



## **FCP 및 iSCSI로 호스트를 구성합니다** SAN hosts and cloud clients

NetApp  
March 29, 2024

# 목차

FCP 및 iSCSI로 호스트를 구성합니다	1
개요	1
AIX 및 PowerVM/VIOS	1
CentOS	11
Citrix를 참조하십시오	138
ESXi	148
HP-UX를 참조하십시오	172
Oracle Linux	176
RHEL을 참조하십시오	344
Solaris	531
SLES	542
우분투	612
Veritas	620
Windows	639

# FCP 및 iSCSI로 호스트를 구성합니다

## 개요

ONTAP를 대상으로 사용하여 FCP 또는 iSCSI에 대한 특정 SAN 호스트를 구성할 수 있습니다. 먼저 SAN 톨 키트가 포함된 관련 운영 체제 호스트 유틸리티 패키지를 설치한 다음 NetApp ONTAP LUN의 다중 경로 설정을 확인합니다.

## AIX 및 PowerVM/VIOS

### IBM AIX 7.2 및/또는 PowerVM(VIOS 3.1)을 ONTAP와 함께 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하는 IBM AIX 7.2 및/또는 PowerVM(VIOS 3.1)을 구성할 수 있습니다.

#### AIX/VIOS 호스트 유틸리티를 설치합니다

AIX MPIO를 NetApp ONTAP 스토리지와 함께 사용하는 동안 AIX 호스트 유틸리티 키트를 설치해야 합니다.

에서 Host Utilities 소프트웨어 패키지가 포함된 압축 파일을 다운로드할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#).  
파일이 있으면 호스트 유틸리티를 설치하는 데 필요한 두 개의 소프트웨어 패키지를 가져오려면 파일의 압축을 풀어야 합니다.

NetApp AIX Host Utilities 6.1이 최신 릴리즈입니다. 이 릴리스는 이전 릴리즈에서 보고된 메모리 누수 문제를 해결합니다. 자세한 내용은 릴리즈 노트 섹션을 참조하십시오.

#### 단계

1. 호스트에 로그인합니다.
  - AIX 호스트에서 \* root \* 로 로그인합니다.
  - PowerVM 호스트에서 \* padmin \* 으로 로그인한 다음 "oem\_setup\_env" 명령을 입력하여 root가 됩니다.
2. NetApp Support 사이트에서 Host Utilities가 포함된 압축 파일 복사본을 호스트의 디렉토리로 다운로드합니다.
3. 다운로드가 포함된 디렉토리로 이동합니다.
4. 파일의 압축을 풀고 SAN Toolkit 소프트웨어 패키지를 추출합니다.

```
'tar-xvf ntap_aix_host_utilities_6.1.tar.gz'
```

파일 압축을 풀 때 'tap\_aix\_host\_utilities\_6.1' 디렉토리가 생성됩니다. 이 디렉토리에는 MPIO, non\_MPIO 또는 SAN\_Tool\_Kit 하위 디렉토리 중 하나가 있습니다.

5. AIX MPIO를 설치합니다.

```
'installp-aXYd/var/tmp/NTAP_aix_host_utilities_6.1/mpio NetApp.mpio_Host_Uutilities_Kit'
```

6. SAN 톨킷을 설치합니다: 'installp-aXYd/var/tmp/ntap\_aix\_host\_utilities\_6.1/san\_Tool\_Kit NetApp.san\_toolkit'
7. 호스트를 재부팅합니다.

## SAN 톨킷

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
#sanlun lun show
```

controller(7mode) / vserver(Cmode) mode	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver C	/vol/vol1/lun1	hdisk0	fcs0	FCP	60g
data_vserver C	/vol/vol2/lun2	hdisk0	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol3/lun3	hdisk11	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol4/lun4	hdisk14	fcs0	FCP	20g

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅은 AIX/PowerVM 호스트의 부팅 장치로 SAN 연결 디스크(LUN)를 설정하는 프로세스입니다. FC 또는 FCoE 프로토콜을 사용하여 AIX Host Utilities를 실행하는 AIX MPIO 환경에서 작동하도록 SAN 부팅 LUN을 설정할 수 있습니다. SAN 부팅 LUN을 생성하고 AIX MPIO 환경에 새 OS 이미지를 설치하는 데 사용하는 방법은 사용 중인 프로토콜에 따라 다를 수 있습니다.

다중 경로

다중 경로를 사용하면 호스트와 스토리지 시스템 간에 여러 네트워크 경로를 구성할 수 있습니다. 한 경로에 장애가 발생하면 트래픽이 나머지 경로에서 계속됩니다. Host Utilities의 AIX 및 PowerVM 환경은 AIX의 기본 다중 경로 솔루션(MPIO)을 사용합니다.

AIX의 경우 PCM(경로 컨트롤 모듈)은 여러 경로를 제어하는 역할을 합니다. PCM은 경로 관리를 처리하는 스토리지 공급업체에서 제공하는 코드입니다. Host Utilities 설치의 일부로 설치 및 활성화됩니다.

비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는

활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	path
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

모든 **SAN** 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



모든 SAN 어레이(ASA) 구성은 AIX 호스트용 ONTAP 9.8부터 지원됩니다.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vservers  AIX      host    vservers  AIX MPIO
path    path      MPIO     path    path      path
state   type      path     adapter LIF       priority
-----
up       primary   path0    fcs0     fc_aix_1    1
up       primary   path1    fcs0     fc_aix_2    1
up       primary   path2    fcs1     fc_aix_3    1
up       primary   path3    fcs1     fc_aix_4    1
```

## 권장 설정

다음은 ONTAP LUN에 권장되는 매개 변수 설정입니다. ONTAP 호스트 유틸리티 키트를 설치하면 LUN에 대한 중요 매개 변수가 자동으로 설정됩니다.

매개 변수	방법입니다	AIX의 값입니다	참고
알고리즘을 선택합니다	MPIO	round_robin(라운드 로빈)	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_cmd	MPIO	문의	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_interval입니다	MPIO	30	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_mode를 선택합니다	MPIO	비활성	Host Utilities에서 설정합니다
lun_reset_spt입니다	MPIO/비 MPIO	예	Host Utilities에서 설정합니다
최대 _ 전송	MPIO/비 MPIO	FC LUN: 0x100000 바이트	Host Utilities에서 설정합니다
아주 잘했습니다	MPIO/비 MPIO	2초 지연	Host Utilities에서 설정합니다
queue_depth(큐 깊이)	MPIO/비 MPIO	64	Host Utilities에서 설정합니다
reserve_policy를 선택합니다	MPIO/비 MPIO	no_reserve(예약 없음)	Host Utilities에서 설정합니다
rw_timeout(디스크)	MPIO/비 MPIO	30초	OS 기본값을 사용합니다

매개 변수	방법입니다	AIX의 값입니다	참고
dyntrk	MPIO/비 MPIO	예	OS 기본값을 사용합니다
fc_err_recov	MPIO/비 MPIO	fast_fail을 선택합니다	OS 기본값을 사용합니다
Q_TYPE	MPIO/비 MPIO	단순함	OS 기본값을 사용합니다
num_cmd_elems입니다	MPIO/비 MPIO	VIOS용 AIX 3072의 경우 1024입니다	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems입니다	MPIO/비 MPIO	AIX의 경우 1024입니다	FC EN0G

### MetroCluster에 대한 권장 설정입니다

기본적으로 AIX 운영 체제는 LUN에 대한 경로를 사용할 수 없는 경우 더 짧은 입출력 시간 초과를 적용합니다. 이러한 현상은 단일 스위치 SAN 패브릭과 MetroCluster 구성을 포함하여 예상치 못한 페일오버를 경험한 구성에서 발생할 수 있습니다. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 을 참조하십시오 ["NetApp KB1001318"](#)

### AIX 지원(SM-BC 포함)

ONTAP 9.11.1부터 AIX는 SM-BC에서 지원됩니다. AIX 구성에서 운영 클러스터는 "활성" 클러스터입니다.

AIX 구성에서 페일오버는 중단을 야기합니다. 각 페일오버 시 호스트에서 재검색을 수행하여 I/O 작업을 재개해야 합니다.

SM-BC용 AIX를 구성하려면 기술 자료 문서를 참조하십시오 ["SnapMirror 비즈니스 연속성\(SM-BC\)에 대한 AIX 호스트를 구성하는 방법"](#).

### 알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 IBM AIX 7.2 및/또는 PowerVM(VIOS 3.1)에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	파트너 ID입니다
1416221)을 참조하십시오	스토리지 페일오버 중 AIX 7200-05-01 가상 iSCSI 디스크(VIOS 3.1.1.x)에서 I/O 중단이 발생했습니다	VIOS 3.1.1.x를 통해 매핑된 가상 iSCSI 디스크의 AIX 7.2 TL5 호스트에서 스토리지 페일오버 작업 중에 I/O 중단이 발생할 수 있습니다 기본적으로 VIOC에서 가상 iSCSI 디스크(hdisk)의 rw_timeout 값은 45초입니다. 스토리지 페일오버 중에 I/O 지연이 45초 이상 발생하면 I/O 장애가 발생할 수 있습니다. 이 상황을 방지하려면 Burt에 설명된 해결 방법을 참조하십시오. IBM에 따르면 APAR-IJ34739(출시 예정)를 적용한 후 "chdev" 명령을 사용하여 rw_timeout 값을 동적으로 변경할 수 있습니다.	해당 없음
1414700	AIX 7.2 TL04에서 스토리지 페일오버 중 가상 iSCSI 디스크(VIOS 3.1.1.x)에서 I/O 중단이 발생했습니다	VIOS 3.1.1.x를 통해 매핑된 가상 iSCSI 디스크의 AIX 7.2 TL4 호스트에서 스토리지 페일오버 작업 중에 I/O 중단이 발생할 수 있습니다 기본적으로 VIOC에서 vSCSI 어댑터의 RW_TIMEOUT 값은 45초입니다. 스토리지 페일오버 중에 I/O 지연이 45초 이상 발생하면 I/O 장애가 발생할 수 있습니다. 이 상황을 방지하려면 Burt에 설명된 해결 방법을 참조하십시오.	해당 없음
1307653	SFO 장애 및 직선 I/O 중에 VIOS 3.1.1.10에서 I/O 문제 보기	VIOS 3.1.1 IO 오류는 16/32GB FC 어댑터가 지원하는 NPIV 클라이언트 디스크에서 발생할 수 있습니다. 또한 "vfchost" 드라이버는 클라이언트의 I/O 요청 처리를 중지하는 상태로 전환될 수 있습니다. IBM APAR IJ22290 IBM APAR IJ23222를 적용하면 문제가 해결됩니다.	해당 없음



## ONTAP와 함께 IBM AIX 7.1을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 IBM AIX 7.1을 구성할 수 있습니다.

### AIX Host Utilities를 설치합니다

AIX MPIO를 NetApp ONTAP 스토리지와 함께 사용하는 동안 AIX 호스트 유틸리티 키트를 설치해야 합니다.

에서 Host Utilities 소프트웨어 패키지가 포함된 압축 파일을 다운로드할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#). 파일을 가지고 난 후, 호스트 유틸리티를 설치하는 데 필요한 두 개의 소프트웨어 패키지를 얻기 위해 압축을 풀어야 합니다.

#### 단계

1. 호스트에 로그인합니다.
  - AIX 호스트에서 \* root \* 로 로그인합니다.
2. NetApp Support 사이트에서 Host Utilities가 포함된 압축 파일 복사본을 호스트의 디렉토리로 다운로드합니다.
3. 다운로드가 포함된 디렉토리로 이동합니다.
4. 파일의 압축을 풀고 SAN Toolkit 소프트웨어 패키지를 추출합니다.

```
'tar-xvf ntap_aix_host_utilities_6.1.tar.tgz'
```

파일 압축을 풀 때 'tap\_aix\_host\_utilities\_6.1' 디렉토리가 생성됩니다. 이 디렉토리에는 MPIO, non\_MPIO 또는 SAN\_Tool\_Kit 하위 디렉토리 중 하나가 있습니다.

5. AIX MPIO를 설치합니다.

```
'installp-aXYd/var/tmp/NTAP_aix_host_utilities_6.1/mpio NetApp.mpio_Host_Uilities_Kit'
```

6. SAN 툴킷을 설치합니다: 'installp-aXYd/var/tmp/ntap\_aix\_host\_utilities\_6.1/san\_Tool\_Kit NetApp.san\_toolkit'
7. 호스트를 재부팅합니다.

### SAN 툴킷을 참조하십시오

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 sanlun 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 sanlun 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
#sanlun lun show
```

controller(7mode) / vserver(Cmode) mode	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver C	/vol/vol1/lun1	hdisk0	fcs0	FCP	60g
data_vserver C	/vol/vol2/lun2	hdisk0	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol3/lun3	hdisk11	fcs0	FCP	20g
data_vserver C	/vol/vol4/lun4	hdisk14	fcs0	FCP	20g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅은 AIX 호스트의 부팅 장치로 SAN 연결 디스크(LUN)를 설정하는 프로세스입니다. FC 또는 FCoE 프로토콜을 사용하여 AIX Host Utilities를 실행하는 AIX MPIO 환경에서 작동하도록 SAN 부팅 LUN을 설정할 수 있습니다. SAN 부팅 LUN을 생성하고 AIX MPIO 환경에 새 OS 이미지를 설치하는 데 사용하는 방법은 사용 중인 프로토콜에 따라 다를 수 있습니다.

### 다중 경로

다중 경로를 사용하면 호스트와 스토리지 시스템 간에 여러 네트워크 경로를 구성할 수 있습니다. 한 경로에 장애가 발생하면 트래픽이 나머지 경로에서 계속됩니다. Host Utilities의 AIX 환경에서는 AIX 기본 다중 경로 솔루션인 MPIO를 사용합니다.

AIX의 경우 PCM(경로 컨트롤 모듈)은 여러 경로를 제어하는 역할을 합니다. PCM은 경로 관리를 처리하는 스토리지 공급업체에서 제공하는 코드입니다. Host Utilities 설치의 일부로 설치 및 활성화됩니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
```

host	vserver	AIX	host	vserver	AIX MPIO
path	path	MPIO	path	path	
state	type	path	adapter	LIF	priority
up	secondary	path0	fcs0	fc_aix_1	1
up	primary	path1	fcs0	fc_aix_2	1
up	primary	path2	fcs1	fc_aix_3	1
up	secondary	path3	fcs1	fc_aix_4	1

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



모든 SAN 어레이(ASA) 구성은 AIX 호스트용 ONTAP 9.8부터 지원됩니다.

```
# sanlun lun show -p |grep -p hdisk78
      ONTAP Path:
vs_aix_clus:/vol/chataix_205p2_vol_en_1_7/jfs_205p2_lun_en
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: hdisk78
      Mode: C
      Multipath Provider: AIX Native
      Multipathing Algorithm: round_robin
-----
host    vservers  AIX      host    vservers  AIX MPIO
path    path      MPIO     path    path      path
state   type      path     adapter LIF       priority
-----
up       primary   path0    fcs0     fc_aix_1    1
up       primary   path1    fcs0     fc_aix_2    1
up       primary   path2    fcs1     fc_aix_3    1
up       primary   path3    fcs1     fc_aix_4    1
```

## 권장 설정

다음은 ONTAP LUN에 권장되는 매개 변수 설정입니다. ONTAP 호스트 유틸리티 키트를 설치하면 LUN에 대한 중요 매개 변수가 자동으로 설정됩니다.

매개 변수	방법입니다	AIX의 값입니다	참고
알고리즘을 선택합니다	MPIO	round_robin(라운드 로빈)	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_cmd	MPIO	문의	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_interval입니다	MPIO	30	Host Utilities에서 설정합니다
hcheck_mode를 선택합니다	MPIO	비활성	Host Utilities에서 설정합니다
lun_reset_spt입니다	MPIO/비 MPIO	예	Host Utilities에서 설정합니다
최대 _ 전송	MPIO/비 MPIO	FC LUN: 0x100000 바이트	Host Utilities에서 설정합니다
아주 잘했습니다	MPIO/비 MPIO	2초 지연	Host Utilities에서 설정합니다
queue_depth(큐 깊이)	MPIO/비 MPIO	64	Host Utilities에서 설정합니다
reserve_policy를 선택합니다	MPIO/비 MPIO	no_reserve(예약 없음)	Host Utilities에서 설정합니다
Re_timeout(디스크)	MPIO/비 MPIO	30초	OS 기본값을 사용합니다

매개 변수	방법입니다	AIX의 값입니다	참고
dyntrk	MPIO/비 MPIO	예	OS 기본값을 사용합니다
fc_err_recov	MPIO/비 MPIO	fast_fail을 선택합니다	OS 기본값을 사용합니다
Q_TYPE	MPIO/비 MPIO	단순함	OS 기본값을 사용합니다
num_cmd_elems입니다	MPIO/비 MPIO	AIX의 경우 1024입니다	FC EN1B, FC EN1C
num_cmd_elems입니다	MPIO/비 MPIO	AIX(독립 실행형/물리적)의 경우 500, VIOC의 경우 200	FC EN0G

## MetroCluster에 대한 권장 설정

기본적으로 AIX 운영 체제는 LUN에 대한 경로를 사용할 수 없는 경우 더 짧은 입출력 시간 초과를 적용합니다. 이러한 현상은 단일 스위치 SAN 패브릭과 MetroCluster 구성을 포함하여 예상치 못한 페일오버를 경험한 구성에서 발생할 수 있습니다. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 을 참조하십시오 ["NetApp KB1001318"](#)

## AIX 지원(SM-BC 포함)

ONTAP 9.11.1부터 AIX는 SM-BC에서 지원됩니다. AIX 구성에서 운영 클러스터는 "활성" 클러스터입니다.

AIX 구성에서 페일오버는 중단을 야기합니다. 각 페일오버 시 호스트에서 재검색을 수행하여 I/O 작업을 재개해야 합니다.

SM-BC용 AIX를 구성하려면 기술 자료 문서를 참조하십시오 ["SnapMirror 비즈니스 연속성\(SM-BC\)에 대한 AIX 호스트를 구성하는 방법"](#).

알려진 문제

알려진 문제가 없습니다.

# CentOS

## 릴리스 정보

### ASM 미러링

ASM(Automatic Storage Management) 미러링은 ASM이 문제를 인식하고 대체 장애 그룹으로 전환할 수 있도록 Linux 다중 경로 설정을 변경해야 할 수 있습니다. ONTAP의 대다수 ASM 구성은 외부 이중화를 사용하는데, 이는 외부 어레이를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않는다는 뜻입니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 을 참조하십시오 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#) 를 참조하십시오.

## CentOS 8

CentOS 8.5 및 ONTAP를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 8.5를 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 8.5의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624    active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 8.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.



```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 설치된 CentOS 8.5에 대해서는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP에서 CentOS 8.4를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하여 CentOS 8.4를 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

CentOS 8.4의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 8.4는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈를 사용하는 CentOS 8.4에 대해 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP에서 CentOS 8.3을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 8.3을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일



NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 8.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 8.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.3의 경우

**ONTAP에서 CentOS 8.2를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 CentOS 8.2를 ONTAP가 타겟으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 8.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 8.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계



a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.2의 경우

**CentOS 8.1과 ONTAP**를 함께 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 8.1을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는

Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 8.1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 8.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.1의 경우

**ONTAP에서 CentOS 8.0을** 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 8.0을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:



controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 8.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 8.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 8.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가

다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del.</code> (마지막 삭제 시 플러시)	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
<code>Retain_attached_hw_handler</code> 를 참조하십시오	예
<code>RR_WEIGHT</code>	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 '`multipath.conf`' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 `path_checker`와 `no_path_retry`의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.0의 경우

## CentOS 7

**ONTAP**와 함께 **CentOS 7.9**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 7.9를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

CentOS 7.9의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 7.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.



## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP가 설치된 CentOS 7.9 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**CentOS 7.8과 ONTAP를 함께 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하여 CentOS 7.8을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

**필요한 것**

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN 툴킷을 참조하십시오**

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 설치된 CentOS 7.8에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**CentOS 7.7과 ONTAP를 함께 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 CentOS 7.7을 대상으로 ONTAP를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트



및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "NetApp Support 사이트" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "Cloud Volumes ONTAP" 및 "ONTAP용 Amazon FSx".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.7의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷업

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

ONTAP 릴리즈가 설치된 CentOS 7.7에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

ONTAP와 함께 **CentOS 7.6**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 CentOS 7.6과 ONTAP를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj    8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr    65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb    8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz    65:144   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.



```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 CentOS 7.6에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**ONTAP에서 CentOS 7.5를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 7.5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트

및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "NetApp Support 사이트" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "Cloud Volumes ONTAP" 및 "ONTAP용 Amazon FSx".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷업

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.



ONTAP가 설치된 CentOS 7.5 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**CentOS 7.4와 ONTAP를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 CentOS 7.4와 ONTAP를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

CentOS 7.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 7.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 설치된 CentOS 7.4에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

ONTAP에서 CentOS 7.3을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 CentOS 7.3을 타겟으로 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.



## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj    8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb    8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 CentOS 7.3에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP에서 CentOS 7.2를** 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 7.2를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) [툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

CentOS 7.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 7.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"



매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 CentOS 7.2에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP에서 CentOS 7.1을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 7.1을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 CentOS 7.1에는 알려진 문제가 없습니다.

## CentOS 7.0 및 ONTAP를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 7.0을 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 7.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 7.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj    8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr    65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb    8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz    65:144  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 7.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 설치된 CentOS 7.0에는 알려진 문제가 없습니다.

## CentOS 6

ONTAP에서 **CentOS 6.10**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하여 CentOS 6.10을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

"rpm -ivh NetApp\_linux\_unified\_host\_utilities-7-1.x86\_64"



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

CentOS 6.10의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.10은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat/proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 6.10은 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)



다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.10의 경우

## ONTAP에서 CentOS 6.9를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 6.9를 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

CentOS 6.9의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 6.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.9의 경우

**ONTAP**와 함께 **CentOS 6.8**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하여 CentOS 6.8을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:



controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 6.8의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| - 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 6.8은 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.8의 경우

**ONTAP와 함께 CentOS 6.7을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 6.7을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을

확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 6.7의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 6.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.



를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 `WWID` 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 `WWID`를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 `WWID`를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 `WWID` 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.7의 경우

## ONTAP와 함께 CentOS 6.6을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 6.6을 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

CentOS 6.6의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

##### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat/proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 6.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷업

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.



CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.6의 경우

**CentOS 6.5와 ONTAP**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 6.5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 6.5의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
|  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

CentOS 6.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.5의 경우

**ONTAP와 함께 CentOS 6.4를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 CentOS 6.4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을

확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

CentOS 6.4의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CentOS 6.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. CentOS 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat/proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.



예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

CentOS 6.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 `WWID` 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 `WWID`를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 `WWID`를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 `WWID` 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

CentOS(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제는 를 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.4의 경우

## Citrix를 참조하십시오

### ONTAP에서 Citrix Hypervisor 사용

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하여 Citrix 하이퍼바이저 8 시리즈 OS 릴리스에 대한 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 구성할 수 있습니다.

### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

Citrix Hypervisor(CH) 8.x의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. CH 8.x는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

"/sbin/mpathutil" 상태 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### ASA(All SAN 어레이) 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에는 우선 순위가 1인 경로 그룹이 하나 있어야 합니다. 모든 경로가 Active/Optimized입니다. 즉, 컨트롤러에서 서비스를 제공하고 모든 활성 경로에 I/O가 전송됩니다.

##### 예

다음 예는 4개의 Active/Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# mpathutil status
3600a09803830344674244a357579386a dm-13 NETAPP ,LUN C-Mode
size=30G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 1:0:0:11 sde 8:64 active ready running
`- 12:0:8:11 sdua 66:544 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 1:0:9:11 sddo 71:96 active ready running
`- 12:0:26:11 sdyt 129:720 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Citrix Hypervisor 8.x OS는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. Citrix Hypervisor 8.x의 경우 빈 zero-byte '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다.

XenCenter Management Portal\*에서 호스트 다중 경로 서비스를 활성화하고 다중 경로 서비스가 활성화되어 실행 중인지 확인합니다.

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
   vendor preset: enabled)
   Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
             slice.config
   Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
   days ago
   Main PID: 3789 (multipathd)
   CGroup:   /control.slice/multipathd.service
             3789 /sbin/multipathd
```

다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 디바이스가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 있는 경우를 제외하고 "/etc/multipath.conf" 파일에 콘텐츠를 추가할 필요는 없습니다. 다음 구문을 multipath.conf 파일에 추가하여 원치 않는 디바이스를 제외할 수 있습니다.

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



DevID> \* 를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

예

이 Citrix Hypervisor 8.x의 경우, sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. 이 WWID를 '/etc/multipath.conf'의 블랙리스트 스탠자에 추가합니다.

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9*] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

'\$multipathd show config' 명령을 사용하여 multipath 매개 변수 런타임 구성을 참조하십시오. 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정, 특히 기본 섹션에서 실행 중인 구성을 항상 확인해야 합니다.

다음 표에는 ONTAP LUN에 대한 중요 \* multipathd \* 매개 변수와 필요한 값이 나와 있습니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 덮어쓰는 경우 ONTAP LUN에 특별히 적용되는 \* multipath.conf \* 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 다음 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체에 문의하여 영향을 완전히 이해해야 합니다.

매개 변수	설정
"제_영주"를 선택합니다	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
파일백	즉시
빠른 IO_FAIL_TMO	5

매개 변수	설정
기능	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
"flush_on_last_del"	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
'path_checker	"tur"
path_grouping_policy입니다	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
'경로 선택기'	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
'제품'	LUN. *
"Stain_attached_hw_handler"를 선택합니다	예
'RR_WEIGHT	"균일"
'user_friendly_names'입니다	아니요
'더 너더'	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 \* multipath.conf \* 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 \* path\_checker \* 및 \* detect\_prio \* 에 대한 값을 정의합니다. 호스트에 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 이러한 매개 변수를 제거할 수 없는 경우 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 이러한 매개 변수를 특별히 수정할 수 있습니다.

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Citrix Hypervisor는 지원되는 구성을 위해 모든 Linux 및 Windows 기반 게스트 VM에 Citrix VM 도구를 사용할 것을 권장합니다.

## 알려진 문제

ONTAP가 포함된 Citrix Hypervisor 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.



NetApp 버그 ID	제목	설명	Citrix Tracker ID입니다
"1242343"	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2742 32Gb FC를 사용하는 Citrix Hypervisor 8.0에서 커널 중단	QLogic QLE2742 32GB HBA를 사용하는 Citrix Hypervisor 8.0 커널(4.19.0+1)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 이 문제는 운영 체제를 재부팅하라는 메시지를 표시하고 응용 프로그램을 중단시킵니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 파악할 수 있습니다. 커널이 중단된 후에는 호스트 운영 체제를 재부팅하고 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다.	"넷앱 - 98"

## ONTAP에서 Citrix XenServer를 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 Citrix XenServer 7 시리즈 OS 릴리스에 대한 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 구성할 수 있습니다.

### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Citrix XenServer의 다중 경로 지원은 Device Mapper multipathd 구성 요소를 기반으로 합니다. 디바이스 매퍼 노드는 XenServer에 제공된 모든 LUN에 대해 자동으로 생성되지 않으며 API(Storage Management Layer)에서 LUN을

적극적으로 사용하는 경우에만 프로비저닝됩니다. Citrix XenServer Storage Manager API 플러그인은 다중 경로 노드의 활성화 및 비활성화를 자동으로 처리합니다.

통합 다중 경로 관리 아키텍처와의 비호환성 때문에 Citrix XenCenter 애플리케이션을 사용하여 스토리지 구성을 관리하는 것이 좋습니다. 장치 매퍼 테이블의 상태를 수동으로 쿼리하거나 시스템의 활성 장치 매퍼 다중 경로 노드를 나열해야 하는 경우 "/sbin/mpathutil status" 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 Citrix XenServer의 표준 공급업체 설명서를 참조하십시오.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 2:0:2:0    sdc    8:32    active ready running
|  |- 12:0:5:0   sdn    8:208   active ready running
|  |- 2:0:6:0    sdg    8:96    active ready running
|  `-- 12:0:0:0   sdi    8:128   active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 2:0:0:0    sda    8:0     active ready running
|  |- 2:0:1:0    sdb    8:16    active ready running
|  |- 12:0:3:0   sd1    8:176   active ready running
|  `-- 12:0:6:0   sdo    8:224   active ready running
[root@sanhost ~]#
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN(논리 유닛)에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 즉, 모든 경로를 통해 동시에 I/O를 처리할 수 있으므로 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 4개의 Active/Optimized 경로가 모두 포함된 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# mpathutil status
show topology
3600a098038303458772450714535317a dm-0 NETAPP , LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 2:0:2:0   sdc    8:32    active ready running
|  |- 12:0:5:0  sdn    8:208   active ready running
|  |- 2:0:6:0   sdg    8:96    active ready running
|  `-- 12:0:0:0  sdi    8:128   active ready running
[root@sanhost ~]#
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Citrix XenServer 7.x OS는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. Citrix XenServer 7.x의 경우 빈 zero-byte '/etc/multipath.conf' 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다.

XenCenter Management Portal\*에서 호스트 다중 경로 서비스를 활성화하고 다중 경로 서비스가 활성화되어 실행 중인지 확인합니다.

```
# systemctl status multipathd
multipathd.service - Device-Mapper Multipath Device Controller
   Loaded:   load (/usr/lib/systemd/system/multipathd.service; enabled;
   vendor preset: enabled)
   Drop-In:  /etc/systemd/system/multipathd.service.d
             slice.config
   Active:   active (running) since Fri YYYY-MM-DD 00:00:26 IST; 1 month 9
   days ago
   Main PID: 3789 (multipathd)
   CGroup:   /control.slice/multipathd.service
             3789 /sbin/multipathd
```

다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 디바이스가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 있는 경우를 제외하고 "/etc/multipath.conf" 파일에 콘텐츠를 추가할 필요는 없습니다. 다음 구문을 'multipath.conf' 파일에 추가하여 원치 않는 디바이스를 제외할 수 있습니다.

```
# cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      <DevId>
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```



DevID> \* 를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

예

이 Citrix XenServer 7.x의 경우 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
3600a098038303458772450714535317a
```

2. 이 WWID를 '/etc/multipath.conf'의 블랙리스트 스탠자에 추가합니다.

```
#cat /etc/multipath.conf
blacklist {
    wwid      3600a098038303458772450714535317a
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9*] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

'\$multipathd show config' 명령을 사용하여 multipath 매개 변수 런타임 구성을 참조하십시오. 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정, 특히 기본 섹션에서 실행 중인 구성을 항상 확인해야 합니다.

다음 표에는 ONTAP LUN에 대한 중요 \* multipathd \* 매개 변수와 필요한 값이 나와 있습니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 덮어쓰는 경우 ONTAP LUN에 특별히 적용되는 \* multipath.conf \* 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 다음 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체에 문의하여 영향을 완전히 이해해야 합니다.

매개 변수	설정
"제_영주"를 선택합니다	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
파일백	즉시
빠른 IO_FAIL_TMO	5

매개 변수	설정
기능	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
"flush_on_last_del"	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
'path_checker	"tur"
path_grouping_policy입니다	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
'경로 선택기'	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
'제품'	LUN. *
"Stain_attached_hw_handler"를 선택합니다	예
'RR_WEIGHT	"균일"
'user_friendly_names'입니다	아니요
'더 너더'	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 \* multipath.conf \* 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 \* path\_checker \* 및 \* detect\_prio \* 에 대한 값을 정의합니다. 호스트에 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 이러한 매개 변수를 제거할 수 없는 경우 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 이러한 매개 변수를 특별히 수정할 수 있습니다.

```
# cat /etc/multipath.conf
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices{
    device{
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Citrix XenServer에서는 지원되는 구성을 위해 모든 Linux 및 Windows 기반 게스트 VM에 Citrix VM 도구를 사용할 것을 권장합니다.

#### 알려진 문제

ONTAP를 사용하는 Citrix XenServer 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.

# ESXi

## ONTAP와 함께 VMware vSphere 8.x를 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 VMware vSphere 8.x 릴리즈에 대한 ONTAP SAN 호스트 설정을 구성할 수 있습니다.

하이퍼바이저 **SAN** 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

다중 경로

ESXi는 하위 플러그인, SATP(Storage Array Type Plugins) 및 PSP(Path Selection Plugins)를 관리하는 NMP(Native Multipathing Plug-in)라는 확장 가능한 다중 경로 모듈을 제공합니다. 기본적으로 이러한 SATP 규칙은 ESXi에서 사용할 수 있습니다.

NetApp ONTAP 스토리지의 경우 VMW\_SATP\_ALUA 플러그인은 에서 기본적으로 사용됩니다 VMW\_PSP\_RR PSP(경로 선택 정책)로 사용됩니다. 다음 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다.

```
`esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA`
```

예제 출력:

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----						
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve			system			
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve			system			
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----						
tpgs_on	VMW_PSP_MRU			NetApp E-Series arrays with		
ALUA support						
tpgs_on	VMW_PSP_RR			NetApp arrays with ALUA		
support						

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# esxcli storage nmp device list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

#### 예제 출력:

```

naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L11, vmhba3:C0:T0:L11
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a0980383148693724545244395855
```

예제 출력:

```

fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2003d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2002d039ea3ab21f-
naa.600a0980383148693724545244395855
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L11
  Device: naa.600a0980383148693724545244395855
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0980383148693724545244395855)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}

```



```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a51:21000024ff7f4a51-fc.2009d039ea3ab21f:2001d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.20000024ff7f4a50:21000024ff7f4a50-fc.2009d039ea3ab21f:2000d039ea3ab21f-naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L11
```

```
Device: naa.600a0980383148693724545244395855
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a0980383148693724545244395855)
```

```
Group State: active unoptimized
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,  
TPG_state=ANO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453
```

예제 출력:

```

naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1000,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=3:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L14, vmhba4:C0:T1:L14, vmhba3:C0:T0:L14,
vmhba3:C0:T1:L14
  Is USB: false

```

```
# esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

예제 출력:

```

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2015d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
TPG_state=AO,RTP_id=2,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.200034800d756a75:210034800d756a75-fc.2018d039ea936319:2017d039ea936319-
naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L14
  Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,

```

```
TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2014d039ea936319-naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L14
```

```
Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1000,
```

```
TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

```
fc.200034800d756a74:210034800d756a74-fc.2018d039ea936319:2016d039ea936319-naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L14
```

```
Device: naa.600a098038314962485d543078486c7a
```

```
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038314962485d543078486c7a)
```

```
Group State: active
```

```
Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config: {TPG_id=1001,
```

```
TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

## VVOL

VVOL(가상 볼륨)은 가상 머신(VM) 디스크, 스냅샷 및 고속 클론에 해당하는 VMware 오브젝트 유형입니다.

VMware vSphere용 ONTAP 툴에는 VMware vCenter가 VVOL 기반 스토리지를 활용할 수 있도록 통합 지점을 제공하는 ONTAP용 VASA Provider가 포함되어 있습니다. ONTAP 툴 OVA(Open Virtualization Appliance)를 구축하면 vCenter 서버에 자동으로 등록되고 VASA Provider가 활성화됩니다.

vCenter 사용자 인터페이스를 사용하여 VVol 데이터 저장소를 생성하는 경우 Vols를 데이터 저장소의 백업 저장소로 생성하는 방법을 안내합니다. VVol 데이터 저장소 내의 VVol은 PE(프로토콜 엔드포인트)를 사용하여 ESXi 호스트에서 액세스합니다. SAN 환경에서는 PE로 사용하기 위해 데이터 저장소의 각 FlexVol에 4MB LUN이 하나씩 생성됩니다. SAN PE는 관리 논리 유닛(ALU)입니다. VVol은 SLU(법인논리 단위)입니다.

VVOL을 사용할 때는 다음을 비롯한 SAN 환경에 대한 표준 요구사항 및 모범 사례가 적용됩니다(이에 국한되지 않음).

- 사용하려는 SVM당 각 노드에 SAN LIF를 하나 이상 생성합니다. Best Practice는 노드당 최소 2개를 생성하는 것이지만 필요한 만큼 생성하는 것이 아닙니다.

- 단일 장애 지점 제거 여러 가상 스위치를 사용할 때 NIC 팀을 사용하는 서로 다른 네트워크 서브넷에서 여러 개의 VMkernel 네트워크 인터페이스를 사용하거나 여러 물리적 스위치에 연결된 여러 개의 물리적 NIC를 사용하여 HA와 향상된 처리량을 제공합니다.
- 호스트 연결에 필요한 조닝, VLAN 또는 둘 다를 구성합니다.
- 필요한 모든 이니시에이터가 원하는 SVM의 타겟 LIF에 로그인되어 있는지 확인합니다.



VASA Provider를 설정하려면 VMware vSphere용 ONTAP 툴을 구축해야 합니다. VASA Provider는 모든 iGroup 설정을 관리하므로 VVOL 환경에서 iGroup을 생성하거나 관리할 필요가 없습니다.

현재 NetApp은 VVOL 설정을 기본값에서 변경하지 않는 것을 권장합니다.

을 참조하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 특정 버전의 ONTAP 툴 또는 특정 버전의 vSphere 및 ONTAP를 위한 기존 VASA Provider에 대한 자세한 지원

VVOL 프로비저닝 및 관리에 대한 자세한 내용은 VMware vSphere용 ONTAP 툴 설명서를 참조하십시오. ["TR-4597"](#), 및 ["TR-4400"](#).

## 권장 설정

### ATS 잠금

VAAI 호환 스토리지와 업그레이드된 VMFS5의 경우 ATS 잠금은 \* 필수 \*이며 ONTAP LUN의 적절한 상호 운용성과 최적의 VMFS 공유 스토리지 I/O 성능을 위해 필요합니다. ATS 잠금 활성화에 대한 자세한 내용은 VMware 설명서를 참조하십시오.

설정	기본값	ONTAP를 권장합니다	설명
HardwareAcceleratedLocking	1	1	ATS(Atomic Test and Set) 잠금을 사용하는 데 도움이 됩니다
디스크 IOP	1000입니다	1	IOPS 제한: 라운드 로빈 PSP의 기본값은 IOPS 제한 1000입니다. 이 기본 사례에서는 1,000개의 I/O 작업이 실행된 후에 새 경로가 사용됩니다.
디스크/QFullSampleSize	0	32	ESXi가 임계치 조절을 시작하기 전에 전체 또는 사용 중인 대기열 수입니다.



활성화 space-alloc 용 VMware vSphere에 매핑된 모든 LUN에 대한 설정입니다 UNMAP 있습니다. 자세한 내용은 ONTAP 설명서를 참조하십시오.

### 게스트 OS 시간 초과

권장 게스트 OS 튜닝을 사용하여 가상 머신을 수동으로 구성할 수 있습니다. 업데이트 조정 후 업데이트를 적용하려면 게스트를 재부팅해야 합니다.

- GOS 시간 초과 값: \*

게스트 OS 유형입니다	시간 초과
Linux 버전	디스크 시간 초과 = 60
Windows	디스크 시간 초과 = 60
Solaris	디스크 시간 초과 = 60 사용 중 재시도 = 300 준비 안 됨 재시도 = 300 재설정 재시도 = 30 최대 스로틀 = 32분 스로틀 = 8

조정 가능한 **vSphere**를 확인합니다

다음 명령을 사용하여 를 확인할 수 있습니다 HardwareAcceleratedLocking 설정.

```
esxcli system settings advanced list --option /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
```

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

**Disk IOP** 설정을 확인합니다

다음 명령을 사용하여 IOP 설정을 확인할 수 있습니다.

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355
```

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config: {policy=rr,
iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

**QFullSampleSize**의 유효성을 검사합니다

다음 명령을 사용하여 **QFullSampleSize** 를 확인할 수 있습니다.

```
esxcli system settings advanced list --option /Disk/QFullSampleSize
```

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

알려진 문제

ONTAP가 포함된 VMware vSphere 8.x 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
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

- ["TR-4597 - ONTAP가 설치된 VMware vSphere"](#)
- ["NetApp MetroCluster\(2031038\)를 통한 VMware vSphere 5.x, 6.x 및 7.x 지원"](#)
- ["VMware vMSC\(vSphere Metro Storage Cluster\)를 지원하는 NetApp ONTAP with NetApp SnapMirror SM-BC\(Business Continuity\)"](#)

## ONTAP와 함께 VMware vSphere 7.x를 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 vSphere 7.x 릴리스에 대해 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용할 수 있습니다.

### 하이퍼바이저 SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

ESXi는 하위 플러그인 SATP(Storage Array Type Plugins) 및 PSP(Path Selection Plugins)를 관리하는 NMP(Native Multipathing Plug-in)라는 확장 가능한 다중 경로 모듈을 제공합니다. 이러한 SATP 규칙은 ESXi에서 기본적으로 사용할 수 있습니다.

NetApp ONTAP 스토리지의 경우 VMW\_SATP\_ALUA 플러그인은 기본적으로 VMW\_PSP\_RR에서 경로 선택

정책(PSP)으로 사용됩니다. 이 문제는 아래 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다.

- ``esxcli storage nmp SATP rule list -s VMW\_SATP\_ALUA' \*

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
-----						
-----						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
-----						
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support		

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

- ``esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f' \*

```
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
  Is USB: false
```

- ``esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f' \*



```

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized

```

```
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

- `esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453' *`

```
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
Is USB: false
```

- `esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453' *`

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
```

```

    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
    Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
    Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
    Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
    Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
    Group State: active
    Array Priority: 0
    Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
    Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

## VVOL

VVOL(가상 볼륨)은 가상 머신(VM) 디스크와 해당 스냅샷 및 고속 클론에 해당하는 VMware 오브젝트 유형입니다.

VMware vSphere용 ONTAP 툴에는 VMware vCenter가 VVOL 기반 스토리지를 활용할 수 있도록 통합 지점을 제공하는 ONTAP용 VASA Provider가 포함되어 있습니다. ONTAP 툴 OVA를 구축하면 vCenter Server에 자동으로 등록되고 VASA Provider가 설정됩니다.

vCenter 사용자 인터페이스를 사용하여 VVol 데이터 저장소를 생성하는 경우 Vols를 데이터 저장소의 백업 저장소로 생성하는 방법을 안내합니다. VVOL 데이터 저장소 내의 VVOL은 PE(프로토콜 엔드포인트)를 사용하여 ESXi 호스트에 의해 액세스합니다. SAN 환경에서는 PE로 사용하기 위해 데이터 저장소의 각 FlexVol에 4MB LUN이 하나씩 생성됩니다. SAN PE는 관리 논리 유닛(ALU)입니다. VVol은 SLU(법인논리 단위)입니다.

VVOL을 사용할 때는 다음을 비롯한 SAN 환경에 대한 표준 요구사항 및 모범 사례가 적용됩니다(이에 국한되지 않음).

1. 사용하려는 SVM당 각 노드에 SAN LIF를 하나 이상 생성합니다. Best Practice는 노드당 최소 2개를 생성하는 것이지만 필요한 만큼 생성하는 것이 아닙니다.
2. 단일 장애 지점 제거 여러 가상 스위치를 사용할 때 NIC 팀을 사용하는 다른 네트워크 서브넷에서 여러 VMkernel 네트워크 인터페이스를 사용합니다. 또는 여러 물리적 스위치에 연결된 여러 물리적 NIC를 사용하여 HA를 제공하고 처리량을 높일 수 있습니다.
3. 호스트 연결에 필요한 경우 조닝 및/또는 VLAN을 구성합니다.
4. 필요한 모든 이니시에이터가 원하는 SVM의 타겟 LIF에 로그인되어 있는지 확인하십시오.



VASA Provider를 사용하려면 VMware vSphere용 ONTAP 툴을 구축해야 합니다. VASA Provider가 여러분을 위한 igroup 설정을 모두 관리하므로 VVOL 환경에서 igroup을 생성하거나 관리할 필요가 없습니다.

현재 NetApp은 VVOL 설정을 기본값에서 변경하지 않는 것을 권장합니다.

을 참조하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 특정 버전의 ONTAP 툴 또는 특정 버전의 vSphere 및 ONTAP를 위한 기존 VASA Provider에 대한 자세한 지원

VVOL 프로비저닝 및 관리에 대한 자세한 내용은 VMware vSphere용 ONTAP 툴 설명서도 참조하십시오 ["TR-4597 - ONTAP가 설치된 VMware vSphere"](#) 및 ["TR-4400"](#).

## 권장 설정

### ATS 잠금

VAAI 호환 스토리지와 업그레이드된 VMFS5의 경우 ATS 잠금은 \* 필수 \* 이며 ONTAP LUN의 적절한 상호 운용성과 최적의 VMFS 공유 스토리지 I/O 성능을 위해 필요합니다. ATS 잠금 활성화에 대한 자세한 내용은 VMware 설명서를 참조하십시오.

설정	기본값	ONTAP를 권장합니다	설명
HardwareAcceleratedLocking	1	1	ATS(Atomic Test and Set) 잠금을 사용하는 데 도움이 됩니다
디스크 IOP	1000입니다	1	IOPS 제한: 라운드 로빈 PSP의 기본값은 IOPS 제한 1000입니다. 이 기본 사례에서는 1,000개의 I/O 작업이 실행된 후에 새 경로가 사용됩니다.

설정	기본값	ONTAP를 권장합니다	설명
디스크/QFullSampleSize	0	32	ESXi가 임계치 조절을 시작하기 전에 전체 또는 사용 중인 대기열 수입니다.



UNMAP을 작동하기 위해 VMware vSphere에 매핑된 모든 LUN에 대해 공간 할당 설정을 활성화합니다. 자세한 내용은 ONTAP 설명서를 참조하십시오.

#### 게스트 OS 시간 초과

권장 게스트 OS 튜닝을 사용하여 가상 머신을 수동으로 구성할 수 있습니다. 업데이트 조정 후 업데이트를 적용하려면 게스트를 재부팅해야 합니다.

- GOS 시간 초과 값: \*

게스트 OS 유형입니다	시간 초과
Linux 버전	디스크 시간 초과 = 60
Windows	디스크 시간 초과 = 60
Solaris	디스크 시간 초과 = 60 사용 중 재시도 = 300 준비 안 됨 재시도 = 300 재설정 재시도 = 30 최대 스로틀 = 32분 스로틀 = 8

#### 튜닝 가능한 vSphere 검증

다음 명령을 사용하여 HardwareAcceleratedLocking 설정을 확인합니다.

- "esxcli system settings advanced list—option/VMFS3/HardwareAcceleratedLocking" \*

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

#### 디스크 IOP 설정을 확인하는 중입니다

다음 명령을 사용하여 IOP 설정을 확인합니다.

- ``esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355' \*

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

#### QFullSampleSize 유효성 검사

다음 명령을 사용하여 QFullSampleSize를 확인합니다

- "esxcli system settings advanced list—option /Disk/QFullSampleSize" \*

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

#### 알려진 문제

VMware vSphere 7.x 및 ONTAP 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.

#### 관련 정보

- ["TR-4597 - ONTAP가 설치된 VMware vSphere"](#)
- ["NetApp MetroCluster\(2031038\)를 통한 VMware vSphere 5.x, 6.x 및 7.x 지원"](#)
- ["VMware vMSC\(vSphere Metro Storage Cluster\)를 지원하는 NetApp ONTAP with NetApp SnapMirror SM-BC\(Business Continuity\)"](#)

## ONTAP와 함께 VMware vSphere 6.5 및 6.7을 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 vSphere 6.5.x 및 6.7.x 릴리스에 대한 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용할 수 있습니다.

### 하이퍼바이저 SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

ESXi는 하위 플러그인 SATP(Storage Array Type Plugins) 및 PSP(Path Selection Plugins)를 관리하는 NMP(Native Multipathing Plug-in)라는 확장 가능한 다중 경로 모듈을 제공합니다. 이러한 SATP 규칙은 ESXi에서 기본적으로 사용할 수 있습니다.

NetApp ONTAP 스토리지의 경우 VMW\_SATP\_ALUA 플러그인은 기본적으로 경로 선택 정책(PSP)으로 "VMW\_PSP\_RR"과 함께 사용됩니다. 이 문제는 아래 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다.

- `esxcli storage nmp SATP rule list -s VMW_SATP_ALUA *`

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		LSI	INF-01-00			
reset_on_attempted_reserve						
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				
reset_on_attempted_reserve						
Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description		
system	tpgs_on	VMW_PSP_MRU		NetApp E-Series arrays with ALUA support		
system	tpgs_on	MW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support		

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

- ``esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304759563f4e7837574453' \*

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
```



configuration.

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-  
naa.600a098038304759563f4e7837574453  
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9  
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453  
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)  
  Group State: active  
  Array Priority: 0  
  Storage Array Type Path Config:  
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}  
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.
```

위 예에서는 LUN이 4개의 경로(액티브 최적화 4개)로 NetApp 스토리지에서 매핑되었습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

- ``esxcli storage nmp path list -d naa.600a098038313530772b4d673979372f \*

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f  
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21  
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f  
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk  
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)  
  Group State: active unoptimized  
  Array Priority: 0  
  Storage Array Type Path Config:  
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}  
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path  
configuration.  
  
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-  
naa.600a098038313530772b4d673979372f  
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21  
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
```

```

Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

```

위 예에서는 LUN이 4개의 경로(2개의 액티브 최적화 및 2개의 액티브-최적화)로 NetApp 스토리지에서 매핑되었습니다.

## VVOL

VVOL(가상 볼륨)은 가상 머신(VM) 디스크와 해당 스냅샷 및 고속 클론에 해당하는 VMware 오브젝트 유형입니다.

VMware vSphere용 ONTAP 툴에는 VMware vCenter가 VVOL 기반 스토리지를 활용할 수 있도록 통합 지점을 제공하는 ONTAP용 VASA Provider가 포함되어 있습니다. ONTAP 툴 OVA를 구축하면 vCenter Server에 자동으로 등록되고 VASA Provider가 설정됩니다.

vCenter 사용자 인터페이스를 사용하여 VVol 데이터 저장소를 생성하는 경우 Vols를 데이터 저장소의 백업 저장소로

생성하는 방법을 안내합니다. VVOL 데이터 저장소 내의 VVol은 PE(프로토콜 엔드포인트)를 사용하여 ESXi 호스트에서 액세스합니다. SAN 환경에서는 PE로 사용하기 위해 데이터 저장소의 각 FlexVol에 4MB LUN이 하나씩 생성됩니다. SAN PE는 ALU(Administrative Logical Unit)이며, VVol은 SLU(include Logical Unit)입니다.

VVOL을 사용할 때는 다음을 비롯한 SAN 환경에 대한 표준 요구사항 및 모범 사례가 적용됩니다(이에 국한되지 않음).

1. 사용하려는 SVM당 각 노드에 SAN LIF를 하나 이상 생성합니다. Best Practice는 노드당 최소 2개를 생성하는 것이지만 필요한 만큼 생성하는 것이 아닙니다.
2. 단일 장애 지점 제거 여러 개의 가상 스위치를 사용하거나 여러 물리적 스위치에 연결된 여러 개의 물리적 NIC를 사용하여 HA와 향상된 처리량을 제공하는 경우 NIC 팀을 사용하는 서로 다른 네트워크 서브넷에서 여러 개의 VMkernel 네트워크 인터페이스를 사용합니다.
3. 호스트 연결에 필요한 경우 조닝 및/또는 VLAN을 구성합니다.
4. 필요한 모든 이니시에이터가 원하는 SVM의 타겟 LIF에 로그인되어 있는지 확인하십시오.



VASA Provider를 설정하려면 VMware vSphere용 ONTAP 툴을 구축해야 합니다. VASA Provider는 모든 igroup 설정을 관리하므로 VVOL 환경에서 iGroup을 생성하거나 관리할 필요가 없습니다.

현재 NetApp은 VVOL 설정을 기본값에서 변경하지 않는 것을 권장합니다.

을 참조하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 특정 버전의 ONTAP 툴 또는 특정 버전의 vSphere 및 ONTAP를 위한 기존 VASA Provider에 대한 자세한 지원

VVOL 프로비저닝 및 관리에 대한 자세한 내용은 VMware vSphere용 ONTAP 툴 설명서도 참조하십시오 ["TR-4597"](#) 및 ["TR-4400"](#)

## 권장 설정

### ATS 잠금

VAAI 호환 스토리지와 업그레이드된 VMFS5의 경우 ATS 잠금은 \* 필수 \*이며 ONTAP LUN의 적절한 상호 운용성과 최적의 VMFS 공유 스토리지 I/O 성능을 위해 필요합니다. ATS 잠금 활성화에 대한 자세한 내용은 VMware 설명서를 참조하십시오.

설정	기본값	ONTAP를 권장합니다	설명
HardwareAcceleratedLocking	1	1	ATS(Atomic Test and Set) 잠금을 사용하는 데 도움이 됩니다
디스크 IOP	1000입니다	1	IOPS 제한: 라운드 로빈 PSP의 기본값은 IOPS 제한 1000입니다. 이 기본 사례에서는 1,000개의 I/O 작업이 실행된 후에 새 경로가 사용됩니다.
디스크/QFullSampleSize	0	32	ESXi가 임계치 조절을 시작하기 전에 전체 또는 사용 중인 대기열 수입니다.



UNMAP을 작동하기 위해 VMware vSphere에 매핑된 모든 LUN에 대해 공간 할당 설정을 활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 ["ONTAP 문서"](#).

## 게스트 OS 시간 초과

권장 게스트 OS 튜닝을 사용하여 가상 머신을 수동으로 구성할 수 있습니다. 업데이트 조정 후 업데이트를 적용하려면 게스트를 재부팅해야 합니다.

- GOS 시간 초과 값: \*

게스트 OS 유형입니다	시간 초과
Linux 버전	디스크 시간 초과 = 60
Windows	디스크 시간 초과 = 60
Solaris	디스크 시간 초과 = 60 사용 중 재시도 = 300 준비 안 됨 재시도 = 300 재설정 재시도 = 30 최대 스로틀 = 32분 스로틀 = 8

## 튜닝 가능한 vSphere 검증

다음 명령을 사용하여 'HardwareAcceleratedLocking' 설정을 확인합니다.

- "esxcli system settings advanced list—option/VMFS3/HardwareAcceleratedLocking" \*

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

## 디스크 IOP 설정을 확인하는 중입니다

다음 명령을 사용하여 IOP 설정을 확인합니다.

- ``esxcli storage nmp device list -d naa.600a098038304731783f506670553355' \*

```

naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false

```

#### QFullSampleSize 유효성 검사

다음 명령을 사용하여 QFullSampleSize를 확인합니다.

- "esxcli system settings advanced list—option /Disk/QFullSampleSize" \*

```

Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.

```

#### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 설치된 VMware vSphere 6.5 및 6.7 버전에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

OS 버전 *	* NetApp 버그 ID *	* 제목 *	* 설명 *
ESXi 6.5 및 ESXi 6.7.x	1413424	테스트 중에 WFC RDM LUN이 실패합니다	모든 7-Mode C-cmode 클러스터 컨트롤러에서 스토리지 페일오버 테스트 중 VMware ESXi 호스트에서 Windows 2019, Windows 2016, Windows 2012와 같은 Windows 가상 머신 간에 원시 디바이스 매핑을 클러스터링하지 못했습니다.
ESXi 6.5.x 및 ESXi 6.7.x	1256473	Emulex 어댑터에서 테스트하는 동안 PLOGI 문제가 발생했습니다	

#### 관련 정보

- ["TR-4597 - ONTAP가 설치된 VMware vSphere"](#)
- ["NetApp MetroCluster\(2031038\)를 통한 VMware vSphere 5.x, 6.x 및 7.x 지원"](#)
- ["VMware vMSC\(vSphere Metro Storage Cluster\)를 지원하는 NetApp ONTAP with NetApp SnapMirror SM-BC\(Business Continuity\)"](#)

## HP-UX를 참조하십시오

### ONTAP와 함께 HP-UX 11i v3을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 HP-UX 11i v3을 구성할 수 있습니다.

#### HP-UX Host Utilities를 설치합니다

에서 Host Utilities 소프트웨어 패키지가 포함된 압축 파일을 다운로드할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#). 파일을 가지고 나면 Host Utilities를 설치하는 데 필요한 소프트웨어 패키지를 가져오려면 파일의 압축을 해제해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 Host Utilities가 포함된 압축 파일 사본을 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트의 디렉토리로 이동합니다.
2. 다운로드가 포함된 디렉토리로 이동합니다.
3. 파일의 압축을 풉니다.

총집도 netapp\_hpx\_host\_utilities\_6.0\_ia\_pa.depot.gz`

4. 소프트웨어를 설치하려면 다음 명령을 입력합니다.

```
'swinstall-s /netapp_hpx_host_utilities_6.0_ia_pa.depot netapp_santoolkit
```

5. 호스트를 재부팅합니다.

## SAN 톨킷을 참조하십시오

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host      lun
vserver(Cmode)   lun-pathname                     filename
adapter protocol size  mode
-----
-----
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c11t0d0 fcd0    FCP      150g    C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c24t0d0 fcd1    FCP      150g    C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c21t0d0 fcd1    FCP      150g    C
sanboot_unix      /vol/hpux_215_boot_en_0/goot_hpux_215_lun
/dev/rdisk/c12t0d0 fcd0    FCP      150g    C
```

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅은 HP-UX 호스트의 부팅 장치로 SAN 연결 디스크(LUN)를 설정하는 프로세스입니다. Host Utilities는 HP-UX 환경에서 FC 및 FCoE 프로토콜을 통한 SAN 부팅을 지원합니다.

다중 경로

다중 경로를 사용하면 호스트와 스토리지 시스템 간에 여러 네트워크 경로를 구성할 수 있습니다. 한 경로에 장애가 발생하면 트래픽이 나머지 경로에서 계속됩니다. 호스트에 LUN에 대한 경로가 여러 개인 경우 다중 경로를 활성화해야 합니다. HP-UX Host Utilities는 구성에 따라 다양한 다중 경로 솔루션을 지원합니다. 다음은 기본 경로 다중화 솔루션에 대한 것입니다.

비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      ONTAP Path: vs39:/vol/vol24_3_0/lun24_0
      LUN: 37
      LUN Size: 15g
      Host Device: /dev/rdisk/disk942
      Mode: C
      Multipath Policy: A/A
      Multipath Provider: Native
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver	HP A/A
path	path	filename	path	path	failover
state	type	or hardware	adapter	LIF	priority
up	primary	/dev/dsk/c39t4d5	fcd0	hpux_3	0
up	primary	/dev/dsk/c41t4d5	fcd1	hpux_4	0
up	secondary	/dev/dsk/c40t4d5	fcd0	hpux_3	1
up	secondary	/dev/dsk/c42t4d5	fcd1	hpux_4	1

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



모든 SAN 어레이(ASA) 구성은 HP-UX 11iv3용 ONTAP 9.8부터 지원됩니다



```
# sanlun lun show -p vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun

ONTAP Path: vs39:/vol/hpux_vol_1_1/hpux_lun
LUN: 2
LUN Size: 30g
Host Device: /dev/rdisk/disk25
Mode: C
Multipath Provider: None
```

host	vserver	/dev/dsk	host	vserver
path	path	filename	adapter	LIF
state	type	or hardware path		
up	primary	/dev/dsk/c4t0d2	fcd0	248_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c6t0d2	fcd0	246_1c_hp
up	primary	/dev/dsk/c10t0d2	fcd1	246_1d_hp
up	primary	/dev/dsk/c8t0d2	fcd1	248_1d_hp

## 권장 설정

다음은 HP-UX 11i v3 및 NetApp ONTAP LUN에 대한 몇 가지 권장 매개 변수 설정입니다. NetApp은 HP-UX에 대한 기본 설정을 사용합니다.

매개 변수	기본값을 사용합니다
transient_secs	120
leg_mpath_enable	참
최대_q_깊이	8
path_fail_secs	120
Load_bal_policy 를 참조하십시오	round_robin(라운드 로빈)
Lua_enabled	참
ESD_초	30

## 알려진 문제

HP-UX 11i v3(ONTAP 포함) 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	파트너 ID입니다
1447287	SM-BC 구성에서 격리된 마스터 클러스터의 AUFO 이벤트가 HP-UX 호스트에서 일시적으로 중단됩니다	이 문제는 SM-BC(SnapMirror Business Continuity) 구성의 격리된 마스터 클러스터에 자동 AUFO(비계획 페일오버) 이벤트가 있을 때 발생합니다. HP-UX 호스트에서 I/O를 재개하는데 120초 이상 걸릴 수 있지만 이로 인해 I/O 중단 또는 오류 메시지가 발생하지는 않습니다. 이 문제로 인해 1차 클러스터와 2차 클러스터 간의 연결이 끊겼고 1차 클러스터와 중재자 사이의 연결도 손실되기 때문에 이중 이벤트 오류가 발생합니다. 이것은 다른 AUFO 이벤트와 달리 드문 사건으로 간주됩니다.	해당 없음
1344935	HP-UX 11.31 호스트가 ASA 설정에서 간헐적으로 경로 상태를 잘못 보고합니다.	ASA 구성과 관련된 경로 보고 문제	해당 없음
1306354)를 참조하십시오	HP-UX LVM 생성 시 블록 크기의 I/O가 1MB 이상으로 전송됩니다	SCSI 최대 전송 길이 1MB는 ONTAP All SAN 어레이에 적용됩니다. ONTAP All SAN 어레이에 연결할 때 HP-UX 호스트에서 최대 전송 길이를 제한하려면 HP-UX SCSI 서브시스템에서 허용하는 최대 I/O 크기를 1MB로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 HP-UX 공급업체 문서를 참조하십시오.	해당 없음

## Oracle Linux

### 릴리스 정보

#### ASM 미러링

ASM(Automatic Storage Management) 미러링은 ASM이 문제를 인식하고 대체 장애 그룹으로 전환할 수 있도록 Linux 다중 경로 설정을 변경해야 할 수 있습니다. ONTAP의 대다수 ASM 구성은 외부 이중화를 사용하는데, 이는 외부 어레이를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않는다는 뜻입니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 을 참조하십시오 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#) 를 참조하십시오.

## 열 9

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 9.2를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Oracle Linux 9.2를 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

**SAN 톨킷**

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

OL 9.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. 이 9.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 구성에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 9.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 multipath.conf 파일은 예 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Oracle Linux 9.2 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 **"권장 설정"**  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.2의 경우

#### KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)을 구성할 수도 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

#### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Oracle Linux 9.2 에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1508554"	Emulex HBA를 사용하는 SAN LUN 유틸리티에는 라이브러리 패키지의 심볼 링크가 필요합니다	<p>SAN 호스트에서 Linux Unified Host Utilities CLI 명령 " sanlun fcp show adapter -v "를 실행할 때 명령이 실패하고 HBA(호스트 버스 어댑터) 검색에 필요한 라이브러리 종속성을 찾을 수 없다는 오류 메시지가 표시됩니다.</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed &amp; loaded</pre>	해당 없음



ONTAP와 함께 **Oracle Linux 9.1**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Oracle Linux 9.1을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

**SAN 톨킷**

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

OL 9.1 의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 9.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 구성에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 9.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 multipath.conf 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}

```



Oracle Linux 9.1 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 "권장 설정"  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.1의 경우

#### KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)을 구성할 수도 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

#### 알려진 문제

Oracle Linux 9.1 및 NetApp ONTAP 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1508554"	Emulex HBA를 사용하는 SAN LUN 유틸리티에는 라이브러리 패키지의 심볼 링크가 필요합니다	<p>SAN 호스트에서 Linux Unified Host Utilities CLI 명령 "sanlun fcp show adapter -v"를 실행할 때 명령이 실패하고 HBA(호스트 버스 어댑터) 검색에 필요한 라이브러리 종속성을 찾을 수 없다는 오류 메시지가 표시됩니다.</p> <pre> [root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed &amp; loaded </pre>	해당 없음

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 9.0을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 9.0을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

**SAN 톨킷**

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 9.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 9.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 9.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Oracle Linux 9.0 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 "권장 설정" Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 9.0의 경우

#### KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)을 구성할 수도 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

#### 알려진 문제

Oracle Linux 9.0 및 NetApp ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1508554"	Emulex HBA를 사용하는 SAN LUN 유틸리티에는 라이브러리 패키지의 심볼 링크가 필요합니다	<p>SAN 호스트에서 Linux Unified Host Utilities CLI 명령 "sanlun fcp show adapter -v"를 실행할 때 명령이 실패하고 HBA(호스트 버스 어댑터) 검색에 필요한 라이브러리 종속성을 찾을 수 없다는 오류 메시지가 표시됩니다.</p> <pre>[root@hostname ~]# sanlun fcp show adapter -v Unable to locate /usr/lib64/libHBAAPI.so library Make sure the package installing the library is installed &amp; loaded</pre>	해당 없음

## 열 8

ONTAP에서 Oracle Linux 8.8을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.8을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

**SAN 톨킷**

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.8 의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 구성에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| - 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| - 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| - 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| - 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

OL 8.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하도록 컴파일되고 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 자동으로 올바르게 설정합니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)



다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, multipath.conf 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Oracle Linux 8.8 RedHat Enterprise Kernel을 구성하려면 를 사용하십시오 **"권장 설정"** RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.8의 경우

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 머신)을 구성할 수도 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

Oracle Linux 8.8 및 ONTAP 릴리스에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.7을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.7을 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 **"NetApp Support 사이트"** 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 **"NetApp Support 사이트"** 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

## SAN 툴킷

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

다음 예에서는 'show'라는 'sanlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

• 출력 예: \*

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. [를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

OL(Oracle Linux) 8.7의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 합니다. OL 8.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일되므로 파일을 구체적으로 변경할 필요가 없습니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 ASA(All SAN Array) 및 비 ASA 구성에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않아야 합니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 권장 설정

Oracle Linux 8.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.7 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.7의 경우

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)을 구성할 수도 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

Oracle Linux 8.7 및 ONTAP 릴리스에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.6을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.6을 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트

## .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vservers              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```



## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.6의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 비 ASA 페르소나에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 8.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 예 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 예 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.6 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.6의 경우

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈를 사용하는 Oracle Linux 8.6에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) 섹션을 참조하십시오.

## Oracle Linux 8.5 및 ONTAP를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.5를 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15       FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 비 ASA 페르소나에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|  |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|  |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 8.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:



```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Oracle Linux 8.5 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.5의 경우

#### KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

#### 알려진 문제

Oracle Linux 8.5와 ONTAP 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) 섹션을 참조하십시오.

#### ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.4를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.4를 구성할 수 있습니다.

#### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 비 ASA 페르소나에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
`- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 8.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	무한대
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	<code>2 pg_init_retries 50</code>
<code>Flush_on_last_del.</code> (마지막 삭제 시 플러시	예
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	0
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	고객
<code>path_grouping_policy</code>	<code>Group_by_prio</code> (그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
<code>polling_interval</code> 입니다	5

매개 변수	설정
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.4 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.4의 경우

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈를 사용하는 Oracle Linux 8.4에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) 섹션을 참조하십시오.

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.3을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Oracle Linux 8.3을 대상으로

구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:



controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다.

다음 섹션에서는 비 ASA 페르소나에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  15:0:0:35 sda 66:48 active ready running
|  15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|  11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|  11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|  12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 8.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.3 Red Hat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.3의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP이 포함된 Oracle Linux 8.3에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) 섹션을 참조하십시오.

#### ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.2를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 Oracle Linux 8.2를 ONTAP가 타겟으로 구성할 수 있습니다.

#### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 8.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 8.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy     8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml     69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt     131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 8.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.



## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	무한대
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	2 pg_init_retries 50
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	예
hardware_handler를 선택합니다	0
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	고객
path_grouping_policy	Group_by_prio(그룹 기준/원시)
경로 선택	서비스 시간 0
polling_interval입니다	5
프리오	ONTAP

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	균일
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.2 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.2의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 Oracle Linux 8.2.에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.2의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.1을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.1을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc   host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd   host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde   host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux 8.1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 8.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sda 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 8.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자 친화적 이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```



Oracle Linux 8.1 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.1의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP가 설치된 Oracle Linux 8.1 릴리스에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.1의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 8.0**을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 8.0을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.



#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

Oracle Linux 8.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 8.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 권장 설정

Oracle Linux 8.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우

- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"

매개 변수	설정
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```



Oracle Linux 8.0 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.0의 경우

ONTAP를 사용하는 Oracle Linux 8.0에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 "[알려진 문제](#)" Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 8.0의 경우

## 열 7

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.9를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.9를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

**SAN 툴킷**을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 7.9의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 7.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy     8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml     69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt     131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303458772450714535415a dm-15 NETAPP ,LUN C-Mode
size=40G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:5:7      sdbg    67:160   active ready running
| `-- 12:0:13:7    sdlg     67:480   active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:8:7      sdck     69:128   active ready running
  |- 11:0:12:7     sddy     128:0    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 7.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.9 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 **"권장 설정"**  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.9의 경우

#### 알려진 문제

Oracle Linux 7.9 및 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트의 데이터가 손상될 수 있습니다	를 설정할 때 disable_changed_wwids Multipath configuration parameter to Yes, WWID(Worldwide Identifier)가 변경되면 경로 디바이스에 대한 액세스가 비활성화됩니다. MultiPath는 경로의 WWID가 다중 경로 디바이스의 WWID로 복구될 때까지 경로 디바이스에 대한 액세스를 비활성화합니다. 를 참조하십시오 <b>"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</b> 를 참조하십시오.	해당 없음

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.8**을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하여 Oracle Linux 7.8을 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux(OL) 7.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. OL 7.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 비 ASA 페르소나에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 7.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 `wwid` 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Oracle Linux 7.8 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#)  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.8의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 7.8 및 ONTAP 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음
<a href="#">"1311575를 참조하십시오"</a>	Qlogic QLE2672(16G)로 스토리지 페일오버 중 읽기/쓰기 작업이 보조 경로를 통해 전환되지 않아 IO 지연 발생	QLogic QLE2672 16G HBA를 사용하는 Oracle Linux 7.7 커널(5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보조 경로를 통해 I/O 작업을 재개하지 못할 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중 운영 경로가 차단되어 입출력 진행이 중지되는 경우 보조 경로를 통해 입출력 작업이 재개되지 않아 입출력 지연이 발생할 수 있습니다. I/O 작업은 스토리지 페일오버 반환 작업이 완료된 후 기본 경로가 온라인 상태가 된 후에만 다시 시작됩니다.	<a href="#">"17171"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1311576)을 참조하십시오"	Emulex LPe16002(16G)를 사용한 스토리지 페일오버 중 읽기/쓰기 작업이 2차 경로를 통해 전환되지 않아 발생하는 IO 지연	Emulex LPe16002 16G HBA를 사용하는 Oracle Linux 7.7 커널(5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보조 경로를 통해 I/O 작업을 재개하지 못할 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중 운영 경로가 차단되어 입출력 진행이 중지되는 경우 보조 경로를 통해 입출력 작업이 재개되지 않아 입출력 지연이 발생할 수 있습니다. I/O 작업은 스토리지 페일오버 반환 작업이 완료된 후 기본 경로가 온라인 상태가 된 후에만 다시 시작됩니다.	"17172"
"1246134"	관측된 IO 지연 및 보고서가 차단됨, 스토리지 페일오버 중에 Emulex LPe16002(16G)로 표시되지 않음 상태로 이동	Emulex LPe16002B-M6 16G FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)를 사용하여 실행되는 UEK5U2 커널이 있는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보고서가 차단되어 I/O 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 페일오버 작업에서 변경된 상태가 "온라인" 상태에서 "차단됨" 상태로 보고되어 읽기 및 쓰기 작업이 지연됩니다. 작업이 성공적으로 완료된 후 보고서가 "온라인" 상태로 다시 이동하지 못하고 "차단됨" 상태로 유지됩니다.	"16852)를 참조하십시오"



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1246327)을 참조하십시오"	Qlogic QLE2672(16G) 및 QLE2742(32G)를 사용한 스토리지 페일오버 중에 IO 지연이 관찰되고 Rports가 차단된 상태로 전환되고 있음	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.6에서 QLogic QLE2672 16G 호스트를 사용하는 FC(Fibre Channel) 원격 포트가 차단될 수 있습니다. 스토리지 노드가 다운될 때 논리 인터페이스가 다운되기 때문에 원격 포트는 스토리지 노드 상태를 차단된 으로 설정합니다. QLogic QLE2672 16G 호스트와 QLE2742 32Gb 파이버 채널(FC) 호스트 버스 어댑터(HBA)를 모두 실행하는 경우 차단된 포트로 인해 IO 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아오면 논리 인터페이스도 함께 가동되고 원격 포트는 온라인 상태가 됩니다. 그러나 원격 포트는 여전히 차단되어 있을 수 있습니다. 이 차단된 상태는 다중 경로 계층의 LUN에 장애가 발생한 것으로 등록됩니다. 다음 명령을 사용하여 원격 포트의 상태를 확인할 수 있습니다. #cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_stat 차단된 온라인 온라인 온라인 온라인 온라인 온라인 상태의 출력은 다음과 같습니다	"16853)을 참조하십시오"

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.7을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.7을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성

정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

Oracle Linux 7.7의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 7.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가

다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
<code>Retain_attached_hw_handler</code> 를 참조하십시오	예
<code>RR_WEIGHT</code>	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 '`multipath.conf`' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 `path_checker`와 `detect_prio`의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.7 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 "권장 설정"  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.7의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 Oracle Linux 7.7에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 "NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다".	해당 없음

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1311575를 참조하십시오"	Qlogic QLE2672(16G)로 스토리지 페일오버 중 읽기/쓰기 작업이 보조 경로를 통해 전환되지 않아 IO 지연 발생	QLogic QLE2672 16G HBA를 사용하는 Oracle Linux 7.7 커널(5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보조 경로를 통해 I/O 작업을 재개하지 못할 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중 운영 경로가 차단되어 입출력 진행이 중지되는 경우 보조 경로를 통해 입출력 작업이 재개되지 않아 입출력 지연이 발생할 수 있습니다. I/O 작업은 스토리지 페일오버 반환 작업이 완료된 후 기본 경로가 온라인 상태가 된 후에만 다시 시작됩니다.	"17171"
"1311576)을 참조하십시오"	Emulex LPe16002(16G)를 사용한 스토리지 페일오버 중 읽기/쓰기 작업이 2차 경로를 통해 전환되지 않아 발생하는 IO 지연	Emulex LPe16002 16G HBA를 사용하는 Oracle Linux 7.7 커널(5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보조 경로를 통해 I/O 작업을 재개하지 못할 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중 운영 경로가 차단되어 입출력 진행이 중지되는 경우 보조 경로를 통해 입출력 작업이 재개되지 않아 입출력 지연이 발생할 수 있습니다. I/O 작업은 스토리지 페일오버 반환 작업이 완료된 후 기본 경로가 온라인 상태가 된 후에만 다시 시작됩니다.	"17172"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1246134"	관측된 IO 지연 및 보고서가 차단됨, 스토리지 페일오버 중에 Emulex LPe16002(16G)로 표시되지 않음 상태로 이동	Emulex LPe16002B-M6 16G FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)를 사용하여 실행되는 UEK5U2 커널이 있는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보고서가 차단되어 I/O 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 페일오버 작업에서 변경된 상태가 "온라인" 상태에서 "차단됨" 상태로 보고되어 읽기 및 쓰기 작업이 지연됩니다. 작업이 성공적으로 완료된 후 보고서가 "온라인" 상태로 다시 이동하지 못하고 "차단됨" 상태로 유지됩니다.	"16852)를 참조하십시오"



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1246327)을 참조하십시오"	Qlogic QLE2672(16G) 및 QLE2742(32G)를 사용한 스토리지 페일오버 중에 IO 지연이 관찰되고 Rports가 차단된 상태로 전환되고 있음	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.6에서 QLogic QLE2672 16G 호스트를 사용하는 FC(Fibre Channel) 원격 포트가 차단될 수 있습니다. 스토리지 노드가 다운될 때 논리 인터페이스가 다운되기 때문에 원격 포트는 스토리지 노드 상태를 차단된 으로 설정합니다. QLogic QLE2672 16G 호스트와 QLE2742 32Gb 파이버 채널(FC) 호스트 버스 어댑터(HBA)를 모두 실행하는 경우 차단된 포트로 인해 IO 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아오면 논리 인터페이스도 함께 가동되고 원격 포트는 온라인 상태가 됩니다. 그러나 원격 포트는 여전히 차단되어 있을 수 있습니다. 이 차단된 상태는 다중 경로 계층의 LUN에 장애가 발생한 것으로 등록됩니다. 다음 명령을 사용하여 원격 포트의 상태를 확인할 수 있습니다. #cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_stat 차단된 온라인 온라인 온라인 온라인 상태의 출력은 다음과 같습니다	"16853)을 참조하십시오"

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.6을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.6을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성

정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

Oracle Linux 7.6의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 7.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가

다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del.</code> (마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
<code>Retain_attached_hw_handler</code> 를 참조하십시오	예
<code>RR_WEIGHT</code>	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 `path_checker`와 `detect_prio`의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.6 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 "권장 설정"  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.6의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Oracle Linux 7.6에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 "NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다".	해당 없음

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1202736"	QLogic QLE2742 어댑터가 있는 OL7U6 호스트의 원격 포트 "없음" 상태로 인해 호스트 검색 중에 LUN을 사용할 수 없습니다	호스트 검색 중에 QLogic QLE2742 어댑터가 있는 OL7U6 호스트의 FC(Fibre Channel) 원격 포트 상태가 "없음" 상태로 전환될 수 있습니다. "없음" 상태의 원격 포트에 의해 LUN에 대한 경로를 사용할 수 없게 될 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중에 경로 이중화가 감소되어 I/O 중단이 발생할 수 있습니다. 다음 명령을 입력하여 원격 포트 상태를 확인할 수 있습니다. #cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_state 온라인 상태가 온라인 상태가 아닌 온라인 상태로 표시되는 출력의 예입니다	"16613"
"1204078"	스토리지 페일오버 작업 중 Qlogic(QLE2672) 16GB FC HBA를 사용하여 실행되는 Oracle Linux 7.6에서 커널 중단이 발생합니다	Qlogic QLE2672 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)를 사용하는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널의 패닉이 발생합니다. 커널 패닉이 발생하면 Oracle Linux 7.6이 재부팅되어 애플리케이션이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 패닉이 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 분석하여 패닉 원인을 확인할 수 있습니다. 커널이 중단된 후 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구한 다음 필요에 따라 모든 애플리케이션을 다시 시작할 수 있습니다.	"16606"을 참조하십시오"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1204351"	스토리지 페일오버 작업 중에 Qlogic(QLE2742) 32Gb FC HBA를 사용하여 실행되는 Oracle Linux 7.6에서 커널 중단이 발생할 수 있습니다	Qlogic QLE2742 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널의 패닉이 발생할 수 있습니다. 커널 패닉이 발생하면 Oracle Linux 7.6이 재부팅되어 애플리케이션이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 패닉이 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 분석하여 패닉 원인을 확인할 수 있습니다. 커널이 중단된 후 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구한 다음 필요에 따라 모든 애플리케이션을 다시 시작할 수 있습니다.	"16605)를 참조하십시오"
"1204352"	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex(LPe32002-M2) 32Gb FC HBA와 함께 실행되는 Oracle Linux 7.6에서 커널 중단이 발생할 수 있습니다	Emulex LPe32002-M2 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 패닉이 발생할 수 있습니다. 커널 패닉이 발생하면 Oracle Linux 7.6이 재부팅되어 애플리케이션이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 패닉이 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 분석하여 패닉 원인을 확인할 수 있습니다. 커널이 중단된 후 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구한 다음 필요에 따라 모든 애플리케이션을 다시 시작할 수 있습니다.	"16607)을 참조하십시오"



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"11246134"	스토리지 페일오버 작업 중에 Emulex LPe16002B-M6 16G FC HBA를 사용하여 실행되는 UEK5U2 커널이 있는 Oracle Linux 7.6에서 I/O 진행률이 없습니다	Emulex LPe16002B-M6 16G FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)를 사용하여 실행되는 UEK5U2 커널이 있는 Oracle Linux 7.6에서 스토리지 페일오버 작업 중에 보고서가 차단되어 I/O 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 페일오버 작업에서 변경 사항을 "온라인" 상태에서 "차단됨" 상태로 보고하여 읽기 및 쓰기 작업이 지연됩니다. 작업이 성공적으로 완료되면 보고서가 "온라인" 상태로 다시 이동하지 못하고 "차단됨" 상태로 유지됩니다.	"16852)를 참조하십시오"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1246327)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중에 QLogic QLE2672 16G 호스트의 원격 포트 상태가 차단되었습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.6에서 QLogic QLE2672 16G 호스트를 사용하는 FC(Fibre Channel) 원격 포트가 차단될 수 있습니다. 스토리지 노드가 다운될 때 논리 인터페이스가 다운되기 때문에 원격 포트는 스토리지 노드 상태를 차단됨 으로 설정합니다. QLogic QLE2672 16G 호스트와 QLE2742 32Gb 파이버 채널(FC) 호스트 버스 어댑터(HBA)를 모두 실행하는 경우 차단된 포트로 인해 IO 진행이 중지될 수 있습니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아오면 논리 인터페이스도 함께 가동되고 원격 포트는 온라인 상태가 됩니다. 그러나 원격 포트는 여전히 차단되어 있을 수 있습니다. 이 차단된 상태는 다중 경로 계층의 LUN에 장애가 발생한 것으로 등록됩니다. 다음 명령을 사용하여 원격 포트의 상태를 확인할 수 있습니다. #cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_stat 차단된 온라인 온라인 온라인 온라인 상태의 출력은 다음과 같습니다	"16853)을 참조하십시오"

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.5를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성

정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) [툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

Oracle Linux 7.5의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 7.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가

다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
<code>Retain_attached_hw_handler</code> 를 참조하십시오	예
<code>RR_WEIGHT</code>	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 `path_checker`와 `detect_prio`의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.5 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 "권장 설정"  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.5의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP가 포함된 Oracle Linux 7.5 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 "NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다".	해당 없음

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1177239"	스토리지 페일오버 작업 중에 OL7.5에서 Qlogic QLE2672 16G FC가 있는 커널 중단이 관찰되었습니다	커널 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 및 Qlogic QLE2672 HBA를 사용하는 Oracle Linux 7(OL7.5)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 그러면 운영 체제를 재부팅하여 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리에 vmcore 파일을 생성합니다. 이러한 중단은 vmcore 파일에 기록되고 "exception RIP:kmem_cache_alloc+118" 문자열로 식별되는 모듈 "kmem_cache_alloc+118"에서 확인할 수 있습니다. 커널이 중단된 후에는 호스트 운영 체제를 재부팅하고 애플리케이션을 다시 시작하여 복구할 수 있습니다.	

ONTAP와 함께 **Oracle Linux 7.4**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```





이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

Oracle Linux 7.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 권장 설정

Oracle Linux 7.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하기 위해 컴파일됩니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자 친화적 이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Oracle Linux 7.4 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 **"권장 설정"** RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.4의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 7.4 및 ONTAP 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음
<a href="#">"1109468"</a>	QLE8362 카드가 있는 OL7.4 하이퍼바이저에서 펌웨어 덤프를 발견했습니다	OL7.4 하이퍼바이저에서 QLE8362 카드를 사용하여 스토리지 페일오버 작업을 수행하는 동안 펌웨어 덤프가 가끔 관찰됩니다. 펌웨어 덤프하면 호스트에서 I/O 중단이 발생할 수 있으며 이 경우 최대 500초가 될 수 있습니다. 어댑터가 펌웨어 덤프를 완료하면 I/O 작업이 정상적으로 재개됩니다. 호스트에 추가 복구 절차가 필요하지 않습니다. 펌웨어 덤프를 표시하기 위해 /var/log/message 파일에 다음 메시지가 표시됩니다. ql2xxx[0000:0c:00.3]-d001:8: 임시 버퍼에 저장된 펌웨어 덤프(8/ffc90008901000), 덤프 상태 플래그(0x3f)	<a href="#">"16039"</a>

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.3을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Oracle Linux 7.3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller (7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver (cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

Oracle Linux 7.3의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 `multipath -ll` 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
| |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Oracle Linux 7.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정합니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가



다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
<code>Retain_attached_hw_handler</code> 를 참조하십시오	예
<code>RR_WEIGHT</code>	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 '`multipath.conf`' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 `path_checker`와 `detect_prio`의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.3 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.3의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 Oracle Linux 7.3 에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.2를** 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Oracle Linux 7.2를 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

Oracle Linux 7.2는 UEK(Unbreakable Enterprise Kernel) R3 및 UEK R4를 지원합니다. OS는 기본적으로 UEK R3 커널로 부팅됩니다.

### Oracle Linux 7.2 UEK R3 구성

Oracle Linux 7.2 UEK R3의 경우 빈 multipath.conf 파일을 생성합니다. Oracle Linux 7.2 UEK에 대한 설정은 기본적으로 ALUA를 포함 및 사용하지 않고 자동으로 업데이트됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. dracut -f 명령을 사용하여 initrd 이미지를 다시 만듭니다.
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

### Oracle Linux 7.2 UEK R4 구성

Oracle Linux 7.2 UEK R4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 7.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다. 를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예

매개 변수	설정
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.2 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 7.2의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 Oracle Linux 7.2에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.1**을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.1을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계



1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 7.1은 UEK(Unbreakable Enterprise Kernel) R3 및 UEK R4를 지원합니다. OS는 기본적으로 UEK R3 커널로 부팅됩니다.

#### Oracle Linux 7.1 UEK R3 구성

Oracle Linux 7.1 UEK R3의 경우 빈 multipath.conf 파일을 생성합니다. Oracle Linux 7.1 UEK에 대한 설정은 기본적으로 ALUA를 사용 및 사용하지 않고 자동으로 업데이트됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. dracut -f 명령을 사용하여 initrd 이미지를 다시 만듭니다.
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

#### Oracle Linux 7.1 UEK R4 구성

Oracle Linux 7.1 UEK R4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 7.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정합니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.1 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 7.1의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리즈를 사용하는 Oracle Linux 7.1에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 7.0을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 7.0을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 7.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 7.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. dracut -f 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다.
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 7.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *



매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 7.0 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 **"권장 설정"** Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 7.0의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 7.0 및 ONTAP 릴리즈에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"901558"	OL7.0: Emulex 8G(LPe12002) 호스트에서 OL 7.0 UEK r3U5 베타의 "RSCN timeout" 오류로 인해 호스트가 LUN에 대한 모든 경로를 손실하고 중단됩니다	Emulex 8G(LPe12002) 호스트가 중단되고 I/O를 통한 스토리지 파일오버 작업 중에 I/O 중단이 높은 것을 볼 수 있습니다 호스트가 모든 경로를 손실하고 중단되기 때문에 RSCN 시간 초과로 인해 복구되지 않는 경로를 관찰할 수 있습니다. 이 문제를 해결할 가능성이 높습니다.	"14898"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"901557"	OL 7.0: IO를 사용한 스토리지 파일오버 작업 중에 QLogic 8G FC(QLE2562) SAN 호스트에서 높은 IO 중단이 관찰되었습니다	IO를 사용한 스토리지 파일오버 작업 중에 QLogic 8G FC(QLE2562) 호스트에서 높은 IO 중단이 발생할 수 있습니다. 호스트에서 IO 중단이 발생하면 중지 및 장치 재설정이 나타납니다. 이 IO 운영 중단이 발생할 가능성이 높습니다.	"14894)를 참조하십시오"
"894766"	OL7.0: Dracut가 UEKR3U5 알파의 initramfs에 scsi_dh_ALUA.ko 모듈을 포함하지 못했습니다	커널 명령줄에 매개 변수 "rdloaddriver=scsi_dh_ALUA"를 추가하고 Dracut를 생성한 후에도 SCSI_DH_ALUA 모듈이 로드되지 않을 수 있습니다. 따라서 NetApp LUN에 대해 권장된 대로 ALUA가 사용되지 않습니다.	"14860"
"894796)을 참조하십시오"	OL 7.0 OS 설치 중에 로그인 성공하더라도 Anaconda는 iSCSI 로그인 실패 메시지를 표시합니다	OL 7.0을 설치할 때 anaconda 설치 화면에 iSCSI 로그인이 성공적임에도 여러 대상 IP에 대한 iSCSI 로그인이 실패했음을 표시합니다. Anaconda는 "노드 로그인 실패" 오류 메시지를 표시합니다. iSCSI 로그인에 대해 여러 대상 IP를 선택할 경우에만 이 오류가 표시됩니다. "확인" 버튼을 클릭하여 OS 설치를 계속할 수 있습니다. 이 버그는 iSCSI 또는 OL 7.0 OS 설치를 방해하지 않습니다.	"14870"
"894771"	OL7.0: Anaconda는 커널 cmd 행에 bootdev 인수를 추가하지 않고 iSCSI SANboot OS 설치의 IP 주소를 설정합니다	Anaconda는 커널 명령줄에 bootdev 인수를 추가하지 않습니다. 여기서 iSCSI multipath'd LUN에 OL 7.0 OS 설치 중에 IPv4 주소를 설정합니다. 따라서 OL 7.0 부팅 중에 스토리지 서브시스템과 iSCSI 세션을 설정하도록 구성된 이더넷 인터페이스에 IP 주소를 할당할 수 없습니다. iSCSI 세션이 설정되지 않았으므로 OS 부팅 시 루트 LUN이 검색되지 않아 OS 부팅이 실패합니다.	"14871)을 참조하십시오"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"916501)을 참조하십시오"	IO를 통한 스토리지 파일오버 작업 중에 QLogic 10G FCoE(QLE8152) 호스트 커널 충돌이 관찰되었습니다	10G FCoE Qlogic(QLE8152) 호스트의 Qlogic 드라이버 모듈에서 커널 충돌이 관찰될 수 있습니다. 입출력의 스토리지 파일오버 작업 중에 충돌이 발생합니다. 이 충돌의 발생 가능성은 높아 호스트의 IO 중단 시간이 길어집니다.	"15019"

## 열 6

ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.10을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.10을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux 6.10의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.10은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.

2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
    |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.10 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 예 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 예 다음 구문을 추가할 수 있습니다 `multipath.conf` 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - `<DevId>`를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 `sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만

재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시)	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Oracle Linux 6.10 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.10의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 6.10과 ONTAP 릴리스의 경우 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.10의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.9를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.9를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN 툴킷**을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.



```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

Oracle Linux 6.9의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 예 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 예 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Oracle Linux 6.9 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#)  
RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.9의 경우

#### 알려진 문제

ONTAP가 설치된 Oracle Linux 6.9 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1082780"</a>	펌웨어 덤프는 QLE8362 카드가 장착된 OL6.9 하이퍼바이저에서 가끔 관찰됩니다	QLE8362 카드가 있는 OL6.9 하이퍼바이저에서 스토리지 파일오버 작업 중에 펌웨어 덤프가 가끔 관찰됩니다. 펌웨어 덤프를 수행하면 호스트에서 I/O 중단이 발생할 수 있으며 이 경우 최대 1,000초가 될 수 있습니다. 어댑터가 펌웨어 덤프를 완료하면 I/O 작업이 정상적으로 재개됩니다. 호스트에 추가 복구 절차가 필요하지 않습니다. 펌웨어 덤프를 표시하기 위해 /var/log/message 파일에 다음 메시지가 표시됩니다. ql2xxx[0000:0c:00.3]-d001:3: 임시 버퍼(3/ffc90008901000)에 저장된 펌웨어 덤프, 덤프 상태 플래그(0x3f).	<a href="#">"16039"</a>



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.9의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.8**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.8을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고

다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.

2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 6.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDYSYFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 에 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.



## 단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 6.8 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.8의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 6.8과 ONTAP 릴리스에 대해서는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.8의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.7을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.7을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 6.7의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 에 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

## 단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 6.7 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.7의 경우

알려진 문제

Oracle Linux 6.7 및 ONTAP 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.7의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.6을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.6을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것



SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 6.6의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384 active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64 active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128 active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 에 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

## 단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 6.6 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.6의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 Oracle Linux 6.6에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.6의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.5**를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 6.5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 에 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

## 단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *



매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```



Oracle Linux 6.5 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용합니다 ["권장 설정"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.5의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리즈를 사용하는 Oracle Linux 6.5에는 알려진 문제가 없습니다.



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 ["알려진 문제"](#) Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 6.5의 경우

**ONTAP와 함께 Oracle Linux 6.4를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Oracle Linux 6.4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Oracle Linux 6.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Oracle Linux 6.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. Oracle 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 의 출력을 확인합니다 cat /proc/cmdline 명령을 사용하여 설정이 완료되었는지 확인합니다. 를 사용할 수 있습니다 multipath -ll 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다. 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 0:0:26:37 sdje 8:384   active ready running
|  |- 0:0:25:37 sdik 135:64  active ready running
|+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 0:0:18:37 sdda 70:128  active ready running
|  |- 0:0:19:37 sddu 71:192  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

Oracle Linux 6.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정할 수 있도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# chkconfig multipathd on
# /etc/init.d/multipathd start
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 덮어쓰는 기존 설정이 없는 경우
- 에 다음 구문을 추가할 수 있습니다 multipath.conf 원치 않는 디바이스를 제외할 파일:
  - <DevId>를 제외할 장치의 WWID 문자열로 바꿉니다.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

예

이 예에서는 sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

## 단계

1. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 이 WWID를 의 "블랙리스트" 스탠자에 추가합니다 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 연결되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 에서 나중에 Stanzas를 통해 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 협의하여 완전히 이해될 때만 재정의해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```



Oracle Linux 6.4 RedHat Enterprise Kernel(RHCK)을 구성하려면 를 사용하십시오 ["권장 설정"](#) RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.4의 경우

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Oracle Linux 6.4 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"713555)를 참조하십시오"	컨트롤러 장애(예: Takeover/Giveback 및 재부팅)에서 OL6.4 및 OL5.9에 UEK2가 있는 QLogic 어댑터 재설정이 표시됩니다	컨트롤러 장애(인수, 반환 및 재부팅 등)가 발생할 때 UEK2(kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el6uek) 또는 UEK2(kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el5uek)가 있는 OL5.9 호스트에서 QLogic 어댑터 재설정이 표시됩니다. 이러한 재설정은 간헐적으로 발생합니다. 이러한 어댑터가 재설정되는 경우 어댑터가 재설정되고 경로 상태가 dm-multipath에 의해 업데이트될 때까지 10분 이상 긴 I/O 중단 (경우에 따라)이 발생할 수 있습니다. /var/log/messages에서 이 버그가 적중될 때 다음과 유사한 메시지가 표시됩니다. kernel:qla2xxx[0000:11:00.0]-8018:0: 어댑터 재설정이 Nexus=0:2:13. 이 문제는 OL6.4의 커널 버전: kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el6uek(OL5.9의 커널-UEK-2.6.39-400.17.1.el5uek)에서 관찰됩니다	"13999"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"715217"	UEK2를 사용하는 OL6.4 또는 OL5.9 호스트에서 경로 복구가 지연되면 컨트롤러 또는 패브릭 결함에서 I/O 재개가 지연될 수 있습니다	UEK2 커널을 사용하는 Oracle Linux 6.4 또는 Oracle Linux 5.9 호스트의 I/O에서 컨트롤러 장애 (스토리지 페일오버 또는 반환, 재부팅 등) 또는 패브릭 장애(FC 포트 비활성화 또는 활성화)가 발생할 경우 DM 다중 경로를 사용한 경로 복구는 시간이 오래 걸립니다(4분. 10분). 활성 상태로 복구 중인 경로 중에 커널: sd 0:0:8:3: [SDLT] 결과: hostbyte= DID_ERROR driverbyte=driver_OK 장애 이벤트 중 경로 복구가 지연되어 I/O 재개 또한 지연됩니다. OL 6.4 버전: device-mapper-1.02.77-9.el6 device-mapper-multipath-0.4.9-64.0.1.el6 kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el6uek OL 5.9 버전: device-mapper-1.02.77-9.el5 device-mapper-0.4.9-64.0.1.el5K-5EK-5EK 커널 .5EK.5EK-5EK-5EK-2.60-5EK	"14001"



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"709911"	OL6.4 및 OL5.9 iSCSI에서 UEK2 커널과 DM 다중 경로를 사용하면 스토리지 장애 후 LUN 경로 상태를 업데이트하는 데 시간이 오래 걸립니다	Oracle Linux 6 Update4 및 UEK2(Unbreakable Enterprise Kernel Release 2)가 포함된 Oracle Linux 5 Update9 iSCSI를 실행하는 시스템에서 DMMP(DM 다중 경로)가 DM(Device Mapper) 장치(LUN)의 경로 상태를 업데이트하는 데 약 15분이 걸리는 스토리지 장애 이벤트가 발생했습니다. 이 간격 동안 "multipath -ll" 명령을 실행하면 해당 DM 디바이스(LUN)에 대한 경로 상태가 "failed ready running"으로 표시됩니다. 경로 상태는 결국 "활성 준비 실행"으로 업데이트됩니다. 이 문제는 Oracle Linux 6 업데이트 4:UEK2 커널: 2.6.39- 400.17.1.el6uek.x86_64 다중 경로: device-mapper- multipath-0.4.9- 64.0.1.el6.x86_64 iSCSI: iscsi-initiator-utils- 6.2.6.2.0.873- 2.0.1.el6.el6.u64 다중 경로 iSCSI 경로 unath.u64.u64.u64.u64.u64. 4.u64.u64.u64.u64.u64.u64. 4.uacle.uk.u64.u64.u64.u64. 4.u64.u64.u64.u64.u64.u64. 4.u64.u64.uacle.u64.u64. uessel.u	"13984"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"739909"	OL6.x 및 OL5.x 호스트에서 UEK2를 사용하는 FC 장애가 발생한 후 dm-multipath 장치에서 SG_IO ioctl 시스템 호출이 실패합니다	UEK2 커널이 있는 Oracle Linux 6.x 호스트와 UEK2 커널이 있는 Oracle Linux 5.x 호스트에서 문제가 발생합니다. 활성 경로 그룹의 모든 경로가 다운되는 패브릭 오류 후 다중 경로 장치의 sg_* 명령이 EAGAIN 오류 코드(errno)로 실패합니다. 이 문제는 다중 경로 장치에 I/O가 발생하지 않는 경우에만 나타납니다. 다음은 예제입니다. # sg_inq -v /dev/mapper/3600a098041764937303f436c75324370 조회: 12 00 00 00 24 00 ioctl (SG_IO v3)이 OS_err(errno) = 11 조회: OS 오류 통과: 리소스를 일시적으로 사용할 수 없음 HDIO_get_identity ioctl 실패: 리소스를 일시적으로 사용할 수 없음 [11] /dev/mapper/3600a098041764937303f436c75324370# 이 문제는 DM 다중 경로 장치에서 I/O가 발생하지 않을 때 다른 활성 그룹으로 경로 그룹 전환이 활성화되지 않기 때문에 발생합니다. 이 문제는 다음 버전의 kernel-UEK 및 device-mapper-multipath 패키지에서 발견되었습니다. OL6.4 버전: kernel-UEK-2.6.39-400.17.1.el6uek device-mapper-0.4.9-64.0.1.el6 OL5.9 버전: kernel-UEK-2.6.39-400.1.17.1.el5uek 장치.60.4.multipath-4	"14082"



Oracle Linux(Red Hat 호환 커널) 알려진 문제에 대해서는 을 참조하십시오 **"알려진 문제"** RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.4의 경우

## RHEL을 참조하십시오

## 릴리스 정보

### ASM 미러링

ASM(Automatic Storage Management) 미러링은 ASM이 문제를 인식하고 대체 장애 그룹으로 전환할 수 있도록 Linux 다중 경로 설정을 변경해야 할 수 있습니다. ONTAP의 대다수 ASM 구성은 외부 이중화를 사용하는데, 이는 외부 어레이를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않는다는 뜻입니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 을 참조하십시오 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#) 를 참조하십시오.

## RHEL 9

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 9.3을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Red Hat Enterprise Linux 9.3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

### SAN 톨 키트

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 sanlun 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 sanlun 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

• 출력 예: \*

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol1/lun	/dev/sdb	Host11	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol1/lun	/dev/sdx	Host11	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol2/lun	/dev/sdbt	host12	FCP	10g
vs_147_32glpe cDOT	/vol/vol2/lun	/dev/sdax	host12	FCP	10g

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) OS, HBA, HBA 펌웨어, HBA 부팅 BIOS 및 ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 9.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314359725d516c69733471 dm-22 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:3:0 sdau 66:224 active ready running
  |- 12:0:4:0 sdco 69:192 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdav 66:240 active ready running
  `-- 11:0:2:0 sdat 66:208 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383149783224544d334a644d dm-10 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 12:0:0:18 sdbj 67:208 active ready running
| `-- 11:0:1:18 sdan 66:112 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:18 sdt 65:48 active ready running
  `-- 12:0:3:18 sdcf 69:48 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 9.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하도록 컴파일되며 자동으로 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정합니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 multipath.conf 파일은 에 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 9.3과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Jira ID입니다
1508554	NetApp Linux 호스트 유틸리티 CLI에서 Emulex HBA(호스트 버스 어댑터) 어댑터 검색을 지원하려면 추가 라이브러리 패키지 종속성이 필요합니다	RHEL 9.x에서 NetApp Linux SAN 호스트 유틸리티 CLI <code>sanlun fcp show adapter -v Emulex</code> HBA(호스트 버스 어댑터) 검색을 지원하기 위한 라이브러리 패키지 종속성을 찾을 수 없기 때문에 실패합니다.	해당 없음
1593771	Red Hat Enterprise Linux 9.3 QLogic SAN 호스트가 스토리지 이동성 작업 중에 부분 다중 경로 손실이 발생합니다	ONTAP 스토리지 컨트롤러 테이크오버 작동 중에 다중 경로의 절반이 중단되거나 페일오버 모드로 전환된 다음 반환 워크플로우 중에 전체 경로 수로 복구해야 합니다. 하지만 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.3 QLogic 호스트를 사용하면 스토리지 페일오버 기브백 작업 후에 부분 다중 경로만 복구됩니다.	RHEL 17811을 참조하십시오

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 9.2를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Red Hat Enterprise Linux 9.2를 대상으로 구성할 수 있습니다.



## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

### SAN 톨 키트

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) / Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 9.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi  130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy   8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 9.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 `multipath.conf` 파일은 예 대한 값을 정의합니다 `path_checker` 및 `no_path_retry` ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을

구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스의 RHEL 9.2에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1508554	NetApp Linux Host Utilities CLI에서 Emulex HBA 어댑터 검색을 지원하려면 추가 라이브러리 패키지 종속성이 필요합니다	RHEL 9.2에서 NetApp Linux SAN 호스트 유틸리티 CLI를 참조하십시오 <code>sanlun fcp show adapter -v</code> HBA 검색을 지원하는 라이브러리 패키지 종속성을 찾을 수 없기 때문에 실패합니다.	해당 없음
1537359)를 참조하십시오	Emulex HBA를 사용하는 Red Hat Linux 9.2 SAN 부팅 호스트에서는 커널이 중단되는 작업이 발생합니다	스토리지 페일오버 반환 작업 중에 Emulex 호스트 버스 어댑터(HBA)가 설치된 Red Hat Linux 9.2 SAN 부팅 호스트에서 커널이 중단되는 작업이 발생합니다. 커널이 중단되면 운영 체제가 재부팅되고 <code>kdump</code> 가 구성되어 있으면 생성됩니다 <code>vmcore</code> 파일 아래에 있습니다 <code>/var/crash/</code> 디렉토리. 이 문제는 와 함께 삼각 측량을 진행 중입니다 <code>lpfc</code> 드라이버를 재생하지만 일관되게 재현할 수는 없습니다.	"2173947"

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 9.1을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 9.1을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "NetApp Support 사이트" 64비트 .rpm 파일

Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치하는 것은 NetApp에서 강력하게 권장하지만 필수 사항은 아닙니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

- 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "NetApp Support 사이트" 호스트에.
- 소프트웨어 패키지를 설치합니다.  
`rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64`



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.1의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 9.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 9.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, `defaults` multipath.conf 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 `path_checker` 및 `no_path_retry` ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 9.1과 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1508554	NetApp Linux Host Utilities CLI에서 Emulex HBA 어댑터 검색을 지원하려면 추가 라이브러리 패키지 종속성이 필요합니다	RHEL 9.1에서 NetApp Linux SAN 호스트 유틸리티 CLI <code>sanlun fcp show adapter -v HBA</code> 검색을 지원하는 라이브러리 패키지 종속성을 찾을 수 없기 때문에 실패합니다.	해당 없음

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 9.0을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 9.0을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 9.0의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 9.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624    active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 9.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 9.0과 ONTAP 릴리스에는 알려진 문제가 없습니다.

## RHEL 8

### ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.9 사용

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.9를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

## SAN 톨 키트

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
vs_161_32gLpe 10g cDOT	/vol/vol19/lun	/dev/sdcd	host15	FCP	
vs_161_32gLpe 10g cDOT	/vol/vol20/lun	/dev/sdce	host15	FCP	
vs_161_32gLpe 10g cDOT	/vol/vol18/lun	/dev/sdcc	host15	FCP	
vs_161_32gLpe 10g cDOT	/vol/vol17/lun	/dev/sdcb	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 톨" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.](#)

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL 8.9의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314778375d53694b536e53 dm-16 NETAPP, LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 14:0:0:0    sda  8:0    active ready running
  |- 15:0:8:0    sdcf 69:48  active ready running
  |- 15:0:0:0    sdaq 66:160 active ready running
  `-- 14:0:9:0    sdv   65:80  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하며 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 자동으로 올바르게 설정합니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, `multipath.conf` 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 `path_checker` 및 `no_path_retry` ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 8.9에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.8을** 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.8을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

#### SAN 톨 키트

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하면 LUN 및 호스트 버스 어댑터(HBA)를 관리하는 데 도움이 됩니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host14	FCP	
vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host14	FCP	
vs_163_32gQ1c 10.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 톨"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

## 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G      features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
   |- 11:0:7:1      sdfi   130:64    active ready running
   |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
   |- 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
   |- 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를



사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 8.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 `multipath.conf` 파일은 예 대한 값을 정의합니다 `path_checker` 및 `no_path_retry` ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을

구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 8.8과 ONTAP 릴리스에 대해서는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.7을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 8.7을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

**SAN 툴킷을 참조하십시오**

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.7의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624    active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 RHEL 8.7에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP 기반의 Red Hat Enterprise Linux 8.6**을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 8.6을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) [툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.6의 경우, '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 8.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 8.6에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.5를** 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.5를 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.5의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdm1 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.



## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 8.5에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.4를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 8.4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

**SAN 톨킷**을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.4의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64    active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288     active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464    active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624    active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752    active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48     active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 8.4에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.3을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Red Hat Enterprise Linux 8.3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver             /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 8.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 RHEL 8.3에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.2를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.2를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

#### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

## 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy     8:288   active ready running
|- 11:0:10:1     sdml     69:464  active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt     131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를



사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|  |- 15:0:0:35 sda 66:48 active ready running
|  |- 15:0:1:35 sdb 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 8.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"

매개 변수	설정
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자 친화적 이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리즈의 RHEL 8.2에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.1을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.1을 대상으로 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
| - 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
| - 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
| - 11:0:11:1     sdpt    131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
| -+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb    69:624   active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun    66:752   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj    66:48    active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx    68:176   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

ONTAP가 포함된 RHEL 8.1 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1275843)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2672 16GB FC HBA를 사용하는 Red Hat Enterprise Linux 8.1에서 커널 중단이 발생할 수 있습니다	QLogic QLE2672 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.1 커널에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 커널이 중단되면 Red Hat Enterprise Linux 8.1이 재부팅되어 애플리케이션이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 검사하여 중단 원인을 확인할 수 있습니다. QLogic QLE2672 HBA 이벤트를 사용한 스토리지 페일오버는 "kmem_cache_alloc+131" 모듈에 영향을 줍니다. 커널 중단 후 "[exception RIP:kmem_cache_alloc+131]" 문자열을 찾아 vmcore 파일에서 이벤트를 찾을 수 있습니다. 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구합니다. 그런 다음 응용 프로그램을 다시 시작합니다	"1760819)를 참조하십시오"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1275838)을 참조하십시오"</a>	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2742 32Gb FC HBA가 장착된 Red Hat Enterprise Linux 8.1에서 커널 중단이 발생합니다	커널 중단은 QLogic QLE2742 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8.1 커널에서 스토리지 페일오버 작업 중에 발생합니다. 커널이 중단되면 Red Hat Enterprise Linux 8.1이 재부팅되어 애플리케이션이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 확인하여 운영 중단의 원인을 파악할 수 있습니다. QLogic QLE2742 HBA 이벤트를 사용한 스토리지 페일오버는 "kmem_cache_alloc+131" 모듈에 영향을 줍니다. 커널 중단 후 "[exception RIP:kmem_cache_alloc+131]" 문자열을 찾아 vmcore 파일에서 이벤트를 찾을 수 있습니다. 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구합니다. 그런 다음 응용 프로그램을 다시 시작합니다.	<a href="#">"1744082"</a>
<a href="#">"1266250"</a>	iSCSI SAN LUN에 Red Hat Enterprise Linux 8.1을 설치하는 동안 여러 경로에 로그인할 수 없습니다	iSCSI SAN LUN 다중 경로 장치에 Red Hat Enterprise Linux 8.1을 설치하는 동안에는 여러 경로에 로그인할 수 없습니다. 다중 경로 iSCSI 장치에 설치할 수 없으며 다중 경로 서비스가 SAN 부팅 장치에서 활성화되지 않습니다.	<a href="#">"1758504"</a>

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 8.0을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 8.0을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vservers(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 8.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdm1   69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 8.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.



ONTAP가 포함된 RHEL 8.0에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1238719)를 참조하십시오"</a>	스토리지 파일오버 작업 중 RHEL8에서 QLogic QLE2672 16GB FC의 커널 중단	커널 중단은 QLogic QLE2672 HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 8 커널에서 스토리지 파일오버 작업 중에 발생할 수 있습니다. 커널이 중단되면 운영 체제가 재부팅됩니다. kdump가 구성된 경우 재부팅으로 인해 애플리케이션이 중단되고 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일이 생성됩니다. vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 식별합니다. 이 경우 "kmem_cache_alloc+160" 모듈에서 중단이 발생한 것입니다. vmcore 파일에 "[exception RIP: kmem_cache_alloc+160]" 문자열을 사용하여 기록됩니다. 호스트 OS를 재부팅하여 운영 체제를 복구한 다음 애플리케이션을 재시작합니다.	<a href="#">"1710009"</a>
<a href="#">"1226783을 참조하십시오"</a>	RHEL8 OS는 204개 이상의 SCSI 장치가 모든 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)에 매핑될 때 "비상 모드"로 부팅됩니다.	운영 체제 재부팅 프로세스 중에 호스트가 204개 이상의 SCSI 장치와 매핑된 경우 RHEL8 OS가 "정상 모드"로 부팅되지 않고 "긴급 모드"로 전환됩니다. 이로 인해 대부분의 호스트 서비스를 사용할 수 없게 됩니다.	<a href="#">"1690356)을 참조하십시오"</a>
<a href="#">"1230882"</a>	RHEL8 설치 중에 iSCSI 다중 경로 장치에 파티션을 생성할 수 없습니다.	iSCSI SAN LUN 다중 경로 장치는 RHEL 8 설치 중에 디스크 선택에 표시되지 않습니다. 따라서 SAN 부팅 장치에서 다중 경로 서비스가 활성화되지 않습니다.	<a href="#">"1709995"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1235998)을 참조하십시오"	"rescan-scsi-bus.sh -a" 명령은 328개 이상의 장치를 검색하지 않습니다	328개 이상의 SCSI 장치가 있는 Red Hat Enterprise Linux 8 호스트가 매핑되는 경우 호스트 OS 명령 "rescan-scsi-bus.sh -A"는 328개의 장치만 검색합니다. 호스트가 나머지 매핑된 디바이스를 검색하지 않습니다.	"1709995"
"1231087"	스토리지 페일오버 작업 중 RHEL8에서 Emulex LPe16002 16GB FC를 사용하여 원격 포트를 차단 상태로 전환합니다	스토리지 페일오버 작업 중 RHEL8에서 Emulex LPe16002 16GB 파이버 채널(FC)을 사용하여 원격 포트를 차단 상태로 전환합니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아가면 LIF도 함께 올라가고 원격 포트 상태가 "온라인"으로 표시되어야 합니다. 원격 포트 상태가 계속 "차단됨" 또는 "없음"으로 표시될 수 있습니다. 이 상태에서는 다중 경로 계층의 LUN에 대한 "장애 발생" 경로가 발생할 수 있습니다	"1702005"
"1231098"	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe32002 32Gb FC를 사용하여 RHEL8에서 원격 포트를 차단 상태로 전환합니다	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe32002 32GB파이버 채널(FC)을 사용하여 RHEL8에서 원격 포트를 차단 상태로 전환합니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아가면 LIF도 함께 올라가고 원격 포트 상태가 "온라인"으로 표시되어야 합니다. 원격 포트 상태가 계속 "차단됨" 또는 "없음"으로 표시될 수 있습니다. 이 상태에서는 다중 경로 계층의 LUN에 대한 "장애 발생" 경로가 발생할 수 있습니다.	"1705573"

## RHEL 7

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.9를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.9를 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.9의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 7.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 7.9 및 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.8을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.8을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트



및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "NetApp Support 사이트" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "Cloud Volumes ONTAP" 및 "ONTAP용 Amazon FSx".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
    |- 11:0:9:1      sdiy   8:288   active ready running
    |- 11:0:10:1     sdm1   69:464  active ready running
    |- 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 7.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷업

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

RHEL 7.8 및 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.7을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.7을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities를 설치합니다**

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

**필요한 것**

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.7의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  | - 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  | - 11:0:9:1      sdiy   8:288    active ready running
  | - 11:0:10:1     sdml   69:464   active ready running
  | - 11:0:11:1     sdpt   131:304  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 7.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 7.7과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음
<a href="#">"1258856을 참조하십시오"</a>	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe16002 16GB FC를 사용하는 RHEL7U7에서 원격 포트가 차단된 상태로 전환되었습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 원격 포트가 LPe16002 16GB FC 어댑터가 있는 RHEL 7.7 호스트에서 차단된 상태로 전환될 수 있습니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아가면 LIF도 함께 올라가고 원격 포트 상태가 "온라인"으로 표시되어야 합니다. 원격 포트 상태가 계속 "차단됨" 또는 "없음"으로 표시될 수 있습니다. 이 상태에서는 다중 경로 계층의 LUN에 대한 "장애 발생" 경로가 발생할 수 있습니다.	<a href="#">"1743667"</a>
<a href="#">"1261474"</a>	Emulex LPe32002 32Gb FC를 사용하는 RHEL7U7에서 원격 포트를 차단 상태로 전환합니다	스토리지 페일오버 작업 중에 원격 포트가 LPe32002 32Gb FC 어댑터가 있는 RHEL 7.7 호스트에서 차단된 상태로 전환될 수 있습니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아가면 LIF도 함께 올라가고 원격 포트 상태가 "온라인"으로 표시되어야 합니다. 원격 포트 상태가 계속 "차단됨" 또는 "없음"으로 표시될 수 있습니다. 이 상태에서는 다중 경로 계층의 LUN에 대한 "장애 발생" 경로가 발생할 수 있습니다.	<a href="#">"1745995"</a>

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.6을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.6을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 11:0:7:1    sdfi   130:64    active ready running
    |- 11:0:9:1    sdiy   8:288     active ready running
    |- 11:0:10:1   sdm1   69:464    active ready running
    |- 11:0:11:1   sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 7.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시



매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷업

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 7.6에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음
<a href="#">"1186754"</a>	QLogic QLE2742 호스트가 있는 RHEL7U6의 원격 포트 상태는 호스트 검색 중에 차단될 수 있습니다	호스트를 검색하는 동안 QLogic QLE2742 어댑터를 사용하는 RHEL7U6 호스트의 FC 원격 포트 상태가 차단된 상태로 전환될 수 있습니다. 이러한 원격 포트가 차단되면 LUN에 대한 경로를 사용할 수 없게 될 수 있습니다. 스토리지 페일오버 중에 경로 이중화가 감소되어 I/O 중단이 발생할 수 있습니다. 다음 명령을 입력하여 원격 포트 상태를 확인할 수 있습니다. <code>#cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_state</code>	<a href="#">"1628039"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1190698)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL7U6에서 QLogic QLE2672 호스트를 사용하는 원격 포트 상태가 차단되었을 수 있습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 QLogic QLE2672 호스트를 사용하는 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7U6에서 FC 원격 포트가 차단될 수 있습니다. 스토리지 노드가 다운될 때 논리 인터페이스가 다운되기 때문에 원격 포트는 스토리지 노드 상태를 차단됨 으로 설정합니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아오면 논리 인터페이스도 함께 가동되고 원격 포트는 온라인 상태가 됩니다. 그러나 원격 portsmight는 여전히 차단되어 있습니다. 이 차단된 상태는 다중 경로 계층의 LUN에 장애가 발생한 것으로 등록됩니다. 다음 명령을 사용하여 원격 포트 상태를 확인할 수 있습니다. <code>#cat/sys/class/fc_remote_ports/rport- */port_state</code>	"1643459"

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.5를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16        FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15        FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 7.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 7.5 with ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음
<a href="#">"1139053"</a>	스토리지 페일오버 작업 중 RHEL7.5에서 QLogic QLE2672 16GB FC를 사용하여 커널이 중단됩니다	QLogic QLE2672 16GB 파이버 채널 호스트 버스 어댑터를 사용하는 RHEL7U5 커널에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 패닉이 발생합니다. 커널 패닉으로 인해 RHEL 7.5가 재부팅되어 애플리케이션 중단이 발생합니다. kdump가 구성된 경우 커널 패닉이 /var/crash/directory 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일은 실패의 원인을 이해하는 데 사용됩니다. 이 경우 커널 중단 후 "[exception RIP:get_next_timer_interrupt+440]" 문자열을 사용하여 vmcore 파일에 기록되는 "get_next_interrupt+440" 모듈에서 패닉이 관찰되었습니다. 호스트 운영 체제를 재부팅하고 필요에 따라 애플리케이션을 재시작하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다.	<a href="#">"1542564"</a> 를 참조하십시오

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"113836)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중 RHEL7U5에서 QLogic QLE2742 32Gb FC를 사용하는 RHEL7U5에서 커널 중단이 발생합니다	RHEL(Red Hat Enterprise Linux) RHEL7U5 커널에서 QLogic QLE2742 HBA를 통한 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 패닉이 발생합니다. 커널 패닉은 운영 체제를 재부팅하여 애플리케이션 중단을 일으킵니다. kdump가 구성된 경우 커널 패닉이 /var/crash/directory 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. 커널에 패닉이 발생하면 vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 조사할 수 있습니다. 다음 예제는 bget_next_timer_interrupt+440b 모듈의 패닉을 보여줍니다. 패닉이 vmcore 파일에 "[exception RIP:get_next_timer_interrupt+440]" 문자열을 사용하여 기록됩니다. 호스트 OS를 재부팅하고 필요에 따라 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다.	"1541972년"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1148090"	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2742 32Gb FC HBA를 사용하는 RHEL 7.5에서 커널 중단이 발생합니다	QLogic QLE2742 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.5 커널에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널의 패닉이 발생합니다. 커널 패닉으로 인해 RHEL 7.5가 재부팅되어 애플리케이션 중단이 발생합니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 패닉이 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 분석하여 패닉 원인을 확인할 수 있습니다. 이 경우 QLogic QLE2742 HBA 이벤트를 통한 스토리지 페일오버가 발생하면 "NATIVE_QUODISTED_SPIN_LOCK_STORAGE_PATH + 464" 모듈에 영향을 미칩니다. 커널 중단 후 "[exception RIP: native_queued_spin_lock_spreppath + 464]" 문자열을 찾아 vmcore 파일에서 이벤트를 찾을 수 있습니다. 호스트 OS를 재부팅하고 운영 체제를 복구한 다음 필요에 따라 애플리케이션을 다시 시작할 수 있습니다.	"1559050"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1146898"	스토리지 페일오버 작업 중에 Emulex HBA를 사용하는 RHEL 7.5에서 커널 중단이 발생합니다	Emulex LPe32002-M2 32GB FC HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.5 시스템에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널이 중단됩니다. 커널이 중단되면 운영 체제가 재부팅되며, 이로 인해 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump를 구성하는 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 사용하여 장애 원인을 확인할 수 있습니다. 다음 예에서는 "lpfc_hba_clean_txcmplq + 368" 모듈에서 중단 사태를 확인할 수 있습니다. 이러한 중단은 vmcore 파일에 "[exception RIP: lpfc_hba_clean_txcmplq + 368]" 문자열을 사용하여 기록됩니다. 커널 중단 후 호스트 OS를 재부팅하여 운영 체제를 복구합니다. 필요에 따라 응용 프로그램을 다시 시작합니다.	"1554777)을 참조하십시오"

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.4를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.4를 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support](#)

[사이트](#) 사이트를 호스트에 연결.

2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 7.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"



매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP가 포함된 RHEL 7.4 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
1440718	SCSI 재검색을 수행하지 않고 LUN을 매핑 해제하거나 매핑하면 호스트에서 데이터가 손상될 수 있습니다.	'isable_changed_WWID' 다중 경로 구성 매개변수를 Yes로 설정하면 WWID 변경 시 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 경로 WWID가 다중 경로 장치의 WWID로 복구될 때까지 다중 경로가 경로 장치에 대한 액세스를 비활성화합니다. 자세한 내용은 을 참조하십시오 <a href="#">"NetApp 기술 자료: Oracle Linux 7의 iSCSI LUN에서 파일 시스템이 손상되었습니다"</a> .	해당 없음

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.3을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 7.3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj    8:144   active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr   65:16   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb    8:i6    active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz   65:144   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 7.3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 7.3에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.2를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Red Hat Enterprise Linux 7.2를 대상으로 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.



#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1      sdfi   130:64   active ready running
|- 11:0:9:1      sdiy    8:288    active ready running
|- 11:0:10:1     sdml   69:464    active ready running
|- 11:0:11:1     sdpt   131:304   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 7.2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 7.2에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.1을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.1을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
  |- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
  |- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
  |- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 7.1 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시



매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

ONTAP가 포함된 RHEL 7.1에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"799323"	Emulex FCoE(OCe10102-FX-D) 호스트 중단 또는 경로 장애가 스토리지 파일오버 작업 중 I/O에서 관찰되었습니다	스토리지 파일오버 작업이 포함된 I/O에서 Emulex 10G FCoE 호스트(OCe10102-FX-D)의 호스트 중단 또는 경로 장애가 관찰될 수 있습니다. 이러한 경우 "드라이버 버퍼 풀이 비어 있음, IO 작동 중 및 SCSI 계층 I/O 중단 요청 상태" 메시지가 표시될 수 있습니다.	"1061755"
"836875"	iSCSI 다중 경로 LUN에 설치된 RHEL 7.0 OS를 부팅하는 동안 IP 주소가 항상 할당되는 것은 아닙니다	iSCSI 다중 경로(iSCSI) LUN에 루트(/)를 설치할 때 이더넷 인터페이스의 IP 주소가 커널 명령줄에 지정되어 iSCSI 서비스가 시작되기 전에 IP 주소가 할당됩니다. 그러나 iSCSI 서비스가 시작되기 전에 dracut은 부팅 중에 모든 이더넷 포트에 IP 주소를 할당할 수 없습니다. 이로 인해 IP 주소가 없는 인터페이스에서 iSCSI 로그인이 실패합니다. iSCSI 서비스가 로그인을 여러 번 시도하여 OS 부팅 시간이 지연되는 것을 볼 수 있습니다.	"1114966"

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 7.0을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 7.0을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

#### **SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### **SAN** 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 7.0의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 7.0은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|- 11:0:7:1 sdfi 130:64 active ready running
|- 11:0:9:1 sdiy 8:288 active ready running
|- 11:0:10:1 sdml 69:464 active ready running
|- 11:0:11:1 sdpt 131:304 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
    |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 7.0 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"

매개 변수	설정
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

ONTAP가 포함된 RHEL 7.0 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"844417"</a>	스토리지 페일오버 작업이 수행되는 I/O 중에 Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트가 충돌합니다	스토리지 페일오버 작업 중 I/O에서 16G FC Emulex(LPe16002B-M6) 호스트 충돌이 관찰될 수 있습니다.	<a href="#">"11393)을 참조하십시오"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"811587)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업이 수행되는 I/O 중에 Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트가 충돌합니다	스토리지 페일오버 작업 중 I/O에서 16G FC Emulex(LPe16002B-M6) 호스트 충돌이 관찰될 수 있습니다.	"1079735"
"803071"	스토리지 페일오버 작업이 수행되는 I/O 중에 Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트가 충돌합니다	스토리지 페일오버 작업 중 I/O에서 16G FC Emulex(LPe16002B-M6) 호스트 충돌이 관찰될 수 있습니다.	"1067895)를 참조하십시오"
"820163"	스토리지 페일오버 작업이 있는 I/O에서 QLogic 호스트 중단 또는 경로 장애가 관찰되었습니다	스토리지 페일오버 작업 중 입출력 중에 QLogic 호스트에서 호스트 중단 또는 경로 장애가 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 "Mailbox cmd timeout occurred, cmd=0x54, MB[0]=0x54 and Firmware dump saved to temp buffer"(사서함 cmd 시간 초과 발생, cmd=0x54, MB[0]=0x54 및 펌웨어 덤프가 임시 버퍼에 저장됨)" 메시지가 나타나고 호스트 멈춤/경로 오류가 발생할 수 있습니다.	"1090378)을 참조하십시오"
"799323"	Emulex FCoE(OCe10102-FX-D) 호스트 중단 또는 경로 장애가 스토리지 페일오버 작업 중 I/O에서 관찰되었습니다	스토리지 페일오버 작업이 포함된 I/O에서 Emulex 10G FCoE 호스트(OCe10102-FX-D)의 호스트 중단 또는 경로 장애가 관찰될 수 있습니다. 이러한 경우 "드라이버 버퍼 풀이 비어 있음, IO 버스 작동 및 SCSI 계층 I/O 중단 요청 상태" 메시지가 나타나면서 호스트 중단 /경로 오류가 발생할 수 있습니다.	"1061755"



NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"849212)를 참조하십시오"	Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트 중단 또는 경로 장애가 스토리지 페일오버 작업 중 I/O에서 관찰되었습니다	스토리지 페일오버 작업이 수행되는 I/O 중에 Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트에서 호스트 중단 또는 경로 장애가 관찰될 수 있습니다. 이러한 경우 "RSCN timeout Data and iotag x1301 is out of range: max iotag" 메시지가 나타나면서 호스트 중단 /경로 오류가 발생할 수 있습니다.	"1109274"
"836800"	RHEL 7.0 OS 설치 중에 로그인에 성공하더라도 Anaconda는 iSCSI 로그인 실패 메시지를 표시합니다	iSCSI 다중 경로(iSCSI) LUN에 루트(/)를 설치할 때 이더넷 인터페이스의 IP 주소가 커널 명령줄에 지정되어 iSCSI 서비스가 시작되기 전에 IP 주소가 할당됩니다. 그러나 iSCSI 서비스가 시작되기 전에 dracut은 부팅 중에 모든 이더넷 포트에 IP 주소를 할당할 수 없습니다. 이로 인해 IP 주소가 없는 인터페이스에서 iSCSI 로그인이 실패합니다. iSCSI 서비스가 로그인을 여러 번 시도하여 OS 부팅 시간이 지연되는 것을 볼 수 있습니다.	"1114966"
"836875"	iSCSI 다중 경로 LUN에 설치된 RHEL 7.0 OS를 부팅하는 동안 IP 주소가 항상 할당되는 것은 아닙니다	RHEL 7.0을 설치할 때 anaconda 설치 화면에 iSCSI 로그인이 성공적임에도 여러 대상 IP에 대한 iSCSI 로그인이 실패했음을 표시합니다. Anaconda는 다음과 같은 오류 메시지를 표시합니다. "노드 로그인 실패" iSCSI 로그인에 대해 여러 대상 IP를 선택한 경우에만 이 오류가 발생합니다. "확인" 버튼을 클릭하여 OS 설치를 계속할 수 있습니다. 이 버그는 iSCSI 또는 RHEL 7.0 OS 설치를 방해하지 않습니다.	"1114820"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"836657"	Anaconda는 커널 cmd 행에 bootdev 인수를 추가하지 않고 iSCSI 다중 경로 lun에 설치된 RHEL 7.0 OS의 IP 주소를 설정합니다	Anaconda는 커널 명령줄에 bootdev 인수를 추가하지 않습니다. 여기서 iSCSI 다중 경로 디에 RHEL 7.0 OS를 설치하는 동안 IPv4 주소를 설정합니다. 따라서 RHEL 7.0 부팅 중에 스토리지 서브시스템과 iSCSI 세션을 설정하도록 구성된 이더넷 인터페이스에 IP 주소를 할당하지 못합니다. iSCSI 세션이 설정되지 않았으므로 OS 부팅 시 루트 LUN이 검색되지 않아 OS 부팅이 실패합니다.	"1114464"

## RHEL 6

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.10을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 6.10을 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.10의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.10은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 6.10 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

RHEL 6.10과 ONTAP 릴리스의 경우 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.9를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 6.9를 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

### 예제 출력:



controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.9의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.9는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
|  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
|  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 6.9 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 6.9 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1067272를 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중에 Emulex LPe32002 호스트의 원격 포트 상태가 '차단됨' 상태일 수 있습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 LPe32002 어댑터가 있는 RHEL 6.9 호스트의 특정 원격 포트 상태가 '차단됨' 상태가 될 수 있습니다. 스토리지 노드가 다운되면 논리 인터페이스가 중단되기 때문에 원격 포트는 스토리지 노드 상태를 "차단됨" 상태로 설정합니다. 그러나 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아오면 논리 인터페이스도 함께 가동되고 원격 포트 상태는 '온라인'이 됩니다. 그러나 특정 상황에서 원격 포트는 계속 '차단됨' 상태입니다. 이 상태는 다중 경로 계층의 LUN에 대해 '장애 발생'으로 나타납니다.	"427496)을 참조하십시오"
"1076584"	스토리지 페일오버 작업 중에 Red Hat Enterprise Linux 6.9 QLogic QE8362 HBA에서 펌웨어 덤프가 발생합니다	펌웨어 덤프는 QLogic QLE8362 HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.9 호스트에서 스토리지 페일오버 작업 중에 발생할 수 있으며 펌웨어 덤프가 가끔 관찰됩니다. 펌웨어 덤프는 최대 1200초 동안 지속될 수 있는 호스트에서 I/O 중단으로 나타날 수 있습니다. 어댑터가 펌웨어 코어 덤프가 완료되면 I/O 작업이 정상적으로 재개됩니다. 호스트에 추가 복구 절차가 필요하지 않습니다. 펌웨어 덤프를 표시하기 위해 /var/log/message 파일에 다음 메시지가 표시됩니다. kernel: qla2xxx[0000:0c:00.3]-d001:3: 임시 버퍼에 저장된 펌웨어 덤프(3/ffc90018b01000), 덤프 상태 플래그(0x3f)	"1438711"

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.8을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux

## 6.8을 구성할 수 있습니다.

### Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

#### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

#### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

#### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.8의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.8은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오



```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 6.8 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 6.8에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.7을 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 Red Hat Enterprise Linux 6.7을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.7의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.7은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 6.7 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성에 대한 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 `WWID` 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 `WWID`를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 `WWID`를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 `WWID` 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```



을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 6.7과 ONTAP 릴리스에 대해서는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.6**을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 6.6을 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.6의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.6은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat/proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 6.6 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 6.6에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"863878"	스토리지 장애 시 RHEL 6U6 호스트에서 커널 충돌이 발생합니다	스토리지/Fabric 중에 RHEL 6U6 호스트에서 커널 충돌이 발생할 수 있습니다.	"1158363"
"1076584"	RHEL 6U4에서 스토리지 장애가 발생한 경우 QLogic 16G FC(QLE2672) 호스트에서 최대 300초의 IO 중지	스토리지/패브릭 장애 시 QLogic 16G FC(QLE2672) 호스트에서 최대 300초의 IO 중지가 관찰될 수 있습니다.	"1135962)를 참조하십시오"
"795684"	RHEL6 U5 multipathd가 MOD 및 스토리지 장애 조치 작업 중에 다중 경로 맵을 잘못 그룹화합니다	LUN 필요 시 이동 작업 중에 스토리지 오류와 함께 LUN에 대한 경로 그룹화가 잘못되는 것을 관찰할 수 있습니다. LUN 이동 작업 중에 다중 경로 경로 우선 순위가 변경되며 스토리지 장애로 인한 장치 오류로 인해 다중 경로가 장치 테이블을 다시 로드할 수 없습니다. 이로 인해 경로 그룹화가 잘못될 수 있습니다.	"1151020"

**ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.5를 사용하십시오**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Red Hat Enterprise Linux 6.5를 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.



"rpm -ivh NetApp\_linux\_unified\_host\_utilities-7-1.x86\_64"



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#) 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

#### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll  
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode  
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50  
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw  
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active  
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running  
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running  
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running  
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

RHEL 6.5 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시

매개 변수	설정
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

RHEL 6.5 및 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"760515를 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN 호스트에서 경로 장애 또는 호스트 작동이 멈춤을 관찰했습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 RHEL 6.5 8G Qlogic FC SAN 호스트에서 경로 장애 또는 호스트 작동이 멈춤을 관찰했습니다.	"1033136)을 참조하십시오"
"758271"	사용자 지정 initrd(dracut -f)로 부팅할 때 bnx2 펌웨어가 로드되지 않음	사용자 지정 initrd로 부팅하는 동안 bnx2 펌웨어가 로드되지 않아 Broadcom NetXtreme II 기가비트 컨트롤러 포트가 ping을 하지 않습니다.	"1007463)을 참조하십시오"
"799394)를 참조하십시오"	RHEL 6U5: Emulex 16G FC(LPe16002B-M6) 호스트 충돌은 스토리지 페일오버 작업이 있는 I/O에서 관찰됩니다	스토리지 페일오버 작업이 수행되는 I/O 중에는 16G FC Emulex(LPe16002B-M6) 호스트 충돌이 표시됩니다.	"1063699"
"786571"	스토리지 페일오버 작업 시 I/O 도중 RHEL 6.5에서 QLogic FCoE 호스트 중단/경로 장애가 관찰되었습니다	스토리지 페일오버 작업이 있는 I/O 동안 RHEL 6.5에서 QLogic FCoE(QLE8242) 호스트 중단/경로 오류가 관찰되었습니다. 이러한 경우 "Mailbox cmd timeout occurred, cmd=0x54, MB[0]=0x54"라는 메시지가 표시될 수 있습니다. ISP 중단 예약" 메시지가 호스트 중단/경로 오류로 이어집니다.	"1068619)를 참조하십시오"
"801580"	스토리지 페일오버 작업 중 I/O 중에 QLogic 16G FC 호스트가 중단되거나 RHEL 6.5에서 경로 장애가 관찰되었습니다	스토리지 페일오버 작업 중에 QLogic 16G FC 호스트(QLE2672)에서 600초 이상의 I/O 지연이 관찰됩니다. 이러한 경우 "Failed mbx[0] = 54, MB[1] = 0, MB[2] = 76b9, MB[3] = 5200, cmd = 54" 메시지가 표시됩니다.	"1068622)를 참조하십시오"

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.4를 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 6.4를 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

RHEL(Red Hat Enterprise Linux) 6.4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. RHEL 6.4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. ALUA 처리기를 활성화하려면 다음 단계를 수행하십시오.

### 단계

1. initrd-image의 백업을 생성합니다.
2. 'rdloaddriver=scsi\_dh\_ALUA'를 작동하려면 다음 매개 변수 값을 ALUA 및 비 ALUA용 커널에 추가하십시오



```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. mkinitrd 명령을 사용하여 initrd-image를 다시 생성합니다. RHEL 6x 이상 버전에서는 mkinitrd -f /boot/initrd-  
"uname -r".img uname -r" 명령을 사용하거나 dracut -f 명령을 사용합니다
4. 호스트를 재부팅합니다.
5. 'cat /proc/CMDLINE' 명령의 출력을 확인하여 설정이 완료되었는지 확인합니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

RHEL 6.4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일되었습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"라운드 로빈 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

알려진 문제

RHEL 6.4와 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"673009"	15개 이상의 삭제 가능한 씬 프로비저닝된 다중 경로 장치에 걸쳐 스트라이핑된 LV에서 ext4 파일 시스템을 생성하면 "요청 보트된" 커널 오류가 발생합니다	사용자가 폐기되고 씬 프로비저닝된 다중 경로 장치에서 ext4 파일 시스템을 만들려고 할 때 "Request blotted" 커널 오류가 발견되었습니다. 따라서 ext4 파일 시스템을 만드는 데 시간이 오래 걸리고 가끔 중단이 발생할 수 있습니다. 이 문제는 사용자가 Red Hat Enterprise Linux 6.x 및 Data ONTAP 8.1.3 이상을 7-Mode에서 실행하는 시스템에서 15개 이상의 폐기된 다중 경로 장치에 걸쳐 LV에서 ext4 파일 시스템을 생성하려고 시도할 때만 발생합니다. 이 문제는 커널이 현재 Red Hat Enterprise Linux 6.x에서 지원되지 않는 삭제 요청을 병합하려고 잘못 시도하기 때문에 발생합니다. 이 문제가 발생하면 다음 메시지의 여러 인스턴스가 syslog(/var/log/messages) : kernel:blk: request bottled에 기록됩니다. 따라서 파일 시스템 생성이 예상보다 완료되는 데 시간이 더 오래 걸릴 수 있습니다.	"907844"

## Solaris

### ONTAP와 함께 Solaris 11.4를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Solaris 11.4를 구성할 수 있습니다.

#### Solaris 호스트 유틸리티를 설치합니다

에서 Host Utilities 소프트웨어 패키지가 포함된 압축 파일을 다운로드할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#). 파일을 다운로드한 후 Host Utilities를 설치하는 데 필요한 소프트웨어 패키지를 가져오려면 zip 파일의 압축을 풀어야 합니다.

#### 단계

1. 에서 Host Utilities가 포함된 압축 파일 사본을 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트의 디렉토리로 이동합니다.

2. 다운로드가 포함된 디렉터리로 이동합니다.

3. 파일의 압축을 풉니다.

다음 예에서는 SPARC 시스템에 대한 파일의 압축을 해제합니다. x86-64 플랫폼의 경우 를 사용합니다 x86/x64 패키지.

```
'gunzip netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz'
```

4. 를 사용합니다 tar xvf 명령을 사용하여 파일을 추출합니다.

```
'tar xvf netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar'
```

5. tar 파일에서 추출한 패키지를 호스트에 추가합니다.

```
pkgadd-d NTAPtaggool.pkg
```

패키지는 '/opt/ntap/soolkit/bin' 디렉토리에 추가됩니다.

설치를 완료하려면 를 사용하여 사용자 환경에 대한 호스트 매개 변수(이 경우 Oracle Solaris I/O Multipathing 또는 MPxIO)를 구성해야 합니다 host\_config 명령.

'host\_config' 명령의 형식은 다음과 같습니다.

```
'/opt/ntap/soolkit/bin/host_config <←setup><←protocol fcp | iscsi | mixed><←multipath mpzio | dmp | non>[-noalua][-MCC 60|90|120]'
```

'host\_config' 명령은 다음과 같은 작업을 수행합니다.

- x86 및 SPARC 시스템에 대한 FC 및 SCSI 드라이버 설정을 변경합니다
- 두 MPxIO 구성에 대한 SCSI 시간 초과 설정을 제공합니다
- VID/PID 정보를 설정합니다
- ALUA를 설정하거나 해제합니다
- x86 및 SPARC 시스템 모두에 대해 MPxIO 및 SCSI 드라이버에 사용되는 ALUA 설정을 구성합니다

6. 호스트를 재부팅합니다.

## SAN 톨킷

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 sanlun 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 sanlun 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                               device
host                lun
vservers(Cmode)    lun-pathname  filename
adapter protocol  size  mode
-----
data_vserver        /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g  C
data_vserver        /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g  C
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅은 Solaris 호스트의 부팅 장치로 SAN 연결 디스크(LUN)를 설정하는 프로세스입니다.

FC 프로토콜을 사용하고 Solaris Host Utilities를 실행하여 Solaris MPxIO 환경에서 작동하도록 SAN 부팅 LUN을 설정할 수 있습니다. SAN 부팅 LUN을 설정하는 방법은 볼륨 관리자 및 파일 시스템에 따라 다를 수 있습니다. 을 참조하십시오 ["Solaris 호스트 유틸리티를 설치합니다"](#) Solaris MPIO(다중 경로 I/O) 환경의 SAN 부팅 LUN에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오.

### 다중 경로

다중 경로를 사용하면 호스트와 스토리지 시스템 간의 여러 네트워크 경로를 구성할 수 있습니다. 한 경로에 장애가 발생하면 트래픽이 나머지 경로에서 계속됩니다. Solaris 11.4에서는 Oracle Solaris I/O Multipathing 또는 MPxIO가 기본적으로 사용됩니다. 의 기본 설정입니다 /kernel/drv/fp.conf mpzio-disable="no"로 변경합니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

OS native mpathadm show lu <lun>' 명령의 각 LUN에 대한 \* 액세스 상태 \* 섹션에 대해 경로 우선 순위가 표시됩니다.

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

'sanlun' 명령의 출력은 ASA 및 non-ASA 구성과 동일합니다.

OS native mpathadm show lu <lun> 명령의 각 LUN에 대한 \* 액세스 상태 \* 섹션에 대해 경로 우선 순위가 표시됩니다.

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

          ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
          LUN: 0
          LUN Size: 30g
          Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
          Mode: C
          Multipath Provider: Sun Microsystems
          Multipath Policy: Native
```



Solaris 호스트에 대한 ONTAP 9.8부터 모든 SAN 어레이(ASA) 구성이 지원됩니다.

## 권장 설정

NetApp은 NetApp ONTAP LUN에 Solaris 11.4 SPARC 및 x86\_64에 대해 다음 매개 변수 설정을 사용할 것을 권장합니다. 이러한 매개 변수 값은 Host Utilities에서 설정합니다. Solaris 11.4 시스템 설정에 대한 자세한 내용은 Oracle DOC ID: 2595926.1을 참조하십시오.

매개 변수	값
throttle_max	8
준비 안 됨_재시도	300
busy_reTRIES입니다	30
reset_retries(재시도 재설정	30
throttle_min	2
timeout_reTRIES	10
물리적_블록_크기	4096

모든 Solaris OS 버전(Solaris 10.x 및 Solaris 11.x 포함)은 Solaris HUK 6.2를 지원합니다.

- Solaris 11.4의 경우 FC 드라이버 바인딩이 에서 변경됩니다 `ssd` 를 선택합니다 `sd`. 다음 구성 파일은 HUK 6.2



설치 프로세스 중에 부분적으로 업데이트됩니다.

- /kernel/drv/sd.conf
- /etc/driver/drv/scsi\_vhci.conf
- Solaris 11.3의 경우 FC 드라이버 바인딩이 을 사용합니다 `ssd`. 다음 구성 파일은 HUK 6.2 설치 프로세스 중에 부분적으로 업데이트됩니다.
  - /kernel/drv/ssd.conf
  - /etc/driver/drv/scsi\_vhci.conf
- Solaris 10.x의 경우 HUK 6.2 설치 프로세스 중에 다음 구성 파일이 완전히 업데이트됩니다.
  - /kernel/drv/sd.conf
  - /kernel/drv/ssd.conf
  - /kernel/drv/scsi\_vhci.conf

구성 문제를 해결하려면 기술 자료 문서를 참조하십시오 ["HUK 6.2를 지원하기 위한 Solaris 호스트 권장 사항은 무엇입니까"](#).

NetApp은 NetApp LUN을 사용하는 zpool에서 4KB 정렬 I/O를 성공적으로 수행하려면 다음을 권장합니다.

- 4KB I/O 크기 정렬을 지원하는 모든 Solaris 기능을 사용할 수 있는지 확인하기 위해 최신 Solaris OS를 실행하고 있는지 확인합니다.
- Solaris 10 업데이트 11에 최신 커널 패치가 설치되어 있고 Solaris 11.4에는 최신 SRU(지원 리포지토리 업데이트)가 설치되어 있는지 확인합니다.
- NetApp 논리 유닛에는 이 있어야 합니다 `lun/host-type` 현재 Solaris LUN 크기에 관계없이

**MetroCluster**에 대한 권장 설정입니다

기본적으로 Solaris OS는 LUN에 대한 모든 경로가 손실되면 \* 20 \* 이후 I/O 작업을 실행하지 못합니다. 이 기능은 예 의해 제어됩니다 `fcpx_offline_delay` 매개 변수. 의 기본값입니다 `fcpx_offline_delay` 표준 ONTAP 클러스터에 적합합니다. 그러나 MetroCluster 구성에서 의 값은 입니다 `fcpx_offline_delay` 계획되지 않은 페일오버를 포함하여 작업 중에 I/O가 중간에 시간 초과되지 않도록 하려면 \* 120초 \* 로 늘려야 합니다. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 기술 자료 문서를 참조하십시오 ["MetroCluster 구성에서 Solaris 호스트 지원 고려 사항"](#).

**Oracle Solaris** 가상화

- Solaris 가상화 옵션에는 Solaris Logical Domains(LDOM 또는 SPARC용 Oracle VM Server), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones 및 Solaris Containers가 있습니다. 이러한 기술은 다른 아키텍처를 기반으로 한다는 사실에도 불구하고 일반적으로 "Oracle Virtual Machines"로 브랜드가 변경되었습니다.
- 경우에 따라 특정 Solaris 논리적 도메인 내의 Solaris 컨테이너와 같은 여러 옵션을 함께 사용할 수 있습니다.
- NetApp은 일반적으로 전체 구성이 Oracle에서 지원되며 LUN에 직접 액세스할 수 있는 파티션이 에 나와 있는 가상화 기술의 사용을 지원합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#) 를 클릭합니다. 여기에는 루트 컨테이너, LDOM I/O 도메인 및 NPIV를 사용한 LDOM이 포함됩니다.
- 와 같은 가상화된 스토리지 리소스만 사용하는 파티션 또는 가상 머신 ``vdsk`` NetApp LUN에 직접 액세스할 수 없으므로 특정 조건이 필요하지 않습니다. LDOM I/O 도메인과 같이 기본 LUN에 직접 액세스할 수 있는 파티션 또는 가상 머신만 에서 찾아야 합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#).

LDOM 내에서 LUN을 가상 디스크 디바이스로 사용할 경우 LUN의 소스는 가상화를 통해 마스킹되고 LDOM은 블록 크기를 제대로 감지하지 못합니다. 이 문제를 방지하려면 *Oracle Bug 15824910* 및 에 대해 LDOM OS를 패치해야 합니다 `vdc.conf` 가상 디스크의 블록 크기를 로 설정하는 파일을 생성해야 합니다 4096. 자세한 내용은 Oracle DOC:2157669.1을 참조하십시오.

## 단계

- ashift \*의 값이 아닌 경우 12`를 참조하여 올바른 패치가 설치되었는지 확인하고 의 내용을 다시 확인하십시오 `vdc.conf.



SM-BC(SnapMirror Business Continuity) 환경에서 계획되지 않은 사이트 페일오버 스위치오버가 발생할 때 Solaris 클라이언트 애플리케이션이 무중단 운영인지 확인하려면 Solaris 11.4 호스트에서 다음 설정을 구성해야 합니다. 이 설정은 페일오버 모듈을 재정의합니다 f tpgs 모순을 감지하는 코드 경로의 실행을 방지합니다.



## 단계

- ```
scsi-vhci-failover-override =  
"NETAPP LUN","f tpgs"
```

- ```
' root@host-a:~#devprop-v -n /scsi_vhci scsi -vhci -failover -override scsi -vhci -failover -override=NetApp
lun+f_tpgs root@host -a:~#echo" * scsi_vhci_dip: print -xi vci vdev vci vci vci vci vci vip ti 출력 pi vdev
vci vci vci vci vci vci vci vci vci vdi ti ti vprint tp.pi
```

```
svl_lun_wwn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"
svl_fops name = 0xa00298d69e0 "conf f tpgs"
```



이후 `scsi-vhci-failover-override` 이(가) 적용되었습니다. `conf` 이(가) 에 추가됩니다 `svl_fops_name`. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 NetApp 기술 문서를 참조하십시오 ["Solaris 호스트 지원 SM-BC\(SnapMirror Business Continuity\) 구성에서 권장되는 설정입니다"](#).

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Solaris 11.4에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Oracle ID입니다
1362435	HUK 6.2 및 Solaris_11.4 FC 드라이버 바인딩 변경	Solaris 11.4 및 HUK 권장 사항을 참조하십시오. FC 드라이버 바인딩이 에서 변경됩니다 <code>ssd (4D)</code> 를 선택합니다 <code>sd (4D)</code> . 에서 기존 설정을 이동합니다 <code>ssd.conf</code> 를 선택합니다 <code>sd.conf</code> Oracle DOC:2595926.1)에 설명되어 있습니다. 이 동작은 새로 설치된 Solaris 11.4 시스템과 Solaris 11.3 이전 버전에서 업그레이드한 시스템에 따라 달라집니다.	(문서 ID 2595926.1)
1366780	x86 Arch에서 Emulex 32G 호스트 버스 어댑터(HBA)를 사용하여 스토리지 페일오버(SFO) 반환 작업 중에 Solaris LIF 문제가 발견되었습니다	x86_64 플랫폼에서 Emulex 펌웨어 버전 12.6.x 이상에서 Solaris LIF 문제가 발견되었습니다.	SR 3-24746803021
1368957을 참조하십시오	솔라리스 11.x <code>cfgadm -c configure</code> 엔드 투 엔드 Emulex 구성에서 I/O 오류가 발생합니다	실행 중입니다 <code>cfgadm -c configure</code> Emulex에서 종단간 구성으로 인해 I/O 오류가 발생합니다. 이는 ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 및 9.8P2에서 수정되었습니다	해당 없음
1345622)를 참조하십시오	OS 기본 명령을 사용하는 ASA/PPorts를 사용하여 Solaris 호스트에서 비정상적인 경로 보고	ASA(All SAN Array)를 사용하는 Solaris 11.4에서 간헐적인 경로 보고 문제가 발생합니다.	해당 없음

## ONTAP와 함께 Solaris 11.3을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 타겟으로 사용하는 Solaris 11.3을 구성할 수 있습니다.

## Solaris 호스트 유틸리티를 설치합니다

에서 Host Utilities 소프트웨어 패키지가 포함된 압축 파일을 다운로드할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)". 파일을 가지고 난 후, 호스트 유틸리티를 설치하는 데 필요한 소프트웨어 패키지를 얻기 위해 압축을 풀어야 합니다.

### 단계

1. 에서 Host Utilities가 포함된 압축 파일 사본을 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트의 디렉토리로 이동합니다.
2. 다운로드가 포함된 디렉터리로 이동합니다.
3. 파일의 압축을 풉니다.

다음 예에서는 SPARC 시스템에 대한 파일의 압축을 해제합니다. x86-64 플랫폼의 경우 x86/x64 패키지를 사용합니다.

```
'gunzip netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar.gz'
```

4. 파일의 압축을 해제하려면 'tar xvf' 명령을 사용합니다.

```
'tar xvf netapp_solaris_host_utilities_6_2N20170913_0304_sparc.tar'
```

5. tar 파일에서 추출한 패키지를 호스트에 추가합니다.

```
pkgadd-d NTAPtaggool.pkg
```

패키지는 '/opt/ntap/soolkit/bin' 디렉토리에 추가됩니다.

설치를 완료하려면 를 사용하여 사용자 환경의 호스트 매개 변수(이 경우 MPxIO)를 구성해야 합니다 host\_config 명령.

'host\_config' 명령의 형식은 다음과 같습니다.

```
'/opt/ntap/soolkit/bin/host_config<-setup><-protocol fcp|iscsi|mixed><-multipath mpzio|dmp|non>[-noalua][-MCC 60|90|120]'
```

'host\_config' 명령은 다음과 같은 작업을 수행합니다.

- x86 및 SPARC 시스템의 Fibre Channel 및 SCSI 드라이버 설정을 변경합니다
- MPxIO 구성에 대한 SCSI 시간 초과 설정을 제공합니다
- VID/PID 정보를 설정합니다
- ALUA를 설정하거나 해제합니다
- MPxIO 및 x86 및 SPARC 시스템 모두에 대해 SCSI 드라이버에서 사용되는 ALUA 설정을 구성합니다.

6. 호스트를 재부팅합니다.

## SAN 툴킷

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 sanlun 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 sanlun 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
#sanlun lun show

controller(7mode) /                device
host                lun
vservers(Cmode)    lun-pathname    filename
adapter protocol  size  mode
-----
data_vservers      /vol/vol1/lun1
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2  qlc1  FCP      60g  C
data_vservers      /vol/vol2/lun2
/dev/rdisk/c0t600A098038314362705D51465A626475d0s2  qlc1  FCP      20g  C
```

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅은 Solaris 호스트의 부팅 장치로 SAN 연결 디스크(LUN)를 설정하는 프로세스입니다.

FC 프로토콜을 사용하고 Solaris 호스트 유틸리티를 실행하여 Solaris MPxIO 환경에서 작동하도록 SAN 부팅 LUN을 설정할 수 있습니다. SAN 부팅 LUN을 설정하는 방법은 볼륨 관리자 및 파일 시스템에 따라 다를 수 있습니다. 을 참조하십시오 ["Solaris 호스트 유틸리티를 설치합니다"](#) Solaris MPIO 환경에서 LUN을 부팅하는 SAN에 대한 자세한 내용은 를 참조하십시오.

다중 경로

다중 경로를 사용하면 호스트와 스토리지 시스템 간에 여러 네트워크 경로를 구성할 수 있습니다. 한 경로에 장애가 발생하면 트래픽이 나머지 경로에서 계속됩니다.

비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

OS native mpathadm show lu <lun> 명령의 각 LUN에 대한 \* 액세스 상태 \* 섹션에 대해 경로 우선 순위가 표시됩니다.

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

'sanlun' 명령의 출력은 ASA 및 non-ASA 구성과 동일합니다.

OS native mpathadm show lu <lun> 명령의 각 LUN에 대한 \* 액세스 상태 \* 섹션에 대해 경로 우선 순위가 표시됩니다.

```
#sanlun lun show -pv sparc-s7-16-49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun

          ONTAP Path: sparc-s7-16-
49:/vol/solaris_vol_1_0/solaris_lun
          LUN: 0
          LUN Size: 30g
          Host Device:
/dev/rdisk/c0t600A098038314362692451465A2F4F39d0s2
          Mode: C
          Multipath Provider: Sun Microsystems
          Multipath Policy: Native
```



모든 SAN 어레이(ASA) 구성은 Solaris 호스트용 ONTAP 9.8부터 지원됩니다.

## 권장 설정

다음은 Solaris 11.3 SPARC 및 x86\_64(NetApp ONTAP LUN 포함)에 권장되는 일부 매개 변수 설정입니다. 이러한 매개 변수 값은 Host Utilities에서 설정합니다.

매개 변수	값
throttle_max	8
준비 안 됨_재시도	300
busy_reTRIES입니다	30
reset_retries(재시도 재설정	30
throttle_min	2
timeout_reTRIES	10
물리적_블록_크기	4096

## MetroCluster에 대한 권장 설정입니다

기본적으로 Solaris 운영 체제는 LUN에 대한 모든 경로가 손실된 경우 20초 후에 I/O에 실패합니다. 이 기능은 에 의해 제어됩니다 fcp\_offline\_delay 매개 변수. 의 기본값입니다 fcp\_offline\_delay 표준 ONTAP 클러스터에

적합합니다. 그러나 MetroCluster 구성에서 의 값은 입니다 `fcg_offline_delay` 비계획 페일오버 등 작업 중에 입출력이 조기에 시간 초과되지 않도록 \* 120s \* 로 늘려야 합니다. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 기술 자료 문서를 참조하십시오 ["MetroCluster 구성에서 Solaris 호스트 지원 고려 사항"](#).

## Oracle Solaris 가상화

- Solaris 가상화 옵션에는 Solaris Logical Domains(LDOM 또는 SPARC용 Oracle VM Server), Solaris Dynamic Domains, Solaris Zones 및 Solaris Containers가 있습니다. 이러한 기술은 서로 다른 아키텍처를 기반으로 하고 있음에도 불구하고 일반적으로 "Oracle Virtual Machines"로 재브랜딩되었습니다.
- 경우에 따라 특정 Solaris 논리적 도메인 내의 Solaris 컨테이너와 같은 여러 옵션을 함께 사용할 수 있습니다.
- NetApp은 일반적으로 전체 구성이 Oracle에서 지원되며 LUN에 직접 액세스할 수 있는 파티션이 에 나와 있는 가상화 기술의 사용을 지원합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#) 를 클릭합니다. 여기에는 루트 컨테이너, LDOM IO 도메인 및 NPIV를 사용하여 LUN에 액세스하는 LDOM이 포함됩니다.
- 'vdsk'와 같이 가상화된 스토리지 리소스만 사용하는 파티션 및/또는 가상 머신은 NetApp LUN에 직접 액세스할 수 없는 특수 조건이 필요하지 않습니다. LDOM IO 도메인과 같은 기본 LUN에 직접 액세스할 수 있는 파티션/VM만에서 찾을 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스"](#).

가상화에 권장되는 설정입니다

LDOM 내에서 LUN을 가상 디스크 디바이스로 사용할 경우 LUN의 소스는 가상화를 통해 마스킹되고 LDOM은 블록 크기를 제대로 감지하지 못합니다. 이 문제를 방지하려면 LDOM 운영 체제에 Oracle 버그 15824910 패치를 적용하고 가상 디스크의 블록 크기를 4096으로 설정하는 "vdc.conf" 파일을 만들어야 합니다. 자세한 내용은 Oracle Doc 2157669.1을 참조하십시오.

패치를 확인하려면 다음을 수행합니다.

단계

1. zpool을 생성합니다.
2. zdb-C를 zpool에 대해 실행하고 \* ashift \* 의 값이 12인지 확인합니다.

shift \* 값이 12가 아닌 경우 올바른 패치가 설치되었는지 확인하고 vdc.conf의 내용을 다시 확인하십시오.

shift \* 가 12의 값을 표시할 때까지 진행하지 마십시오.



다양한 버전의 Solaris에서 Oracle 버그 15824910 패치를 사용할 수 있습니다. 최상의 커널 패치를 결정하는 데 지원이 필요한 경우 Oracle에 문의하십시오.

## SnapMirror 비즈니스 연속성에 대한 권장 설정

SM-BC(SnapMirror Business Continuity) 환경에서 계획되지 않은 사이트 페일오버 스위치오버가 발생할 때 Solaris 클라이언트 애플리케이션이 무중단 운영인지 확인하려면 Solaris 11.3 호스트에서 다음 설정을 구성해야 합니다. 이 설정은 페일오버 모듈을 재정의합니다 `f_tpgs` 모순을 감지하는 코드 경로의 실행을 방지합니다.



ONTAP 9.9.1부터 Solaris 11.3 호스트에서 SM-BC 설정 구성이 지원됩니다.

다음 지침에 따라 override 매개변수를 구성합니다.

단계

1. 구성 파일을 생성합니다 /etc/driver/drv/scsi\_vhci.conf 호스트에 연결된 NetApp 스토리지 유형에 대해 다음과 유사한 항목을 제공합니다.

```
scsi-vhci-failover-override =
"NETAPP LUN", "f_tpgs"
```

2. 를 사용합니다 devprop 및 mdb override 매개 변수가 성공적으로 적용되었는지 확인하는 명령:

```
'root@host-a:~#devprop-v -n /scsi_vhci scsi-vhci -failover -override scsi-vhci -failover -override=NetApp
lun+f_tpgs root@host-a:~#echo" * scsi_vhci_dip: print -xi vci vdev vci vci vci vci vci vip ti 출력 pi vdev
vci vci vci vci vci vci vci vci vci vdi ti ti vprint tp.pi
```

```
svl_lun_wwn = 0xa002a1c8960 "600a098038313477543f524539787938"
svl_fops_name = 0xa00298d69e0 "conf f_tpgs"
```



이후 scsi-vhci-failover-override 이(가) 적용되었습니다. conf 이(가) 에 추가됩니다 svl\_fops\_name. 기본 설정에 대한 추가 정보 및 권장 변경 사항은 NetApp KB 문서 를 참조하십시오 ["Solaris 호스트 지원 SM-BC\(SnapMirror Business Continuity\) 구성에서 권장되는 설정입니다"](#).

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Solaris 11.3에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Oracle ID입니다
1366780	Solaris LIF 문제 - GB 중, x86 ARch의 Emulex 32G HBA에서 발생	x86_64 플랫폼에서 Emulex 펌웨어 버전 12.6.x 이상에서 나타납니다	SR 3-24746803021
1368957을 참조하십시오	Solaris 11.x 'cfgadm-c configure'로 인해 End-to-End Emulex 구성에서 I/O 오류가 발생합니다	실행 중입니다 cfgadm -c configure Emulex 엔드-투-엔드 구성에서는 I/O 오류가 발생합니다. 이 문제는 ONTAP 9.5P17, 9.6P14, 9.7P13 및 9.8P2에서 고정됩니다	해당 없음

## SLES

### 릴리스 정보

#### ASM 미러링

ASM(Automatic Storage Management) 미러링은 ASM이 문제를 인식하고 대체 장애 그룹으로 전환할 수 있도록 Linux 다중 경로 설정을 변경해야 할 수 있습니다. ONTAP의 대다수 ASM 구성은 외부 이중화를 사용하는데, 이는 외부 어레이를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않는다는 뜻입니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 을 참조하십시오 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#) 를 참조하십시오.



## SLES 15

ONTAP에서 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5를 구성할 수 있습니다.

Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

### SAN 툴킷

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5의 경우 `/etc/multipath.conf` 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 OS는 ONTAP LUN을 인식하고 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 자동으로 올바르게 설정하기 위해 컴파일됩니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈

0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] *"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5와 ONTAP 릴리스에 대해 알려진 문제는 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
    |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
    |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
    `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정할 수 있도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 만들 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf.
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우

다음 구문을 'multitpath.conf' 파일에 추가하여 원치 않는 디바이스를 제외할 수 있습니다.

대치 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다. 다음 명령을 사용하여 을 확인합니다 WWID:

예

이 예에서는 `sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

단계

1. 다음 명령어를 실행해 WWID를 결정한다.

```
# /usr/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

2. 를 추가합니다 WWID 의 블랙리스트 스탠자에 대한 값입니다 `/etc/multipath.conf` 파일:

```
blacklist {
wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*" devnode   "^hd[a-z]"
devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일, 특히 기본값 섹션에 있는 파일입니다.

아래 표에는 ONTAP LUN에 대한 중요 다중 경로 매개 변수와 필요한 값이 나와 있습니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수가 무시되는 경우 나중에 에서 stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf 이는 특히 ONTAP LUN에 적용됩니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체에 문의하여 영향을 완전히 이해해야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 multipath.conf 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 여전히 호스트에 연결되어 있기 때문에 이러한 매개 변수를 제거할 수 없는 경우에는 대신 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 이러한 매개 변수를 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4(ONTAP 릴리스 포함)에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3의 경우 '/etc/multipath.conf' 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
    |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
    |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
    |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
    `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48      active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112    active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96    active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240    active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

## 단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3(ONTAP 릴리스 포함)에는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2와 ONTAP를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것



현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### **SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### **SAN** 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다. "multipath-ll" 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인합니다.

우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```

단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}

```

알려진 문제

SLES 15 SP2 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1308744)를 참조하십시오"</a>	SLES15SP2 OS 설치를 완료한 후 SAN에서 iSCSI 부팅이 정적 IP 구성으로 부팅되지 않습니다	<p>고정 IP 구성을 사용하여 SLES 15 SP2 OS 설치를 완료한 후 iSCSI sand부팅 LUN을 부팅하지 못했습니다. 부팅 실패는 고정 IP 구성을 사용할 때마다 발생합니다. 이로 인해 서버가 다음 오류 메시지와 함께 부팅 프로세스를 계속하기를 거부하게 됩니다.</p> <pre> dracut-cmdline[241]: warning: Empty autoconf values default to dhcp  dracut: FATAL: FATAL: For argument ip=eth4:static, setting client-ip does not make sense for dhcp  dracut: Refusing to continue  reboot: System halted </pre>	<a href="#">"1167494"</a>

ONTAP와 함께 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1**을 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 설치된 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1을 대상으로 구성할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 예 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

### SAN 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

### 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

### 예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.



```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

알려진 문제

SLES 15 SP1 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1246622)를 참조하십시오"</a>	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe12002 8GB FC를 사용하는 SLES15SP1에서 원격 포트가 차단됨 상태로 전환됩니다.	스토리지 페일오버 작업 중에 원격 포트가 Emulex LPe12002 8GB FC(Fibre Channel)를 통해 SLES15SP1에서 차단된 상태로 전송됩니다. 스토리지 노드가 최적 상태로 돌아가면 LIF도 함께 올라가고 원격 포트 상태가 "온라인"으로 표시되어야 합니다. 원격 포트 상태가 계속 "차단됨" 또는 "없음"으로 표시될 수 있습니다. 이 상태에서는 다중 경로 계층의 LUN에 대한 "장애 발생" 경로뿐만 아니라 해당 LUN에 대한 I/O 중단이 발생할 수 있습니다. 다음 샘플 명령에 대해 remoteport의 세부 정보를 확인할 수 있습니다.--- cat/sys/class/fc_host/host * /device/rport * /fc_remote_ports/rport * /port_name cat/sys/class/fc_host/device/rport * /fc_remote_ports/rport * /port_state--	<a href="#">"1139137"</a>

ONTAP와 함께 **SUSE Linux Enterprise Server 15**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 15를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

**SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 15의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 15는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
|  |- 11:0:1:0   sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0   sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0   sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0   sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 15 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid 360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 예에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.



```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

알려진 문제

SLES 15 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1154309"</a>	매핑된 LUN이 20개 이상인 SLES 15 호스트는 재부팅 후 유지보수 모드로 전환될 수 있습니다	매핑된 LUN이 20개 이상인 SLES 15 호스트는 재부팅 후 유지보수 모드로 전환될 수 있습니다. 유지보수 모드는 '유지 관리를 위해 루트 암호를 제공(또는 계속하려면 Control-D를 누름)' 메시지에 따라 단일 사용자 모드가 됩니다	<a href="#">"1104173"</a>

## SLES 12

ONTAP와 함께 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### **SAN** 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### **SAN** 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"

매개 변수	설정
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

알려진 문제

SLES 12 SP5(ONTAP 포함) 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1284293"	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2562 8GB FC HBA가 있는 SLES12 SP5에서 커널 중단이 발생합니다	QLogic QLE2562 FC(Fibre Channel) HBA(호스트 버스 어댑터)가 있는 SLES12 SP5 커널에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생합니다. 커널이 중단되면 SLES12 SP5가 재부팅되어 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump 메커니즘이 활성화된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리에 있는 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 확인하여 운영 중단의 원인을 파악합니다. QLogic QLE2562 HBA 이벤트를 사용한 스토리지 페일오버는 "thread_Info:ffff8aedef723c2c0" 모듈에 영향을 줍니다. vmcore 파일에서 "[thread_Info:ffff8aedef723c2c0]" 문자열을 찾아 이 이벤트를 찾습니다. 커널이 중단된 후 호스트 OS를 재부팅하여 복구하도록 설정합니다. 그런 다음 응용 프로그램을 다시 시작합니다.	"1157966을 참조하십시오"

ONTAP와 함께 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support](#)

사이트" 사이트를 호스트에 연결.

2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 및 ["ONTAP용 Amazon FSx"](#).

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 툴킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.





호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른

출력을 표시합니다.

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5

매개 변수	설정
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4와 ONTAP 릴리스의 경우 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 포함된 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

## 예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

## 예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vservers(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15       FCP
120.0g cDOT
```

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

## 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handler' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del.</code> (마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>no_path_retry</code> 를 선택합니다	대기열
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"



매개 변수	설정
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 no\_path\_retry의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*)"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

알려진 문제

SLES 15 SP3(ONTAP 포함) 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1089555"	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe16002 16GB FC를 사용하는 커널 버전 SLES12 SP3에서 커널 중단이 관찰되었습니다	Emulex LPe16002 HBA를 사용하는 커널 버전 SLES12 SP3에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 커널 중단은 운영 체제를 재부팅하라는 메시지를 표시합니다. 그러면 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일에서 실패의 원인을 조사할 수 있습니다. 예: 관찰된 경우 "lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51" 모듈에서 커널 중단이 관찰되었으며 vmcore 파일에 기록됩니다(예외 RIP: lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51). 커널 중단 후 호스트 운영 체제를 재부팅하고 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구합니다.	"1042847"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"1089561)을 참조하십시오"</a>	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe32002 32Gb FC를 사용하는 커널 버전 SLES12 SP3에서 커널 중단이 관찰되었습니다	Emulex LPe32002 HBA를 사용하는 커널 버전 SLES12 SP3에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 커널 중단은 운영 체제를 재부팅하라는 메시지를 표시합니다. 그러면 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일에서 실패의 원인을 조사할 수 있습니다. 예: 관찰된 경우 "lpfc_sli_free_hbq+76" 모듈에서 커널 중단이 관찰되었으며 vmcore 파일에 기록됩니다. 예외 RIP: lpfc_sli_free_hbq+76. 커널 중단 후 호스트 운영 체제를 재부팅하고 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구합니다.	<a href="#">"1042807)을 참조하십시오"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1117248)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중 QLogic QLE2562 8GB FC가 설치된 SLES12SP3에서 커널 중단이 관찰되었습니다	QLogic QLE2562 HBA를 사용하는 Sles12sp3 커널(kernel-default-4.4.82-6.3.1)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널에서 패닉이 발생하여 커널 중단이 관찰되었습니다. 커널 패닉은 운영 체제를 재부팅하여 애플리케이션 중단을 일으킵니다. kdump가 구성된 경우 커널 패닉이 /var/crash/directory 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. 커널 패닉이 발생하면 vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 파악할 수 있습니다. 예: 이 경우 "BLK_finish_request + 289" 모듈에서 패닉이 관찰되었습니다. 이 파일은 다음 문자열을 사용하여 vmcore 파일에 기록됩니다. "exception RIP: BLK_finish_request + 289" 커널 중단 후 호스트 OS를 재부팅하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다. 필요에 따라 응용 프로그램을 다시 시작할 수 있습니다.	"1062496"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1117261)을 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중 Qlogic QLE2662 16GB FC를 사용하는 SLES12SP3에서 커널 중단이 관찰되었습니다	Qlogic QLE2662 HBA를 사용하는 Sles12sp3 커널(kernel-default-4.4.82-6.3.1)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 그러면 운영 체제를 재부팅하여 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/directory 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 파악할 수 있습니다. 예: 이 경우 "알 수 없거나 잘못된 주소" 모듈에서 커널 중단이 관찰되었으며 다음 문자열을 사용하여 vmcore 파일에 기록됩니다. - 예외 RIP: 알 수 없거나 잘못된 주소. 커널이 중단된 후에는 호스트 운영 체제를 재부팅하고 필요에 따라 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다.	"1062508)을 참조하십시오"

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"1117274를 참조하십시오"	스토리지 페일오버 작업 중 Emulex LPe16002 16GB FC를 사용하는 SLES12SP3에서 커널 중단이 관찰되었습니다	Emulex LPe16002 HBA를 사용하는 Sles12sp3 커널(kernel-default-4.4.87-3.1)에서 스토리지 페일오버 작업 중에 커널 중단이 발생할 수 있습니다. 그러면 운영 체제를 재부팅하여 응용 프로그램이 중단됩니다. kdump가 구성된 경우 커널 중단은 /var/crash/ 디렉토리 아래에 vmcore 파일을 생성합니다. vmcore 파일을 사용하여 장애의 원인을 파악할 수 있습니다. 예: 이 경우 "raw_spin_lock_irqsave +30" 모듈에서 커널 중단이 관찰되었으며 다음 문자열을 사용하여 vmcore 파일에 기록됩니다. -exception RIP: _raw_spin_lock_irqsave +30. 커널이 중단된 후에는 호스트 운영 체제를 재부팅하고 필요에 따라 애플리케이션을 다시 시작하여 운영 체제를 복구할 수 있습니다.	"1062514"

ONTAP와 함께 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2**를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2와 ONTAP를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller(7mode/E-Series) / vserver(cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	lun protocol	size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

##### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

##### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

##### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

##### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

##### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *

매개 변수	설정
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2와 ONTAP 릴리스에 대해 알려진 문제는 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1을 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 설치된 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1을 대상으로 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### **SAN** 톨킷을 참조하십시오

이 톨킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 톨킷은 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

#### **SAN** 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1은 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른

출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 OS는 컴파일되어 ONTAP LUN을 인식하고 모든 구성 매개 변수를 올바르게 자동 설정합니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multitpath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

알려진 문제

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1과 ONTAP 릴리스에 대해서는 알려진 문제가 없습니다.

**ONTAP와 함께 SUSE Linux Enterprise Server 12를 사용합니다**

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 SUSE Linux Enterprise Server 12를 구성할 수 있습니다.

**Linux Unified Host Utilities**를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 32비트 및 64비트 .rpm 파일 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용합니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 필요한 것을 확인합니다.

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

필요한 것



현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 또는 를 업그레이드해야 합니다. 이 유틸리티를 제거하고 다음 단계를 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

1. 에서 32비트 또는 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 사이트를 호스트에 연결.
2. 다음 명령을 사용하여 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

#### SAN 툴킷을 참조하십시오

이 툴킷은 NetApp Host Utilities 패키지를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 LUN과 HBA를 관리하는 데 도움이 되는 'anlun' 유틸리티를 제공합니다. 'anlun' 명령은 호스트에 매핑된 LUN, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보에 대한 정보를 반환합니다.

예

다음 예에서는 'show'라는 'anlun lun show' 명령을 사용하여 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun lun show all
```

예제 출력:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

#### SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "[NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴](#)" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

SUSE Linux Enterprise Server 12의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 존재해야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. SUSE Linux Enterprise Server 12는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

SUSE Linux Enterprise Server 12 OS는 ONTAP LUN을 인식하여 모든 구성 매개 변수를 올바르게 설정하도록 컴파일됩니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 예 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 `/etc/multipath.conf` 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
<code>detect_prio</code> (사전 감지)	예
<code>DEV_Loss_TMO</code>	"무한대"
장애 복구	즉시
<code>Fast_IO_FAIL_TMO</code>	5
피처	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>Flush_on_last_del</code> .(마지막 삭제 시 플러시	"예"
<code>hardware_handler</code> 를 선택합니다	"0"
<code>path_checker</code> 를 선택합니다	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
<code>polling_interval</code> 입니다	5

매개 변수	설정
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷애플

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우 'multipath.conf' 파일은 ONTAP LUN과 호환되지 않는 path\_checker와 detect\_prio의 값을 정의합니다. 호스트에 아직 연결된 다른 SAN 스토리지 때문에 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 특별히 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*)"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

알려진 문제

SLES 12 ONTAP 릴리스에는 다음과 같은 알려진 문제가 있습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
<a href="#">"873555)를 참조하십시오"</a>	SCSI_DH_ALUA 모듈이 로컬 부팅에서 다중 경로 시작 중에 로드되지 않았습니다	SCSI_DH_ALUA는 Linux ALUA 장치 핸들러 모듈입니다. 로컬 부팅 시 multipathd를 시작하는 동안에는 로드되지 않습니다. 대상 측에서 ALUA를 사용하도록 설정해도 이 장치 핸들러는 로드되지 않습니다.	<a href="#">"908529)를 참조하십시오"</a>

NetApp 버그 ID	제목	설명	Bugzilla ID입니다
"863584)를 참조하십시오"	SLES12에서 DM 디바이스를 생성할 때 화면에 "충돌하는 장치 노드'/dev/mapper/360xx' 발견" 메시지가 나타납니다	SLES 12의 /dev/mapper dir 아래에서 DM 장치에 대한 링크를 생성하는 중에 오류가 발생하여 "충돌하는 장치 노드'/dev/mapper/360xx' found" 메시지가 표시될 수 있습니다.	"903001"
"847490"	다중 경로 데몬은 SLES 12의 경로 오류를 표시합니다	스토리지 또는 패브릭 장애가 있는 I/O 중에 SLES12 다중 경로 데몬에서 경로 장애를 관찰할 수 있습니다.	"890854)를 참조하십시오"

## 우분투

### ONTAP에서 Ubuntu 22.04를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Ubuntu 22.04를 구성할 수 있습니다.



NetApp Linux 통합 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 Ubuntu 22.04 OS에서 사용할 수 없습니다.

#### SAN 부팅

##### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 "NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴" 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

##### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Ubuntu 22.04의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Ubuntu 22.04는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
  `-- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314c4c715d5732674e6141 dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sda 8:0 active ready running
| `-- 12:0:2:0 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:2:0 sdb 8:16 active ready running
  `-- 12:0:1:0 sdc 8:32 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Ubuntu 22.04 OS는 ONTAP LUN을 인식하도록 컴파일되고 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 자동으로 올바르게 설정합니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 `multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 `multipath.conf` 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 `<DevId>` 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 `multipath.conf` 파일.

단계

- 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 `/etc/multipath.conf`:



```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피처	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 입니다 multipath.conf 파일은 예에 대한 값을 정의합니다 path\_checker 및 no\_path\_retry ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP

LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

### 알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 Ubuntu 22.04에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP에서 Ubuntu 20.04를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Ubuntu 20.04를 구성할 수 있습니다.



NetApp Linux 통합 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 Ubuntu 20.04 OS에서 사용할 수 없습니다.

### SAN 부팅

#### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

#### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

#### 4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

Ubuntu 20.04의 경우 /etc/multipath.conf 파일이 있어야 하지만 파일을 구체적으로 변경할 필요는 없습니다. Ubuntu 20.04는 ONTAP LUN을 인식하고 올바르게 관리하는 데 필요한 모든 설정으로 컴파일됩니다.

'multipath -ll' 명령을 사용하여 ONTAP LUN의 설정을 확인할 수 있습니다. 다음 섹션에서는 ASA 및 비 ASA 대상에 매핑된 LUN에 대한 샘플 다중 경로 출력을 제공합니다.

#### 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

#### 예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
  |- 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
  |- 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
  `- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

#### 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| `-- 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
  `-- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

Ubuntu 20.04 OS는 ONTAP LUN을 인식하도록 컴파일되고 ASA 및 비 ASA 구성 모두에 대해 모든 구성 매개 변수를 자동으로 올바르게 설정합니다. 다음과 같은 권장 설정을 사용하여 호스트 구성의 성능을 더욱 최적화할 수 있습니다.

를 클릭합니다 multipath.conf 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 하지만 다음 명령을 사용하여 빈 0바이트 파일을 생성할 수 있습니다.

```
touch /etc/multipath.conf
```

이 파일을 처음 생성할 때 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- 에 직접 추가할 필요는 없습니다 multipath.conf 파일 - 다중 경로를 통해 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우
- 원치 않는 디바이스를 제외하려면 에 다음 구문을 추가합니다 multipath.conf 파일.

```
blacklist {
    wwid <DevId>
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

를 교체합니다 <DevId> 를 사용하여 WWID 제외할 장치의 문자열입니다.

예

이 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하고 에 추가합니다 multipath.conf 파일.

## 단계

- a. 다음 명령을 실행하여 WWID를 확인하십시오.

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda 블랙리스트에 추가해야 하는 로컬 SCSI 디스크입니다.

- b. 를 추가합니다 WWID 에서 블랙리스트로 /etc/multipath.conf:

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

을 항상 확인해야 합니다 /etc/multipath.conf 기본 설정을 재정의할 수 있는 레거시 설정 파일(특히 기본값 섹션에 있음)

다음 표에서는 위험 요소를 보여 줍니다 multipathd ONTAP LUN에 대한 매개 변수 및 필수 값입니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의될 경우 에서 나중에 Stanzas를 사용하여 수정해야 합니다 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일입니다. 그렇지 않으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp 및/또는 OS 공급업체와 상담할 때만 재정의되어야 하며, 그 영향이 완전히 이해될 때만 재정의되어야 합니다.

매개 변수	설정
detect_prio(사전 감지)	예
DEV_Loss_TMO	"무한대"
장애 복구	즉시
Fast_IO_FAIL_TMO	5
피쳐	"2 pg_init_retries 50"
Flush_on_last_del.(마지막 삭제 시 플러시	"예"
hardware_handler를 선택합니다	"0"
no_path_retry 를 선택합니다	대기열
path_checker를 선택합니다	"tur"
path_grouping_policy	"group_by_prio(그룹 기준/원시)"
경로 선택	"서비스 시간 0"
polling_interval입니다	5
프리오	"ONTAP"

매개 변수	설정
제품	LUN. *
Retain_attached_hw_handler 를 참조하십시오	예
RR_WEIGHT	"균일"
사용자_친화적_이름	아니요
공급업체	넷앱

예

다음 예제에서는 재정의된 기본값을 수정하는 방법을 보여 줍니다. 이 경우, 임니다 `multipath.conf` 파일은 예 대한 값을 정의합니다 `path_checker` 및 `no_path_retry` ONTAP LUN과 호환되지 않습니다. 다른 SAN 스토리지가 아직 호스트에 연결되어 있으므로 제거할 수 없는 경우 이러한 매개 변수를 특히 디바이스 스탠자가 있는 ONTAP LUN에 대해 수정할 수 있습니다.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## KVM 설정

권장 설정을 사용하여 KVM(커널 기반 가상 시스템)도 구성할 수 있습니다. LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 KVM을 구성하는 데 필요한 변경 사항은 없습니다.

## 알려진 문제

Ubuntu 20.04와 ONTAP 릴리스에 대해 알려진 문제는 없습니다.

# Veritas

## ONTAP와 함께 Linux용 Veritas Infoscale 8을 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 Red Hat Enterprise Linux 및 Oracle Linux(RHCK 기반) 플랫폼용 Veritas Infoscale 스토리지 기반 8 시리즈 릴리스에 대해 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

### 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

### 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 ["NetApp Support 사이트"](#) 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

## SAN 툴킷을 참조하십시오

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

### 예

다음 그림에서 'show' 명령은 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
```

```
LUN: 0
```

```
LUN Size: 10g
```

```
Product: cDOT
```

```
DMP NODE: sfrac0_47
```

```
Multipath Provider: Veritas
```

```
-----
```

Veritas	host	vserver	host:			
path	path	path	/dev/	chan:	vserver	major:
state	state	type	node	id:lun	LIF	minor
enabled	up	active/non-optimized	sdea	14:0:1:0	lif_10	
128:32						
enabled (a)	up	active/optimized	sdcj	14:0:0:0	lif_2	
69:112						
enabled (a)	up	active/optimized	sdb	13:0:0:0	lif_1	
8:16						
enabled	up	active/non-optimized	sdas	13:0:1:0	lif_9	
66:192						

## SAN 부팅

### 필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅 구성 지원 가능성 및 알려진 주의 사항을 확인하려면 Veritas 지원 포털(제품 매트릭스, 플랫폼 조회, HCL 매트릭스)을 참조하십시오.

### 단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.



## 다중 경로

구성이 시스템 요구 사항을 충족하는지 확인해야 합니다. 자세한 내용은 NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴 및 Veritas HCL Matrix를 참조하십시오.

예

이 예에서는 "vxddmpadm" 명령을 사용하여 VxDMP 다중 경로에 ONTAP 대상 어레이가 연결되어 있는지 확인합니다.

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE    LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC       804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA           43
9800
# vxddmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL   DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4      0    sfrac0
```

VxDMP(Veritas Dynamic Multipathing)를 사용하면 NetApp LUN을 Veritas Multipath Devices로 주장하는 구성 작업을 수행해야 합니다. Veritas가 NetApp 스토리지 시스템에 제공하는 ASL(Array Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 패키지가 설치되어 있어야 합니다. Veritas Software Installation은 제품과 함께 기본 ASL APM 패키지를 로드하는 동안 Veritas 지원 포털에 나열된 최신 지원 패키지를 사용하는 것이 좋습니다.

예

다음 예에서는 ASL(Veritas Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 구성을 보여 줍니다.

```
# vxddmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN(논리 유닛)에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 즉, 모든 경로를 통해 동시에 I/O를 처리할 수 있으므로 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME STATE [A] PATH-TYPE [M] CTLR-NAME ENCLR-TYPE ENCLR-NAME ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas ENABLED (A) Active/Optimized c13 SFRAC sfrac0 -
-
sdb ENABLED (A) Active/Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
-
sdcj ENABLED (A) Active/Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
-
sdea ENABLED (A) Active/Optimized c14 SFRAC sfrac0 -
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선 순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb     ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj    ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

#### Veritas 다중 경로에 대한 설정

NetApp은 스토리지 페일오버 작업에서 최적의 시스템 구성을 위해 다음과 같은 Veritas VxDMP 조정 기능을 권장합니다.

매개 변수	설정
dmp_lun_retry_timeout입니다	60
dmp_path_age입니다	120
dmp_restore_interval입니다	60

DMP 튠은 다음과 같이 "vxddmpadm" 명령을 사용하여 온라인으로 설정됩니다.

```
#vxddmpadm settune dmp_tunable=value'
```

이러한 조정 가능한 값은 '#vxddmpadm gettune'을 사용하여 동적으로 확인할 수 있습니다.

예

다음 예는 SAN 호스트의 효과적인 VxDMP 조정 기능을 보여줍니다.

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

## 프로토콜별 설정

- FC/FCoE 전용: 기본 시간 초과 값을 사용합니다.
- iSCSI만 해당: replacement\_timeout' 매개변수 값을 120으로 설정합니다.

iscsi replacement\_timeout' 매개변수는 iSCSI 계층에서 명령이 실패하기 전에 시간 제한 시간 초과 경로 또는 세션이 다시 설정될 때까지 대기해야 하는 시간을 제어합니다. iSCSI 구성 파일에서 replacement\_timeout 값을 120으로 설정하는 것이 좋습니다.

## 예

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

## OS 플랫폼별 설정입니다

Red Hat Enterprise Linux 7 및 8 시리즈의 경우 스토리지 페일오버 시나리오에서 Veritas Infoscale 환경을 지원하도록 'udev rport' 값을 구성해야 합니다. 다음 파일 내용으로 파일 '/etc/udev/rules.d/40-rport.rules' 생성:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Veritas와 관련된 다른 모든 설정은 표준 Veritas Infoscale 제품 설명서를 참조하십시오.

## 다중 경로 공존

Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper 및 LVM 볼륨 관리자를 비롯한 이기종 다중 경로 환경이 있는 경우 Veritas 제품 관리 가이드를 참조하여 구성 설정을 확인하십시오.

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Linux용 Veritas Infoscale 8에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Linux용 Veritas Infoscale 7을 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 Red Hat Enterprise Linux 및 Oracle Linux(RHCK 기반) 플랫폼용 Veritas Infoscale 스토리지 기반 7 시리즈 릴리스에 대해 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

## SAN 툴킷을 참조하십시오

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 그림에서 'show' 명령은 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

      ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
      LUN: 0
      LUN Size: 10g
      Product: cDOT
      DMP NODE: sfrac0_47
      Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers      host:
path         path         path         /dev/      chan:      vservers      major:
state        state        type         node       id:lun     LIF           minor
-----
-----
enabled      up          active/non-optimized sdea      14:0:1:0    lif_10
128:32
enabled (a)  up          active/optimized      sdcj      14:0:0:0    lif_2
69:112
enabled (a)  up          active/optimized      sdb       13:0:0:0    lif_1
8:16
enabled      up          active/non-optimized sdas      13:0:1:0    lif_9
66:192
```

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅 구성 지원 가능성 및 알려진 주의 사항을 확인하려면 Veritas 지원 포털(제품 매트릭스, 플랫폼 조회, HCL 매트릭스)을 참조하십시오.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

#### 다중 경로

구성이 시스템 요구 사항을 충족하는지 확인해야 합니다. 자세한 내용은 NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴 및 Veritas HCL Matrix를 참조하십시오.

#### 예

이 예에서는 "vxddmpadm" 명령을 사용하여 VxDMP 다중 경로에 ONTAP 대상 어레이가 연결되어 있는지 확인합니다.

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE    ENCLR_SNO      STATUS          ARRAY_TYPE      LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC         804Xw$PqE52h  CONNECTED      ALUA             43
9800
# vxddmpadm getddmpnode
NAME          STATE          ENCLR-TYPE     PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED       SFRAC          4        4       0     sfrac0
```

VxDMP(Veritas Dynamic Multipathing)를 사용하면 NetApp LUN을 Veritas Multipath Devices로 주장하는 구성 작업을 수행해야 합니다. Veritas가 NetApp 스토리지 시스템에 제공하는 ASL(Array Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 패키지가 설치되어 있어야 합니다. Veritas Software Installation은 제품과 함께 기본 ASL APM 패키지를 로드하는 동안 Veritas 지원 포털에 나열된 최신 지원 패키지를 사용하는 것이 좋습니다.

#### 예

다음 예에서는 ASL(Veritas Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 구성을 보여 줍니다.

```
# vxddm padm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME      libvxnetapp.so
VID          NETAPP
PID          All
ARRAY_TYPE   ALUA, A/A
```

## 모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성에서 지정된 LUN(논리 유닛)에 대한 모든 경로가 활성화 및 최적화됩니다. 즉, 모든 경로를 통해 동시에 I/O를 처리할 수 있으므로 성능이 향상됩니다.

예

다음 예는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# vxddm padm getsubpaths dmpnodename=sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)    Active/Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED (A)    Active/Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.



예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME    STATE [A]    PATH-TYPE [M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas    ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb     ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj    ENABLED (A)  Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea    ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

#### 권장 설정

#### Veritas 다중 경로에 대한 설정

NetApp은 스토리지 페일오버 작업에서 최적의 시스템 구성을 위해 다음과 같은 Veritas VxDMP 조정 기능을 권장합니다.

매개 변수	설정
dmp_lun_retry_timeout입니다	60
dmp_path_age입니다	120
dmp_restore_interval입니다	60

DMP 튠은 다음과 같이 "vxddmpadm" 명령을 사용하여 온라인으로 설정됩니다.

```
#vxddmpadm settune dmp_tunable=value'
```

이러한 조정 가능한 값은 '#vxddmpadm gettune'을 사용하여 동적으로 확인할 수 있습니다.

예

다음 예는 SAN 호스트의 효과적인 VxDMP 조정 기능을 보여줍니다.

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

## 프로토콜별 설정

- FC/FCoE 전용: 기본 시간 초과 값을 사용합니다.
- iSCSI만 해당: replacement\_timeout' 매개변수 값을 120으로 설정합니다.

iscsi replacement\_timeout' 매개변수는 iSCSI 계층에서 명령이 실패하기 전에 시간 제한 시간 초과 경로 또는 세션이 다시 설정될 때까지 대기해야 하는 시간을 제어합니다. iSCSI 구성 파일에서 replacement\_timeout 값을 120으로 설정하는 것이 좋습니다.

## 예

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

## OS 플랫폼별 설정입니다

Red Hat Enterprise Linux 7 및 8 시리즈의 경우 스토리지 페일오버 시나리오에서 Veritas Infoscale 환경을 지원하도록 'udev rport' 값을 구성해야 합니다. 다음 파일 내용으로 파일 '/etc/udev/rules.d/40-rport.rules' 생성:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Veritas와 관련된 다른 모든 설정은 표준 Veritas Infoscale 제품 설명서를 참조하십시오.

## 다중 경로 공존

Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper 및 LVM 볼륨 관리자를 비롯한 이기종 다중 경로 환경이 있는 경우 Veritas 제품 관리 가이드를 참조하여 구성 설정을 확인하십시오.

## 알려진 문제

ONTAP 릴리즈가 포함된 Linux용 Veritas Infoscale 7에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Linux용 Veritas Storage Foundation 6을 사용합니다

FC, FCoE 및 iSCSI 프로토콜을 사용하는 Red Hat Enterprise Linux 및 Oracle Linux(RHCK 기반) 플랫폼용 Veritas Storage Foundation 6 시리즈 릴리스에 대해 ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용할 수 있습니다.

## Linux Unified Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지는 에서 사용할 수 있습니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 64비트 .rpm 파일

NetApp은 Linux 통합 호스트 유틸리티를 설치할 것을 적극 권장하지만 반드시 설치할 필요는 없습니다. 유틸리티는 Linux 호스트의 설정을 변경하지 않습니다. 유틸리티를 사용하면 관리를 개선하고 NetApp 고객 지원 이 귀사의 구성 정보를 수집할 수 있도록 지원합니다.

## 필요한 것

현재 Linux Unified Host Utilities 버전이 설치되어 있는 경우 업그레이드 또는 제거한 다음 다음 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

## 단계

1. 에서 64비트 Linux Unified Host Utilities 소프트웨어 패키지를 다운로드합니다 "[NetApp Support 사이트](#)" 호스트에.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

```
"rpm -ivh NetApp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64"
```

## SAN 툴킷을 참조하십시오

NetApp 호스트 유틸리티 패키지를 설치하면 도구 키트가 자동으로 설치됩니다. 이 키트는 를 제공합니다 `sanlun` 유틸리티를 사용하여 LUN 및 HBA를 관리할 수 있습니다. 를 클릭합니다 `sanlun` 명령을 실행하면 호스트에 매핑된 LUN에 대한 정보, 다중 경로 및 이니시에이터 그룹을 생성하는 데 필요한 정보가 반환됩니다.

예

다음 그림에서 'show' 명령은 LUN 정보를 반환합니다.

```
# sanlun show -p -v SFRAC:/vol/fen1/lun1

ONTAP Path: SFRAC:/vol/fen1/lun1
LUN: 0
LUN Size: 10g
Product: cDOT
DMP NODE: sfrac0_47
Multipath Provider: Veritas
-----
Veritas      host      vservers   host:
path         path      path      /dev/   chan:    vservers   major:
state        state     type      node    id:lun   LIF        minor
-----
enabled      up        active/non-optimized sdea    14:0:1:0  lif_10
128:32
enabled (a)  up        active/optimized      sdcj    14:0:0:0  lif_2
69:112
enabled (a)  up        active/optimized      sdb     13:0:0:0  lif_1
8:16
enabled      up        active/non-optimized sdas    13:0:1:0  lif_9
66:192
```

## SAN 부팅

필요한 것

SAN 부팅을 사용하려는 경우 구성에 의해 지원되어야 합니다. 를 사용할 수 있습니다 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 사용 중인 OS, HBA, HBA 펌웨어 및 HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인합니다.

SAN 부팅 구성 지원 가능성 및 알려진 주의 사항을 확인하려면 Veritas 지원 포털(제품 매트릭스, 플랫폼 조회, HCL 매트릭스)을 참조하십시오.

단계

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다.



호스트 OS가 가동되고 경로에서 실행되면 여러 경로를 사용할 수 있습니다.

3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다.

HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.

4. 호스트를 재부팅하여 부팅에 성공했는지 확인합니다.

## 다중 경로

구성이 시스템 요구 사항을 충족하는지 확인해야 합니다. 자세한 내용은 를 참조하십시오 ["NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴"](#) Veritas HCL Matrix를 참조하십시오.

## 예

이 예에서는 "vxddmpadm" 명령을 사용하여 VxDMP 다중 경로에 ONTAP 대상 어레이가 연결되어 있는지 확인합니다.

```
# vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE    ENCLR_SNO      STATUS          ARRAY_TYPE    LUN_COUNT
FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC         804Xw$PqE52h  CONNECTED      ALUA          43
9800
```

```
# vxddmpadm getdmpnode
NAME          STATE          ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL    ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED        SFRAC         4        4        0        sfrac0
```

VxDMP(Veritas Dynamic Multipathing)를 사용하면 NetApp LUN을 Veritas Multipath Devices로 주장하는 구성 작업을 수행해야 합니다. Veritas가 NetApp 스토리지 시스템에 제공하는 ASL(Array Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 패키지가 설치되어 있어야 합니다. Veritas Software Installation은 제품과 함께 기본 ASL APM 패키지를 로드하는 동안 Veritas 지원 포털에 나열된 최신 지원 패키지를 사용하는 것이 좋습니다.

## 예

다음 예에서는 ASL(Veritas Support Library) 및 APM(Array Policy Module) 구성을 보여 줍니다.

```
# vxddmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
```

```
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-7.4-rev-1      6.1

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
```

```
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

## 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 서로 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다. 우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

## 예

다음 예는 두 개의 Active/Optimized 경로와 두 개의 Active/Non-Optimized 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]    PATH-TYPE[M]    CTLR-NAME    ENCLR-TYPE    ENCLR-NAME    ATTRS
PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED      Active/Non-Optimized c13    SFRAC        sfrac0        -
-
sdb   ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdcj  ENABLED(A)   Active/Optimized    c14    SFRAC        sfrac0        -
-
sdea  ENABLED      Active/Non-Optimized c14    SFRAC        sfrac0        -
-
```



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## Veritas 다중 경로에 대한 설정

NetApp은 스토리지 페일오버 작업에서 최적의 시스템 구성을 위해 다음과 같은 Veritas VxDMP 조정 기능을 권장합니다.

매개 변수	설정
dmp_lun_retry_timeout입니다	60
dmp_path_age입니다	120
dmp_restore_interval입니다	60

DMP 튠은 다음과 같이 "vxdmpadm" 명령을 사용하여 온라인으로 설정됩니다.

```
#vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

이러한 조정 가능한 값은 '#vxdmpadm gettune'을 사용하여 동적으로 확인할 수 있습니다.

예

다음 예는 SAN 호스트의 효과적인 VxDMP 조정 기능을 보여줍니다.

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

## 프로토콜별 설정

- FC/FCoE 전용: 기본 시간 초과 값을 사용합니다.
- iSCSI만 해당: replacement\_timeout' 매개변수 값을 120으로 설정합니다.

iscsi replacement\_timeout' 매개변수는 iSCSI 계층에서 명령이 실패하기 전에 시간 제한 시간 초과 경로 또는 세션이 다시 설정될 때까지 대기해야 하는 시간을 제어합니다. iSCSI 구성 파일에서 replacement\_timeout 값을 120으로 설정하는 것이 좋습니다.

## 예

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```



## OS 플랫폼별 설정입니다

Red Hat Enterprise Linux 7 및 8 시리즈의 경우 스토리지 페일오버 시나리오에서 Veritas Infoscale 환경을 지원하도록 'udev rport' 값을 구성해야 합니다. 다음 파일 내용으로 파일 '/etc/udev/rules.d/40-rport.rules' 생성:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Veritas와 관련된 다른 모든 설정은 표준 Veritas Infoscale 제품 설명서를 참조하십시오.

## 다중 경로 공존

Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper 및 LVM 볼륨 관리자를 비롯한 이기종 다중 경로 환경이 있는 경우 Veritas 제품 관리 가이드를 참조하여 구성 설정을 확인하십시오.

## 알려진 문제

Linux용 Veritas Storage Foundation 6(ONTAP 릴리즈 포함)에는 알려진 문제가 없습니다.

# Windows

## ONTAP와 함께 Windows Server 2022 사용

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Windows 서버 2022를 대상으로 구성할 수 있습니다.

## OS 부팅

운영 체제 부팅에는 로컬 부팅 또는 SAN 부팅 중 하나를 사용하는 두 가지 옵션이 있습니다. 로컬 부팅의 경우 로컬 하드 디스크(SSD, SATA, RAID 등)에 OS를 설치합니다. SAN 부팅에 대해서는 아래 지침을 참조하십시오.

### SAN 부팅

SAN 부팅을 사용하려면 구성에서 지원되는 버전이어야 합니다. NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴을 사용하여 OS, HBA, HBA 펌웨어, HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인할 수 있습니다.

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다. 여러 경로는 호스트 OS가 가동되어 경로에서 실행된 후에만 사용할 수 있습니다.
3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다. HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.
4. 호스트를 재부팅하여 부팅이 성공했는지 확인합니다.

## Windows 핫픽스를 설치합니다

NetApp은 서버에 \* 최신 누적 업데이트 \* 를 설치할 것을 권장합니다.



로 이동합니다 "[Microsoft Update 카탈로그 2022](#)" 사용 중인 Windows 버전에 필요한 Windows 핫픽스를 구해서 설치하려면 웹 사이트를 방문하십시오.

1. Microsoft 지원 사이트에서 핫픽스를 다운로드합니다.



일부 핫픽스는 직접 다운로드할 수 없습니다. 이러한 경우 Microsoft 지원 담당자에게 해당 핫픽스를 요청해야 합니다.

1. Microsoft에서 제공하는 지침에 따라 핫픽스를 설치합니다.



많은 핫픽스는 Windows 호스트를 재부팅해야 하지만 호스트 유틸리티를 설치 또는 업그레이드할 때까지 \_ after \_ 까지 호스트를 재부팅하도록 선택할 수 있습니다.

## Windows Unified Host Utilities를 설치합니다

Windows 통합 호스트 유틸리티(Wuhu)는 NetApp SAN의 가상 디스크(LUN)에 호스트 컴퓨터를 연결할 수 있는 설명서와 함께 제공되는 소프트웨어 프로그램입니다. NetApp는 최신 유틸리티 키트를 다운로드하여 설치할 것을 권장합니다. Wuhu 구성 정보 및 지침은 을 참조하십시오 "[Windows Unified Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

### 다중 경로

Windows 호스트에 스토리지 시스템에 대한 경로가 둘 이상 있는 경우 MPIO 소프트웨어를 설치하고 다중 경로를 설정해야 합니다. MPIO 소프트웨어가 없으면 운영 체제는 각 경로를 별도의 디스크로 볼 수 있으며, 이로 인해 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. MPIO 소프트웨어는 모든 경로에 대해 운영 체제에 단일 디스크를 제공하고, 장치별 모듈(DSM)은 경로 페일오버를 관리합니다.

Windows 시스템에서 모든 MPIO 솔루션의 두 가지 주요 구성 요소는 DSM 및 Windows MPIO입니다. MPIO는 Hyper-V 가상 시스템에서 실행되는 Windows XP 또는 Windows Vista에서는 지원되지 않습니다.



MPIO 지원을 선택하면 Windows Unified Host Utilities가 Windows Server 2022에 포함된 MPIO 기능을 활성화합니다.

## SAN 구성

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다.

우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다.

우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다.



최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

예

다음 예는 2개의 액티브/최적화 경로와 2개의 액티브/비최적화 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei.
77040001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77030001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77040000	Active/Optimi...	1002	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit. Edit...

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply. Apply

OK Cancel

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성의 경우 우선 순위가 하나인 경로 그룹이 하나 있어야 합니다. 모든 경로는 액티브/최적화되어 있습니다. 즉, 컨트롤러에서 서비스를 제공하고 I/O는 모든 활성 경로에서 전송됩니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

FC를 사용하는 시스템에서는 MPIO를 선택할 때 Emulex 및 QLogic FC HBA에 대해 다음 시간 초과 값이 필요합니다.

Emulex Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
링크 시간 초과	1
NodeTimeOut을 참조하십시오	10

QLogic Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
LinkDownTimeOut 을 참조하십시오	1
PortDownRetryCount	10



Windows Unified Host Utility에서 이러한 값을 설정합니다. 권장 설정에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[Windows Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

## 알려진 문제

Windows Server 2022와 ONTAP 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Windows Server 2019를 사용합니다

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Windows Server 2019를 구성할 수 있습니다.

### OS 부팅

운영 체제 부팅에는 로컬 부팅 또는 SAN 부팅 중 하나를 사용하는 두 가지 옵션이 있습니다. 로컬 부팅의 경우 로컬 하드 디스크(SSD, SATA, RAID 등)에 OS를 설치합니다. SAN 부팅에 대해서는 아래 지침을 참조하십시오.

#### SAN 부팅

SAN 부팅을 사용하려면 구성에서 지원되는 버전이어야 합니다. NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴을 사용하여 OS, HBA, HBA 펌웨어, HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인할 수 있습니다.

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다. 여러 경로는 호스트 OS가 가동되어 경로에서 실행된 후에만 사용할 수 있습니다.
3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다. HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.
4. 호스트를 재부팅하여 부팅이 성공했는지 확인합니다.



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## Windows 핫픽스를 설치합니다

NetApp은 서버에 \* 최신 누적 업데이트 \* 를 설치할 것을 권장합니다.



로 이동합니다 "[Microsoft Update Catalog 2019](#)" 사용 중인 Windows 버전에 필요한 Windows 핫픽스를 구해서 설치하려면 웹 사이트를 방문하십시오.

1. Microsoft 지원 사이트에서 핫픽스를 다운로드합니다.



일부 핫픽스는 직접 다운로드할 수 없습니다. 이러한 경우 Microsoft 지원 담당자에게 해당 핫픽스를 요청해야 합니다.

1. Microsoft에서 제공하는 지침에 따라 핫픽스를 설치합니다.



많은 핫픽스는 Windows 호스트를 재부팅해야 하지만 호스트 유틸리티를 설치 또는 업그레이드할 때까지 \_ after \_ 까지 호스트를 재부팅하도록 선택할 수 있습니다.

## Windows Unified Host Utilities를 설치합니다

Windows 통합 호스트 유틸리티(Wuhu)는 NetApp SAN의 가상 디스크(LUN)에 호스트 컴퓨터를 연결할 수 있는 설명서와 함께 제공되는 소프트웨어 프로그램입니다. NetApp는 최신 유틸리티 키트를 다운로드하여 설치할 것을 권장합니다. Wuhu 구성 정보 및 지침은 을 참조하십시오 "[Windows Unified Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

### 다중 경로

Windows 호스트에 스토리지 시스템에 대한 경로가 둘 이상 있는 경우 MPIO 소프트웨어를 설치하고 다중 경로를 설정해야 합니다. MPIO 소프트웨어가 없으면 운영 체제는 각 경로를 별도의 디스크로 볼 수 있으며, 이로 인해 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. MPIO 소프트웨어는 모든 경로에 대해 운영 체제에 단일 디스크를 제공하고, 장치별 모듈(DSM)은 경로 페일오버를 관리합니다.

Windows 시스템에서 모든 MPIO 솔루션의 두 가지 주요 구성 요소는 DSM 및 Windows MPIO입니다. MPIO는 Hyper-V 가상 시스템에서 실행되는 Windows XP 또는 Windows Vista에서는 지원되지 않습니다.



MPIO 지원을 선택하면 Windows Unified Host Utilities가 Windows Server 2019의 포함된 MPIO 기능을 활성화합니다.

## SAN 구성

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다.

우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다.

우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다.



최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 2개의 액티브/최적화 경로와 2개의 액티브/비최적화 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77040001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77030001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77040000	Active/Optimi...	1002	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply

OK Cancel

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성의 경우 우선 순위가 하나인 경로 그룹이 하나 있어야 합니다. 모든 경로는 액티브/최적화되어 있습니다. 즉, 컨트롤러에서 서비스를 제공하고 I/O는 모든 활성 경로에서 전송됩니다.



NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

FC를 사용하는 시스템에서는 MPIO를 선택할 때 Emulex 및 QLogic FC HBA에 대해 다음 시간 초과 값이 필요합니다.

Emulex Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
링크 시간 초과	1
NodeTimeOut을 참조하십시오	10

QLogic Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
LinkDownTimeOut 을 참조하십시오	1
PortDownRetryCount	10





Windows Unified Host Utility에서 이러한 값을 설정합니다. 권장 설정에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[Windows Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

## 알려진 문제

ONTAP가 설치된 Windows Server 2019에는 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Windows Server 2016 사용

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Windows Server 2016을 구성할 수 있습니다.

### OS 부팅

운영 체제 부팅에는 로컬 부팅 또는 SAN 부팅 중 하나를 사용하는 두 가지 옵션이 있습니다. 로컬 부팅의 경우 로컬 하드 디스크(SSD, SATA, RAID 등)에 OS를 설치합니다. SAN 부팅에 대해서는 아래 지침을 참조하십시오.

#### SAN 부팅

SAN 부팅을 사용하려면 구성에서 지원되는 버전이어야 합니다. NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴을 사용하여 OS, HBA, HBA 펌웨어, HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인할 수 있습니다.

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다. 여러 경로는 호스트 OS가 가동되어 경로에서 실행된 후에만 사용할 수 있습니다.
3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다. HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.
4. 호스트를 재부팅하여 부팅이 성공했는지 확인합니다.



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## Windows 핫픽스를 설치합니다

NetApp은 서버에 \* 최신 누적 업데이트 \* 를 설치할 것을 권장합니다.



로 이동합니다 "[Microsoft Update Catalog 2016](#)" 사용 중인 Windows 버전에 필요한 Windows 핫픽스를 구해서 설치하려면 웹 사이트를 방문하십시오.

1. Microsoft 지원 사이트에서 핫픽스를 다운로드합니다.



일부 핫픽스는 직접 다운로드할 수 없습니다. 이러한 경우 Microsoft 지원 담당자에게 해당 핫픽스를 요청해야 합니다.

1. Microsoft에서 제공하는 지침에 따라 핫픽스를 설치합니다.



많은 핫픽스는 Windows 호스트를 재부팅해야 하지만 호스트 유틸리티를 설치 또는 업그레이드할 때까지 \_ after \_ 까지 호스트를 재부팅하도록 선택할 수 있습니다.

## Windows Unified Host Utilities를 설치합니다

Windows 통합 호스트 유틸리티(Wuhu)는 NetApp SAN의 가상 디스크(LUN)에 호스트 컴퓨터를 연결할 수 있는 설명서와 함께 제공되는 소프트웨어 프로그램입니다. NetApp는 최신 유틸리티 키트를 다운로드하여 설치할 것을 권장합니다. Wuhu 구성 정보 및 지침은 을 참조하십시오 "[Windows Unified Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

### 다중 경로

Windows 호스트에 스토리지 시스템에 대한 경로가 둘 이상 있는 경우 MPIO 소프트웨어를 설치하고 다중 경로를 설정해야 합니다. MPIO 소프트웨어가 없으면 운영 체제는 각 경로를 별도의 디스크로 볼 수 있으며, 이로 인해 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. MPIO 소프트웨어는 모든 경로에 대해 운영 체제에 단일 디스크를 제공하고, 장치별 모듈(DSM)은 경로 페일오버를 관리합니다.

Windows 시스템에서 모든 MPIO 솔루션의 두 가지 주요 구성 요소는 DSM 및 Windows MPIO입니다. MPIO는 Hyper-V 가상 시스템에서 실행되는 Windows XP 또는 Windows Vista에서는 지원되지 않습니다.



MPIO 지원을 선택하면 Windows Unified Host Utilities가 Windows Server 2016의 포함된 MPIO 기능을 활성화합니다.

## SAN 구성

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다.

우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다.

우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다.



최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 2개의 액티브/최적화 경로와 2개의 액티브/비최적화 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77040001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77030001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77040000	Active/Optimi...	1002	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply

OK Cancel

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성의 경우 우선 순위가 하나인 경로 그룹이 하나 있어야 합니다. 모든 경로는 액티브/최적화되어 있습니다. 즉, 컨트롤러에서 서비스를 제공하고 I/O는 모든 활성 경로에서 전송됩니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel



단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

## 권장 설정

FC를 사용하는 시스템에서는 MPIO를 선택할 때 Emulex 및 QLogic FC HBA에 대해 다음 시간 초과 값이 필요합니다.

Emulex Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
링크 시간 초과	1
NodeTimeOut을 참조하십시오	10

QLogic Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
LinkDownTimeOut 을 참조하십시오	1
PortDownRetryCount	10



Windows Unified Host Utility에서 이러한 값을 설정합니다. 권장 설정에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[Windows Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

## 알려진 문제

Windows Server 2016 ONTAP 릴리스에 대해 알려진 문제가 없습니다.

## ONTAP와 함께 Windows Server 2012 R2 사용

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP가 있는 Windows Server 2012 R2를 타겟으로 구성할 수 있습니다.

### OS 부팅

운영 체제 부팅에는 로컬 부팅 또는 SAN 부팅 중 하나를 사용하는 두 가지 옵션이 있습니다. 로컬 부팅의 경우 로컬 하드 디스크(SSD, SATA, RAID 등)에 OS를 설치합니다. SAN 부팅에 대해서는 아래 지침을 참조하십시오.

#### SAN 부팅

SAN 부팅을 사용하려면 구성에서 지원되는 버전이어야 합니다. NetApp 상호 운용성 매트릭스 툴을 사용하여 OS, HBA, HBA 펌웨어, HBA 부팅 BIOS, ONTAP 버전이 지원되는지 확인할 수 있습니다.

1. SAN 부팅 LUN을 호스트에 매핑합니다.
2. 여러 경로를 사용할 수 있는지 확인합니다. 여러 경로는 호스트 OS가 가동되어 경로에서 실행된 후에만 사용할 수 있습니다.
3. SAN 부팅 LUN이 매핑되는 포트에 대해 서버 BIOS에서 SAN 부팅을 설정합니다. HBA BIOS를 활성화하는 방법에 대한 자세한 내용은 공급업체별 설명서를 참조하십시오.
4. 호스트를 재부팅하여 부팅이 성공했는지 확인합니다.



이 문서에 제공된 구성 설정을 사용하여 에 연결된 클라우드 클라이언트를 구성할 수 있습니다 "[Cloud Volumes ONTAP](#)" 및 "[ONTAP용 Amazon FSx](#)".

## Windows 핫픽스를 설치합니다

NetApp은 서버에 \* 최신 누적 업데이트 \* 를 설치할 것을 권장합니다.



로 이동합니다 "[Microsoft Update Catalog 2012 R2](#)" 사용 중인 Windows 버전에 필요한 Windows 핫픽스를 구해서 설치하려면 웹 사이트를 방문하십시오.

1. Microsoft 지원 사이트에서 핫픽스를 다운로드합니다.



일부 핫픽스는 직접 다운로드할 수 없습니다. 이러한 경우 Microsoft 지원 담당자에게 해당 핫픽스를 요청해야 합니다.

1. Microsoft에서 제공하는 지침에 따라 핫픽스를 설치합니다.



많은 핫픽스는 Windows 호스트를 재부팅해야 하지만 호스트 유틸리티를 설치 또는 업그레이드할 때까지 \_ after \_ 까지 호스트를 재부팅하도록 선택할 수 있습니다.

## Windows Unified Host Utilities를 설치합니다

Windows 통합 호스트 유틸리티(Wuhu)는 NetApp SAN의 가상 디스크(LUN)에 호스트 컴퓨터를 연결할 수 있는 설명서와 함께 제공되는 소프트웨어 프로그램입니다. NetApp는 최신 유틸리티 키트를 다운로드하여 설치할 것을 권장합니다. Wuhu 구성 정보 및 지침은 을 참조하십시오 "[Windows Unified Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

### 다중 경로

Windows 호스트에 스토리지 시스템에 대한 경로가 둘 이상 있는 경우 MPIO 소프트웨어를 설치하고 다중 경로를 설정해야 합니다. MPIO 소프트웨어가 없으면 운영 체제는 각 경로를 별도의 디스크로 볼 수 있으며, 이로 인해 데이터 손상이 발생할 수 있습니다. MPIO 소프트웨어는 모든 경로에 대해 운영 체제에 단일 디스크를 제공하고, 장치별 모듈(DSM)은 경로 페일오버를 관리합니다.

Windows 시스템에서 모든 MPIO 솔루션의 두 가지 주요 구성 요소는 DSM 및 Windows MPIO입니다. MPIO는 Hyper-V 가상 시스템에서 실행되는 Windows XP 또는 Windows Vista에서는 지원되지 않습니다.



MPIO 지원을 선택하면 Windows Unified Host Utilities가 Windows Server 2012 R2에 포함된 MPIO 기능을 활성화합니다.

## SAN 구성

### 비 ASA 구성

비 ASA 구성의 경우 우선 순위가 다른 두 개의 경로 그룹이 있어야 합니다.

우선순위가 높은 경로는 Active/Optimized이며, 이는 애그리게이트는 컨트롤러가 서비스를 제공하는 것을 의미합니다.

우선 순위가 낮은 경로는 활성 경로이지만 다른 컨트롤러에서 서비스되기 때문에 최적화되지 않습니다.



최적화되지 않은 경로는 최적화된 경로를 사용할 수 없는 경우에만 사용됩니다.

### 예

다음 예는 2개의 액티브/최적화 경로와 2개의 액티브/비최적화 경로가 있는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 표시합니다.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes **MPIO** Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77040001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77030001	Active/Unopti...	1003	Active/Unopti...	
77040000	Active/Optimi...	1002	Active/Optimi...	

To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

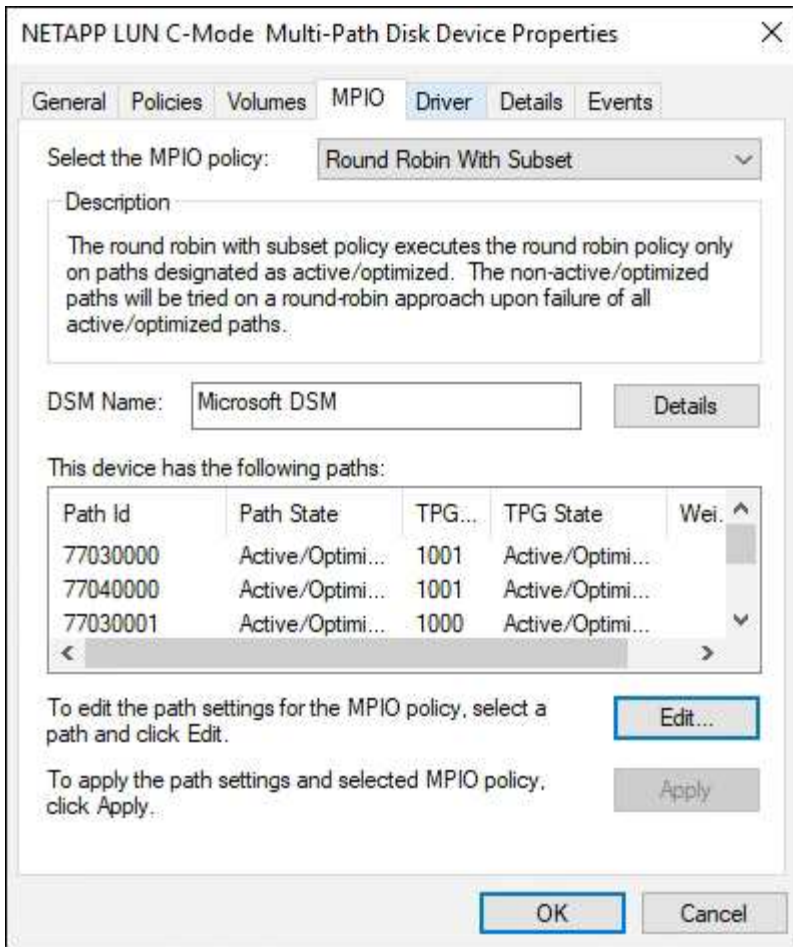
Edit... Apply

OK Cancel

모든 SAN 어레이 구성

모든 SAN 어레이(ASA) 구성의 경우 우선 순위가 하나인 경로 그룹이 하나 있어야 합니다. 모든 경로는 액티브/최적화되어 있습니다. 즉, 컨트롤러에서 서비스를 제공하고 I/O는 모든 활성 경로에서 전송됩니다.





단일 LUN에 너무 많은 경로를 사용하지 마십시오. 경로가 4개 이상 필요하지 않습니다. 8개 이상의 경로로 인해 스토리지 장애가 발생했을 때 경로 문제가 발생할 수 있습니다.

### Hyper-V VHD는 최상의 성능을 위해 조정이 필요합니다

디스크 파티션의 데이터 블록 경계가 기본 LUN의 블록 경계에 맞지 않는 경우 스토리지 시스템은 모든 운영 체제 블록 읽기 또는 쓰기에 대해 두 개의 블록 읽기 또는 쓰기를 완료해야 하는 경우가 많습니다. 정렬 불량으로 인해 추가 블록 읽기 및 쓰기가 수행되면 심각한 성능 문제가 발생할 수 있습니다.

정렬 불량은 마스터 부트 레코드에 의해 정의된 각 파티션의 시작 섹터 위치로 인해 발생합니다.



Windows Server 2016에서 생성된 파티션은 기본적으로 정렬되어야 합니다.

ONTAP PowerShell Toolkit에서 `Get-NaVirtualDiskAlignment` cmdlet을 사용하여 파티션이 기본 LUN과 정렬되었는지 확인합니다. 파티션이 잘못 정렬된 경우 `"Repair-NaVirtualDiskAlignment"` cmdlet을 사용하여 올바른 정렬로 새 VHD 파일을 만듭니다. 이 cmdlet은 모든 파티션을 새 파일로 복사합니다. 원래 VHD 파일은 수정되거나 삭제되지 않습니다. 데이터가 복사되는 동안 가상 머신을 종료해야 합니다.

NetApp 커뮤니티에서 ONTAP PowerShell 툴킷을 다운로드할 수 있습니다. 환경 변수 `"%PSModulePath%"`에 지정된 위치에 `DataONTAP.zip` 파일의 압축을 풀어야 합니다(또는 `Install.ps1` 스크립트를 사용하여 파일을 압축 해제해야 합니다). 설치가 완료되면 `'How-NaHelp'` cmdlet을 사용하여 cmdlet에 대한 도움말을 볼 수 있습니다.

PowerShell Toolkit은 MBR형 파티션이 있는 고정 크기 VHD 파일만 지원합니다. Windows 동적 디스크 또는 GPT 파티션을 사용하는 VHD는 지원되지 않습니다. 또한 PowerShell Toolkit에는 최소 파티션 크기가 4GB가 필요합니다.



작은 파티션은 올바르게 정렬할 수 없습니다.



VHD에서 GRUB 부팅 로더를 사용하는 Linux 가상 머신의 경우 PowerShell Toolkit을 실행한 후 부팅 구성을 업데이트해야 합니다.

**PowerShell Toolkit**으로 **MBR** 정렬을 수정한 후 **Linux** 게스트용 **GRUB**를 다시 설치합니다

GRUB 부팅 로더를 사용하여 Linux 게스트 운영 체제에서 MBR을 PowerShell Toolkit과 일치시킬 수 있도록 디스크에 대한 'bralign'을 실행한 후 게스트 운영 체제가 올바르게 부팅되도록 GRUB를 다시 설치해야 합니다.

가상 머신에 대한 VHD 파일에서 PowerShell Toolkit cmdlet을 완료했습니다. 이 항목은 GRUB 부트 로더 및 'styRescueCd'를 사용하는 Linux 게스트 운영 체제에만 적용됩니다.

1. 설치 CD의 디스크 1의 ISO 이미지를 마운트하여 가상 시스템에 맞는 Linux 버전을 만듭니다.
2. Hyper-V Manager에서 가상 머신의 콘솔을 엽니다.
3. VM이 실행 중이고 GRUB 화면에 멈추는 경우 디스플레이 영역을 클릭하여 활성화되어 있는지 확인한 다음 \* Ctrl-Alt-Delete \* 도구 모음 아이콘을 클릭하여 VM을 재부팅합니다. VM이 실행되고 있지 않으면 VM을 시작한 다음 표시 영역을 즉시 클릭하여 활성 상태인지 확인합니다.
4. VMware BIOS 시작 화면이 나타나면 \* Esc \* 키를 한 번 누릅니다. 부팅 메뉴가 표시됩니다.
5. 부팅 메뉴에서 \* CD-ROM \* 을 선택합니다.
6. Linux 부팅 화면에서 '리눅스 구조'를 입력합니다
7. Anaconda(파란색/빨간색 구성 화면)의 기본값을 사용합니다. 네트워킹은 선택 사항입니다.
8. grub을 입력하여 GRUB를 실행한다
9. 이 VM에 가상 디스크가 하나만 있거나 여러 디스크가 있지만 첫 번째 디스크가 부팅 디스크인 경우 다음 GRUB 명령을 실행합니다.

```
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
```

VM에 여러 개의 가상 디스크가 있고 부팅 디스크가 첫 번째 디스크가 아니거나 잘못 정렬된 백업 VHD에서 부팅하여 GRUB를 수정하는 경우 다음 명령을 입력하여 부팅 디스크를 식별합니다.

```
find /boot/grub/stage1
```

그런 다음 다음 다음 명령을 실행합니다.

```
root (boot_disk,0)
setup (boot_disk)
quit
```



위의 boot\_disk는 부팅 디스크의 실제 디스크 식별자에 대한 자리 표시자입니다.

1. 로그아웃하려면 \* Ctrl-D \* 를 누릅니다.

Linux Rescue가 종료된 후 재부팅됩니다.

#### 권장 설정

FC를 사용하는 시스템에서는 MPIIO를 선택할 때 Emulex 및 QLogic FC HBA에 대해 다음 시간 초과 값이 필요합니다.

Emulex Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
링크 시간 초과	1
NodeTimeOut을 참조하십시오	10

QLogic Fibre Channel HBA의 경우:

속성 유형	속성 값
LinkDownTimeOut 을 참조하십시오	1
PortDownRetryCount	10



Windows Unified Host Utility에서 이러한 값을 설정합니다. 권장 설정에 대한 자세한 내용은 을 참조하십시오 "[Windows Host Utilities 설명서](#)" 를 입력하고 사용 중인 Windows Unified Host Utilities 버전에 대한 설치 절차를 선택합니다.

#### 알려진 문제

Windows Server 2012 R2의 ONTAP 릴리즈에는 알려진 문제가 없습니다.

## 저작권 정보

Copyright © 2024 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.