



SLES 12

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

Sommario

- SLES 12 1
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 con ONTAP 1
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP 7
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 con ONTAP 13
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP 23
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP 29
 - Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 con ONTAP 34

SLES 12

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

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	

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 viene compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0  sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0  sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0  sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0  sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e

impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente.

Il `multipath.conf` il file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire `<DevId>` con `WWID` stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il `WWID` di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID `WWID`:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla blacklist.

- b. Aggiungere il `WWID` alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

```

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

```

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
<code>caratteristiche</code>	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sì"
<code>gestore_hardware</code>	"0"
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	"a"
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	"group_by_prio"
<code>path_selector</code>	"tempo di servizio 0"
<code>intervallo_polling</code>	5
<code>prio</code>	"ONTAP"
<code>prodotto</code>	LUN.*
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sì
<code>peso_rr</code>	"uniforme"
<code>user_friendly_names</code>	no
<code>vendor</code>	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il `multipath.conf` il file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` Non compatibili con LUN

ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```

Problemi noti

La versione SLES 12 SP5 con ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1284293"	L'interruzione del kernel si verifica su SLES12 SP5 con QLogic QLE2562 8GB FC HBA durante le operazioni di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage sul kernel SLES12 SP5 si verifica un'interruzione del kernel con un HBA (host bus adapter) QLogic QLE2562 Fibre Channel (FC). L'interruzione del kernel causa il riavvio di SLES12 SP5, con conseguente interruzione dell'applicazione. Se il meccanismo kdump è attivato, l'interruzione del kernel genera un file vmcore che si trova nella directory /var/crash/. Controllare il file vmcore per determinare la causa dell'interruzione. Un failover dello storage con un evento QLogic QLE2562 HBA influisce sul modulo "THREAD_INFO: Fffff8aedef723c2c0". Individuare questo evento nel file vmcore cercando la seguente stringa: "[THREAD_INFO: Ffff8aedef723c2c0]". Dopo l'interruzione del kernel, riavviare il sistema operativo host per consentirne il ripristino. Quindi riavviare le applicazioni.	"1157966"

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti

NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

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	

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware

dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 viene compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`-+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente.

Il `multipath.conf` file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire <DevId> con WWID stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il WWID di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla blacklist.

- b. Aggiungere il WWID alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

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

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato

Parametro	Impostazione
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
no_path_retry	coda
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il `multipath.conf` il file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry`. Non compatibili con LUN ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    no_path_retry fail
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker tur
    }
}
```

Problemi noti

Non esistono problemi noti per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP.

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

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	

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 viene compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`-+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handler' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0  sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0  sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0  sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0  sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e

impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente.

Il `multipath.conf` il file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire `<DevId>` con WWID stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il WWID di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla blacklist.

- b. Aggiungere il WWID alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

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

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
<code>caratteristiche</code>	"2 pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sì"
<code>gestore_hardware</code>	"0"
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	"a"
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	"group_by_prio"
<code>path_selector</code>	"tempo di servizio 0"
<code>intervallo_polling</code>	5
<code>prio</code>	"ONTAP"
<code>prodotto</code>	LUN.*
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sì
<code>peso_rr</code>	"uniforme"
<code>user_friendly_names</code>	no
<code>vendor</code>	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il `multipath.conf` il file definisce i valori per `path_checker` e `no_path_retry` Non compatibili con LUN

ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  no_path_retry fail
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    no_path_retry queue
    path_checker tur
  }
}
```

Problemi noti

La versione SLES 15 SP3 con ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1089555"	Interruzione del kernel osservata nella versione del kernel SLES12 SP3 con Emulex LPe16002 16 GB FC durante l'operazione di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage sulla versione del kernel SLES12 SP3 con Emulex LPe16002 HBA, potrebbe verificarsi un'interruzione del kernel. L'interruzione del kernel richiede un riavvio del sistema operativo, che a sua volta causa un'interruzione dell'applicazione. Se kdump è configurato, l'interruzione del kernel genera un file vmcore sotto /var/crash/directory. È possibile esaminare la causa del guasto nel file vmcore. Esempio: Nel caso osservato, l'interruzione del kernel è stata osservata nel modulo "lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51" ed è registrata nel file vmcore – Exception RIP: Lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51. Ripristinare il sistema operativo dopo l'interruzione del kernel riavviando il sistema operativo host e riavviando l'applicazione.	"1042847"

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1089561"	Interruzione del kernel osservata nella versione del kernel SLES12 SP3 con Emulex LPe32002 32 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	<p>Durante le operazioni di failover dello storage sulla versione del kernel SLES12 SP3 con Emulex LPe32002 HBA, potrebbe verificarsi un'interruzione del kernel. L'interruzione del kernel richiede un riavvio del sistema operativo, che a sua volta causa un'interruzione dell'applicazione. Se kdump è configurato, l'interruzione del kernel genera un file vmcore sotto /var/crash/directory. È possibile esaminare la causa del guasto nel file vmcore. Esempio: Nel caso osservato, l'interruzione del kernel è stata osservata nel modulo "lpfc_sli_free_hbq+76" e viene registrato nel file vmcore – Exception RIP: Lpfc_sli_free_hbq+76. Ripristinare il sistema operativo dopo l'interruzione del kernel riavviando il sistema operativo host e riavviando l'applicazione.</p>	"1042807"

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1117248"	Interruzione del kernel osservata su SLES12SP3 con QLogic QLE2562 8 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	<p>Durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Sles12sp3 (kernel-default-4.4.82-6.3.1) con QLogic QLE2562 HBA, è stata osservata la rottura del kernel a causa di un panico nel kernel. Il kernel panic causa il riavvio del sistema operativo, causando un'interruzione dell'applicazione. Il kernel panic genera il file vmcore nella directory /var/crash/ se kdump è configurato. In caso di kernel panic, il file vmcore può essere utilizzato per comprendere la causa del guasto.</p> <p>Esempio: In questo caso, il panico è stato osservato nel modulo "blk_Finish_Request+289". Viene registrato nel file vmcore con la seguente stringa: "Exception RIP: blk_Finish_Request+289" dopo l'interruzione del kernel, è possibile ripristinare il sistema operativo riavviando il sistema operativo host. È possibile riavviare l'applicazione secondo necessità.</p>	"1062496"

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1117261"	Interruzione del kernel osservata su SLES12SP3 con Qlogic QLE2662 16 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	<p>Durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Sles12sp3 (kernel-default-4.4.82-6.3.1) con Qlogic QLE2662 HBA, si potrebbe osservare un'interruzione del kernel. Ciò richiede un riavvio del sistema operativo che causa l'interruzione dell'applicazione. L'interruzione del kernel genera un file vmcore nella directory /var/crash/ se kdump è configurato. Il file vmcore può essere utilizzato per comprendere la causa dell'errore. Esempio: In questo caso l'interruzione del kernel è stata osservata nel modulo "Unknown or invalid address" (Indirizzo sconosciuto o non valido) e viene registrato nel file vmcore con la seguente stringa - Exception RIP: Unknown or invalid address (RIP eccezione: Indirizzo sconosciuto o non valido). Dopo l'interruzione del kernel, il sistema operativo può essere ripristinato riavviando il sistema operativo host e riavviando l'applicazione secondo necessità.</p>	"1062508"

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"1117274"	Interruzione del kernel osservata su SLES12SP3 con Emulex LPe16002 16 GB FC durante le operazioni di failover dello storage	Durante le operazioni di failover dello storage sul kernel Sles12sp3 (kernel-default-4.4.87-3.1) con Emulex LPe16002 HBA, si potrebbe osservare un'interruzione del kernel. Ciò richiede un riavvio del sistema operativo che causa l'interruzione dell'applicazione. L'interruzione del kernel genera un file vmcore nella directory /var/crash/ se kdump è configurato. Il file vmcore può essere utilizzato per comprendere la causa dell'errore. Esempio: In questo caso è stata osservata un'interruzione del kernel nel modulo "raw_spin_lock_irqSave+30" e viene registrato nel file vmcore con la seguente stringa: – Exception RIP: _Raw_spin_lock_irqSave+30. Dopo l'interruzione del kernel, il sistema operativo può essere ripristinato riavviando il sistema operativo host e riavviando l'applicazione secondo necessità.	"1062514"

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

```
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
```

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2, il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 viene compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`--+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi

con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente correttamente tutti i parametri di configurazione.

Il `multipath.conf` il file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire <DevId> con WWID stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il WWID di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla blacklist.

- b. Aggiungere il WWID alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

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

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato

Parametro	Impostazione
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sì"
gestore_hardware	"0"
path_checker	"a"
policy_di_raggruppamento_percorsi	"group_by_prio"
path_selector	"tempo di servizio 0"
intervallo_polling	5
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il file `multipath.conf` definisce i valori per `path_checker` e `detect_prio`. Non compatibili con LUN ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

Problemi noti

Non esistono problemi noti per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP.

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

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	

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 viene compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`-+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0  sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0  sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 11:0:0:0  sdb 8:i6 active ready running
   |- 12:0:0:0  sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e

impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente.

Il `multipath.conf` il file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire `<DevId>` con `WWID` stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il `WWID` di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID `WWID`:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla `blacklist`.

- b. Aggiungere il `WWID` alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

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

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
<code>caratteristiche</code>	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sì"
<code>gestore_hardware</code>	"0"
<code>path_checker</code>	"a"
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	"group_by_prio"
<code>path_selector</code>	"tempo di servizio 0"
<code>intervallo_polling</code>	5
<code>prio</code>	"ONTAP"
<code>prodotto</code>	LUN.*
<code>retain_attached_hw_handler</code>	sì
<code>peso_rr</code>	"uniforme"
<code>user_friendly_names</code>	no
<code>vendor</code>	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il `multipath.conf` il file definisce i valori per `path_checker` e `detect_prio` Non compatibili con LUN ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri

possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
  path_checker readsector0
  detect_prio no
}
devices {
  device {
    vendor "NETAPP "
    product "LUN.*"
    path_checker tur
    detect_prio yes
  }
}
```

Problemi noti

Non esistono problemi noti per SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP.

Utilizza SUSE Linux Enterprise Server 12 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare SUSE Linux Enterprise Server 12 con ONTAP come destinazione.

Installare le utility host unificate Linux

Il pacchetto software NetApp Linux Unified host Utilities è disponibile su ["Sito di supporto NetApp"](#) in un file .rpm a 32 bit e a 64 bit. Se non si conosce il file appropriato per la configurazione, utilizzare ["Tool di matrice di interoperabilità NetApp"](#) per verificare quale si desidera.

NetApp consiglia vivamente di installare le utility host unificate Linux, ma non è obbligatorio. Le utility non modificano le impostazioni dell'host Linux. Le utility migliorano la gestione e assistono il supporto clienti NetApp nella raccolta di informazioni sulla configurazione.

Di cosa hai bisogno

Se si dispone di una versione di Linux Unified host Utilities attualmente installata, è necessario aggiornarla oppure rimuoverla e procedere come segue per installare la versione più recente.

1. Scaricare il pacchetto software di utilità host unificate Linux a 32 bit o 64 bit dal ["Sito di supporto NetApp"](#) Al tuo host.
2. Utilizzare il seguente comando per installare il pacchetto software:

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



È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione fornite in questo documento per configurare i client cloud connessi a. ["Cloud Volumes ONTAP"](#) e. ["Amazon FSX per ONTAP"](#).

Toolkit SAN

Il toolkit viene installato automaticamente quando si installa il pacchetto NetApp host Utilities. Questo kit fornisce `sanlun` Utility che consente di gestire LUN e HBA. Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

Esempio

Nell'esempio seguente, il `sanlun lun show` Il comando restituisce le informazioni sul LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Output di esempio:

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	

Avvio SAN

Di cosa hai bisogno

Se si decide di utilizzare l'avvio SAN, questo deve essere supportato dalla configurazione. È possibile utilizzare "[Tool di matrice di interoperabilità NetApp](#)" Per verificare che il sistema operativo, l'HBA, il firmware dell'HBA, il BIOS di avvio dell'HBA e la versione di ONTAP siano supportati.

Fasi

1. Mappare il LUN di avvio SAN sull'host.
2. Verificare che siano disponibili più percorsi.



Una volta attivato il sistema operativo host e eseguito sui percorsi, diventano disponibili più percorsi.

3. Abilitare l'avvio SAN nel BIOS del server per le porte a cui è mappato il LUN di avvio SAN.

Per informazioni su come attivare il BIOS HBA, consultare la documentazione specifica del vendor.

4. Riavviare l'host per verificare che l'avvio sia stato eseguito correttamente.

Multipathing

Per SUSE Linux Enterprise Server 12 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. SUSE Linux Enterprise Server 12 è compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente le LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP. Le sezioni seguenti forniscono un output `multipath` di esempio per un LUN mappato a figure ASA e non ASA.

Tutte le configurazioni DEGLI array SAN

In tutte le configurazioni di array SAN (ASA), tutti i percorsi verso una determinata LUN sono attivi e ottimizzati. In questo modo, le performance vengono migliorate grazie alle operazioni di i/o in tutti i percorsi contemporaneamente.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN 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
`-+- 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
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Configurazioni non ASA

Per le configurazioni non ASA, devono essere presenti due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono Active/Optimized, ovvero vengono serviti dal controller in cui si trova l'aggregato. I percorsi con priorità inferiori sono attivi ma non ottimizzati perché vengono serviti da un controller diverso. I percorsi non ottimizzati vengono utilizzati solo quando non sono disponibili percorsi ottimizzati.

Esempio

Nell'esempio seguente viene visualizzato l'output corretto per un LUN ONTAP con due percorsi attivi/ottimizzati e due percorsi attivi/non ottimizzati:

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di quattro percorsi. Più di otto percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 12 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente correttamente tutti i parametri di configurazione.

Il `multipath.conf` il file deve esistere per l'avvio del daemon `multipath`, ma è possibile creare un file vuoto a zero byte utilizzando il seguente comando:

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

La prima volta che si crea questo file, potrebbe essere necessario attivare e avviare i servizi `multipath`:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

- Non è necessario aggiungere nulla direttamente a `multipath.conf` file, a meno che non si disponga di periferiche che non si desidera gestire con `multipath` o che non si dispongano di impostazioni che sovrascrivono le impostazioni predefinite.
- Per escludere le periferiche indesiderate, aggiungere la seguente sintassi a `multipath.conf` file .

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

Sostituire `<DevId>` con WWID stringa del dispositivo che si desidera escludere.

Esempio

In questo esempio, determineremo il WWID di un dispositivo e aggiungeremo al `multipath.conf` file.

Fasi

- a. Eseguire il seguente comando per determinare l'ID WWID:

```
# /lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` È il disco SCSI locale che dobbiamo aggiungere alla blacklist.

- b. Aggiungere il WWID alla lista nera `/etc/multipath.conf`:

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

Controllare sempre il `/etc/multipath.conf` file per le impostazioni legacy, in particolare nella sezione delle impostazioni predefinite, che potrebbero prevalere sulle impostazioni predefinite.

La tabella seguente mostra la criticità `multipathd` Parametri per i LUN ONTAP e i valori richiesti. Se un host è connesso a LUN di altri vendor e uno qualsiasi di questi parametri viene ignorato, sarà necessario correggerli nelle successive stanze di `multipath.conf` File che si applicano specificamente alle LUN ONTAP. In caso contrario, i LUN ONTAP potrebbero non funzionare come previsto. Questi valori predefiniti devono essere ignorati solo previa consultazione di NetApp e/o di un vendor del sistema operativo e solo quando l'impatto è pienamente compreso.

Parametro	Impostazione
<code>detect_prio</code>	sì
<code>dev_loss_tmo</code>	"infinito"
<code>failback</code>	immediato
<code>fast_io_fail_tmo</code>	5
<code>caratteristiche</code>	"3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
<code>flush_on_last_del</code>	"sì"
<code>gestore_hardware</code>	"0"
<code>path_checker</code>	"a"
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	"group_by_prio"
<code>path_selector</code>	"tempo di servizio 0"
<code>intervallo_polling</code>	5

Parametro	Impostazione
prio	"ONTAP"
prodotto	LUN.*
retain_attached_hw_handler	sì
peso_rr	"uniforme"
user_friendly_names	no
vendor	NETAPP

Esempio

Nell'esempio seguente viene illustrato come correggere un valore predefinito sovrascritto. In questo caso, il `multipath.conf` il file definisce i valori per `path_checker` e `detect_prio`. Non compatibili con LUN ONTAP. Se non possono essere rimossi a causa di altri array SAN ancora collegati all'host, questi parametri possono essere corretti specificamente per i LUN ONTAP con un dispositivo.

```
defaults {
    path_checker readsector0
    detect_prio no
}
devices {
    device {
        vendor "NETAPP "
        product "LUN.*"
        path_checker tur
        detect_prio yes
    }
}
```

Problemi noti

La versione SLES 12 con ONTAP presenta i seguenti problemi noti:

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"873555"	il modulo <code>scsi_dh_alua</code> non viene caricato durante l'avvio multipath all'avvio locale	<code>scsi_dh_alua</code> è un modulo device handler Linux ALUA. Questo non viene caricato durante l'avvio multipath all'avvio locale. A causa di questo gestore di dispositivi non verrà caricato se ALUA è abilitato sul lato di destinazione.	"908529"

ID bug NetApp	Titolo	Descrizione	ID Bugzilla
"863584"	Quando si crea un dispositivo DM su SLES12, sullo schermo viene visualizzato il messaggio "conflitto nodo dispositivo '/dev/mapper/360xx' trovato"	Si potrebbe riscontrare un errore nella creazione di un collegamento a dispositivi DM in /dev/mapper dir in SLES 12 e vedere i messaggi "conflitto nodo dispositivo '/dev/mapper/360xx' trovato".	"903001"
"847490"	Il daemon multipath mostra gli errori di percorso su SLES 12	Durante l'i/o con errori di storage o fabric, è possibile che si verifichino errori di percorso sul daemon multipath SLES12.	"890854"

Informazioni sul copyright

Copyright © 2024 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

Il software derivato dal materiale sottoposto a copyright di NetApp è soggetto alla seguente licenza e dichiarazione di non responsabilità:

IL PRESENTE SOFTWARE VIENE FORNITO DA NETAPP "COSÌ COM'È" E SENZA QUALSIVOGLIA TIPO DI GARANZIA IMPLICITA O ESPRESSA FRA CUI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO, CHE VENGONO DECLINATE DAL PRESENTE DOCUMENTO. NETAPP NON VERRÀ CONSIDERATA RESPONSABILE IN ALCUN CASO PER QUALSIVOGLIA DANNO DIRETTO, INDIRETTO, ACCIDENTALE, SPECIALE, ESEMPLARE E CONSEGUENZIALE (COMPRESI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, PROCUREMENT O SOSTITUZIONE DI MERCI O SERVIZI, IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZO O PERDITA DI DATI O PROFITTI OPPURE INTERRUZIONE DELL'ATTIVITÀ AZIENDALE) CAUSATO IN QUALSIVOGLIA MODO O IN RELAZIONE A QUALUNQUE TEORIA DI RESPONSABILITÀ, SIA ESSA CONTRATTUALE, RIGOROSA O DOVUTA A INSOLVENZA (COMPRESA LA NEGLIGENZA O ALTRO) INSORTA IN QUALSIASI MODO ATTRAVERSO L'UTILIZZO DEL PRESENTE SOFTWARE ANCHE IN PRESENZA DI UN PREAVVISO CIRCA L'EVENTUALITÀ DI QUESTO TIPO DI DANNI.

NetApp si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento qualunque prodotto descritto nel presente documento senza fornire alcun preavviso. NetApp non si assume alcuna responsabilità circa l'utilizzo dei prodotti o materiali descritti nel presente documento, con l'eccezione di quanto concordato espressamente e per iscritto da NetApp. L'utilizzo o l'acquisto del presente prodotto non comporta il rilascio di una licenza nell'ambito di un qualche diritto di brevetto, marchio commerciale o altro diritto di proprietà intellettuale di NetApp.

Il prodotto descritto in questa guida può essere protetto da uno o più brevetti degli Stati Uniti, esteri o in attesa di approvazione.

LEGENDA PER I DIRITTI SOTTOPOSTI A LIMITAZIONE: l'utilizzo, la duplicazione o la divulgazione da parte degli enti governativi sono soggetti alle limitazioni indicate nel sottoparagrafo (b)(3) della clausola Rights in Technical Data and Computer Software del DFARS 252.227-7013 (FEB 2014) e FAR 52.227-19 (DIC 2007).

I dati contenuti nel presente documento riguardano un articolo commerciale (secondo la definizione data in FAR 2.101) e sono di proprietà di NetApp, Inc. Tutti i dati tecnici e il software NetApp forniti secondo i termini del presente Contratto sono articoli aventi natura commerciale, sviluppati con finanziamenti esclusivamente privati. Il governo statunitense ha una licenza irrevocabile limitata, non esclusiva, non trasferibile, non cedibile, mondiale, per l'utilizzo dei Dati esclusivamente in connessione con e a supporto di un contratto governativo statunitense in base al quale i Dati sono distribuiti. Con la sola esclusione di quanto indicato nel presente documento, i Dati non possono essere utilizzati, divulgati, riprodotti, modificati, visualizzati o mostrati senza la previa approvazione scritta di NetApp, Inc. I diritti di licenza del governo degli Stati Uniti per il Dipartimento della Difesa sono limitati ai diritti identificati nella clausola DFARS 252.227-7015(b) (FEB 2014).

Informazioni sul marchio commerciale

NETAPP, il logo NETAPP e i marchi elencati alla pagina <http://www.netapp.com/TM> sono marchi di NetApp, Inc. Gli altri nomi di aziende e prodotti potrebbero essere marchi dei rispettivi proprietari.