



ESXi

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 21, 2026

목차

ESXi	1
ONTAP가 있는 ESXi 8.x용 NVMe-oF 호스트 구성	1
지원 가능성	1
피처	1
알려진 제한 사항	1
NVMe/FC를 사용하도록 설정합니다	1
Broadcom/Emulex 및 Marvell/Qlogic을 구성합니다	2
NVMe/FC를 검증합니다	2
NVMe/TCP를 구성합니다	5
NVMe/TCP를 검증합니다	5
NVMe 할당 해제	7
알려진 문제	8
ONTAP를 사용하는 ESXi 7.x에 대한 NVMe-oF 호스트 구성	8
지원 가능성	9
피처	9
알려진 제한 사항	9
NVMe/FC를 사용하도록 설정합니다	9
NVMe/FC를 검증합니다	11
NVMe/TCP를 구성합니다	13
NVMe/TCP를 검증합니다	14
알려진 문제	15

ESXi

ONTAP가 있는 ESXi 8.x용 NVMe-oF 호스트 구성

ESXi 8.x 및 ONTAP를 실행 중인 이니시에이터 호스트에 NVMe-oF(NVMe over Fabrics)를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

지원 가능성

- ONTAP 9.16.1부터 새로 생성된 모든 NVMe 네임스페이스에 대해 기본적으로 공간 할당이 활성화됩니다.
- ONTAP 9.9.1 P3부터 ESXi 8 이상에서 NVMe/FC 프로토콜이 지원됩니다.
- ONTAP 9.10.1부터 ONTAP에 대해 NVMe/TCP 프로토콜이 지원됩니다.

피쳐

- ESXi 이니시에이터 호스트는 동일한 어댑터 포트를 통해 NVMe/FC 및 FCP 트래픽을 모두 실행할 수 있습니다. 를 참조하십시오 ["Hardware Universe"](#) 지원되는 FC 어댑터 및 컨트롤러 목록은 를 참조하십시오. 를 참조하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 를 참조하십시오.
- ESXi 8.0 이상 릴리즈의 경우 HPP(고성능 플러그인)가 NVMe 장치의 기본 플러그인입니다.

알려진 제한 사항

- RDM 매핑은 지원되지 않습니다.

NVMe/FC를 사용하도록 설정합니다

NVMe/FC는 vSphere 릴리즈에서 기본적으로 활성화되어 있습니다.

호스트 **NQN**을 확인합니다

ESXi 호스트 NQN 문자열을 확인하여 ONTAP 스토리지의 해당 하위 시스템에 대한 호스트 NQN 문자열과 일치하는지 확인해야 합니다.

```
# esxcli nvme info get
```

예제 출력:

```
Host NQN: nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:62a19711-ba8c-475d-c954-0000c9f1a436
```

```
# vserver nvme subsystem host show -vserver nvme_fc
```

예제 출력:

```
Vserver Subsystem Host NQN
-----
-----
nvme_fc nvme_ss nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:62a19711-ba8c-475d-c954-
0000c9f1a436
```

호스트 NQN 문자열이 일치하지 않으면 를 사용해야 합니다 vservice nvme subsystem host add 명령을 사용하여 해당 ONTAP NVMe 하위 시스템에서 올바른 호스트 NQN 문자열을 업데이트합니다.

Broadcom/Emulex 및 Marvell/Qlogic을 구성합니다

를 클릭합니다 lpfc 드라이버 및 qlnativefc vSphere 8.x의 드라이버에는 기본적으로 NVMe/FC 기능이 활성화되어 있습니다.

드라이버 또는 펌웨어에서 구성이 지원되는지 확인하려면 을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 참조하십시오.

NVMe/FC를 검증합니다

다음 절차를 사용하여 NVMe/FC를 검증할 수 있습니다.

단계

1. ESXi 호스트에 NVMe/FC 어댑터가 나열되는지 확인합니다.

```
# esxcli nvme adapter list
```

예제 출력:

Adapter	Adapter Qualified Name	Transport Type	Driver
Associated Devices			
-----	-----	-----	-----

vmhba64	aqn:lpfc:100000109b579f11	FC	lpfc
vmhba65	aqn:lpfc:100000109b579f12	FC	lpfc
vmhba66	aqn:qlnativefc:2100f4e9d456e286	FC	qlnativefc
vmhba67	aqn:qlnativefc:2100f4e9d456e287	FC	qlnativefc

2. NVMe/FC 네임스페이스가 올바르게 생성되었는지 확인합니다.

다음 예제의 UUID는 NVMe/FC 네임스페이스 장치를 나타냅니다.

```
# esxcfg-mpath -b
uuid.116cb7ed9e574a0faf35ac2ec115969d : NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.116cb7ed9e574a0faf35ac2ec115969d)
  vmhba64:C0:T0:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:50 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:50 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:05:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba64:C0:T1:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:50 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:50 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:07:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba65:C0:T1:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:51 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:51 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:08:d0:39:ea:3a:b2:1f
  vmhba65:C0:T0:L5 LUN:5 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:00:24:ff:7f:4a:51 WWPN: 21:00:00:24:ff:7f:4a:51 Target: WWNN:
20:04:d0:39:ea:3a:b2:1f WWPN: 20:06:d0:39:ea:3a:b2:1f
```

ONTAP 9.7에서 NVMe/FC 네임스페이스의 기본 블록 크기는 4K입니다. 이 기본 크기는 ESXi와 호환되지 않습니다. 따라서 ESXi용 네임스페이스를 생성할 때 네임스페이스 블록 크기를 * 512B * 로 설정해야 합니다. 를 사용하여 이 작업을 수행할 수 있습니다 `vserver nvme namespace create` 명령.



예:

```
'vserver NVMe namespace create-vserver vs_1-path /vol/nsvol/Namespace1-size 100g-
OSType VMware-block-size 512B'
```

을 참조하십시오 ["ONTAP 9 명령 man 페이지"](#) 를 참조하십시오.

3. 각 NVMe/FC 네임스페이스 장치의 개별 ANA 경로 상태를 확인하십시오.

```
# esxcli storage hpp path list -d uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-
fc.2004d039ea3ab21f:2005d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=4, ANA_GRP_state=ANO, health=UP}

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-
fc.2004d039ea3ab21f:2008d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=4, ANA_GRP_state=AO, health=UP}

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-
fc.2004d039ea3ab21f:2006d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba65:C0:T0:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=4, ANA_GRP_state=ANO, health=UP}

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-
fc.2004d039ea3ab21f:2007d039ea3ab21f-
uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L3
  Device: uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.df960bebb5a74a3eaa1ae55e6b3411d)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=4, ANA_GRP_state=AO, health=UP}
```

NVMe/TCP를 구성합니다

ESXi 8.x에서는 필요한 NVMe/TCP 모듈이 기본적으로 로드됩니다. 네트워크 및 NVMe/TCP 어댑터를 구성하려면 VMware vSphere 설명서를 참조하십시오.

NVMe/TCP를 검증합니다

다음 절차를 사용하여 NVMe/TCP를 검증할 수 있습니다.

단계

1. NVMe/TCP 어댑터의 상태를 확인합니다.

```
esxcli nvme adapter list
```

예제 출력:

Adapter	Adapter Qualified Name	Transport Type	Driver
Associated Devices			
-----	-----	-----	-----
vmhba65	aqn:nvmetcp:ec-2a-72-0f-e2-30-T	TCP	nvmetcp
vmnic0			
vmhba66	aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-d1-a0-T	TCP	nvmetcp
vmnic2			
vmhba67	aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-d1-a1-T	TCP	nvmetcp
vmnic3			

2. NVMe/TCP 연결 목록 검색:

```
esxcli nvme controller list
```

예제 출력:

Name	Controller Number
Adapter Transport Type Is Online Is VVOL	
-----	-----
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba64#192.168.100.166:8009	256
vmhba64 TCP true false	
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.165:4420	258
vmhba64 TCP true false	
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.168:4420	259
vmhba64 TCP true false	
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.166:4420	260
vmhba64 TCP true false	
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba64#192.168.100.165:8009	261
vmhba64 TCP true false	
nqn.2014-08.org.nvmexpress.discovery#vmhba65#192.168.100.155:8009	262
vmhba65 TCP true false	
nqn.1992-08.com.netapp:sn.89bb1a28a89a1led8a88d039ea263f93:subsystem.nvme_ss#vmhba64#192.168.100.167:4420	264
vmhba64 TCP true false	

3. NVMe 네임스페이스에 대한 경로 수 목록을 검색합니다.

```
esxcli storage hpp path list -d uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
```

예제 출력:


```

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.165:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=AO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.168:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T3:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.166:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T2:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=ANO,health=UP}

tcp.vmnic2:34:80:0d:30:ca:e0-tcp.192.168.100.167:4420-
uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L5
  Device: uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf
  Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.f4f14337c3ad4a639edf0e21de8b88bf)
  Path State: active
  Path Config: {ANA_GRP_id=6,ANA_GRP_state=AO,health=UP}

```

NVMe 할당 해제

ONTAP 9.16.1 이상에서 ESXi 8.0u2 이상에 대해 NVMe 할당 해제 명령이 지원됩니다.

할당 해제 지원은 항상 NVMe 네임스페이스에 대해 활성화됩니다. 할당 해제를 통해 게스트 OS가 VMFS 데이터 저장소에서 'UNMAP'('TRIM'이라고도 함) 작업을 수행할 수도 있습니다. 할당 해제 작업을 통해 호스트는 더 이상 유효한 데이터를 포함하지 않으므로 더 이상 필요하지 않은 데이터 블록을 식별할 수 있습니다. 그런 다음 스토리지 시스템에서 이러한 데이터 블록을 제거하여 다른 곳에서 공간을 사용할 수 있습니다.

단계

1. ESXi 호스트에서 TP4040 지원으로 DSM 할당 해제 설정을 확인합니다.

```
esxcfg-advcfg -g /Scsi/NVmeUseDsmTp4040
```

예상 값은 0입니다.

2. TP4040 지원으로 DSM 할당 해제 설정을 활성화합니다.

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

3. TP4040 지원과 함께 DSM 할당 해제 설정이 활성화되어 있는지 확인합니다.

```
esxcfg-advcfg -g /Scsi/NVmeUseDsmTp4040
```

예상 값은 1입니다.

VMware vSphere의 NVMe 할당 해제에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["vSphere에서 스토리지 공간 재확보"](#)

알려진 문제

ONTAP를 사용하는 ESXi 8.x의 NVMe-oF 호스트 구성에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
"1420654)를 참조하십시오"	NVMe/FC 프로토콜을 ONTAP 버전 9.9.1과 함께 사용할 때 ONTAP 노드가 작동하지 않습니다	ONTAP 9.9.1에서는 NVMe "ABORT" 명령에 대한 지원이 도입되었습니다. ONTAP가 파트너 명령을 기다리는 NVMe fused 명령을 중단하기 위해 "abort" 명령을 수신하면 ONTAP 노드 중단이 발생합니다. 이 문제는 NVMe fused 명령 (예: ESX) 및 파이버 채널(FC) 전송을 사용하는 호스트에서만 발생합니다.
1543660)을 참조하십시오	vNVMe 어댑터를 사용하는 Linux VM에서 긴 모든 경로 중단(APD) 창이 발생할 때 I/O 오류가 발생합니다	vSphere 8.x 이상을 실행하고 vNVMe(vNVME) 어댑터를 사용하는 Linux VM에서 기본적으로 vNVMe 재시도 작업이 비활성화되어 I/O 오류가 발생합니다. APD(All Path Down) 또는 입출력 로드가 많을 때 이전 커널을 실행하는 Linux VM의 중단을 방지하기 위해 VMware는 vNVMe 재시도 작업을 비활성화하기 위해 조정 가능한 "VSCSIDisableNvmeRetry"를 도입했습니다.

관련 정보

["ONTAP 기반의 VMware vSphere"](#) ["NetApp MetroCluster\(2031038\)를 통한 VMware vSphere 5.x, 6.x 및 7.x 지원"](#) ["NetApp SnapMirror 액티브 동기화에서 VMware vSphere 6.x 및 7.x를 지원합니다"](#)

ONTAP를 사용하는 ESXi 7.x에 대한 NVMe-oF 호스트 구성

ESXi 7.x 및 ONTAP를 실행 중인 이니시에이터 호스트에 NVMe-oF(NVMe over Fabrics)를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

지원 가능성

- ONTAP 9.7부터 VMware vSphere 릴리즈를 위해 NVMe/FC(NVMe over Fibre Channel) 지원이 추가되었습니다.
- 7.0U3c부터 ESXi 하이퍼바이저에 대해 NVMe/TCP 기능이 지원됩니다.
- ONTAP 9.10.1부터 ONTAP에 대해 NVMe/TCP 기능이 지원됩니다.

피처

- ESXi 이니시에이터 호스트는 동일한 어댑터 포트를 통해 NVMe/FC 및 FCP 트래픽을 모두 실행할 수 있습니다. 지원되는 FC 어댑터 및 컨트롤러 목록은 ["Hardware Universe"](#) 참조하십시오. 지원되는 구성 및 버전의 최신 목록은 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 참조하십시오.
- ONTAP 9.9.1 P3부터 ESXi 7.0 업데이트 3에 대해 NVMe/FC 기능이 지원됩니다.
- ESXi 7.0 이상 릴리즈의 경우 HPP(고성능 플러그인)가 NVMe 장치의 기본 플러그인입니다.

알려진 제한 사항

다음 구성은 지원되지 않습니다.

- RDM 매핑
- 활용

NVMe/FC를 사용하도록 설정합니다

1. ESXi 호스트 NQN 문자열을 확인하여 ONTAP 스토리지의 해당 하위 시스템에 대한 호스트 NQN 문자열과 일치하는지 확인합니다.

```
# esxcli nvme info get
Host NQN: nqn.2014-08.com.vmware:nvme:nvme-esx

# vservice nvme subsystem host show -vservice vservice_nvme
Vservice Subsystem          Host NQN
-----
vservice_nvme ss_vservice_nvme nqn.2014-08.com.vmware:nvme:nvme-esx
```

Broadcom/Emulex를 구성합니다

1. ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#)을 참조하여 필수 드라이버/펌웨어로 구성이 지원되는지 확인합니다.
2. lpfc 드라이버에서 NVMe/FC 지원을 활성화하기 위해 lpfc 드라이버 매개변수 lpfc_enable_fp4_type=3'을 설정하고 호스트를 재부팅합니다.



vSphere 7.0 업데이트 3부터 "brcmnvme" 드라이버를 더 이상 사용할 수 없습니다. 따라서 이제 'lpfc' 드라이버에는 이전에 'brcmnvme' 드라이버와 함께 제공된 NVMe/FC(NVMe over Fibre Channel) 기능이 포함됩니다.



LPe35000 시리즈 어댑터의 경우 기본적으로 'lpfc_enable_fc4_type=3' 매개변수가 설정됩니다. LPe32000 시리즈 및 LPe31000 시리즈 어댑터에 대해 수동으로 설정하려면 다음 명령을 수행해야 합니다.

```
# esxcli system module parameters set -m lpfc -p lpfc_enable_fc4_type=3

#esxcli system module parameters list -m lpfc | grep lpfc_enable_fc4_type
lpfc_enable_fc4_type                int      3          Defines what FC4 types
are supported

#esxcli storage core adapter list
HBA Name  Driver  Link State  UID
Capabilities  Description
-----  -
vmhba1    lpfc    link-up    fc.200000109b95456f:100000109b95456f
Second Level Lun ID (0000:86:00.0) Emulex Corporation Emulex LPe36000
Fibre Channel Adapter  FC HBA
vmhba2    lpfc    link-up    fc.200000109b954570:100000109b954570
Second Level Lun ID (0000:86:00.1) Emulex Corporation Emulex LPe36000
Fibre Channel Adapter  FC HBA
vmhba64   lpfc    link-up    fc.200000109b95456f:100000109b95456f
(0000:86:00.0) Emulex Corporation Emulex LPe36000 Fibre Channel Adapter
NVMe HBA
vmhba65   lpfc    link-up    fc.200000109b954570:100000109b954570
(0000:86:00.1) Emulex Corporation Emulex LPe36000 Fibre Channel Adapter
NVMe HBA
```

Marvell/QLogic을 구성합니다

단계

1. 를 참조하여 필요한 드라이버/펌웨어로 구성이 지원되는지 확인합니다"[상호 운용성 매트릭스 툴](#)".
2. "qlnativefc" 드라이버에서 NVMe/FC 지원을 활성화하기 위해 "qlnativefc" 드라이버 매개변수 "ql2xnvmesupport=1"을 설정하고 호스트를 재부팅합니다.

```
#esxcfg-module-s'ql2xnvmesupport=1'qlnativefc'
```



Qle 277x 시리즈 어댑터의 경우 기본적으로 "qlnativefc" 드라이버 매개 변수가 설정됩니다. Qle 277x 시리즈 어댑터에 대해 수동으로 설정하려면 다음 명령을 수행해야 합니다.

```
esxcfg-module -l | grep qlnativefc
qlnativefc                4          1912
```

3. 어댑터에서 NVMe가 활성화되었는지 확인합니다.

```
#esxcli storage core adapter list
```

HBA Name	Driver	Link State	UID
Capabilities	Description		
vmhba3	qlnativefc	link-up	fc.20000024ff1817ae:21000024ff1817ae
Second Level Lun ID (0000:5e:00.0) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb			
Fibre Channel to PCIe Adapter FC Adapter			
vmhba4	qlnativefc	link-up	fc.20000024ff1817af:21000024ff1817af
Second Level Lun ID (0000:5e:00.1) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb			
Fibre Channel to PCIe Adapter FC Adapter			
vmhba64	qlnativefc	link-up	fc.20000024ff1817ae:21000024ff1817ae
(0000:5e:00.0) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb Fibre Channel to PCIe			
Adapter NVMe FC Adapter			
vmhba65	qlnativefc	link-up	fc.20000024ff1817af:21000024ff1817af
(0000:5e:00.1) QLogic Corp QLE2742 Dual Port 32Gb Fibre Channel to PCIe			
Adapter NVMe FC Adapter			

NVMe/FC를 검증합니다

1. ESXi 호스트에 NVMe/FC 어댑터가 나열되는지 확인합니다.

```
# esxcli nvme adapter list
```

Adapter	Adapter Qualified Name	Transport Type	Driver
Associated Devices			
vmhba64	aqn:qlnativefc:21000024ff1817ae	FC	qlnativefc
vmhba65	aqn:qlnativefc:21000024ff1817af	FC	qlnativefc
vmhba66	aqn:lpfc:100000109b579d9c	FC	lpfc
vmhba67	aqn:lpfc:100000109b579d9d	FC	lpfc

2. NVMe/FC 네임스페이스가 적절하게 생성되었는지 확인합니다.

다음 예제의 UUID는 NVMe/FC 네임스페이스 장치를 나타냅니다.

```
# esxcfg-mpath -b
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e : NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
    vmhba65:C0:T0:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:69 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:69 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:2f:00:a0:98:df:e3:d1
    vmhba65:C0:T1:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:69 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:69 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:1a:00:a0:98:df:e3:d1
    vmhba64:C0:T0:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:68 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:68 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:18:00:a0:98:df:e3:d1
    vmhba64:C0:T1:L1 LUN:1 state:active fc Adapter: WWNN:
20:00:34:80:0d:6d:72:68 WWPN: 21:00:34:80:0d:6d:72:68 Target: WWNN:
20:17:00:a0:98:df:e3:d1 WWPN: 20:19:00:a0:98:df:e3:d1
```



ONTAP 9.7에서 NVMe/FC 네임스페이스의 기본 블록 크기는 4K입니다. 이 기본 크기는 ESXi와 호환되지 않습니다. 따라서 ESXi에 대한 네임스페이스를 생성할 때 네임스페이스 블록 크기를 512b로 설정해야 합니다. 이 작업은 'vserver NVMe namespace create' 명령을 사용하여 수행할 수 있습니다.

예

```
'vserver NVMe namespace create-vserver vs_1-path /vol/nsvol/Namespace1-size 100g-OSType VMware-
block-size 512B'
```

을 참조하십시오 ["ONTAP 9 명령 man 페이지"](#) 를 참조하십시오.

3. 각 NVMe/FC 네임스페이스 장치의 개별 ANA 경로 상태를 확인하십시오.

```

esxcli storage hpp path list -d uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
fc.200034800d6d7268:210034800d6d7268-
fc.201700a098dfe3d1:201800a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7269:210034800d6d7269-
fc.201700a098dfe3d1:201a00a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7269:210034800d6d7269-
fc.201700a098dfe3d1:202f00a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba65:C0:T0:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

fc.200034800d6d7268:210034800d6d7268-
fc.201700a098dfe3d1:201900a098dfe3d1-
uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Runtime Name: vmhba64:C0:T1:L1
  Device: uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e
  Device Display Name: NVMe Fibre Channel Disk
(uuid.5084e29a6bb24fbca5ba076eda8ecd7e)
  Path State: active unoptimized
  Path Config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

```

NVMe/TCP를 구성합니다

7.0U3c부터 필요한 NVMe/TCP 모듈이 기본적으로 로드됩니다. 네트워크 및 NVMe/TCP 어댑터를 구성하려면 VMware vSphere 설명서를 참조하십시오.

NVMe/TCP를 검증합니다

단계

1. NVMe/TCP 어댑터의 상태를 확인합니다.

```
[root@R650-8-45:~] esxcli nvme adapter list
Adapter      Adapter Qualified Name
-----
vmhba64      aqn:nvmetcp:34-80-0d-30-ca-e0-T
vmhba65      aqn:nvmetc:34-80-13d-30-ca-e1-T
list
Transport Type  Driver    Associated Devices
-----
TCP              nvmetcp   vmnzc2
TCP              nvmetcp   vmnzc3
```

2. NVMe/TCP 연결을 나열하려면 다음 명령을 사용합니다.

```
[root@R650-8-45:~] esxcli nvme controller list
Name
-----
nqn.1992-
08.com.netapp:sn.5e347cf68e0511ec9ec2d039ea13e6ed:subsystem.vs_name_tcp_
ss#vmhba64#192.168.100.11:4420
nqn.1992-
08.com.netapp:sn.5e347cf68e0511ec9ec2d039ea13e6ed:subsystem.vs_name_tcp_
ss#vmhba64#192.168.101.11:4420
Controller Number  Adapter    Transport Type  IS Online
-----
1580                vmhba64      TCP              true
1588                vmhba65      TCP              true
```

3. NVMe 네임스페이스에 대한 경로 수를 나열하려면 다음 명령을 사용합니다.


```
[root@R650-8-45:~] esxcli storage hpp path list -d
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
tcp.vmnic2:34:80:Od:30:ca:eo-tcp.unknown-
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Runtime Name: vmhba64:C0:T0:L3
    Device: uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99)
    Path State: active unoptimized
    Path config: {TPG_id=0,TPG_state=ANO,RTP_id=0,health=UP}

tcp.vmnic3:34:80:Od:30:ca:el-tcp.unknown-
uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Runtime Name: vmhba65:C0:T1:L3
    Device: uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99
    Device Display Name: NVMe TCP Disk
(uuid.400bf333abf74ab8b96dc18ffadc3f99)
    Path State: active
    Path config: {TPG_id=0,TPG_state=AO,RTP_id=0,health=UP}
```

알려진 문제

ONTAP를 사용하는 ESXi 7.x의 NVMe-of 호스트 구성에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	해결 방법
"1420654)를 참조하십시오"	NVMe/FC 프로토콜을 ONTAP 버전 9.9.1과 함께 사용할 때 ONTAP 노드가 작동하지 않습니다	호스트 패브릭의 네트워크 문제를 점검하고 수리하십시오. 그래도 문제가 해결되지 않으면 이 문제를 해결하는 패치로 업그레이드하십시오.

관련 정보

"ONTAP 기반의 VMware vSphere" "NetApp MetroCluster(2031038)를 통한 VMware vSphere 5.x, 6.x 및 7.x 지원" "NetApp @ SnapMirror 액티브 동기화에서 VMware vSphere 6.x 및 7.x를 지원합니다"

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.