NVMeプロビジョニング

ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ja-jp/ontap/san-admin/manage-nvme-concept.html on April 24, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目次

NVMeプロビジョニング 1
NVMe の概要 1
NVMeのライセンス要件 2
NVMeの構成、サポート、制限事項 2
NVMe用のStorage VMを設定する 5
NVMe ストレージをプロビジョニングする 8
NVMe ネームスペースをサブシステムにマッピングする 10

NVMeプロビジョニング

NVMe の概要

NVMe （ Non-Volatile Memory Express ）プロトコルを使用して、 SAN 環境にストレージを提供できます。 NVMe プロトコルは、ソリッドステートストレージのパフォーマンスを高めるために最適化されています。

NVMe のストレージターゲットはネームスペースと呼ばれます。 NVMe ネームスペースは、論理ブロックにフォーマットして標準ブロックデバイスとしてホストに提供できる不揮発性ストレージの容量です。 FC および iSCSI で LUN をプロビジョニングして igroup にマッピングする場合と同様に、ネームスペースとサブシステムを作成し、ネームスペースをサブシステムにマッピングします。

NVMe ターゲットは、 FC スイッチを使用する標準的な FC インフラ、またはイーサネットスイッチとホスト側アダプタを使用する標準の TCP インフラを通じてネットワークに接続されます。

NVMeのサポートは、ONTAP のバージョンによって異なります。 を参照してください "NVMeのサポートと制限" を参照してください。

NVMe とは

Nonvolatile Memory Express （ NVMe ）プロトコルは、不揮発性ストレージメディアへのアクセスに使用する転送プロトコルです。

NVMe over Fabrics （ NVMeoF ）は仕様で定義された NVMe の拡張機能であり、 PCIe 以外の接続経由による NVMe ベースの通信を実現します。このインターフェイスを使用すると、外部のストレージエンクロージャをサーバに接続できます。

NVMe は、フラッシュテクノロジから高性能な永続的メモリテクノロジまで、不揮発性メモリを搭載したストレージデバイスに効率的にアクセスできるように設計されています。そのため、ハードディスクドライブ用に設計されたストレージプロトコルのような制限はありません。フラッシュデバイスとソリッドステートデバイス（ SSD ）は、不揮発性メモリ（ NVM ）の一種です。NVM では停電時にもデータが失われません。NVMe はそのメモリにアクセスするための手段です。

NVMe のメリットには、データ転送の速度、生産性、スループット、容量の向上があります。具体的には次のような特性があります。

- NVMe は最大 64 、 000 のキューを使用できるように設計されています。

  各キューには、最大 64 、 000 個のコマンドを同時に保持できます。

- NVMe は、複数のハードウェアベンダーとソフトウェアベンダーでサポートされています
- フラッシュテクノロジを使用すると NVMe の生産性が向上し、応答時間が短縮されます
- NVMe では、 SSD に送信される「検索」ごとに複数のデータ要求を行うことができます。

  NVMe は「要求」のデコードにかかる時間が短く、マルチスレッドプログラムでスレッドロックを必要としません。

- CPUレベルでのボトルネックを防止する機能をサポートし、システムの拡張に応じて並外れた拡張性を実

現します。

NVMe ネームスペースについて

NVMe ネームスペースは、論理ブロックにフォーマット可能な不揮発性メモリ（ NVM ）の容量です。ネームスペースは、 Storage Virtual Machine で NVMe プロトコルが設定されている場合に使用され、 FC および iSCSI プロトコルの LUN に相当します。

NVMe ホストには、 1 つ以上のネームスペースがプロビジョニングされて接続されます。各ネームスペースがさまざまなブロックサイズをサポートできます。

NVMe プロトコルは、複数のコントローラ経由でネームスペースへのアクセスを提供します。ほとんどのオペレーティングシステムでサポートされている NVMe ドライバを使用すると、 Solid State Drive （ SSD ；ソリッドステートドライブ）ネームスペースは標準ブロックデバイスとして表示され、そのままでファイルシステムとアプリケーションを導入できます。

ネームスペース ID （ NSID ）は、コントローラがネームスペースへのアクセスを提供するために使用する識別子です。ホストまたはホストグループに対して NSID を設定する場合は、ホストからボリュームへのアクセスも設定します。論理ブロックは一度に 1 つのホストグループにのみマッピングでき、同じホストグループに複数の NSID が割り当てられることはありません。

NVMe サブシステムについて

NVMe サブシステムには、 1 つ以上の NVMe コントローラ、ネームスペース、 NVM サブシステムポート、 NVM ストレージメディア、およびコントローラと NVM ストレージメディア間のインターフェイスが含まれます。NVMeネームスペースを作成すると、デフォルトではサブシステムにマッピングされません。新しいサブシステムまたは既存のサブシステムをマッピングすることもできます。

関連情報

- "NVMe ストレージをプロビジョニングする"
- "NVMe ネームスペースをサブシステムにマッピングする"
- "SANホストとクラウドクライアントを設定"

NVMeのライセンス要件

ONTAP 9.5 以降では、 NVMe をサポートするにはライセンスが必要です。ONTAP 9.4 で NVMe が有効になっている場合、 ONTAP 9.5 へのアップグレード後に 90 日間の猶予期間中にライセンスを取得する必要があります。

ライセンスを有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

NVMeの構成、サポート、制限事項

ONTAP 9.4以降では "Non-Volatile Memory Express（NVMe）" SAN環境ではプロトコルを使用できます。NVMe で使用される物理的なセットアップとゾーニングの手法は従来の FC ネットワークと同じですが、 NVMe は FC-SCSI と比べて帯域幅が広く、 IOPS

が高く、レイテンシも低減されます。

NVMeのサポートと制限事項は、ONTAPのバージョン、プラットフォーム、構成によって異なります。具体的な構成の詳細については、を参照してください "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。サポートされる制限については、 "Hardware Universe"。

> クラスタあたりの最大ノード数は、Hardware Universeの*サポートされるプラットフォームの混在*で確認できます。

設定

- NVMe構成は、単一ファブリックまたはマルチファブリックを使用してセットアップできます。
- SAN をサポートする SVM ごとに管理 LIF を 1 つ設定する必要があります。
- 異機種混在の FC スイッチファブリックの使用は、組み込みのブレードスイッチ以外はサポートされていません。

  特定の例外については、を参照してください "NetApp Interoperability Matrix Tool で確認できます"。

- カスケードファブリック、部分メッシュファブリック、フルメッシュファブリック、コアエッジファブリック、およびディレクタファブリックは、 FC スイッチをファブリックに接続する業界標準の方法であり、いずれもサポートされます。

  ファブリックは 1 つまたは複数のスイッチで構成できます。また、ストレージコントローラは複数のスイッチに接続することができます。

の機能

ONTAPのバージョンに応じて、次のNVMe機能がサポートされます。

ONTAP で開始しています…	NVMeのサポート
9.12.1:	NVMe/FCでの4ノードMetroCluster IP構成 • 9.12.1よりも前のNVMeでは、MetroCluster 構成はサポートされません。 • MetroCluster構成はNVMe/TCPではサポートされません。
9.10.1	ネームスペースのサイズを変更する
9.9.1	• ネームスペースとLUNは同じボリュームに共存できます。

9.8	• プロトコルの共存 SCSI、NAS、NVMeの各プロトコルを同じStorage Virtual Machine（SVM）に配置できます。 ONTAP 9.8より前のバージョンでは、SVMで使用できるプロトコルはNVMeだけです。 *
9.6	• ネームスペース用に512バイトブロック、4096バイトブロック デフォルト値は 4096 です。ホストオペレーティングシステムで 4096 バイトブロックがサポートされていない場合のみ、 512 を使用してください。 • ネームスペースがマッピングされたボリュームの移動
9.5	マルチパスHAペアのフェイルオーバー/ギブバック：

プロトコル

次のNVMeプロトコルがサポートされます。

プロトコル	ONTAP で開始しています…	許可者
TCP	9.10.1	デフォルト
FC	9.4	デフォルト

ONTAP 9.8以降では、同じStorage Virtual Machine（SVM）にSCSI、NAS、NVMeの各プロトコルを設定できます。 ONTAP 9.7以前では、SVMで使用できるプロトコルはNVMeのみです。

ネームスペース

NVMeネームスペースを使用する場合は、次の点に注意する必要があります。

- LUN のデータが失われた場合、ネームスペースからリストアすることはできません。また、その逆も同様です。
- ネームスペースのスペースギャランティはそれを含むボリュームのスペースギャランティと同じになります。
- 7-ModeのData ONTAPからのボリューム移行では、ネームスペースを作成できません。
- ネームスペースでは、次のものはサポートされません。
  - 名前変更中です
  - ボリューム間での移動
  - ボリューム間でのコピー

- オンデマンドコピー

その他の制限事項

ONTAP の次の機能は、 **NVMe** 構成ではサポートされません。

- 同期
- Virtual Storage Console の略

次の説明は、 **ONTAP 9.4** を実行しているノードのみに該当します。

- NVMe の LIF とネームスペースは、同じノードでホストする必要があります。
- NVMe LIF を作成する前に、 NVMe サービスを作成する必要があります。

関連情報

"最新SANのベストプラクティス"

NVMe用のStorage VMを設定する

ノードで NVMe プロトコルを使用する場合は、 SVM を NVMe 専用に設定する必要があります。

作業を開始する前に

FC アダプタまたはイーサネットアダプタで NVMe がサポートされている必要があります。サポートされるアダプタの一覧については、を参照してください "NetApp Hardware Universe の略"。

例 **1.** 手順

System Manager の略

ONTAP System Manager（9.7以降）でNVMe用のStorage VMを設定します。

新しい**Storage VM**に**NVMe**を設定してください	既存の**Storage VM**に**NVMe**を設定
1. System Managerで、* Storage > Storage VM* をクリックし、* Add *をクリックします。 2. Storage VMの名前を入力してください。 3. アクセスプロトコル*として「* nvme」を選択します。 4. 「* NVMe/FCを有効にする」または「* NVMe/FCを有効にする」および「*保存」を選択します。	1. System Manager で、 * Storage > Storage VM* をクリックします。 2. 設定するStorage VMをクリックします。 3. [設定]タブをクリックし、をクリックします をクリックします。 4. 「* NVMe/FCを有効にする」または「* NVMe/FCを有効にする」および「*保存」を選択します。

CLI の使用

ONTAP CLIを使用して、NVMe用のStorage VMを設定します。

1. 既存の SVM を使用しない場合は、作成します。

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

   a. SVM が作成されたことを確認します。

```
vserver show
```

2. クラスタに NVMe または TCP 対応アダプタがインストールされていることを確認します。

   NVMeの場合：

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

   TCPの場合：

```
network port show
```

3. ONTAP 9.7 以前を実行している場合は、 SVM からすべてのプロトコルを削除します。

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols
iscsi,fcp,nfs,cifs,ndmp
```

ONTAP 9.8 以降では、 NVMe を追加するときに他のプロトコルを削除する必要はありません。

4. SVM に NVMe プロトコルを追加します。

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. ONTAP 9.7 以前を実行している場合は、 SVM で許可されているプロトコルが NVMe だけであることを確認します。

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

に表示されるプロトコルはNVMeのみです `allowed protocols` 列（Column）：

6. NVMe サービスを作成します。

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. NVMe サービスが作成されたことを確認します。

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

   。 `Administrative Status` SVMのがと表示されている必要があります `up`。

8. NVMe/FC LIF を作成します。
   - ONTAP 9.9.1以前の場合、FC：

     ```
     network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
     -role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
     -port <home_port>
     ```

   - ONTAP 9.10.1以降、FCまたはTCPの場合：

     ```
     network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
     -service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
     -data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
     -home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
     -firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
     <failover_group> -is-dns-update-enabled false
     ```

9. HA パートナーノードに NVMe/FC LIF を作成します。

- ONTAP 9.9.1以前の場合、FC：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- ONTAP 9.10.1以降、FCまたはTCPの場合：

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
-home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
-firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
<failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. NVMe/FC LIF が作成されたことを確認します。

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. LIF と同じノードにボリュームを作成します。

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

自動効率化ポリシーに関する警告メッセージが表示された場合は無視してかまいません。

NVMe ストレージをプロビジョニングする

次の手順に従って、既存のStorage VMでNVMe対応ホスト用のネームスペースを作成し、ストレージをプロビジョニングします。

ONTAP 9.8 以降では、ストレージをプロビジョニングすると QoS がデフォルトで有効になります。QoS を無効にするか、プロビジョニングプロセス中またはあとからカスタムの QoS ポリシーを選択できます。

作業を開始する前に

Storage VM が NVMe 用に設定され、 FC または TCP 転送がすでにセットアップされている必要があります。

System Manager の略

ONTAP System Manager（9.7以降）を使用して、NVMeプロトコルを使用してストレージを提供するネームスペースを作成します。

手順

1. System Manager で、 * Storage > NVMe 名前空間 * をクリックし、 * Add * をクリックします。

   新しいサブシステムを作成する必要がある場合は、 * その他のオプション * をクリックします。

2. ONTAP 9.8 以降を実行していて、 QoS を無効にする場合やカスタムの QoS ポリシーを選択する場合は、「その他のオプション」をクリックし、「 * ストレージおよび最適化 * 」で「 * パフォーマンスサービスレベル * 」を選択します。
3. FC スイッチを WWPN でゾーニングイニシエータごとに 1 つのゾーンを使用し、各ゾーンにすべてのターゲットポートを含めます。
4. ホストで、新しいネームスペースを検出します。
5. ネームスペースを初期化し、ファイルシステムでフォーマットします。
6. ホストがネームスペースに対してデータの書き込みと読み取りを実行できることを確認します。

CLI の使用

ONTAP のCLIを使用して、NVMeプロトコルを使用してストレージを提供するネームスペースを作成します。

この手順 は、NVMeプロトコル用に設定済みの既存のStorage VMにNVMeネームスペースとサブシステムを作成し、ネームスペースをサブシステムにマッピングしてホストシステムからのデータアクセスを許可します。

NVMe用にStorage VMを設定する必要がある場合は、を参照してください "NVMe 用に SVM を設定します"。

手順

1. SVM が NVMe 用に設定されていることを確認します。

   ```
   vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
   ```

   `NVMe` がの下に表示されます `allowed-protocols` 列（Column）：

2. NVMe ネームスペースを作成します。

   ```
   vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size
   <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
   ```

3. NVMe サブシステムを作成します。

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

NVMe サブシステムの名前では大文字と小文字が区別されます。1~96文字で指定する必要があります。特殊文字を使用できます。

4. サブシステムが作成されたことを確認します。

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

。 `nvme` の下にサブシステムが表示されます `Subsystem` 列（Column）：

5. ホストから NQN を取得します。
6. ホストの NQN をサブシステムに追加します。

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. ネームスペースをサブシステムにマッピングします。

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -path <path>
```

ネームスペースは、 1 つのサブシステムにのみマッピングできます。

8. ネームスペースがサブシステムにマッピングされていることを確認します。

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

サブシステムがと表示されます `Attached subsystem`。

NVMe ネームスペースをサブシステムにマッピングする

NVMeネームスペースをサブシステムにマッピングすると、ホストからのデータアクセスが可能になります。 NVMeネームスペースは、ストレージのプロビジョニング時にサブシステムにマッピングすることも、ストレージのプロビジョニング後にマッピングすることもできます。

ONTAP 9.14.1以降では、特定のホストに対するリソース割り当てに優先順位を付けることができます。デフォルトでは、NVMeサブシステムに追加されたホストには標準優先度が与えられます。ONTAPのコマンドラ

インインターフェイス（CLI）を使用して、デフォルト優先度を手動で標準から高に変更できます。 高い優先度を割り当てられたホストには、より多くのI/Oキュー数とキュー深度が割り当てられます。

> ONTAP 9.13.1以前でサブシステムに追加されたホストを高い優先度で指定するには、次の手順を実行します。 ホスト優先度の変更。

作業を開始する前に

ネームスペースとサブシステムはすでに作成されている必要があります。ネームスペースとサブシステムを作成する必要がある場合は、を参照してください "NVMe ストレージをプロビジョニングする"。

手順

1. ホストから NQN を取得します。
2. ホストの NQN をサブシステムに追加します。

   ```
   vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem
   <subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
   ```

   ホストのデフォルト優先度をregularからhighに変更する場合は、 `-priority high` オプションこのオプションは、ONTAP 9.14.1以降で使用できます。

3. ネームスペースをサブシステムにマッピングします。

   ```
   vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem
   <subsystem_name> -path <path>
   ```

   ネームスペースは、 1 つのサブシステムにのみマッピングできます。

4. ネームスペースがサブシステムにマッピングされていることを確認します。

   ```
   vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
   ```

   サブシステムがと表示されます `Attached subsystem`。

著作権に関する情報

Copyright © 2024 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権を有し、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権については、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。