



CentOS 6

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 06, 2026

Tabla de contenidos

CentOS 6	1
Utilice CentOS 6,10 con ONTAP	1
Instale las utilidades del host de Linux	1
Kit de herramientas SAN	1
Arranque San	2
Accesos múltiples	2
Configuración recomendada	4
Configure los ajustes de KVM	7
Duplicación de ASM	7
Problemas conocidos	7
Utilice CentOS 6,9 con ONTAP	7
Instale las utilidades del host de Linux	7
Kit de herramientas SAN	8
Arranque San	8
Accesos múltiples	9
Configuración recomendada	10
Configure los ajustes de KVM	13
Duplicación de ASM	13
Problemas conocidos	13
Utilice CentOS 6,8 con ONTAP	13
Instale las utilidades del host de Linux	13
Kit de herramientas SAN	14
Arranque San	15
Accesos múltiples	15
Configuración recomendada	17
Configure los ajustes de KVM	19
Duplicación de ASM	19
Problemas conocidos	20
Utilice CentOS 6,7 con ONTAP	20
Instale las utilidades del host de Linux	20
Kit de herramientas SAN	20
Arranque San	21
Accesos múltiples	21
Configuración recomendada	23
Configure los ajustes de KVM	26
Duplicación de ASM	26
Problemas conocidos	26
Utilice CentOS 6,6 con ONTAP	26
Instale las utilidades del host de Linux	26
Kit de herramientas SAN	27
Arranque San	27
Accesos múltiples	28
Configuración recomendada	29

Configure los ajustes de KVM	32
Duplicación de ASM	32
Problemas conocidos	32
Utilice CentOS 6,5 con ONTAP	32
Instale las utilidades del host de Linux	32
Kit de herramientas SAN	33
Arranque San	34
Accesos múltiples	34
Configuración recomendada	36
Configure los ajustes de KVM	38
Duplicación de ASM	38
Problemas conocidos	39
Utilice CentOS 6,4 con ONTAP	39
Instale las utilidades del host de Linux	39
Kit de herramientas SAN	39
Arranque San	40
Accesos múltiples	40
Configuración recomendada	42
Configure los ajustes de KVM	45
Duplicación de ASM	45
Problemas conocidos	45

CentOS 6

Utilice CentOS 6,10 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,10 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.10 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.10 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
| |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
| `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.10 se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración ASA como para la que no es ASA.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<Devld>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata

Parámetro	Ajuste
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,10.

Utilice CentOS 6,9 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,9 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a "[Cloud Volumes ONTAP](#)" y "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.9 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.9 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.9 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path_checker y.. no_path_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,9.

Utilice CentOS 6,8 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,8 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración,

utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.8 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.8 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.8 se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración ASA como para la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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"

Parámetro	Ajuste
selector_de_rutas	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,8.

Utilice CentOS 6,7 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,7 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.7 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.7 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP. Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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`


```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.7 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace <DevId> por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata

Parámetro	Ajuste
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,7.

Utilice CentOS 6,6 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,6 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.6 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.6 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP. Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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
```

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.6 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.


```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el

multipath.conf el archivo define los valores para path_checker y.. no_path_retry Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,6.

Utilice CentOS 6,5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,5 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración,

utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdb      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1  /dev/sdc      host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sdd      host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2  /dev/sde      host15    FCP
120.0g  cDOT
```

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.5 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.5 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/  
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root  
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD  
SYSFONT=latacyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us  
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.5 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

`multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid      3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z] *"
    devnode   "^cciss.*"
}
```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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"

Parámetro	Ajuste
selector_de_rutas	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

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.

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte ["problemas conocidos"](#) para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,5.

Utilice CentOS 6,4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar CentOS 6,4 con ONTAP como destino.

Instale las utilidades del host de Linux

El paquete de software de utilidades del host Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda encarecidamente la instalación de las utilidades del host Linux, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Host Utilities actualmente instaladas, debe actualizarla a la versión más reciente, o bien eliminarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

Pasos

1. Descargue el paquete de software de Linux Host Utilities de 32 o 64 bits en el ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración proporcionados en este procedimiento para configurar los clientes de nube conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#)

Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size

data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	
data_vserver 120.0g cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	

Arranque San

Antes de empezar

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la versión de arranque del BIOS y ONTAP sean compatibles.

Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

Accesos múltiples

Para CentOS 6.4 el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. CentOS 6.4 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Para habilitar ALUA Handler, realice los siguientes pasos:

Pasos

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`

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-358.6.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/
vg_ibmx355021082-lv_root rd_NO_LUKS rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/ lv_root
LANG=en_US.UTF-8 rd_LVM_LV=vg_ibmx355021082/lv_swap rd_NO_MD
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=auto KEYBOARDTYPE=pc KEYTABLE=us
rd_NO_DM rhgb quiet rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Utilice la `mkinitrd` comando para volver a crear la imagen `initrd`. CentOS 6x y versiones posteriores utilizan: El comando: `mkinitrd -f /boot/ initrd-"uname -r".img` `uname -r`O` el comando: ``dracut -f`
4. Reinicie el host.
5. Compruebe el resultado del `cat /proc/cmdline` comando para garantizar que la configuración se ha completado.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
|- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
|- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
|- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son Active-Optimized. Esto significa que reciben servicio de la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`--+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

Configuración recomendada

CentOS 6.4 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración ASA y la que no es ASA.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

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

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<Devld>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```
blacklist {
    wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode "^hd[a-z] "
    devnode "^cciss.*"
}
```

Compruebe siempre el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver la configuración heredada que podría estar anulando la configuración predeterminada.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deben corregirse mediante estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a las LUN de ONTAP. Sin esta corrección, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera. Solo debe sobrescribir estos valores predeterminados en consulta con NetApp, el proveedor del sistema operativo o ambos, y solo cuando se comprenda completamente el impacto.

Parámetro	Ajuste
<code>detect_prio</code>	sí
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata

Parámetro	Ajuste
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"3 queue_if_no_path 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	"operación por turnos 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

Configure los ajustes de KVM

No es necesario configurar ajustes para una máquina virtual basada en kernel porque la LUN está asignada al hipervisor.

Duplicación de ASM

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

Problemas conocidos

Para ver problemas conocidos de CentOS (kernel compatible con Red Hat), consulte "[problemas conocidos](#)" para Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6,4.

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 INTERRUPTIÓN 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.