



Oracle Linux 7

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/hu_ol_79.html on January 06, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Oracle Linux 7	1
Configurar Oracle Linux 7.9 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	1
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	1
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	1
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	1
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	5
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	5
Paso 6: Revise los problemas conocidos	6
El futuro	6
Configurar Oracle Linux 7.8 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	7
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	7
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	7
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	7
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	10
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	10
Paso 6: Revise los problemas conocidos	11
El futuro	14
Configurar Oracle Linux 7.7 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	15
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	15
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	15
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	15
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	18
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	18
Paso 6: Revise los problemas conocidos	19
El futuro	22
Configurar Oracle Linux 7.6 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	23
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	23
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	23
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	23
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	26
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	26
Paso 6: Revise los problemas conocidos	27
El futuro	31
Configurar Oracle Linux 7.5 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	32
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	32
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	32
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	32
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	35
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	35
Paso 6: Revise los problemas conocidos	36
El futuro	37
Configurar Oracle Linux 7.4 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	38
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	38

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	38
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	38
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	41
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	41
Paso 6: Revise los problemas conocidos	42
El futuro	43
Configurar Oracle Linux 7.3 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	44
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	44
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	44
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	44
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	47
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	47
Paso 6: Revise los problemas conocidos	48
El futuro	48
Configurar Oracle Linux 7.2 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	49
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	49
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	49
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	49
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	53
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	54
Paso 6: Revise los problemas conocidos	54
El futuro	54
Configurar Oracle Linux 7.1 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	55
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	55
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	55
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	56
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	59
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	60
Paso 6: Revise los problemas conocidos	60
El futuro	60
Configurar Oracle Linux 7.0 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP	61
Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN	61
Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux	61
Paso 3: Confirme la configuración multivía del host	62
Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples	65
Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP	66
Paso 6: Revise los problemas conocidos	66
El futuro	69

Oracle Linux 7

Configurar Oracle Linux 7.9 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host Oracle Linux 7.9, puede usar las utilidades de host para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,9 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.9](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.9.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones ASA, AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

En el siguiente ejemplo, se muestran los ajustes de parámetros y el estado de la ruta correctos para las LUN de ONTAP en una configuración de ASA, AFF o FAS.

Configuración de ASA

Una configuración de ASA optimiza todas las rutas a una LUN determinada para mantenerlas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Muestra el ejemplo

```
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
```

Configuración de AFF o FAS

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

En el siguiente ejemplo, se muestra el resultado de una LUN de ONTAP con dos rutas activa/optimizada y dos rutas activa/no optimizada:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.9 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si desasigna o asigna un LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, este puede dañar los datos en el host	Cuando se establece <code>disable_changed_wwids</code> el parámetro de configuración multivía en YES, se deshabilita el acceso al dispositivo de la ruta en caso de cambio de identificador a nivel mundial (WWID). Multipath deshabilita el acceso al dispositivo de la ruta hasta que el WWID de la ruta se restaura al WWID del dispositivo multivía. Consulte la "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7" para obtener más información.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring

de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.8 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.8, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,8 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.8](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.8.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.8 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host.	<p>Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7".</p>
"1311575"	Los retrasos de I/O observados debido a las operaciones de lectura/escritura no pudieron cambiar a través de las rutas secundarias durante la conmutación por error del sistema de almacenamiento con Qlogic QLE2672(16G)	<p>Es posible que las operaciones de I/O no se reanuden a través de rutas secundarias durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento en el kernel de Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con HBA 16 G QLE2672 de QLogic. Si el progreso de I/O se detiene debido a rutas principales bloqueadas durante una conmutación al respaldo del almacenamiento, es posible que la operación de I/O no se reanude a través de rutas secundarias que provocan un retraso de I/O. La operación de I/O se reanuda solo después de que las rutas principales están en línea una vez que se completa la operación de devolución del fallo de almacenamiento.</p>

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1311576"	Se han observado retrasos de I/O debido a un error en la operación de lectura/escritura al cambiar a través de vías secundarias durante la conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento con Emulex LPe16002(16G)	Es posible que las operaciones de I/o no se reanuden a través de rutas secundarias durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento en el kernel de Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con Emulex LPe16002 16 G HBA. Si el progreso de I/o se detiene debido a rutas principales bloqueadas durante una conmutación al respaldo del almacenamiento, es posible que la operación de I/o no se reanude a través de rutas secundarias que provocan un retraso de I/O. La operación de I/o se reanuda solo después de que las rutas principales están en línea una vez que se completa la operación de devolución del fallo de almacenamiento.
"1246134"	Se han observado retrasos de I/O y los informes pasan al estado bloqueado y NO PRESENTE durante la recuperación tras fallos del sistema de almacenamiento con Emulex LPe16002(16G)	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con el kernel UEK5U2 ejecutándose con un adaptador de bus de host (HBA) de Fibre Channel (FC) de 16 GB (Emulex LPe16002B-M6, el progreso de I/o podría detenerse debido a que los informes se bloquean. Los informes de la operación de conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento cambian de estado en línea a estado "bloqueado", lo que provoca un retraso en las operaciones de lectura y escritura. Una vez que la operación se ha realizado correctamente, los informes no logran moverse de nuevo al estado "en línea" y siguen en estado "bloqueado".

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1246327"	Se han observado retrasos de E/S y los puertos Rports se están moviendo al estado Bloqueado, NO PRESENTE durante la conmutación por error de almacenamiento con Qlogic QLE2672(16G) y QLE2742(32G)	Es posible que los puertos remotos Fibre Channel (FC) estén bloqueados en Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con el host de 16 G QLE2672 de QLogic durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento. Como las interfaces lógicas se reducen cuando un nodo de almacenamiento está inactivo, los puertos remotos establecen el estado del nodo de almacenamiento como bloqueado. Es posible que el progreso de I/O se detenga debido a los puertos bloqueados si se ejecuta tanto un host QLogic QLE2672 16G como un adaptador de bus de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB Gb. Cuando el nodo de almacenamiento vuelve a su estado óptimo, las interfaces lógicas también se activa y los puertos remotos deben estar en línea. Sin embargo, es posible que los puertos remotos aún estén bloqueados. Este estado bloqueado se registra como defectuoso en LAS LUN, en la capa multivía. Puede comprobar el estado de los puertos remotos con el siguiente comando: # Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/Port_stat debería ver la siguiente salida: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado en línea

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.7 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.7, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,7 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.7](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.7.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el

/etc/multipath.conf archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el /etc/multipath.conf archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que multipath.conf se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío /etc/multipath.conf carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en /etc/multipath.conf el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.7 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host.	<p>Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7".</p>
"1311575"	Los retrasos de I/O observados debido a las operaciones de lectura/escritura no pudieron cambiar a través de las rutas secundarias durante la conmutación por error del sistema de almacenamiento con Qlogic QLE2672(16G)	<p>Es posible que las operaciones de I/O no se reanuden a través de rutas secundarias durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento en el kernel de Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con HBA 16 G QLE2672 de QLogic. Si el progreso de I/O se detiene debido a rutas principales bloqueadas durante una conmutación al respaldo del almacenamiento, es posible que la operación de I/O no se reanude a través de rutas secundarias que provocan un retraso de I/O. La operación de I/O se reanuda solo después de que las rutas principales están en línea una vez que se completa la operación de devolución del fallo de almacenamiento.</p>

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1311576"	Se han observado retrasos de I/O debido a un error en la operación de lectura/escritura al cambiar a través de vías secundarias durante la conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento con Emulex LPe16002(16G)	Es posible que las operaciones de I/o no se reanuden a través de rutas secundarias durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento en el kernel de Oracle Linux 7.7 (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) con Emulex LPe16002 16 G HBA. Si el progreso de I/o se detiene debido a rutas principales bloqueadas durante una conmutación al respaldo del almacenamiento, es posible que la operación de I/o no se reanude a través de rutas secundarias que provocan un retraso de I/O. La operación de I/o se reanuda solo después de que las rutas principales están en línea una vez que se completa la operación de devolución del fallo de almacenamiento.
"1246134"	Se han observado retrasos de I/O y los informes pasan al estado bloqueado y NO PRESENTE durante la recuperación tras fallos del sistema de almacenamiento con Emulex LPe16002(16G)	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con el kernel UEK5U2 ejecutándose con un adaptador de bus de host (HBA) de Fibre Channel (FC) de 16 GB (Emulex LPe16002B-M6, el progreso de I/o podría detenerse debido a que los informes se bloquean. Los informes de la operación de conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento cambian de estado en línea a estado "bloqueado", lo que provoca un retraso en las operaciones de lectura y escritura. Una vez que la operación se ha realizado correctamente, los informes no logran moverse de nuevo al estado "en línea" y siguen en estado "bloqueado".

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1246327"	Se han observado retrasos de E/S y los puertos Rports se están moviendo al estado Bloqueado, NO PRESENTE durante la conmutación por error de almacenamiento con Qlogic QLE2672(16G) y QLE2742(32G)	Es posible que los puertos remotos Fibre Channel (FC) estén bloqueados en Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con el host de 16 G QLE2672 de QLogic durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento. Como las interfaces lógicas se reducen cuando un nodo de almacenamiento está inactivo, los puertos remotos establecen el estado del nodo de almacenamiento como bloqueado. Es posible que el progreso de I/O se detenga debido a los puertos bloqueados si se ejecuta tanto un host QLogic QLE2672 16G como un adaptador de bus de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB Gb. Cuando el nodo de almacenamiento vuelve a su estado óptimo, las interfaces lógicas también se activa y los puertos remotos deben estar en línea. Sin embargo, es posible que los puertos remotos aún estén bloqueados. Este estado bloqueado se registra como defectuoso en LAS LUN, en la capa multivía. Puede comprobar el estado de los puertos remotos con el siguiente comando: # Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/Port_stat debería ver la siguiente salida: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado en línea

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.6 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.6, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,6 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.6](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.6.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el

/etc/multipath.conf archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el /etc/multipath.conf archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que multipath.conf se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío /etc/multipath.conf carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en /etc/multipath.conf el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.6 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host.	Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7" .
"1202736"	Es posible que los LUN no estén disponibles durante la detección del host debido al estado "no presente" de los puertos remotos en un host OL7U6 con el adaptador QLE2742 de QLogic	Durante la detección del host, el estado de los puertos remotos Fibre Channel (FC) en un host OL7U6 con un adaptador QLogic QLE2742 podría introducir el estado "no presente". Los puertos remotos con el estado "no presente" pueden hacer que las rutas a las LUN no estén disponibles. Durante la conmutación del almacenamiento, es posible que se reduzca la redundancia de la ruta y se produzca una interrupción de I/O. Puede comprobar el estado del puerto remoto introduciendo el siguiente comando: # Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/Port_state el siguiente es un ejemplo de la salida que se muestra: Online no presente en línea

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1204078"	Se produce la interrupción del kernel en Oracle Linux 7.6 con HBA FC de 16 GB Qlogic(QLE2672) durante las operaciones de conmutación al nodo de respaldo de almacenamiento	En las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con un adaptador de bus de host (HBA) Qlogic QLE2672 Fibre Channel (FC), se produce una interrupción del kernel debido a una situación de pánico en el kernel. El pánico del kernel hace que Oracle Linux 7.6 se reinicie, lo que provoca una interrupción de la aplicación. Si el mecanismo kdump está habilitado, el evento de alerta del kernel genera un archivo vmcore ubicado en el directorio /var/crash/. Puede analizar el archivo vmcore para determinar la causa del pánico. Tras la interrupción del kernel, puede reiniciar el sistema operativo host y recuperar el sistema operativo; a continuación, puede reiniciar las aplicaciones según sea necesario.
"1204351"	Puede producirse la interrupción del kernel en Oracle Linux 7.6 que se ejecuta con Qlogic(QLE2742) 32 GB FC HBA durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con un adaptador de bus de host (HBA) Qlogic QLE2742 Fibre Channel (FC), es posible que se produzca una interrupción del kernel debido a una caída del kernel. El pánico del kernel hace que Oracle Linux 7.6 se reinicie, lo que provoca una interrupción de la aplicación. Si el mecanismo kdump está habilitado, el evento de alerta del kernel genera un archivo vmcore ubicado en el directorio /var/crash/. Puede analizar el archivo vmcore para determinar la causa del pánico. Tras la interrupción del kernel, puede reiniciar el sistema operativo host y recuperar el sistema operativo; a continuación, puede reiniciar las aplicaciones según sea necesario.

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1204352"	Puede producirse la interrupción del kernel en Oracle Linux 7.6 ejecutado con un HBA FC de 32 GB Emulex (LPe32002-m2) durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento	Durante las operaciones de recuperación tras fallos del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con un adaptador de bus de host (HBA) Fibre Channel (FC) Emulex LPe32002-m2, es posible que se produzca una interrupción del kernel debido a una situación inesperada en el kernel. El pánico del kernel hace que Oracle Linux 7.6 se reinicie, lo que provoca una interrupción de la aplicación. Si el mecanismo kdump está habilitado, el evento de alerta del kernel genera un archivo vmcore ubicado en el directorio /var/crash/. Puede analizar el archivo vmcore para determinar la causa del pánico. Tras la interrupción del kernel, puede reiniciar el sistema operativo host y recuperar el sistema operativo; a continuación, puede reiniciar las aplicaciones según sea necesario.
"11246134"	No hay progreso de I/O en Oracle Linux 7.6 con el kernel UEK5U2, ejecutándose con un HBA FC de 16 GB LPe16002B-M6 de Emulex durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7.6 con el kernel UEK5U2 ejecutándose con un adaptador de bus de host (HBA) de Fibre Channel (FC) de 16 GB (Emulex LPe16002B-M6, el progreso de I/O podría detenerse debido a que los informes se bloquean. Los informes de la operación de conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento cambian de estado "en línea" a un estado "bloqueado", lo que provoca un retraso en las operaciones de lectura y escritura. Una vez que la operación se ha realizado correctamente, los informes no logran moverse de nuevo al estado "en línea" y siguen estando en estado "bloqueado".

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"1246327"	El estado del puerto remoto en el host de 16 G de QLogic QLE2672 bloqueado durante las operaciones de conmutación al nodo de respaldo de almacenamiento	Es posible que los puertos remotos Fibre Channel (FC) estén bloqueados en Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 con el host de 16 G QLE2672 de QLogic durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento. Como las interfaces lógicas se reducen cuando un nodo de almacenamiento está inactivo, los puertos remotos establecen el estado del nodo de almacenamiento como bloqueado. Es posible que el progreso de I/O se detenga debido a los puertos bloqueados si se ejecuta tanto un host QLogic QLE2672 16G como un adaptador de bus de host (HBA) Fibre Channel (FC) de QLE2742 32GB Gb. Cuando el nodo de almacenamiento vuelve a su estado óptimo, las interfaces lógicas también se activa y los puertos remotos deben estar en línea. Sin embargo, es posible que los puertos remotos aún estén bloqueados. Este estado bloqueado se registra como defectuoso en LAS LUN, en la capa multivía. Puede comprobar el estado de los puertos remotos con el siguiente comando: # Cat /sys/class/fc_remote_ports/rport-*/Port_stat debería ver la siguiente salida: Bloqueado bloqueado bloqueado bloqueado en línea

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.5 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.5, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,5 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.5](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.5.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el

/etc/multipath.conf archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el /etc/multipath.conf archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que multipath.conf se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío /etc/multipath.conf carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en /etc/multipath.conf el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.5 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host.	Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7" .
"1177239"	Se observa una interrupción del kernel en OL7.5 con Qlogic QLE2672 16 G FC durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en Oracle Linux 7 (OL7.5) con el kernel 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 y el HBA Qlogic QLE2672, se pueden observar interrupciones en el kernel. Esto indica un reinicio del sistema operativo que provoca una interrupción de la aplicación. Si se configura kdump, la interrupción del kernel crea un archivo vmcore en el directorio /var/crash/. Esta interrupción se puede observar en el módulo "kmem_cache_alloc+118", que se registra en el archivo vmcore e identifica con la cadena "Excepción RIP: Kmem_cache_alloc+118". Después de una interrupción del kernel, puede recuperar reiniciando el sistema operativo del host y reiniciando la aplicación.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.4 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.4, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,4 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.4](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.4.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el

/etc/multipath.conf archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el /etc/multipath.conf archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que multipath.conf se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío /etc/multipath.conf carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en /etc/multipath.conf el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.4 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
1440718	Si se desasigna o se asigna una LUN sin realizar una detección repetida de SCSI, es posible que se dañen los datos del host.	Cuando se establece el parámetro de configuración multivía "disable_change_wwids" en SÍ, se deshabilita el acceso al dispositivo de ruta en caso de que se produzca un cambio WWID. El acceso multivía deshabilitará el acceso al dispositivo de ruta hasta que el WWID de la ruta se restaure al WWID del dispositivo multivía. Para obtener más información, consulte "Base de conocimientos de NetApp: Daño en el sistema de archivos del LUN de iSCSI en Oracle Linux 7" .
"1109468"	Volcados de firmware observados en un hipervisor OL7.4 con tarjeta QLE8362	Durante las operaciones de conmutación por error del almacenamiento en un hipervisor OL7.4 con tarjeta QLE8362, se observan ocasionalmente volcados de firmware. Los volcados de firmware pueden provocar una interrupción de la actividad de I/O en el host, que puede alcanzar los 500 segundos. Una vez que el adaptador completa el volcado de firmware, la operación de I/O se reanuda de forma normal. No se requiere ningún otro procedimiento de recuperación en el host. Para indicar el volcado de firmware, se muestra el siguiente mensaje en el archivo /var/log/message: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:8: Volcado de firmware guardado en búfer temporal (8/ffffc90008901000), indicadores de estado de volcado (0x3f)

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.3 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.3, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,3 para gestionar los LUN de ONTAP.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.3](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.3.

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el

/etc/multipath.conf archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

Pasos

1. Verifique que el /etc/multipath.conf archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que multipath.conf se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío /etc/multipath.conf carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en /etc/multipath.conf el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.2 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.2, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,2 para gestionar los LUN de ONTAP. Oracle Linux 7.2 es compatible con Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 y UEK R4. El sistema operativo arranca con el kernel UEK R3 de forma predeterminada



Puedes utilizar el ["Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.2"](#) para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.2.

Pasos

Dependiendo de su configuración, seleccione la pestaña UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

La configuración de Oracle Linux UEK 3 con y sin ALUA se actualiza automáticamente. Tras la actualización, debe habilitar el "Manejador ALUA":

1. Cree una copia de seguridad de la imagen initrd.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Resultado de ejemplo

```
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. Recrear la imagen initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie el host.
5. Revisar la salida del `cat /proc/cmdline` Comando para verificar que la configuración esté completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique que `/etc/multipath.conf` El archivo está definido y las configuraciones recomendadas de NetApp están configuradas para sus LUN de ONTAP.

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sí"
<code>manipulador_hardware</code>	"0"
<code>no_path_retry</code>	cola
<code>comprobador_de_rutas</code>	"tur"
<code>política_agrupación_ruta</code>	"group_by_prio"
<code>selector_de_rutas</code>	"tiempo de servicio 0"
<code>intervalo_sondeo</code>	5
<code>prioridad</code>	"ONTAP"
<code>producto</code>	LUN
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sí
<code>rr_weight</code>	"uniforme"
<code>nombres_descriptivos_usuario</code>	no
<code>proveedor</code>	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas

optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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


Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración

de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.1 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.1, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,1 para gestionar los LUN de ONTAP. Oracle Linux 7.1 es compatible con Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 y UEK R4. El sistema operativo se inicia con el kernel UEK R3 de forma predeterminada.



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.1](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.1.

Pasos

Dependiendo de su configuración, seleccione la pestaña UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

La configuración de Oracle Linux UEK 3 con y sin ALUA se actualiza automáticamente. Tras la actualización, debe habilitar el "Manejador ALUA":

1. Cree una copia de seguridad de la imagen initrd.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Resultado de ejemplo

```
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. Recrear la imagen initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie el host.
5. Revisar la salida del `cat /proc/cmdline` Comando para verificar que la configuración esté completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique que `/etc/multipath.conf` El archivo está definido y las configuraciones recomendadas de NetApp están configuradas para sus LUN de ONTAP.

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sí"
<code>manipulador_hardware</code>	"0"
<code>no_path_retry</code>	cola
<code>comprobador_de_rutas</code>	"tur"
<code>política_agrupación_ruta</code>	"group_by_prio"
<code>selector_de_rutas</code>	"tiempo de servicio 0"
<code>intervalo_sondeo</code>	5
<code>prioridad</code>	"ONTAP"
<code>producto</code>	LUN
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sí
<code>rr_weight</code>	"uniforme"
<code>nombres_descriptivos_usuario</code>	no
<code>proveedor</code>	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas

optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración

de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Configurar Oracle Linux 7.0 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software de utilidades de host Linux proporciona herramientas de gestión y diagnóstico para hosts Linux que se conectan al almacenamiento de ONTAP. Al instalar las utilidades de host de Linux en un host de Oracle Linux 7.0, puede usarlas para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP.



No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

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



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar el acceso multivía con Oracle Linux 7,0 para gestionar los LUN de ONTAP. Oracle Linux 7.0 es compatible con Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 y UEK R4. El sistema operativo arranca con el kernel UEK R3 de forma predeterminada



Puedes utilizar el "[Configuración recomendada para Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.0](#)" para configurar Red Hat Compatible Kernel para Oracle Linux 7.0.

Pasos

Dependiendo de su configuración, seleccione la pestaña UEK 3 o UEK 4.

UEK 3

La configuración de Oracle Linux UEK 3 con y sin ALUA se actualiza automáticamente. Tras la actualización, debe habilitar el "Manejador ALUA":

1. Cree una copia de seguridad de la imagen initrd.
2. Para que ALUA y no ALUA funcionen, anexe el siguiente valor del parámetro al kernel:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

Resultado de ejemplo

```
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. Recrear la imagen initrd:

```
dracut -f
```

4. Reinicie el host.
5. Revisar la salida del `cat /proc/cmdline` Comando para verificar que la configuración esté completa.

UEK 4

Para Oracle Linux UEK 4, verifique que `/etc/multipath.conf` El archivo está definido y las configuraciones recomendadas de NetApp están configuradas para sus LUN de ONTAP.

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

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

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
chkconfig multipathd on
```

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

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sí"
<code>manipulador_hardware</code>	"0"
<code>no_path_retry</code>	cola
<code>comprobador_de_rutas</code>	"tur"
<code>política_agrupación_ruta</code>	"group_by_prio"
<code>selector_de_rutas</code>	"tiempo de servicio 0"
<code>intervalo_sondeo</code>	5
<code>prioridad</code>	"ONTAP"
<code>producto</code>	LUN
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sí
<code>rr_weight</code>	"uniforme"
<code>nombres_descriptivos_usuario</code>	no
<code>proveedor</code>	NETAPP

4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas

optimizadas no están disponibles.

Los siguientes ejemplos de salida muestran la configuración de parámetros y el estado de ruta correctos para los LUN de ONTAP en una configuración AFF o FAS con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas:

Muestra el ejemplo

```
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
```

Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

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

Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

Muestra el ejemplo

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Paso 6: Revise los problemas conocidos

El host Oracle Linux 7.0 con almacenamiento ONTAP tiene los siguientes problemas conocidos:

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"901558"	OL7.0 : el host pierde todas las rutas a la lun y se bloquea debido al error "RSCN timeout" en OL 7.0 UEK r3U5 Beta en el host Emulex 8G(LPe12002)	Es posible que observe que el host Emulex 8G(LPe12002) se bloquea y hay una alta interrupción de I/O durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento con I/O. Es posible que observe las rutas que no se están recuperando, lo cual es un resultado del tiempo de espera RSCN, debido al cual el host pierde todas las rutas y se bloquea. La probabilidad de golpear este problema es alta.
"901557"	OL 7,0: Interrupción de alta I/O observada en host SAN QLogic 8G FC (QLE2562) durante las operaciones de recuperación tras fallos del almacenamiento con I/O.	Es posible observar una interrupción elevada de I/O en el host QLogic 8G FC (QLE2562) durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento con I/O. Aborta y el dispositivo restablece manifestos como interrupción de E/S en el host. La probabilidad de alcanzar esta interrupción de I/O es alta.
"894766"	OL7.0: Dracut no incluye el módulo scsi_dh_alua.ko en initramfs en UEKR3U5 alfa	Es posible que el módulo scsi_dh_alua no se cargue incluso después de agregar el parámetro "rdloaddriver=scsi_dh_alua" en la línea de comandos del kernel y crear Dracut. Como resultado, ALUA no está habilitado para los LUN de NetApp tal como se recomienda.

ID de error de NetApp	Título	Descripción
"894796"	Anaconda muestra un mensaje de error de inicio de sesión iSCSI aunque los inicios de sesión se han realizado correctamente durante la instalación de OL 7.0 OS	Cuando está instalando OL 7.0, la pantalla de instalación de anaconda muestra que se ha producido un error en el inicio de sesión iSCSI en varias IP de destino cuando los inicios de sesión iSCSI se han realizado correctamente. Anaconda muestra el siguiente mensaje de error: "Error de inicio de sesión de nodo". Este error solo se observa cuando se seleccionan varias IP de destino para el inicio de sesión iSCSI. Puede continuar con la instalación del sistema operativo haciendo clic en el botón "Aceptar". Este error no afecta negativamente a iSCSI ni a la instalación de OL 7.0 OS.
"894771"	OL7.0 : Anaconda no agrega argumento bootdev en la línea cmd del kernel para establecer la dirección IP para la instalación de iSCSI SANboot OS	Anaconda no añade un argumento bootdev en la línea de comandos del kernel donde se establece la dirección IPv4 durante la instalación del sistema operativo OL 7.0 en un LUN multivía iSCSI. Por este motivo, no se pueden asignar direcciones IP a ninguna de las interfaces Ethernet configuradas para establecer sesiones iSCSI con el subsistema de almacenamiento durante el arranque OL 7.0. Dado que no se establecen las sesiones iSCSI, el LUN raíz no se detecta cuando se inicia el sistema operativo y, por lo tanto, se produce un error en el arranque del sistema operativo.
"916501"	Se observó un fallo del kernel de host FCoE (QLE8152) de QLogic 10G durante las operaciones de conmutación por error de almacenamiento con I/O.	Es posible que observe un bloqueo del núcleo en el módulo de controlador Qlogic en el host 10G FCoE Qlogic (QLE8152). El bloqueo se produce durante las operaciones de conmutación al nodo de respaldo de almacenamiento con I/O. La probabilidad de golpear este bloqueo es alta, lo que provoca una interrupción de I/O más prolongada en el host.

El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

Información de copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.