



Oracle Linux 7

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

Índice

| | |
|--|----|
| Oracle Linux 7 | 1 |
| Configurar o Oracle Linux 7.9 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 1 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 1 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 1 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 1 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 5 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 5 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 6 |
| O que se segue? | 6 |
| Configurar o Oracle Linux 7.8 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 7 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 7 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 7 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 7 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 10 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 10 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 11 |
| O que se segue? | 14 |
| Configurar o Oracle Linux 7.7 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 15 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 15 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 15 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 15 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 18 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 18 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 19 |
| O que se segue? | 22 |
| Configurar o Oracle Linux 7.6 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 23 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 23 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 23 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 23 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 26 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 26 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 27 |
| O que se segue? | 31 |
| Configurar o Oracle Linux 7.5 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 32 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 32 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 32 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 32 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 35 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 35 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 36 |
| O que se segue? | 37 |
| Configurar o Oracle Linux 7.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 38 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 38 |

| | |
|--|----|
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 38 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 38 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 41 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 41 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 42 |
| O que se segue? | 43 |
| Configurar o Oracle Linux 7.3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 44 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 44 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 44 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 44 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 47 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 47 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 48 |
| O que se segue? | 48 |
| Configurar o Oracle Linux 7.2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 49 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 49 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 49 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 49 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 53 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 54 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 54 |
| O que se segue? | 54 |
| Configurar o Oracle Linux 7.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 55 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 55 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 55 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 56 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 59 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 60 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 60 |
| O que se segue? | 60 |
| Configurar o Oracle Linux 7.0 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP | 61 |
| Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN | 61 |
| Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux | 61 |
| Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host | 62 |
| Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing | 65 |
| Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP | 66 |
| Passo 6: Revise os problemas conhecidos | 66 |
| O que se segue? | 68 |

Oracle Linux 7

Configurar o Oracle Linux 7.9 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.9, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,9 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.9](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.9.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros multipath padrão suportam configurações ASA, AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

As saídas de exemplo a seguir mostram as configurações de parâmetro e o status do caminho corretos para LUNs ONTAP em uma configuração ASA, AFF ou FAS.

Configuração ASA

Uma configuração do ASA otimiza todos os caminhos para um determinado LUN, mantendo-os ativos. Isso melhora a performance atendendo operações de e/S em todos os caminhos ao mesmo tempo.

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:7:6   sdbz 68:208  active ready running
|  |- 11:0:11:6  sddn 71:80   active ready running
|  |- 11:0:15:6  sdfb 129:208 active ready running
|  |- 12:0:1:6   sdgp 132:80   active ready running
```

Configuração AFF ou FAS

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

O exemplo a seguir exibe a saída de um LUN ONTAP com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 16:0:6:35 sdwb 69:624  active ready running
|  |- 16:0:5:35 sdun 66:752  active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 15:0:0:35 sdaj 66:48   active ready running
   |- 15:0:1:35 sdbx 68:176  active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.9 com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|---|--|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host | Quando você define o <code>disable_changed_wwids</code> parâmetro de configuração multipath como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração de identificador mundial (WWID). O multipath desativa o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Consulte "Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7" para obter mais informações. |

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites

usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. "[Bancos de dados Oracle no ONTAP](#)" Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.8 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.8, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

"[Instale o Linux Host Utilities 7,1](#)".



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,8 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.8](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.8.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediatamente |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.8 com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host. | Quando você define o parâmetro de configuração multipath 'testable_changed_wwids' como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração WWID. O multipath desativará o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Para saber mais, "Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7" consulte . |
| "1311575" | Atrasos de e/S observados devido a operações de leitura/gravação não conseguiram alternar por caminhos secundários durante o failover de armazenamento com QLogic QLE2672(16G) | As operações de e/S podem não ser retomadas por caminhos secundários durante operações de failover de armazenamento no kernel Oracle Linux 7,7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) com o QLogic QLE2672 16G HBA. Se o progresso de e/S parar devido a caminhos primários bloqueados durante o failover de armazenamento, a operação de e/S pode não ser retomada por caminhos secundários, causando um atraso de e/S. A operação de e/S é retomada somente depois que os caminhos primários ficam on-line após a conclusão da operação de failover de storage giveback. |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|---|---|
| "1311576" | Atrasos de e/S observados devido à falha da operação de leitura/gravação em caminhos secundários durante o failover de armazenamento com Emulex LPe16002(16G) | As operações de e/S podem não ser retomadas por caminhos secundários durante operações de failover de armazenamento no kernel Oracle Linux 7,7 (5,4.17-2011,0.7.el7uek.x86_6) com Emulex LPe16002 16G HBA. Se o progresso de e/S parar devido a caminhos primários bloqueados durante o failover de armazenamento, a operação de e/S pode não ser retomada por caminhos secundários, causando um atraso de e/S. A operação de e/S é retomada somente depois que os caminhos primários ficam on-line após a conclusão da operação de failover de storage giveback. |
| "1246134" | Atrasos de e/S observados e os relatórios estão passando para o estado bloqueado, NÃO PRESENTE durante o failover de armazenamento com Emulex LPe16002(16G) | Durante as operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com o kernel UEK5U2 executado com um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) Emulex LPe16002B-M6 16G, o progresso da e/S pode parar devido ao bloqueio dos relatórios. Os relatórios de operação de failover de armazenamento mudam de estado "online" para estado "bloqueado", causando um atraso nas operações de leitura e gravação. Depois que a operação for concluída com êxito, os relatórios não conseguem voltar ao estado "online" e continuam a permanecer no estado "bloqueado". |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| "1246327" | Atrasos de e/S observados e Rports estão se movendo para o estado bloqueado, NÃO PRESENTE durante o failover de armazenamento com Qlogic QLE2672(16G) e QLE2742(32G) | As portas remotas Fibre Channel (FC) podem estar bloqueadas no Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7,6 com o host QLogic QLE2672 16G durante operações de failover de armazenamento. Como as interfaces lógicas ficam inativas quando um nó de storage está inativo, as portas remotas definem o status do nó de storage como bloqueado. O progresso da e/S pode parar devido às portas bloqueadas se você estiver executando um host QLogic QLE2672 16G e um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB GB. Quando o nó de storage retorna ao seu estado ideal, as interfaces lógicas também aparecem e as portas remotas devem estar on-line. No entanto, as portas remotas ainda podem estar bloqueadas. Esse estado bloqueado Registra como falha em LUNS na camada multipath. Você pode verificar o estado das portas remotas com o seguinte comando: Cat /sys/class/fc_Remote_ports/rport-*/port_stat você deve ver a seguinte saída: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado Online |

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.7 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.7, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,7 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.7](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.7.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.7 com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host. | Quando você define o parâmetro de configuração multipath 'testable_changed_wwids' como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração WWID. O multipath desativará o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Para saber mais, "Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7" consulte . |
| "1311575" | Atrasos de e/S observados devido a operações de leitura/gravação não conseguiram alternar por caminhos secundários durante o failover de armazenamento com Qlogic QLE2672(16G) | As operações de e/S podem não ser retomadas por caminhos secundários durante operações de failover de armazenamento no kernel Oracle Linux 7,7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) com o QLogic QLE2672 16G HBA. Se o progresso de e/S parar devido a caminhos primários bloqueados durante o failover de armazenamento, a operação de e/S pode não ser retomada por caminhos secundários, causando um atraso de e/S. A operação de e/S é retomada somente depois que os caminhos primários ficam on-line após a conclusão da operação de failover de storage giveback. |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|---------------------------|---|---|
| "1311576" | Atrasos de e/S observados devido à falha da operação de leitura/gravação em caminhos secundários durante o failover de armazenamento com Emulex LPe16002(16G) | As operações de e/S podem não ser retomadas por caminhos secundários durante operações de failover de armazenamento no kernel Oracle Linux 7,7 (5,4.17-2011,0.7.el7uek.x86_6) com Emulex LPe16002 16G HBA. Se o progresso de e/S parar devido a caminhos primários bloqueados durante o failover de armazenamento, a operação de e/S pode não ser retomada por caminhos secundários, causando um atraso de e/S. A operação de e/S é retomada somente depois que os caminhos primários ficam on-line após a conclusão da operação de failover de storage giveback. |
| "1246134" | Atrasos de e/S observados e os relatórios estão passando para o estado bloqueado, NÃO PRESENTE durante o failover de armazenamento com Emulex LPe16002(16G) | Durante as operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com o kernel UEK5U2 executado com um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) Emulex LPe16002B-M6 16G, o progresso da e/S pode parar devido ao bloqueio dos relatórios. Os relatórios de operação de failover de armazenamento mudam de estado "online" para estado "bloqueado", causando um atraso nas operações de leitura e gravação. Depois que a operação for concluída com êxito, os relatórios não conseguem voltar ao estado "online" e continuam a permanecer no estado "bloqueado". |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| "1246327" | Atrasos de e/S observados e Rports estão se movendo para o estado bloqueado, NÃO PRESENTE durante o failover de armazenamento com Qlogic QLE2672(16G) e QLE2742(32G) | As portas remotas Fibre Channel (FC) podem estar bloqueadas no Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7,6 com o host QLogic QLE2672 16G durante operações de failover de armazenamento. Como as interfaces lógicas ficam inativas quando um nó de storage está inativo, as portas remotas definem o status do nó de storage como bloqueado. O progresso da e/S pode parar devido às portas bloqueadas se você estiver executando um host QLogic QLE2672 16G e um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB GB. Quando o nó de storage retorna ao seu estado ideal, as interfaces lógicas também aparecem e as portas remotas devem estar on-line. No entanto, as portas remotas ainda podem estar bloqueadas. Esse estado bloqueado Registra como falha em LUNS na camada multipath. Você pode verificar o estado das portas remotas com o seguinte comando: Cat /sys/class/fc_Remote_ports/rport-*/port_stat você deve ver a seguinte saída: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado Online |

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.6 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.6, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,6 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o ["configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.6"](#) para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.6.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.6 com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|---------------------------|--|--|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host. | Quando você define o parâmetro de configuração multipath 'testable_changed_wwids' como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração WWID. O multipath desativará o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Para saber mais, "Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7" consulte . |
| "1202736" | Os LUNs podem não estar disponíveis durante a descoberta do host devido ao estado "não presente" de portas remotas em um host OL7U6 com adaptador QLogic QLE2742 | Durante a descoberta do host, o status das portas remotas Fibre Channel (FC) em um host OL7U6 com um adaptador QLogic QLE2742 pode entrar no estado "não presente". Portas remotas com um estado "não presente" podem fazer com que os caminhos para LUNs fiquem indisponíveis. Durante o failover de storage, a redundância de caminho pode ser reduzida e resultar em uma interrupção de e/S. Você pode verificar o status da porta remota digitando o seguinte comando: <code>Cat /sys/class/fc_Remote_ports/rport-*/port_State</code> o seguinte é um exemplo da saída que é exibida: Online Online não presente Online |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|---------------------------|--|--|
| "1204078" | A interrupção do kernel ocorre no Oracle Linux 7,6 executando com Qlogic(QLE2672) 16GB FC HBA durante operações de failover de armazenamento | Durante as operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com um adaptador de barramento de host (HBA) Qlogic QLE2672 Fibre Channel (FC), uma interrupção do kernel ocorre devido a um pânico no kernel. O pânico do kernel faz com que o Oracle Linux 7,6 seja reiniciado, o que leva a uma interrupção do aplicativo. Se o mecanismo kdump estiver ativado, o kernel panic gera um arquivo vmcore localizado no diretório /var/crash/. Você pode analisar o arquivo vmcore para determinar a causa do pânico. Após a interrupção do kernel, você pode reiniciar o sistema operacional do host e recuperar o sistema operacional e, em seguida, você pode reiniciar quaisquer aplicativos conforme necessário. |
| "1204351" | A interrupção do kernel pode ocorrer no Oracle Linux 7,6 executando com Qlogic(QLE2742) 32GB FC HBA durante operações de failover de armazenamento | Durante operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) Qlogic QLE2742, uma interrupção do kernel pode ocorrer devido a um pânico no kernel. O pânico do kernel faz com que o Oracle Linux 7,6 seja reiniciado, o que leva a uma interrupção do aplicativo. Se o mecanismo kdump estiver ativado, o kernel panic gera um arquivo vmcore localizado no diretório /var/crash/. Você pode analisar o arquivo vmcore para determinar a causa do pânico. Após a interrupção do kernel, você pode reiniciar o sistema operacional do host e recuperar o sistema operacional e, em seguida, você pode reiniciar quaisquer aplicativos conforme necessário. |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------------|---|--|
| "1204352" | A interrupção do kernel pode ocorrer no Oracle Linux 7,6 executando com Emulex (LPe32002-M2)32GB FC HBA durante operações de failover de armazenamento | Durante operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) Emulex LPe32002-M2, uma interrupção do kernel pode ocorrer devido a um pânico no kernel. O pânico do kernel faz com que o Oracle Linux 7,6 seja reiniciado, o que leva a uma interrupção do aplicativo. Se o mecanismo kdump estiver ativado, o kernel panic gera um arquivo vmcore localizado no diretório /var/crash/. Você pode analisar o arquivo vmcore para determinar a causa do pânico. Após a interrupção do kernel, você pode reiniciar o sistema operacional do host e recuperar o sistema operacional e, em seguida, você pode reiniciar quaisquer aplicativos conforme necessário. |
| "11246134" | Nenhum progresso de e/S no Oracle Linux 7,6 com kernel UEK5U2, sendo executado com um HBA FC Emulex LPe16002B-M6 16G durante operações de failover de armazenamento | Durante as operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7,6 com o kernel UEK5U2 executado com um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) Emulex LPe16002B-M6 16G, o progresso da e/S pode parar devido ao bloqueio dos relatórios. Os relatórios de operação de failover de armazenamento mudam de um estado "online" para um estado "bloqueado", causando um atraso nas operações de leitura e gravação. Depois que a operação for concluída com êxito, os relatórios não conseguem voltar para um estado "online" e continuam a permanecer no estado "bloqueado". |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| "1246327" | Status da porta remota no host QLogic QLE2672 16G bloqueado durante operações de failover de armazenamento | As portas remotas Fibre Channel (FC) podem estar bloqueadas no Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7,6 com o host QLogic QLE2672 16G durante operações de failover de armazenamento. Como as interfaces lógicas ficam inativas quando um nó de storage está inativo, as portas remotas definem o status do nó de storage como bloqueado. O progresso da e/S pode parar devido às portas bloqueadas se você estiver executando um host QLogic QLE2672 16G e um adaptador de barramento de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB GB. Quando o nó de storage retorna ao seu estado ideal, as interfaces lógicas também aparecem e as portas remotas devem estar on-line. No entanto, as portas remotas ainda podem estar bloqueadas. Esse estado bloqueado Registra como falha em LUNS na camada multipath. Você pode verificar o estado das portas remotas com o seguinte comando: Cat /sys/class/fc_Remote_ports/rport-*/port_stat você deve ver a seguinte saída: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado Online |

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.5 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.5, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,5 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o ["configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.5"](#) para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.5.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.5 com armazenamento ONTAP apresenta os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|---|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host. | Quando você define o parâmetro de configuração multipath 'testable_changed_wwids' como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração WWID. O multipath desativará o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Para saber mais, " Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7 " consulte . |
| "1177239" | Interrupção do kernel observada no OL7,5 com Qlogic QLE2672 16G FC durante operações de failover de armazenamento | Durante as operações de failover de armazenamento no Oracle Linux 7 (OL7,5) com o kernel 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 e o Qlogic QLE2672 HBA, você pode observar a interrupção do kernel. Isso solicita a reinicialização do sistema operacional, o que causa uma interrupção do aplicativo. Se o kdump estiver configurado, a interrupção do kernel cria um arquivo vmcore no diretório /var/crash/. Esta interrupção pode ser observada no módulo "kmem_cache_alloc-118", que é registrado no arquivo vmcore e identificado com a string "Exception RIP: Kmem_cache_alloc-118." Após uma interrupção do kernel, você pode recuperar reiniciando o sistema operacional host e reiniciando o aplicativo. |

O que se segue?

- "[Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities](#)" .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. "[Bancos de dados Oracle no ONTAP](#)" Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.4 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.4, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,4 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o ["configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.4"](#) para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.4.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.4 com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|---|
| 1440718 | Se você desmarcar ou mapear um LUN sem executar uma nova digitalização SCSI, isso pode levar à corrupção de dados no host. | Quando você define o parâmetro de configuração multipath 'testable_changed_wwids' como SIM, ele desativa o acesso ao dispositivo de caminho no caso de uma alteração WWID. O multipath desativará o acesso ao dispositivo de caminho até que o WWID do caminho seja restaurado para o WWID do dispositivo multipath. Para saber mais, " Base de dados de Conhecimento da NetApp: A corrupção do sistema de arquivos no iSCSI LUN no Oracle Linux 7 " consulte . |
| "1109468" | Despejos de firmware observados em um Hypervisor OL7,4 com placa QLE8362 | Durante as operações de failover de armazenamento em um Hypervisor OL7,4 com placa QLE8362, as descargas de firmware são observadas ocasionalmente. Os despejos de firmware podem resultar em uma interrupção de e/S no host, que pode levar até 500 segundos. Depois que o adaptador concluir o despejo de firmware, a operação de e/S é retomada da maneira normal. Nenhum procedimento de recuperação adicional é necessário no host. Para indicar o despejo de firmware, a seguinte mensagem é exibida no arquivo /var/log/message: qla2xxx [0000:0C:00,3]-d001:8: Despejo de firmware salvo no buffer temp (8/ffffc90008901000), sinalizadores de status de despejo (0x3f) |

O que se segue?

- "[Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities](#)" .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. "[Bancos de dados Oracle no ONTAP](#)" Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.3 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.3, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o ["Ferramenta de Matriz de interoperabilidade"](#) para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. ["Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host"](#).
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

["Instale o Linux Host Utilities 7,1"](#).



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,3 para gerenciar LUNs ONTAP.



Você pode usar o ["configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.3"](#) para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.3.

Para garantir que o multipathing esteja configurado corretamente para o host, verifique se o

/etc/multipath.conf arquivo está definido e se você tem as configurações recomendadas do NetApp configuradas para os LUNs do ONTAP.

Passos

1. Verifique se o /etc/multipath.conf arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o multipath.conf arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços multipath para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de /etc/multipath.conf zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no /etc/multipath.conf arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

A tabela a seguir mostra as configurações de parâmetros multipath compilados nativos do sistema operacional Linux para LUNs ONTAP.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediate |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro `multipath` for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker          readsector0
    no_path_retry         fail
}

devices {
    device {
        vendor            "NETAPP"
        product            "LUN"
        no_path_retry     queue
        path_checker       tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.2 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.2, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

"[Instale o Linux Host Utilities 7,1](#)".



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,2 para gerenciar LUNs ONTAP. O Oracle Linux 7,2 suporta Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 e UEK R4. O sistema operacional inicializa com o kernel UEK R3 por padrão



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.2](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.2.

Passos

Dependendo da sua configuração, selecione a aba UEK 3 ou UEK 4.

UEK 3

As configurações do Oracle Linux UEK 3 com e sem ALUA são atualizadas automaticamente. Após a atualização das configurações, você precisa habilitar o "ALUA Handler":

1. Crie um backup da imagem initrd.
2. Adicione o seguinte valor de parâmetro ao kernel para que ALUA e não ALUA funcionem:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Exemplo de saída

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Recrie a imagem initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie o host.
5. Revise a saída do `cat /proc/cmdline` comando para verificar se a configuração está completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e que as configurações recomendadas da NetApp estão configuradas para seus LUNs ONTAP.

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços `multipath` para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediatamente |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente

quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```


Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um

grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. "[Bancos de dados Oracle no ONTAP](#)" Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.1 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.1, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

"[Instale o Linux Host Utilities 7.1](#)".



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,1 para gerenciar LUNs ONTAP. O Oracle Linux 7,1 suporta Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 e UEK R4. O sistema operacional é inicializado com o kernel UEK R3 por padrão.



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.1](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.1.

Passos

Dependendo da sua configuração, selecione a aba UEK 3 ou UEK 4.

UEK 3

As configurações do Oracle Linux UEK 3 com e sem ALUA são atualizadas automaticamente. Após a atualização das configurações, você precisa habilitar o "ALUA Handler":

1. Crie um backup da imagem initrd.
2. Adicione o seguinte valor de parâmetro ao kernel para que ALUA e não ALUA funcionem:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Exemplo de saída

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Recrie a imagem initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie o host.
5. Revise a saída do `cat /proc/cmdline` comando para verificar se a configuração está completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e que as configurações recomendadas da NetApp estão configuradas para seus LUNs ONTAP.

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços `multipath` para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediatamente |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente

quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

Não há problemas conhecidos.

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um

grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. "[Bancos de dados Oracle no ONTAP](#)" Consulte para obter mais informações.

Configurar o Oracle Linux 7.0 para FCP e iSCSI com armazenamento ONTAP

O software Utilitários de host Linux fornece ferramentas de gerenciamento e diagnóstico para hosts Linux que estão conectados ao storage ONTAP. Ao instalar o Linux Host Utilities em um host Oracle Linux 7.0, você pode usá-lo para ajudar a gerenciar operações de protocolo FCP e iSCSI com LUNs ONTAP.



Você não precisa configurar manualmente as definições da Máquina Virtual baseada em Kernel (KVM) porque os LUNs ONTAP são mapeados automaticamente para o hipervisor.

Passo 1: Opcionalmente, ative a inicialização de SAN

Você pode configurar seu host para usar a inicialização SAN para simplificar a implantação e melhorar a escalabilidade.

Antes de começar

Use o "[Ferramenta de Matriz de interoperabilidade](#)" para verificar se o sistema operacional Linux, o adaptador de barramento do host (HBA), o firmware HBA, o BIOS de inicialização HBA e a versão do ONTAP suportam inicialização por SAN.

Passos

1. "[Crie um LUN de inicialização SAN e mapeie-o para o host](#)".
2. Ative a inicialização SAN no BIOS do servidor para as portas às quais o LUN de inicialização SAN está mapeado.

Para obter informações sobre como ativar o BIOS HBA, consulte a documentação específica do fornecedor.

3. Verifique se a configuração foi bem-sucedida reiniciando o host e verificando se o sistema operacional está funcionando.

Passo 2: Instale os Utilitários de host do Linux

A NetApp recomenda fortemente a instalação dos utilitários de host Linux para suportar o gerenciamento de LUN ONTAP e auxiliar o suporte técnico na coleta de dados de configuração.

"[Instale o Linux Host Utilities 7,1](#)".



A instalação dos Utilitários de host do Linux não altera nenhuma configuração de tempo limite do host no seu host Linux.

Etapa 3: Confirme a configuração multipath do seu host

Você pode usar multipathing com o Oracle Linux 7,0 para gerenciar LUNs ONTAP. O Oracle Linux 7,0 suporta Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 e UEK R4. O sistema operacional inicializa com o kernel UEK R3 por padrão



Você pode usar o "[configurações recomendadas para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.0](#)" para configurar o Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.0.

Passos

Dependendo da sua configuração, selecione a aba UEK 3 ou UEK 4.

UEK 3

As configurações do Oracle Linux UEK 3 com e sem ALUA são atualizadas automaticamente. Após a atualização das configurações, você precisa habilitar o "ALUA Handler":

1. Crie um backup da imagem initrd.
2. Adicione o seguinte valor de parâmetro ao kernel para que ALUA e não ALUA funcionem:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Exemplo de saída

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSSYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Recrie a imagem initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie o host.
5. Revise a saída do `cat /proc/cmdline` comando para verificar se a configuração está completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo está definido e que as configurações recomendadas da NetApp estão configuradas para seus LUNs ONTAP.

1. Verifique se o `/etc/multipath.conf` arquivo sai. Se o arquivo não existir, crie um arquivo vazio de zero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Na primeira vez que o `multipath.conf` arquivo é criado, talvez seja necessário ativar e iniciar os serviços `multipath` para carregar as configurações recomendadas:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Cada vez que você inicializar o host, o arquivo vazio de `/etc/multipath.conf` zero byte carrega automaticamente os parâmetros de multipath de host recomendados pelo NetApp como as configurações padrão. Você não deve precisar fazer alterações no `/etc/multipath.conf` arquivo para o seu host porque o sistema operacional é compilado com os parâmetros multipath que reconhecem e gerenciam LUNs ONTAP corretamente.

Mostrar definições de parâmetros

| Parâmetro | Definição |
|--------------------------|------------------------|
| detectar_prio | sim |
| dev_loss_tmo | "infinito" |
| failback | imediatamente |
| fast_io_fail_tmo | 5 |
| caraterísticas | "2 pg_init_retries 50" |
| flush_on_last_del | "sim" |
| hardware_handler | "0" |
| no_path_retry | fila de espera |
| path_checker | "tur" |
| path_grouing_policy | "group_by_prio" |
| path_selector | "tempo de serviço 0" |
| polling_interval | 5 |
| prio | "ONTAP" |
| produto | LUN |
| reter_anexado_hw_handler | sim |
| rr_peso | "uniforme" |
| user_friendly_names | não |
| fornecedor | NetApp |

4. Verifique as configurações de parâmetros e o status do caminho para os LUNs do ONTAP:

```
multipath -ll
```

Os parâmetros padrão de multipath suportam configurações AFF e FAS . Nessas configurações, um único LUN ONTAP não deve exigir mais de quatro caminhos. Ter mais de quatro caminhos pode causar problemas durante uma falha de armazenamento.

Uma configuração AFF ou FAS deve ter dois grupos de caminhos com prioridades maiores e menores. Os caminhos ativos/otimizados de prioridade mais alta são servidos pelo controlador onde o agregado está localizado. Os caminhos de prioridade mais baixa estão ativos, mas não otimizados, porque são servidos por um controlador diferente. Caminhos não otimizados são usados somente

quando caminhos otimizados não estão disponíveis.

Os exemplos de saída a seguir mostram as configurações corretas dos parâmetros e o status do caminho para LUNs ONTAP em uma configuração AFF ou FAS com dois caminhos ativos/otimizados e dois caminhos ativos/não otimizados:

Mostrar exemplo

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

Passo 4: Opcionalmente, exclua um dispositivo de multipathing

Se necessário, você pode excluir um dispositivo de multipathing adicionando o WWID para o dispositivo indesejado à estrofe "lista negra" para o `multipath.conf` arquivo.

Passos

1. Determine o WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

"sda" é o disco SCSI local que você deseja adicionar à lista negra.

Um exemplo WWID é 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Adicione o WWID à estrofe "blacklist":

```
blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Etapa 5: Personalizar parâmetros multipath para LUNs ONTAP

Se o seu host estiver conectado a LUNs de outros fornecedores e qualquer configuração de parâmetro multipath for substituída, você precisará corrigi-los adicionando estrofes posteriormente `multipath.conf` no arquivo que se aplicam especificamente aos LUNs ONTAP. Se você não fizer isso, os LUNs do ONTAP podem não funcionar como esperado.

Verifique o `/etc/multipath.conf` arquivo, especialmente na seção padrões, para configurações que possam estar substituindo o [configurações padrão para parâmetros multipath](#).



Não deve substituir as definições de parâmetros recomendadas para LUNs ONTAP. Essas configurações são necessárias para o desempenho ideal da configuração do seu host. Entre em Contato com o suporte da NetApp, seu fornecedor de sistemas operacionais ou ambos para obter mais informações.

O exemplo a seguir mostra como corrigir um padrão substituído. Neste exemplo, o `multipath.conf` arquivo define valores para `path_checker` e `no_path_retry` que não são compatíveis com LUNs ONTAP, e você não pode remover esses parâmetros porque os storages ONTAP ainda estão conectados ao host. Em vez disso, você corrige os valores `path_checker` de e `no_path_retry` adicionando uma estrofe de dispositivo ao `multipath.conf` arquivo que se aplica especificamente aos LUNs ONTAP.

Mostrar exemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

Passo 6: Revise os problemas conhecidos

O host Oracle Linux 7.0 com armazenamento ONTAP tem os seguintes problemas conhecidos:

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|--|--|
| "901558" | OL7,0 : o host perde todos os caminhos para o lun e trava devido ao erro "tempo limite RSCN" no OL 7,0 UEK r3U5 Beta no host Emulex 8G(LPe12002) | Você pode observar que o host Emulex 8G(LPe12002) trava e há uma alta interrupção de e/S durante operações de failover de storage com e/S. Você pode observar caminhos que não estão se recuperando, o que é um resultado do tempo limite do RSCN, devido ao qual o host perde todos os caminhos e trava. A probabilidade de atingir este problema é alta. |
| "901557" | OL 7,0: Alta interrupção de e/S observada no host SAN QLogic 8G FC (QLE2562) durante operações de failover de storage com e/S. | É possível observar alta interrupção de e/S no host QLogic 8G FC (QLE2562) durante operações de failover de storage com e/S. Aborts e Device resets manifesta-se como interrupção de e/S no host. A probabilidade de atingir essa interrupção de e/S é alta. |
| "894766" | OL7,0: O Dracut falha em incluir o módulo scsi_DH_alua.ko em initramfs no UEKR3U5 alpha | O módulo scsi_DH_alua pode não carregar mesmo depois de adicionar o parâmetro "rdloaddriver_scsi_DH_alua" na linha de comando do kernel e criar Dracut. Como resultado, o ALUA não está habilitado para LUNs NetApp, conforme recomendado. |
| "894796" | O Anaconda exibe uma mensagem de falha de login iSCSI, embora os logins sejam bem-sucedidos durante a instalação do SO OL 7,0 | Quando você está instalando OL 7,0, a tela de instalação do anaconda exibe que o login iSCSI em vários IPs de destino falhou, embora os logins iSCSI sejam bem-sucedidos. O Anaconda exibe a seguinte mensagem de erro: "Nó Login falhou" você observará este erro somente quando você selecionar vários IPs de destino para login iSCSI. Você pode continuar a instalação do sistema operacional clicando no botão "ok". Este erro não dificulta a instalação do sistema operacional iSCSI ou OL 7,0. |

| ID de erro do NetApp | Título | Descrição |
|----------------------|---|---|
| "894771" | OL7,0 : o Anaconda não adiciona argumento bootdev na linha cmd do kernel para definir o endereço IP para a instalação do SO SANboot iSCSI | O Anaconda não adiciona um argumento bootdev na linha de comando do kernel onde você define o endereço IPv4 durante a instalação do OL 7,0 os em um LUN iSCSI multipath. Devido a isso, você não pode atribuir endereços IP a nenhuma das interfaces Ethernet que foram configuradas para estabelecer sessões iSCSI com o subsistema de armazenamento durante a inicialização OL 7,0. Como as sessões iSCSI não são estabelecidas, o LUN raiz não é descoberto quando o sistema operacional é inicializado e, portanto, a inicialização do sistema operacional falha. |
| "916501" | Falha do kernel do host QLogic 10G FCoE (QLE8152) observada durante operações de failover de armazenamento com e/S. | Você pode observar uma falha do kernel no módulo de driver Qlogic no host 10G FCoE Qlogic (QLE8152). A falha ocorre durante operações de failover de storage com e/S.. A probabilidade de atingir essa falha é alta, o que leva a uma maior interrupção de e/S no host. |

O que se segue?

- ["Saiba mais sobre como usar a ferramenta Linux Host Utilities"](#) .
- Saiba mais sobre espelhamento ASM

O espelhamento do Gerenciamento Automático de armazenamento (ASM) pode exigir alterações nas configurações de multipath do Linux para permitir que o ASM reconheça um problema e alterne para um grupo de falhas alternativo. A maioria das configurações ASM no ONTAP usa redundância externa, o que significa que a proteção de dados é fornecida pelo array externo e o ASM não espelha dados. Alguns sites usam ASM com redundância normal para fornecer espelhamento bidirecional, normalmente em diferentes sites. ["Bancos de dados Oracle no ONTAP"](#) Consulte para obter mais informações.

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2026 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.