



ESXi SAN Host

NetApp
December 04, 2021

目次

ESXi	1
NetApp ONTAP で VMware vSphere 7.x を使用する	1
NetApp ONTAP で VMware vSphere 6.5 および 6.7 を使用する	9

ESXi

NetApp ONTAP で VMware vSphere 7.x を使用する

はじめに

本ドキュメントでは、FC、FCoE、および iSCSI の各プロトコルを使用した vSphere 7.x リリースでの ONTAP SAN ホストの構成設定について説明します。

ハイパーバイザーの SAN ブート

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

ESXi は、Native Multipathing Plug-in (NMP) と呼ばれる拡張可能なマルチパスモジュールを備えており、ストレージレイタイププラグイン (SATP) とパス選択プラグイン (PSP) を管理します。これらの SATP ルールは、ESXi でデフォルトで使用されます。

NetApp ONTAP ストレージの場合、VMW_SATP_ALUA プラグインがデフォルトで使用され、パス選択ポリシー (PSP) として VMW_PSP_RR が使用されます。確認するには、次のコマンドを使用します。

```
*esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA *
```

Name	Device	Vendor	Model	Driver	Transport	Options
VMW_SATP_ALUA		NETAPP				reset_on_attempted_reserve

Rule Group	Claim Options	Default PSP	PSP Options	Description
system	tpgs_on	VMW_PSP_RR		NetApp arrays with ALUA support

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。

esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f

```
naa.600a0988038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a0988038313530772b4d673979372f)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=AO}{TPG_id=1001,TPG_state=ANO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=1:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba3:C0:T3:L21, vmhba4:C0:T2:L21
Is USB: false
```

esxcli storage nmp path list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a0988038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
```

```
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
Group State: active unoptimized
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
```

```
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path configuration.
```

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。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304759563f4e7837574453`
```

```
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1001,TPG_state=AO}{TPG_id=1000,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=2;
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L9, vmhba3:C0:T1:L9, vmhba3:C0:T0:L9,
vmhba4:C0:T1:L9
  Is USB: false
```

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304759563f4e7837574453`
```

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
```

```
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

VVol

Virtual Volumes (VVol) は、仮想マシン (VM) ディスクとその Snapshot および高速クローンに対応する VMware のオブジェクトタイプです。

VMware vSphere 用の ONTAP ツールには VASA Provider for ONTAP が含まれており、VMware vCenter は VVol ベースのストレージを利用するための統合ポイントを提供します。ONTAP ツール OVA を導入すると、自動的に vCenter Server に登録されて VASA Provider が有効になります。

vCenter のユーザインターフェイスを使用して VVOL データストアを作成する場合は、FlexVol をデータストアのバックアップストレージとして作成するように指示されます。VVOL データストア内の VVOL は、プロトコルエンドポイント（PE）を使用して ESXi ホストからアクセスします。SAN 環境では、PE として使用するために、データストア内の各 FlexVol に 4MB の LUN が 1 つ作成されます。SAN PE は管理論理ユニット（ALU）です。vVol は、関連する論理ユニット（SLU）です。

VVOL を使用する際には、以下をはじめとする、SAN 環境の標準的な要件とベストプラクティスが適用されます（ただし、これらに限定されません）。

1. 使用する SVM ごとに、各ノードに少なくとも 1 つの SAN LIF を作成します。ベストプラクティスとして、ノードごとに 2 つ以上を作成し、必要以上に作成しないことを推奨します。
2. あらゆる単一点障害を排除します。複数の仮想スイッチを使用する場合は、NIC チーミングを使用する複数の VMkernel ネットワークインターフェイスを異なるネットワークサブネット上で使用します。または、複数の物理スイッチに接続された複数の物理 NIC を使用して、HA を実現し、スループットを向上させることもできます。
3. ホスト接続に必要なゾーニングや VLAN を設定します。
4. 必要なすべてのイニシエータが、目的の SVM のターゲット LIF にログインしていることを確認します。



VASA Provider を有効にするには、VMware vSphere 用の ONTAP ツールを導入する必要があります。VASA Provider ではすべての igroup 設定が管理されるため、VVOL 環境の igroup を作成したり管理したりする必要はありません。

現時点では、VVOL の設定をデフォルトから変更することは推奨されません。

を参照してください "[NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます](#)" 特定のバージョンの ONTAP ツール、または使用している vSphere と ONTAP の特定のバージョンの VASA Provider

VVOL のプロビジョニングと管理の詳細については、VMware vSphere 用の ONTAP ツールのドキュメントも参照してください "[TR-4597](#)" および

推奨設定

ATS ロック

VAAI 対応のストレージやアップグレードされた VMFS5 には ATS ロックが必須*であり、ONTAP LUN との適切な相互運用性と最適な VMFS 共有ストレージ I/O パフォーマンスを実現するために必要です。ATS ロックの有効化の詳細については、VMware のドキュメントを参照してください。

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
HardwareAcceleratedLocking	1.	1.	Atomic Test and Set（ATS）ロックの使用を有効にします

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
ディスク IOPS	1000	1.	IOPS 制限：ラウンドロビン PSP は、デフォルトで 1000 IOPS 制限に設定されます。このデフォルトの場合、1000 個の I/O 処理が実行されたあとに新しいパスが使用されます。
Disk.QFullSampleSize	0	32	ESXi のスロットリングが開始されるまでの、キューがフルまたはビジーの状態の数。



UNMAP が機能するために、VMware vSphere にマッピングされているすべての LUN で space-allocation 設定を有効にします。詳細については、ONTAP のドキュメントを参照してください。

ゲスト OS のタイムアウト

推奨されるゲスト OS の調整を使用して、仮想マシンを手動で設定できます。アップデートを調整したら、アップデートを有効にするためにゲストを再起動する必要があります。

- GOS タイムアウト値：*

ゲスト OS タイプ	タイムアウト
Linux のバリエーション	ディスクタイムアウト = 60
Windows の場合	ディスクタイムアウト = 60
Solaris の場合	ディスクタイムアウト = 60 busy retry = 300 not ready retry = 300 reset retry = 30 max throttle = 32 min throttle = 8

vSphere 調整可能なを検証しています

以下のコマンドを使用して、HardwareAcceleratedLocking の設定を確認します。

esxcli system settings advanced list — オプション /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking`

```
Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.
```

ディスクの **IOPS** 設定を検証しています

次のコマンドを使用して、IOPS 設定を確認します。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304731783f50667055335`
```

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
Is USB: false
```

QFullSampleSize を検証しています

次のコマンドを使用して、QFullSampleSize を確認します

```
esxcli system settings advanced list --option/Disk/QFullSampleSize`
```

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

既知の問題

既知の問題はありません。

関連リンク

- ["TR-4597 : 『VMware vSphere with ONTAP 』"](#)
- ["NetApp MetroCluster での VMware vSphere 5.x、6.x、および 7.x のサポート \(2031038\)"](#)
- ["NetApp ONTAP と NetApp SnapMirror によるビジネス継続性 \(SM-BC\) と VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\)"](#)

NetApp ONTAP で VMware vSphere 6.5 および 6.7 を使用する

はじめに

本ドキュメントでは、FC、FCoE、iSCSI の各プロトコルを使用した vSphere 6.5.x および 6.7.x リリースの ONTAP SAN ホストの設定についてガイダンスを示します。

ハイパーバイザーの SAN ブート

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

ESXi は、Native Multipathing Plug-in (NMP) と呼ばれる拡張可能なマルチパスモジュールを備えており、ストレージアレイタイププラグイン (SATP) とパス選択プラグイン (PSP) を管理します。これらの SATP ルールは、ESXi でデフォルトで使用されます。

NetApp ONTAP ストレージの場合、デフォルトでは VMW_SATP_ALUA プラグインが使用され、パス選択ポリシー (PSP) として「VMW_PSP_RR」が使用されます。確認するには、次のコマンドを使用します。

```
*esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA *
```

```
Name                Device Vendor      Model      Driver  Transport  Options
-----
VMW_SATP_ALUA              LSI      INF-01-00
reset_on_attempted_reserve
VMW_SATP_ALUA              NETAPP
reset_on_attempted_reserve

Rule Group  Claim Options  Default PSP  PSP Options  Description
-----
system      tpgs_on        VMW_PSP_MRU  NetApp E-Series arrays
with ALUA support
system      tpgs_on        MW_PSP_RR    NetApp arrays with ALUA
support
```

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。

```
esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304759563f4e7837574453`
```

```
fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:204a00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Runtime Name: vmhba4:C0:T0:L9
  Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
  Group State: active
  Array Priority: 0
```

```
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=6,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201d00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba3:C0:T1:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=3,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d36:21000024ff171d36-fc.202300a098ea5e27:201b00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba3:C0:T0:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=1,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000024ff171d37:21000024ff171d37-fc.202300a098ea5e27:201e00a098ea5e27-
naa.600a098038304759563f4e7837574453
Runtime Name: vmhba4:C0:T1:L9
Device: naa.600a098038304759563f4e7837574453
Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304759563f4e7837574453)
Group State: active
Array Priority: 0
Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=AO,RTP_id=4,RTP_health=UP}
Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

上記の例では、LUN がネットアップストレージから 4 つのパス（アクティブ / 最適化済み 4 つ）でマッピングされています。

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。

```
esxcli storage nmp path list -d naa.600a0988038313530772b4d673979372f
```

```
fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200b00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=29,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8e:10000090fae0ec8e-fc.201000a098dfe3d1:200700a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba3:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=25,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200800a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T2:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
```

```
{TPG_id=1000,TPG_state=AO,RTP_id=26,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.

fc.20000090fae0ec8f:10000090fae0ec8f-fc.201000a098dfe3d1:200c00a098dfe3d1-
naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Runtime Name: vmhba4:C0:T3:L21
  Device: naa.600a098038313530772b4d673979372f
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038313530772b4d673979372f)
  Group State: active unoptimized
  Array Priority: 0
  Storage Array Type Path Config:
{TPG_id=1001,TPG_state=ANO,RTP_id=30,RTP_health=UP}
  Path Selection Policy Path Config: PSP VMW_PSP_RR does not support path
configuration.
```

上記の例では、LUN がネットアップストレージから 4 つのパス（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）でマッピングされています。

VVol

Virtual Volumes（VVOL）は、仮想マシン（VM）ディスクとその Snapshot および高速クローンに対応する VMware のオブジェクトタイプです。

VMware vSphere 用の ONTAP ツールには VASA Provider for ONTAP が含まれており、VMware vCenter は VVol ベースのストレージを利用するための統合ポイントを提供します。ONTAP ツール OVA を導入すると、自動的に vCenter Server に登録されて VASA Provider が有効になります。

vCenter のユーザインターフェイスを使用して VVOL データストアを作成する場合は、FlexVol をデータストアのバックアップストレージとして作成するように指示されます。VVOL データストア内の VVOL には、ESXi ホストからプロトコルエンドポイント（PE）を使用してアクセスします。SAN 環境では、PE として使用するために、データストア内の各 FlexVol に 4MB の LUN が 1 つ作成されます。SAN PE は管理論理ユニット（ALU）で、VVOL は SLU（関連論理ユニット）です。

VVOL を使用する際には、以下をはじめとする、SAN 環境の標準的な要件とベストプラクティスが適用されます（ただし、これらに限定されません）。

1. 使用する SVM ごとに、各ノードに少なくとも 1 つの SAN LIF を作成します。ベストプラクティスとして、ノードごとに 2 つ以上を作成し、必要以上に作成しないことを推奨します。
2. あらゆる単一点障害を排除します。複数の仮想スイッチを使用する場合、または複数の物理スイッチに接続された複数の物理 NIC を使用して HA を実現し、スループットを向上させる場合は、NIC チーミングを使用する複数のネットワークサブネットに複数の VMkernel ネットワークインターフェイスを使用します。
3. ホスト接続に必要なゾーニングや VLAN を設定します。
4. 必要なすべてのイニシエータが、目的の SVM のターゲット LIF にログインしていることを確認します。



VASA Provider を有効にするには、VMware vSphere 用の ONTAP ツールを導入する必要があります。VASA Provider ではすべての igroup 設定が管理されるため、VVOL 環境の igroup を作成したり管理したりする必要はありません。

現時点で VVOL の設定をデフォルトから変更することは推奨されません。

を参照してください ["NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できません"](#) 特定のバージョンの ONTAP ツール、または使用している vSphere と ONTAP の特定のバージョンの VASA Provider

VVOL のプロビジョニングと管理の詳細については、VMware vSphere 用の ONTAP ツールのドキュメントも参照してください ["TR-4597"](#) および

推奨設定

ATS ロック

VAAI 対応のストレージやアップグレードされた VMFS5 には ATS ロックが必須*であり、ONTAP LUN との適切な相互運用性と最適な VMFS 共有ストレージ I/O パフォーマンスを実現するために必要です。ATS ロックの有効化の詳細については、VMware のドキュメントを参照してください。

設定	デフォルト	ONTAP を推奨します	説明
HardwareAcceleratedLocking	1.	1.	Atomic Test and Set (ATS) ロックの使用を有効にします
ディスク IOPS	1000	1.	IOPS 制限：ラウンドロビン PSP は、デフォルトで 1000 IOPS 制限に設定されます。このデフォルトの場合、1000 個の I/O 処理が実行されたあとに新しいパスが使用されます。
Disk.QFullSampleSize	0	32	ESXi のスロットリングが開始されるまでの、キューがフルまたはビジーの状態の数。



UNMAP が機能するために、VMware vSphere にマッピングされているすべての LUN で space-allocation 設定を有効にします。詳細については、[を参照してください "ONTAP のドキュメント"](#)。

ゲスト OS のタイムアウト

推奨されるゲスト OS の調整を使用して、仮想マシンを手動で設定できます。アップデートを調整したら、アップデートを有効にするためにゲストを再起動する必要があります。

- GOS タイムアウト値：*

ゲスト OS タイプ	タイムアウト
Linux のバリエーション	ディスクタイムアウト = 60
Windows の場合	ディスクタイムアウト = 60
Solaris の場合	ディスクタイムアウト = 60 busy retry = 300 not ready retry = 300 reset retry = 30 max throttle = 32 min throttle = 8

vSphere 調整可能なを検証しています

以下のコマンドを使用して、「HardwareAcceleratedLocking」の設定を確認します。

esxcli system settings advanced list — オプション /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking`

```

Path: /VMFS3/HardwareAcceleratedLocking
Type: integer
Int Value: 1
Default Int Value: 1
Min Value: 0
Max Value: 1
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Enable hardware accelerated VMFS locking (requires
compliant hardware). Please see http://kb.vmware.com/kb/2094604 before
disabling this option.

```

ディスクの **IOPS** 設定を検証しています

次のコマンドを使用して、IOPS 設定を確認します。

esxcli storage nmp device list -d naa.600a0988038304731783f50667055335`

```
naa.600a098038304731783f506670553355
  Device Display Name: NETAPP Fibre Channel Disk
(naa.600a098038304731783f506670553355)
  Storage Array Type: VMW_SATP_ALUA
  Storage Array Type Device Config: {implicit_support=on;
explicit_support=off; explicit_allow=on; alua_followover=on;
action_OnRetryErrors=off;
{TPG_id=1000,TPG_state=ANO}{TPG_id=1001,TPG_state=AO}}
  Path Selection Policy: VMW_PSP_RR
  Path Selection Policy Device Config:
{policy=rr,iops=1,bytes=10485760,useANO=0; lastPathIndex=0:
NumIOsPending=0,numBytesPending=0}
  Path Selection Policy Device Custom Config:
  Working Paths: vmhba4:C0:T0:L82, vmhba3:C0:T0:L82
  Is USB: false
```

QFullSampleSize を検証しています

次のコマンドを使用して、**QFullSampleSize** を確認します

esxcli system settings advanced list --option/Disk/QFullSampleSize`

```
Path: /Disk/QFullSampleSize
Type: integer
Int Value: 32
Default Int Value: 0
Min Value: 0
Max Value: 64
String Value:
Default String Value:
Valid Characters:
Description: Default I/O samples to monitor for detecting non-transient
queue full condition. Should be nonzero to enable queue depth throttling.
Device specific QFull options will take precedence over this value if set.
```

既知の問題

* OS バージョン *	* NetApp バグ ID *	* タイトル *	* 概要 *
ESXi 6.5 および ESXi 6.7.x	1413424	テスト中に WFC RDM LUN に障害が発生した	すべての 7-Mode、clustered Data ONTAP クラスターコントローラでのストレージフェイルオーバーテストで、VMware ESXi ホスト上の Windows Server 2019、Windows 2016、および Windows Server 2012 などの Windows 仮想マシン間の Windows フェイルオーバークラスタリングの raw デバイスマッピングに失敗しました。
ESXi 6.5.x と ESXi 6.7.x	1256473	Emulex アダプタでのテスト中に PLOGI 問題が表示される	

関連リンク

- [TR-4597 -VMware vSphere with ONTAP にアクセスするには、を参照してください "お客様のケース -00088028" および](#)
- ["NetApp MetroCluster での VMware vSphere 5.x、6.x、および 7.x のサポート \(2031038\) "](#)
- ["NetApp ONTAP と NetApp SnapMirror によるビジネス継続性 \(SM-BC\) と VMware vSphere Metro Storage Cluster \(vMSC\) "](#)

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.