



OL 8

SAN hosts and cloud clients

NetApp
March 29, 2024

Sommario

- OL 8 1
 - USA Oracle Linux 8,8 con ONTAP 1
 - Utilizza Oracle Linux 8.7 con ONTAP 6
 - Utilizza Oracle Linux 8.6 con ONTAP 11
 - Utilizza Oracle Linux 8.5 con ONTAP 17
 - Utilizza Oracle Linux 8.4 con ONTAP 23
 - Utilizza Oracle Linux 8.3 con ONTAP 28
 - Utilizza Oracle Linux 8.2 con ONTAP 33
 - Utilizza Oracle Linux 8.1 con ONTAP 39
 - Utilizza Oracle Linux 8.0 con ONTAP 44

OL 8

USA Oracle Linux 8,8 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,8 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.
2. Installare il pacchetto software:

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

Toolkit SAN

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

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 cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

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 Oracle Linux (OL) 8,8 il `/etc/multipath.conf` il file deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8,8 è compilato con tutte le impostazioni necessarie per riconoscere e gestire correttamente i LUN ONTAP.

È possibile utilizzare `multipath -ll` Per verificare le impostazioni dei LUN ONTAP.

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



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



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 OL 8,8 viene compilato per riconoscere i LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per le configurazioni ASA e non ASA. È possibile ottimizzare ulteriormente le prestazioni per la configurazione host con le seguenti impostazioni consigliate.

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 tentativi <code>pg_init_retries 50</code>
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>
<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 riportato di seguito 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 perché altri array SAN sono 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
  }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8,8 RedHat Enterprise kernel, utilizzare ["impostazioni consigliate"](#)
Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8,8.

Impostazioni KVM

È inoltre possibile utilizzare le impostazioni consigliate per configurare una macchina virtuale basata su kernel (KVM). Non sono necessarie modifiche per configurare un KVM poiché la LUN è mappata all'hypervisor.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,8 con ONTAP release.

Utilizza Oracle Linux 8.7 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,7 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.

2. Installare il pacchetto software:

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

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 (host bus adapter). Il `sanlun` Il comando restituisce le informazioni relative alle LUN mappate all'host, al multipathing e alle informazioni necessarie per creare gruppi di iniziatori.

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

```
# sanlun lun show all
```

Esempio di output:

controller (7mode/E-Series) / vserver (cDOT/FlashRay) Product	lun-pathname	device filename	host adapter	protocol	lun size
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdb	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol1/lun1	/dev/sdc	host15	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sdd	host16	FCP	80.0g
data_vserver cDOT	/vol/vol2/lun2	/dev/sde	host15	FCP	80.0g

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 Oracle Linux (OL) 8.7 `/etc/multipath.conf` il file deve esistere. Non è necessario apportare modifiche specifiche al file perché OL 8.7 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 tutte le configurazioni di array SAN (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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
  |- 11:0:7:6    sdbz 68:208  active ready running
  |- 11:0:11:6   sddn 71:80   active ready running
  |- 11:0:15:6   sdfb 129:208 active ready running
  |- 12:0:1:6    sdgp 132:80  active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non dovrebbero 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
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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 Oracle Linux 8.7 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per le configurazioni ASA e non ASA.

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
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	infinito
failback	immediato
fast_io_fail_tmo	5
caratteristiche	2 tentativi pg_init_retries 50
flush_on_last_del	sì
gestore_hardware	0
no_path_retry	coda
path_checker	...
policy_di_raggruppamento_percorsi	group_by_prio
path_selector	tempo di servizio 0

Parametro	Impostazione
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
    }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.7 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.7.

Impostazioni KVM

È inoltre possibile utilizzare le impostazioni consigliate per configurare la macchina virtuale basata sul kernel (KVM). Non sono necessarie modifiche per configurare il KVM quando il LUN viene mappato all'hypervisor.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,7 con ONTAP release.

Utilizza Oracle Linux 8.6 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,6 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.
2. 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 Oracle Linux (OL) 8.6 `/etc/multipath.conf` il file deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8.6 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 non ASA.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
| - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| - 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| - 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| - 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
| - 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di 4 percorsi. Più di 8 percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo Oracle Linux 8.6 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per la configurazione ASA e non ASA.

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 tentativi <code>pg_init_retries</code> 50
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>
<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
  }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.6 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.6.

Impostazioni KVM

È possibile utilizzare le impostazioni consigliate anche per configurare la macchina virtuale basata su kernel (KVM). Non sono necessarie modifiche per configurare KVM poiché il LUN viene mappato all'hypervisor.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,6 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Nella corrispondente documentazione sulla release di Red Hat Enterprise Linux.

Utilizza Oracle Linux 8.5 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,5 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal "[Sito di supporto NetApp](#)" al tuo host.
2. 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 Oracle Linux (OL) 8.5 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8.5 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 non ASA.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di 4 percorsi. Più di 8 percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo Oracle Linux 8.5 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per la configurazione ASA e non ASA.

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 tentativi <code>pg_init_retries</code> 50
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>

Parametro	Impostazione
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
    }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.5 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.5.

Impostazioni KVM

È possibile utilizzare le impostazioni consigliate anche per configurare la macchina virtuale basata su kernel (KVM). Non sono necessarie modifiche per configurare KVM poiché il LUN viene mappato all'hypervisor.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,5 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Nella corrispondente documentazione sulla release di Red Hat Enterprise Linux.

Utilizza Oracle Linux 8.4 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,4 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal "[Sito di supporto NetApp](#)" al tuo host.
2. 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 Oracle Linux (OL) 8.4 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8.4 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 non ASA.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
| |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
| |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di 4 percorsi. Più di 8 percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo Oracle Linux 8.4 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per la configurazione ASA e non ASA.

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 tentativi <code>pg_init_retries</code> 50
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>
<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
  }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.4 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.4.

Impostazioni KVM

È possibile utilizzare le impostazioni consigliate anche per configurare la macchina virtuale basata su kernel (KVM). Non sono necessarie modifiche per configurare KVM poiché il LUN viene mappato all'hypervisor.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,4 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Nella corrispondente documentazione sulla release di Red Hat Enterprise Linux.

Utilizza Oracle Linux 8.3 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,3 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal "[Sito di supporto NetApp](#)" al tuo host.
2. 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 Oracle Linux (OL) 8.3 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8.3 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 non ASA.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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.

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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
|- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
`- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```



Non utilizzare un numero eccessivo di percorsi per una singola LUN. Non devono essere necessari più di 4 percorsi. Più di 8 percorsi potrebbero causare problemi di percorso durante gli errori dello storage.

Impostazioni consigliate

Il sistema operativo Oracle Linux 8.3 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per la configurazione ASA e non ASA.

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 tentativi <code>pg_init_retries</code> 50
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>

Parametro	Impostazione
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
    }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.3 Red Hat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,3 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Nella corrispondente documentazione sulla release di Red Hat Enterprise Linux.

Utilizza Oracle Linux 8.2 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,2 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.
2. 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 Oracle Linux (OL) 8.2 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. OL 8.2 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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
  |- 11:0:7:1      sdfi    130:64   active ready running
  |- 11:0:9:1      sdiy    8:288   active ready running
  |- 11:0:10:1     sdml    69:464   active ready running
  |- 11:0:11:1     sdpt    131:304  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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 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
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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 Oracle Linux 8.2 viene compilato per riconoscere le LUN ONTAP e impostare automaticamente tutti i parametri di configurazione correttamente per la configurazione ASA e non ASA.

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 tentativi <code>pg_init_retries</code> 50
<code>flush_on_last_del</code>	sì
<code>gestore_hardware</code>	0
<code>no_path_retry</code>	coda
<code>path_checker</code>	...
<code>policy_di_raggruppamento_percorsi</code>	<code>group_by_prio</code>
<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
  }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.2 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,2 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.2.

Utilizza Oracle Linux 8.1 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,1 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.
2. 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 Oracle Linux 8.1 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. Oracle Linux 8.1 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. Ci dovrebbero essere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati, il che significa che sono 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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sda_ 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 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 Oracle Linux 8.1 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

- 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.

- 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
detect_prio	sì
dev_loss_tmo	"infinito"
failback	immediato
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
    }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.1 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,1 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1.

Utilizza Oracle Linux 8.0 con ONTAP

È possibile utilizzare le impostazioni di configurazione dell'host SAN di ONTAP per configurare Oracle Linux 8,0 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 64 bit.

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, eseguire l'aggiornamento o la rimozione, quindi attenersi alla procedura descritta di seguito per installare la versione più recente.

Fasi

1. Scaricare il pacchetto software 64-bit Linux Unified host Utilities dal ["Sito di supporto NetApp"](#) al tuo host.
2. 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 Oracle Linux 8.0 il file `/etc/multipath.conf` deve esistere, ma non è necessario apportare modifiche specifiche al file. Oracle Linux 8.0 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. Ci dovrebbero essere due gruppi di percorsi con priorità diverse. I percorsi con priorità più elevate sono attivi/ottimizzati, il che significa che sono 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
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
|+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
|- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```



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 Oracle Linux 8.0 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>	"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"

Parametro	Impostazione
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
    }
}
```



Per configurare Oracle Linux 8.0 RedHat Enterprise kernel (RHCK), utilizzare ["impostazioni consigliate"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

Problemi noti

Non ci sono problemi noti per Oracle Linux 8,0 con ONTAP release.



Per i problemi noti di Oracle Linux (kernel compatibile con Red Hat), consultare ["problemi noti"](#) Per Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.0.

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.