OpenNebula용 NetApp 스토리지 프로비저닝

NetApp virtualization solutions

NetApp
February 13, 2026

목차

OpenNebula용 NetApp 스토리지 프로비저닝

OpenNebula용 ONTAP 스토리지 아키텍처에 대해 알아보십시오

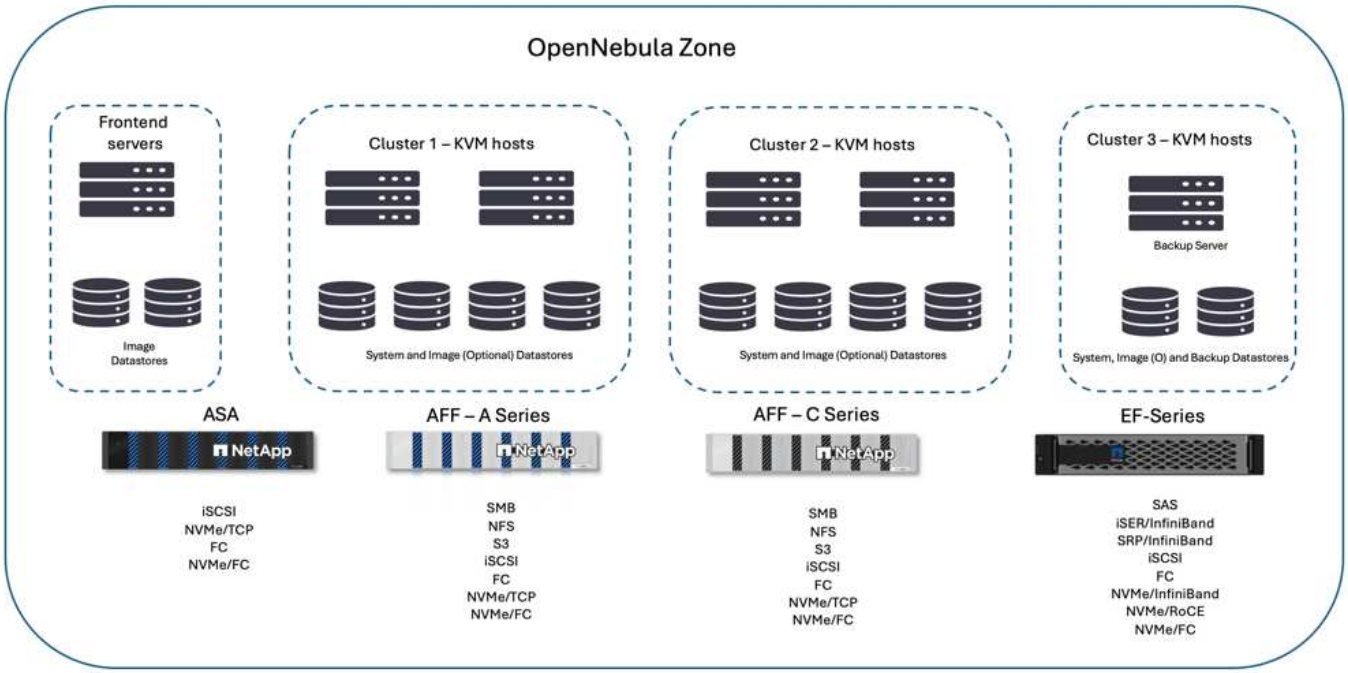
NetApp 제품은 OpenNebula와 통합되어 NAS 및 SAN 프로토콜을 통한 엔터프라이즈급 스토리지 기능을 제공합니다. ONTAP은 OpenNebula 클러스터에서 실행되는 가상화된 워크로드를 위해 스냅샷, 클로닝, 복제, 랜섬웨어 보호 등 고급 데이터 관리 기능을 제공합니다.

솔루션 아키텍처

솔루션 아키텍처는 다음과 같은 주요 구성 요소를 포함합니다.

- **OpenNebula** 프런트엔드 서버**:** OpenNebula 프런트엔드 서버 세트로, 가상 머신(VM) 및 Kubernetes 클러스터를 관리하기 위한 클라우드 관리 기능을 제공합니다.
- **OpenNebula** 컴퓨팅 노드**:** OpenNebula에서 관리하는 가상 머신 및 Kubernetes 클러스터를 호스팅하는 컴퓨팅 노드 세트입니다.
- **NetApp ONTAP** 스토리지**:** OpenNebula 클러스터에 공유 스토리지를 제공하는 고성능의 확장 가능한 스토리지 시스템입니다.
- 네트워크 인프라**:** OpenNebula 노드와 ONTAP 스토리지 간의 낮은 지연 시간과 높은 처리량 연결을 보장하는 강력한 네트워크 설정.
- * NetApp Console:* 여러 NetApp 스토리지 시스템 및 데이터 서비스를 관리하기 위한 중앙 집중식 관리 인터페이스입니다.

다음 다이어그램은 OpenNebula가 NetApp ONTAP 스토리지와 통합된 고수준 아키텍처를 보여줍니다:



OpenNebula용 ONTAP 기능

ONTAP는 OpenNebula 구축 환경을 향상시키는 포괄적인 엔터프라이즈급 스토리지 기능을 제공합니다. 이러한 기능은 NAS 및 SAN 스토리지 아키텍처 전반에 걸쳐 데이터 관리, 보호, 효율성 및 프로토콜 지원을 포괄합니다.

핵심 데이터 관리 기능

- 확장형 클러스터 아키텍처
- 안전한 인증 및 RBAC 지원
- 제로 트러스트 다중 관리자 지원
- 안전한 멀티테넌트
- SnapMirror 이용한 데이터 복제
- 스냅샷을 이용한 특정 시점의 복사본
- 공간 효율적인 클론
- 데이터 중복 제거 및 압축을 포함한 스토리지 효율성 기능
- Kubernetes에 대한 Trident CSI 지원
- 규정 준수를 위한 SnapLock
- 변조 방지 스냅샷 복사본 잠금
- 자율적인 위협 탐지 기능을 갖춘 랜섬웨어 보호
- 저장 데이터 및 전송 데이터 암호화
- FabricPool 사용하여 콜드 데이터를 객체 스토리지에 계층화합니다.
- NetApp Console 과 Data Infrastructure Insights 통합
- Microsoft 오프로드 데이터 전송(ODX)

NAS 프로토콜 기능

- FlexGroup 볼륨은 고성능, 부하 분산 및 확장성을 갖춘 스케일아웃 NAS 컨테이너를 제공합니다.
- FlexCache 로컬 읽기 및 쓰기 액세스를 제공하면서 데이터를 전 세계적으로 분산합니다.
- 멀티프로토콜 지원을 통해 동일한 데이터에 SMB와 NFS를 모두 사용하여 접근할 수 있습니다.
- NFS nConnect는 연결당 여러 TCP 세션을 허용하여 네트워크 처리량을 높이고 고속 NIC를 활용할 수 있도록 합니다.
- NFS 세션 트렁킹은 데이터 전송 속도 향상, 고가용성 및 내결함성을 제공합니다.
- SMB 멀티채널은 향상된 데이터 전송 속도, 높은 가용성 및 내결함성을 제공합니다.
- 파일 권한 관리를 위한 Active Directory 및 LDAP와의 통합
- TLS를 통한 NFS 보안 연결
- NFS 케르베로스 인증 지원
- 저지연 액세스를 위한 RDMA 기반 NFS
- Windows와 Unix ID 간의 이름 매핑

- 내장된 위협 탐지 기능을 갖춘 자율형 랜섬웨어 보호 기능
- 파일 시스템 분석을 통한 용량 및 사용량 파악

SAN 프로토콜 기능

- SnapMirror 활성 동기화를 사용하여 장애 도메인 간에 클러스터를 확장합니다(항상 확인하십시오). "상호 운용성 매트릭스 도구" 지원되는 구성의 경우)
- ASA 모델은 액티브-액티브 멀티패싱 및 고속 경로 페일오버를 제공합니다.
- FC, iSCSI 및 NVMe-oF 프로토콜 지원
- iSCSI CHAP 상호 인증
- 보안 강화를 위한 선택적 LUN 매핑 및 포트셋

OpenNebula에 대해 지원되는 스토리지 유형

OpenNebula는 NetApp ONTAP에서 NAS의 경우 NFS 및 SMB, SAN의 경우 FC, iSCSI 및 NVMe-oF를 포함한 여러 스토리지 프로토콜을 지원합니다. 사용자는 기존 기술 수준과 요구 사항에 따라 적절한 스토리지 프로토콜을 선택할 수 있습니다. ONTAP가 제공하는 데이터 서비스를 사용하지 않을 계획이라면 FC, iSCSI, Infiniband 및 NVMe-oF 프로토콜을 사용하여 블록 스토리지를 제공하는 SANtricity 시스템을 고려해 볼 수 있습니다.

OpenNebula는 일반적으로 /var/lib/one/datastores 폴더에 마운트되거나 /etc/one/oned.conf 파일의 DATASTORE_LOCATION 속성에 정의된 위치에 마운트되는 데이터스토어를 사용합니다. 스토리지는 /etc/fstab 파일을 사용하거나, Automounter를 사용하여 동적으로 마운트하거나, 또는 환경에서 지원하는 다른 절차를 통해 마운트할 수 있습니다. 대부분의 폴더 권한은 oneadmin 사용자 및 그룹으로 설정되어 있습니다. 하이퍼바이저 호스트가 필요한 프로토콜을 사용하여 스토리지 시스템에 접근할 수 있는지 확인하십시오.

자동 마운터를 사용할 때는 상위 폴더의 제어권을 자동 마운터가 차지하는 문제를 방지하기 위해 직접 마운트를 사용하십시오. 직접 마운트를 생성하려면 /etc/auto.master.d/ 아래에 파일을 생성하십시오. 예를 들어, 다음 명령을 사용하여 one.autofs라는 파일을 생성하십시오:

```
echo "/-    /etc/auto.one --timeout=60 --ghost" >
/etc/auto.master.d/one.autofs
```

프런트엔드 서버는 이미지 데이터스토어에 접근할 수 있어야 합니다. 하이퍼바이저 호스트에 이미지 데이터스토어를 마운트하는 것은 선택 사항이지만 성능 향상을 위해 권장됩니다. 시스템 데이터스토어는 가상 머신 디스크를 호스팅하므로 하이퍼바이저 호스트에 마운트해야 합니다. 커널 및 파일 데이터스토어는 VM 커널, 램디스크 및 컨텍스트화 프로세스를 통해 VM에 필요한 기타 파일에 사용됩니다. 프런트엔드 서버와 하이퍼바이저 호스트 모두에 마운트할 수 있습니다. 백업 데이터스토어는 VM 백업에 사용되며 OpenNebula 클러스터의 모든 호스트에 마운트할 수 있습니다. KVM 호스트가 rsync의 경우 SSH, restic의 경우 SFTP를 통해 백업 데이터스토어 호스트에 접근할 수 있다면 다른 클러스터의 VM도 동일한 백업 데이터스토어를 사용할 수 있습니다. Veeam을 사용하는 경우 oVirtAPI를 사용할 수 있어야 합니다.

NAS 프로토콜 지원

NAS 프로토콜(NFS 및 SMB)은 프런트엔드와 하이퍼바이저 호스트 간에 공유 파일 시스템을 지원합니다. ONTAP 스냅샷을 클라이언트에 표시하여 특정 시점의 데이터 복사본에 액세스할 수 있습니다. ONTAP FlexCache는

지리적으로 분산된 영역 내의 이미지 데이터 저장소에 사용할 수 있습니다. ONTAP NFS는 nConnect를 지원하여 세션당 여러 연결을 사용함으로써 성능을 향상시킵니다. 대용량 데이터 저장소(> 100TB)에 FlexGroup을 사용하는 경우, 부하를 여러 노드에 분산하기 위해 pNFS를 사용하는 것이 좋습니다. ONTAP 클러스터의 각 컨트롤러마다 최소 하나의 데이터 lif를 구성해야 하며, 하이퍼바이저 호스트는 연결이 필요합니다.

모든 데이터 저장소 유형(이미지, 시스템, 커널 및 파일, 백업)은 NAS 프로토콜을 지원합니다.

SAN 프로토콜 지원

엔터프라이즈 에디션에는 AFF 및 FAS 시스템에서 iSCSI 프로토콜과 함께 작동하는 NetApp 드라이버가 포함되어 있습니다. 다른 SAN 프로토콜(FC, InfiniBand 및 NVMe-oF)은 일반적으로 LVM 드라이버용으로 구성됩니다. LVM 씬 풀은 씬 프로비저닝 및 스냅샷 지원을 위해 가상 머신별로 생성됩니다. 하이퍼바이저 호스트는 스토리지 시스템에 연결되어 있어야 합니다. LVM 스토리지 유형을 사용하기 위해 클러스터 LVM 지원은 필요하지 않습니다.

NetApp 드라이버를 사용하려면 하이퍼바이저 호스트에서 iSCSI 세션과 다중 경로를 구성해야 합니다. LVM 드라이버의 경우 시스템 데이터스토어를 제외하고 논리 볼륨에 파일 시스템을 생성하고 마운트해야 합니다. 시스템 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 "vg-one-<datastore_id>" 형식으로 지정해야 하며, 여기서 <datastore_id>는 OpenNebula의 데이터스토어 숫자 식별자입니다. 모든 데이터스토어 유형(이미지, 시스템, 커널 및 파일, 백업)은 SAN 프로토콜을 지원합니다.

NetApp ONTAP API 드라이버

OpenNebula의 기본 NetApp 통합은 ONTAP의 API를 사용하여 볼륨, LUN, 스냅샷 및 매핑을 자동으로 생성하고 관리합니다. 이 방법은 최상의 자동화 수준을 제공하며 수동 iSCSI 및 LVM 설정을 방지합니다. 자세한 내용은 "OpenNebula 문서"을(를) 참조하십시오.

저장 장치 유형 호환성 매트릭스

데이터 저장소 유형	NFS	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
이미지	예	예	예	예[1]	예
시스템	예	예	예	예[1]	예
커널 및 파일	예	예	예	예	예
백업	예	예	예	예	예

참고사항:

1. NetApp 드라이버는 기본 ONTAP 기능을 활용하기 위해 iSCSI 프로토콜용 Enterprise 에디션에서 사용할 수 있습니다.

OpenNebula 클러스터 스토리지 유형은 ONTAP에서 지원됩니다

NetApp ONTAP를 백엔드로 사용할 때 OpenNebula의 다양한 스토리지 유형에서 지원되는 기능을 비교한 표입니다.

기능	NetApp ONTAP API	LVM-thin	NFS/SMB
VM 디스크	예	예	예

기능	NetApp ONTAP API	LVM-thin	NFS/SMB
이미지 스토리지[1]	예	예	예
라이브 스냅샷	예	예	예
VM 또는 이미지 복제	예	예	예
증분 백업[2]	예	예	예

참고사항:

1. 이미지 저장이란 OpenNebula 이미지 데이터 저장소의 백엔드를 사용하는 것을 의미합니다. LVM-thin 및 ONTAP API 메서드는 이미지 소스에서 블록 장치를 복사하거나 생성하는 작업을 포함합니다.
2. 증분 백업은 `qcow2` 디스크(NFS/SMB) 또는 변경 내용 추적을 지원하는 블록 장치에서 작동합니다. OpenNebula NetApp ONTAP 드라이버는 롤링 스냅샷을 사용하여 증분 백업을 수행합니다.

증분 백업을 수행하려면 `nbd` 커널 모듈이 로드되어 있어야 합니다.

OpenNebula를 위해 NetApp으로 스토리지 프로토콜을 구성합니다

NetApp ONTAP와 함께 OpenNebula를 위한 스토리지 프로토콜에 대해 알아보기

NAS 프로토콜(NFS, SMB) 및 SAN 프로토콜(FC, iSCSI, NVMe)을 사용하여 OpenNebula용 ONTAP 스토리지를 프로비저닝합니다. OpenNebula 환경에 맞는 적절한 프로토콜별 절차를 선택하여 공유 스토리지를 구성하십시오.

OpenNebula 프런트엔드 및 하이퍼바이저 호스트에 FC, 이더넷 또는 기타 지원되는 인터페이스가 스위치에 연결되어 ONTAP 논리 인터페이스와 통신할 수 있도록 해야 합니다. 지원되는 구성에 대해서는 항상 "상호 운용성 매트릭스 도구"을 확인하십시오. 예시 시나리오는 각 OpenNebula 호스트에 두 개의 고속 네트워크 인터페이스 카드가 있고, 이 카드들이 서로 연결되어 내결함성 및 성능 향상을 위한 본딩 인터페이스를 구성한다고 가정하여 작성되었습니다. 호스트 관리, VM/컨테이너 트래픽, 스토리지 액세스를 포함한 모든 네트워크 트래픽에 동일한 업링크 연결이 사용됩니다. 네트워크 인터페이스가 더 많은 경우 스토리지 트래픽을 다른 유형의 트래픽과 분리하는 것을 고려하십시오.

ONTAP 스토리지 아키텍처 및 지원되는 스토리지 유형에 대한 자세한 내용은 "OpenNebula를 위한 NetApp 스토리지 아키텍처에 대해 알아보십시오" 및 "OpenNebula에 지원되는 스토리지 유형에 대해 알아보십시오"을 참조하십시오.

LVM을 SAN 프로토콜(FC, iSCSI, NVMe-oF)과 함께 사용할 경우, 볼륨 그룹에는 여러 개의 LUN 또는 NVMe 네임스페이스가 포함될 수 있습니다. 이 경우 데이터 무결성을 보장하기 위해 모든 LUN 또는 네임스페이스는 동일한 일관성 그룹에 속해야 합니다. 저희는 여러 ONTAP SVM에 걸쳐 있는 볼륨 그룹을 지원하지 않습니다. 각 볼륨 그룹은 동일한 SVM의 LUN 또는 네임스페이스로 생성되어야 합니다.

저장 프로토콜을 선택하세요

사용 환경 및 요구 사항에 맞는 프로토콜을 선택하십시오.

- "iSCSI를 사용하여 NetApp 드라이버 구성" - 다중 경로 지원을 통해 표준 이더넷 네트워크를 통한 블록 스토리지 액세스를 위해 iSCSI를 사용하여 OpenNebula NetApp 드라이버를 구성합니다. 이 기능은 Enterprise Edition에서만 제공됩니다. 효율적인 VM 프로비저닝을 위해 ONTAP 네이티브 클론을 활용합니다.

- "SMB/CIFS 스토리지 구성" - 내결함성 및 다중 네트워크 연결을 통한 향상된 성능을 위한 다중 채널 지원을 통해 OpenNebula용 SMB/CIFS 파일 공유를 구성합니다.
- "NFS 스토리지 구성" - 여러 네트워크 연결을 사용하여 내결함성과 성능 향상을 위해 nConnect 또는 세션 트렁킹과 함께 OpenNebula용 NFS 스토리지를 구성합니다.
- "FC를 사용하여 LVM Thin 구성" - OpenNebula 호스트 간 고성능 및 저지연 블록 스토리지 액세스를 위해 파이버 채널을 사용하여 LVM(논리 볼륨 관리자)을 구성합니다.
- "iSCSI를 사용하여 LVM Thin 구성" - 다중 경로 지원을 통해 표준 이더넷 네트워크를 통한 블록 스토리지 액세스를 위해 iSCSI를 사용하여 LVM(논리 볼륨 관리자)을 구성합니다.
- "NVMe/FC를 사용하여 LVM Thin 구성" - 최신 NVMe 프로토콜을 사용하여 고성능 블록 스토리지를 구현하기 위해 Fibre Channel을 통한 NVMe로 논리 볼륨 관리자(LVM)를 구성합니다.
- "NVMe/TCP를 사용하여 LVM Thin 구성" - 최신 NVMe 프로토콜을 사용하여 표준 이더넷 네트워크를 통해 고성능 블록 스토리지를 구현하기 위해 NVMe over TCP를 사용하는 논리 볼륨 관리자(LVM)를 구성합니다.

E-Series 또는 EF-Series 스토리지 프로토콜 관련 지원이 필요한 경우 링크 "Linux 환경에서 LVM을 설정하는 방법에 대한 NetApp E-Series 및 EF-Series 설명서"와 LVM Thin 관련 문서 중 하나를 참조하십시오.

OpenNebula용 SMB/CIFS 데이터 저장소 스토리지 구성

NetApp ONTAP를 사용하여 OpenNebula용 SMB/CIFS 데이터스토어 스토리지를 구성합니다. SMB 멀티채널은 스토리지 시스템에 대한 여러 네트워크 연결을 통해 내결함성을 제공하고 성능을 향상시킵니다.

SMB/CIFS 파일 공유는 스토리지 관리자와 가상화 관리자 모두의 구성 작업이 필요합니다. 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. "TR4740 - SMB 3.0 멀티채널".

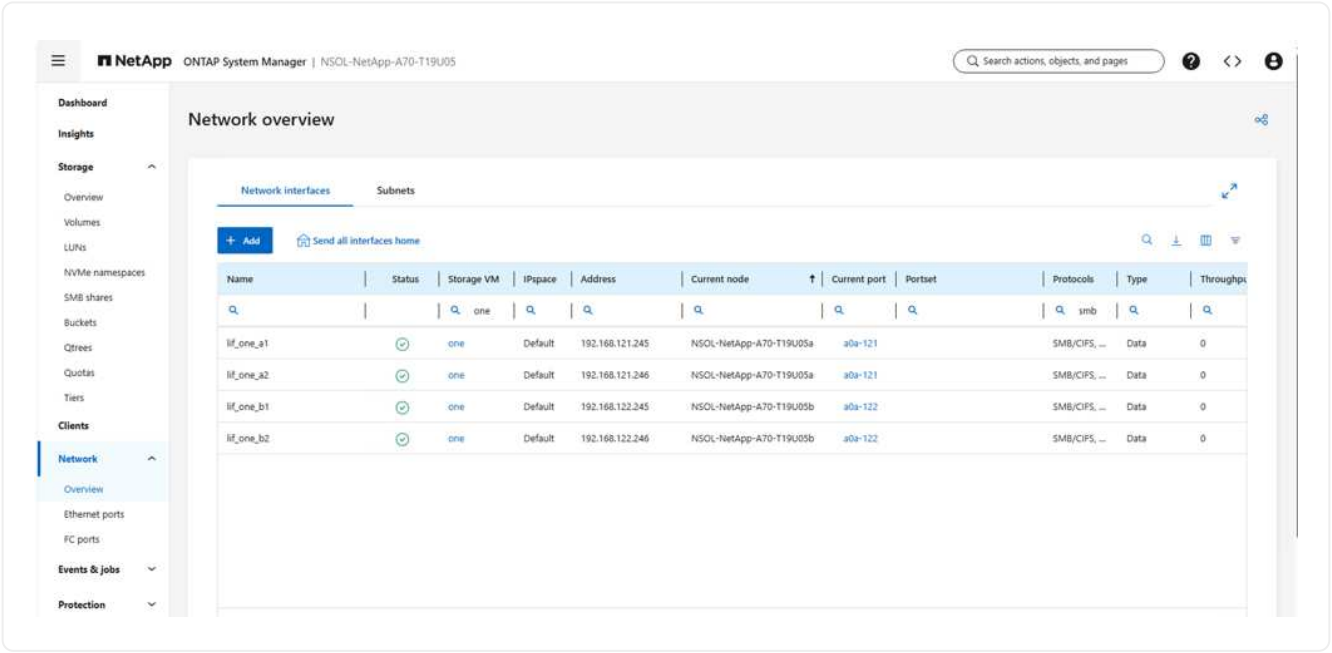
비밀번호는 일반 텍스트 파일에 저장되며 루트 사용자만 액세스할 수 있습니다. 중요한 정보를 보호하기 위해 적절한 보안 조치가 마련되어 있는지 확인하십시오.

스토리지 관리자 작업

ONTAP 처음 사용하는 경우 시스템 관리자 인터페이스를 사용하여 이러한 작업을 완료하십시오.

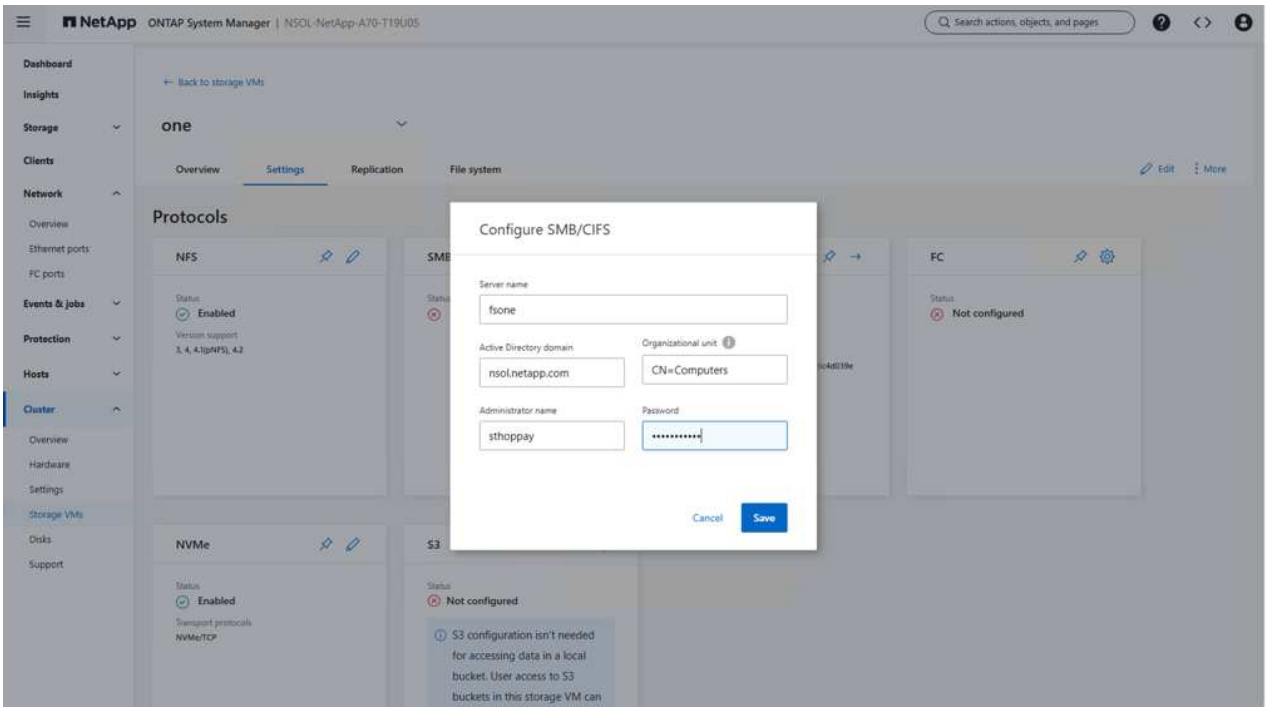
1. SMB에 대해 SVM을 활성화하십시오. 따르다 "ONTAP 9 문서" 더 자세한 정보를 원하시면.
2. 컨트롤러당 최소 2개의 LIF를 생성하십시오. 설명서에 나와 있는 단계를 따르십시오. 참고로, 이 솔루션에서 사용된 LIF의 스크린샷을 아래에 첨부합니다.

예를 보여주세요



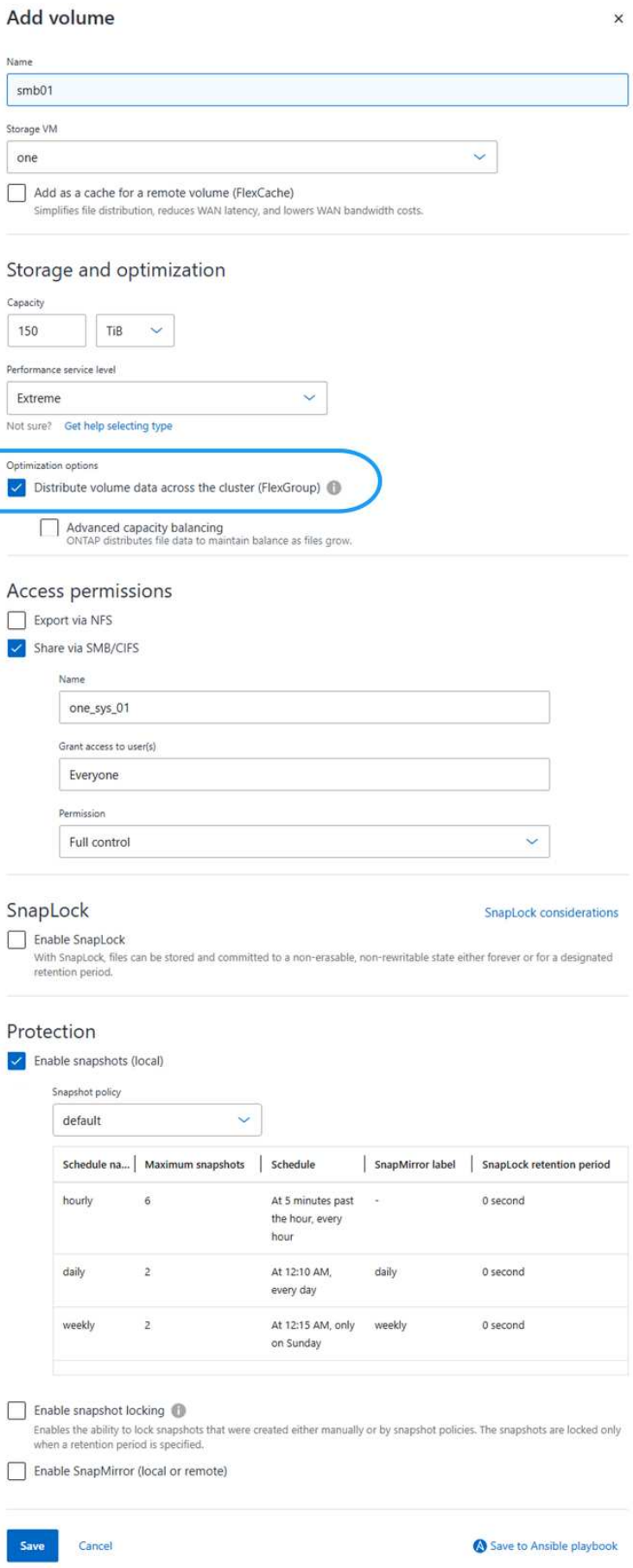
3. Active Directory 또는 작업 그룹 기반 인증을 구성합니다. 설명서에 나와 있는 단계를 따르십시오.

예를 보여주세요



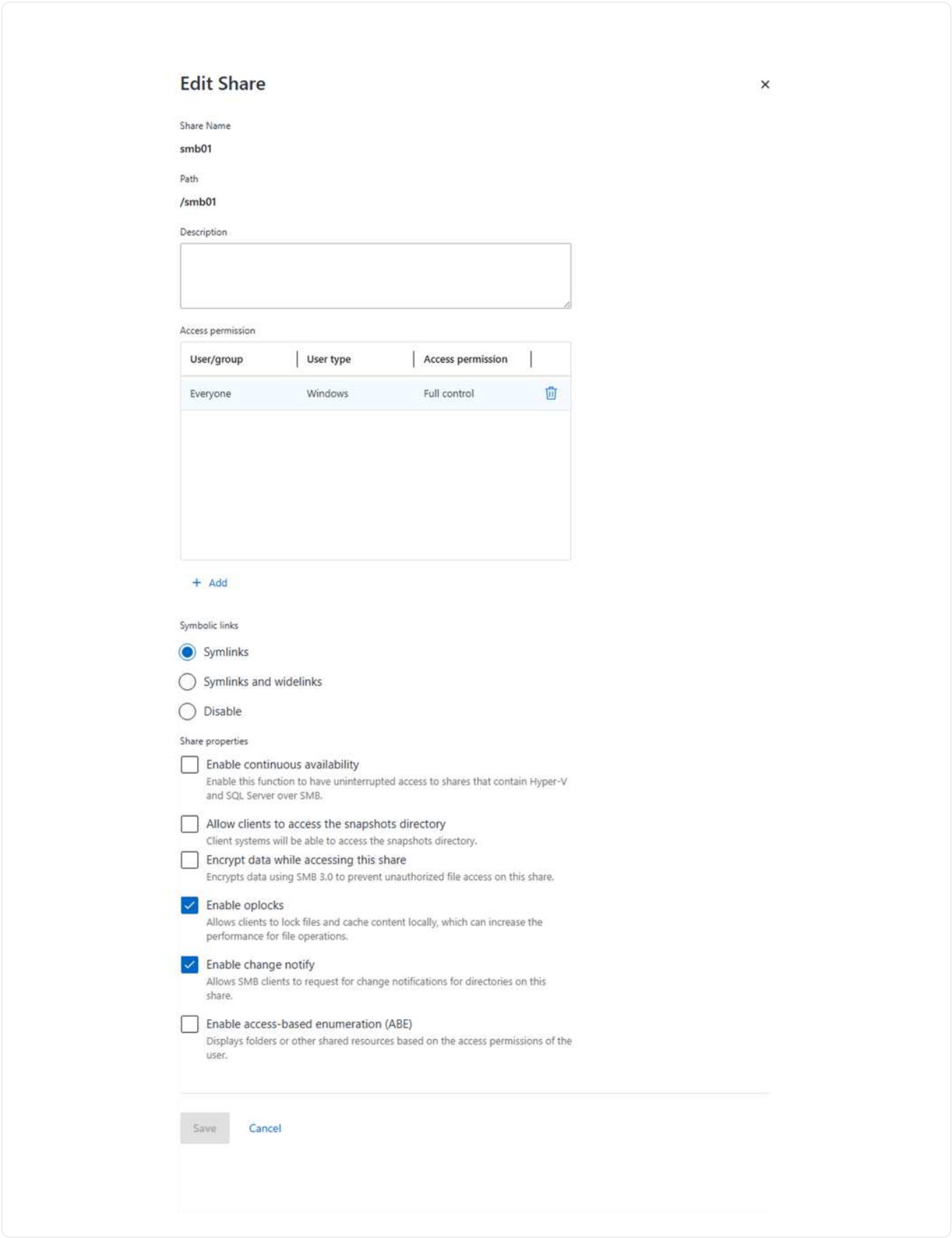
4. 볼륨을 생성합니다. FlexGroup 사용하려면 클러스터 전체에 데이터를 분산하는 옵션을 선택하십시오. 해당 볼륨에서 랜섬웨어 방지 기능이 활성화되어 있는지 확인하십시오.

예를 보여주세요


Add volume
Name
smb01
Storage VM
one
Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.
Storage and optimization
Capacity
150
TiB
Performance service level
Extreme
Not sure? Get help selecting type
Optimization options
Distribute volume data across the cluster (FlexGroup)
Advanced capacity balancing
ONTAP distributes file data to maintain balance as files grow.
Access permissions
Export via NFS
Share via SMB/CIFS
Name
one_sys_01
Grant access to user(s)
Everyone
Permission
Full control
SnapLock
SnapLock considerations
Enable SnapLock
With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.
Protection
Enable snapshots (local)
Snapshot policy
default
Schedule na... | Maximum snapshots | Schedule | SnapMirror label | SnapLock retention period
hourly | 6 | At 5 minutes past the hour, every hour | - | 0 second
daily | 2 | At 12:10 AM, every day | daily | 0 second
weekly | 2 | At 12:15 AM, only on Sunday | weekly | 0 second
Enable snapshot locking
Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.
Enable SnapMirror (local or remote)
Save
Cancel
Save to Ansible playbook

5. SMB 공유를 만들고 권한을 조정합니다. 따르다"ONTAP 9 문서" 자세한 내용은.

   예를 보여주세요



6. 가상화 관리자에게 SMB 서버, 공유 이름 및 자격 증명을 제공하십시오.

가상화 관리자 작업

SMB 공유를 OpenNebula에서 데이터 저장소로 추가하고 성능 향상 및 내결함성을 위해 멀티채널을 활성화하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 공유 인증을 위해 SMB 서버, 공유 이름 및 자격 증명을 수집합니다.
2. Fedora에서 Active Directory 통합 및 SMB 마운트 지원을 위해 다음 패키지가 설치되어 있는지 확인하십시오. sssd realmd adcli oddjob oddjob-mkhomedir samba-common-tools krb5-workstation cifs-utils. Debian 패키지는 realmd sssd sssd-tools libnss-sss libpam-sss adcli samba-common-bin packagekit krb5-user cifs-utils입니다.
3. 장애 복구를 위해 최소 두 개의 인터페이스가 서로 다른 VLAN에 구성되어 있는지 확인하십시오. NIC가 RSS를 지원하는지 확인하십시오.
4. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 샘플 파일은 아래와 같습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat smb-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-SMB"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat smb-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-SMB"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat smb-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-SMB"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat smb-image.conf
NAME = "Image-SMB"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "shared"
```

시스템

```
$cat smb-system.conf
NAME = "System-SMB"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "shared"
```

5. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create smb-system.conf ID: 100
```

6. /etc/에 smb 자격 증명 파일을 생성합니다. kerberos 인증을 사용하는 경우(KVM 호스트가 <domain>에 가입됨)에는 이 단계가 필요하지 않습니다.

```
$cat /etc/smb-credentials-<datastore_id>.cfg
username=<smb_username>
password=<smb_password>
domain=<smb_domain>
```

7. 자격 증명 파일에 적절한 권한(640)을 설정합니다. 필요한 경우 소유권을 oneadmin 사용자 및 그룹으로 변경합니다.
8. `id oneadmin` 명령을 사용하여 oneadmin 사용자의 uid 및 gid를 수집합니다.
9. 멀티채널을 활성화하려면 /etc/fstab 또는 automount 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터 저장소 위치는 /var/lib/one/datastores라고 가정합니다. 다른 위치인 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터 저장소 위치에 <datastore_id> 폴더가 있는지 확인하십시오. 샘플 항목은 다음과 같습니다.

/etc/fstab 사용

```
# credentials mapping to file option is not required when using
kerberos authentication
//<smb_server>/<smb_share> /var/lib/one/datastores/<datastore_id>
cifs credentials=/etc/smb-credentials-
<datastore_id>.cfg,_netdev,noauto,x-systemd.automount,vers
=3.0,multichannel,max_channels=16,nofail,uid=<oneadmin uid>,gid
=<oneadmin gid> 0 0
```

automount 사용

```
# credentials mapping to file option is not required when using
kerberos authentication
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype=cifs,credentials
=/etc/smb-credentials-<datastore_id>.cfg,vers
=3.0,multichannel,max_channels=16,uid=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin
gid> ://<smb_server>/<smb_share>
```

10. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
11. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
12. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.

ONTAP을 사용하여 OpenNebula용 NFS 스토리지 구성

NetApp ONTAP를 사용하여 OpenNebula용 NFS 스토리지를 구성합니다. FlexGroup 볼륨을 사용할 때 효율적인 리소스 관리, 내결함성, 성능 향상을 위해 nConnect 또는 pNFS(v4.1 이상)의 세션 트렁킹을 사용하세요. 하나의 NFS 내보내기(export)는 OpenNebula 클러스터의 Image 및 System 데이터스토어 모두에 사용할 수 있습니다. FlexCache를 사용할 계획이라면, nfs 내보내기를 Image 데이터스토어 전용으로 할당하세요.

고가용성 및 재해 복구 시나리오를 위해 MetroCluster 구성을 고려하십시오.

ONTAP 처음 사용하는 경우 시스템 관리자 인터페이스를 사용하여 이러한 작업을 완료하십시오.

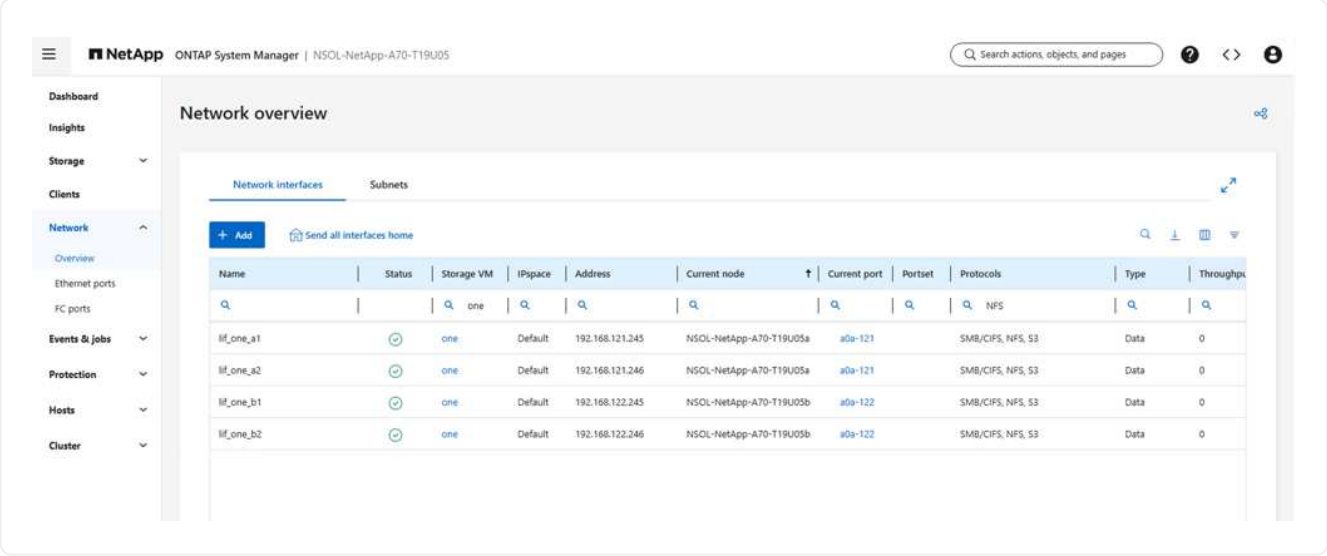
스토리지 관리자 작업

OpenNebula와 함께 사용할 ONTAP에서 NFS 스토리지를 프로비저닝하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. NFS용 SVM을 활성화하세요. 참조하다 "ONTAP 9 문서".
2. 컨트롤러당 최소 2개의 LIF를 생성하십시오. 설명서에 나와 있는 단계를 따르십시오. 참고로, 실험실에서 사용되는

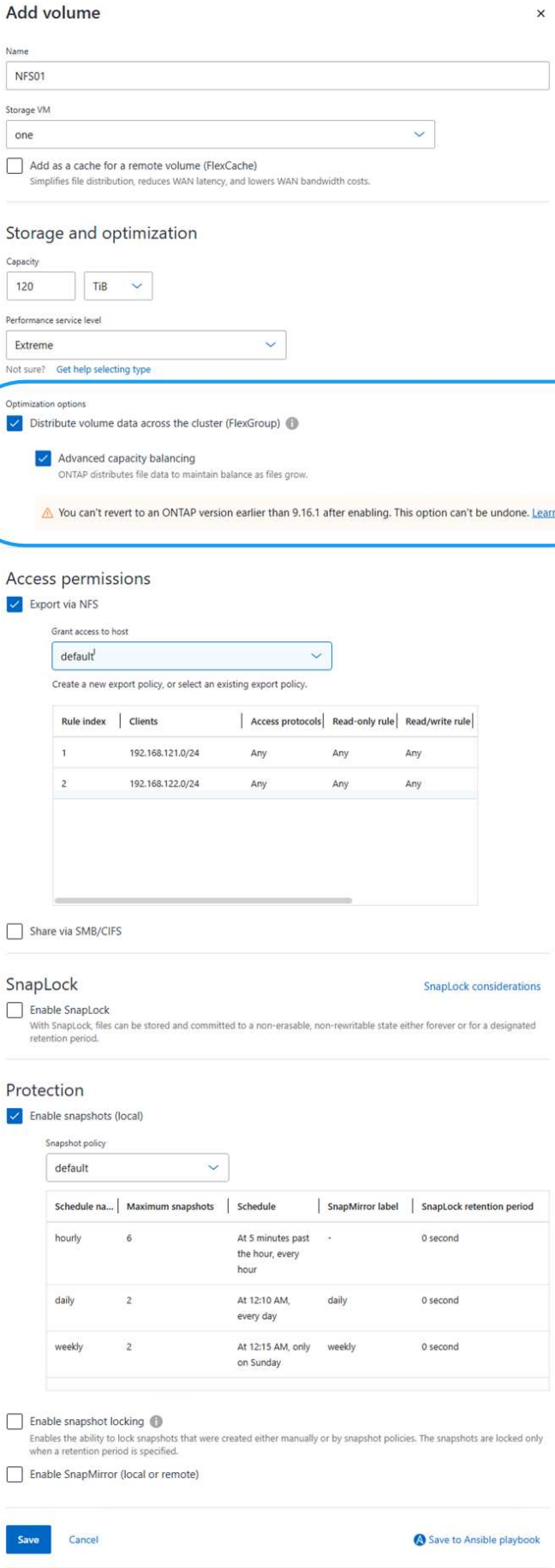
LIF의 스크린샷을 첨부합니다.

예를 보여주세요



3. OpenNebula 호스트 IP 주소 또는 서브넷에 대한 액세스를 제공하도록 NFS 내보내기 정책을 생성하거나 업데이트합니다. "수출 정책 생성" 및 "내보내기 정책에 규칙 추가"을 참조하십시오.
4. "볼륨을 생성합니다". 대용량(>100TB)이 필요한 경우 클러스터 전체에 데이터를 분산하여 FlexGroup을 사용하는 옵션을 선택하십시오. FlexGroup을 사용하는 경우 "SVM에서 pNFS를 활성화합니다."를 따라 성능 향상을 위해 SVM에서 pNFS를 활성화하는 것을 고려하십시오. pNFS를 사용하는 경우 OpenNebula 호스트가 모든 컨트롤러(데이터 LIF)에 데이터 액세스할 수 있도록 해야 합니다. 볼륨에 랜섬웨어 방지 기능이 활성화되어 있는지 확인하십시오.

예를 보여주세요


Add volume
Name
NFS01
Storage VM
one
Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.
Storage and optimization
Capacity
120
TiB
Performance service level
Extreme
Not sure? Get help selecting type
Optimization options
Distribute volume data across the cluster (FlexGroup)
Advanced capacity balancing
ONTAP distributes file data to maintain balance as files grow.
You can't revert to an ONTAP version earlier than 9.16.1 after enabling. This option can't be undone. Learn more
Access permissions
Export via NFS
Grant access to host
default
Create a new export policy, or select an existing export policy.
Rule index
Clients
Access protocols
Read-only rule
Read/write rule
1
192.168.121.0/24
Any
Any
Any
2
192.168.122.0/24
Any
Any
Any
Share via SMB/CIFS
SnapLock
SnapLock considerations
Enable SnapLock
With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.
Protection
Enable snapshots (local)
Snapshot policy
default
Schedule na...
Maximum snapshots
Schedule
SnapMirror label
SnapLock retention period
hourly
6
At 5 minutes past the hour, every hour
-
0 second
daily
2
At 12:10 AM, every day
daily
0 second
weekly
2
At 12:15 AM, only on Sunday
weekly
0 second
Enable snapshot locking
Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.
Enable SnapMirror (local or remote)
Save
Cancel
Save to Ansible playbook

5. 가상화 관리자에게 NFS 볼륨이 준비되었음을 알리고 NFS 내보내기 경로 정보를 제공하십시오.

가상화 관리자 작업

OpenNebula에서 NFS 볼륨을 데이터 저장소로 추가하고 성능 향상을 위해 nConnect 또는 세션 트렁킹을 구성하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 장애 복구를 위해 최소 두 개의 인터페이스가 서로 다른 VLAN에 구성되어 있는지 확인하십시오. NIC 본딩을 사용하십시오.
2. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 샘플 파일은 아래와 같습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat nfs-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NFS"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat nfs-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NFS"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat nfs-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NFS"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat nfs-image.conf
NAME = "Image-NFS"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "shared"
```

시스템

```
$cat nfs-system.conf
NAME = "System-NFS"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "shared"
```

3. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create nfs-system.conf ID: 101
```

4. `id oneadmin` 명령을 사용하여 oneadmin 사용자의 uid 및 gid를 수집합니다.
5. 원하는 마운트 옵션으로 데이터스토어를 마운트하려면 /etc/fstab 또는 자동 마운트 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터스토어 위치는 /var/lib/one/datastores로 가정합니다. `onedatastore show <datastore_id>`를 사용하여 확인할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터스토어 위치에 <datastore_id> 폴더가 존재하는지 확인하십시오. 아래에 샘플 항목이 나와 있습니다:

/etc/fstab 사용

```
# To use session trunking, use the option trunkdiscovery
//<nfs_server>/<nfs_share> /var/lib/one/datastores/<datastore_id>
nfs nconnect=8,max_channels=16,_netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail,uid=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin gid> 0 0
```

automount 사용

```
# To use session trunking, use the option trunkdiscovery
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype=nfs,nconnect
=8,max_channels=16,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,uid
=<oneadmin uid>,gid=<oneadmin gid> <nfs_server>:/<nfs_share>
```

6. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
7. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
8. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.
9. nConnect 옵션이 설정되었는지 확인하려면 OpenNebula 호스트에서 `ss -an | grep :2049`를 실행하고 NFS 서버 IP에 대한 다중 연결이 있는지 확인하십시오. pNFS가 활성화되었는지 확인하려면 `nfsstat -c`를 실행하고 레이아웃 관련 메트릭을 확인하십시오. 데이터 트래픽을 기반으로 데이터 LIF에 대한 다중 연결이 표시되어야

합니다.

> 세션 트렁킹에서 nconnect 옵션은 트렁크 인터페이스 중 하나에만 설정됩니다. pNFS에서는 메타데이터 및 데이터 인터페이스에 nconnect 옵션이 설정됩니다. 실제 운영 환경에서는 nConnect 또는 세션 트렁킹 중 하나만 사용하고 둘 다 사용하지 마십시오.

OpenNebula용 iSCSI를 사용하여 NetApp 데이터스토어 구성

NetApp ONTAP가 AFF 또는 FAS 시스템에서 실행되는 환경에서 iSCSI 프로토콜을 사용하여 OpenNebula 데이터스토어를 구성합니다. 이 구성은 다중 경로 지원과 함께 표준 이더넷 네트워크를 통한 블록 수준 스토리지 액세스를 가능하게 합니다. 이 데이터스토어 설정은 스토리지 효율성과 데이터 보호를 강화하기 위해 스냅샷 및 클론 생성을 포함한 ONTAP의 기본 기능을 활용합니다.

초기 가상화 관리자 작업

OpenNebula 호스트를 iSCSI 연결에 맞게 준비하고 스토리지 관리자에게 필요한 정보를 수집하려면 다음 초기 작업을 완료하십시오.

1. Linux VLAN 인터페이스 두 개가 사용 가능한지 확인하십시오.
2. 모든 OpenNebula 호스트에 multipath-tools 및 iSCSI 이니시에이터 유틸리티가 설치되어 있고 부팅 시 자동으로 시작되는지 확인하십시오.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools open-iscsi
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now open-iscsi
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath iscsi-initiator-utils
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now iscsid
```

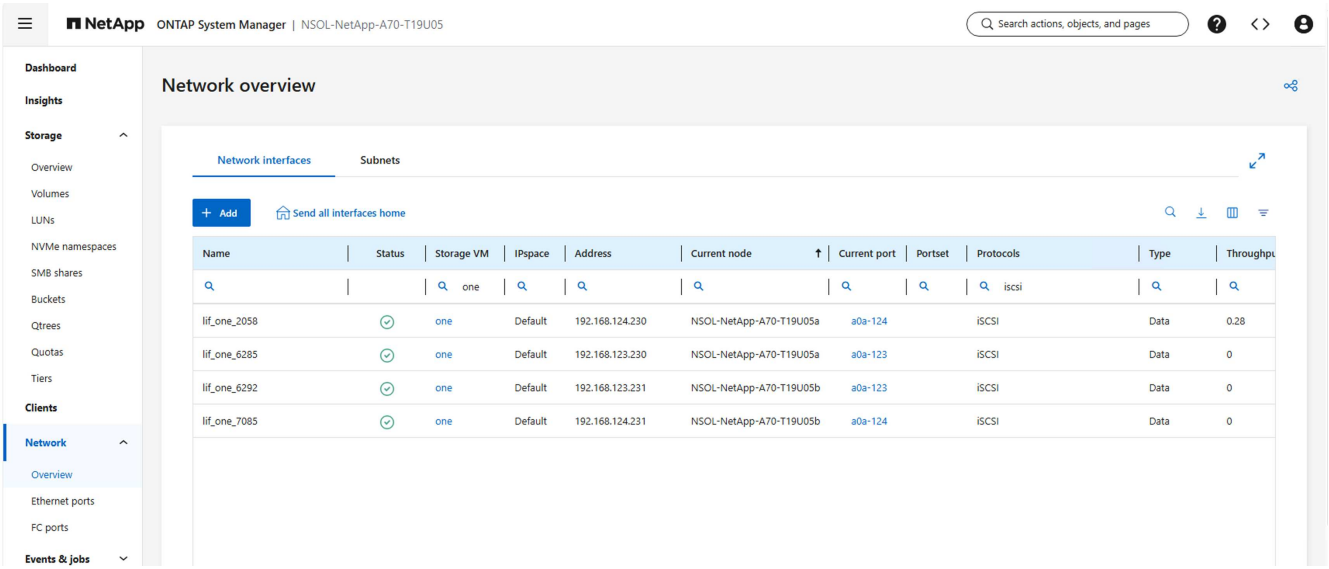
3. 모든 OpenNebula 호스트의 iSCSI 호스트 IQN을 수집하여 스토리지 관리자에게 제공합니다.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

스토리지 관리자 작업

ONTAP 처음 사용하시는 경우, 시스템 관리자를 이용하시면 더욱 편리하게 사용하실 수 있습니다.

1. iSCSI 프로토콜이 활성화된 상태로 SVM에 액세스할 수 있는지 확인하십시오. 따르다 "ONTAP 9 문서".
2. iSCSI 전용으로 컨트롤러당 두 개의 LIF를 생성하십시오. 이중화 및 다중 경로 성능 향상을 위해 컨트롤러당 두 개의 LIF를 사용하는 것이 좋습니다. OpenNebula 호스트에 구성된 VLAN 인터페이스에 LIF를 생성해야 합니다. 성능 향상을 위해 점보 프레임(MTU 9000) 사용을 권장합니다.



3. igroup을 생성하고 호스트 iSCSI 이니시에이터를 추가합니다. 일반적으로 OpenNebula 클러스터 하나당 하나의 igroup이 생성됩니다. Image 및 System 데이터스토어를 모두 지원하려면 프런트엔드 서버와 하이퍼바이저 호스트를 동일한 igroup에 포함시키십시오.
4. 대상 SVM에 범위가 지정된 ONTAP REST API 액세스 권한이 있는 ONTAP 역할과 사용자 계정을 생성합니다. 이 사용자는 OpenNebula의 NetApp 드라이버에서 사용됩니다. 자세한 내용은 "사용자 및 역할 작업" ONTAP 문서를 참조하십시오. 가상화 구성 작업에서 사용할 사용자 이름과 비밀번호를 기록해 두십시오.
5. 가상화 구성 작업에 사용할 다음 리소스에 대한 SVM iSCSI Target IQN 및 UUID를 수집하십시오.
   - SVM
   - 사용할 애그리게이트/계층
   - OpenNebula 호스트를 사용하는 igroup
   - iSCSI 타겟 IQN(일반적으로 SVM IQN과 동일). 가상화 관리자는 `iscsiadm -m session` 명령을 사용하여 OpenNebula 호스트 중 하나에 로그인하고 iSCSI 타겟을 검색한 후 이 정보를 검색할 수 있습니다. +

```
NETAPP_SVM="85c23687-d5d9-11f0-86c4-d039eac4d4b3"
NETAPP_AGGREGATES="6e8f9995-42dd-400a-a440-646639dc5d0b"
NETAPP_IGROUP="5ad9faf3-d62c-11f0-86c4-d039eac4d4b3"
NETAPP_TARGET="iqn.1992-
08.com.netapp:sn.85c23687d5d911f086c4d039eac4d4b3:vs.6"
```

```
TIP: System Manager displays the UUID in the URL when viewing the resource
details.
```

가상화 관리자 최종 작업

OpenNebula에서 iSCSI 데이터 저장소를 구성하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 iSCSI 데이터 lif 주소 중 하나를 입력하면 모든 iSCSI Lif 포털을 검색할 수 있습니다.

   ```
   iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi data lif address>
   iscsiadm -m node
   iscsiadm -m node -l
   ```

2. 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 전체 속성 목록은 "OpenNebula NetApp SAN 설명서"를 참조하십시오. 샘플 파일은 아래에 나와 있습니다.

이미지

```
$cat netapp-image.conf
NAME = "Image-NetApp-iSCSI"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "netapp"
TM_MAD = "netapp"
DISK_TYPE = "BLOCK"
NETAPP_HOST = "<ontap_cluster_ip>"
NETAPP_USER = "<ontap_api_user>"
NETAPP_PASS = "<ontap_api_password>"
NETAPP_SVM = "<ontap_svm_uuid>"
NETAPP_AGGREGATES = "<ontap_aggregate_uuid>"
NETAPP_IGROUP = "<ontap_igroup_uuid>"
NETAPP_TARGET = "<ontap_iscsi_target_iqn>"
# Optional suffix to share SVM across multiple tenants
NETAPP_SUFFIX = "t1"
```

시스템

```
$cat netapp-system.conf
NAME = "System-NetApp-iSCSI"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "netapp"
DISK_TYPE = "BLOCK"
NETAPP_HOST = "<ontap_cluster_ip>"
NETAPP_USER = "<ontap_api_user>"
NETAPP_PASS = "<ontap_api_password>"
NETAPP_SVM = "<ontap_svm_uuid>"
NETAPP_AGGREGATES = "<ontap_aggregate_uuid>"
NETAPP_IGROUP = "<ontap_igroup_uuid>"
NETAPP_TARGET = "<ontap_iscsi_target_iqn>"
# Optional suffix to share SVM across multiple tenants
NETAPP_SUFFIX = "t1"
```

3. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create netapp-system.conf ID: 105
```

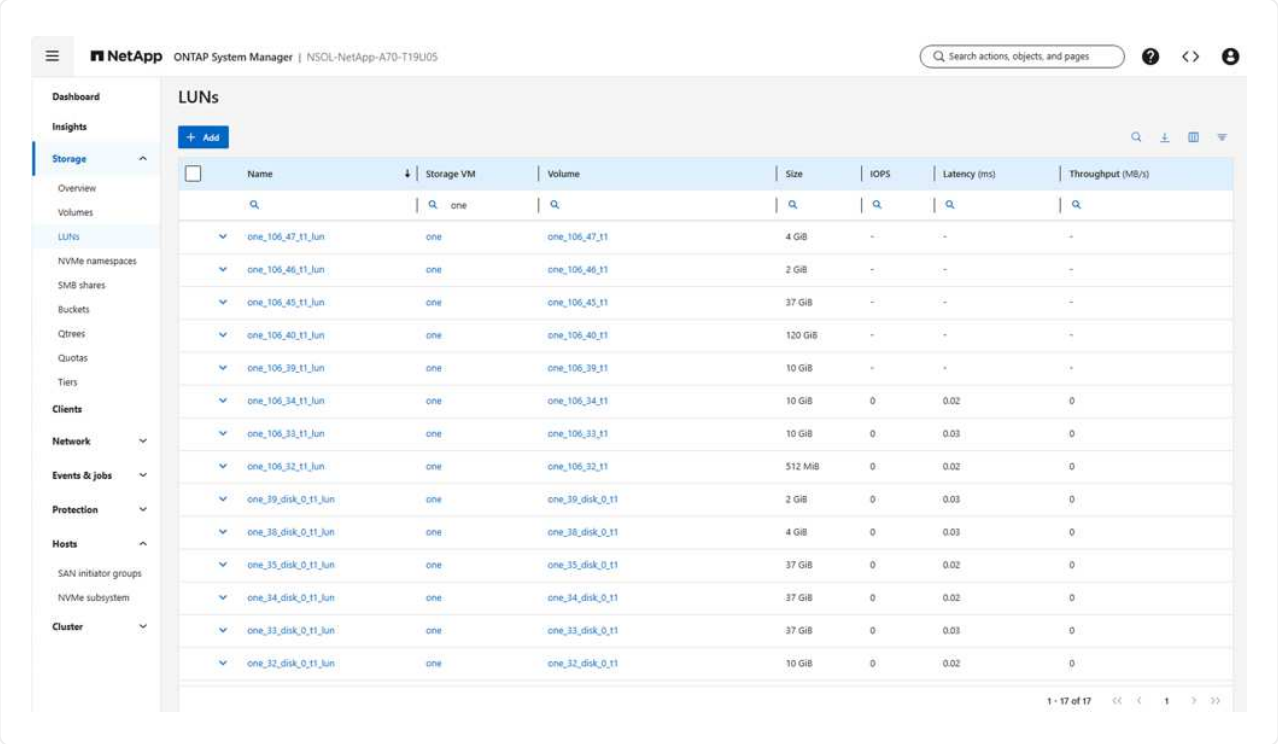
4. `onedatastore show <datastore_id>`을 실행하여 데이터 저장소가 성공적으로 생성되었는지 확인하십시오.
5. 이미지 데이터스토어에 앱을 다운로드하고 템플릿을 사용하여 VM을 생성한 후 시스템 데이터스토어에 프로비저닝합니다.

6. 이미지 및 가상 머신 디스크용으로 ONTAP에서 생성된 LUN을 확인하십시오. 사용되는 명명 규칙은 다음과 같습니다.

   a. 이미지 데이터 저장소: one_<datastore_id>_<image_id>_<suffix> (볼륨), one_<datastore_id>_<image_id>_<suffix>_lun (LUN)

   b. 시스템 데이터 저장소: one_<vm_id>_disk_<disk_id>_<suffix> (볼륨), one_<datastore_id>_<vm_id>_disk_<disk_id>_<suffix>_lun (LUN)

   예를 보여주세요



OpenNebula용 ONTAP FC로 LVM Thin 구성

Fibre Channel 프로토콜을 사용하여 NetApp ONTAP와 함께 OpenNebula 호스트 간에 공유 스토리지를 위한 Logical Volume Manager (LVM) 데이터스토어를 구성합니다. 이 구성은 고성능 및 저지연의 블록 수준 스토리지 액세스를 제공합니다.

초기 가상화 관리자 작업

FC 연결을 위해 OpenNebula 호스트를 준비하고 스토리지 관리자에게 필요한 정보를 수집하려면 다음 초기 작업을 완료하십시오.

1. 두 개의 HBA 인터페이스가 사용 가능한지 확인하십시오.
2. 모든 OpenNebula 호스트에 multipath-tools가 설치되어 있고 부팅 시 자동으로 시작되는지 확인하십시오.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
```

3. 모든 OpenNebula 호스트의 WWPN을 수집하여 스토리지 관리자와 패브릭 영역 관리를 담당하는 관리자에게 제공하십시오.

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

스토리지 관리자 작업

ONTAP 처음 사용하시는 경우, 시스템 관리자를 이용하시면 더욱 편리하게 사용하실 수 있습니다.

1. SVM이 FC 프로토콜이 활성화된 상태로 사용 가능한지 확인하십시오. 따르다 "ONTAP 9 문서".
2. FC 전용으로 컨트롤러당 두 개의 LIF를 생성합니다. 생성된 FC LIF의 WWPN 주소를 수집하여 패브릭 조닝을 담당하는 관리자에게 제공합니다.
3. igroup을 생성하고 호스트 FC 이니시에이터를 추가합니다. 일반적으로 OpenNebula 클러스터 하나당 하나의 igroup이 생성됩니다. Image 및 System 데이터스토어를 모두 지원하려면 프런트엔드 서버와 하이퍼바이저 호스트를 동일한 igroup에 포함하십시오.
4. 원하는 크기의 LUN을 SVM에 생성하고 이전 단계에서 생성한 igroup에 제공합니다. ASA 시스템의 경우 보안 탭에서, AFF/ FAS 시스템의 경우 볼륨 보안 탭에서 랜섬웨어 방지 기능이 활성화되어 있는지 확인하십시오.
5. LUN이 생성되었음을 가상화 관리자에게 알리십시오.

가상화 관리자 최종 작업

다음 작업을 완료하여 FC LUN을 OpenNebula에서 공유 LVM 데이터 저장소로 구성합니다.

1. 모든 OpenNebula 서버에 SSH로 접속하여 각 호스트에서 다음 단계를 완료하십시오.

2. SCSI 버스를 다시 스캔하여 새 LUN을 감지하려면 `rescan-scsi-bus.sh` 또는 `echo "- - -" > /sys/class/scsi_host/host*/scan`을(를) 실행하십시오.
3. OpenNebula 호스트 모두에서 `lsblk -S` 또는 fdisk -l 명령을 사용하여 LUN이 표시되는지 확인하십시오. 생성된 LUN의 장치 이름(예: sde, sdf)을 기록해 두십시오.
4. `multipath -a /dev/<device_name>`을 실행하여 장치를 다중 경로 구성에 추가합니다. 그런 다음 `multipath -r`를 실행하여 다중 경로 구성을 다시 로드합니다. `multipath -ll` 명령을 실행하여 다중 경로 구성을 확인합니다.
5. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 전체 속성 목록은 "OpenNebula LVM 문서"를 참조하십시오. 샘플 파일은 아래와 같습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat fc-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-FC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat fc-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-FC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat fc-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-FC"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat fc-image.conf
NAME = "Image-FC01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

시스템

```
$cat fc-system.conf
NAME = "System-FC02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If LUN
not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

6. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

   onedatastore 생성 fc-system.conf ID: 107

7. `vgcreate <vg_name> <multipath_device>` 명령을 사용하여 FC LUN에 볼륨 그룹을 생성합니다. Image 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 원하는 대로 지정할 수 있습니다. System 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 `vg-one-<datastore id>` 형식이어야 합니다. 이는 OpenNebula가 System 데이터스토어에 대한 올바른 볼륨 그룹을 식별하는 데 필요합니다. Backup/File/Image 데이터스토어를 생성하는 경우 다음 단계를 진행하십시오. System 데이터스토어의 경우 여기서 중지하십시오.

8. `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>` 명령을 사용하여 논리 볼륨 씬 풀을 생성합니다. 시스템 데이터스토어의 경우 OpenNebula에서 필요 시 LVM 씬 풀을 자동으로 생성합니다.

9. `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>` 명령을 사용하여 논리 볼륨에 파일 시스템을 생성합니다. 시스템 데이터 저장소는 파일 시스템 생성이 필요하지 않습니다.

10. 원하는 마운트 옵션으로 데이터스토어를 마운트하려면 /etc/fstab 또는 자동 마운트 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터스토어 위치는 /var/lib/one/datastores로 가정합니다. `onedatastore show <datastore_id>`를 사용하여 확인할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터스토어 위치에 <datastore_id> 폴더가 존재하는지 확인하십시오. 아래에 샘플 항목이 나와 있습니다:

/etc/fstab 사용

```
/dev/<vg name>/<logical volume>
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail 0 2
```

automount 사용

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg
name>/<logical volume>
```

11. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
12. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
13. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.

OpenNebula용 ONTAP iSCSI로 LVM Thin 구성

iSCSI 프로토콜을 사용하여 NetApp ONTAP와 함께 OpenNebula 호스트 간에 공유 스토리지를 위한 Logical Volume Manager (LVM) 데이터스토어를 구성합니다. 이 구성은 다중 경로 지원과 함께 표준 이더넷 네트워크를 통한 블록 수준 스토리지 액세스를 가능하게 합니다.

초기 가상화 관리자 작업

OpenNebula 호스트를 iSCSI 연결에 맞게 준비하고 스토리지 관리자에게 필요한 정보를 수집하려면 다음 초기 작업을 완료하십시오.

1. Linux VLAN 인터페이스 두 개가 사용 가능한지 확인하십시오.
2. 모든 OpenNebula 호스트에 multipath-tools 및 iSCSI 이니시에이터 유틸리티가 설치되어 있고 부팅 시 자동으로 시작되는지 확인하십시오.

Debian/Ubuntu

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools open-iscsi
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now open-iscsi
```

RHEL/AlmaLinux

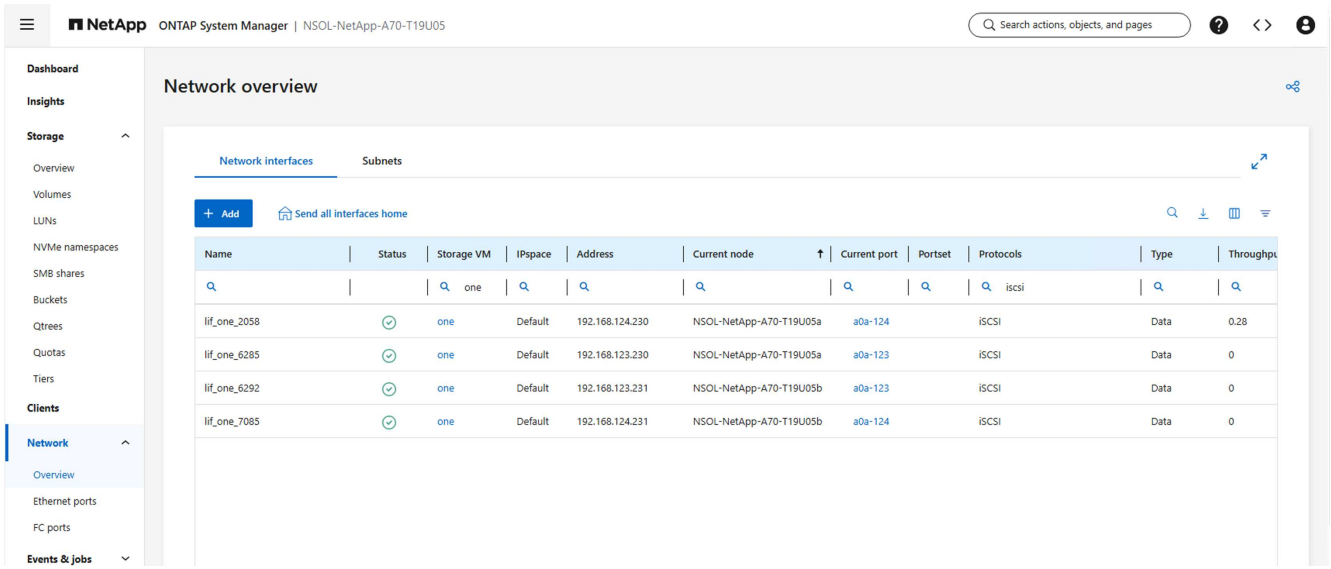
```
dnf list installed | grep device-mapper-multipath
# If need to install, execute the following line.
dnf install device-mapper-multipath iscsi-initiator-utils
# If /etc/multipath.conf is not present, first make sure the
multipathd service is started.
systemctl enable --now multipathd
systemctl enable --now iscsid
```

3. 모든 OpenNebula 호스트의 iSCSI 호스트 IQN을 수집하여 스토리지 관리자에게 제공합니다.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

ONTAP 처음 사용하시는 경우, 시스템 관리자를 이용하시면 더욱 편리하게 사용하실 수 있습니다.

1. iSCSI 프로토콜이 활성화된 상태로 SVM에 액세스할 수 있는지 확인하십시오. 따르다 "ONTAP 9 문서".
2. iSCSI 전용으로 컨트롤러당 두 개의 LIF를 생성하십시오. 이중화 및 다중 경로 성능 향상을 위해 컨트롤러당 두 개의 LIF를 사용하는 것이 좋습니다. OpenNebula 호스트에 구성된 VLAN 인터페이스에 LIF를 생성해야 합니다. 성능 향상을 위해 점보 프레임(MTU 9000) 사용을 권장합니다.



3. LUN을 생성하고 호스트 iSCSI 이니시에이터에 제공합니다. 일반적으로 하나의 OpenNebula 클러스터마다 하나의 igroup이 생성됩니다. Image 및 System 데이터스토어를 모두 지원하려면 프런트엔드 서버와 하이퍼바이저 호스트를 동일한 igroup에 포함하십시오.
4. LUN이 생성되었음을 가상화 관리자에게 알리십시오.

가상화 관리자 최종 작업

iSCSI LUN을 OpenNebula에서 공유 LVM 데이터스토어로 구성하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 iSCSI 데이터 lif 주소 중 하나를 입력하면 모든 iSCSI Lif 포털을 검색할 수 있습니다.

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <iscsi data lif address>
iscsiadm -m node
iscsiadm -m node -l
iscsiadm -m session
```

2. SCSI 버스를 다시 스캔하여 새 LUN을 감지하려면 `rescan-scsi-bus.sh` 또는 `echo "- - -" > /sys/class/scsi_host/host*/scan`을(를) 실행하십시오.
3. `lsblk -S` 또는 fdisk -l 명령을 사용하여 모든 OpenNebula 호스트에서 LUN이 표시되는지 확인합니다.
4. `iscsiadm -m session -P 3`를 실행하여 LUN과 장치 이름 매핑을 검색합니다.
5. `multipath -a /dev/<device_name>`을 실행하여 장치를 다중 경로 구성에 추가합니다. 그런 다음 `multipath -r`를 실행하여 다중 경로 구성을 다시 로드합니다. `multipath -ll` 명령을 실행하여 다중 경로 구성을 확인합니다.
6. 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 전체 속성 목록은 "OpenNebula LVM 문서"를 참조하십시오. 샘플 파일은 아래에 나와 있습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat iscsi-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-iSCSI01"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat iscsi-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-iSCSI02"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat iscsi-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-iSCSI03"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat iscsi-image.conf
NAME = "Image-iSCSI04"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

시스템

```
$cat iscsi-system.conf
NAME = "System-iSCSI05"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If LUN
not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

7. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create iscsi-system.conf ID: 106
```

8. `vgcreate <vg_name> <multipath_device>` 명령을 사용하여 iSCSI LUN에 볼륨 그룹을 생성합니다. 이미지 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 원하는 대로 지정할 수 있습니다. 시스템 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 `vg-one-<datastore id>` 형식이어야 합니다. 이는 OpenNebula가 시스템 데이터스토어에 대한 올바른 볼륨 그룹을 식별하는 데 필요합니다. 백업/파일/이미지 데이터스토어를 생성하는 경우 다음 단계를 진행하십시오. 시스템 데이터스토어의 경우 여기서 중지하십시오.

9. `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>` 명령을 사용하여 논리 볼륨 씬 풀을 생성합니다. 시스템 데이터스토어의 경우 OpenNebula에서 필요 시 LVM 씬 풀을 자동으로 생성합니다.

10. `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>` 명령을 사용하여 논리 볼륨에 파일 시스템을 생성합니다. 시스템 데이터 저장소는 파일 시스템 생성이 필요하지 않습니다.

11. 원하는 마운트 옵션으로 데이터스토어를 마운트하려면 /etc/fstab 또는 자동 마운트 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터스토어 위치는 /var/lib/one/datastores로 가정합니다. `onedatastore show <datastore_id>`를 사용하여 확인할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터스토어 위치에 <datastore_id> 폴더가 존재하는지 확인하십시오. 아래에 샘플 항목이 나와 있습니다:

/etc/fstab 사용

```
/dev/<vg name>/<logical volume>
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail 0 2
```

automount 사용

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg
name>/<logical volume>
```

12. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
13. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
14. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.

OpenNebula용 ONTAP NVMe/FC로 LVM Thin 구성

NVMe over Fibre Channel 프로토콜을 사용하여 NetApp ONTAP와 함께 OpenNebula 호스트 전체에서 공유 데이터스토어를 위한 Logical Volume Manager(LVM)를 구성합니다. 이 구성은 최신 NVMe 프로토콜을 사용하여 저지연의 고성능 블록 수준 스토리지 액세스를 제공합니다.

초기 가상화 관리자 작업

NVMe/FC 연결을 위해 OpenNebula 호스트를 준비하고 스토리지 관리자에게 필요한 정보를 수집하려면 다음 초기 작업을 완료하십시오.

1. 두 개의 HBA 인터페이스가 사용 가능한지 확인하십시오.
2. 클러스터의 모든 OpenNebula 호스트에서 다음 명령을 실행하여 WWPN 정보를 수집하고 nvme-cli 패키지가 설치되었는지 확인하십시오.

Debian/Ubuntu

```
apt update
apt install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

RHEL/AlmaLinux

```
dnf update
dnf install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

3. 수집한 호스트 NQN 및 WWPN 정보를 스토리지 관리자에게 제공하고 필요한 크기의 NVMe 네임스페이스를 요청하십시오. WWPN은 패브릭 영역 설정에 필요합니다. 패브릭 영역 설정을 담당하는 관리자에게 해당 정보를 제공하십시오.

스토리지 관리자 작업

ONTAP 처음 사용하시는 경우, 시스템 관리자를 이용하시면 더욱 편리하게 사용하실 수 있습니다.

1. SVM이 NVMe 프로토콜이 활성화된 상태로 사용 가능한지 확인하십시오. 참조하다 "ONTAP 9 문서의 NVMe 작업".
2. 컨트롤러당 2개의 LIF를 생성하고 NVMe/FC 전용으로 사용하도록 하십시오. 생성된 NVMe/FC LIF의 WWPN 주소를 수집하여 패브릭 존 관리를 담당하는 관리자에게 제공하십시오.
3. NVMe 네임스페이스를 생성합니다.
4. 서브시스템을 생성하고 호스트 NQN을 할당합니다.
5. 보안 탭에서 랜섬웨어 방지 기능이 활성화되어 있는지 확인하십시오.
6. 가상화 관리자에게 NVMe 네임스페이스가 생성되었음을 알리십시오.

가상화 관리자 최종 작업

NVMe 네임스페이스를 OpenNebula에서 공유 LVM 스토리지로 구성하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 클러스터에 있는 각 OpenNebula 호스트에서 셸로 이동하여 새 네임스페이스가 표시되는지 확인하십시오.
2. 네임스페이스 세부 정보를 확인하세요.

```
nvme list
```

3. 장치 세부 정보를 검사하고 수집합니다.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -N
```

4. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 전체 속성 목록은 "OpenNebula LVM 문서"를 참조하십시오. 샘플 파일은 아래와 같습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat nvmefc-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NVMEFC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat nvmefc-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NVMEFC"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat nvmefc-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NVMEFC"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat nvmefc-image.conf
NAME = "Image-NVMEFC01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

시스템

```
$cat nvmefc-system.conf
NAME = "System-NVMEFC02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If NVMe
namespace not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

5. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create nvmefc-system.conf ID: 108
```

6. `vgcreate <vg_name> <nvme_device>` 명령을 사용하여 NVMe 네임스페이스에 볼륨 그룹을 생성합니다. 이미지 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 원하는 대로 지정할 수 있습니다. 시스템 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 `vg-one-<datastore id>` 형식이어야 합니다. OpenNebula가 시스템 데이터스토어에 대한 올바른 볼륨 그룹을 식별하려면 이 형식이 필요합니다. 백업/파일/이미지 데이터스토어를 생성하는 경우 다음 단계를 진행하십시오. 시스템 데이터스토어의 경우 여기서 중지하십시오.
7. `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>` 명령을 사용하여 논리 볼륨 씬 풀을 생성합니다. 시스템 데이터스토어의 경우 OpenNebula에서 필요 시 LVM 씬 풀을 자동으로 생성합니다.
8. `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>` 명령을 사용하여 논리 볼륨에 파일 시스템을 생성합니다. 시스템 데이터 저장소는 파일 시스템 생성이 필요하지 않습니다.
9. 원하는 마운트 옵션으로 데이터스토어를 마운트하려면 /etc/fstab 또는 자동 마운트 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터스토어 위치는 /var/lib/one/datastores로 가정합니다. `onedatastore show <datastore_id>`를 사용하여 확인할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터스토어 위치에 <datastore_id> 폴더가 존재하는지 확인하십시오. 아래에 샘플 항목이 나와 있습니다:

/etc/fstab 사용

```
/dev/<vg name>/<logical volume>
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail 0 2
```

automount 사용

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg
name>/<logical volume>
```

10. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
11. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
12. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.

OpenNebula용 ONTAP NVMe/TCP로 LVM Thin 구성

NVMe over TCP 프로토콜과 NetApp ONTAP을 사용하여 OpenNebula 호스트 간에 공유 스토리지를 위한 Logical Volume Manager (LVM) 데이터스토어를 구성합니다. 이 구성은 최신 NVMe 프로토콜을 사용하여 표준 이더넷 네트워크를 통한 고성능 블록 수준 스토리지 액세스를 제공합니다.

초기 가상화 관리자 작업

NVMe/TCP 연결을 위해 OpenNebula 호스트를 준비하고 스토리지 관리자에게 필요한 정보를 수집하려면 다음 초기 작업을 완료하십시오.

1. Linux VLAN 인터페이스 두 개가 사용 가능한지 확인하십시오.
2. 모든 OpenNebula 호스트에서 다음 명령을 실행하여 호스트 이니시에이터 정보를 수집하십시오.

```
nvme show-hostnqn
```

3. 수집한 호스트 NQN 정보와 호스트 이름을 스토리지 관리자에게 제공하고 필요한 크기의 NVMe 네임스페이스를 요청하십시오.

스토리지 관리자 작업

ONTAP 처음 사용하시는 경우, 시스템 관리자를 이용하시면 더욱 편리하게 사용하실 수 있습니다.

1. SVM이 NVMe 프로토콜이 활성화된 상태로 사용 가능한지 확인하십시오. 참조하다 "ONTAP 9 문서의 NVMe 작업".
2. NVMe 네임스페이스를 생성합니다.
3. 서브시스템을 생성하고 호스트 NQN에 할당합니다. 클러스터의 모든 OpenNebula 호스트와 프런트엔드 서버에 대해 하나의 서브시스템을 생성합니다. 프런트엔드 서버는 서브시스템 할당에서 선택 사항이지만 이미지 데이터 저장소에는 필수입니다.
4. 보안 탭에서 랜섬웨어 방지 기능이 활성화되어 있는지 확인하십시오.
5. 가상화 관리자에게 NVMe 네임스페이스가 생성되었음을 알리십시오.

가상화 관리자 최종 작업

OpenNebula에서 NVMe 네임스페이스를 공유 LVM 데이터 저장소로 구성하려면 다음 작업을 완료하십시오.

1. 클러스터의 각 OpenNebula 호스트에서 셸로 이동하여 /etc/nvme/discovery.conf 파일을 생성합니다. 사용자 환경에 맞게 내용을 업데이트합니다.

```
root@onehost01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
-traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. NVMe 서브시스템에 로그인합니다.

```
nvme connect-all
```

3. 재부팅 후에도 NVMe 네임스페이스를 유지하려면 nvmf-autoconnect 서비스를 활성화하십시오.

```
systemctl enable nvmf-autoconnect
```

4. 장치 세부 정보를 검사하고 수집합니다.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -N
```

5. 프런트엔드 서버 중 하나에 SSH로 접속하여 원하는 데이터 저장소 유형에 따라 구성 파일을 생성합니다. 전체 속성 목록은 "OpenNebula LVM 문서"를 참조하십시오. 샘플 파일은 아래와 같습니다.

백업

a. Restic의 경우,

```
$cat nvmetcp-restic.conf
NAME = "Backup-Restic-NVMETCP"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "restic"
TM_MAD = "-"

RESTIC_PASSWORD = "<restic_password>"
RESTIC_SFTP_SERVER = "<backup server>"
```

a. Rsync의 경우

```
$cat nvmetcp-rsync.conf
NAME = "Backup-Rsync-NVMETCP"
TYPE = "BACKUP_DS"

DS_MAD = "rsync"
TM_MAD = "-"

RSYNC_USER = "<rsync_user>"
RSYNC_HOST = "<backup server>"
```

파일

```
$cat nvmetcp-kernel.conf
NAME = "File-Kernel-NVMETCP"
TYPE = "FILE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "local"
SAFE_DIRS = "/var/tmp/files"
```

이미지

```
$cat nvmetcp-image.conf
NAME = "Image-NVMETCP01"
TYPE = "IMAGE_DS"
DS_MAD = "fs"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

시스템

```
$cat nvmetcp-system.conf
NAME = "System-NVMETCP02"
TYPE = "SYSTEM_DS"
TM_MAD = "fs_lvm_ssh"
DISK_TYPE = "block"
BRIDGE_LIST = "<space-separated list of OpenNebula hosts>" # If NVMe
namespace not presented to frontend hosts
LVM_THIN_ENABLE = "yes"
```

6. 실행 `onedatastore create <configuration file>`. 생성 후 반환되는 데이터 저장소 ID를 기록해 두세요.

```
onedatastore create nvmetcp-system.conf ID: 109
```

7. `vgcreate <vg_name> <nvme_device>` 명령을 사용하여 NVMe 네임스페이스에 볼륨 그룹을 생성합니다. 이미지 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 원하는 대로 지정할 수 있습니다. 시스템 데이터스토어의 경우 볼륨 그룹 이름은 `vg-one-<datastore id>` 형식이어야 합니다. OpenNebula가 시스템 데이터스토어에 대한 올바른 볼륨 그룹을 식별하려면 이 형식이 필요합니다. 백업/파일/이미지 데이터스토어를 생성하는 경우 다음 단계를 진행하십시오. 시스템 데이터스토어의 경우 여기서 중지하십시오.
8. `lvcreate -l 100%FREE -n <logical volume name> <volume group name>` 명령을 사용하여 논리 볼륨 씬 풀을 생성합니다. 시스템 데이터스토어의 경우 OpenNebula에서 필요 시 LVM 씬 풀을 자동으로 생성합니다.
9. `mkfs.ext4 /dev/<volume group>/<logical volume>` 명령을 사용하여 논리 볼륨에 파일 시스템을 생성합니다. 시스템 데이터 저장소는 파일 시스템 생성이 필요하지 않습니다.
10. 원하는 마운트 옵션으로 데이터스토어를 마운트하려면 /etc/fstab 또는 자동 마운트 구성을 업데이트하십시오. 기본 데이터스토어 위치는 /var/lib/one/datastores로 가정합니다. `onedatastore show <datastore_id>`를 사용하여 확인할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우 /etc/one/oned.conf의 DATASTORE_LOCATION 매개변수를 확인하십시오. 데이터스토어 위치에 <datastore_id> 폴더가 존재하는지 확인하십시오. 아래에 샘플 항목이 나와 있습니다:

/etc/fstab 사용

```
/dev/<vg name>/<logical volume>
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> ext4 _netdev,noauto,x-
systemd.automount,nofail 0 2
```

automount 사용

```
/var/lib/one/datastores/<datastore_id> -fstype
=ext4,_netdev,noauto,x-systemd.automount,nofail,rw :/dev/<vg
name>/<logical volume>
```

11. `mount -a` 또는 `systemctl reload autofs` 명령을 사용하여 데이터 저장소를 마운트합니다.
12. `mount` 명령을 사용하여 데이터 저장소가 마운트되었는지 확인하고 `onedatastore show <datastore_id>` 명령을 사용하여 데이터 저장소 용량을 확인합니다.
13. 데이터 저장소 폴더에 oneadmin 사용자 및 그룹의 소유권이 있는지 확인하십시오. `chown -R oneadmin:oneadmin /var/lib/one/datastores/<datastore_id>` 명령어를 사용하여 권한을 조정하십시오.