShell 스크립트	20

NetApp 스토리지에 Hyper-V 배포

ONTAP 스토리지 시스템을 사용한 Microsoft Hyper-V 배포에 대해 알아보세요

Microsoft의 컴퓨터 가상화는 Windows Server의 Hyper-V 역할을 통해 가능합니다. ONTAP 스토리지 시스템과 Windows Server 기능을 사용하여 가상화된 컴퓨팅 환경을 만들고 관리하는 방법을 알아보세요.

Windows Server 플랫폼은 Hyper-V 역할을 사용하여 가상화 기술을 제공합니다. Hyper-V는 Windows Server에서 제공되는 여러 선택적 역할 중 하나입니다.

개요

Hyper-V 역할을 사용하면 Windows Server에 내장된 가상화 기술을 사용하여 가상화된 컴퓨팅 환경을 만들고 관리할 수 있습니다. Hyper-V 기술은 하드웨어를 가상화하여 하나의 물리적 컴퓨터에서 여러 운영 체제를 동시에 실행할 수 있는 환경을 제공합니다. Hyper-V를 사용하면 가상 머신과 해당 리소스를 만들고 관리할 수 있습니다. 각 가상 머신은 자체 운영 체제를 실행할 수 있는 격리된 가상화된 컴퓨터 시스템입니다. Hyper-V는 효율성 개선과 비용 절감을 목표로 하는 다양한 비즈니스 목표를 지원하는 애플리케이션과 워크로드를 가상화하는 인프라를 제공합니다. 이는 VMware vSphere에 대한 완벽한 대안이며, 특히 현재 시장 상황에서 여러 하이퍼바이저의 공존을 모색하는 조직에게 적합합니다.

대상

이 문서에서는 NetApp ONTAP 시스템을 사용한 Hyper-V 클러스터 구성에 대한 아키텍처와 배포 절차를 설명합니다. 이 문서의 대상 독자에는 영업 엔지니어, 현장 컨설턴트, 전문 서비스, IT 관리자, 파트너 엔지니어 및 Hyper-V를 기본 또는 대체 하이퍼바이저로 배포하려는 고객이 포함됩니다.

아키텍처

이 문서에 설명된 아키텍처에는 특히 Microsoft Windows Server 2022 및 Hyper-V 가상화가 포함됩니다. NetApp 모든 배포에 가상화 소프트웨어와 인프라 관리 소프트웨어를 사용하는 것을 강력히 권장합니다. 이 구성에서는 각 구성 요소의 모범 사례를 사용하여 안정적인 엔터프라이즈급 인프라를 구축합니다.

사용 사례 요약

이 문서에서는 NetApp All-flash FAS 및 ASA 어레이 모델을 사용하여 Microsoft Windows Server 2022에서 워크로드로서 최적의 성능을 발휘하도록 Hyper-V 클러스터를 설정하는 배포 절차와 모범 사례를 설명합니다. 서버 운영 체제/하이퍼바이저는 Microsoft Windows Server 2022입니다. 이 지침은 SAN(스토리지 영역 네트워크) 및 NAS(네트워크 연결 스토리지) 프로토콜을 통해 데이터를 제공하는 NetApp 스토리지 시스템을 다룹니다.

ONTAP 스토리지 시스템을 활용하여 Microsoft Hyper-V 배포 준비

ONTAP 스토리지 시스템을 사용하여 Microsoft Hyper-V 클러스터를 배포할 환경을 준비합니다. 이 절차에는 Windows Server 기능 설치, Hyper-V 트래픽을 위한 네트워크 인터페이스 구성, 적절한 스토리지 설계 결정, iSCSI 호스트 유틸리티 설치, Windows iSCSI 초기자 구성 및 장애 조치 클러스터 생성이 포함됩니다.

배포 절차를 위한 전제 조건

- 모든 하드웨어는 실행 중인 Windows Server 버전에 대해 인증을 받아야 하며 전체 장애 조치 클러스터 솔루션은 구성 검증 마법사의 모든 테스트를 통과해야 합니다.
- 도메인 컨트롤러에 연결된 Hyper-V 노드(권장)와 서로 간의 적절한 연결.
- 모든 Hyper-V 노드는 동일하게 구성되어야 합니다.
- 관리, iSCSI, SMB, 라이브 마이그레이션을 위한 분리된 트래픽을 위해 각 Hyper-V 서버에 구성된 네트워크 어댑터와 지정된 가상 스위치입니다.
- 각 Hyper-V 서버에서 장애 조치(failover) 클러스터 기능이 활성화됩니다.
- SMB 공유 또는 CSV는 Hyper-V 클러스터링을 위한 VM과 해당 디스크를 저장하는 공유 저장소로 사용됩니다.
- 저장소는 여러 클러스터 간에 공유되어서는 안 됩니다. 클러스터당 하나 이상의 CSV/CIFS 공유를 계획합니다.
- SMB 공유가 공유 저장소로 사용되는 경우 클러스터의 모든 Hyper-V 노드의 컴퓨터 계정에 대한 액세스 권한을 부여하도록 SMB 공유에 대한 사용 권한을 구성해야 합니다.

자세한 내용은 다음을 참조하세요.

- "[Windows Server의 Hyper-V 시스템 요구 사항](#)"
- "[장애 조치\(Failover\) 클러스터에 대한 하드웨어 검증](#)"
- "[Hyper-V 클러스터 배포](#)"

Windows 기능 설치

다음 단계에서는 필수 Windows Server 2022 기능을 설치하는 방법을 설명합니다.

모든 호스트

- 지정된 모든 노드에 필요한 업데이트와 장치 드라이버로 Windows OS 2022를 준비합니다.
- 설치 중에 입력한 관리자 암호를 사용하여 각 Hyper-V 노드에 로그인합니다.
- 작업 표시줄에서 PowerShell 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 PowerShell 프롬프트를 시작합니다.
Run as Administrator .
- Hyper-V, MPIO 및 클러스터링 기능을 추가합니다.

```
Add-WindowsFeature Hyper-V, Failover-Clustering, Multipath-IO `-
IncludeManagementTools -Restart
```

네트워크 구성

장애 허용형 배포를 달성하려면 적절한 네트워크 계획이 중요합니다. 각 유형의 트래픽에 대해 별도의 물리적 네트워크 어댑터를 설정하는 것은 장애 조치 클러스터에 대한 표준 제안이었습니다. 가상 네트워크 어댑터를 추가하고, SET(스위치 임베디드 팀)를 도입하고, Hyper-V QoS와 같은 기능을 도입하여 네트워크 트래픽을 더 적은 물리적 어댑터로 압축할 수 있습니다. 서비스 품질, 중복성, 트래픽 격리를 염두에 두고 네트워크 구성을 설계하세요. 트래픽 격리 기술과 함께 VLAN과 같은 네트워크 격리 기술을 구성하면 트래픽에 대한 중복성과 서비스 품질이 제공되어 스토리지 트래픽 성능이 향상되고 일관성이 추가됩니다.

여러 개의 논리적 및/또는 물리적 네트워크를 사용하여 특정 작업 부하를 분리하고 격리하는 것이 좋습니다. 일반적으로 세그먼트로 구분되는 일반적인 네트워크 트래픽 예는 다음과 같습니다.

- iSCSI 스토리지 네트워크.
- CSV(클러스터 공유 볼륨) 또는 하트비트 네트워크.
- 라이브 마이그레이션
- VM 네트워크
- 관리 네트워크

참고: iSCSI를 전용 NIC와 함께 사용하는 경우 팀 구성 솔루션을 사용하는 것은 권장되지 않으며 MPIO/DSM을 사용해야 합니다.

참고: Hyper-V 네트워킹 모범 사례에서는 Hyper-V 환경에서 SMB 3.0 스토리지 네트워크에 NIC 팀을 사용하는 것을 권장하지 않습니다.

추가 정보는 다음을 참조하세요. "[Windows Server에서 Hyper-V 네트워킹 계획](#)"

Hyper-V를 위한 스토리지 디자인 결정

Hyper-V는 가상 머신의 백업 스토리지로 NAS(SMB3.0) 및 블록 스토리지(iSCSI/FC)를 지원합니다. NetApp iSCSI/FC 및 SMB3를 사용하는 VM의 기본 스토리지인 CSV(클러스터 공유 볼륨)로 사용할 수 있는 SMB3.0, iSCSI 및 FC 프로토콜을 지원합니다. 고객은 스토리지에 직접 액세스해야 하는 작업 부하에 대해 SMB3 및 iSCSI를 게스트 연결 스토리지 옵션으로 사용할 수도 있습니다.ONTAP 다양한 프로토콜 액세스가 필요한 워크로드를 위한 통합 스토리지(All Flash Array)와 SAN 전용 구성을 위한 SAN 최적화 스토리지(All SAN Array)를 통해 유연한 옵션을 제공합니다.

SMB3 대 iSCSI/FC를 사용하기로 결정하는 것은 현재 시행 중인 기존 인프라에 따른 것입니다. SMB3/iSCSI를 사용하면 고객이 기존 네트워크 인프라를 사용할 수 있습니다. 기존 FC 인프라를 보유한 고객은 해당 인프라를 활용하여 스토리지를 FC 기반 클러스터형 공유 볼륨으로 제공할 수 있습니다.

참고: ONTAP 소프트웨어를 실행하는 NetApp 스토리지 컨트롤러는 Hyper-V 환경에서 다음 작업 부하를 지원할 수 있습니다.

- 지속적으로 사용 가능한 SMB 3.0 공유에 호스팅된 VM
- iSCSI 또는 FC에서 실행되는 CSV(클러스터 공유 볼륨) LUN에 호스팅된 VM
- 게스트 내부 스토리지 및 게스트 가상 머신으로의 패스스루 디스크

참고: 씬 프로비저닝, 중복 제거, 압축, 데이터 압축, 플렉스 클론, 스냅샷, 복제와 같은 Core ONTAP 기능은 플랫폼이나 운영 체제에 관계없이 백그라운드에서 원활하게 작동하며 Hyper-V 워크로드에 상당한 가치를 제공합니다. 이러한 기능의 기본 설정은 Windows Server 및 Hyper-V에 최적화되어 있습니다.

참고: 여러 경로를 VM에 사용할 수 있고 다중 경로 I/O 기능이 설치 및 구성된 경우 게스트 내 초기자를 사용하여 게스트 VM에서 MPIO가 지원됩니다.

참고: ONTAP NFS, SMB, FC, FCoE, iSCSI, NVMe/FC, S3 등 모든 주요 산업 표준 클라이언트 프로토콜을 지원합니다. 하지만 NVMe/FC와 NVMe/TCP는 Microsoft에서 지원되지 않습니다.

NetApp Windows iSCSI 호스트 유ти리티 설치

다음 섹션에서는 NetApp Windows iSCSI 호스트 유ти리티의 무인 설치를 수행하는 방법을 설명합니다. 설치에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. "[Windows Unified Host Utilities 7.2\(또는 최신 지원 버전\)를 설치하세요.](#)"

모든 호스트

1. 다운로드 "[Windows iSCSI 호스트 유ти리티](#)"

2. 다운로드한 파일의 차단을 해제하세요.

```
Unblock-file ~\Downloads\netapp_windows_host_utilities_7.2_x64.msi
```

3. 호스트 유ти리티를 설치합니다.

```
~\Downloads\netapp_windows_host_utilities_7.2_x64.msi /qn  
"MULTIPATHING=1"
```

참고: 이 프로세스 중에 시스템이 재부팅됩니다.

Windows 호스트 iSCSI 초기자 구성

다음 단계에서는 기본 제공 Microsoft iSCSI 초기자를 구성하는 방법을 설명합니다.

모든 호스트

1. 작업 표시줄에서 PowerShell 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 관리자 권한으로 실행을 선택하여 PowerShell 프롬프트를 실행합니다.

2. iSCSI 서비스가 자동으로 시작되도록 구성합니다.

```
Set-Service -Name MSiSCSI -StartupType Automatic
```

3. iSCSI 서비스를 시작합니다.

```
Start-Service -Name MSiSCSI
```

4. MPIO를 구성하여 모든 iSCSI 장치를 클레임합니다.

```
Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType iSCSI
```

5. 새로 요청된 모든 장치의 기본 부하 분산 정책을 라운드 로빈으로 설정합니다.

```
Set-MSDSMGlobalDefaultLoadBalancePolicy -Policy RR
```

6. 각 컨트롤러에 대해 iSCSI 대상을 구성합니다.

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsia_lif01_ip>>  
-InitiatorPortalAddress <iscsia_ipaddress>
```

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsib_lif01_ip>>  
-InitiatorPortalAddress <iscsib_ipaddress>
```

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsia_lif02_ip>>  
-InitiatorPortalAddress <iscsia_ipaddress>
```

```
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress <<iscsib_lif02_ip>>  
-InitiatorPortalAddress <iscsib_ipaddress>
```

7. 각 iSCSI 네트워크에 대한 세션을 각 대상에 연결합니다.

```
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true  
-IsMultipathEnabled $true -InitiatorPortAddress <iscsia_ipaddress>
```

```
Get-IscsiTarget | Connect-IscsiTarget -IsPersistent $true  
-IsMultipathEnabled $true -InitiatorPortAddress <iscsib_ipaddress>
```

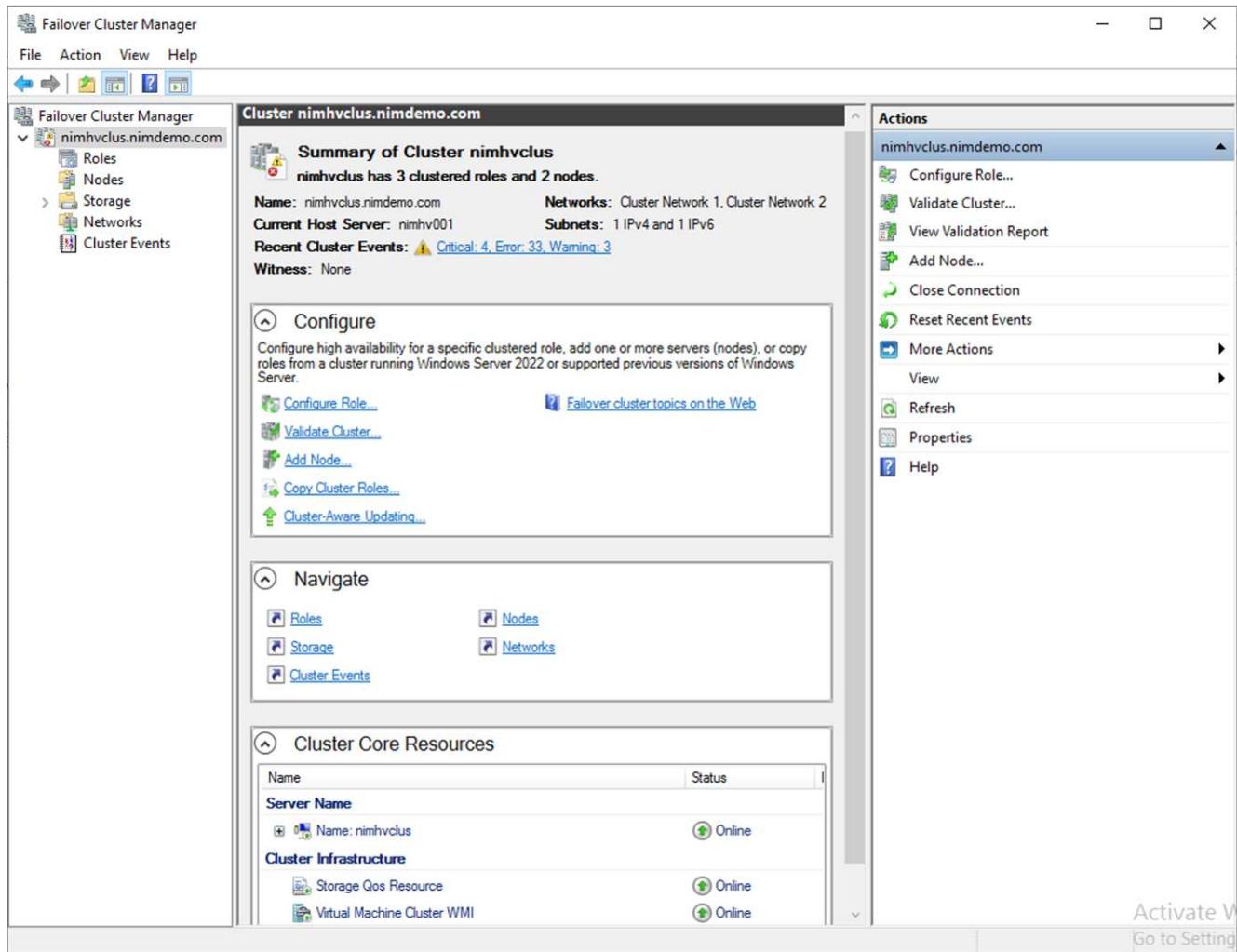
참고: 성능을 높이고 대역폭을 활용하려면 여러 세션(최소 5~8개)을 추가하세요.

클러스터 생성

서버는 하나뿐입니다

1. PowerShell 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 다음을 선택하여 관리자 권한으로 PowerShell 프롬프트를 시작합니다. Run as Administrator`.
2. 새로운 클러스터를 만듭니다.

```
New-Cluster -Name <cluster_name> -Node <hostnames> -NoStorage  
-StaticAddress <cluster_ip_address>
```



3. 라이브 마이그레이션에 적합한 클러스터 네트워크를 선택하세요.

4. CSV 네트워크를 지정합니다.

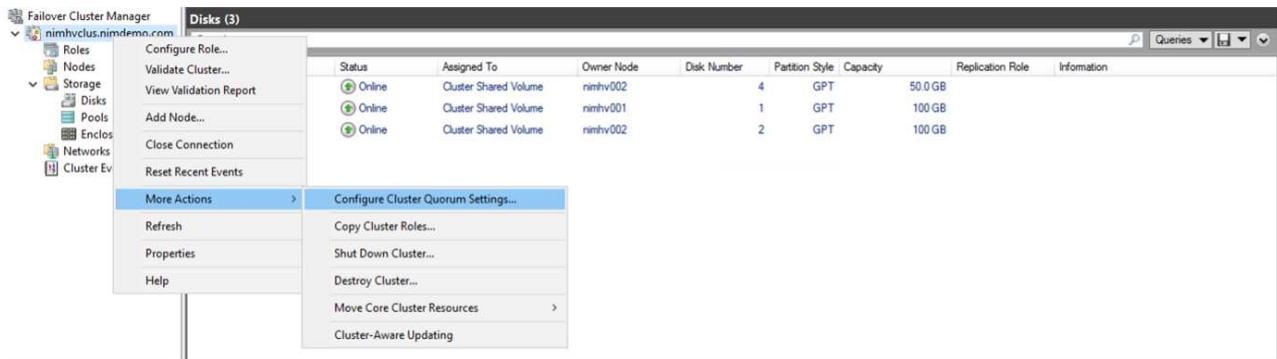
```
(Get-ClusterNetwork -Name Cluster).Metric = 900
```

5. 클러스터를 변경하여 쿼럼 디스크를 사용합니다.

a. PowerShell 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 '관리자 권한으로 실행'을 선택하여 관리자 권한으로 PowerShell 프롬프트를 실행합니다.

```
start-ClusterGroup "Available Storage" | Move-ClusterGroup -Node
$env:COMPUTERNAME
```

b. 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자에서 다음을 선택하세요. Configure Cluster Quorum Settings



- c. 환영 페이지에서 다음을 클릭합니다.
- d. 쿼럼 감시를 선택하고 다음을 클릭합니다.
- e. 디스크 감시 구성'을 선택하고 다음을 클릭합니다.
- f. 사용 가능한 저장소에서 디스크 W를 선택하고 다음을 클릭합니다.
- g. 확인 페이지에서 '다음'을 클릭하고 요약 페이지에서 '마침'을 클릭합니다.

정족수와 증인에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하세요. ["쿼럼 구성 및 관리"](#)

6. 배포를 검증하려면 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자에서 클러스터 검증 마법사를 실행하세요.
7. 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자 내의 역할을 통해 가상 머신 데이터를 저장하고 고가용성 가상 머신을 생성하기 위해 CSV LUN을 만듭니다.

ONTAP 스토리지 시스템을 사용한 Microsoft Hyper-V 배포 지침

ONTAP 저장소와 함께 Microsoft Hyper-V를 배포할 때 최적의 성능과 안정성을 보장하려면 워크로드 호환성, 저장소 크기, VM 리소스 할당과 같은 요소를 고려하세요. 호환성 검사에는 Hyper-V 환경 내에서 원활한 작동을 보장하기 위해 OS 버전, 애플리케이션, 데이터베이스 및 기존 사용자 지정이 포함되어야 합니다.

저장 공간 적정 크기

워크로드를 배포하거나 기존 하이퍼바이저에서 마이그레이션하기 전에 워크로드 크기가 필요한 성능을 충족하는지 확인하세요. 이는 CPU(사용/프로비저닝), 메모리(사용/프로비저닝), 스토리지(프로비저닝/활용), 네트워크 처리량 및 지연 시간과 함께 읽기/쓰기 IOP, 처리량 및 블록 크기에 대한 통계를 수집하는 각 개별 VM의 성능 데이터를 수집하여 쉽게 수행할 수 있습니다. 이러한 매개변수는 성공적인 배포와 스토리지 어레이 및 워크로드 호스트의 크기를 올바르게 조정하는 데 필수적입니다.

참고: Hyper-V 및 관련 워크로드에 대한 저장소 크기를 조정할 때 IOPS와 용량을 계획하세요.

참고: I/O 집약도가 높은 VM이나 많은 리소스와 용량이 필요한 VM의 경우 OS 디스크와 데이터 디스크를 분리하세요. 운영 체제와 애플리케이션 바이너리는 자주 변경되지 않으며 볼륨 충돌 일관성이 허용 가능합니다.

참고: VHD를 사용하는 것보다 고성능 데이터 디스크의 경우 게스트 연결 스토리지(즉, 게스트 내부 스토리지)를 사용하세요. 이렇게 하면 복제 과정도 더 쉬워집니다.

가상 머신 성능 향상

최적의 성능을 위해 적절한 양의 RAM과 vCPU를 선택하고, 단일 가상 SCSI 컨트롤러에 여러 디스크를 연결합니다. 고정 VHDX를 사용하는 것은 배포용 가상 디스크의 기본 선택으로 여전히 권장되며 모든 유형의 VHDX 가상 디스크를 사용하는 데 제한은 없습니다.

참고: 활용되지 않을 Windows Server에 불필요한 역할을 설치하지 마세요.

참고: SCSI 컨트롤러에서 VM을 로드할 수 있는 가상 머신의 경우 Gen2 세대를 선택하세요. 이 세대는 부팅 수준에서 VMBUS 및 VSP/VSC 아키텍처를 기반으로 하며, 이를 통해 전반적인 VM 성능이 크게 향상됩니다.

참고: VM 성능에 부정적인 영향을 미치므로 빈번한 체크포인트 생성은 피하세요.

SMB3.0 설계 및 고려 사항

SMB 3.0 파일 공유는 Hyper-V의 공유 저장소로 사용할 수 있습니다. ONTAP Hyper-V에서 SMB 공유를 통한 무중단 작업을 지원합니다. Hyper-V는 SMB 파일 공유를 사용하여 구성, 스냅샷, 가상 하드 디스크(VHD) 파일과 같은 가상 머신 파일을 저장할 수 있습니다. Hyper-V의 SMB3.0 기반 공유에는 전용 ONTAP CIFS SVM을 사용하세요. 가상 머신 파일을 저장하는 데 사용되는 볼륨은 NTFS 보안 방식 볼륨으로 생성해야 합니다. Hyper-V 호스트와 NetApp 어레이 간의 연결은 사용 가능한 경우 10GB 네트워크에서 수행하는 것이 좋습니다. 1GB 네트워크 연결의 경우 NetApp 여러 개의 1GB 포트로 구성된 인터페이스 그룹을 만드는 것을 권장합니다. SMB 멀티채널을 제공하는 각 NIC를 전용 IP 서브넷에 연결하여 각 서브넷이 클라이언트와 서버 간에 단일 경로를 제공하도록 합니다.

핵심 포인트

- ONTAP SVM에서 SMB 다중 채널 활성화
- ONTAP CIFS SVM은 클러스터의 각 노드에 최소한 하나의 데이터 LIF가 있어야 합니다.
- 사용되는 공유는 지속적으로 사용 가능한 속성 집합으로 구성되어야 합니다.
- ONTAP One은 이제 모든 AFF (A-시리즈 및 C-시리즈), All-SAN Array(ASA), FAS 시스템에 포함됩니다. 따라서 별도의 라이센스가 필요하지 않습니다.
- 공유 VHDX의 경우 게스트 연결 iSCSI LUN을 사용하세요.

참고: ODX는 지원되며 여러 프로토콜에서 작동합니다. 파일 공유와 iSCSI 또는 FCP 연결 LUN 간에 데이터를 복사하는 데도 ODX가 활용됩니다.

참고: 클러스터 내 노드의 시간 설정은 이에 따라 설정해야 합니다. NetApp CIFS 서버가 Windows Active Directory(AD) 도메인에 참여해야 하는 경우 NTP(네트워크 시간 프로토콜)을 사용해야 합니다.

참고: 큰 MTU 값은 CIFS 서버를 통해 활성화해야 합니다. 패킷 크기가 작으면 성능이 저하될 수 있습니다.

SMB 볼륨 프로비저닝

1. 스토리지 가상 머신(SVM)에서 필수 CIFS 서버 옵션이 활성화되어 있는지 확인하세요.
2. 다음 옵션은 true로 설정해야 합니다. smb2-enabled smb3-enabled copy-offload-enabled shadowcopy-enabled is-multichannel-enabled is-large-mtu-enabled

```
HV_NestedCluster:> vserver cifs options show -vserver NestedHVsvm01 -fields copy-offload-enabled, is-multichannel-enabled, is-large-mtu-enabled, smb2-enabled, smb3-enabled, copy-offload-enabled, shadowcopy-enabled
vserver      smb2-enabled smb3-enabled copy-offload-enabled shadowcopy-enabled is-multichannel-enabled is-large-mtu-enabled
-----NestedHVsvm01 true      true      true      true      true

```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

3. 저장소 가상 머신(SVM)에 NTFS 데이터 볼륨을 만든 다음 Hyper-V와 함께 사용할 수 있도록 지속적으로 사용 가능한 공유를 구성합니다.

```
HV_NestedCluster::> volume create -vserver NestedHVsvm01 -volume hvdemosmb -aggregate HV_NestedCluster_01_VM_DISK_1 -size 500GB -security-style ntfs -junctionPath /hvdemosmb
[Job 169] Job succeeded: Successful
```

참고: SMB를 통한 Hyper-V의 비중단 작업은 구성에 사용된 볼륨이 NTFS 보안 스타일 볼륨으로 생성되지 않는 한 제대로 작동하지 않습니다.

4. 지속적으로 사용 가능한 기능을 활성화하고 공유에 대한 NTFS 권한을 구성하여 Hyper-V 노드에 대한 전체 제어 권한을 포함합니다.

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. On the left, the navigation menu is expanded under the 'STORAGE' section, with 'Shares' selected. In the main content area, there's a table titled 'ACCESS PERMISSION' listing users and their access levels:

User/group	User type	Access permission
Everyone	Windows	Full control
NIMDEMO\Admin...	Windows	Full control
NIMDEMO\NIMH...	Windows	Full control
NIMDEMO\NIMH...	Windows	Full control
NIMDEMO\nimhv...	Windows	Full control

Below the table, there are sections for 'SYMBOLIC LINKS' (with 'Symlinks' selected), 'SHARE PROPERTIES' (with several checkboxes like 'Enable continuous availability' and 'Allow clients to access Snapshot copies directory' checked), and a note about 'Activate Windows'. A 'Add' button is also present.

자세한 모범 사례 지침은 다음을 참조하세요. ["Hyper-V에 대한 배포 지침 및 모범 사례"](#).

추가 정보는 다음을 참조하세요. ["SMB를 통한 Hyper-V에 대한 SMB 서버 및 볼륨 요구 사항"](#).

블록 프로토콜 설계 및 고려 사항

핵심 포인트

- 호스트에서 다중 경로(MPIO)를 사용하여 여러 경로를 관리합니다. 데이터 이동성 작업을 용이하게 하거나 추가 I/O 리소스를 활용하기 위해 필요에 따라 더 많은 경로를 만들 수 있지만 호스트 OS가 지원할 수 있는 최대 경로 수를 초과하지 마세요.
- LUN에 액세스하는 호스트에 호스트 유ти리티 키트를 설치합니다.
- 최소 8권을 만드세요.

참고: 볼륨당 하나의 LUN을 사용하여 LUN과 CSV 비율이 1:1이 되도록 매핑합니다.

- SVM은 iSCSI 또는 파이버 채널을 사용하여 데이터를 제공할 모든 스토리지 컨트롤러의 이더넷 네트워크 또는 파이버 채널 패브릭당 하나의 LIF를 가져야 합니다.

- FCP 또는 iSCSI를 사용하여 데이터를 제공하는 SVM에는 SVM 관리 인터페이스가 필요합니다.

iSCSI 볼륨 프로비저닝

iSCSI 볼륨을 프로비저닝하려면 다음 전제 조건이 충족되었는지 확인하세요.

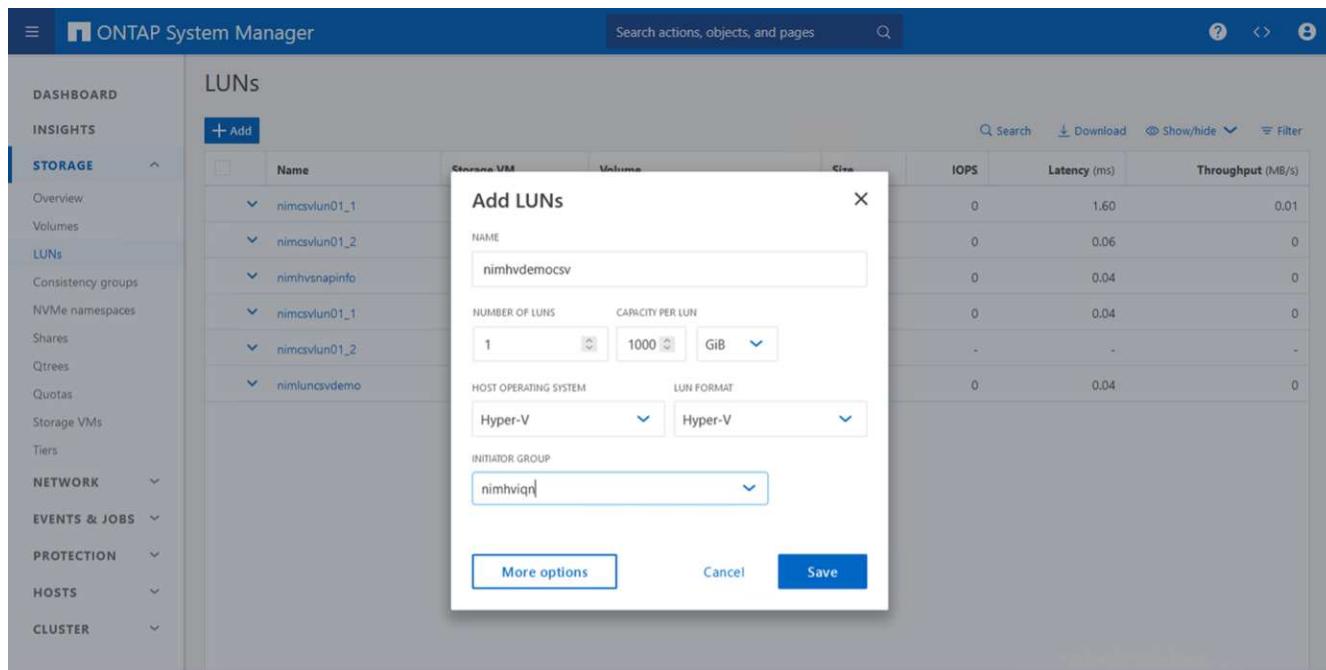
- 스토리지 가상 머신(SVM)에는 iSCSI 프로토콜이 활성화되어 있어야 하며 적절한 논리 인터페이스(LIF)가 생성되어야 합니다.
- 지정된 집계에는 LUN을 포함할 만큼 충분한 여유 공간이 있어야 합니다.

참고: 기본적으로ONTAP SLM(선택적 LUN 맵)을 사용하여 LUN과 해당 고가용성(HA) 파트너를 소유한 노드의 경로를 통해서만 LUN에 액세스할 수 있도록 합니다.

- LUN이 클러스터의 다른 노드로 이동하는 경우 LUN 이동성을 위해 모든 노드에서 모든 iSCSI LIF를 구성합니다.

단계

1. 시스템 관리자를 사용하여 LUN 창으로 이동합니다(동일한 작업에ONTAP CLI를 사용할 수 있습니다).
2. 만들기를 클릭합니다.
3. LUN을 생성할 지정된 SVM을 찾아 선택하면 LUN 생성 마법사가 표시됩니다.
4. 일반 속성 페이지에서 Hyper-V 가상 머신의 가상 하드 디스크(VHD)가 포함된 LUN에 대해 Hyper-V를 선택합니다.



5. <추가 옵션 클릭> LUN 컨테이너 페이지에서 기존 FlexVol volume 선택합니다. 그렇지 않으면 새 볼륨이 생성됩니다.
6. <추가 옵션 클릭> 이니시에이터 매핑 페이지에서 이니시에이터 그룹 추가를 클릭하고, 일반 탭에 필요한 정보를 입력한 다음, 이니시에이터 탭에서 호스트의 iSCSI 이니시에이터 노드 이름을 입력합니다.
7. 세부 정보를 확인한 후 마침을 클릭하여 마법사를 완료합니다.

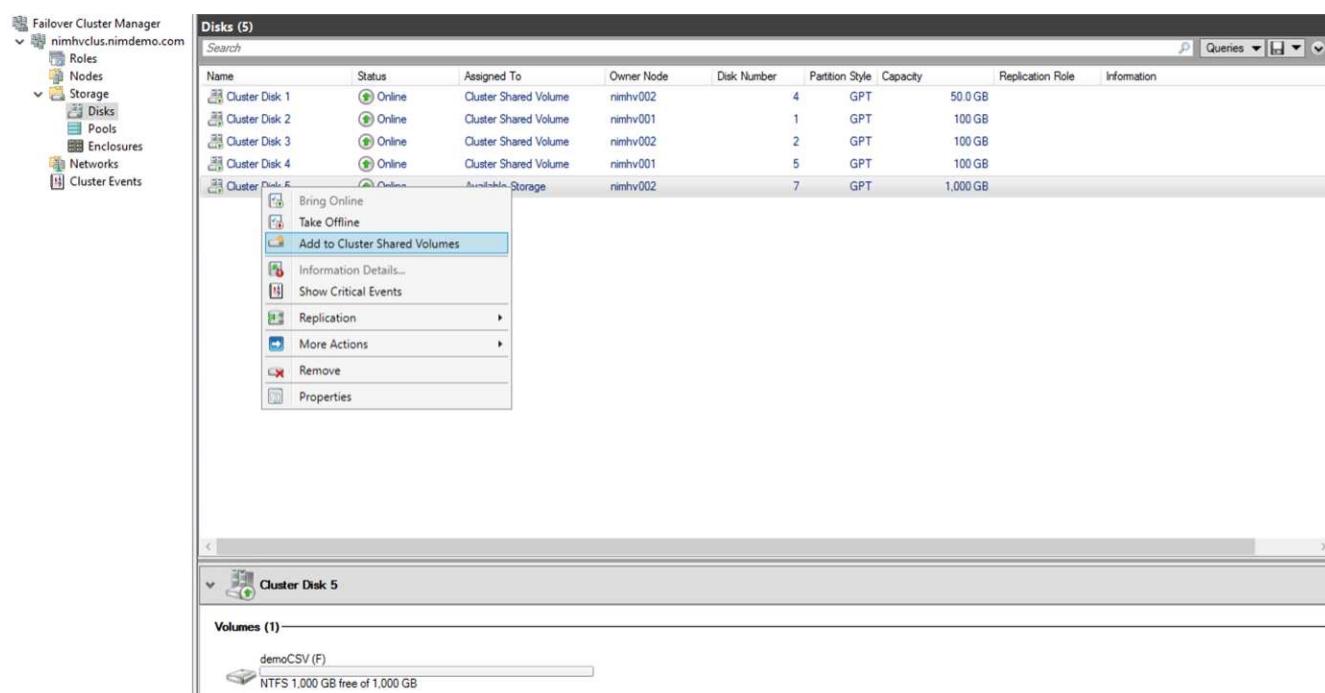
LUN이 생성되면 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자로 이동합니다. CSV에 디스크를 추가하려면 디스크를

클러스터의 사용 가능한 저장소 그룹에 추가해야 합니다(아직 추가되지 않은 경우). 그런 다음 디스크를 클러스터의 CSV에 추가해야 합니다.

참고: CSV 기능은 장애 조치(Failover) 클러스터링에서 기본적으로 활성화됩니다.

사용 가능한 저장소에 디스크 추가:

- 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자의 콘솔 트리에서 클러스터 이름을 확장한 다음 저장소를 확장합니다.
- 디스크를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 디스크 추가를 선택합니다. 장애 조치(failover) 클러스터에서 사용할 수 있는 디스크를 보여주는 목록이 나타납니다.
- 추가할 디스크를 선택한 다음 확인을 선택합니다.
- 이제 디스크가 사용 가능한 저장소 그룹에 할당되었습니다.
- 완료되면 사용 가능한 저장소에 할당된 디스크를 선택하고 선택 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 클러스터 공유 볼륨에 추가를 선택합니다.



- 이제 디스크가 클러스터의 클러스터 공유 볼륨 그룹에 할당되었습니다. 디스크는 %SystemDrive%ClusterStorage 폴더 아래에 번호가 매겨진 볼륨(마운트 포인트)으로 각 클러스터 노드에 노출됩니다. 볼륨은 CSVFS 파일 시스템에 나타납니다.

추가 정보는 다음을 참조하세요. ["장애 조치 클러스터에서 클러스터 공유 볼륨 사용"](#).

고가용성 가상 머신 만들기:

고가용성 가상 머신을 만들려면 다음 단계를 따르세요.

- 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자에서 원하는 클러스터를 선택하거나 지정합니다. 클러스터 아래의 콘솔 트리가 확장되었는지 확인하세요.
- 역할을 클릭합니다.
- 작업 창에서 가상 머신을 클릭한 다음 새 가상 머신을 클릭합니다. 새 가상 머신 마법사가 나타납니다. 다음을

클릭하세요.

4. 이름 및 위치 지정 페이지에서 가상 머신의 이름(예: nimdemo)을 지정합니다. 가상 머신을 다른 위치에 저장을 클릭한 다음 전체 경로를 입력하거나 찾아보기를 클릭하여 공유 저장소로 이동합니다.
5. 물리적 네트워크 어댑터와 연결된 가상 스위치에 메모리를 할당하고 네트워크 어댑터를 구성합니다.
6. 가상 하드 디스크 연결 페이지에서 가상 하드 디스크 만들기를 클릭합니다.
7. 설치 옵션 페이지에서 부팅 CD/DVD-ROM에서 운영 체제 설치를 클릭합니다. 미디어에서 미디어 위치를 지정한 다음 마침을 클릭합니다.
8. 가상 머신이 생성됩니다. 그러면 장애 조치(Failover) 클러스터 관리자의 고가용성 마법사가 자동으로 가상 머신의 고가용성을 구성합니다.

ODX 기능을 사용한 가상 디스크의 빠른 프로비저닝

ONTAP 의 ODX 기능을 사용하면 ONTAP 스토리지 시스템에서 호스팅되는 마스터 VHDx 파일을 간단히 복사하여 마스터 VHDx의 복사본을 만들 수 있습니다. ODX 지원 복사는 네트워크 회선에 데이터를 저장하지 않으므로 복사 프로세스가 NetApp 스토리지 측에서 발생하며 결과적으로 최대 6~8배 더 빨라질 수 있습니다. 빠른 프로비저닝을 위한 일반적인 고려 사항에는 파일 공유에 저장된 마스터 sysprep 이미지와 Hyper-V 호스트 컴퓨터에서 시작하는 정기적인 복사 프로세스가 포함됩니다.

참고: ONTAP SMB와 SAN 프로토콜 모두에 대해 ODX를 지원합니다.

참고: Hyper-V에서 ODX 복사 오프로드 패스스루 사용 사례를 활용하려면 게스트 운영 체제가 ODX를 지원해야 하며, 게스트 운영 체제의 디스크는 ODX를 지원하는 스토리지(SMB 또는 SAN)로 백업된 SCSI 디스크여야 합니다. 게스트 운영 체제의 IDE 디스크는 ODX 패스스루를 지원하지 않습니다.

성능 최적화

CSV당 권장되는 VM 수는 주관적이지만, 각 CSV 또는 SMB 볼륨에 배치할 수 있는 최적의 VM 수는 여러 요소에 따라 결정됩니다. 대부분 관리자는 용량만 고려하지만, VHDx로 전송되는 동시 I/O 양은 전반적인 성능을 결정하는 가장 중요한 요소 중 하나입니다. 성능을 제어하는 가장 쉬운 방법은 각 CSV 또는 공유에 배치되는 가상 머신의 수를 조절하는 것입니다. 동시 가상 머신 I/O 패턴이 CSV 또는 공유에 너무 많은 트래픽을 전송하는 경우 디스크 대기열이 채워지고 지연 시간이 길어집니다.

SMB 볼륨 및 CSV 크기 조정

병목 현상을 방지하기 위해 솔루션의 크기가 엔드투엔드 전체에 걸쳐 적절한지 확인하고, Hyper-V VM 저장 목적으로 볼륨을 생성할 때는 필요한 것보다 크지 않은 볼륨을 생성하는 것이 가장 좋습니다. 적절한 크기의 볼륨을 사용하면 실수로 CSV에 너무 많은 가상 머신을 배치하는 것을 방지하고 리소스 경합 가능성을 줄일 수 있습니다. 각 클러스터 공유 볼륨(CSV)은 하나 또는 여러 개의 VM을 지원합니다. CSV에 배치할 VM 수는 작업 부하와 비즈니스 선호도, 스냅샷 및 복제와 같은 ONTAP 스토리지 기능을 사용하는 방법에 따라 결정됩니다. 대부분의 배포 시나리오에서 여러 VM을 CSV에 배치하는 것은 좋은 시작점입니다. 성능 및 데이터 보호 요구 사항을 충족하려면 특정 사용 사례에 맞게 이 접근 방식을 조정하세요.

볼륨과 VHDx 크기는 쉽게 늘릴 수 있으므로 VM에 추가 용량이 필요한 경우 필요한 것보다 더 큰 CSV 크기를 조정할 필요가 없습니다. Diskpart를 사용하여 CSV 크기를 확장할 수도 있고, 더 쉬운 방법은 새 CSV를 만들고 필요한 VM을 새 CSV로 마이그레이션하는 것입니다. 최적의 성능을 위해서는 임시방편으로 CSV 크기를 늘리는 것보다는 CSV 수를 늘리는 것이 가장 좋습니다.

이주

현재 시장 상황에서 가장 흔한 사용 사례 중 하나가 마이그레이션입니다. 고객은 VMM Fabric이나 다른 타사 마이그레이션 도구를 사용하여 VM을 마이그레이션할 수 있습니다. 이러한 도구는 호스트 수준 복사를 사용하여 소스 플랫폼에서 대상 플랫폼으로 데이터를 이동합니다. 이 작업에는 마이그레이션 범위에 있는 가상 머신의 수에 따라 시간이 많이 걸릴 수 있습니다.

이러한 시나리오에서ONTAP 사용하면 호스트 기반 마이그레이션 프로세스를 사용하는 것보다 더 빠른 마이그레이션이 가능합니다.ONTAP 사용하면 한 하이퍼바이저에서 다른 하이퍼바이저로(이 경우 ESXi에서 Hyper-V로) VM을 빠르게 마이그레이션할 수도 있습니다. 모든 크기의 VMDK는 NetApp 스토리지에서 몇 초 만에 VHDx로 변환될 수 있습니다. 이것이 바로 PowerShell 방식입니다. NetApp FlexClone 기술을 활용해 VM 하드 디스크를 빠르게 변환합니다. 또한 대상 및 목적지 VM의 생성과 구성을 처리합니다.

이 프로세스는 가동 중지 시간을 최소화하고 비즈니스 생산성을 높이는 데 도움이 됩니다. 또한 라이선스 비용, 종속성, 단일 공급업체에 대한 의무를 줄임으로써 선택권과 유연성을 제공합니다. 이는 VM 라이선스 비용을 최적화하고 IT 예산을 확대하려는 조직에도 유용합니다.

다음 비디오에서는 VMware ESX에서 Hyper-V로 가상 머신을 마이그레이션하는 프로세스를 보여줍니다.

ESX에서 Hyper-V로의 제로 터치 마이그레이션

Flexclone 및 PowerShell을 사용한 마이그레이션에 대한 추가 정보는 다음을 참조하세요.["마이그레이션을 위한 PowerShell 스크립트"](#).

NetApp 스토리지에 Microsoft Hyper-V 배포

ONTAP 스토리지 기반 솔루션과 타사 백업 통합을 사용하여 Microsoft Hyper-V 가상 머신을 배포합니다. 이 프로세스에는 ONTAP 스냅샷 복사본과 FlexClone 기술을 사용하여 빠른 백업 및 복원 작업을 수행하고, 엔터프라이즈 백업 관리를 위해 CommVault IntelliSnap을 구성하고, 사이트 간 백업 및 재해 복구를 위해 SnapMirror 복제를 구현하는 작업이 포함됩니다.

클러스터 환경에서 디스크 ID 충돌과 같은 고유한 Hyper-V 백업 고려 사항을 해결하고 독립 실행형 호스트와 Hyper-V 클러스터에 대한 데이터 보호를 최적화하는 방법을 알아보세요.

NetApp 스토리지 스냅샷을 사용하여 복원

ONTAP 볼륨의 가장 큰 장점 중 하나는 VM을 백업하고 빠르게 복구하거나 복제하는 기능입니다. 스냅샷 복사를 사용하면 성능에 영향을 주지 않고 VM 또는 전체 CSV 볼륨의 빠른 FlexClone 복사를 만들 수 있습니다. 이를 통해 프로덕션 데이터 볼륨을 복제하고 QA, 스테이징 및 개발 환경에 마운트할 때 데이터 손상 위험 없이 프로덕션 데이터로 작업할 수 있습니다. FlexClone 볼륨은 데이터를 복사하는 데 필요한 공간을 두 배로 늘리지 않고도 운영 데이터의 테스트 사본을 만드는 데 유용합니다.

Hyper-V 노드는 각 디스크에 고유한 ID를 할당하고 해당 파티션(MBR 또는 GPT)이 있는 볼륨의 스냅샷을 찍으면 동일한 고유 식별자가 부여됩니다. MBR은 디스크 서명을 사용하고 GPT는 GUID(Global Unique Identifiers)를 사용합니다. 독립 실행형 Hyper-V 호스트의 경우 FlexClone 볼륨을 충돌 없이 쉽게 마운트할 수 있습니다. 독립 실행형 Hyper-V 서버는 중복된 디스크 ID를 자동으로 감지하고 사용자 개입 없이 동적으로 변경할 수 있기 때문입니다. 이 접근 방식은 시나리오 요구에 따라 VHD를 복사하여 VM을 복구하는 데 사용할 수 있습니다.

독립 실행형 Hyper-V 호스트에서는 간단하지만 Hyper-V 클러스터에서는 절차가 다릅니다. 복구 프로세스에는 FlexClone 볼륨을 독립 실행형 Hyper-V 호스트에 매핑하거나 diskpart를 사용하여 FlexClone 볼륨을 독립 실행형 Hyper-V 호스트에 매핑하여 서명을 수동으로 변경하는 작업이 포함됩니다(디스크 ID 충돌로 인해 디스크를 온라인

상태로 전환할 수 없게 되므로 중요함). 작업이 완료되면 FlexClone 볼륨을 클러스터에 매핑합니다.

타사 솔루션을 사용한 백업 및 복원

참고: 이 섹션에서는 CommVault를 사용하지만, 이는 다른 타사 솔루션에도 적용될 수 있습니다.

CommVault IntelliSnap은 ONTAP 스냅샷을 활용하여 Hyper-V의 하드웨어 기반 스냅샷을 생성합니다. Hyper-V 하이퍼바이저 또는 VM 그룹의 구성에 따라 백업을 자동화하거나, VM 그룹 또는 특정 VM에 대해 수동으로 백업할 수 있습니다. IntelliSnap을 사용하면 Hyper-V 환경을 빠르게 보호할 수 있으며, 프로덕션 가상화 팜의 부하를 최소화할 수 있습니다. IntelliSnap 기술과 VSA(Virtual Server Agent)의 통합으로 NetApp ONTAP Array는 단 몇 분 만에 많은 수의 가상 머신과 데이터 저장소에 대한 백업을 완료할 수 있습니다. 세분화된 액세스를 통해 전체 게스트 .vhd 파일과 함께 2차 스토리지 계층에서 개별 파일 및 폴더 복구가 제공됩니다.

가상화 환경을 구성하기 전에 어레이와의 스냅샷 통합이 필요한 적절한 에이전트를 배포합니다. Microsoft Hyper-V 가상화 환경에는 다음 에이전트가 필요합니다.

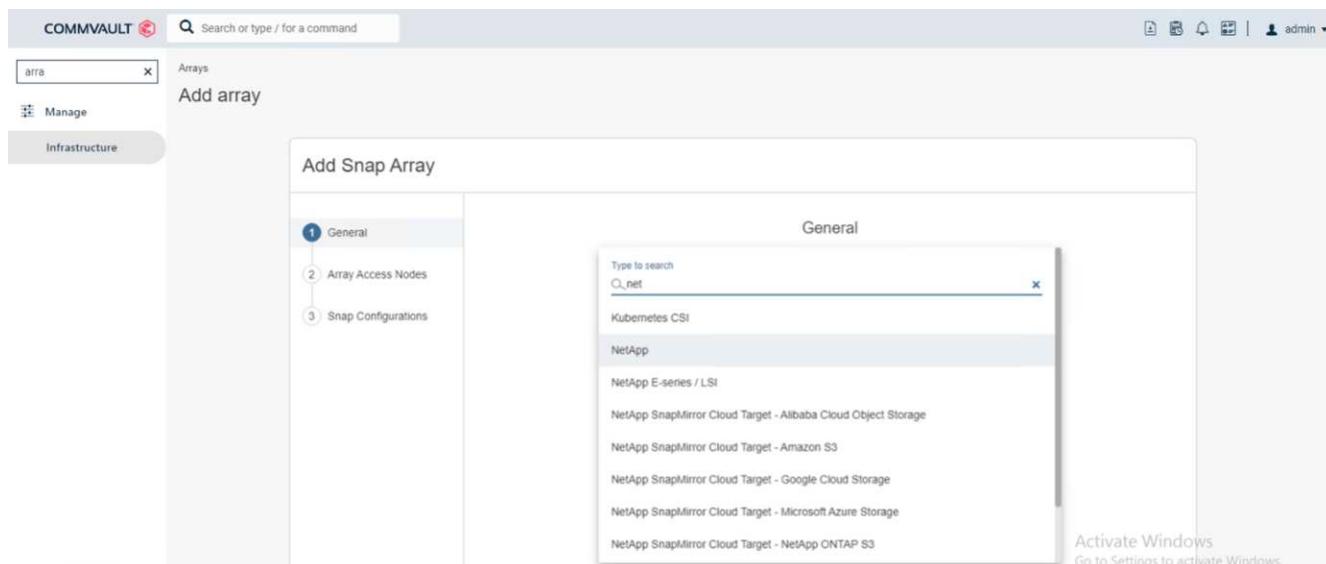
- 미디어에이전트
- 가상 서버 에이전트(VSA)
- VSS 하드웨어 공급자(Windows Server 2012 및 최신 운영 체제)

어레이 관리를 사용하여 NetApp 어레이 구성

다음 단계에서는 ONTAP 어레이와 Hyper-V를 활용하는 환경에서 IntelliSnap 가상 머신 백업을 구성하는 방법을 보여줍니다.

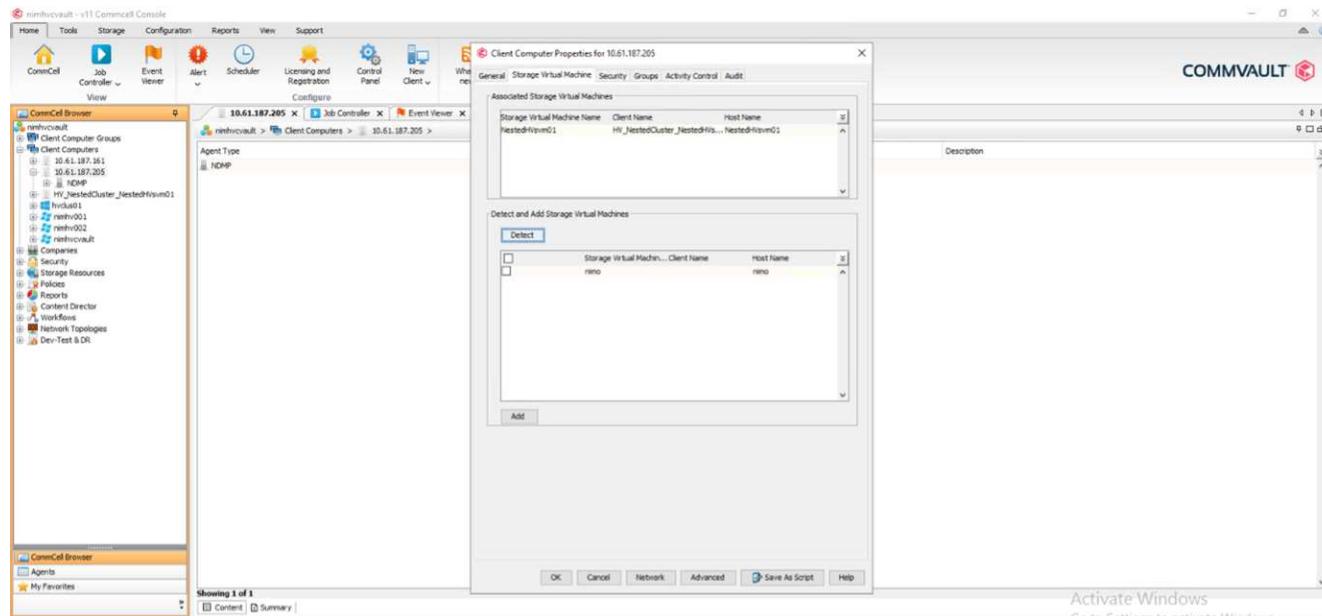
1. CommCell Console의 리본에서 스토리지 탭을 클릭한 다음, 어레이 관리를 클릭합니다.
2. 배열 관리 대화 상자가 나타납니다.
3. 추가를 클릭하세요.

배열 속성 대화 상자가 나타납니다.

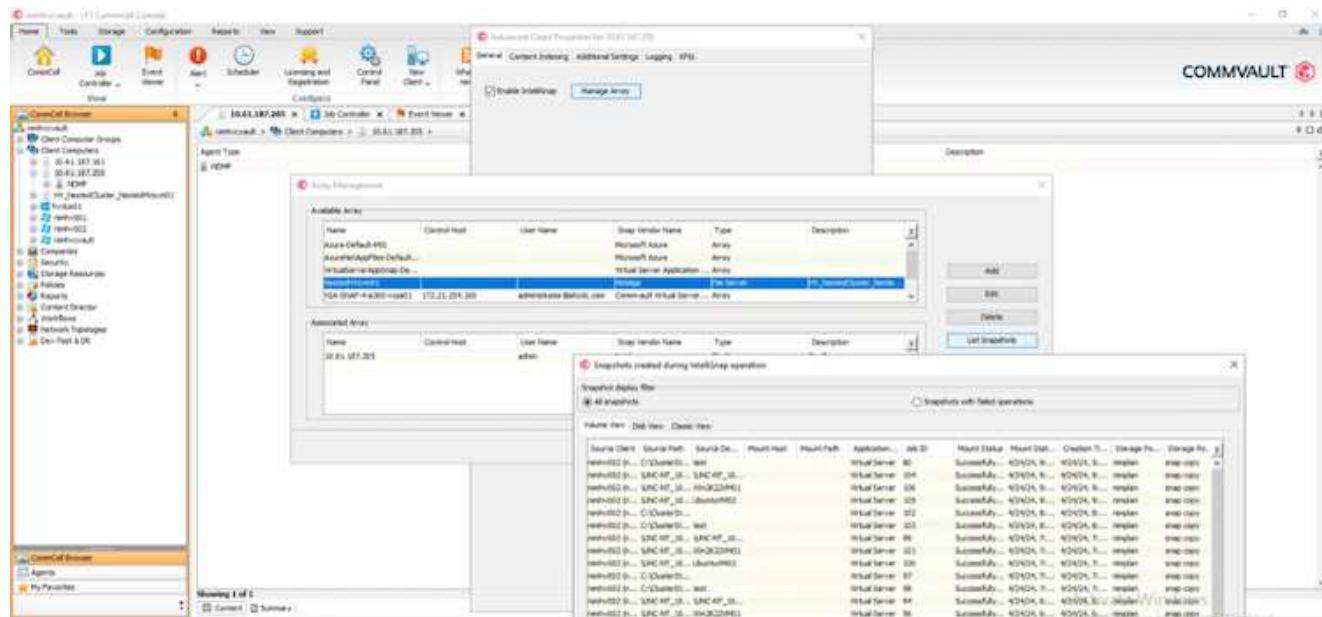


4. 일반 탭에서 다음 정보를 지정하세요.
5. Snap Vendor 목록에서 NetApp 선택합니다.

6. 이름 상자에 기본 파일 서버의 호스트 이름, 정규화된 도메인 이름(FQDN) 또는 TCP/IP 주소를 입력합니다.
7. 어레이 액세스 노드 탭에서 사용 가능한 미디어 에이전트를 선택합니다.
8. 스냅 구성 탭에서 필요에 따라 스냅샷 구성 속성을 구성합니다.
9. OK를 클릭합니다.
10. <필수 단계> 완료되면 검색 옵션을 사용하여 NetApp 스토리지 어레이에서 SVM을 구성하여 스토리지 가상 머신(SVM)을 자동으로 검색한 다음 SVM을 선택하고 추가 옵션을 사용하여 CommServe 데이터베이스에 어레이 관리 항목으로 SVM을 추가합니다.



11. 고급을 클릭합니다(아래 그림 참조). 그리고 "IntelliSnap 사용" 체크박스를 선택합니다.



어레이 구성에 대한 자세한 단계는 다음을 참조하십시오. ["NetApp 어레이 구성"](#) 그리고 ["NetApp 어레이에서 스토리지 가상 머신 구성"](#)

Hyper-V를 하이퍼바이저로 추가

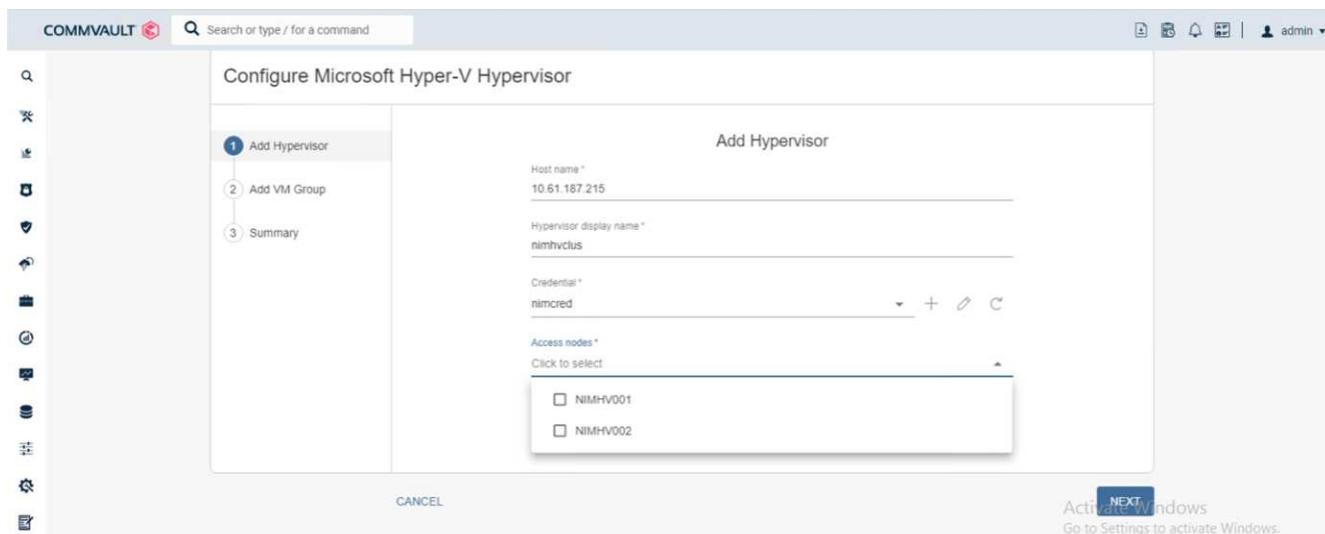
다음 단계는 Hyper-V 하이퍼바이저를 추가하고 VM 그룹을 추가하는 것입니다.

필수 조건

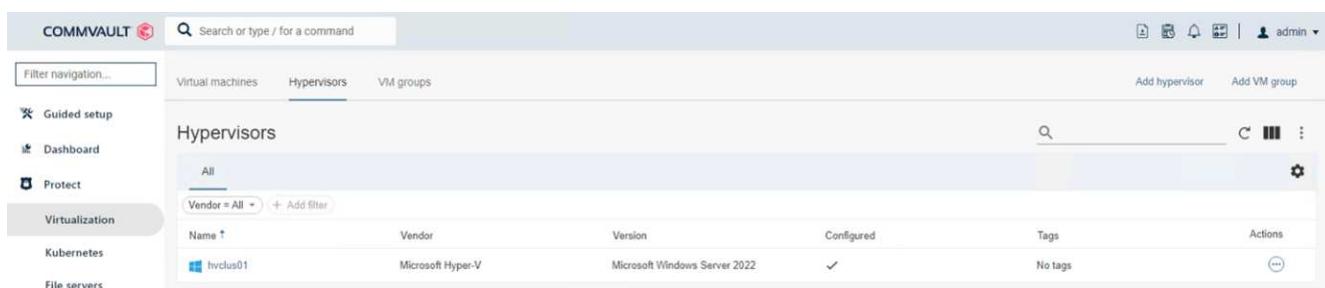
- 하이퍼바이저는 Hyper-V 클러스터, 클러스터 내의 Hyper-V 서버 또는 독립 실행형 Hyper-V 서버가 될 수 있습니다.
- 사용자는 Hyper-V Server 2012 이상에서 Hyper-V 관리자 그룹에 속해야 합니다. Hyper-V 클러스터의 경우 사용자 계정에는 전체 클러스터 권한(읽기 및 모든 제어)이 있어야 합니다.
- 백업 및 복원 작업을 위한 액세스 노드(VSA 프록시)를 생성하기 위해 VSA(Virtual Server Agent)를 설치할 하나 이상의 노드를 식별합니다. Hyper-V 서버를 검색하려면 CommServe 시스템에 VSA가 설치되어 있어야 합니다.
- Hyper-V 2012 R2에 대해 변경된 블록 추적을 사용하려면 Hyper-V 클러스터의 모든 노드를 선택하세요.

다음 단계에서는 Hyper-V를 하이퍼바이저로 추가하는 방법을 보여줍니다.

1. 핵심 설정이 완료되면 보호 탭에서 가상화 타일을 클릭합니다.
2. 서버 백업 계획 만들기 페이지에서 계획의 이름을 입력한 다음, 저장, 보존 및 백업 일정에 대한 정보를 제공합니다.
3. 이제 하이퍼바이저 추가 페이지가 나타납니다. 공급업체 선택: Hyper-V 선택(IP 주소 또는 FQDN 및 사용자 자격 증명 입력)
4. Hyper-V 서버의 경우 노드 검색을 클릭합니다. 노드 필드가 채워지면 가상 서버 에이전트를 설치할 하나 이상의 노드를 선택합니다.



5. 다음을 클릭하고 저장을 클릭합니다.



6. VM 그룹 추가 페이지에서 보호할 가상 머신을 선택합니다(이 경우 Demogrп가 생성된 VM 그룹입니다). 아래에 표시된 대로 IntelliSnap 옵션을 활성화합니다.

The screenshot shows the Commvault interface for managing VM groups. The left sidebar is collapsed, and the main area is titled 'Virtualization / VM groups'. A sub-menu for 'Demogrп' is open, showing tabs for 'Overview', 'Configuration', and 'Content'. The 'Configuration' tab is active, displaying several sections: 'Security' (No associations defined on this object), 'Activity control' (Data backup is enabled), 'SLA' (Inherits SLA from CommCell), 'Tags' (No tags associated with Demogrп), and 'Access nodes' (Inherited from the hypervisor, hvclus01). In the 'Options' section, the 'Enable snap backup' toggle is turned on. Other options like 'File system and application consistent' and 'Backup job start time' are also visible. The 'Snapshot management' section includes 'Engine' (NetApp) and 'Snap mount proxy' (nimlrv001).

참고: VM 그룹에서 IntelliSnap을 활성화하면 Commvault는 기본(스냅) 사본과 백업 사본에 대한 일정 정책을 자동으로 생성합니다.

7. Save를 클릭합니다.

배열 구성에 대한 자세한 단계는 다음을 참조하세요. ["HyperV에 대한 가이드 설정"](#).

백업 수행:

1. 탐색 창에서 보호 > 가상화로 이동합니다. 가상 머신 페이지가 나타납니다.
2. VM 또는 VM 그룹을 백업합니다. 이 데모에서는 VM 그룹이 선택되었습니다. VM 그룹 행에서 작업 버튼 action_button을 클릭한 다음 백업을 선택합니다. 이 경우, nimplan은 Demogrп 및 Demogrп01과 관련된 계획입니다.

The screenshot shows the Commvault interface for managing VM groups. The left sidebar is collapsed, and the main area is titled 'Virtual machines / Hypervisors / VM groups'. A sub-menu for 'VM groups' is open, showing a table of VM groups. The columns include Name, Vendor, Hypervisor, Last backup, Plan, Tags, and Actions. Five entries are listed: 'default' (Microsoft Hyper-V, hvclus01, Apr 24, 2:52 AM, Not assigned, No tags), 'Demogrп' (Microsoft Hyper-V, hvclus01, Apr 24, 2:31 AM, Not assigned, No tags), 'Demogrп01' (Microsoft Hyper-V, hvclus01, Apr 24, 9:53 AM, nimplan, No tags), 'vms' (Microsoft Hyper-V, hvclus01, Apr 24, 9:40 AM, nimplan, No tags), and another 'default' entry (Microsoft Hyper-V, hvclus01, Apr 16, 3:39 AM, Not assigned, No tags). A context menu is open over the 'nimplan' row for the 'Demogrп01' group, with the 'Back up' option highlighted. Other options in the menu include Restore, Manage tags, View jobs, Configure replication, Delete, Refresh content, List snapshots, and Manage arrays. At the bottom right of the menu, there is a link to 'Activate Windows'.

3. 백업이 성공적으로 완료되면 화면 캡처에 표시된 대로 복원 지점을 사용할 수 있습니다. 스냅 복사에서 전체 VM

복원, 게스트 파일 및 폴더 복원을 수행할 수 있습니다.

The screenshot shows the CommVault interface for managing virtual machines. On the left, a sidebar lists categories like Guided setup, Dashboard, Protect, and Virtualization. Under Virtualization, 'Protected' is 1, 'Not protected' is 0, and 'Backed up with error' is 0. A 'Summary' section provides details about the protected VM, including Hypervisor name (hvclus01), Last backup size (13.54 GB), Next backup time (Apr 24, 10:53 AM), and Last backup time (Apr 24, 9:53 AM). The 'Recovery points' section shows a calendar for April 2024 with specific restore times listed below: 5:20 AM, 5:32 AM, 6:23 AM, 7:33 AM, 8:43 AM, 9:45 AM, and 9:53 AM. A 'RESTORE' button is located at the bottom right.

참고: 중요하고 많이 사용되는 가상 머신의 경우 CSV당 더 적은 수의 가상 머신을 유지하십시오.

복원 작업 수행:

복원 지점을 통해 전체 VM, 게스트 파일 및 폴더, 가상 디스크 파일을 복원합니다.

- 탐색 창에서 보호 > 가상화로 이동하면 가상 머신 페이지가 나타납니다.
- VM 그룹 탭을 클릭합니다.
- VM 그룹 페이지가 나타납니다.
- VM 그룹 영역에서 가상 머신이 포함된 VM 그룹에 대해 복원을 클릭합니다.
- 복원 유형 선택 페이지가 나타납니다.

The screenshot shows the 'Select restore type' screen for a specific VM named Win2K22VM01. The sidebar shows the same navigation as the previous screenshot. The main area displays four options: 'Guest files' (Restore files to the file system of a Hyper-V host, VM, or other client), 'Virtual machine files' (Restore the virtual machine configuration and VHD files to the file system of the Hyper-V host or other client. The VM is not imported), 'Full virtual machine' (Restore complete virtual machines to the Hyper-V host. Imports the VM to Hyper-V), and 'Live recovery' (Recover and start a virtual machine from backup while a full restore is in progress). A note at the top right indicates the backup was taken on 2024-04-24 09:43 am.

- 선택 사항에 따라 게스트 파일 또는 전체 가상 머신을 선택하고 복원을 시작합니다.

지원되는 모든 복원 옵션에 대한 자세한 단계는 다음을 참조하세요. "["Hyper-V 복원"](#)".

고급 NetApp ONTAP 옵션

NetApp SnapMirror 효율적인 사이트 간 스토리지 복제를 지원하여 오늘날의 글로벌 기업에 맞게 재해 복구를 빠르고 안정적이며 관리하기 쉽게 만들어줍니다. LAN 및 WAN을 통해 고속으로 데이터를 복제하는 SnapMirror 미션 크리티컬 애플리케이션에 높은 데이터 가용성과 빠른 복구 기능을 제공하는 동시에 뛰어난 스토리지 중복 제거 및 네트워크 압축 기능도 제공합니다. NetApp SnapMirror 기술을 사용하면 재해 복구를 통해 전체 데이터 센터를 보호할 수 있습니다. 볼륨은 점진적으로 오프사이트 위치로 백업될 수 있습니다. SnapMirror 필요한 RPO만큼 자주 증분형 블록 기반 복제를 수행합니다. 블록 수준 업데이트를 통해 대역폭과 시간 요구 사항이 줄어들고, DR 사이트에서 데이터 일관성이 유지됩니다.

중요한 단계는 전체 데이터 세트에 대한 일회성 기준 전송을 만드는 것입니다. 증분 업데이트를 수행하려면 이 작업이 필요합니다. 이 작업에는 소스에서 스냅샷 복사본을 생성하고 해당 복사본에서 참조하는 모든 데이터 블록을 대상 파일 시스템으로 전송하는 작업이 포함됩니다. 초기화가 완료되면 예약된 업데이트나 수동으로 업데이트가 실행될 수 있습니다. 각 업데이트는 소스에서 대상 파일 시스템으로 새롭고 변경된 블록만 전송합니다. 이 작업에는 소스 볼륨에서 스냅샷 복사본을 만들고, 이를 기준 복사본과 비교하고, 변경된 블록만 대상 볼륨으로 전송하는 작업이 포함됩니다. 새로운 사본은 다음 업데이트를 위한 기준 사본이 됩니다. 복제가 주기적으로 이루어지므로 SnapMirror 변경된 블록을 통합하고 네트워크 대역폭을 절약할 수 있습니다. 쓰기 처리량과 쓰기 대기 시간에 미치는 영향은 최소화됩니다.

다음 단계를 완료하면 복구가 수행됩니다.

1. 보조 사이트의 스토리지 시스템에 연결합니다.
2. SnapMirror 관계를 끊습니다.
3. 보조 사이트의 Hyper-V 서버에 대한 이니시에이터 그룹(igroup)에 SnapMirror 볼륨의 LUN을 매핑합니다.
4. LUN이 Hyper-V 클러스터에 매핑되면 이러한 디스크를 온라인 상태로 만듭니다.
5. 장애 조치(failover) 클러스터 PowerShell cmdlet을 사용하여 디스크를 사용 가능한 저장소에 추가하고 이를 CSV로 변환합니다.
6. CSV 형식의 가상 머신을 Hyper-V 관리자로 가져와서 고가용성으로 만든 다음 클러스터에 추가합니다.
7. VM을 켭니다.

ONTAP 스토리지 시스템에 대한 Microsoft Hyper-V 배포 요약

ONTAP 다양한 IT 워크로드를 배포하는 데 최적의 공유 스토리지 기반입니다. ONTAP AFF 또는 ASA 플랫폼은 모두 다양한 사용 사례와 애플리케이션에 맞게 유연하고 확장 가능합니다. 이 문서에서는 가상화 솔루션의 일반적인 사용 사례로 Windows Server 2022와 이를 기반으로 활성화된 Hyper-V에 대해 설명합니다. ONTAP 스토리지와 관련 기능의 유연성과 확장성 덕분에

고객은 변화하는 비즈니스 요구 사항에 맞춰 확장하고 적응할 수 있는 적절한 크기의 스토리지 계층으로 시작할 수 있습니다. 현재 시장 상황에서 Hyper-V는 VMware에서 제공하던 대부분의 기능을 제공하는 완벽한 대체 하이퍼바이저 옵션을 제공합니다.

PowerShell 스크립트를 사용하여 VM을 Microsoft Hyper-V로 마이그레이션

FlexClone 기술을 사용하여 PowerShell 스크립트를 사용하여 VMware vSphere에서 Microsoft Hyper-V로 VM을 마이그레이션합니다. 이 스크립트는 vCenter 및ONTAP 클러스터에 연결하고, 스냅샷을 생성하고, VMDK를 VHDX로 변환하고, Hyper-V에서 VM을 구성하여 마이그레이션 프로세스를 간소화합니다.

PowerShell 스크립트

```
param (
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="VCenter DNS name or IP Address")]
    [String]$VCENTER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP NFS Datastore name")]
    [String]$DATASTORE,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="VCenter credentials")]
    [System.Management.Automation.PSCredential]$VCENTER_CREDS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="The IP Address of the ONTAP Cluster")]
    [String]$ONTAP_CLUSTER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP VServer/SVM name")]
    [String]$VSERVER,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP NSF, SMB Volume name")]
    [String]$ONTAP_VOLUME_NAME,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="ONTAP NFS/CIFS Volume mount Drive on Hyper-V host")]
    [String]$ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="NetApp ONTAP Volume QTree folder name")]
    [String]$VHDX_QTREE_NAME,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="The Credential to connect to the ONTAP Cluster")]
    [System.Management.Automation.PSCredential]$ONTAP_CREDS,
    [Parameter(Mandatory=$True, HelpMessage="Hyper-V VM switch name")]
    [String]$HYPERV_VM_SWITCH
)
```

```

function main {
    ConnectVCenter
    ConnectONTAP
    GetVMList
    GetVMInfo
    #PowerOffVMs
    CreateOntapVolumeSnapshot
    Shift
    ConfigureVMsOnHyperV
}

function ConnectVCenter {
    Write-Host
    "-----`n" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Connecting to vCenter $VCENTER" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
    "-----`n" -ForegroundColor Cyan

    [string]$vmwareModuleName = "VMware.VimAutomation.Core"

    Write-Host "Importing VMware $vmwareModuleName Powershell module"
    if ((Get-Module|Select-Object -ExpandProperty Name) -notcontains
$vmwareModuleName) {
        Try {
            Import-Module $vmwareModuleName -ErrorAction Stop
            Write-Host "$vmwareModuleName imported successfully"
        } Catch {
            Write-Error "Error: $vmwareMdouleName PowerShell module not
found"
            break;
        }
    }
    else {
        Write-Host "$vmwareModuleName Powershell module already imported"
    } -ForegroundColor Green
}

```

```

Write-Host "`nConnecting to vCenter $VCENTER"
Try {
    $connect = Connect-VIServer -Server $VCENTER -Protocol https
-Credential $VCENTER_CREDS -ErrorAction Stop
    Write-Host "Connected to vCenter $VCENTER" -ForegroundColor Green
} Catch {
    Write-Error "Failed to connect to vCenter $VCENTER. Error : $($_
.Exception.Message)"
    break;
}
}

function ConnectONTAP {
    Write-Host `n
-----
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Connecting to VSerevr $VSERVER at ONTAP Cluster
$ONTAP_CLUSTER" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host "
-----
----`n" -ForegroundColor Cyan

[string]$ontapModuleName = "NetApp.ONTAP"

    Write-Host "Importing NetApp ONTAP $ontapModuleName Powershell module"
    if ((Get-Module|Select-Object -ExpandProperty Name) -notcontains
$ontapModuleName) {
        Try {
            Import-Module $ontapModuleName -ErrorAction Stop
            Write-Host "$ontapModuleName imported successfully"
-ForegroundColor Green
        } Catch {
            Write-Error "Error: $vmwareMdouleName PowerShell module not
found"
            break;
        }
    }
    else {
        Write-Host "$ontapModuleName Powershell module already imported"
-ForegroundColor Green
    }
}

Write-Host "`nConnecting to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER"
Try {
    $connect = Connect-NcController -Name $ONTAP_CLUSTER -Credential

```

```

$ONTAP_CREDS -Vserver $VSERVER
    Write-Host "Connected to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER"
-ForegroundColor Green
} Catch {
    Write-Error "Failed to connect to ONTAP Cluster $ONTAP_CLUSTER.
Error : $($_.Exception.Message)"
    break;
}
}

function GetVMList {
    Write-Host "`n
-----
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Fetching powered on VMs list with Datastore $DATASTORE"
-ForegroundColor Magenta
    Write-Host "
-----
----`n" -ForegroundColor Cyan
    try {
        $vmList = VMware.VimAutomation.Core\Get-VM -Datastore $DATASTORE
-ErrorAction Stop| Where-Object {$_.PowerState -eq "PoweredOn"} | OUT-
GridView -OutputMode Multiple
        #$vmList = Get-VM -Datastore $DATASTORE -ErrorAction Stop| Where-
Object {$_.PowerState -eq "PoweredOn"}

        if($vmList) {
            Write-Host "Selected VMs for Shift" -ForegroundColor Green
            $vmList | Format-Table -Property Name
            $Script:VMList = $vmList
        }
        else {
            Throw "No VMs selected"
        }
    }
    catch {
        Write-Error "Failed to get VM List. Error : $($_.Exception.
Message)"
        Break;
    }
}

function GetVMInfo {
    Write-Host "
-----
----" -ForegroundColor Cyan

```

```

Write-Host "VM Information" -ForegroundColor Magenta
Write-Host

"-----" -ForegroundColor Cyan
$vmObjArray = New-Object System.Collections.ArrayList

if($VMList) {
    foreach($vm in $VMList) {
        $vmObj = New-Object -TypeName System.Object

        $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name ID -Value
$vm.Id
        $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name -Value
$vm.Name
        $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name NumCpu
-Value $vm.NumCpu
        $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name MemoryGB
-Value $vm.MemoryGB
        $vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Firmware
-Value $vm.ExtensionData.Config.Firmware

        $vmDiskInfo = $vm | VMware.VimAutomation.Core\Get-HardDisk

        $vmDiskArray = New-Object System.Collections.ArrayList
        foreach($disk in $vmDiskInfo) {
            $diskObj = New-Object -TypeName System.Object

            $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name
-Value $disk.Name

            $fileName = $disk.Filename
            if ($fileName -match '\[(.*?)\]') {
                $dataStoreName = $Matches[1]
            }

            $parts = $fileName -split " "
            $pathParts = $parts[1] -split "/"
            $folderName = $pathParts[0]
            $fileName = $pathParts[1]

            $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
DataStore -Value $dataStoreName
            $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Folder -Value $folderName
            $diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Filename -Value $fileName
        }
    }
}

```

```

$diskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
CapacityGB -Value $disk.CapacityGB

    $null = $vmDiskArray.Add($diskObj)
}

$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
PrimaryHardDisk -Value "[${($vmDiskArray[0].DataStore)} ${($vmDiskArray[0]
.Folder)}/${($vmDiskArray[0].Filename)}"
$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name HardDisks
-Value $vmDiskArray

$null = $vmObjArray.Add($vmObj)

$vmNetworkArray = New-Object System.Collections.ArrayList

$vm |
ForEach-Object {
    $VM = $_
    $VM | VMware.VimAutomation.Core\Get-VMGuest | Select-Object
-ExpandProperty Nics |
    ForEach-Object {
        $Nic = $_
        foreach ($IP in $Nic.IPAddress)
        {
            if ($IP.Contains('.'))
            {
                $networkObj = New-Object -TypeName System.Object

                $vlanId = VMware.VimAutomation.Core\Get-
VirtualPortGroup | Where-Object {$_.Key -eq $Nic.NetworkName}
                $networkObj | Add-Member -MemberType NoteProperty
-Name VLanID -Value $vlanId
                $networkObj | Add-Member -MemberType NoteProperty
-Name IPv4Address -Value $IP

                $null = $vmNetworkArray.Add($networkObj)
            }
        }
    }
}

$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name PrimaryIPv4
-Value $vmNetworkArray[0].IPv4Address
$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
PrimaryVLanID -Value $vmNetworkArray.VLanID

```

```

$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Networks
-Value $vmNetworkArray

$guest = $vm.Guest
$parts = $guest -split ":"
$afterColon = $parts[1]

$osFullName = $afterColon

$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name OSFullName
-Value $osFullName
$vmObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name GuestID
-Value $vm.GuestId
}

}

$vmObjArray | Format-Table -Property ID, Name, NumCpu, MemoryGB,
PrimaryHardDisk, PrimaryIPv4, PrimaryVlanID, GuestID, OSFullName, Firmware

$Script:VMObjList = $vmObjArray
}

function PowerOffVMs {
    Write-Host "`n"
-----
----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Power Off VMs" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host "
-----`n" -ForegroundColor Cyan
    foreach($vm in $VMObjList) {
        try {
            Write-Host "Powering Off VM $($vm.Name) in vCenter $($VCENTER
        )
        $null = VMware.VimAutomation.Core\Stop-VM -VM $vm.Name
-Confirm:$false -ErrorAction Stop
            Write-Host "Powered Off VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Green
        }
        catch {
            Write-Error "Failed to Power Off VM $($vm.Name). Error :
$_Exception.Message"
            Break;
        }
        Write-Host "`n"
    }
}

```

```

function CreateOntapVolumeSnapshot {
    Write-Host "`n"
    -----
    ----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Taking ONTAP Snapshot for Volume $ONTAP_VOLUME_NAME"
    -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
    "
    -----`n" -ForegroundColor Cyan

    Try {
        Write-Host "Taking snapshot for Volume $ONTAP_VOLUME_NAME"
        $timestamp = Get-Date -Format "yyyy-MM-dd_HHmmss"
        $snapshot = New-NcSnapshot -VserverContext $VSERVER -Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME -Snapshot "snap.script-$timestamp"

        if($snapshot) {
            Write-Host "Snapshot $($snapshot.Name) created for Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME" -ForegroundColor Green
            $Script:OntapVolumeSnapshot = $snapshot
        }
    } Catch {
        Write-Error "Failed to create snapshot for Volume
$ONTAP_VOLUME_NAME. Error : $_.Exception.Message"
        Break;
    }
}

function Shift {
    Write-Host
    "
    -----" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "VM Shift" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
    "
    -----`n" -ForegroundColor Cyan

    $Script:HypervVMLList = New-Object System.Collections.ArrayList
    foreach($vmObj in $VMObjList) {

        Write-Host *****
        Write-Host "Performing VM conversion for $($vmObj.Name)"
        -ForegroundColor Blue
        Write-Host *****

        $hypervVMObj = New-Object -TypeName System.Object

```

```

$directoryName = "/vol/$($ONTAP_VOLUME_NAME)/$($VHDX_QTREE_NAME)
/$($vmObj.HardDisks[0].Folder)"

try {
    Write-Host "Creating Folder ""$directoryName"" for VM $($vmObj.Name)"
    $dir = New-NcDirectory -VserverContext $VSERVER -Path
$directoryName -Permission 0777 -Type directory -ErrorAction Stop
    if($dir) {
        Write-Host "Created folder ""$directoryName"" for VM
 $($vmObj.Name)`n" -ForegroundColor Green
    }
}
catch {
    if($_.Exception.Message -eq "[500]: File exists") {
        Write-Warning "Folder ""$directoryName"" already exists!
`n"
    }
    Else {
        Write-Error "Failed to create folder ""$directoryName"" for VM $($vmObj.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
        Break;
    }
}

$vmDiskArray = New-Object System.Collections.ArrayList

foreach($disk in $vmObj.HardDisks) {
    $vmDiskObj = New-Object -TypeName System.Object
    try {
        Write-Host "`nConverting $($disk.Name)"
        Write-Host "-----"

        $vmdkPath = "/vol/$($ONTAP_VOLUME_NAME)/$($disk.Folder)/
 $($disk.Filename)"
        $fileName = $disk.Filename -replace '\.vmdk$', ''
        $vhdxPath = "$($directoryName)/$($fileName).vhdx"

        Write-Host "Converting ""$($disk.Name)"" VMDK path """
$($vmdkPath)"" to VHDX at Path """$($vhdxPath)"" for VM $($vmObj.Name)"""
        $convert = ConvertTo-NcVhd -SourceVmdk $vmdkPath
        -DestinationVhdx $vhdxPath -SnapshotName $OntapVolumeSnapshot
        -ErrorAction Stop -WarningAction SilentlyContinue
        if($convert) {
            Write-Host "Successfully converted VM """$($vmObj.Name)
)"" VMDK path """$($vmdkPath)"" to VHDX at Path """$($vhdxPath)"""
        }
    }
}

```

```

-ForegroundColor Green

$vmDiskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
Name -Value $disk.Name
$vmDiskObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name
VHDXPath -Value $vhdxPath

>null = $vmDiskArray.Add($vmDiskObj)
}
}
catch {
    Write-Error "Failed to convert "" $($disk.Name)"" VMDK to
VHDX for VM $($vmObj.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
    Break;
}
}

$hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Name
-Value $vmObj.Name
$hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name HardDisks
-Value $vmDiskArray
$hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name MemoryGB
-Value $vmObj.MemoryGB
$hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name Firmware
-Value $vmObj.Firmware
$hypervVMObj | Add-Member -MemberType NoteProperty -Name GuestID
-Value $vmObj.GuestID

>null = $HypervVMList.Add($hypervVMObj)
Write-Host "`n"
}

function ConfigureVMsOnHyperV {
    Write-Host
"-----`n" -ForegroundColor Cyan
    Write-Host "Configuring VMs on Hyper-V" -ForegroundColor Magenta
    Write-Host
"-----`n" -ForegroundColor Cyan

    foreach ($vm in $HypervVMList) {

```

```

try {

    # Define the original path
    $originalPath = $vm.HardDisks[0].VHDXPath
    # Replace forward slashes with backslashes
    $windowsPath = $originalPath -replace "/", "\"

    # Replace the initial part of the path with the Windows drive
    letter
    $windowsPath = $windowsPath -replace "^\\vol\\\", "\\"
    $($ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS) \"

    $vmGeneration = if ($vm.Firmware -eq "bios") {1} else {2};

    Write-Host *****
    Write-Host "Creating VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Blue
    Write-Host *****
    Write-Host "Creating VM $($vm.Name) with Memory $($vm.
MemoryGB) GB, vSwitch $($HYPERV_VM_SWITCH), $($vm.HardDisks[0].Name) """
    $($windowsPath)", Generation $($vmGeneration) on Hyper-V"

    $createVM = Hyper-V\New-VM -Name $vm.Name -VHDPath
    $windowsPath -SwitchName $HYPERV_VM_SWITCH -MemoryStartupBytes (Invoke-
    Expression "$($vm.MemoryGB) GB") -Generation $vmGeneration -ErrorAction
    Stop
    if($createVM) {
        Write-Host "VM $($createVM.Name) created on Hyper-V host
`n" -ForegroundColor Green

        $index = 0
        foreach($vmDisk in $vm.HardDisks) {
            $index++
            if ($index -eq 1) {
                continue
            }

            Write-Host "`nAttaching $($vmDisk.Name) for VM $($vm
.Name)"
            Write-Host
            -----
            $originalPath = $vmDisk.VHDXPath

            # Replace forward slashes with backslashes
            $windowsPath = $originalPath -replace "/", "\"

```

```

# Replace the initial part of the path with the
Windows drive letter
$windowsPath = $windowsPath -replace "^\\vol\\", "\\"
${$ONTAP_NETWORK_SHARE_ADDRESS} \"

try {
    $attachDisk = Hyper-v\Add-VMHardDiskDrive -VMName
$vm.Name -Path $windowsPath -ErrorAction Stop
    Write-Host "Attached $($vmDisk.Name) \""
${$windowsPath} "" to VM $($vm.Name)" -ForegroundColor Green
}
catch {
    Write-Error "Failed to attach $($vmDisk.Name)"
${$windowsPath} to VM $($vm.Name): Error : $($_.Exception.Message)"
        Break;
}
}

if($vmGeneration -eq 2 -and $vm.GuestID -like "*rhel*") {
try {
    Write-Host "`nDisabling secure boot"
    Hyper-V\Set-VMFirmware -VMName $createVM.Name
-EnableSecureBoot Off -ErrorAction Stop
    Write-Host "Secure boot disabled" -ForegroundColor
Green
}
catch {
    Write-Error "Failed to disable secure boot for VM
 $($createVM.Name). Error : $($_.Exception.Message)"
}
}

try {
    Write-Host "`nStarting VM $($createVM.Name)"
    Hyper-v\Start-VM -Name $createVM.Name -ErrorAction
Stop
    Write-Host "Started VM $($createVM.Name)`n"
-ForegroundColor Green
}
catch {
    Write-Error "Failed to start VM $($createVM.Name).
Error : $($_.Exception.Message)"
        Break;
}
}
}

```

```
    catch {
        Write-Error "Failed to create VM $($vm.Name) on Hyper-V.
Error : $($_.Exception.Message)"
        Break;
    }
}

main
```

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.