



Configuration NVMe over InfiniBand E-Series Systems

NetApp
March 06, 2023

Table des matières

Configuration NVMe over InfiniBand	1
Vérifier la prise en charge de Linux et vérifier les restrictions	1
Configurez les adresses IP à l'aide de DHCP	1
Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (logiciel SANtricity version 11.53 ou antérieure)	2
Accédez à SANtricity System Manager et utilisez l'assistant d'installation	4
Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés	5
Configurez le gestionnaire de sous-réseau	5
Configuration de la technologie NVMe over InfiniBand côté hôte	7
Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage	13
Découverte et connexion au stockage depuis l'hôte	13
Définir un hôte	16
Affecter un volume	18
Afficher les volumes visibles pour l'hôte	19
Configurer le basculement	19
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels	21
Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques NVMe physiques	24
Création de systèmes de fichiers (RHEL 7 et SLES 12)	25
Création de systèmes de fichiers (RHEL 8, RHEL 9, SLES 15)	27
Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte	28
Enregistrez votre configuration NVMe over IB	28

Configuration NVMe over InfiniBand

Vérifier la prise en charge de Linux et vérifier les restrictions

Dans un premier temps, vous devez vérifier que votre configuration Linux est prise en charge et vérifier également les restrictions de contrôleur, d'hôte et de récupération.

Vérifiez que la configuration Linux est prise en charge

Pour assurer un fonctionnement fiable, vous créez un plan d'implémentation, puis utilisez la matrice d'interopérabilité (IMT) de NetApp afin de vérifier que l'ensemble de la configuration est pris en charge.

Étapes

1. Accédez au "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".
2. Cliquez sur la vignette **solution Search**.
3. Dans la zone Menu:protocoles[hôte SAN], cliquez sur le bouton **Ajouter** en regard de **hôte SAN E-Series**.
4. Cliquez sur **Afficher les critères de recherche de raffinage**.

La section améliorer les critères de recherche s'affiche. Dans cette section, vous pouvez sélectionner le protocole qui s'applique, ainsi que d'autres critères pour la configuration, tels que le système d'exploitation, le système d'exploitation NetApp et le pilote multivoie hôte.

5. Sélectionnez les critères que vous savez que vous voulez pour votre configuration, puis voyez quels éléments de configuration compatibles s'appliquent.
6. Si nécessaire, effectuez les mises à jour de votre système d'exploitation et de votre protocole qui sont prescrits dans l'outil.

Les informations détaillées concernant la configuration choisie sont accessibles sur la page Afficher les configurations prises en charge en cliquant sur la flèche de droite.

Consultez les restrictions liées à NVMe over InfiniBand

Avant d'utiliser NVMe over InfiniBand, consultez le "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour vérifier les dernières restrictions en matière de contrôleur, d'hôte et de reprise.

Restrictions en matière de stockage et de reprise après incident

- La mise en miroir asynchrone et synchrone n'est pas prise en charge.
- Le provisionnement fin (la création de volumes fins) n'est pas pris en charge.

Configurez les adresses IP à l'aide de DHCP

Pour configurer les communications entre la station de gestion et la matrice de stockage, utilisez le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour fournir des adresses IP.

Ce dont vous avez besoin

Un serveur DHCP installé et configuré sur le même sous-réseau que les ports de gestion du stockage.

Description de la tâche

Chaque baie de stockage dispose d'un contrôleur (simplex) ou de deux contrôleurs (duplex), et chaque contrôleur dispose de deux ports de gestion du stockage. Une adresse IP est attribuée à chaque port de gestion.

Les instructions suivantes se rapportent à une matrice de stockage dotée de deux contrôleurs (configuration duplex).

Étapes

1. Si ce n'est déjà fait, connectez un câble Ethernet à la station de gestion et au port de gestion 1 de chaque contrôleur (A et B).

Le serveur DHCP attribue une adresse IP au port 1 de chaque contrôleur.



N'utilisez pas le port de gestion 2 sur l'un ou l'autre contrôleur. Le port 2 est réservé au personnel technique de NetApp.



Si vous déconnectez et reconnectez le câble Ethernet, ou si la matrice de stockage est mise hors/sous tension, DHCP attribue de nouveau des adresses IP. Ce processus se produit jusqu'à ce que les adresses IP statiques soient configurées. Il est recommandé d'éviter de débrancher le câble ou de mettre hors tension la matrice.

Si la matrice de stockage ne parvient pas à obtenir les adresses IP attribuées par DHCP dans les 30 secondes, les adresses IP par défaut suivantes sont définies :

- Contrôleur A, port 1: 169.254.128.101
 - Contrôleur B, port 1 : 169.254.128.102
 - Masque de sous-réseau : 255.255.0.0
2. Repérez l'étiquette d'adresse MAC située à l'arrière de chaque contrôleur, puis fournissez à votre administrateur réseau l'adresse MAC du port 1 de chaque contrôleur.

Votre administrateur réseau a besoin des adresses MAC pour déterminer l'adresse IP de chaque contrôleur. Vous aurez besoin des adresses IP pour vous connecter à votre système de stockage via votre navigateur.

Installer SANtricity Storage Manager pour SMcli (logiciel SANtricity version 11.53 ou antérieure).

Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.53 ou une version antérieure, vous pouvez installer le logiciel SANtricity Storage Manager sur votre station de gestion pour vous aider à gérer la baie.

SANtricity Storage Manager inclut l'interface de ligne de commande (CLI) pour des tâches de gestion supplémentaires, ainsi que l'agent de contexte hôte pour la communication des informations de configuration de l'hôte aux contrôleurs de la baie de stockage via le chemin d'E/S.



Si vous utilisez le logiciel SANtricity 11.60 ou une version ultérieure, vous n'avez pas besoin de suivre ces étapes. L'interface de ligne de commande sécurisée SANtricity (SMcli) est inclus dans le système d'exploitation SANtricity et téléchargeable via SANtricity System Manager. Pour plus d'informations sur le téléchargement du SMcli via le Gestionnaire système SANtricity, reportez-vous à la rubrique *Télécharger l'interface de ligne de commande (CLI)* de l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Ce dont vous avez besoin

- SANtricity 11.53 ou version antérieure.
- Privilèges administrateur ou superutilisateur corrects.
- Un système pour le client SANtricity Storage Manager avec la configuration minimale requise suivante :
 - **RAM** : 2 Go pour Java Runtime Engine
 - **Espace disque** : 5 Go
 - **OS/Architecture** : pour obtenir des conseils sur la détermination des versions et architectures de systèmes d'exploitation pris en charge, allez à "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].

Description de la tâche

Cette tâche décrit l'installation de SANtricity Storage Manager sur les plates-formes Windows et Linux, car Windows et Linux sont des plates-formes de station de gestion communes lorsque Linux est utilisé pour l'hôte de données.

Étapes

1. Téléchargez la version du logiciel SANtricity sur "[Support NetApp](#)". Dans l'onglet **Downloads**, accédez au menu :Downloads[E-Series SANtricity Storage Manager].
2. Exécutez le programme d'installation de SANtricity.

Répertoires de base	Linux
Double-cliquez sur le paquet d'installation SMIA*.exe pour lancer l'installation.	<ol style="list-style-type: none">a. Accédez au répertoire où se trouve le package d'installation SMIA*.bin.b. Si le point de montage temporaire ne dispose pas d'autorisations d'exécution, définissez le IATEMPDIR variable. Exemple : IATEMPDIR=/root ./SMIA-LINUX64-11.25.0A00.0002.binc. Exécutez le <code>chmod +x SMIA*.bin</code> commande permettant d'accorder l'autorisation d'exécution au fichier.d. Exécutez le <code>./SMIA*.bin</code> pour démarrer le programme d'installation.

3. Utilisez l'assistant d'installation pour installer le logiciel sur la station de gestion.

Accédez à SANtricity System Manager et utilisez l'assistant d'installation

Pour configurer votre baie de stockage, utilisez l'assistant d'installation de SANtricity System Manager.

SANtricity System Manager est une interface web intégrée à chaque contrôleur. Pour accéder à l'interface utilisateur, pointez un navigateur vers l'adresse IP du contrôleur. Un assistant d'installation vous aide à commencer la configuration du système.

Ce dont vous avez besoin

- Gestion hors bande.
- Station de gestion pour accéder à SANtricity System Manager incluant l'un des navigateurs suivants :

Navigateur	Version minimale
Google Chrome	79
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	79
Mozilla Firefox	70
Safari	12

Description de la tâche

L'assistant redémarre automatiquement lorsque vous ouvrez System Manager ou actualisez votre navigateur et *au moins une* des conditions suivantes est remplie :

- Aucun pool et groupe de volumes n'est détecté.
- Aucune charge de travail n'est détectée.
- Aucune notification n'est configurée.

Étapes

1. Depuis votre navigateur, saisissez l'URL suivante : `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` est l'adresse de l'un des contrôleurs de la baie de stockage.

Lors de la première ouverture du Gestionnaire système SANtricity sur une matrice qui n'a pas été configurée, l'invite définir le mot de passe administrateur s'affiche. La gestion de l'accès basée sur les rôles configure quatre rôles locaux : administrateur, support, sécurité et contrôle. Ces trois derniers rôles ont des mots de passe aléatoires qui ne peuvent être devinés. Après avoir défini un mot de passe pour le rôle admin, vous pouvez modifier tous les mots de passe à l'aide des informations d'identification admin. Pour plus d'informations sur les quatre rôles d'utilisateur locaux, consultez l'aide en ligne disponible dans l'interface utilisateur SANtricity System Manager.

2. Entrez le mot de passe du Gestionnaire système pour le rôle admin dans les champs définir le mot de

passer administrateur et confirmer le mot de passe, puis cliquez sur **définir le mot de passe**.

L'assistant d'installation se lance s'il n'y a pas de pools, de groupes de volumes, de charges de travail ou de notifications configurés.

3. Utilisez l'assistant de configuration pour effectuer les tâches suivantes :
 - **Vérifier le matériel (contrôleurs et lecteurs)** — vérifier le nombre de contrôleurs et de lecteurs dans la matrice de stockage. Attribuez un nom à la matrice.
 - **Vérifier les hôtes et les systèmes d'exploitation** — vérifier les types d'hôte et de système d'exploitation auxquels la matrice de stockage peut accéder.
 - **Accepter les pools** — acceptez la configuration de pool recommandée pour la méthode d'installation express. Un pool est un groupe logique de lecteurs.
 - **Configurer les alertes** — permettre à System Manager de recevoir des notifications automatiques en cas de problème avec la matrice de stockage.
 - **Activer AutoSupport** — surveille automatiquement l'état de santé de votre matrice de stockage et envoie des interventions au support technique.
4. Si vous n'avez pas encore créé de volume, créez-en un en accédant au **Storage > volumes > Créer > Volume**.

Pour plus d'informations, consultez l'aide en ligne de SANtricity System Manager.

Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés

Le package infiniband-diags inclut des commandes permettant d'afficher le GUID (global unique ID) de chaque port InfiniBand (IB). La plupart des distributions Linux avec OFED/RDMA prises en charge via les packages inclus disposent également du package infiniband-diags, qui inclut des commandes permettant d'afficher des informations sur le HCA.

Étapes

1. Installez le `infiniband-diags` package utilisant les commandes de gestion des packages du système d'exploitation.
2. Exécutez le `ibstat` commande permettant d'afficher les informations relatives aux ports.
3. Enregistrez les GUID de l'initiateur sur le [Feuille de travail SRP](#).
4. Sélectionnez les paramètres appropriés dans l'utilitaire HBA.

Les paramètres appropriés pour votre configuration sont répertoriés dans la colonne Notes de l' "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)".

Configurez le gestionnaire de sous-réseau

Un gestionnaire de sous-réseau doit être exécuté dans votre environnement sur votre commutateur ou sur vos hôtes. Si vous exécutez le serveur côté hôte, procédez comme suit pour le configurer.



Avant de configurer le gestionnaire de sous-réseau, vous devez installer le package infiniband-diags pour obtenir l'ID global unique (GUID) via le `ibstat -p` commande. Voir [Déterminez les GUID des ports hôtes et définissez les paramètres recommandés](#) pour plus d'informations sur l'installation du package infiniband-diags.

Étapes

1. Installer le `opensm` sur tous les hôtes qui exécutent le gestionnaire de sous-réseau.
2. Utilisez le `ibstat -p` commande à rechercher `GUID0` et `GUID1` Des ports HCA. Par exemple :

```
# ibstat -p
0x248a070300a80a80
0x248a070300a80a81
```

3. Créez un script de gestionnaire de sous-réseau qui s'exécute une fois dans le cadre du processus d'amorçage.

```
# vim /usr/sbin/subnet-manager.sh
```

4. Ajoutez les lignes suivantes. Remplacez les valeurs de l'étape 2 par `GUID0` et `GUID1`. Pour `P0` et `P1`, utilisez les priorités du gestionnaire de sous-réseau, 1 étant le plus faible et 15 le plus élevé.

```
#!/bin/bash

opensm -B -g <GUID0> -p <P0> -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g <GUID1> -p <P1> -f /var/log/opensm-ib1.log
```

Exemple de commande avec substitutions de valeur :

```
#!/bin/bash

opensm -B -g 0x248a070300a80a80 -p 15 -f /var/log/opensm-ib0.log
opensm -B -g 0x248a070300a80a81 -p 1 -f /var/log/opensm-ib1.log
```

5. Créez un fichier d'unité de service système nommé `subnet-manager.service`.

```
# vim /etc/systemd/system/subnet-manager.service
```

6. Ajoutez les lignes suivantes.


```
[Unit]
Description=systemd service unit file for subnet manager

[Service]
Type=forking
ExecStart=/bin/bash /usr/sbin/subnet-manager.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

7. Avertir le système du nouveau service.

```
# systemctl daemon-reload
```

8. Activez et démarrez le subnet-manager services.

```
# systemctl enable subnet-manager.service
# systemctl start subnet-manager.service
```

Configuration de la technologie NVMe over InfiniBand côté hôte

La configuration d'un initiateur NVMe dans un environnement InfiniBand inclut l'installation et la configuration des packages infiniband, nvme-cli et rdma, la configuration des adresses IP des initiateurs et la configuration de la couche NVMe-of sur l'hôte.

Ce dont vous avez besoin

Vous devez exécuter le tout dernier système d'exploitation compatible RHEL 7, RHEL 8, RHEL 9, SUSE Linux Enterprise Server 12 ou 15 Service Pack. Voir la "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" pour obtenir la liste complète des dernières exigences.

Étapes

1. Installer les packages rdma, nvme-cli et infiniband :

SLES 12 ou SLES 15

```
# zypper install infiniband-diags
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

RHEL 7, RHEL 8 OU RHEL 9

```
# yum install infiniband-diags
# yum install rdma-core
# yum install nvme-cli
```

2. Pour RHEL 8 ou RHEL 9, installez les scripts réseau :

RHEL 8

```
# yum install network-scripts
```

RHEL 9

```
# yum install NetworkManager-initscripts-updown
```

3. Pour RHEL 7, activez `ipoib`. Modifiez le fichier `/etc/rdma/rdma.conf` et modifiez l'entrée à charger `ipoib`:

```
IPOIB_LOAD=yes
```

4. Procurez-vous le NQN hôte, qui sera utilisé pour configurer l'hôte sur une matrice.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
```

5. Vérifiez que les deux liaisons de port IB sont activées et que l'état = actif :

```
# ibstat
```

```
CA 'mlx4_0'
  CA type: MT4099
  Number of ports: 2
  Firmware version: 2.40.7000
  Hardware version: 1
  Node GUID: 0x0002c90300317850
  System image GUID: 0x0002c90300317853
  Port 1:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 40
    Base lid: 4
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317851
    Link layer: InfiniBand
  Port 2:
    State: Active
    Physical state: LinkUp
    Rate: 56
    Base lid: 5
    LMC: 0
    SM lid: 4
    Capability mask: 0x0259486a
    Port GUID: 0x0002c90300317852
    Link layer: InfiniBand
```

6. Configurez les adresses IP IPv4 sur les ports ib.

SLES 12 ou SLES 15

Créez le fichier `/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib0` avec le contenu suivant.

```
BOOTPROTO='static'
BROADCAST=
ETHTOOL_OPTIONS=
IPADDR='10.10.10.100/24'
IPOIB_MODE='connected'
MTU='65520'
NAME=
NETWORK=
REMOTE_IPADDR=
STARTMODE='auto'
```

Créez ensuite le fichier `/etc/sysconfig/network/ifcfg-ib1` :

```
BOOTPROTO='static'  
BROADCAST=  
ETHTOOL_OPTIONS=  
IPADDR='11.11.11.100/24'  
IPOIB_MODE='connected'  
MTU='65520'  
NAME=  
NETWORK=  
REMOTE_IPADDR=  
STARTMODE='auto'
```

RHEL 7 ou RHEL 8

Créez le fichier `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib0` avec le contenu suivant.

```
CONNECTED_MODE=no  
TYPE=InfiniBand  
PROXY_METHOD=none  
BROWSER_ONLY=no  
BOOTPROTO=static  
IPADDR='10.10.10.100/24'  
DEFROUTE=no  
IPV4=FAILURE_FATAL=yes  
IPV6INIT=no  
NAME=ib0  
ONBOOT=yes
```

Créez ensuite le fichier `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ib1` :

```
CONNECTED_MODE=no  
TYPE=InfiniBand  
PROXY_METHOD=none  
BROWSER_ONLY=no  
BOOTPROTO=static  
IPADDR='11.11.11.100/24'  
DEFROUTE=no  
IPV4=FAILURE_FATAL=yes  
IPV6INIT=no  
NAME=ib1  
ONBOOT=yes
```

RHEL 9

Utilisez le `nmtui` outil permettant d'activer et de modifier une connexion. Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/ib0.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=ib0
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib0

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=10.10.10.100/24
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

Voici un exemple de fichier `/etc/NetworkManager/system-connections/ib1.nmconnection` l'outil génère :

```
[connection]
id=ib1
uuid=<unique uuid>
type=infiniband
interface-name=ib1

[infiniband]
mtu=4200

[ipv4]
address1=11.11.11.100/24'
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=default
method=auto

[proxy]
```

7. Activez le `ib` interface :

```
# ifup ib0
# ifup ib1
```

8. Vérifiez les adresses IP que vous allez utiliser pour vous connecter à la matrice. Exécutez cette commande pour les deux `ib0` et `ib1`:

```
# ip addr show ib0
# ip addr show ib1
```

Comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, l'adresse IP pour `ib0` est `10.10.10.255`.

```
10: ib0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 10.10.10.255 brd 10.10.10.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

Comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, l'adresse IP pour `ib1` est `11.11.11.255`.

```
10: ib1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 65520 qdisc pfifo_fast
state UP group default qlen 256
    link/infiniband
    80:00:02:08:fe:80:00:00:00:00:00:00:00:02:c9:03:00:31:78:51 brd
    00:ff:ff:ff:ff:12:40:1b:ff:ff:00:00:00:00:00:00:ff:ff:ff:ff
        inet 11.11.11.255 brd 11.11.11.255 scope global ib0
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::202:c903:31:7851/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
```

9. Configurez la couche NVMe-of sur l'hôte. Créez les fichiers suivants sous `/etc/modules-load.d/` pour charger le `nvme-rdma` module noyau et assurez-vous que le module noyau sera toujours activé, même après un redémarrage :

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme-rdma.conf
nvme-rdma
```

Pour vérifier le `nvme-rdma` le module du noyau est chargé, exécutez la commande suivante :

```
# lsmod | grep nvme
nvme_rdma          36864  0
nvme_fabrics      24576  1 nvme_rdma
nvme_core         114688  5 nvme_rdma,nvme_fabrics
rdma_cm           114688  7
rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,ib_iser,ib_isert,rdma_ucm
ib_core           393216  15
rdma_cm,ib_ipoib,rpcrdma,ib_srpt,ib_srp,nvme_rdma,iw_cm,ib_iser,ib_umad,
ib_isert,rdma_ucm,ib_uverbs,mlx5_ib,qedr,ib_cm
t10_pi            16384  2 sd_mod,nvme_core
```

Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage

Si votre contrôleur inclut un port NVMe over InfiniBand, vous pouvez configurer l'adresse IP de chaque port en utilisant SANtricity System Manager.

Étapes

1. Dans l'interface System Manager, sélectionnez **Hardware**.
2. Si le graphique montre les lecteurs, cliquez sur **Afficher le verso du tiroir**.

Le graphique change pour afficher les contrôleurs au lieu des disques.

3. Cliquez sur le contrôleur associé aux ports NVMe over InfiniBand que vous souhaitez configurer.

Le menu contextuel du contrôleur s'affiche.

4. Sélectionnez **configurer NVMe sur les ports InfiniBand**.



L'option Configure NVMe over InfiniBand n'apparaît que si System Manager détecte les ports NVMe over InfiniBand sur le contrôleur.

La boîte de dialogue **Configure NVMe over InfiniBand ports** s'ouvre.

5. Dans la liste déroulante, sélectionnez le port HIC que vous souhaitez configurer, puis entrez l'adresse IP du port.
6. Cliquez sur **configurer**.
7. Répétez les étapes 5 et 6 pour les autres ports HIC qui seront utilisés.

Découverte et connexion au stockage depuis l'hôte

Avant de définir chaque hôte dans SANtricity System Manager, vous devez détecter les ports de contrôleur cible depuis l'hôte, puis établir les connexions NVMe.

Étapes

1. Découvrez les sous-systèmes disponibles sur la cible NVMe-of pour tous les chemins à l'aide de la commande suivante :

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

Dans cette commande, `target_ip_address` Est l'adresse IP du port cible.



Le `nvme discover` la commande détecte tous les ports du contrôleur dans le sous-système, quel que soit l'accès hôte.

```
# nvme discover -t rdma -a 10.10.10.100
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
====Discovery Log Entry 0====
trtype: rdma
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 0
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr: 10.10.10.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qpctype: connected
rdma_cms: rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
====Discovery Log Entry 1====
trtype: rdma
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 1
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be
traddr: 11.11.11.100
rdma_prtype: infiniband
rdma_qpctype: connected
rdma_cms: rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
```

2. Répétez l'étape 1 pour toutes les autres connexions.
3. Connectez-vous au sous-système découvert sur le premier chemin à l'aide de la commande : `nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`



La commande ci-dessus ne persiste pas lors du redémarrage. Le `nvme connect` L'exécution de la commande doit s'effectuer après chaque redémarrage pour rétablir les connexions NVMe.



Les connexions NVMe ne persistent pas lors du redémarrage du système ou lorsque le contrôleur est indisponible pendant de longues périodes.



Les connexions ne sont pas établies pour les ports découverts inaccessibles par l'hôte.



Si vous spécifiez un numéro de port à l'aide de cette commande, la connexion échoue. Le port par défaut est le seul port configuré pour les connexions.



Le paramètre de profondeur de file d'attente recommandé est 1024. Remplacer le paramètre par défaut 128 par 1024 à l'aide de `-Q 1024` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant.



Le délai de perte de contrôleur recommandé en secondes est de 60 minutes (3600 secondes). Remplacer le réglage par défaut de 600 secondes avec 3600 secondes à l'aide de `-l 3600` option de ligne de commande, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
# nvme connect -t rdma -a 10.10.10.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

4. Utilisez le `nvme list` Commande pour afficher la liste des périphériques NVMe actuellement connectés. Dans l'exemple ci-dessous, c'est le cas `nvme0n1`.

```
# nvme list
```

Node	SN	Model	Namespace
/dev/nvme0n1	021648023161	NetApp E-Series	1

Usage	Format	FW Rev
5.37 GB / 5.37 GB	512 B + 0 B	0842XXXX

5. Connectez-vous au sous-système découvert sur le second chemin :

```
# nvme connect -t rdma -a 11.11.11.100 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000af41580000000058ed54be -Q 1024 -l 3600
```

6. Utilisez Linux `lsblk` et `grep` commandes permettant d'afficher des informations supplémentaires sur

chaque périphérique de bloc :

```
# lsblk | grep nvme  
  
nvme0n1    259:0    0      5G  0 disk  
nvme1n1    259:0    0      5G  0 disk
```

7. Utilisez le `nvme list` Commande pour afficher une nouvelle liste des périphériques NVMe actuellement connectés. Dans l'exemple ci-dessous, c'est le cas `nvme0n1` et `nvme1n1`.

```
# nvme list  
Node          SN              Model           Namespace  
-----  
/dev/nvme0n1  021648023161   NetApp E-Series  1  
/dev/nvme1n1  021648023161   NetApp E-Series  1
```

```
Usage          Format          FW Rev  
-----  
5.37 GB / 5.37 GB    512 B + 0 B    0842XXXX  
5.37 GB / 5.37 GB    512 B + 0 B    0842XXXX
```

Définir un hôte

SANtricity System Manager vous permet de définir les hôtes qui envoient des données à la baie de stockage. La définition d'un hôte est l'une des étapes requises pour permettre à la matrice de stockage de savoir quels hôtes lui sont connectés et d'autoriser l'accès E/S aux volumes.

Description de la tâche

Lorsque vous définissez un hôte, tenez compte des consignes suivantes :

- Vous devez définir les ports d'identificateur d'hôte associés à l'hôte.
- Assurez-vous de fournir le même nom que le nom de système attribué à l'hôte.
- Cette opération n'a pas de succès si le nom que vous choisissez est déjà utilisé.
- La longueur du nom ne doit pas dépasser 30 caractères.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Cliquez sur menu:Créer [hôte].

La boîte de dialogue Créer un hôte s'affiche.

3. Sélectionnez les paramètres de l'hôte, le cas échéant.

Réglage	Description
Nom	Saisissez un nom pour le nouvel hôte.
Type de système d'exploitation hôte	<p>Sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste déroulante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • * Linux* pour SANtricity 11.60 et versions ultérieures • Linux DM-MP (Kernel 3.10 ou version ultérieure) pour la version pré-SANtricity 11.60
Type d'interface hôte	Sélectionnez le type d'interface hôte que vous souhaitez utiliser.
Ports hôtes	<p>Effectuez l'une des opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionnez interface d'E/S <p>Si les ports hôtes sont connectés, vous pouvez sélectionner des identificateurs de port hôte dans la liste. Il s'agit de la méthode recommandée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout manuel <p>Si les ports hôtes ne se sont pas connectés, consultez <code>/etc/nvme/hostnqn</code> sur l'hôte pour trouver les identificateurs <code>hostnqn</code> et les associer à la définition de l'hôte.</p> <p>Vous pouvez entrer manuellement les identificateurs de port hôte ou les copier/coller à partir du fichier <code>/etc/nvme/hostnqn</code> (un par un) dans le champ ports hôte.</p> <p>Vous devez ajouter un identificateur de port hôte à la fois pour l'associer à l'hôte, mais vous pouvez continuer à sélectionner autant d'identificateurs qui sont associés à l'hôte. Chaque identifiant est affiché dans le champ ports hôte. Si nécessaire, vous pouvez également supprimer un identificateur en sélectionnant X en regard de celui-ci.</p>

4. Cliquez sur **Créer**.

Résultat

Une fois l'hôte créé, SANtricity System Manager crée un nom par défaut pour chaque port hôte configuré pour l'hôte.

L'alias par défaut est `<Hostname_Port Number>`. Par exemple, l'alias par défaut du premier port créé pour

```
host IPT is IPT_1.
```

Affecter un volume

Vous devez affecter un volume (namespace) à un hôte ou à un cluster hôte afin de pouvoir utiliser les opérations d'E/S. Cette affectation permet à un hôte ou un cluster hôte d'accéder à un ou plusieurs namespaces d'une baie de stockage.

Description de la tâche

Gardez ces consignes à l'esprit lorsque vous attribuez des volumes :

- Vous ne pouvez affecter un volume qu'à un seul hôte ou cluster hôte à la fois.
- Les volumes affectés sont partagés entre les contrôleurs de la baie de stockage.
- Le même ID de namespace (NSID) ne peut pas être utilisé deux fois par un hôte ou un cluster hôte pour accéder à un volume. Vous devez utiliser un ID NSID unique.

L'assignation d'un volume échoue dans les conditions suivantes :

- Tous les volumes sont affectés.
- Le volume est déjà affecté à un autre hôte ou cluster hôte.

La possibilité d'attribuer un volume n'est pas disponible dans les conditions suivantes :

- Aucun hôte ou cluster hôte valide n'existe.
- Toutes les affectations de volume ont été définies.

Tous les volumes non attribués s'affichent, mais les fonctions des hôtes avec ou sans Data assurance (DA) s'appliquent comme suit :

- Pour un hôte compatible DA, vous pouvez sélectionner des volumes qui sont soit activés DA, soit non activés DA.
- Pour un hôte qui n'est pas compatible DA, si vous sélectionnez un volume qui est activé DA, un avertissement indique que le système doit automatiquement désactiver DA sur le volume avant d'affecter le volume à l'hôte.

Étapes

1. Sélectionnez **Storage > hosts**.
2. Sélectionnez l'hôte ou le cluster hôte auquel vous souhaitez affecter des volumes, puis cliquez sur **attribuer des volumes**.

Une boîte de dialogue s'affiche et répertorie tous les volumes pouvant être affectés. Vous pouvez trier n'importe quelle colonne ou saisir quelque chose dans la case **Filter** pour faciliter la recherche de volumes particuliers.

3. Cochez la case en regard de chaque volume que vous souhaitez attribuer ou cochez la case dans l'en-tête de tableau pour sélectionner tous les volumes.
4. Cliquez sur **attribuer** pour terminer l'opération.

Résultat

Après avoir attribué un ou plusieurs volumes à un hôte ou à un cluster hôte, le système effectue les opérations

suivantes :

- Le volume affecté reçoit le prochain NSID disponible. L'hôte utilise le NSID pour accéder au volume.
- Le nom de volume fourni par l'utilisateur apparaît dans les listes de volumes associées à l'hôte.

Afficher les volumes visibles pour l'hôte

Vous pouvez utiliser l'outil `SMDevices` pour afficher les volumes actuellement visibles sur l'hôte. Cet outil fait partie du package `nvme-cli` et peut être utilisé comme alternative au `nvme list` commande.

Pour afficher des informations sur chaque chemin NVMe vers un volume E-Series, utilisez la `nvme netapp smdevices [-o <format>]` commande. La sortie `<format>` peut être `normal` (par défaut si `-o` n'est pas utilisé), `colonne` ou `json`.

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1, Volume
ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2, Volume
ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4, Volume
ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6, Volume
ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown,
2.15GB
```

Configurer le basculement

Pour fournir un chemin redondant à la matrice de stockage, vous pouvez configurer l'hôte pour qu'il exécute le basculement.

Ce dont vous avez besoin

Vous devez installer les modules requis sur votre système.

- Pour les hôtes Red Hat (RHEL), vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q device-mapper-multipath`
- Pour les hôtes SLES, vérifiez que les packages sont installés en cours d'exécution `rpm -q multipath-tools`



Reportez-vous à la section "[Matrice d'interopérabilité NetApp](#)" Pour s'assurer que les mises à jour requises sont installées car les chemins d'accès multiples peuvent ne pas fonctionner correctement avec les versions GA de SLES ou de RHEL.

Description de la tâche

RHEL 7 et SLES 12 utilisent Device Mapper Multipath (DMMP) pour les chemins d'accès multiples lors de l'utilisation de NVMe over Infiniband. RHEL 8, RHEL9 et SLES 15 utilisent un basculement NVMe natif intégré. Selon le système d'exploitation que vous utilisez, une configuration supplémentaire de chemins d'accès multiples est requise pour assurer son bon fonctionnement.

Activez Device Mapper Multipath (DMMP) pour RHEL 7 ou SLES 12

Par défaut, DM-MP est désactivé dans RHEL et SLES. Procédez comme suit pour activer les composants DM-MP sur l'hôte.

Étapes

1. Ajoutez l'entrée de périphérique NVMe E-Series à la section périphériques du fichier `/etc/multipath.conf`, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series*"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. Configurer `multipathd` pour démarrer au démarrage du système.

```
# systemctl enable multipathd
```

3. Démarrer `multipathd` s'il n'est pas en cours d'exécution.

```
# systemctl start multipathd
```

4. Vérifiez l'état de `multipathd` pour vérifier qu'il est actif et en cours d'exécution :

```
# systemctl status multipathd
```

Configuration de RHEL 8 avec des chemins d'accès multiples NVMe natifs

Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont désactivés par défaut dans RHEL 8 et doivent être activés selon les étapes ci-dessous.

1. Configuration `modprobe` Règle d'activation des chemins d'accès multiples NVMe natifs.

```
# echo "options nvme_core multipath=y" >> /etc/modprobe.d/50-  
nvme_core.conf
```

2. Refaites `initramfs` avec nouveau `modprobe` paramètre.

```
# dracut -f
```

3. Redémarrez le serveur pour l'intégrer avec les chemins d'accès multiples NVMe natifs activés.

```
# reboot
```

4. Vérifiez que les chemins d'accès multiples NVMe natifs ont été activés après le démarrage de l'hôte.

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

- Si le résultat de la commande est `N`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont toujours désactivés.
- Si le résultat de la commande est `Y`, Les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés et les périphériques NVMe que vous découvrez utiliseront.



Pour SLES 15 et RHEL 9, les chemins d'accès multiples NVMe natifs sont activés par défaut et aucune configuration supplémentaire n'est requise.

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques virtuels

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour RHEL 7 et SLES 12, les E/S sont dirigées vers des cibles de périphériques virtuels par l'hôte Linux. DM-MP gère les chemins physiques sous-jacents à ces cibles virtuelles.

Les périphériques virtuels correspondent à des cibles d'E/S.

Assurez-vous que vous exécutez des E/S uniquement sur les périphériques virtuels créés par DM-MP et non sur les chemins des périphériques physiques. Si vous exécutez des E/S sur les chemins physiques, DM-MP ne peut pas gérer un événement de basculement et les E/S échouent.

Vous pouvez accéder à ces périphériques de bloc via le `dm` le périphérique ou le `symlink` dans `/dev/mapper`. Par exemple :

```
/dev/dm-1
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

Exemple de sortie

L'exemple de sortie suivant de l' `nvme list` La commande affiche le nom du nœud hôte et sa corrélation avec l'ID de l'espace de noms.

NODE	SN	MODEL	NAMESPACE
/dev/nvme1n1	021648023072	NetApp E-Series	10
/dev/nvme1n2	021648023072	NetApp E-Series	11
/dev/nvme1n3	021648023072	NetApp E-Series	12
/dev/nvme1n4	021648023072	NetApp E-Series	13
/dev/nvme2n1	021648023151	NetApp E-Series	10
/dev/nvme2n2	021648023151	NetApp E-Series	11
/dev/nvme2n3	021648023151	NetApp E-Series	12
/dev/nvme2n4	021648023151	NetApp E-Series	13

Colonne	Description
Node	<p>Le nom du nœud comprend deux parties :</p> <ul style="list-style-type: none">• La notation <code>nvme1</code> Représente le contrôleur A et <code>nvme2</code> Représente le contrôleur B.• La notation <code>n1</code>, <code>n2</code>, etc. représentent l'identificateur de l'espace de noms du point de vue de l'hôte. Ces identificateurs sont répétés dans le tableau, une fois pour le contrôleur A et une fois pour le contrôleur B.
Namespace	<p>La colonne namespace répertorie l'ID d'espace de noms (NSID), qui est l'identifiant du point de vue de la matrice de stockage.</p>

Dans les sections suivantes `multipath -ll` sortie, les chemins optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 50, alors que les chemins non optimisés sont affichés avec un `prio` valeur de 10.

Le système d'exploitation Linux achemine les E/S vers le groupe de chemins indiqué comme `status=active`, pendant que les groupes de chemins sont répertoriés comme `status=enabled` sont disponibles pour le basculement.

```
eui.00001bc7593b7f500a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running

eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
| `- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=active
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

Article	Description
<pre>policy='service-time 0' prio=50 status=active</pre>	<p>Et la ligne suivante le montrent <code>nvme1n1</code>, Qui est l'espace de noms avec un NSID de 10, est optimisé sur le chemin avec un <code>prio</code> valeur de 50 et a <code>status</code> valeur de <code>active</code>.</p> <p>Cet espace de nom est détenu par le contrôleur A.</p>
<pre>policy='service-time 0' prio=10 status=enabled</pre>	<p>Cette ligne affiche le chemin de basculement pour l'espace de noms 10, avec un <code>prio</code> valeur de 10 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code>. Pour le moment, les E/S ne sont pas dirigées vers le namespace sur ce chemin.</p> <p>Ce namespace est détenu par le contrôleur B.</p>
<pre>policy='service-time 0' prio=0 status=enabled</pre>	<p>Cet exemple montre <code>multipath -ll</code>Sortie d'un point différent dans le temps, pendant le redémarrage du contrôleur A. Le chemin d'accès au namespace 10 est indiqué en avec un <code>prio</code> valeur de 0 et a <code>status</code> valeur de <code>enabled</code>.</p>
<pre>policy='service-time 0' prio=10 status=active</pre>	<p>Notez que le <code>active</code> chemin fait référence à <code>nvme2</code>, De sorte que les E/S sont dirigées sur ce chemin vers le contrôleur B.</p>

Accès aux volumes NVMe pour les cibles de périphériques NVMe physiques

Vous pouvez configurer les E/S dirigées vers la cible de périphérique en fonction du système d'exploitation (et de la méthode de chemins d'accès multiples de l'extension) que vous utilisez.

Pour RHEL 8, RHEL 9 et SLES 15, les E/S sont dirigées vers les cibles de périphérique NVMe physiques par l'hôte Linux. Une solution native de chemins d'accès multiples NVMe gère les chemins physiques sous-jacents à un périphérique physique apparent affiché par l'hôte.

Les périphériques NVMe physiques sont des cibles d'E/S.

Il est recommandé d'exécuter les E/S sur les liens de `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` plutôt que directement sur le chemin d'accès du périphérique nvme physique `/dev/nvme[subsyst#]n[id#]`. Le lien entre ces deux emplacements est disponible à l'aide de la commande suivante :

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l
lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

E/S exécutées sur `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` seront transmises directement `/dev/nvme[subsyst#]n[id#]` Qui possède tous les chemins virtualisés sous-jacents à l'aide de la solution native de chemins d'accès multiples NVMe.

Vous pouvez afficher vos chemins en exécutant :

```
# nvme list-subsys
```

Exemple de résultat :

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000a522500000000589aa8a6
\
+- nvme0 rdma traddr=192.4.21.131 trsvcid=4420 live
+- nvme1 rdma traddr=192.4.22.141 trsvcid=4420 live
```

Si vous spécifiez un périphérique nvme physique lors de l'utilisation de la commande 'nvme list-subsys', il fournit des informations supplémentaires sur les chemins d'accès à cet espace de noms :

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:5700.600a098000af44620000000058d5dd96
\
+- nvme0 rdma traddr=192.168.130.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme1 rdma traddr=192.168.131.101 trsvcid=4420 live non-optimized
+- nvme2 rdma traddr=192.168.130.102 trsvcid=4420 live optimized
+- nvme3 rdma traddr=192.168.131.102 trsvcid=4420 live optimized
```

Il existe également des crochets dans les commandes multivoie qui vous permettent d'afficher les informations relatives à votre chemin pour le basculement natif via elles également :

```
#multipath -ll
```



Pour afficher les informations sur le chemin d'accès, vous devez définir les éléments suivants dans `/etc/multipath.conf` :

```
defaults {
    enable_foreign nvme
}
```

Exemple de résultat :

```
eui.0000a0335c05d57a00a0980000a5229d [nvme]:nvme0n9 NVMe,Netapp E-
Series,08520001
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
| `- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
`- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a non-optimized live
```

Création de systèmes de fichiers (RHEL 7 et SLES 12)

Pour RHEL 7 et SLES 12, vous créez un système de fichiers dans l'espace de noms et montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` pour obtenir une liste de `/dev/mapper/dm` périphériques.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande affiche deux périphériques, dm-19 et dm-16:

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,NetApp E-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+-+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n19 259:19 active ready running
| ` - #:###:## nvme1n19 259:115 active ready running
`+-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:###:## nvme2n19 259:51 active ready running
  ` - #:###:## nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,NetApp E-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+-+ policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- #:###:## nvme0n16 259:16 active ready running
| ` - #:###:## nvme1n16 259:112 active ready running
`+-+ policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- #:###:## nvme2n16 259:48 active ready running
  ` - #:###:## nvme3n16 259:80 active ready running
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition pour chaque /dev/mapper/eui- périphérique.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un ext4 système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

Création de systèmes de fichiers (RHEL 8, RHEL 9, SLES 15)

Pour RHEL 8, RHEL 9, SLES 15, vous créez un système de fichiers sur le périphérique nvme natif et montez le système de fichiers.

Étapes

1. Exécutez le `multipath -ll` commande permettant d'obtenir une liste des périphériques nvme.

```
# multipath -ll
```

Le résultat de cette commande peut être utilisé pour trouver les périphériques associés à l'`/dev/disk/by-id/nvme-eui.[uuid#]` emplacement. Dans l'exemple ci-dessous, il s'agit de `/dev/disc/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225`.

```
eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 [nvme]:nvme0n6 NVMe,NetApp E-
Series,08520000
size=4194304 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:0:1 nvme0c0n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=50 status=optimized
|  `-- 0:1:1 nvme0c1n1 0:0 n/a optimized      live
|+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
|  `-- 0:2:1 nvme0c2n1 0:0 n/a non-optimized live
`+- policy='n/a' prio=10 status=non-optimized
   `-- 0:3:1 nvme0c3n1 0:0 n/a non-optimized live
```

2. Créez un système de fichiers sur la partition du périphérique nvme souhaité à l'aide de l'emplacement `/dev/disk/by-id/nvme-eui.[id#]`.

La méthode de création d'un système de fichiers varie en fonction du système de fichiers choisi. Cet exemple illustre la création d'un `ext4` système de fichiers.

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225
mke2fs 1.42.11 (22-Oct-2019)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

3. Créez un dossier pour monter le nouveau périphérique.

```
# mkdir /mnt/ext4
```

4. Montez l'appareil.

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225  
/mnt/ext4
```

Vérification de l'accès au stockage sur l'hôte

Avant d'utiliser le namespace, vérifiez que l'hôte peut écrire les données dans le namespace et les lire de nouveau.

Ce dont vous avez besoin

Espace de noms initialisé au format avec un système de fichiers.

Étapes

1. Sur l'hôte, copiez un ou plusieurs fichiers vers le point de montage du disque.
2. Copiez les fichiers dans un autre dossier sur le disque d'origine.
3. Exécutez le `diff` pour comparer les fichiers copiés aux originaux.

Une fois que vous avez terminé

Supprimez le fichier et le dossier que vous avez copiés.

Enregistrez votre configuration NVMe over IB

Vous pouvez générer et imprimer un PDF de cette page, puis utiliser la fiche technique suivante pour enregistrer les informations de configuration du stockage NVMe over InfiniBand. Vous avez besoin de ces informations pour effectuer les tâches de provisionnement.

Identifiants d'hôte



Le NQN de l'initiateur logiciel est déterminé pendant la tâche.

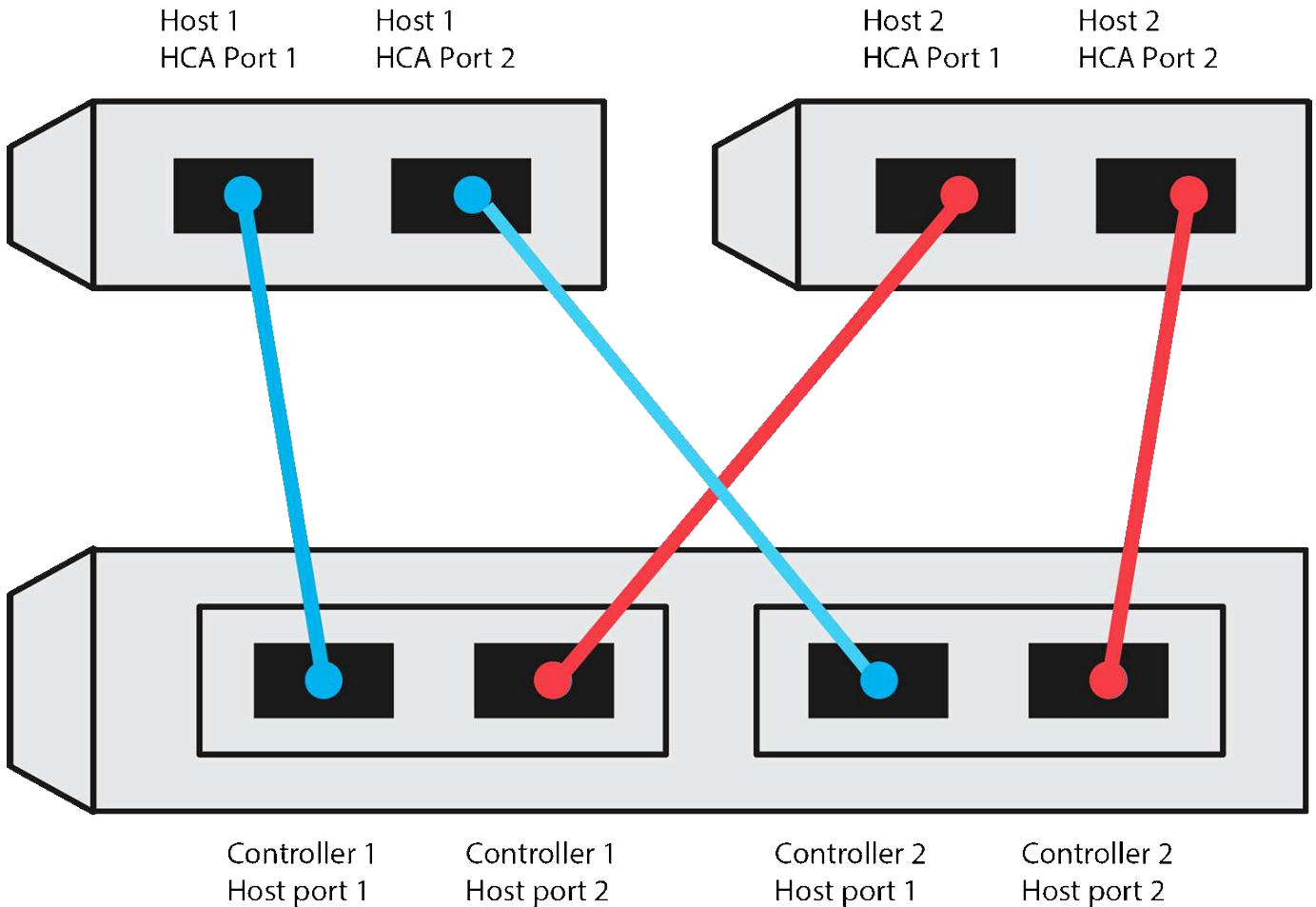
Localisez et documentez le NQN initiateur à partir de chaque hôte. Le NQN se trouve généralement dans le fichier `/etc/nvme/hostnqn`.

N° de légende	Connexions des ports hôtes	NQN hôte
1	Hôte (initiateur) 1	
s/o		

N° de légende	Connexions des ports hôtes	NQN hôte
s/o		
s/o		
s/o		

Configuration recommandée

Dans une topologie de connexion directe, un ou plusieurs hôtes sont directement connectés au sous-système. Dans la version SANtricity OS 11.50, nous prenons en charge une connexion unique entre chaque hôte et un contrôleur de sous-système, comme illustré ci-dessous. Dans cette configuration, un port HCA (adaptateur de canal hôte) de chaque hôte doit se trouver sur le même sous-réseau que le port de contrôleur E-Series auquel il est connecté, mais sur un sous-réseau différent de celui de l'autre port HCA.



NQN cible

Documentez le NQN cible de la matrice de stockage. Vous utiliserez ces informations dans [Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage](#).

Recherchez le nom NQN de la matrice de stockage à l'aide de SANtricity : **Baie de stockage > NVMe sur Infiniband > gérer les paramètres**. Ces informations peuvent s'avérer nécessaires lors de la création de

sessions NVMe over InfiniBand à partir de systèmes d'exploitation qui ne prennent pas en charge la découverte des cibles d'envoi.

N° de légende	Nom de la matrice	IQN cible
6	Contrôleur de baie (cible)	

Configuration du réseau

Documenter la configuration réseau qui sera utilisée pour les hôtes et le stockage sur la structure InfiniBand. Ces instructions supposent que deux sous-réseaux seront utilisés pour une redondance complète.

Votre administrateur réseau peut fournir les informations suivantes. Ces informations sont utilisées dans la rubrique, [Configuration des connexions NVMe over InfiniBand de la baie de stockage](#).

Sous-réseau A

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les NQN à utiliser par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
3	Commutateur	<i>non applicable</i>
5	Contrôleur A, port 1	
4	Contrôleur B, port 1	
2	Hôte 1, port 1	
	(Facultatif) hôte 2, port 1	

Le sous-réseau B

Définissez le sous-réseau à utiliser.

Adresse réseau	Masque de réseau

Documentez les IQN utilisés par les ports de la matrice et chaque port hôte.

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
8	Commutateur	<i>non applicable</i>

N° de légende	Connexions de port (cible) du contrôleur de matrice	NQN
10	Contrôleur A, port 2	
9	Contrôleur B, port 2	
7	Hôte 1, port 2	
	(Facultatif) hôte 2, port 2	

Nom d'hôte de mappage



Le nom d'hôte de mappage est créé pendant le flux de travail.

Nom d'hôte de mappage

Type de système d'exploitation hôte

Informations sur le copyright

Copyright © 2023 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTEUELLE (Y COMPRIS LA NÉGLIGENCE OU AUTRE) DÉCOULANT DE L'UTILISATION DE CE LOGICIEL, MÊME SI LA SOCIÉTÉ A ÉTÉ INFORMÉE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS : L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.