



RHEL 6

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

목차

RHEL 6	1
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.10을 사용하십시오	1
Linux Host Utilities를 설치합니다	1
SAN 톨킷을 참조하십시오	1
SAN 부팅	2
다중 경로	2
권장 설정	4
KVM 설정을 구성합니다	6
ASM 미러링	6
알려진 문제	6
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.9를 사용하십시오	7
Linux Host Utilities를 설치합니다	7
SAN 톨킷을 참조하십시오	7
SAN 부팅	8
다중 경로	8
권장 설정	10
KVM 설정을 구성합니다	12
ASM 미러링	12
알려진 문제	12
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.8을 사용하십시오	13
Linux Host Utilities를 설치합니다	13
SAN 톨킷을 참조하십시오	14
SAN 부팅	14
다중 경로	15
권장 설정	16
KVM 설정을 구성합니다	19
ASM 미러링	19
알려진 문제	19
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.7을 사용하십시오	19
Linux Host Utilities를 설치합니다	19
SAN 톨킷을 참조하십시오	20
SAN 부팅	20
다중 경로	21
권장 설정	22
KVM 설정을 구성합니다	25
ASM 미러링	25
알려진 문제	25
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.6을 사용하십시오	25
Linux Host Utilities를 설치합니다	25

SAN 톨킷을 참조하십시오	26
SAN 부팅	26
다중 경로	27
권장 설정	28
KVM 설정을 구성합니다	31
ASM 미러링	31
알려진 문제	31
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.5를 사용하십시오	32
Linux Host Utilities를 설치합니다	32
SAN 톨킷을 참조하십시오	32
SAN 부팅	33
다중 경로	33
권장 설정	35
KVM 설정을 구성합니다	37
ASM 미러링	37
알려진 문제	37
ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.4를 사용하십시오	38
Linux Host Utilities를 설치합니다	38
SAN 톨킷을 참조하십시오	39
SAN 부팅	39
다중 경로	40
권장 설정	41
KVM 설정을 구성합니다	44
ASM 미러링	44
알려진 문제	44

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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#) 있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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	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

시작하기 전에

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

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 부팅이 성공했는지 확인합니다.

다중 경로

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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 /etc/multipath.conf 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 multipathd ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 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"

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 '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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 6.10에는 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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#) 있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 /etc/multipath.conf 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 multipathd ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 multipath.conf ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 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"

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	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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

RHEL 6.9과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
"1067272"	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.
"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)

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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#) 있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신

버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 `/etc/multipath.conf` 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 때만 재정의해야 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	"라운드 로빈 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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#)있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#)확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.


```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 `/etc/multipath.conf` 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 때만 재정의해야 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	"라운드 로빈 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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

ONTAP 릴리스가 포함된 RHEL 6.7에는 알려진 문제가 없습니다.

ONTAP와 함께 Red Hat Enterprise Linux 6.6을 사용하십시오

ONTAP SAN 호스트 구성 설정을 사용하여 ONTAP를 대상으로 Red Hat Enterprise Linux 6.6을 구성할 수 있습니다.

Linux Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#)있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#)확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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


```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 `/etc/multipath.conf` 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 때만 재정의해야 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	"라운드 로빈 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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

RHEL 6.6과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
"863878"	스토리지 장애 시 RHEL 6U6 호스트에서 커널 충돌이 발생합니다	스토리지/Fabric 중에 RHEL 6U6 호스트에서 커널 충돌이 발생할 수 있습니다.
"1076584"	RHEL 6U4에서 저장소 장애 시 QLogic 16G FC(QLE2672) 호스트에서 최대 300초의 I/O 중지	스토리지/Fabric 장애 시 QLogic 16G FC(QLE2672) 호스트에서 최대 300초의 I/O 스톱이 관찰될 수 있습니다.
"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.

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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#) 있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 `multipath.conf` 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 `/etc/multipath.conf` 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 때만 재정의해야 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	"라운드 로빈 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	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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

RHEL 6.5과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
"760515"	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.
"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.
"799394"	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.
"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.
"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.

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 Host Utilities를 설치합니다

NetApp Linux 호스트 유틸리티 소프트웨어 패키지는 32비트 및 64비트 .rpm 파일로 에서 사용할 수 ["NetApp Support 사이트"](#) 있습니다. 구성에 적합한 파일을 모르는 경우 를 사용하여 필요한 파일을 ["상호 운용성 매트릭스 툴"](#) 확인합니다.

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

현재 Linux Host Utilities가 설치되어 있는 경우 최신 버전으로 업그레이드하거나 제거한 후 다음 단계에 따라 최신 버전을 설치해야 합니다.

단계

1. 에서 호스트로 32비트 또는 64비트 Linux Host Utilities 소프트웨어 패키지를 ["NetApp Support 사이트"](#) 다운로드합니다.
2. 소프트웨어 패키지를 설치합니다.

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



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

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

시작하기 전에

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

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 부팅이 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 다중 경로 출력 예를 제공합니다.

모든 SAN 어레이 구성

ASA(All SAN Array) 구성은 지정된 LUN에 대한 모든 경로를 최적화하여 활성 상태를 유지합니다. 그 결과, 모든 경로를 통해 I/O 작업을 동시에 처리함으로써 성능이 향상됩니다.

예

다음 예제는 ONTAP LUN에 대한 올바른 출력을 보여줍니다.

```
# 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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 활성/최적화입니다. 즉, 애그리게이트가 위치한 컨트롤러에서 서비스합니다. 우선 순위가 낮은 경로는 다른 컨트롤러에서 제공되기 때문에 활성 상태이지만 최적화되지 않습니다. 최적화되지 않은 경로는 최적화 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 LUN에는 4개 이상의 경로가 필요하지 않습니다. 경로가 4개 이상인 경우 스토리지 장애 시 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.

`multipath.conf` 다중 경로 데몬을 시작하려면 파일이 있어야 합니다. 이 파일이 없는 경우 명령을 사용하여 0바이트 빈 파일을 만들 수 `touch /etc/multipath.conf` 있습니다.

`multipath.conf` 파일을 처음 만들 때 다음 명령을 사용하여 다중 경로 서비스를 활성화하고 시작해야 할 수 있습니다.

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

다중 경로를 관리하지 않으려는 장치가 있거나 기본값을 재정의하는 기존 설정이 없는 경우 파일에 직접 아무것도 추가할 필요가 multipath.conf 없습니다. 원치 않는 디바이스를 제외하려면 파일에 다음 구문을 multipath.conf 추가하여 <DevId>를 제외할 디바이스의 WWID(Worldwide Identifier) 문자열로 대체합니다.

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

다음 예에서는 디바이스의 WWID를 확인하여 multipath.conf 파일에 추가합니다.

단계

1. WWID 확인:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda 블랙리스트에 추가할 로컬 SCSI 디스크입니다.

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

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

항상 `/etc/multipath.conf` 파일, 특히 기본값 섹션에서 기본 설정을 무시할 수 있는 레거시 설정을 확인하십시오.

다음 표에서는 `multipathd` ONTAP LUN에 대한 중요 매개 변수와 필요한 값을 보여 줍니다. 호스트가 다른 공급업체의 LUN에 접속되어 있고 이러한 매개 변수 중 하나라도 재정의되면 `multipath.conf` ONTAP LUN에 특별히 적용되는 파일에서 이후의 stanzas로 수정되어야 합니다. 이 수정 사항이 없으면 ONTAP LUN이 예상대로 작동하지 않을 수 있습니다. 이러한 기본값은 NetApp, OS 공급업체 또는 둘 다와 상의하고 영향을 완전히 이해할 때만 재정의해야 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	"라운드 로빈 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 설정을 구성합니다

LUN이 하이퍼바이저에 매핑되므로 커널 기반 가상 머신에 대한 설정을 구성할 필요가 없습니다.

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 대부분의 ASM 구성은 외부 이중화를 사용합니다. 즉, 외부 스토리지를 통해 데이터가 보호되고 ASM은 데이터를 미러링하지 않습니다. 일부 사이트는 ASM에서 일반적인 수준의 이중화를 사용하며 일반적으로 여러 사이트에 걸쳐 양방향 미러링을 제공합니다. 자세한 내용은 ["ONTAP 기반의 Oracle 데이터베이스"](#)참조하십시오.

알려진 문제

RHEL 6.4과 ONTAP 릴리스의 알려진 문제는 다음과 같습니다.

NetApp 버그 ID	제목	설명
"673009"	15개 이상의 삭제 가능한 씬 프로비저닝된 다중 경로 장치에 걸쳐 스트라이핑된 LV에서 ext4 파일 시스템을 생성하면 "요청 보트된" 커널 오류가 발생합니다	<p>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</p> <p>syslog(/var/log/messages): kernel:blk: request bottled에 기록됩니다. 따라서 파일 시스템 생성이 예상보다 완료되는 데 시간이 더 오래 걸릴 수 있습니다.</p>

저작권 정보

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄된 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그래픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이선스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이선스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 없으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이선스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이선스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.