



SUSE 12. SAN Host

NetApp
November 30, 2021

目次

SUSE 12.	1
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 と NetApp ONTAP を使用する	1
NetApp ONTAP で SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 を使用する方法	6
NetApp ONTAP での SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 の使用	11
NetApp ONTAP で SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 を使用している	22
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 と NetApp ONTAP を使用している	27
SUSE Linux Enterprise Server 12 と NetApp ONTAP を使用する	32

SUSE 12.

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 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
vservers(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
data_vservers              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vservers              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vservers              /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT
```

SAN 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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 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。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 は、ONTAP LUN を認識して適切に管理するために必要なすべての設定でコンパイルされます。

「`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
`-+- 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。

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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを正しく自動的に設定するようにコンパイルされています。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	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	はい。
hardware_handler	0
パスの再試行なし	キュー

パラメータ	設定
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

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
  }
}
```

既知の問題および制限

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1284293"	ストレージフェイルオーバー処理中に、QLogic QLE2562 8GB FC HBA を搭載した SLES12 SP5 でカーネルの停止が発生します	QLogic QLE2562 ファイバチャネル (FC) ホストバスアダプタ (HBA) を搭載した SLES12 SP5 カーネルで、ストレージフェイルオーバー処理中にカーネルが停止します。カーネルが中断すると SLES12 SP5 が再起動し、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、カーネルが停止すると、/var/crash/ ディレクトリにある vmcore ファイルが生成されません。vmcore ファイルをチェックして、停止の原因を特定します。QLogic QLE2562 HBA イベントを使用したストレージフェイルオーバーは、「thread_Info : 8afffedf723c2c0」モジュールに影響します。次の文字列を検索して、vmcore ファイルでこのイベントを探します。 "[thread_Info: ffff8aedf723c2c0]"カーネルが停止したら、ホスト OS をリブートしてリカバリできるようにします。次に、アプリケーションを再起動します。	"1157966"

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 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 を使用する方法

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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 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。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 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。

「`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
`--+- 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。

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
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての構成パラメータを自動的に正しく設定するようにコンパイルされました。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
<code>detect_prio</code>	はい。
<code>DEV_DETION_TMO</code>	"無限"
フェイルバック	即時
<code>fast_io_fail_TMO</code>	5.
の機能	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	はい。
<code>hardware_handler</code>	0
パスの再試行なし	キュー
<code>path_checker</code> です	"tur"
<code>path_grouping_policy</code>	「group_by_prio」
<code>path_selector</code>	"service-time 0"
<code>polling_interval</code> (ポーリング間隔)	5.
Prio	ONTAP
プロダクト	LUN. *

パラメータ	設定
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
  }
}
```

既知の問題および制限

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 では、既知の問題はありません。

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 での SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 の使用

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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 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。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 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。

「`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
`--+- 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。

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 に対し

る正しい出力を表示します。

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



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての構成パラメータを正しく自動的に設定するようにコンパイルされています。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_DETION_TMO	"無限"
フェイルバック	即時
fast_io_fail_TMO	5.
の機能	"2 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"

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
  }
}
```

既知の問題および制限

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1089555"	ストレージフェイルオーバー処理中に、Emulex LPe16002 16Gb FC 搭載の SLES12 SP3 でカーネル停止が発生しました	Emulex LPe16002 HBA 搭載の SLES12 SP3 では、ストレージフェイルオーバー処理中にカーネルが停止することがあります。カーネルの中断により、オペレーティングシステムのリブートが求められ、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 ファイルで障害の原因を調査できます。例：観察された場合、カーネルの中断はモジュール「lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51」で確認され、vmcore ファイルに記録されます。例外 RIP : lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51。ホストオペレーティングシステムをリブートし、アプリケーションを再起動して、カーネルの停止後にオペレーティングシステムをリカバリします。	"1042847"

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1089561"	ストレージフェイルオーバー処理中に、Emulex LPe32002 32Gb FC 搭載の SLES12 SP3 でカーネル停止が発生します	Emulex LPe32002 HBA 搭載の SLES12 SP3 では、ストレージフェイルオーバー処理中にカーネルが停止することがあります。カーネルの中断により、オペレーティングシステムのリブートが求められ、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 ファイルで障害の原因を調査できます。例：観察されたケースでは、カーネルの中断が「lpfc_sLI_free_hbq+76」モジュールで確認され、vmcore ファイルに記録されています。例外 RIP：lpfc_sLI_free_hbq+76。ホストオペレーティングシステムをリブートし、アプリケーションを再起動して、カーネルの停止後にオペレーティングシステムをリカバリします。	"1042807"

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1117248"	ストレージフェイルオーバー処理中に、QLogic QLE2562 8GB FC を搭載した SLES12SP3 でカーネルの中断が発生しました	QLogic QLE2562 HBA を使用した Sles12sp3 カーネル（kernel-default-4.4.82-6.4.1）でのストレージフェイルオーバー処理中に、カーネルパニックが発生してカーネルが停止したことが確認されました。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。カーネルがパニックした場合、vmcore ファイルを使用して原因の障害を把握できます。例：この場合、「blk_finish_request+289」モジュールでパニックが発生しました。カーネル停止後、vmcore ファイルに「exception RIP : blk_finish_request + 289」という文字列で記録されます。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できます。必要に応じて、アプリケーションを再起動できます。	"1062496"

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1117261"	ストレージフェイルオーバー処理中に、Qlogic QLE2662 16Gb FC を使用する SLES12SP3 でカーネル停止が発生することが確認されました	Qlogic QLE2662 HBA を使用して Sles12sp3 カーネル（kernel-default-4.4.82-6.3.1）でストレージフェイルオーバーを実行する際に、カーネルが停止することがあります。これにより、オペレーティングシステムのリブートが要求され、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、障害の原因を把握できます。例：この場合、カーネルの停止はモジュール「不明または無効なアドレス」で確認され、文字列例外 RIP：不明または無効なアドレスを使用して vmcore ファイルに記録されます。カーネルの停止後、オペレーティングシステムをリカバリするには、ホストオペレーティングシステムをリブートし、必要に応じてアプリケーションを再起動します。	"1062508."

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"1117274"	ストレージフェイルオーバー処理中に、Emulex LPe16002 16Gb FC を使用する SLES12SP3 でカーネル停止が発生します	Emulex LPe16002 HBA を搭載した Sles12sp3 カーネル（kernel-default-4.4.87-3.1）でストレージフェイルオーバー処理を実行すると、カーネルの停止が発生することがあります。これにより、オペレーティングシステムのリブートが要求され、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、障害の原因を把握できます。例： この例では、モジュール「 raw_spin_lock_irqsave+30」でカーネルの中断が確認され、次の文字列を使用して vmcore ファイルに記録されています。 - exception RIP: _raw_spin_lock_irqsave+30 カーネルの停止後、オペレーティングシステムをリカバリするには、ホストオペレーティングシステムをリブートし、必要に応じてアプリケーションを再起動します。	"1062514"

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 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 を使用している

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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 では、`/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。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 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。

「`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
`-+- 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。

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



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを正しく自動的に正しく設定するようにコンパイルされています。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_DETITION_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
path_checker です	" tur "

パラメータ	設定
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

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、「multipath.conf」ファイルは「path_checker」および「detect_prio」の値を定義しますが、ONTAP LUN と互換性はありません。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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

既知の問題および制限

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 には既知の問題はありません。

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。

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 と NetApp ONTAP を使用している

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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 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。SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 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
`-+- 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。

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



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを正しく自動的に正しく設定するようにコンパイルされています。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_DETITION_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
path_checker です	" tur "

パラメータ	設定
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

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、「multipath.conf」ファイルは「path_checker」および「detect_prio」の値を定義しますが、ONTAP LUN と互換性はありません。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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

既知の問題および制限

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 には既知の問題はありません。

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。

SUSE Linux Enterprise Server 12 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

SUSE Linux Enterprise Server 12 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。SUSE Linux Enterprise Server 12 は、ONTAP LUN を認識して適切に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。

「`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
`-+- 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。

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



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

SUSE Linux Enterprise Server 12 OS は、ONTAP LUN を認識し、すべての設定パラメータを自動的に正しく設定するようにコンパイルされています。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_DETITION_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
path_checker です	" tur "

パラメータ	設定
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

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、「multipath.conf」ファイルは「path_checker」および「detect_prio」の値を定義しますが、ONTAP LUN と互換性はありません。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
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

既知の問題および制限

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"873555"	scsi_dh_alua モジュールは、ローカルブート時に multipathd の起動時にロードされません	scsi_dh_alua は、Linux ALUA デバイスハンドラモジュールです。ローカルブート上では、multipathd の起動中にロードされません。このデバイスハンドラは、ターゲット側で ALUA が有効になっている場合はロードされません。	"908529"

NetApp バグ ID	タイトル	説明	Bugzilla ID
"863584"	SLES12 で DM デバイスを作成すると、「Conflicting device node '/dev/mapper/360xx」というメッセージが画面に表示されます	SLES 12 の /dev/mapper ディレクトリにある DM デバイスへのリンクを作成できず、「Conflicting device node」/dev/mapper/360xx」というメッセージが表示される場合があります。	"903001"
"847490"	マルチパスデーモンは、SLES 12 でのパス障害を示します	ストレージまたはファブリックの障害が発生した I/O 中に、SLES12 マルチパスデーモンでパス障害が発生することがあります。	"890854"

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.