



OL 7

SAN hosts and cloud clients

NetApp
December 18, 2024

Índice

- OL 7 1
 - Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,9 com ONTAP 1
 - Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,8 com ONTAP 6
 - Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,7 com ONTAP 11

OL 7

Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,9 com ONTAP

Você pode configurar o NVMe em Fibre Channel (NVMe/FC) em hosts iniciadores que executam o Oracle Linux 7,9 e o ONTAP como destino.

Capacidade de suporte

O NVMe/FC é compatível com o ONTAP 9.6 ou posterior para o Oracle Linux 7,9. O host Oracle Linux 7,9 pode executar o tráfego NVMe e SCSI através das mesmas portas do adaptador iniciador de Fibre Channel (FC). Consulte o "[Hardware Universe](#)" para obter uma lista de controladores e adaptadores FC compatíveis. Para obter a lista mais atual de configurações suportadas, consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".



Podem utilizar as definições de configuração fornecidas neste documento para configurar os clientes em nuvem ligados a "[Cloud Volumes ONTAP](#)" e "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

Limitações conhecidas

- Os scripts nativos de conexão automática NVMe/FC não estão disponíveis `nvme-cli` no pacote. Use os scripts externos de conexão automática fornecidos pelo fornecedor HBA.
- Por padrão, o balanceamento de carga round-robin não é habilitado no NVMe Multipath. Você deve escrever uma regra udev para habilitar essa funcionalidade. As etapas são fornecidas na seção sobre como habilitar o NVMe/FC no Oracle Linux 7,9.
- Não há suporte para NVMe/FC e, como consequência, não há suporte para Linux Unified Host Utilities (LUHU) para NVMe/FC no Oracle Linux 7,9. Use a saída do comando ONTAP disponível como parte do plug-in NetApp incluído no `nvme-cli` nativo.
- A inicialização DE SAN usando o protocolo NVMe-of não é atualmente suportada.

Habilite o NVMe/FC

1. Instale o Oracle Linux 7,9 no servidor.
2. Depois que a instalação estiver concluída, verifique se você está executando o kernel Unbreakable Enterprise suportado. Consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

```
# uname -r
5.4.17-2011.6.2.el7uek.x86_64
```

3. Atualize o `nvme-cli` pacote.

```
# rpm -qa | grep nvme-cli
nvme-cli-1.8.1-3.el7.x86_64
```

4. Adicione a string abaixo como uma regra udev separada em `/lib/udev/rules.d/71-nvme-iopolicy-netapp-ONTAP.rules`. Isso permite o balanceamento de carga round-robin para multipath NVMe.

```
# cat /lib/udev/rules.d/71-nvme-iopolicy-netapp-ONTAP.rules
# Enable round-robin for NetApp ONTAP
ACTION=="add", SUBSYSTEMS=="nvme-subsystem", ATTRS{model}=="NetApp ONTAP
Controller", ATTR{iopolicy}="round-robin"
```

5. No host Oracle Linux L 7,9, verifique a string NQN do host em `/etc/nvme/hostnqn` e verifique se ela corresponde à string NQN do host para o subsistema correspondente no array ONTAP.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:497ad959-e6d0-4987-8dc2-a89267400874
```

```
*> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_nvme_10
Vserver Subsystem Host NQN
-----
ol_157_nvme_ss_10_0
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:497ad959-e6d0-4987-8dc2-a89267400874
```

Se as `hostnqn` strings não corresponderem, você deve usar o `vserver modify` comando para atualizar a string NQN do host no subsistema de array ONTAP correspondente para corresponder à string NQN do `etc/nvme/hostnqn host`.

6. Reinicie o host.

Configure o adaptador Broadcom FC para NVMe/FC

1. Verifique se você está usando o adaptador suportado. Para obter a lista mais atual de adaptadores suportados, consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
LPe32002-M2
LPe32002-M2
```

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. O suporte a NVMe no `lpfc` já está habilitado por padrão:

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
3
```

Os drivers lpfc mais recentes (caixa de entrada e caixa de saída) têm o padrão lpfc_enable_FC4_TYPE definido como 3. Portanto, você não precisa definir isso explicitamente no /etc/modprobe.d/lpfc.conf.

3. Em seguida, instale os scripts de conexão automática lpfc recomendados:

```
# rpm -ivh nvme-fc-connect-12.8.264.0-1.noarch.rpm
. Verifique se os scripts de conexão automática estão instalados.
```

```
# rpm -qa | grep nvme-fc
nvme-fc-connect-12.8.264.0-1.noarch
```

4. Verifique se as portas do iniciador estão ativas e em execução.

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
0x10000090fae0ec61
0x10000090fae0ec62

# cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
Online
Online
```

5. Verifique se as portas do iniciador NVMe/FC estão habilitadas e capazes de ver as portas de destino, e todas estão ativas e em execução.

No exemplo abaixo, apenas uma única porta do iniciador foi ativada e conectada com dois LIFs de destino, como visto na saída abaixo:

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info

NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 NVME 2947 SCSI 2947 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10000090fae0ec61 WWNN x20000090fae0ec61 DID
x012000 ONLINE
NVME RPORT WWPN x202d00a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010201
TARGET DISCRVC ONLINE
NVME RPORT WWPN x203100a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010601
TARGET DISCRVC ONLINE
```

Validar o NVMe/FC

1. Verifique as configurações de NVMe/FC a seguir.

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

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
round-robin
round-robin
```

No exemplo acima, dois namespaces são mapeados para o host Oracle Linux 7,9 ANA. Elas são visíveis por meio de quatro LIFs de destino: Duas LIFs de nó local e duas outras LIFs de nó parceiro/remoto. Esta configuração mostra como dois caminhos ANA otimizados e dois caminhos ANA inacessíveis para cada namespace no host.

2. Verifique se os namespaces são criados.

```
# nvme list
Node SN Model Namespace Usage Format FW Rev
-----
/dev/nvme0n1 80BADBKkB/JvAAAAAAC NetApp ONTAP Controller 1 53.69 GB /
53.69 GB 4 KiB + 0 B FFFFFFFF
```

3. Verifique o status dos caminhos ANA.

```
# nvme list-subsys/dev/nvme0n1
Nvme-subsysf0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:sn.341541339b9511e8a9b500a098c80f09:subsystem.ol_157_nvme_
ss_10_0
\
+- nvme0 fc traddr=nn-0x202c00a098c80f09:pn-0x202d00a098c80f09
host_traddr=nn-0x20000090fae0ec61:pn-0x10000090fae0ec61 live optimized
+- nvme1 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207600a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1204:pn-0x100000109b1c1204 live
inaccessible
+- nvme2 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207500a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207700a098dfdd91 host
traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live inaccessible
```

4. Verifique o plug-in NetApp para dispositivos ONTAP.

```
# nvme netapp ontapdevices -o column
Device      Vserver      Namespace Path                      NSID      UUID      Size
-----
/dev/nvme0n1  vs_nvme_10    /vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0
1           55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad    53.69GB

# nvme netapp ontapdevices -o json
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "vs_nvme_10",
      "Namespace_Path" : "/vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad",
      "Size" : "53.69GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 13107200
    }
  ]
}
```

Habilite o tamanho de e/S de 1MB U para NVMe/FC Broadcom

O ONTAP relata um MDTs (MAX Data Transfer Size) de 8 nos dados do controlador de identificação. Isso significa que o tamanho máximo da solicitação de e/S pode ser de até 1MBMB. Para emitir solicitações de e/S de tamanho 1 MB para um host NVMe/FC Broadcom, você deve aumentar `lpfc` o valor `lpfc_sg_seg_cnt` do parâmetro para 256 do valor padrão 64.



Essas etapas não se aplicam a hosts Qlogic NVMe/FC.

Passos

1. Defina `lpfc_sg_seg_cnt` o parâmetro como 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Execute o `dracut -f` comando e reinicie o host.
3. Verifique se o valor esperado de `lpfc_sg_seg_cnt` é 256:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,8 com ONTAP

Você pode configurar o NVMe em Fibre Channel (NVMe/FC) em hosts iniciadores que executam o Oracle Linux 7,8 e o ONTAP como destino.

Capacidade de suporte

O NVMe/FC é compatível com o ONTAP 9.6 ou posterior para o Oracle Linux 7,8. O host Oracle Linux 7,8 pode executar o tráfego NVMe e SCSI através das mesmas portas do adaptador iniciador de Fibre Channel (FC). Observe que o iniciador Broadcom pode atender ao tráfego NVMe/FC e FCP nas mesmas portas de adaptador FC. Consulte o "[Hardware Universe](#)" para obter uma lista de controladores e adaptadores FC compatíveis. Para obter a lista mais atual de configurações suportadas, consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".



Pode utilizar as definições de configuração fornecidas neste documento para configurar os clientes em nuvem ligados a "[Cloud Volumes ONTAP](#)" e "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

Limitações conhecidas

- Os scripts nativos de conexão automática NVMe/FC não estão disponíveis no pacote `nvme-cli`. Use os scripts externos de conexão automática fornecidos pelo fornecedor HBA.
- Por padrão, o balanceamento de carga round-robin não é habilitado no NVMe Multipath. Você deve escrever uma regra `udev` para habilitar essa funcionalidade. As etapas são fornecidas na seção sobre como habilitar o NVMe/FC no Oracle Linux 7,8.
- Não há suporte para NVMe/FC e, como consequência, não há suporte para Linux Unified Host Utilities (LUHU) para NVMe/FC no Oracle Linux 7,8. Use a saída do comando ONTAP disponível como parte do plug-in NetApp incluído no `nvme-cli` nativo.

- A inicialização DE SAN usando o protocolo NVMe-of não é atualmente suportada.

Habilitando o NVMe/FC

1. Instale o Oracle Linux 7,8 no servidor.
2. Depois que a instalação estiver concluída, verifique se você está executando o kernel Unbreakable Enterprise suportado. Consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

```
# uname -r
4.14.35-1902.9.2.el7uek
```

3. Atualize o pacote nvme-cli.

```
# rpm -qa | grep nvme-cli
nvme-cli-1.8.1-3.el7.x86_64
```

4. Adicione a string abaixo como uma regra udev separada em /lib/udev/rules.d/71-nvme-iopolicy-NetApp-ONTAP.rules. Isso permite o balanceamento de carga round-robin para multipath NVMe.

```
# cat /lib/udev/rules.d/71-nvme-iopolicy-netapp-ONTAP.rules
# Enable round-robin for NetApp ONTAP
ACTION=="add", SUBSYSTEM=="nvme-subsystem", ATTR{model}=="NetApp ONTAP
Controller", ATTR{iopolicy}="round-robin"
```

5. No host Oracle Linux L 7,8, verifique a string NQN do host em /etc/nvme/hostnqn e verifique se ela corresponde à string NQN do host para o subsistema correspondente no array ONTAP.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:75953f3b-77fe-4e03-bf3c-09d5a156fbcd
```

```
*> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_nvme_10
Vserver Subsystem Host NQN
-----
ol_157_nvme_ss_10_0
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:75953f3b-77fe-4e03-bf3c-09d5a156fbcd
```

Se as cadeias de caracteres -hostnqn não corresponderem, você deve usar o comando vserver modify para atualizar a cadeia de caracteres NQN do host em seu subsistema de matriz ONTAP correspondente para corresponder à cadeia de caracteres NQN do host etc/nvme/hostnqn.

6. Reinicie o host.

Configuração do adaptador Broadcom FC para NVMe/FC

1. Verifique se você está usando o adaptador suportado. Para obter a lista mais atual de adaptadores suportados, consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
LPe32002-M2
LPe32002-M2
```

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. O suporte a NVMe no lpfc já está habilitado por padrão:

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
3
```

Os drivers lpfc mais recentes (caixa de entrada e caixa de saída) têm o padrão lpfc_enable_FC4_TYPE definido como 3. Portanto, você não precisa definir isso explicitamente no /etc/modprobe.d/lpfc.conf.

3. Em seguida, instale os scripts de conexão automática lpfc recomendados:

```
# rpm -ivh nvme-fc-connect-12.4.65.0-1.noarch.rpm
. Verifique se os scripts de conexão automática estão instalados.
```

```
# rpm -qa | grep nvme-fc
nvme-fc-connect-12.4.65.0-1.noarch
```

4. Verifique se as portas do iniciador estão ativas e em execução.

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
0x10000090fae0ec61
0x10000090fae0ec62

# cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
Online
Online
```

5. Verifique se as portas do iniciador NVMe/FC estão habilitadas e capazes de ver as portas de destino, e todas estão ativas e em execução.

No exemplo abaixo, apenas uma única porta do iniciador foi ativada e conetada com dois LIFs de destino, como visto na saída abaixo:

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info

NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 NVME 2947 SCSI 2947 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10000090fae0ec61 WWNN x20000090fae0ec61 DID
x012000 ONLINE
NVME RPORT WWPN x202d00a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010201
TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT WWPN x203100a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010601
TARGET DISCSRVC ONLINE
```

Validar NVMe/FC

1. Verifique as configurações de NVMe/FC a seguir.

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

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
round-robin
round-robin
```

No exemplo acima, dois namespaces são mapeados para o host Oracle Linux 7,8 ANA. Elas são visíveis por meio de quatro LIFs de destino: Duas LIFs de nó local e duas outras LIFs de nó parceiro/remoto. Esta configuração mostra como dois caminhos ANA otimizados e dois caminhos ANA inacessíveis para cada namespace no host.

2. Verifique se os namespaces são criados.

```
# nvme list
Node SN Model Namespace Usage Format FW Rev
-----
/dev/nvme0n1 80BADBKnb/JvAAAAAAAC NetApp ONTAP Controller 1 53.69 GB /
53.69 GB 4 KiB + 0 B FFFFFFFF
```

3. Verifique o status dos caminhos ANA.

```
# nvme list-subsys/dev/nvme0n1
Nvme-subsysf0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:sn.341541339b9511e8a9b500a098c80f09:subsystem.ol_157_nvme_
ss_10_0
\
+- nvme0 fc traddr=nn-0x202c00a098c80f09:pn-0x202d00a098c80f09
host_traddr=nn-0x20000090fae0ec61:pn-0x10000090fae0ec61 live optimized
+- nvme1 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207600a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1204:pn-0x100000109b1c1204 live
inaccessible
+- nvme2 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207500a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207700a098dfdd91 host
traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live inaccessible
```

4. Verifique o plug-in NetApp para dispositivos ONTAP.

```
# nvme netapp ontapdevices -o column
Device    Vserver    Namespace Path                                NSID    UUID    Size
-----    -
/dev/nvme0n1  vs_nvme_10  /vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0
1          55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad    53.69GB

# nvme netapp ontapdevices -o json
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "vs_nvme_10",
      "Namespace_Path" : "/vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad",
      "Size" : "53.69GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 13107200
    }
  ]
}
```

Habilitando o tamanho de e/S 1MB para Broadcom NVMe/FC

O ONTAP relata um MDTs (MAX Data Transfer Size) de 8 nos dados do controlador de identificação. Isso significa que o tamanho máximo da solicitação de e/S pode ser de até 1MBMB. Para emitir solicitações de e/S

de tamanho 1 MB para um host NVMe/FC Broadcom, você deve aumentar `lpfc` o valor `lpfc_sg_seg_cnt` do parâmetro para 256 do valor padrão 64.



Essas etapas não se aplicam a hosts Qlogic NVMe/FC.

Passos

1. Defina `lpfc_sg_seg_cnt` o parâmetro como 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Execute o `dracut -f` comando e reinicie o host.
3. Verifique se o valor esperado de `lpfc_sg_seg_cnt` é 256:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Configuração de host NVMe/FC para Oracle Linux 7,7 com ONTAP

Você pode configurar o NVMe em Fibre Channel (NVMe/FC) em hosts iniciadores que executam o Oracle Linux 7,7 e o ONTAP como destino.

Capacidade de suporte

O NVMe/FC é compatível com o ONTAP 9.6 ou posterior para o Oracle Linux 7,7. O host Oracle Linux 7,7 pode executar o tráfego NVMe e SCSI através das mesmas portas do adaptador de iniciador de canal de fibra. Consulte o "[Hardware Universe](#)" para obter uma lista de controladores e adaptadores FC compatíveis. Para obter a lista mais atual de configurações suportadas, consulte "[Matriz de interoperabilidade do NetApp](#)".



Pode utilizar as definições de configuração fornecidas neste documento para configurar os clientes em nuvem ligados a "[Cloud Volumes ONTAP](#)" e "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

Limitações conhecidas

- Os scripts nativos de conexão automática NVMe/FC não estão disponíveis no pacote `nvme-cli`. Você pode usar os scripts externos de conexão automática fornecidos pelo fornecedor HBA.
- Por padrão, o balanceamento de carga round-robin não está habilitado. Você deve escrever uma regra `udev` para habilitar essa funcionalidade. As etapas são fornecidas na seção habilitando o NVMe/FC no OL 7,7.
- A inicialização DE SAN usando o protocolo NVMe-of não é atualmente suportada.

Habilitando o NVMe no OL 7,7

1. Certifique-se de que o kernel padrão do Oracle Linux 7,7 esteja instalado.
2. Reinicie o host e verifique se ele inicializa no kernel OL 7,7 especificado.

```
# uname -r
4.14.35-1902.9.2.el7uek
```

3. Atualize para o pacote nvme-cli-1,8.1-3.el7.

```
# rpm -qa|grep nvme-cli
nvme-cli-1.8.1-3.el7.x86_64
```

4. Adicione a string abaixo como uma regra udev separada em /lib/udev/rules.d/71-nvme-iopolicy-netapp-ONTAP.rules. Isso permite o balanceamento de carga round-robin para multipath NVMe.

```
# Enable round-robin for NetApp ONTAP
ACTION=="add", SUBSYSTEM=="nvme-subsystem", ATTR{model}=="NetApp ONTAP
Controller", ATTR{iopolicy}="round-robin
```

5. No host OL 7,7, verifique a string NQN do host em /etc/nvme/hostnqn e verifique se ela corresponde à string NQN do host para o subsistema correspondente no array ONTAP.

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:75953f3b-77fe-4e03-bf3c-09d5a156fbcd
```

```
*> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_nvme_10
Vserver Subsystem Host NQN
-----
ol_157_nvme_ss_10_0
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:75953f3b-77fe-4e03-bf3c-09d5a156fbcd
```



Se as strings NQN do host não corresponderem, você deve usar o comando vserver modify para atualizar a string NQN do host em seu subsistema de array ONTAP correspondente para corresponder à string NQN /etc/nvme/hostnqn do host.

1. Reinicie o host.

Configuração do adaptador Broadcom FC para NVMe/FC

1. Verifique se você está usando o adaptador suportado. Para obter a lista mais atual de adaptadores suportados, consulte ["Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#).

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
LPe32002-M2
LPe32002-M2
```

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. Copie e instale o pacote de scripts de conexão automática Broadcom Outbox.

```
# rpm -ivh nvme-fc-connect-12.4.65.0-1.noarch.rpm
```

3. Reinicie o host.

4. Verifique se você está usando o firmware Broadcom lpfc recomendado, o driver nativo da caixa de entrada e as versões de pacote de conexão automática da caixa de saída. Para obter uma lista de versões suportadas, consulte o ["Matriz de interoperabilidade do NetApp"](#).

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
12.4.243.17, sil-4.2.c
12.4.243.17, sil-4.2.c

# cat /sys/module/lpfc/version
0:12.0.0.10

# rpm -qa | grep nvme-fc
nvme-fc-connect-12.4.65.0-1.noarch
```

5. Verifique se `lpfc_enable_FC4_type` está definido como 3.

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
3
```

6. Verifique se as portas do iniciador estão ativas e em execução.

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
0x10000090fae0ec61
0x10000090fae0ec62
```

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
Online
Online
```

7. Verifique se as portas do iniciador NVMe/FC estão habilitadas, executadas e capazes de ver os LIFs de destino.

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 NVME 2947 SCSI 2977 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10000090fae0ec61 WWNN x20000090fae0ec61 DID
x012000 ONLINE
NVME RPORT WWPN x202d00a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010201
TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT WWPN x203100a098c80f09 WWNN x202c00a098c80f09 DID x010601
TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME Statistics
...
```

Validar NVMe/FC

1. Verifique as configurações de NVMe/FC a seguir.

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

# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller

# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
round-robin
round-robin
```

2. Verifique se os namespaces são criados.

```
# nvme list
Node SN Model Namespace Usage Format FW Rev
-----
/dev/nvme0n1 80BADBKnb/JvAAAAAAC NetApp ONTAP Controller 1 53.69 GB /
53.69 GB 4 KiB + 0 B FFFFFFFF
```

3. Verifique o status dos caminhos ANA.

```
# nvme list-subsys/dev/nvme0n1
Nvme-subsysf0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:sn.341541339b9511e8a9b500a098c80f09:subsystem.ol_157_nvme_
ss_10_0
\
+- nvme0 fc traddr=nn-0x202c00a098c80f09:pn-0x202d00a098c80f09
host_traddr=nn-0x20000090fae0ec61:pn-0x10000090fae0ec61 live optimized
+- nvme1 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207600a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1204:pn-0x100000109b1c1204 live
inaccessible
+- nvme2 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207500a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x207300a098dfdd91:pn-0x207700a098dfdd91 host
traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live inaccessible
```

4. Verifique o plug-in NetApp para dispositivos ONTAP.

```

# nvme netapp ontapdevices -o column
Device      Vserver  Namespace Path                               NSID  UUID  Size
-----
/dev/nvme0n1 vs_nvme_10 /vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0
1          55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad  53.69GB

# nvme netapp ontapdevices -o json
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "vs_nvme_10",
      "Namespace_Path" : "/vol/rhel_141_vol_10_0/ol_157_ns_10_0",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "55baf453-f629-4a18-9364-b6aee3f50dad",
      "Size" : "53.69GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 13107200
    }
  ]
}

```

Habilitando o tamanho de e/S 1MB para Broadcom NVMe/FC

O ONTAP relata um MDTs (MAX Data Transfer Size) de 8 nos dados do controlador de identificação. Isso significa que o tamanho máximo da solicitação de e/S pode ser de até 1MBMB. Para emitir solicitações de e/S de tamanho 1 MB para um host NVMe/FC Broadcom, você deve aumentar `lpfc` o valor `lpfc_sg_seg_cnt` do parâmetro para 256 do valor padrão 64.



Essas etapas não se aplicam a hosts Qlogic NVMe/FC.

Passos

1. Defina `lpfc_sg_seg_cnt` o parâmetro como 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Execute o `dracut -f` comando e reinicie o host.
3. Verifique se o valor esperado de `lpfc_sg_seg_cnt` é 256:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Registro detalhado LPFC

Defina o driver lpfc para NVMe/FC.

Passos

1. Defina a `lpfc_log_verbose` configuração do driver para qualquer um dos seguintes valores para Registrar eventos NVMe/FC.

```
#define LOG_NVME 0x00100000 /* NVME general events. */  
#define LOG_NVME_DISC 0x00200000 /* NVME Discovery/Connect events. */  
#define LOG_NVME_ABTS 0x00400000 /* NVME ABTS events. */  
#define LOG_NVME_IOERR 0x00800000 /* NVME IO Error events. */
```

2. Depois de definir os valores, execute o `dracut-f` comando e reinicie o host.
3. Verifique as definições.

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf options lpfc lpfc_log_verbose=0xf00083  
  
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_log_verbose 15728771
```

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTES DOCUMENTOS. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSALIENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES SOFTWARES, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em <http://www.netapp.com/TM> são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.