



# CentOS 6 SAN Host

NetApp  
November 30, 2021

# 目次

CentOS 6 .....	1
CentOS 6.10 と NetApp ONTAP を使用する .....	1
NetApp ONTAP 環境で CentOS 6.9 を使用 .....	6
NetApp ONTAP で CentOS 6.8 を使用する .....	12
CentOS 6.7 と NetApp ONTAP を使用する .....	17
NetApp ONTAP で CentOS 6.6 を使用している場合 .....	23
CentOS 6.5 と NetApp ONTAP を使用している場合 .....	28
NetApp ONTAP で CentOS 6.4 を使用する .....	34

# CentOS 6

## CentOS 6.10 と NetApp ONTAP を使用する

### Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください 必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします ["ネットアップサポートサイト"](#) サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「rpm -ivh」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64」を参照してください

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンドは 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます "[NetApp Interoperability Matrix Tool](#) で確認できます" 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.10 の場合 '/etc/multipath.conf' ファイルは存在している必要がありますが ' ファイルに特定の変更を加える必要はありませんCentOS 6.10 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定を組み込んでコンパイルされます。

ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
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. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd`」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array (ASA) 構成では、特定の論理ユニット (LUN) へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ 2 つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

次の例は、2 つのアクティブ / 最適化パスと 2 つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.10 は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在している必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では「d」はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

### 手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzas に、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については '/etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス.conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義しますホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.10 の場合：

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

## NetApp ONTAP 環境で CentOS 6.9 を使用

### Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください 必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリ



ティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします "ネットアップサポートサイト" サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「rpm -ivh」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64」を参照してください

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティ' が含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンドは 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます" 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.9 の場合は '/etc/multipath.conf' ファイルが存在している必要がありますが、このファイルに特定の変更を加える必要はありません。CentOS 6.9 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定でコンパイルされています。

ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
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. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「d racut -f」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array (ASA) 構成では、特定の論理ユニット (LUN) へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ/最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

次の例は、2つのアクティブ/最適化パスと2つのアクティブ/非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.9 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方ですべての構成パラメータを自動的に正しく設定します。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在する必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特

定めます。

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

この例では "d" はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzaに、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETENTION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0

パラメータ	設定
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタanzasを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 の場合

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください "[ONTAP を基盤にした Oracle データベース](#)" を参照してください。

## NetApp ONTAP で CentOS 6.8 を使用する

### Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります "[ネットアップサポートサイト](#)" 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします "[ネットアップサポートサイト](#)" サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「 rpm -ivh 」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64 」を参照してください

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティ' が含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンド' は 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.8 の場合は `/etc/multipath.conf` ファイルが存在している必要がありますが `'` ファイルに特定の変更を加える必要はありませんCentOS 6.8 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定を含めてコンパイルします。

ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. `initrd-image` のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
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. `initrd-image` を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r`」またはコマンド「``d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために '`cat /proc/cmdline` コマンドの出力を確認します

「`multipath -ll`」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array（ASA）構成では、特定の論理ユニット（LUN）へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ 2 つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

次の例は、2 つのアクティブ / 最適化パスと 2 つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。



```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.8 は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されるようになりました。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在する必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では「d's はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzasに、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETENTION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "

パラメータ	設定
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタanzasを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.8 の場合。

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

## CentOS 6.7 と NetApp ONTAP を使用する

## Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください 必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします ["ネットアップサポートサイト"](#) サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「rpm -ivh」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64」を参照してください

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンドは 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

## 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.7 の場合は '/etc/multipath.conf' ファイルが存在している必要がありますが ' ファイルに特定の変更を加える必要はありませんCentOS 6.7 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定が含まれています。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。  
rdloaddriver=scsi\_dh\_alua

```
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. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline' コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array (ASA) 構成では、特定の論理ユニット (LUN) へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

次の例は、2つのアクティブ / 最適化パスと2つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.7 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対して自動的に正しく設定するようにコンパイルされます。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在する必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では "d's はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzas に、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタanzasを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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



## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.7 の場合

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

## NetApp ONTAP で CentOS 6.6 を使用している場合

### Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします ["ネットアップサポートサイト"](#) サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「rpm -ivh」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64」を参照してください

### SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンドは 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.6 の場合 /etc/multipath.conf ファイルが存在している必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。CentOS 6.6 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定が含まれています。ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
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. `initrd-image` を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r`」またはコマンド「``d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために '`cat /proc/cmdline` コマンドの出力を確認します

「`multipath -ll`」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array（ASA）構成では、特定の論理ユニット（LUN）へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ 2 つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合のみ使用されます。

次の例は、2 つのアクティブ / 最適化パスと 2 つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.6 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対してすべての設定パラメータが自動的に正しく設定されます。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在する必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では "d's はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzasに、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETENTION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "

パラメータ	設定
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry    fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.6 の場合。

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

## CentOS 6.5 と NetApp ONTAP を使用している場合

## Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください 必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします ["ネットアップサポートサイト"](#) サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「rpm -ivh」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64」を参照してください

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティが含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンドは 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

## 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.5 の場合 /etc/multipath.conf ファイルが存在している必要がありますが、ファイルに特定の変更を加える必要はありません。CentOS 6.5 には、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定が含まれています。

ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. initrd-image のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

```
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. initrd-image を再作成するには、「m kinitrd」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r」またはコマンド「`d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために 'cat /proc/cmdline コマンドの出力を確認します

「multipath -ll」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

## オール SAN アレイ構成

All SAN Array (ASA) 構成では、特定の論理ユニット (LUN) へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。



```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ2つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合にのみ使用されます。

次の例は、2つのアクティブ / 最適化パスと2つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1つのLUNへのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大4つです。ストレージ障害時に8個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.5 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、すべての構成パラメータが ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対して自動的に正しく設定されます。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在している必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では "d's はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzasに、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンプを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題" Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 6.5 の場合](#) :

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

# NetApp ONTAP で CentOS 6.4 を使用する

## Linux Unified Host Utilities のインストール

NetApp Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージは、にあります ["ネットアップサポートサイト"](#) 32 ビットおよび 64 ビットの .rpm ファイル。構成に適したファイルがわからない場合は、を使用してください 必要なものを確認します。

Linux Unified Host Utilities をインストールすることを強く推奨しますが、必須ではありません。ユーティリティを使用しても、Linux ホストの設定は変更されません。管理機能が向上し、ネットアップのカスタマーサポートが設定に関する情報を収集できるようになります。

現在インストールされているバージョンの Linux Unified Host Utilities を使用している場合、このユーティリティをアップグレードするか、削除してから次の手順に従って最新バージョンをインストールしてください。

1. から、32 ビットまたは 64 ビットの Linux Unified Host Utilities ソフトウェアパッケージをダウンロードします ["ネットアップサポートサイト"](#) サイトからホスト。
2. 次のコマンドを使用して、ソフトウェアパッケージをインストールします。

「 rpm -ivh 」 NetApp\_linux\_unified-connect host\_utilities-7-1.x86\_64 」を参照してください

## SAN ツールキット

このツールキットは、NetApp Host Utilities パッケージをインストールすると自動的にインストールされます。このキットには 'lun ユーティリティ' が含まれており 'LUN と HBA の管理に役立ちます 「anlun」 コマンドは、ホストにマッピングされた LUN、マルチパス、およびイニシエータグループの作成に必要な情報を返します。

次の例では 'lun lun show コマンド' は 'LUN 情報を返します

```
# sanlun lun show all
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 ブート中です

SAN ブートを使用する場合は、構成でサポートされている必要があります。を使用できます ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"](#) 使用している OS、HBA、HBA ファームウェア、HBA ブート BIOS、および ONTAP のバージョンがサポートされていることを確認します。

### 手順

1. SAN ブート LUN をホストにマッピングします。
2. 複数のパスが使用可能であることを確認する。

複数のパスを使用できるのは、ホスト OS が稼働していて、パス上でのみです。

3. SAN ブート LUN がマッピングされているポートに対して、サーバ BIOS で SAN ブートを有効にします。

HBA BIOS を有効にする方法については、ベンダー固有のマニュアルを参照してください。

4. ホストをリブートして、ブートが正常に完了したことを確認します。

## マルチパス

CentOS 6.4 の場合 `/etc/multipath.conf` ファイルが存在している必要がありますが、`'` ファイルに特定の変更を加える必要はありません。CentOS 6.4 は、ONTAP LUN を認識して正しく管理するために必要なすべての設定を含むようにコンパイルされています。

ALUA ハンドラを有効にするには、次の手順を実行します。

1. `initrd-image` のバックアップを作成します。
2. ALUA および非 ALUA が機能するようにカーネルに次のパラメータ値を追加します。  
`rdloaddriver=scsi_dh_alua`

```
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. `initrd-image` を再作成するには、「`m kinitrd`」コマンドを使用します。CentOS 6x 以降のバージョンでは、次のいずれかを使用します。「`m kinitrd -f /boot/initrd - "uname -r" .img uname -r`」またはコマンド「``d racut -f`」
4. ホストをリブートします。
5. 設定が完了したことを確認するために '`cat /proc/cmdline` コマンドの出力を確認します

「`multipath -ll`」コマンドを使用すると、ONTAP LUN の設定を確認できます。次のセクションでは、ASA および非 ASA ペルソナにマッピングされた LUN のマルチパス出力の例を示します。

### オール SAN アレイ構成

All SAN Array（ASA）構成では、特定の論理ユニット（LUN）へのすべてのパスがアクティブで最適化されています。つまり、すべてのパスで同時に I/O を処理できるため、パフォーマンスが向上します。

次の例は、ONTAP LUN の正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

### Non-ASA の設定

ASA 以外の設定の場合は、異なる優先順位を持つ 2 つのパスグループが必要です。優先度が高いパスは「アクティブ / 最適化」です。つまり、アグリゲートが配置されているコントローラによって処理されます。優先度が低いパスはアクティブですが、別のコントローラから提供されるため最適化されません。最適化されていないパスは、使用可能な最適化されたパスがない場合のみ使用されます。

次の例は、2 つのアクティブ / 最適化パスと 2 つのアクティブ / 非最適化パスを使用する ONTAP LUN に対する正しい出力を表示します。

```
# 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
```



1 つの LUN へのパスを余分に使用しないでください。必要なパスは最大 4 つです。ストレージ障害時に 8 個を超えるパスで原因パスの問題が発生する可能性があります。

## 推奨設定

CentOS 6.4 OS は、ONTAP LUN を認識するようにコンパイルされ、すべての設定パラメータが ASA 構成と非 ASA 構成の両方に対して自動的に正しく設定されます。

マルチパスデーモンを開始するには、「multipath.conf」ファイルが存在している必要がありますが、「touch /etc/multipath.conf」コマンドを使用して空のゼロバイトファイルを作成できます

このファイルを初めて作成するときに、マルチパスサービスの有効化と開始が必要になる場合があります。

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

マルチパスで管理しないデバイスや、デフォルトを上書きする既存の設定がある場合を除き、「multipath.conf」ファイルに直接何も追加する必要はありません。

不要なデバイスを除外するには、「multipath.conf」ファイルに次の構文を追加します。

「<DevId>」を除外するデバイスの WWID の文字列に置き換えます。次のコマンドを使用して WWID を特定します。

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

この例では "d's はブラックリストに登録する必要があるローカル SCSI ディスクです

手順

1. 次のコマンドを実行して WWID を特定します。

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

2. /etc/multipath.conf 内のブラックリストスタanzasに、次の WWID を追加します。

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

デフォルト設定を上書きする可能性のあるレガシー設定については /etc/multipath.conf ファイルを必ず確認してください。次の表に、ONTAP LUN のクリティカルな「マルチパス」パラメータと必要な値を示します。ホストが他のベンダーの LUN に接続されていて、これらのパラメータのいずれかが上書きされた場合は、ONTAP LUN に特に適用される「マルチパス.conf」の後の行で修正する必要があります。そうしないと、ONTAP LUN が想定どおりに機能しない可能性があります。これらのデフォルト設定は、影響を十分に理解したうえで、ネットアップや OS のベンダーに相談して無視してください。

パラメータ	設定
detect_prio	はい。
DEV_DETENTION_TMO	" 無限 "
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー
path_checker です	" tur "
path_grouping_policy	「 group_by_prio 」
path_selector	" ラウンドロビン 0"
polling_interval (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *
retain_attached_hw_handler	はい。
RR_weight を指定します	" 均一 "



パラメータ	設定
ユーザーフレンドリ名	いいえ
ベンダー	ネットアップ

次の例は、オーバーライドされたデフォルトを修正する方法を示しています。この場合 'マルチパス .conf' ファイルは 'path\_checker' および ONTAP LUN と互換性のない 'no-path\_retry' の値を定義します。ホストに接続された他の SAN アレイが原因でアレイを削除できない場合は、デバイススタンザを使用して ONTAP LUN 専用パラメータを修正できます。

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

## KVM 設定

Kernel-based Virtual Machine (KVM) の設定にも推奨設定を使用できます。LUN がハイパーバイザーにマッピングされるため、KVM の設定を変更する必要はありません。

## 既知の問題および制限

CentOS (Red Hat 互換カーネル) の既知の問題については、を参照してください ["既知の問題"](#) Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.4 の場合：

## リリースノート

### ASM ミラーリング

ASM ミラーリングでは、ASM が問題を認識して代替の障害グループに切り替えるために、Linux マルチパス設定の変更が必要になる場合があります。ONTAP 上のほとんどの ASM 構成では、外部冗長性が使用されます。つまり、データ保護は外部アレイによって提供され、ASM はデータをミラーリングしません。一部のサイトでは、通常の冗長性を備えた ASM を使用して、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供しています。を参照してください ["ONTAP を基盤にした Oracle データベース"](#) を参照してください。

## Copyright Information

Copyright © 2021 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. No part of this document covered by copyright may be reproduced in any form or by any means-graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or storage in an electronic retrieval system-without prior written permission of the copyright owner.

Software derived from copyrighted NetApp material is subject to the following license and disclaimer:

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY NETAPP "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL NETAPP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

NetApp reserves the right to change any products described herein at any time, and without notice. NetApp assumes no responsibility or liability arising from the use of products described herein, except as expressly agreed to in writing by NetApp. The use or purchase of this product does not convey a license under any patent rights, trademark rights, or any other intellectual property rights of NetApp.

The product described in this manual may be protected by one or more U.S. patents, foreign patents, or pending applications.

RESTRICTED RIGHTS LEGEND: Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.277-7103 (October 1988) and FAR 52-227-19 (June 1987).

## Trademark Information

NETAPP, the NETAPP logo, and the marks listed at <http://www.netapp.com/TM> are trademarks of NetApp, Inc. Other company and product names may be trademarks of their respective owners.