



RHEL 7

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ja-jp/ontap-sanhost/hu_rhel_79.html on January 06, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目次

RHEL 7	1
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.9の設定	1
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	1
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	1
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	1
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	4
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	5
手順6：既知の問題を確認する	6
次の手順	6
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.8の設定	7
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	7
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	7
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	7
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	10
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	11
手順6：既知の問題を確認する	12
次の手順	12
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.7の設定	13
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	13
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	13
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	13
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	16
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	17
手順6：既知の問題を確認する	18
次の手順	19
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.6の設定	19
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	20
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	20
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	20
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	23
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	24
手順6：既知の問題を確認する	25
次の手順	26
ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.5の設定	27
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	27
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	27
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	27
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	30
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	31

手順6：既知の問題を確認する	32
次の手順	36
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.4の設定	36
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	37
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	37
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	37
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	40
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	41
手順6：既知の問題を確認する	42
次の手順	42
ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.3の設定	43
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	43
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	43
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	43
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	46
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	47
手順6：既知の問題を確認する	48
次の手順	48
ONTAPストレージを使用する場合のFCPおよびiSCSI用RHEL 7.2の設定	48
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	49
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	49
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	49
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	52
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	52
手順6：既知の問題を確認する	53
次の手順	53
ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.1の設定	53
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	54
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	54
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	54
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	57
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	57
手順6：既知の問題を確認する	58
次の手順	59
ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.0の設定	59
手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。	59
手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする	59
手順3：ホストのマルチパス構成を確認する	60
手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する	62
手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする	63
手順6：既知の問題を確認する	64

RHEL 7

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.9の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.9ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.9でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およ

びONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し`/etc/multipath.conf`です。

手順

1. ファイルが存在することを確認し`/etc/multipath.conf`です。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時にはmultipath.conf、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって/etc/multipath.conf、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません /etc/multipath.conf。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。


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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があり `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.9には、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください " ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している "。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、[を参照してください](#)"[ONTAP上のOracleデータベース](#)"。

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.8の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.8ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPプロトコルおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.8でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.8には、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください " ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している "。

次の手順

- "[Linux Host Utilitiesツールの使用方法](#)"。
- ASMミラーリングについて学ぶ

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、[を参照してください](#)"[ONTAP上のOracleデータベース](#)"。

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.7の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.7ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.7でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.7では、次の既知の問題が発生しています。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください"ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している" 。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1258856"	ストレージフェイルオーバー処理中に、Emulex LPe16002 16Gb FC を搭載した RHEL7U7 で、リモートポートがブロック状態になっています	ストレージフェイルオーバー処理中に、LPe16002 16Gb FC アダプタを搭載した RHEL 7.7 ホストでは、リモートポートがブロック状態に移行する可能性があります。ストレージノードが最適状態に戻ると、LIF も稼働し、リモートポートの状態は「online」になります。リモートポートの状態が「blocked」または「not present」のままになることがあります。この状態は、マルチパスレイヤで LUN へのパスが「障害状態」になる可能性があります。
"1261474"	Emulex LPe32002 32GB FC を搭載した RHEL7U7 で、リモートポートがブロック状態になっています	ストレージフェイルオーバー処理の際、LPe32002 32Gb FC アダプタを搭載した RHEL 7.7 ホストでは、リモートポートがブロック状態に移行する可能性があります。ストレージノードが最適状態に戻ると、LIF も稼働し、リモートポートの状態は「online」になります。リモートポートの状態が「blocked」または「not present」のままになることがあります。この状態は、マルチパスレイヤで LUN へのパスが「障害状態」になる可能性があります。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) "ONTAP上のOracleデータベース"。

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.6の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.6でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。


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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx   65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.6では、次の既知の問題が発生しています。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください"ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している" 。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1186754"	ホストの検出中に、QLogic QLE2742 を搭載した RHEL7U6 のリモートポートがブロックされることがあります	ホストの検出中、QLogic QLE2742 アダプタを搭載した RHEL7U6 ホストの FC リモートポートのステータスがブロック状態になることがあります。ブロックされたリモートポートが原因で、LUN へのパスが使用できなくなる可能性があります。ストレージフェイルオーバー時に、パスの冗長性が低下して I/O が停止する可能性があります。リモートポートのステータスを確認するには、次のコマンドを入力します。 # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state
"1190698"	ストレージフェイルオーバー処理中に、QLogic QLE2672 ホストを含む RHEL7U6 のリモートポートステータスがブロックされることがあります	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7U6 で QLogic QLE2672 ホストの FC リモートポートがブロックされることがあります。ストレージノードが停止すると論理インターフェイスが停止するため、リモートポートでストレージノードのステータスがブロック済みに設定されます。ストレージノードが最適状態に戻ると、論理インターフェイスも稼働し、リモートポートがオンラインになります。ただし、リモートポートはまだブロックされている可能性があります。このブロック状態は、マルチパスレイヤで LUN に障害が発生したと登録されます。リモートポートの状態を確認するには、次のコマンドを使用します。 # cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/port_state

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) "ONTAP上のOracleデータベース"。

ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.5の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じてSANブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.5でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.5では、次の既知の問題が発生しています。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください"ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している" 。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1139053"	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、QLogic QLE2672 16Gb FC を搭載した RHEL7.5 でカーネルが停止する	<p>QLogic QLE2672 16Gb ファイバチャネルホストバスアダプタを搭載した RHEL7U5 カーネルでストレージフェイルオーバー処理を実行しているときに、カーネルがパニック状態になるとカーネルが停止します。カーネルがパニック状態になると RHEL 7.5 がリブートし、アプリケーションが停止します。kdump が設定されている場合、カーネルパニックにより /var/crash/ ディレクトリの下に vmcore ファイルが生成されます。vmcore ファイルは、障害の原因を理解するために使用します。この場合、カーネルの中断後、ホストオペレーティングシステムを再起動し、必要に応じてアプリケーションを再起動することで、オペレーティングシステムを回復できます。この場合、「Get_NEXT_TIME_INTERRUPT + 440」モジュールは、vmcore ファイルに記録された「Get_NEXT_TIMER +440」モジュールにパニックが発生します。</p>

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1138536"	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、QLogic QLE2742 32Gb FC を搭載した RHEL7U5 でカーネルが停止する	<p>Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） RHEL7U5 カーネルで QLogic QLE2742 HBA を使用してストレージフェイルオーバー処理を実行しているときに、カーネルがパニック状態になるとカーネルが停止します。カーネルがパニックすると、オペレーティングシステムがリブートし、アプリケーションが停止します。kdump が設定されている場合、カーネルパニックにより /var/crash/ ディレクトリの下に vmcore ファイルが生成されます。カーネルパニックが発生した場合は、vmcore ファイルを使用して障害の原因を調査できます。次の例は、</p> <p>bget_next_timer_interrupt+440b モジュールでパニック状態を示しています。パニックは vmcore ファイルに次の文字列で記録されます。</p> <p>"[exception RIP: Get_next_timer_interrupt+440]" ホスト OS を再起動し、必要に応じてアプリケーションを再起動することで、オペレーティングシステムを回復できます。</p>

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1148090"	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、QLogic QLE2742 32Gb FC HBA を搭載した RHEL 7.5 でカーネルが停止します	<p>QLogic QLE2742 ファイバチャネル（FC）ホストバスアダプタ（HBA）を搭載した Red Hat Enterprise Linux（RHEL）7.5 カーネルでストレージフェイルオーバー処理を実行しているときに、カーネルがパニック状態になるとカーネルが停止します。カーネルがパニック状態になると RHEL 7.5 がリブートし、アプリケーションが停止します。kdump メカニズムが有効になっている場合、カーネルパニックは /var/crash/ ディレクトリにある vmcore ファイルを生成します。vmcore ファイルを分析して、パニックの原因を特定できます。この例では、QLogic QLE2742 HBA イベントによるストレージフェイルオーバーが発生すると、「native_queued_spin_lock_slowpath + 464」モジュールが影響を受けます。イベントは vmcore ファイルで次の文字列を見つけることができます。</p> <p>"[exception RIP: native_queued_spin_lock_slowpath+464]"</p> <p>カーネルの停止後、ホスト OS を再起動してオペレーティングシステムをリカバリし、必要に応じてアプリケーションを再起動できます。</p>

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"1146898"	ストレージフェイルオーバー処理の実行中に、Emulex HBA を搭載した RHEL 7.5 でカーネルが停止します	Emulex LPe32002-M2 32GB FC Host Bus Adapter (HBA ; ホストバスアダプタ) を搭載した Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.5 システムでストレージフェイルオーバー処理を実行すると、カーネルが停止します。カーネルが中断するとオペレーティングシステムが再起動し、アプリケーションが停止します。kdump を設定した場合、カーネルが停止すると、/var/crash/ ディレクトリに vmcore ファイルが生成されます。vmcore ファイルを使用して、障害の原因を特定できます。次の例では、「lpfc_hba_clean_txcmplq+368」モジュールで中断された内容を確認します。この中断は、vmcore ファイルに次の文字列で記録されます。"[exception RIP : lpfc_hba_clean_txcmplq+368]" カーネルの停止後、ホスト OS をリブートしてオペレーティングシステムをリカバリします。必要に応じてアプリケーションを再起動します。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、["ONTAP上のOracleデータベース"](#)を参照してください。

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.4の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.4ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.4でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

ONTAPストレージリリースを搭載したRHEL 7.4には、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
1440718	SCSI再スキャンを実行せずにLUNのマッピングまたはマッピングを解除すると、ホストでデータが破損する可能性があります。	「可_変更後_WWID」のマルチパス設定パラメータを「YES」に設定すると、WWIDが変更された場合にパスデバイスへのアクセスが無効になります。パスのWWIDがマルチパスデバイスのWWIDにリストアされるまで、マルチパスはパスデバイスへのアクセスを無効にします。詳細については、 を参照してください " ネットアップのナレッジベース：Oracle Linux 7上のiSCSI LUNでファイルシステムが破損している "。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management（ASM）ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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、通常は異なるサイト間で双方向ミラーリングを提供します。詳細については、[を参照してください](#)"[ONTAP上のOracleデータベース](#)"。

ONTAPストレージを使用するFCPおよびiSCSI用RHEL 7.3の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.3ホストにLinux Host Utilitiesをインストールすると、Host Utilitiesを使用してONTAP LUNでのFCPプロトコルおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA)、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.3でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって `/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません `/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx   65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

既知の問題はありません。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- ASMミラーリングについて学ぶ

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) "ONTAP上のOracleデータベース"。

ONTAPストレージを使用する場合のFCPおよびiSCSI用RHEL 7.2の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.2ホストにLinux Host Utilitiesをインストールする場合、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPプロトコルおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ（HBA）、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.2でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

- ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって /etc/multipath.conf、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません /etc/multipath.conf。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

- ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9     sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
  `-- 14:0:5:0     sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」スタンザに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.*"
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
`/etc/multipath.conf` [マルチパスパラメータデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例では `multipath.conf`、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージアレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

既知の問題はありません。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- ASMミラーリングについて学ぶ

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) "ONTAP上のOracleデータベース"。

ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.1の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1ホストにLinux Host Utilitiesをインストールすると、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPプロトコルおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ（HBA）、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.1でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し `/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には `multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって /etc/multipath.conf、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません /etc/multipath.conf。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
|  |- 3:0:4:0      sdx  65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 14:0:2:0     sdfk 130:96  active ready running
   `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」スタンザに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.*"
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
`/etc/multipath.conf` [マルチパスパラメータデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例では `multipath.conf`、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージアレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

RHEL 7.1 with ONTAPストレージリリースには、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"799323"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、Emulex FCoE（OCe10102-FX-D）ホストがハングしたり、パス障害が発生したりしました	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、Emulex 10G FCoE ホスト（OCe10102-FX-D）でホストの停止やパスの障害が発生することがあります。このような場合は、「driver's buffer pool is empty、IO busied and SCSI Layer I/O Abort Request Status」というメッセージが表示されます。
"836875"	iSCSI マルチパスの LUN にインストールされた RHEL 7.0 OS のブート時に、IP アドレスが常に割り当てられるとは限りません	iSCSI マルチパスの LUN にルート (/) をインストールすると、Ethernet インタフェースの IP アドレスがカーネルコマンドラインで指定され、iSCSI サービスが開始される前に IP アドレスが割り当てられるようになります。ただし、iSCSI サービスが開始される前に、ブート中にすべてのイーサネットポートに IP アドレスを割り当てすることはできません。これにより、IP アドレスのないインターフェイスで iSCSI ログインが失敗します。iSCSI サービスのログイン試行が何度も表示され、OS のブート時間に原因が遅れます。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- ASMミラーリングについて学ぶ

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) ["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

ONTAPストレージを使用したFCPおよびiSCSI用RHEL 7.0の設定

Linux Host Utilitiesソフトウェアは、ONTAPストレージに接続されたLinuxホスト用の管理ツールと診断ツールを提供します。Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0ホストにLinux Host Utilitiesをインストールすると、Host Utilitiesを使用して、ONTAP LUNでのFCPプロトコルおよびiSCSIプロトコルの処理を管理することができます。



ONTAP LUN はハイパーバイザーに自動的にマップされるため、カーネルベースの仮想マシン (KVM) 設定を手動で構成する必要はありません。

手順1：必要に応じて**SAN**ブートを有効にします。

SANブートを使用するようにホストを設定することで、導入を簡易化し、拡張性を向上させることができます。

開始する前に

を使用["Interoperability Matrix Tool"](#)して、Linux OS、ホストバスアダプタ (HBA) 、HBAファームウェア、HBAブートBIOS、およびONTAPバージョンがSANブートをサポートしていることを確認します。

手順

1. ["SANブートLUNを作成し、ホストにマップする"](#)です。
2. 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。

3. 構成が正常に完了したことを確認するために、ホストをリブートし、OSが稼働していることを確認します。

手順2：Linux Host Utilitiesをインストールする

NetAppでは、ONTAP LUN管理をサポートし、テクニカルサポートによる設定データの収集を支援するために、Linux Host Utilitiesをインストールすることを強く推奨しています。

["Linux Host Utilities 7.1のインストール"](#)です。



Linux Host Utilitiesをインストールしても、Linuxホストのホストタイムアウト設定は変更されません。

手順3：ホストのマルチパス構成を確認する

RHEL 7.0でマルチパスを使用してONTAP LUNを管理できます。

ホストでマルチパスが正しく設定されていることを確認するには、ファイルが定義されていること、およびONTAP LUN用にNetAppの推奨設定が設定されていることを確認し`/etc/multipath.conf` ます。

手順

1. ファイルが存在することを確認し`/etc/multipath.conf` ます。

```
ls /etc/multipath.conf
```

ファイルが存在しない場合は、空のゼロバイトファイルを作成します。

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

2. ファイルの初回作成時には`multipath.conf`、マルチパスサービスを有効にして開始し、推奨設定をロードしなければならない場合があります。

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. ホストをブートするたびに、空のゼロバイトファイルによって`/etc/multipath.conf`、NetApp推奨のホストマルチパスパラメータがデフォルト設定として自動的にロードされます。ホストオペレーティングシステムは、ONTAP LUNを正しく認識および管理するマルチパスパラメータでコンパイルされているため、ホスト用のファイルを変更する必要はありません`/etc/multipath.conf`。

次の表に、Linux OSで標準でコンパイルされたONTAP LUNのマルチパスパラメータの設定を示します。

パラメータ設定の表示

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	"service-time 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

4. ONTAP LUNのパラメータ設定とパスステータスを確認します。

```
multipath -ll
```

デフォルトのマルチパス パラメータは、ASA、AFF、およびFAS構成をサポートします。これらの構成では、単一のONTAP LUN に 4 つを超えるパスは必要ありません。パスが 4 つを超えると、ストレージ障害時に問題が発生する可能性があります。

次の出力例は、ASA、AFF、またはFAS構成のONTAP LUNについて、正しいパラメータ設定とパスステータスを示しています。

ASA構成

ASA構成では、特定のLUNへのすべてのパスが最適化され、アクティブな状態が維持されます。これにより、すべてのパスを同時に経由するI/O処理が行われるため、パフォーマンスが向上します。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```

AFFまたはFASの設定

AFFまたはFAS構成には、優先度の高いパスと低いパスの2つのグループを設定する必要があります。優先度の高いアクティブ/最適化パスは、アグリゲートが配置されているコントローラで処理されます。優先度の低いパスはアクティブですが、別のコントローラで処理されるため最適化されていません。最適化されていないパスは、最適化されたパスを使用でき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/非最適化パスがあるONTAP LUNの出力を示しています。

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx   65:112  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```

手順4：必要に応じて、マルチパスからデバイスを除外する

必要に応じて、不要なデバイスのWWIDをファイルの「blacklist」スタンザに追加することで、デバイスをマルチパスから除外できます `multipath.conf`。

手順

1. WWIDを確認します。

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

sdaは、ブラックリストに追加するローカルSCSIディスクです。

WWIDの例はです 360030057024d0730239134810c0cb833。

2. 「blacklist」 スタンザに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.*"  
}
```

手順5：ONTAP LUNのマルチパスパラメータをカスタマイズする

ホストが他のベンダーのLUNに接続されていて、マルチパスパラメータの設定が無視されている場合は、ONTAP LUNに固有のスタンザをファイルの後半の部分で追加して修正する必要があります `multipath.conf` ます。これを行わないと、ONTAP LUNが想定どおりに動作しない可能性があります。

ファイル、特にdefaultsセクションで、をオーバーライドする可能性のある設定を確認します
/etc/multipath.conf [マルチパスパラメータノデフォルトセッティ](#)。



ONTAP LUNの推奨されるパラメータ設定は無視しないでください。これらの設定は、ホスト構成のパフォーマンスを最適化するために必要です。詳細については、NetAppサポート、OSベンダー、またはその両方にお問い合わせください。

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。この例ではmultipath.conf、ファイルにONTAP LUNと互換性のないおよび `no_path_retry` の値が定義されて `path_checker` います。ONTAPストレージレイはホストに接続されたままなので、これらのパラメータを削除することはできません。代わりに、および `no_path_retry` の値を修正する `path_checker` には、ONTAP LUNに特化したファイルにデバイススタンザを追加し `multipath.conf` ます。

例を示します

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

手順6：既知の問題を確認する

RHEL 7.0 with ONTAPストレージリリースには、次の既知の問題があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"844417"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O 中に Emulex 16G FC（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュする	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で 16G FC Emulex（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュすることがあります。
"811587"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O 中に Emulex 16G FC（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュする	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で 16G FC Emulex（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュすることがあります。
"803071"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O 中に Emulex 16G FC（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュする	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で 16G FC Emulex（LPe16002B-M6）ホストがクラッシュすることがあります。
"820163"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、QLogic ホストがハングしたりパス障害が発生したりしました	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、QLogic ホストのホストハングやパス障害が発生することがあります。この場合、「Mailbox cmd timeout occurred、cmd=0x54、MB[0]=0x54、Firmware dump saved to temp buffer」というメッセージが表示され、ホストがハング / パス障害につながる場合があります。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"799323"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、Emulex FCoE（OCe10102-FX-D）ホストがハングしたり、パス障害が発生したりしました	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O で、Emulex 10G FCoE ホスト（OCe10102-FX-D）でホストの停止やパスの障害が発生することがあります。このような場合は、「driver's buffer pool is empty、IO busied and SCSI Layer I/O Abort Request Status」というメッセージが表示され、ホストのハング / パス障害につながります。
"849212"	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O では、Emulex 16G FC（LPe16002B-M6）ホストのハングやパスの障害が発生することがあります	ストレージフェイルオーバー処理を使用した I/O では、Emulex 16G FC（16002B-M6）ホストでホストのハングやパスの障害が発生することがあります。このような場合は、「RSCN timeout Data and iootag x1301 is out of range : max iootag」というメッセージが表示され、ホストのハング / パス障害につながります。
"836800"	anaconda は、RHEL 7.0 OS のインストール中にログインが成功したにもかかわらず、iSCSI ログインエラーメッセージを表示します	iSCSI マルチパスの LUN にルート (/) をインストールすると、Ethernet インタフェースの IP アドレスがカーネルコマンドラインで指定され、iSCSI サービスが開始される前に IP アドレスが割り当てられるようになります。ただし、iSCSI サービスが開始される前に、ブート中にすべてのイーサネットポートに IP アドレスを割り当てることはできません。これにより、IP アドレスのないインターフェイスで iSCSI ログインが失敗します。iSCSI サービスのログイン試行が何度も表示され、OS のブート時間に原因が遅れます。

NetApp バグ ID	タイトル	説明
"836875"	iSCSI マルチパスの LUN にインストールされた RHEL 7.0 OS のブート時に、IP アドレスが常に割り当てられるとは限りません	RHEL 7.0 をインストールするとき、anaconda のインストール画面に、iSCSI ログインが成功したにもかかわらず、複数のターゲット IP への iSCSI ログインに失敗したことが表示されます。anaconda は、「Node Login Failed」というエラーメッセージを表示します。このエラーは、iSCSI ログインに複数のターゲット IP を選択した場合にのみ発生します。[OK] ボタンをクリックすると、OS のインストールを続行できます。このバグは、iSCSI または RHEL 7.0 OS のインストールによる影響を受けません。
"836657"	anaconda は、カーネル cmd 行に bootdev 引数を追加して、iSCSI マルチパスの LUN にインストールされた RHEL 7.0 OS の IP アドレスを設定しません	anaconda は、カーネルコマンドラインに bootdev 引数を追加しません。このコマンドラインでは、iSCSI マルチパス LUN での RHEL 7.0 OS のインストール時に IPv4 アドレスを設定します。これにより、RHEL 7.0 のブート時にストレージサブシステムとの iSCSI セッションを確立するように設定されたイーサネットインターフェイスに IP アドレスを割り当てることができなくなります。iSCSI セッションが確立されていないため、OS のブート時にルート LUN が検出されないため、OS のブートに失敗します。

次の手順

- ["Linux Host Utilitiesツールの使用方法"](#)。
- [ASMミラーリングについて学ぶ](#)

Automatic Storage Management (ASM) ミラーリングでは、ASMが問題を認識して別の障害グループにスイッチオーバーできるように、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、データ保護は外付け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ます。詳細については、[を参照してください](#) ["ONTAP上のOracleデータベース"](#)。

著作権に関する情報

Copyright © 2026 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。