Gestione dello storage SAN

ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

Sommario

Gestione dello storage SAN

Concetti SAN

Provisioning SAN con iSCSI

Negli ambienti SAN, i sistemi storage sono destinazioni che dispongono di dispositivi di destinazione dello storage. Per iSCSI e FC, i dispositivi di destinazione dello storage sono denominati LUN (unità logiche). Per NVMe (non-volatile Memory Express) su Fibre Channel, i dispositivi di destinazione dello storage vengono definiti namespace.

È possibile configurare lo storage creando LUN per iSCSI e FC o spazi dei nomi per NVMe. Gli host accedono quindi ai LUN o agli spazi dei nomi utilizzando le reti con protocollo iSCSI (Internet Small computer Systems Interface) o FC (Fibre Channel).

Per connettersi alle reti iSCSI, gli host possono utilizzare schede di rete Ethernet (NIC) standard, schede TOE (TCP offload Engine) con iniziatori software, adattatori di rete convergenti (CNA) o HBA (host bus adapter) iSCSI dedicati.

Per connettersi alle reti FC, gli host richiedono HBA o CNA FC.

I protocolli FC supportati includono:

- FC
- FCoE
- NVMe

Nomi e connessioni di rete del nodo di destinazione iSCSI

I nodi di destinazione iSCSI possono connettersi alla rete in diversi modi:

- Interfacce su Ethernet che utilizzano software integrato in ONTAP.
- Su più interfacce di sistema, con un'interfaccia utilizzata per iSCSI che può anche trasmettere il traffico per altri protocolli, come SMB e NFS.
- Utilizzando un adattatore di destinazione unificato (UTA) o un adattatore di rete convergente (CNA).

Ogni nodo iSCSI deve avere un nome di nodo.

I due formati, o designatori di tipo, per i nomi dei nodi iSCSI sono *iqn* e *eui*. La destinazione iSCSI SVM utilizza sempre il designatore di tipo iqn. L'iniziatore può utilizzare il designatore di tipo iqn o eui.

Nome del nodo del sistema di storage

Ogni SVM che esegue iSCSI ha un nome di nodo predefinito basato su un nome di dominio inverso e un numero di codifica univoco.

Il nome del nodo viene visualizzato nel seguente formato:

iqn.1992-08.com.netapp:sn.*unique-encoding-number*

L'esempio seguente mostra il nome del nodo predefinito per un sistema di storage con un numero di codifica

univoco:

```
iqn.1992-08.com.netapp:sn.812921059e6c11e097b3123478563412:vs.6
```

Porta TCP per iSCSI

Il protocollo iSCSI è configurato in ONTAP per utilizzare la porta TCP numero 3260.

ONTAP non supporta la modifica del numero di porta per iSCSI. La porta numero 3260 è registrata come parte della specifica iSCSI e non può essere utilizzata da altre applicazioni o servizi.

Informazioni correlate

"Documentazione NetApp: Configurazione host SAN ONTAP"

Gestione dei servizi iSCSI

Gestione dei servizi iSCSI

È possibile gestire la disponibilità del servizio iSCSI sulle interfacce logiche iSCSI della macchina virtuale di storage (SVM) utilizzando `vserver iscsi interface enable` oppure `vserver iscsi interface disable` comandi.

Per impostazione predefinita, il servizio iSCSI è attivato su tutte le interfacce logiche iSCSI.

Come viene implementato iSCSI sull'host

ISCSI può essere implementato sull'host utilizzando hardware o software.

È possibile implementare iSCSI in uno dei seguenti modi:

- Utilizzo di un software initiator che utilizza le interfacce Ethernet standard dell'host.
- Tramite un HBA (host bus adapter) iSCSI: Un HBA iSCSI viene visualizzato nel sistema operativo host come un adattatore disco SCSI con dischi locali.
- Utilizzando un adattatore TCP Offload Engine (TOE) che scarica l'elaborazione TCP/IP.

  L'elaborazione del protocollo iSCSI viene ancora eseguita dal software host.

Come funziona l'autenticazione iSCSI

Durante la fase iniziale di una sessione iSCSI, l'iniziatore invia una richiesta di accesso al sistema di storage per avviare una sessione iSCSI. Il sistema di storage quindi consente o nega la richiesta di accesso o determina che non è richiesto un accesso.

I metodi di autenticazione iSCSI sono:

- Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP): L'iniziatore effettua l'accesso utilizzando un nome utente e una password CHAP.

  È possibile specificare una password CHAP o generare una password segreta esadecimale. Esistono due tipi di nomi utente e password CHAP:

- Inbound — il sistema storage autentica l'iniziatore.

  Se si utilizza l'autenticazione CHAP, sono necessarie le impostazioni in entrata.

- Outbound (in uscita) - questa è un'impostazione opzionale che consente all'iniziatore di autenticare il sistema di storage.

  È possibile utilizzare le impostazioni in uscita solo se si definiscono un nome utente e una password in entrata nel sistema di storage.

- Nega: All'iniziatore viene negato l'accesso al sistema di storage.
- Nessuno: Il sistema storage non richiede l'autenticazione per l'iniziatore.

È possibile definire l'elenco degli iniziatori e i relativi metodi di autenticazione. È inoltre possibile definire un metodo di autenticazione predefinito che si applica agli iniziatori non presenti nell'elenco.

Informazioni correlate

"Opzioni di multipathing Windows con Data ONTAP: Fibre Channel e iSCSI"

Gestione della sicurezza di iSCSI Initiator

ONTAP offre una serie di funzionalità per la gestione della sicurezza per gli iniziatori iSCSI. È possibile definire un elenco di iniziatori iSCSI e il metodo di autenticazione per ciascuno di essi, visualizzare gli iniziatori e i relativi metodi di autenticazione nell'elenco di autenticazione, aggiungere e rimuovere gli iniziatori dall'elenco di autenticazione e definire il metodo di autenticazione iSCSI Initiator predefinito per gli iniziatori non presenti nell'elenco.

Isolamento degli endpoint iSCSI

A partire da ONTAP 9.1, i comandi di sicurezza iSCSI esistenti sono stati migliorati per accettare un intervallo di indirizzi IP o più indirizzi IP.

Tutti gli iniziatori iSCSI devono fornire indirizzi IP di origine quando si stabilisce una sessione o una connessione con una destinazione. Questa nuova funzionalità impedisce a un iniziatore di accedere al cluster se l'indirizzo IP di origine non è supportato o è sconosciuto, fornendo uno schema di identificazione univoco. Qualsiasi iniziatore che ha origine da un indirizzo IP non supportato o sconosciuto avrà il proprio login rifiutato nel layer di sessione iSCSI, impedendo all'iniziatore di accedere a qualsiasi LUN o volume all'interno del cluster.

Implementare questa nuova funzionalità con due nuovi comandi per gestire le voci preesistenti.

Aggiungere l'intervallo di indirizzi dell'iniziatore

Migliorare la gestione della sicurezza di iSCSI Initiator aggiungendo un intervallo di indirizzi IP o più indirizzi IP con `vserver iscsi security add-initiator-address-range` comando.

```
cluster1::> vserver iscsi security add-initiator-address-range
```

Rimuovere l'intervallo di indirizzi dell'iniziatore

Rimuovere un intervallo di indirizzi IP o più indirizzi IP con `vserver iscsi security remove-`

`initiator-address-range` comando.

```
cluster1::> vserver iscsi security remove-initiator-address-range
```

Che cos'è l'autenticazione CHAP

Il protocollo CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) consente la comunicazione autenticata tra gli iniziatori iSCSI e le destinazioni. Quando si utilizza l'autenticazione CHAP, si definiscono i nomi utente e le password CHAP sia sull'iniziatore che sul sistema di storage.

Durante la fase iniziale di una sessione iSCSI, l'iniziatore invia una richiesta di accesso al sistema di storage per iniziare la sessione. La richiesta di accesso include il nome utente CHAP dell'iniziatore e l'algoritmo CHAP. Il sistema storage risponde con una sfida CHAP. L'iniziatore fornisce una risposta CHAP. Il sistema storage verifica la risposta e autentica l'iniziatore. La password CHAP viene utilizzata per calcolare la risposta.

Linee guida per l'utilizzo dell'autenticazione CHAP

Quando si utilizza l'autenticazione CHAP, seguire alcune linee guida.

- Se si definiscono un nome utente e una password in entrata nel sistema di storage, è necessario utilizzare lo stesso nome utente e password per le impostazioni CHAP in uscita sull'iniziatore. Se si definiscono anche un nome utente e una password in uscita sul sistema di storage per abilitare l'autenticazione bidirezionale, è necessario utilizzare lo stesso nome utente e la stessa password per le impostazioni CHAP in entrata sull'iniziatore.
- Non è possibile utilizzare lo stesso nome utente e password per le impostazioni in entrata e in uscita sul sistema di storage.
- I nomi utente CHAP possono essere da 1 a 128 byte.

  Non è consentito un nome utente nullo.

- Le password CHAP (segreto) possono essere da 1 a 512 byte.

  Le password possono essere valori esadecimali o stringhe. Per i valori esadecimali, inserire il valore con il prefisso "0x" o "0X". Non è consentita una password nulla.

> ONTAP consente l'utilizzo di caratteri speciali, lettere non inglesi, numeri e spazi per le password CHAP (segreti). Tuttavia, questo è soggetto a restrizioni per l'host. Se uno di questi non è consentito dal tuo host specifico, non può essere utilizzato.
>
> Ad esempio, l'iniziatore software iSCSI Microsoft richiede che le password CHAP di destinazione e di iniziatore siano almeno 12 byte se non viene utilizzata la crittografia IPsec. La lunghezza massima della password è di 16 byte, indipendentemente dall'utilizzo o meno di IPSec.
>
> Per ulteriori restrizioni, consultare la documentazione dell'iniziatore.

L'utilizzo degli elenchi di accesso alle interfacce iSCSI per limitare le interfacce initiator può aumentare le performance e la sicurezza

Gli elenchi DI accesso alle interfacce ISCSI possono essere utilizzati per limitare il numero di LIF in una SVM a cui un iniziatore può accedere, aumentando in tal modo le

performance e la sicurezza.

Quando un iniziatore avvia una sessione di rilevamento utilizzando un iSCSI `SendTargets` Riceve gli indirizzi IP associati alla LIF (interfaccia di rete) presente nell'elenco degli accessi. Per impostazione predefinita, tutti gli iniziatori hanno accesso a tutte le LIF iSCSI nella SVM. È possibile utilizzare l'elenco di accesso per limitare il numero di LIF in una SVM a cui un iniziatore ha accesso.

ISNS (Internet Storage Name Service)

Internet Storage Name Service (iSNS) è un protocollo che consente il rilevamento e la gestione automatici dei dispositivi iSCSI su una rete di storage TCP/IP. Un server iSNS conserva informazioni sui dispositivi iSCSI attivi sulla rete, inclusi i relativi indirizzi IP, i nomi dei nodi iSCSI IQN e i gruppi di portali.

È possibile ottenere un server iSNS da un fornitore di terze parti. Se si dispone di un server iSNS sulla rete configurato e abilitato per l'utilizzo da parte dell'iniziatore e della destinazione, è possibile utilizzare la LIF di gestione per una macchina virtuale di storage (SVM) per registrare tutte le LIF iSCSI per tale SVM sul server iSNS. Una volta completata la registrazione, iSCSI Initiator può eseguire una query sul server iSNS per rilevare tutte le LIF relative a una specifica SVM.

Se si decide di utilizzare un servizio iSNS, è necessario assicurarsi che le macchine virtuali dello storage (SVM) siano registrate correttamente con un server iSNS (Internet Storage Name Service).

Se non si dispone di un server iSNS sulla rete, è necessario configurare manualmente ciascuna destinazione in modo che sia visibile all'host.

Cosa fa un server iSNS

Un server iSNS utilizza il protocollo iSNS (Internet Storage Name Service) per mantenere le informazioni sui dispositivi iSCSI attivi sulla rete, inclusi i relativi indirizzi IP, i nomi dei nodi iSCSI (IQN) e i gruppi di portali.

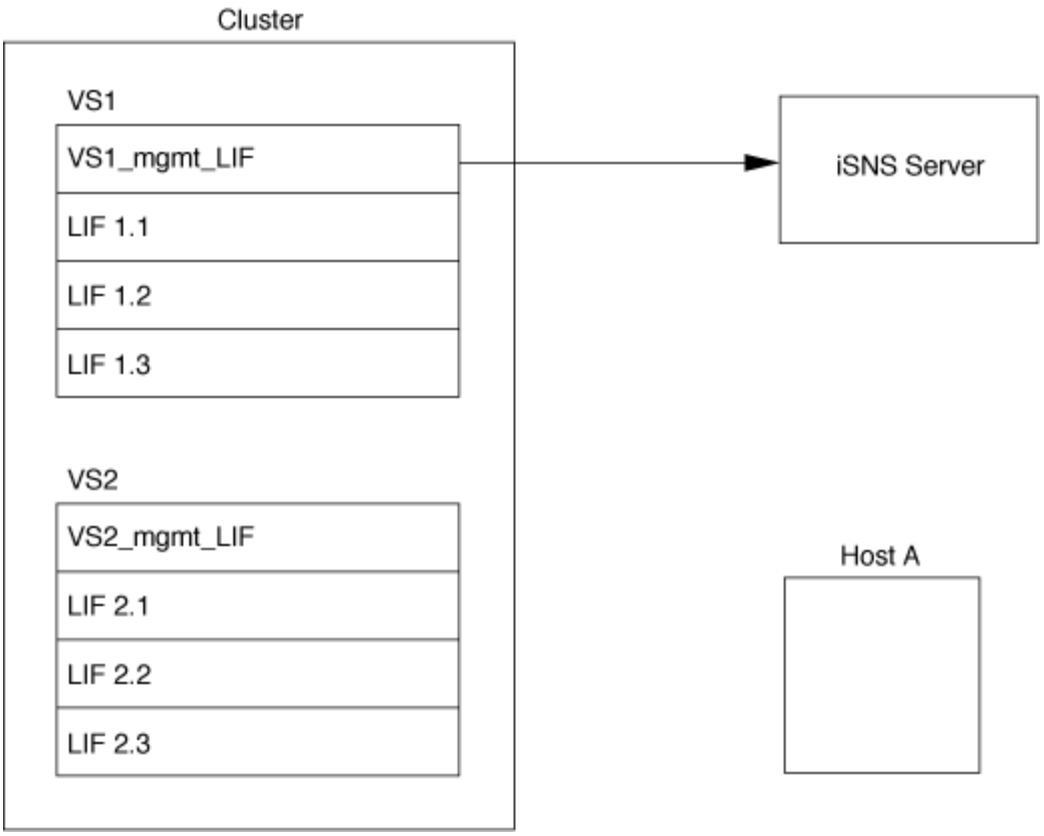
Il protocollo iSNS consente il rilevamento e la gestione automatizzati dei dispositivi iSCSI su una rete di storage IP. Un iniziatore iSCSI può eseguire query sul server iSNS per rilevare i dispositivi di destinazione iSCSI.

NetApp non fornisce o rivende server iSNS. È possibile ottenere questi server da un vendor supportato da NetApp.

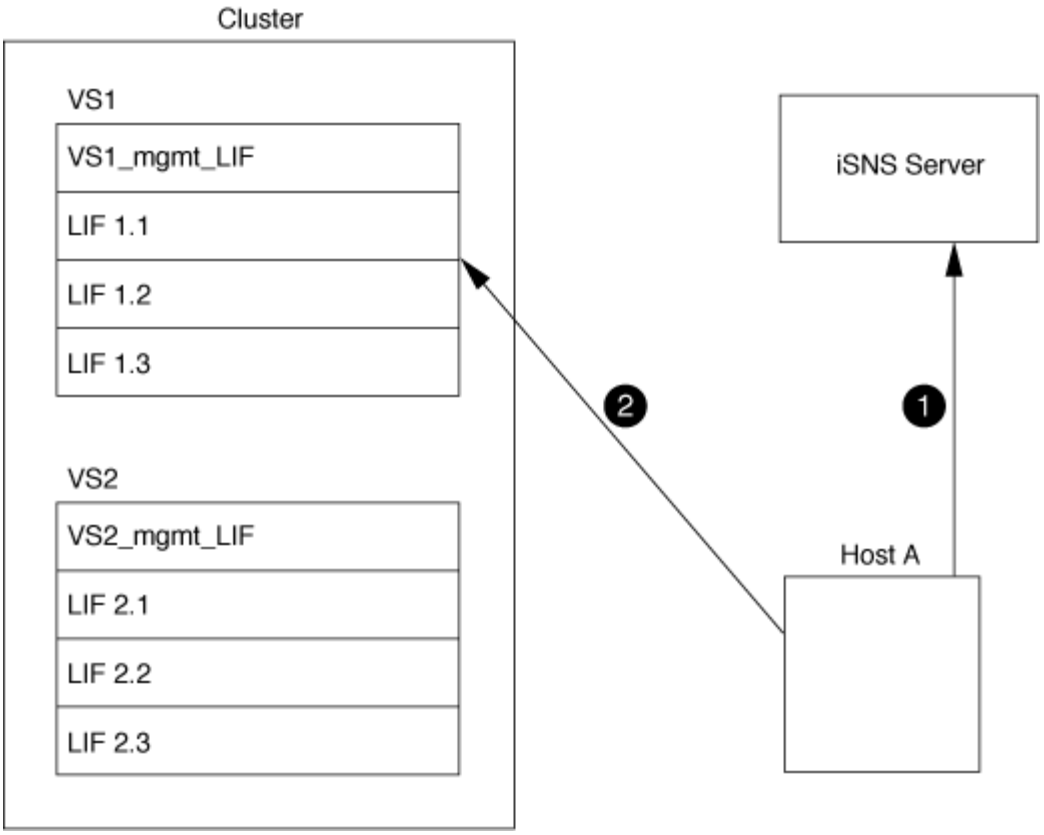
Come le SVM interagiscono con un server iSNS

Il server iSNS comunica con ciascuna macchina virtuale di storage (SVM) attraverso la LIF di gestione SVM. La LIF di gestione registra tutte le informazioni relative a nome, alias e portale del nodo di destinazione iSCSI con il servizio iSNS per una SVM specifica.

Nell'esempio seguente, SVM "VS1" utilizza la LIF di gestione SVM "VS1_mgmt_lif" per la registrazione con il server iSNS. Durante la registrazione iSNS, una SVM invia tutte le LIF iSCSI attraverso la LIF di gestione SVM al server iSNS. Una volta completata la registrazione iSNS, il server iSNS dispone di un elenco di tutti i LIF che servono iSCSI in "VS1". Se un cluster contiene più SVM, ciascuna SVM deve registrarsi singolarmente con il server iSNS per utilizzare il servizio iSNS.



Nell'esempio successivo, dopo che il server iSNS ha completato la registrazione con la destinazione, l'host A è in grado di rilevare tutte le LIF per "VS1" attraverso il server iSNS, come indicato nella fase 1. Dopo che l'host A ha completato il rilevamento dei LIF per "VS1", l'host A può stabilire una connessione con una qualsiasi delle LIF in "VS1", come illustrato nella fase 2. L'host A non è a conoscenza di alcuna LIF in "VS2" fino a quando la LIF di gestione "VS2_Mgmt_LIF" per "VS2" non si registra con il server iSNS.



Tuttavia, se si definiscono gli elenchi di accesso all'interfaccia, l'host può utilizzare solo i LIF definiti nell'elenco di accesso all'interfaccia per accedere alla destinazione.

Una volta configurato iSNS, ONTAP aggiorna automaticamente il server iSNS quando cambiano le impostazioni di configurazione di SVM.

Potrebbe verificarsi un ritardo di alcuni minuti tra il momento in cui vengono apportate le modifiche alla configurazione e il momento in cui ONTAP invia l'aggiornamento al server iSNS. Forzare un aggiornamento immediato delle informazioni iSNS sul server iSNS: `vserver iscsi isns update`

Comandi per la gestione di iSNS

ONTAP fornisce comandi per gestire il servizio iSNS.

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Configurare un servizio iSNS	`vserver iscsi isns create`
Avviare un servizio iSNS	`vserver iscsi isns start`
Modificare un servizio iSNS	`vserver iscsi isns modify`
Visualizzare la configurazione del servizio iSNS	`vserver iscsi isns show`
Forzare un aggiornamento delle informazioni iSNS registrate	`vserver iscsi isns update`

Arrestare un servizio iSNS	`vserver iscsi isns stop`
Rimuovere un servizio iSNS	`vserver iscsi isns delete`
Visualizzare la pagina man per un comando	`man` *`command name`*

Per ulteriori informazioni, consulta la pagina man relativa a ciascun comando.

Provisioning SAN con FC

È necessario conoscere i concetti importanti necessari per comprendere come ONTAP implementa una SAN FC.

Modalità di connessione dei nodi di destinazione FC alla rete

I sistemi storage e gli host dispongono di adattatori che consentono di collegarli agli switch FC tramite cavi.

Quando un nodo è connesso alla SAN FC, ogni SVM registra il World Wide Port Name (WWPN) della propria LIF con lo switch Fabric Name Service. Il WWNN della SVM e il WWPN di ogni LIF vengono assegnati automaticamente da ONTAP.

> La connessione diretta ai nodi dagli host con FC non è supportata, è necessario NPIV e questo richiede l'utilizzo di uno switch.con le sessioni iSCSI, la comunicazione funziona con connessioni che sono instradate in rete o a connessione diretta. Tuttavia, entrambi questi metodi sono supportati con ONTAP.

Come vengono identificati i nodi FC

Ogni SVM configurato con FC è identificato da un nome di nodo mondiale (WWNN).

Come vengono utilizzate le WWPN

Le WWPN identificano ogni LIF in una SVM configurata per supportare FC. Queste LIF utilizzano le porte FC fisiche di ciascun nodo del cluster, che possono essere schede di destinazione FC, UTA o UTA2 configurate come FC o FCoE nei nodi.

- Creazione di un gruppo iniziatore

  Le WWPN degli HBA dell'host vengono utilizzate per creare un gruppo di iniziatori (igroup). Un igroup viene utilizzato per controllare l'accesso host a LUN specifiche. È possibile creare un igroup specificando una raccolta di WWPN di iniziatori in una rete FC. Quando si esegue il mapping di un LUN su un sistema storage a un igroup, è possibile concedere a tutti gli iniziatori di quel gruppo l'accesso a tale LUN. Se la WWPN di un host non si trova in un igroup mappato a una LUN, tale host non ha accesso alla LUN. Ciò significa che i LUN non vengono visualizzati come dischi su quell'host.

  È inoltre possibile creare set di porte per rendere visibile un LUN solo su porte di destinazione specifiche. Un set di porte è costituito da un gruppo di porte di destinazione FC. È possibile associare un igroup a un set di porte. Qualsiasi host del igroup può accedere ai LUN solo connettendosi alle porte di destinazione del set di porte.

- Identificazione univoca delle LIF FC

Le WWPN identificano in modo univoco ogni interfaccia logica FC. Il sistema operativo host utilizza la combinazione di WWNN e WWPN per identificare le SVM e le LIF FC. Alcuni sistemi operativi richiedono un binding persistente per garantire che il LUN appaia sullo stesso ID di destinazione sull'host.

Come funzionano le assegnazioni dei nomi in tutto il mondo

I nomi in tutto il mondo vengono creati in sequenza in ONTAP. Tuttavia, a causa del modo in cui ONTAP li assegna, potrebbero sembrare assegnati in un ordine non sequenziale.

Ogni adattatore dispone di WWPN e WWNN preconfigurati, ma ONTAP non utilizza questi valori preconfigurati. Invece, ONTAP assegna le proprie WWPN o WWN, in base agli indirizzi MAC delle porte Ethernet integrate.

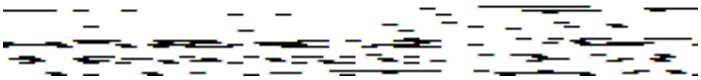
I nomi internazionali potrebbero sembrare non sequenziali se assegnati per i seguenti motivi:

- I nomi in tutto il mondo vengono assegnati a tutti i nodi e alle macchine virtuali di storage (SVM) del cluster.
- I nomi liberati in tutto il mondo vengono riciclati e aggiunti al pool di nomi disponibili.

Identificazione degli switch FC

Gli switch Fibre Channel hanno un nome di nodo mondiale (WWNN) per il dispositivo stesso e un nome di porta mondiale (WWPN) per ciascuna delle porte.

Ad esempio, il seguente diagramma mostra come le WWPN vengono assegnate a ciascuna delle porte di uno switch Brocade a 16 porte. Per ulteriori informazioni sul numero delle porte per uno switch specifico, consultare la documentazione fornita dal vendor.



Port **0**, WWPN 20:**00**:00:60:69:51:06:b4

Port **1**, WWPN 20:**01**:00:60:69:51:06:b4

Port **14**, WWPN 20:**0e**:00:60:69:51:06:b4

Port **15**, WWPN 20:**0f**:00:60:69:51:06:b4

Provisioning SAN con NVMe

A partire da ONTAP 9.4, NVMe/FC è supportato in ambiente SAN. NVMe/FC consente agli amministratori dello storage di eseguire il provisioning degli spazi dei nomi e dei sottosistemi e di mappare gli spazi dei nomi ai sottosistemi, in modo simile al modo in cui i LUN vengono forniti e mappati a igroups per FC e iSCSI.

Uno spazio dei nomi NVMe è una quantità di memoria non volatile che può essere formattata in blocchi logici. Gli spazi dei nomi sono l'equivalente dei LUN per i protocolli FC e iSCSI e un sottosistema NVMe è analogo a un igroup. Un sottosistema NVMe può essere associato agli iniziatori in modo che gli iniziatori associati possano accedere agli spazi dei nomi all'interno del sottosistema.

> Sebbene funzioni analoghe, gli spazi dei nomi NVMe non supportano tutte le funzionalità supportate dalle LUN.

A partire da ONTAP 9.5, è necessaria una licenza per supportare l'accesso ai dati rivolti all'host con NVMe. Se NVMe è attivato in ONTAP 9.4, viene concesso un periodo di valutazione di 90 giorni per l'acquisizione della licenza dopo l'aggiornamento a ONTAP 9.5. Se lo hai fatto "ONTAP uno", Sono incluse le licenze NVMe. È possibile attivare la licenza utilizzando il seguente comando:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

Informazioni correlate

"Report tecnico di NetApp 4684: Implementazione e configurazione di SAN moderne con NVMe/FC"

Volumi SAN

Panoramica sui volumi SAN

ONTAP offre tre opzioni di base per il provisioning dei volumi: Thick provisioning, thin provisioning e provisioning semi-thick. Ciascuna opzione utilizza diversi modi per gestire lo spazio del volume e i requisiti di spazio per le tecnologie di condivisione a blocchi di ONTAP. La comprensione del funzionamento delle opzioni consente di scegliere l'opzione migliore per il proprio ambiente.

> Si sconsiglia di inserire LUN SAN e condivisioni NAS nello stesso volume FlexVol. È necessario eseguire il provisioning di volumi FlexVol separati specifici per LE LUN SAN e fornire volumi FlexVol separati in modo specifico alle condivisioni NAS. Ciò semplifica le implementazioni di gestione e replica e consente di utilizzare i volumi FlexVol supportati in Active IQ Unified Manager (in precedenza OnCommand Unified Manager).

Thin provisioning per i volumi

Quando viene creato un volume con thin provisioning, ONTAP non riserva spazio extra quando viene creato il volume. Quando i dati vengono scritti nel volume, il volume richiede all'aggregato lo storage necessario per consentire l'operazione di scrittura. L'utilizzo di volumi con thin provisioning consente di eseguire l'overcommit dell'aggregato, il che introduce la possibilità che il volume non sia in grado di proteggere lo spazio necessario quando l'aggregato esaurisce lo spazio libero.

È possibile creare un volume FlexVol con thin provisioning impostandone l'impostazione `-space-guarantee` opzione a. `none`.

Thick provisioning per i volumi

Quando viene creato un volume con thick provisioning, ONTAP mette a disposizione una quantità di storage sufficiente dall'aggregato per garantire che qualsiasi blocco del volume possa essere scritto in qualsiasi momento. Quando si configura un volume per l'utilizzo del thick provisioning, è possibile utilizzare una qualsiasi delle funzionalità di efficienza dello storage ONTAP, come compressione e deduplica, per compensare i requisiti di storage anticipati più ampi.

È possibile creare un volume FlexVol con thick provisioning impostandone l'impostazione `-space-slo` (obiettivo del livello di servizio) opzione a. `thick`.

Provisioning semi-spessi per i volumi

Quando viene creato un volume che utilizza il provisioning semi-thick, ONTAP mette da parte lo spazio di storage dell'aggregato per tenere conto delle dimensioni del volume. Se il volume sta esaurendo lo spazio libero perché i blocchi vengono utilizzati dalle tecnologie di condivisione dei blocchi, ONTAP si impegna a eliminare gli oggetti dati di protezione (copie Snapshot, file FlexClone e LUN) per liberare spazio. Fino a quando ONTAP può eliminare gli oggetti dati di protezione abbastanza velocemente da tenere il passo con lo spazio richiesto per le sovrascritture, le operazioni di scrittura continuano a avere successo. Si tratta di una garanzia di scrittura "Best effort".

Nota: le seguenti funzionalità non sono supportate sui volumi che utilizzano il provisioning semi-spessi:

- tecnologie per l'efficienza dello storage come deduplica, compressione e compattazione
- ODX (Microsoft Offloaded Data Transfer)

È possibile creare un volume FlexVol con provisioning semi-thick impostandone il valore `-space-slo` (obiettivo del livello di servizio) opzione a. `semi-thick`.

Da utilizzare con file e LUN con spazio riservato

Un file o LUN con spazio riservato è un file per il quale lo storage viene allocato al momento della creazione. Storicamente, NetApp ha utilizzato il termine "LUN con thin provisioning" per indicare un LUN per il quale la prenotazione dello spazio è disattivata (un LUN non riservato allo spazio).

Nota: i file non riservati allo spazio non sono generalmente denominati "thin-provisioning Files".

La seguente tabella riassume le principali differenze di utilizzo delle tre opzioni di provisioning dei volumi con file e LUN con spazio riservato:

Provisioning di volumi	Prenotazione di spazio LUN/file	Sovrascrive	Dati di protezione[2]	Efficienza dello storage[3]
Spesso	Supportato	Garantito[1]	Garantito	Supportato
Sottile	Nessun effetto	Nessuno	Garantito	Supportato
Semi-spessa	Supportato	Best effort[1]	Il massimo sforzo	Non supportato

Note

1. La capacità di garantire le sovrascritture o fornire una garanzia di sovrascrittura con il massimo sforzo richiede che la riserva di spazio sia attivata sul LUN o sul file.
2. I dati di protezione includono copie Snapshot, file FlexClone e LUN contrassegnati per l'eliminazione automatica (cloni di backup).
3. L'efficienza dello storage include deduplica, compressione, qualsiasi file FlexClone e LUN non contrassegnati per l'eliminazione automatica (cloni attivi) e file secondari FlexClone (utilizzati per l'offload delle copie).

Supporto per LUN con thin provisioning SCSI

ONTAP supporta LUN con thin provisioning SCSI T10 e LUN con thin provisioning NetApp. Il thin provisioning SCSI T10 consente alle applicazioni host di supportare funzionalità SCSI, tra cui funzionalità di recupero dello

spazio del LUN e di monitoraggio dello spazio del LUN per gli ambienti a blocchi. Il thin provisioning SCSI T10 deve essere supportato dal software host SCSI.

Si utilizza ONTAP `space-allocation` Impostazione per abilitare/disabilitare il supporto per il thin provisioning T10 su un LUN. Si utilizza ONTAP `space-allocation enable` Impostazione per abilitare il thin provisioning SCSI T10 su un LUN.

Il `[-space-allocation {enabled|disabled}]` Nel Manuale di riferimento dei comandi ONTAP sono disponibili ulteriori informazioni per attivare/disattivare il supporto per il thin provisioning T10 e per abilitare il thin provisioning SCSI T10 su un LUN.

"Comandi di ONTAP 9"

Configurare le opzioni di provisioning dei volumi

È possibile configurare un volume per il thin provisioning, il thick provisioning o il provisioning semi-thick.

A proposito di questa attività

Impostazione di `-space-slo` opzione a. `thick` garantisce quanto segue:

- L'intero volume viene preallocato nell'aggregato. Non è possibile utilizzare `volume create` oppure `volume modify` per configurare i volumi `-space-guarantee` opzione.
- il 100% dello spazio richiesto per le sovrascritture è riservato. Non è possibile utilizzare `volume modify` per configurare i volumi `-fractional-reserve` opzione

Impostazione di `-space-slo` opzione a. `semi-thick` garantisce quanto segue:

- L'intero volume viene preallocato nell'aggregato. Non è possibile utilizzare `volume create` oppure `volume modify` per configurare i volumi `-space-guarantee` opzione.
- Nessuno spazio riservato per le sovrascritture. È possibile utilizzare `volume modify` per configurare i volumi `-fractional-reserve` opzione.
- L'eliminazione automatica delle copie Snapshot è attivata.

Fase

1. Configurare le opzioni di provisioning dei volumi:

   `volume create -vserver` *`vserver_name`* `-volume` *`volume_name`* `-aggregate` *`aggregate_name`* `-space-slo none|thick|semi-thick -space-guarantee none|volume`

   Il `-space-guarantee` l'opzione predefinita è `none` Per sistemi AFF e volumi DP non AFF. In caso contrario, l'impostazione predefinita è `volume`. Per i volumi FlexVol esistenti, utilizzare `volume modify` per configurare le opzioni di provisioning.

   Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il thin provisioning:

   ```
   cluster1::> volume create –vserver vs1 -volume vol1 -space-guarantee
   none
   ```

Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il thick provisioning:

```
cluster1::> volume create –vserver vs1 -volume vol1 -space-slo thick
```

Il seguente comando configura vol1 su SVM vs1 per il provisioning semi-spesso:

```
cluster1::> volume create –vserver vs1 -volume vol1 -space-slo semi-
thick
```

Opzioni di configurazione del volume SAN

È necessario impostare diverse opzioni sul volume contenente il LUN. Il modo in cui si impostano le opzioni del volume determina la quantità di spazio disponibile per le LUN del volume.

Crescita automatica

È possibile attivare o disattivare la crescita automatica. Se si attiva, la funzione di crescita automatica consente a ONTAP di aumentare automaticamente le dimensioni del volume fino a un massimo di dimensioni predeterminate. Per supportare la crescita automatica del volume, deve essere disponibile spazio nell'aggregato contenente. Pertanto, se si attiva la funzione di crescita automatica, è necessario monitorare lo spazio libero nell'aggregato contenente e aggiungerne di più quando necessario.

Impossibile attivare la crescita automatica per supportare la creazione di Snapshot. Se si tenta di creare una copia Snapshot e lo spazio sul volume è insufficiente, la creazione di Snapshot non riesce, anche con l'opzione di crescita automatica attivata.

Se la funzione di crescita automatica è disattivata, le dimensioni del volume rimangono invariate.

Riduzione automatica

È possibile attivare o disattivare la riduzione automatica. Se la si attiva, la funzione di riduzione automatica consente a ONTAP di ridurre automaticamente le dimensioni complessive di un volume quando la quantità di spazio consumata nel volume diminuisce una soglia predeterminata. Ciò aumenta l'efficienza dello storage attivando i volumi per liberare automaticamente lo spazio libero inutilizzato.

Eliminazione automatica di Snapshot

L'eliminazione automatica di Snapshot elimina automaticamente le copie Snapshot quando si verifica una delle seguenti condizioni:

- Il volume è quasi pieno.
- Lo spazio di riserva Snapshot è quasi pieno.
- Lo spazio riservato di sovrascrittura è pieno.

È possibile configurare l'eliminazione automatica di Snapshot per eliminare le copie Snapshot dalla meno recente alla più recente o dalla più recente alla meno recente. L'eliminazione automatica di Snapshot non elimina le copie Snapshot collegate alle copie Snapshot nei volumi clonati o nelle LUN.

Se il volume necessita di spazio aggiuntivo e sono state attivate sia la crescita automatica che l'eliminazione automatica delle snapshot, per impostazione predefinita ONTAP tenta di acquisire lo spazio necessario attivando prima la crescita automatica. Se non viene acquisita una quantità sufficiente di spazio attraverso la crescita automatica, viene attivata l'eliminazione automatica di Snapshot.

Riserva di Snapshot

Snapshot Reserve definisce la quantità di spazio nel volume riservato alle copie Snapshot. Lo spazio allocato a Snapshot Reserve non può essere utilizzato per altri scopi. Se viene utilizzato tutto lo spazio allocato per Snapshot Reserve, le copie Snapshot iniziano a consumare spazio aggiuntivo sul volume.

Requisito per lo spostamento di volumi in ambienti SAN

Prima di spostare un volume contenente LUN o spazi dei nomi, è necessario soddisfare determinati requisiti.

- Per i volumi contenenti una o più LUN, è necessario disporre di almeno due percorsi per LUN (LIF) connessi a ciascun nodo del cluster.

  In questo modo si eliminano i singoli punti di errore e si consente al sistema di sopravvivere ai guasti dei componenti.

- Per i volumi contenenti spazi dei nomi, il cluster deve eseguire ONTAP 9.6 o versione successiva.

  Lo spostamento del volume non è supportato per le configurazioni NVMe che eseguono ONTAP 9.5.

Considerazioni per l'impostazione della riserva frazionale

La riserva frazionale, detta anche *riserva di sovrascrittura LUN*, consente di disattivare la riserva di sovrascrittura per i LUN e i file con spazio riservato in un volume FlexVol. In questo modo è possibile massimizzare l'utilizzo dello storage, ma se l'ambiente viene influenzato negativamente da operazioni di scrittura non riuscite a causa della mancanza di spazio, è necessario comprendere i requisiti imposti da questa configurazione.

L'impostazione della riserva frazionale viene espressa in percentuale; gli unici valori validi sono `0` e. `100` percentuale. L'impostazione della riserva frazionale è un attributo del volume.

Impostazione della riserva frazionale a. `0` aumenta l'utilizzo dello storage. Tuttavia, un'applicazione che accede ai dati che risiedono nel volume potrebbe riscontrare un'interruzione dei dati se il volume non dispone di spazio libero, anche se la garanzia del volume è impostata su `volume`. Tuttavia, con una configurazione e un utilizzo corretti del volume, è possibile ridurre al minimo il rischio di errori di scrittura. ONTAP offre una garanzia di scrittura "Best effort" per i volumi con riserva frazionale impostata su `0` quando *tutti* i seguenti requisiti sono soddisfatti:

- La deduplica non è in uso
- La compressione non è in uso
- I file secondari FlexClone non sono in uso
- Tutti i file FlexClone e i LUN FlexClone sono abilitati per l'eliminazione automatica

  Questa non è l'impostazione predefinita. È necessario attivare esplicitamente l'eliminazione automatica, al momento della creazione o modificando il file FlexClone o il LUN FlexClone dopo la creazione.

- L'offload delle copie di ODX e FlexClone non è in uso
- La garanzia del volume è impostata su `volume`
- La prenotazione dello spazio del file o del LUN è `enabled`
- Volume Snapshot Reserve (Riserva snapshot volume) è impostato su `0`
- L'eliminazione automatica della copia Snapshot del volume è `enabled` con un livello di impegno di `destroy`, un elenco di destroy di `lun_clone,vol_clone,cifs_share,file_clone,sfsr`e un trigger di `volume`

  Questa impostazione garantisce inoltre che i file FlexClone e le LUN FlexClone vengano cancellati quando necessario.

Si noti che se il tasso di cambiamento è elevato, in rari casi l'eliminazione automatica della copia Snapshot potrebbe restare indietro, con conseguente esaurimento dello spazio del volume, anche con tutte le impostazioni di configurazione richieste in precedenza in uso.

Inoltre, è possibile utilizzare la funzione di crescita automatica del volume per ridurre la probabilità che le copie Snapshot del volume debbano essere eliminate automaticamente. Se si attiva la funzione di crescita automatica, è necessario monitorare lo spazio libero nell'aggregato associato. Se l'aggregato diventa sufficientemente pieno da impedire la crescita del volume, è probabile che vengano eliminate più copie Snapshot man mano che lo spazio libero nel volume si esaurisce.

Se non si riesce a soddisfare tutti i requisiti di configurazione sopra indicati ed è necessario assicurarsi che il volume non esaurisca lo spazio, è necessario impostare la riserva frazionale del volume su `100`. Ciò richiede più spazio libero in anticipo, ma garantisce che le operazioni di modifica dei dati avranno successo anche quando le tecnologie sopra elencate sono in uso.

Il valore predefinito e i valori consentiti per l'impostazione della riserva frazionale dipendono dalla garanzia del volume:

Garanzia di volume	Riserva frazionaria predefinita	Valori consentiti
Volume	100	0, 100
Nessuno	0	0, 100

Gestione dello spazio lato host SAN

In un ambiente con thin provisioning, la gestione dello spazio lato host completa il processo di gestione dello spazio dal sistema storage liberato nel file system host.

Un file system host contiene metadati per tenere traccia di quali blocchi sono disponibili per memorizzare nuovi dati e quali blocchi contengono dati validi che non devono essere sovrascritti. Questi metadati vengono memorizzati all'interno del LUN. Quando un file viene cancellato nel file system host, i metadati del file system vengono aggiornati per contrassegnare i blocchi del file come spazio libero. Lo spazio libero totale del file system viene quindi ricalcolato per includere i blocchi appena liberati. Nel sistema di storage, questi aggiornamenti dei metadati non appaiono diversi da qualsiasi altra scrittura eseguita dall'host. Pertanto, il sistema di storage non è a conoscenza di eventuali eliminazioni.

In questo modo si crea una discrepanza tra la quantità di spazio libero indicata dall'host e la quantità di spazio libero indicata dal sistema di storage sottostante. Ad esempio, si supponga di disporre di un LUN da 200 GB

appena fornito assegnato all'host dal sistema storage. Sia l'host che il sistema di storage riportano 200 GB di spazio libero. L'host scrive quindi 100 GB di dati. A questo punto, sia l'host che il sistema di storage riportano 100 GB di spazio utilizzato e 100 GB di spazio inutilizzato.

Quindi, si eliminano 50 GB di dati dall'host. A questo punto, l'host segnalerà 50 GB di spazio utilizzato e 150 GB di spazio inutilizzato. Tuttavia, il sistema di storage riporta 100 GB di spazio utilizzato e 100 GB di spazio inutilizzato.

La gestione dello spazio sul lato host utilizza diversi metodi per riconciliare la differenza di spazio tra l'host e il sistema di storage.

Gestione semplificata degli host con SnapCenter

È possibile utilizzare il software SnapCenter per semplificare alcune delle attività di gestione e protezione dei dati associate allo storage iSCSI e FC. SnapCenter è un pacchetto di gestione opzionale per host Windows e UNIX.

È possibile utilizzare il software SnapCenter per creare facilmente dischi virtuali da pool di storage che possono essere distribuiti tra diversi sistemi storage e per automatizzare le attività di provisioning dello storage e semplificare il processo di creazione di copie Snapshot e cloni da copie Snapshot coerenti con i dati host.

Per ulteriori informazioni su, consultare la documentazione dei prodotti NetApp "SnapCenter".

Link correlati

"Abilitare l'allocazione dello spazio per LUN con thin provisioning SCSI"

A proposito di igroups

i gruppi di iniziatori (igroups) sono tabelle di nomi di host WWPN del protocollo FC o di nodi host iSCSI. È possibile definire igroups e mapparli alle LUN per controllare quali iniziatori hanno accesso alle LUN.

In genere, si desidera che tutte le porte iniziatore dell'host o gli iniziatori software abbiano accesso a un LUN. Se si utilizza un software multipathing o si dispone di host in cluster, ogni porta iniziatore o iniziatore software di ciascun host in cluster necessita di percorsi ridondanti verso la stessa LUN.

È possibile creare igroups che specifichino quali iniziatori hanno accesso alle LUN prima o dopo la creazione delle LUN, ma è necessario creare igroups prima di poter mappare una LUN a un igroup.

I gruppi iniziatori possono avere più iniziatori e più igroups possono avere lo stesso iniziatore. Tuttavia, non è possibile mappare un LUN a più igroups con lo stesso iniziatore. Un iniziatore non può essere un membro di igroups di diversi ostype.

Esempio di come gli igroups forniscono l'accesso al LUN

È possibile creare più igroups per definire quali LUN sono disponibili per gli host. Ad esempio, se si dispone di un cluster host, è possibile utilizzare igroups per garantire che LUN specifiche siano visibili a un solo host del cluster o a tutti gli host del cluster.

La seguente tabella illustra come quattro igroups consentono l'accesso alle LUN per quattro diversi host che accedono al sistema di storage. Gli host in cluster (Host3 e Host4) sono entrambi membri dello stesso igroup (group3) e possono accedere alle LUN mappate a questo igroup. L'igroup denominato group4 contiene le WWPN di Host4 per memorizzare informazioni locali che non sono destinate al partner.

Host con HBA WWPN, IQN o EUI	igroups	WWPN, IQN, EUI aggiunti a igroups	LUN mappati a igroups
Host 1, percorso singolo (iSCSI software initiator) iqn.1991-05.com.microsoft:host1	gruppo 1	iqn.1991-05.com.microsoft:host1	`/vol/vol2/lun1`
Host2, multipath (due HBA) 10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	gruppo 2	10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	`/vol/vol2/lun2`
Host3, multipath, in cluster con host 4 10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02	gruppo 3	10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	`/vol/vol2/qtree1/lun3`
Host4, multipath, in cluster (non visibile all'host 3) 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	gruppo 4	10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	`/vol/vol2/qtree2/lun4` `/vol/vol2/qtree1/lun5`

Specificare le WWPN dell'iniziatore e i nomi dei nodi iSCSI per un igroup

È possibile specificare i nomi dei nodi iSCSI e le WWPN degli iniziatori quando si crea un igroup oppure aggiungerli in un secondo momento. Se si sceglie di specificare i nomi dei nodi iSCSI e le WWPN dell'iniziatore quando si crea il LUN, è possibile rimuoverli in un secondo momento, se necessario.

Seguire le istruzioni nella documentazione delle utility host per ottenere le WWPN e per trovare i nomi dei nodi iSCSI associati a un host specifico. Per gli host che eseguono il software ESX, utilizzare Virtual Storage Console.

Virtualizzazione dello storage con offload delle copie VMware e Microsoft

Panoramica sulla virtualizzazione dello storage con VMware e sull'offload delle copie Microsoft

VMware e Microsoft supportano le operazioni di offload delle copie per aumentare le performance e il throughput di rete. È necessario configurare il sistema in modo che soddisfi i requisiti degli ambienti dei sistemi operativi VMware e Windows per utilizzare le

rispettive funzioni di offload delle copie.

Quando si utilizza l'offload delle copie VMware e Microsoft in ambienti virtualizzati, le LUN devono essere allineate. Le LUN non allineate possono degradare le performance.

Vantaggi dell'utilizzo di un ambiente SAN virtualizzato

La creazione di un ambiente virtualizzato utilizzando le macchine virtuali di storage (SVM) e le LIF consente di espandere l'ambiente SAN a tutti i nodi del cluster.

- Gestione distribuita

  È possibile accedere a qualsiasi nodo della SVM per amministrare tutti i nodi di un cluster.

- Maggiore accesso ai dati

  Con MPIO e ALUA, puoi accedere ai tuoi dati attraverso qualsiasi LIF iSCSI o FC attiva per SVM.

- Accesso LUN controllato

  Se si utilizzano SLM e portsets, è possibile limitare le LIF che un iniziatore può utilizzare per accedere alle LUN.

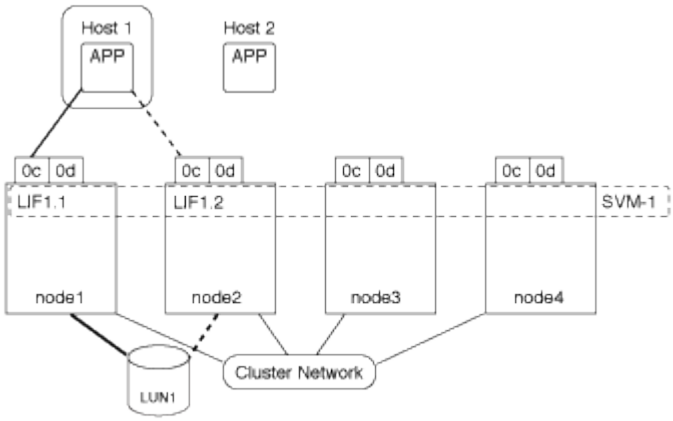
Come funziona l'accesso al LUN in un ambiente virtualizzato

In un ambiente virtualizzato, le LIF consentono agli host (client) di accedere alle LUN attraverso percorsi ottimizzati e non ottimizzati.

Una LIF è un'interfaccia logica che collega la SVM a una porta fisica. Sebbene più SVM possano avere più LIF sulla stessa porta, una LIF appartiene a una SVM. È possibile accedere alle LUN tramite le LIF SVM.

Esempio di accesso LUN con una singola SVM in un cluster

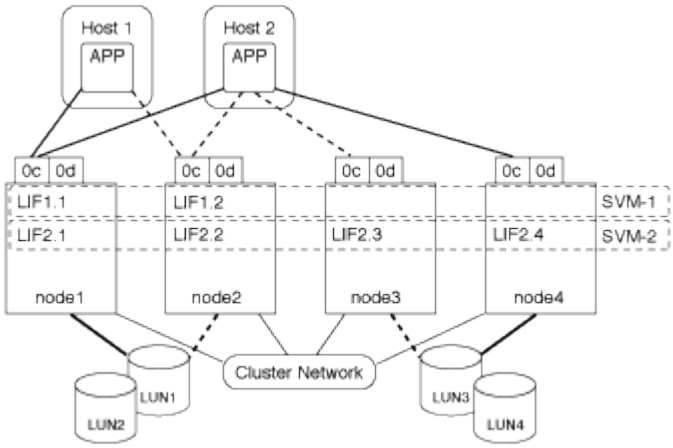
Nell'esempio seguente, l'host 1 si connette a LIF1.1 e LIF1.2 in SVM-1 per accedere a LUN1. LIF 1.1 utilizza la porta fisica node1:0c e LIF 1.2 utilizza il node2:0c. LIF1.1 e LIF1.2 appartengono solo a SVM-1. Se viene creata una nuova LUN sul nodo 1 o sul nodo 2, per SVM-1, è possibile utilizzare le stesse LIF. Se viene creata una nuova SVM, è possibile creare nuove LIF utilizzando le porte fisiche 0c o 0d su entrambi i nodi.



Esempio di accesso LUN con più SVM in un cluster

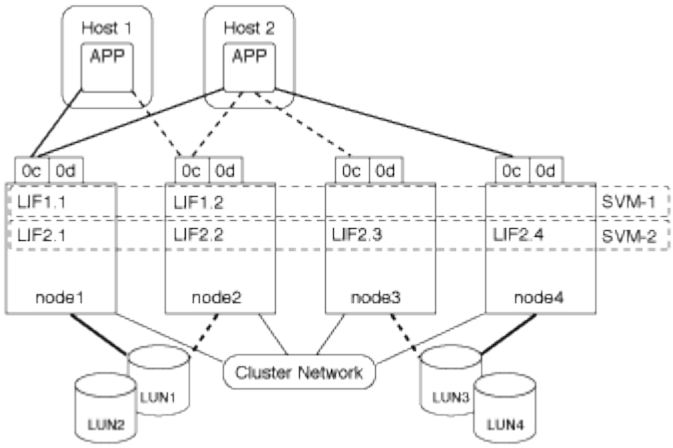
Una porta fisica può supportare più LIF che servono diverse SVM. Poiché le LIF sono associate a una specifica SVM, i nodi del cluster possono inviare il traffico dati in entrata alla SVM corretta. Nell'esempio

seguente, ciascun nodo da 1 a 4 ha una LIF per SVM-2 che utilizza la porta fisica 0c su ciascun nodo. L'host 1 si connette a LIF1.1 e LIF1.2 in SVM-1 per accedere a LUN1. L'host 2 si connette a LF2-1 e LF2-2 in SVM-2 per accedere a LUN2. Entrambi gli SVM condividono la porta fisica 0c sui nodi 1 e 2. SVM-2 dispone di LIF aggiuntive utilizzate dall'host 2 per accedere alle LUN 3 e 4. Queste LIF utilizzano la porta fisica 0c sui nodi 3 e 4. Più SVM possono condividere le porte fisiche sui nodi.



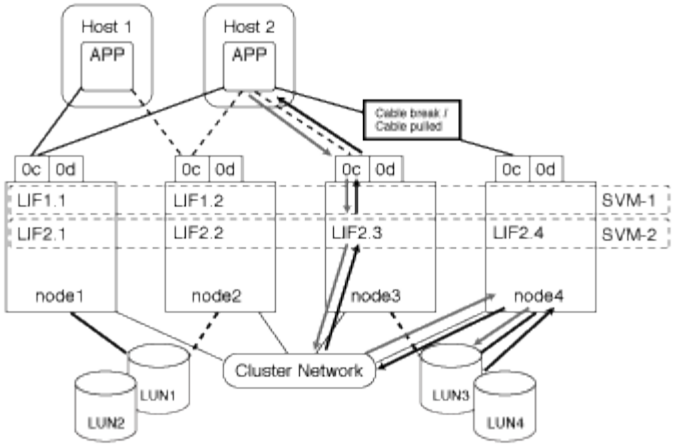
Esempio di percorso attivo o ottimizzato a una LUN da un sistema host

In un percorso attivo o ottimizzato, il traffico di dati non passa sulla rete del cluster, ma percorre il percorso più diretto verso il LUN. Il percorso attivo o ottimizzato per LUN1 è attraverso LIF 1.1 in node1, utilizzando la porta fisica 0c. L'host 2 dispone di due percorsi attivi o ottimizzati, un percorso verso il nodo 1, LIF2.1, che condivide la porta fisica 0c e l'altro percorso verso il nodo 4, LIF2.4, che utilizza la porta fisica 0c.



Esempio di percorso (indiretto) attivo o non ottimizzato verso un LUN da un sistema host

In un percorso (indiretto) attivo o non ottimizzato, il traffico dati viaggia sulla rete del cluster. Questo problema si verifica solo se tutti i percorsi attivi o ottimizzati da un host non sono disponibili per gestire il traffico. Se il percorso dall'host 2 a SVM-2 LIF2.4 viene perso, l'accesso a LUN3 e LUN4 attraversa la rete del cluster. L'accesso dall'host 2 utilizza LIF 2.3 al nodo 3. Quindi, il traffico entra nello switch di rete del cluster ed esegue il backup fino al node4 per l'accesso a LUN3 e LUN4. Quindi, passa nuovamente sullo switch di rete del cluster e torna all'host 2 attraverso LIF 2.3. Questo percorso attivo o non ottimizzato viene utilizzato fino al ripristino del percorso a LIF 2.4 o fino a quando non viene stabilito un nuovo LIF per SVM-2 su un'altra porta fisica sul nodo 4.



=
:allow-uri-read:

Migliorare le performance di VMware VAAI per gli host ESX

ONTAP supporta alcune API vStorage VMware per l'integrazione degli array (VAAI) quando l'host ESX esegue ESX 4.1 o versioni successive. Queste funzionalità consentono di trasferire le operazioni dall'host ESX al sistema storage e aumentare il throughput di rete. L'host ESX attiva automaticamente le funzioni nell'ambiente corretto.

La funzione VAAI supporta i seguenti comandi SCSI:

- `EXTENDED_COPY`

  Questa funzione consente all'host di avviare il trasferimento dei dati tra le LUN o all'interno di una LUN senza coinvolgere l'host nel trasferimento dei dati. Ciò consente di risparmiare i cicli della CPU ESX e di aumentare il throughput di rete. La funzione di copia estesa, nota anche come "offload delle copie", viene utilizzata in scenari come la clonazione di una macchina virtuale. Quando viene richiamata dall'host ESX, la funzione di offload delle copie copia copia i dati all'interno del sistema di storage piuttosto che passare attraverso la rete host. L'offload della copia trasferisce i dati nei seguenti modi:

  - All'interno di un LUN
  - Tra LUN all'interno di un volume
  - Tra LUN su diversi volumi all'interno di una macchina virtuale per lo storage (SVM)
  - Tra LUN su SVM diverse all'interno di un cluster se questa funzione non può essere richiamata, l'host ESX utilizza automaticamente i comandi di LETTURA e SCRITTURA standard per l'operazione di copia.

- `WRITE_SAME`

  Questa funzionalità consente di trasferire il lavoro di scrittura di un modello ripetuto, ad esempio tutti gli zeri, a un array di storage. L'host ESX utilizza questa funzionalità in operazioni come lo zero-filling di un file.

- `COMPARE_AND_WRITE`

  Questa funzionalità ignora alcuni limiti di concorrenza per l'accesso ai file, che accelerano le operazioni come l'avvio delle macchine virtuali.

Requisiti per l'utilizzo dell'ambiente VAAI

Le funzionalità VAAI fanno parte del sistema operativo ESX e vengono richiamate automaticamente dall'host ESX una volta configurato l'ambiente corretto.

I requisiti ambientali sono i seguenti:

- L'host ESX deve eseguire ESX 4.1 o versione successiva.
- Il sistema storage NetApp che ospita il datastore VMware deve eseguire ONTAP.
- (Solo offload delle copie) l'origine e la destinazione dell'operazione di copia VMware devono essere ospitati sullo stesso sistema di storage all'interno dello stesso cluster.

> La funzione di offload delle copie attualmente non supporta la copia dei dati tra gli archivi dati VMware ospitati su sistemi storage diversi.

Determinare se le funzionalità VAAI sono supportate da ESX

Per verificare se il sistema operativo ESX supporta le funzionalità VAAI, è possibile controllare il client vSphere o utilizzare qualsiasi altro mezzo per accedere all'host. Per impostazione predefinita, ONTAP supporta i comandi SCSI.

È possibile controllare le impostazioni avanzate dell'host ESX per determinare se le funzioni VAAI sono attivate. La tabella indica i comandi SCSI corrispondenti ai nomi dei controlli ESX.

Comando SCSI	Nome del controllo ESX (funzione VAAI)
COPIA_ESTESA	`HardwareAcceleratedMove`
WRITE_SAME	`HardwareAcceleratedInit`
COMPARE_AND_WRITE	`HardwareAcceleratedLocking`

ODX (Microsoft Offloaded Data Transfer)

Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX), noto anche come *copy offload*, consente il trasferimento diretto dei dati all'interno di un dispositivo di storage o tra dispositivi di storage compatibili senza trasferire i dati attraverso il computer host.

ONTAP supporta ODX per i protocolli SMB e SAN.

Nei trasferimenti di file non ODX, i dati vengono letti dall'origine e trasferiti attraverso la rete all'host. L'host trasferisce i dati di nuovo sulla rete alla destinazione. Nel trasferimento di file ODX, i dati vengono copiati direttamente dall'origine alla destinazione senza passare attraverso l'host.

Poiché le copie con offload di ODX vengono eseguite direttamente tra origine e destinazione, si ottengono significativi vantaggi in termini di performance se le copie vengono eseguite nello stesso volume, inclusi tempo di copia più rapido per le stesse copie del volume, utilizzo ridotto di CPU e memoria sul client e utilizzo ridotto della larghezza di banda di i/o di rete. Se le copie sono tra i volumi, potrebbe non esserci un aumento significativo delle performance rispetto alle copie basate su host.

Per gli ambienti SAN, ODX è disponibile solo quando è supportato sia dall'host che dal sistema storage. I

computer client che supportano ODX e che hanno ODX abilitato automaticamente e in modo trasparente utilizzano il trasferimento di file offload durante lo spostamento o la copia dei file. ODX viene utilizzato indipendentemente dal fatto che si trascinino i file tramite Esplora risorse o si utilizzino comandi di copia dei file dalla riga di comando o che un'applicazione client avvii richieste di copia dei file.

Requisiti per l'utilizzo di ODX

Se si intende utilizzare ODX per gli offload delle copie, è necessario conoscere le considerazioni sul supporto dei volumi, i requisiti di sistema e i requisiti di funzionalità software.

Per utilizzare ODX, il sistema deve disporre di quanto segue:

- ONTAP

  ODX viene attivato automaticamente nelle versioni supportate di ONTAP.

- Volume di origine minimo di 2 GB

  Per ottenere prestazioni ottimali, il volume di origine deve essere superiore a 260 GB.

- Supporto di ODX sul client Windows

  ODX è supportato in Windows Server 2012 o versioni successive e in Windows 8 o versioni successive. La matrice di interoperabilità contiene le informazioni più recenti sui client Windows supportati.

  "Tool di matrice di interoperabilità NetApp"

- Supporto dell'applicazione di copia per ODX

  L'applicazione che esegue il trasferimento dei dati deve supportare ODX. Le operazioni applicative che supportano ODX includono:

  - Operazioni di gestione di Hyper-V, come la creazione e la conversione di dischi rigidi virtuali (VHD), la gestione di copie Snapshot e la copia di file tra macchine virtuali
  - Operazioni di Esplora risorse
  - Comandi di copia di Windows PowerShell
  - Comandi di copia del prompt dei comandi di Windows la Microsoft TechNet Library contiene ulteriori informazioni sulle applicazioni ODX supportate su server e client Windows.

- Se si utilizzano volumi compressi, la dimensione del gruppo di compressione deve essere 8K.

  Le dimensioni del gruppo di compressione 32K non sono supportate.

ODX non funziona con i seguenti tipi di volume:

- Volumi di origine con capacità inferiori a 2 GB
- Volumi di sola lettura
- "Volumi FlexCache"

  ODX è supportato sui volumi di origine FlexCache.

- "Volumi con provisioning semi-spessi"

Requisiti speciali per i file di sistema

È possibile eliminare i file ODX trovati in qtree. Non rimuovere o modificare altri file di sistema ODX a meno che non venga richiesto dal supporto tecnico.

Quando si utilizza la funzione ODX, esistono file di sistema ODX in ogni volume del sistema. Questi file consentono la rappresentazione point-in-time dei dati utilizzati durante il trasferimento ODX. I seguenti file di sistema si trovano nel livello root di ogni volume che contiene LUN o file in cui sono stati scaricati i dati:

- `.copy-offload` (una directory nascosta)
- `.tokens` (file sotto il nascosto `.copy-offload` directory)

È possibile utilizzare `copy-offload delete-tokens -path dir_path -node` *`node_name`* Comando per eliminare un qtree contenente un file ODX.

Casi di utilizzo per ODX

È necessario conoscere i casi di utilizzo per l'utilizzo di ODX su SVM in modo da poter determinare in quali circostanze ODX offre vantaggi in termini di performance.

I server e i client Windows che supportano ODX utilizzano l'offload delle copie come metodo predefinito per copiare i dati tra server remoti. Se il server o il client Windows non supporta ODX o l'offload delle copie ODX non riesce in qualsiasi momento, l'operazione di copia o spostamento ritorna alle tradizionali operazioni di lettura e scrittura per l'operazione di copia o spostamento.

I seguenti casi di utilizzo supportano l'utilizzo di copie e spostamenti ODX:

- Intra-volume

  I file di origine e di destinazione o LUN si trovano all'interno dello stesso volume.

- Intervolume, stesso nodo, stessa SVM

  I file di origine e di destinazione o LUN si trovano su volumi diversi che si trovano sullo stesso nodo. I dati sono di proprietà della stessa SVM.

- Intervolume, nodi diversi, stessa SVM

  I file di origine e di destinazione o LUN si trovano su volumi diversi che si trovano su nodi diversi. I dati sono di proprietà della stessa SVM.

- Inter-SVM, stesso nodo

  I file di origine e di destinazione o LUN si trovano su volumi diversi che si trovano sullo stesso nodo. I dati sono di proprietà di diverse SVM.

- Inter-SVM, nodi diversi

  I file di origine e di destinazione o LUN si trovano su volumi diversi che si trovano su nodi diversi. I dati sono di proprietà di diverse SVM.

- Tra cluster

  Le LUN di origine e di destinazione si trovano su volumi diversi che si trovano su nodi diversi tra cluster. Questo è supportato solo per SAN e non per SMB.

Esistono alcuni casi di utilizzo speciali aggiuntivi:

- Con l'implementazione di ONTAP ODX, è possibile utilizzare ODX per copiare i file tra le condivisioni SMB e le unità virtuali FC o iSCSI collegate.

  È possibile utilizzare Esplora risorse, la CLI di Windows o PowerShell, Hyper-V o altre applicazioni che supportano ODX per copiare o spostare i file senza problemi utilizzando l'offload delle copie ODX tra le condivisioni SMB e le LUN connesse, a condizione che le condivisioni SMB e le LUN si trovino sullo stesso cluster.

- Hyper-V offre alcuni casi di utilizzo aggiuntivi per l'offload delle copie ODX:

  - È possibile utilizzare il pass-through di offload delle copie ODX con Hyper-V per copiare i dati all'interno o tra file di dischi rigidi virtuali (VHD) o per copiare i dati tra le condivisioni SMB mappate e le LUN iSCSI connesse all'interno dello stesso cluster.

    Ciò consente il passaggio delle copie dai sistemi operativi guest allo storage sottostante.

  - Quando si creano VHD di dimensioni fisse, ODX viene utilizzato per inizializzare il disco con zero, utilizzando un token azzerato ben noto.
  - L'offload delle copie ODX viene utilizzato per la migrazione dello storage delle macchine virtuali se lo storage di origine e di destinazione si trova sullo stesso cluster.

> Per sfruttare i casi di utilizzo del pass-through di offload delle copie ODX con Hyper-V, il sistema operativo guest deve supportare ODX e i dischi del sistema operativo guest devono essere dischi SCSI supportati dallo storage (SMB o SAN) che supporti ODX. I dischi IDE sul sistema operativo guest non supportano il pass-through ODX.

Amministrazione SAN

Provisioning SAN

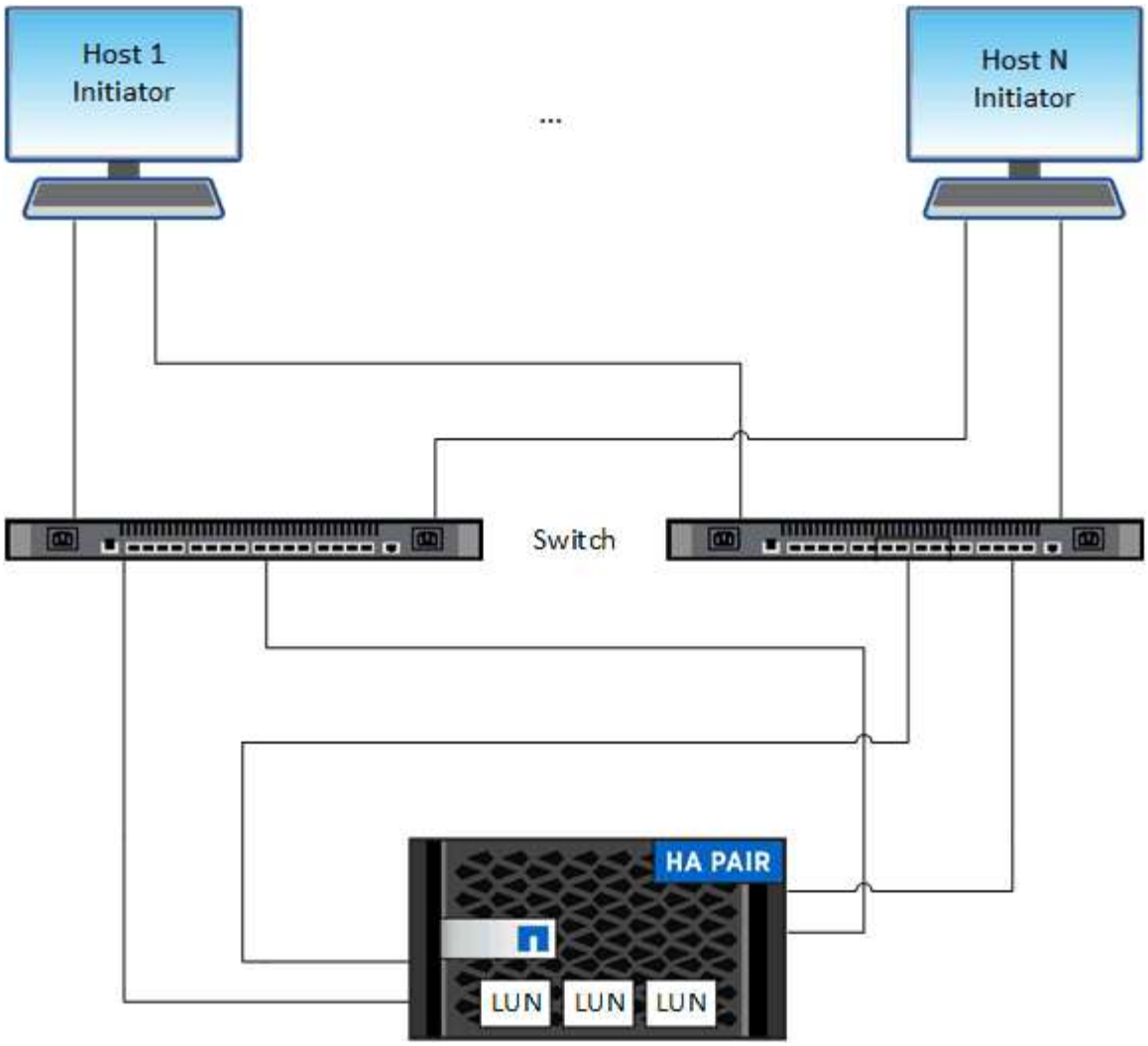
Panoramica sulla gestione SAN

Il contenuto di questa sezione illustra come configurare e gestire gli ambienti SAN con l'interfaccia a riga di comando (CLI) di ONTAP e Gestione di sistema in ONTAP 9.7 e versioni successive.

Se si utilizza Gestione di sistema classico (disponibile solo in ONTAP 9.7 e versioni precedenti), consultare i seguenti argomenti:

- "Protocollo iSCSI"
- "Protocollo FC/FCoE"

È possibile utilizzare i protocolli iSCSI e FC per fornire storage in un ambiente SAN.



Con iSCSI e FC, le destinazioni di storage sono denominate LUN (unità logiche) e vengono presentate agli host come dispositivi a blocchi standard. Si creano LUN e quindi le si associano ai gruppi di iniziatori (igroups). I gruppi di iniziatori sono tabelle di WWP host FC e nomi di nodi host iSCSI e controllano quali iniziatori hanno accesso a quali LUN.

Le destinazioni FC si connettono alla rete tramite switch FC e adattatori lato host e sono identificate da nomi di porte mondiali (WWPN). Le destinazioni iSCSI si collegano alla rete tramite schede di rete Ethernet standard (NIC), schede TOE (TCP offload Engine) con iniziatori software, adattatori di rete convergenti (CNA) o adattatori host busto dedicati (HBA) e sono identificate da nomi qualificati iSCSI (IQN).

Configurare gli switch per FCoE

È necessario configurare gli switch per FCoE prima che il servizio FC possa essere eseguito sull'infrastruttura Ethernet esistente.

Di cosa hai bisogno

- La configurazione SAN deve essere supportata.

  Per ulteriori informazioni sulle configurazioni supportate, consultare "Tool di matrice di interoperabilità NetApp".

- È necessario installare un Unified Target Adapter (UTA) sul sistema storage.

Se si utilizza un UTA2, è necessario impostarlo su `cna` modalità.

- Sull'host deve essere installato un adattatore di rete convergente (CNA).

Fasi

1. Utilizzare la documentazione dello switch per configurare gli switch per FCoE.
2. Verificare che le impostazioni DCB di ogni nodo nel cluster siano state configurate correttamente.

```
run -node node1 -command dcb show
```

Le impostazioni DCB sono configurate sullo switch. Se le impostazioni non sono corrette, consultare la documentazione dello switch.

3. Verificare che l'accesso FCoE funzioni quando lo stato online della porta di destinazione FC è `true`.

```
fcp adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-
established,physical-protocol
```

Se lo stato in linea della porta di destinazione FC è `false`, consultare la documentazione dello switch.

Informazioni correlate

- "Tool di matrice di interoperabilità NetApp"
- "Report tecnico di NetApp 3800: Guida all'implementazione end-to-end Fibre Channel over Ethernet (FCoE)"
- "Cisco MDS 9000 NX-OS e SAN-OS Software Configuration Guide"
- "Prodotti Brocade"

Requisiti di sistema

La configurazione dei LUN implica la creazione di un LUN, la creazione di un igroup e la mappatura del LUN all'igroup. Il sistema deve soddisfare determinati prerequisiti prima di poter configurare le LUN.

- La matrice di interoperabilità deve elencare la configurazione SAN come supportata.
- L'ambiente SAN deve soddisfare i limiti di configurazione del controller e dell'host SAN specificati nella "NetApp Hardware Universe" Per la versione del software ONTAP in uso.
- È necessario installare una versione supportata delle utility host.

  La documentazione relativa alle utility host fornisce ulteriori informazioni.

- È necessario disporre di LIF SAN nel nodo proprietario del LUN e nel partner ha del nodo proprietario.

Informazioni correlate

- "Tool di matrice di interoperabilità NetApp"
- "Configurazione host SAN ONTAP"

- "Report tecnico di NetApp 4017: Best Practice SAN Fibre Channel"

Cosa fare prima di creare un LUN

Perché le dimensioni effettive del LUN variano leggermente

Per quanto riguarda le dimensioni dei LUN, è necessario conoscere quanto segue.

- Quando si crea un LUN , le dimensioni effettive del LUN potrebbero variare leggermente in base al tipo di sistema operativo del LUN. Il tipo di sistema operativo LUN non può essere modificato dopo la creazione del LUN.
- Se si crea un LUN con le dimensioni massime del LUN, tenere presente che le dimensioni effettive del LUN potrebbero essere leggermente inferiori. ONTAP arrotonda il limite per essere leggermente inferiore.
- I metadati per ogni LUN richiedono circa 64 KB di spazio nell'aggregato contenente. Quando si crea un LUN, è necessario assicurarsi che l'aggregato contenente disponga di spazio sufficiente per i metadati del LUN. Se l'aggregato non contiene spazio sufficiente per i metadati del LUN, alcuni host potrebbero non essere in grado di accedere al LUN.

Linee guida per l'assegnazione degli ID LUN

In genere, l'ID LUN predefinito inizia con 0 e viene assegnato in incrementi di 1 per ogni LUN mappato aggiuntivo. L'host associa l'ID LUN alla posizione e al nome del percorso del LUN. L'intervallo di numeri ID LUN validi dipende dall'host. Per informazioni dettagliate, consultare la documentazione fornita con le utility host.

Linee guida per la mappatura delle LUN in igroups

- È possibile mappare un LUN solo una volta su un igroup.
- Come Best practice, è necessario mappare un LUN a un solo iniziatore specifico attraverso l'igroup.
- È possibile aggiungere un singolo iniziatore a più igroups, ma l'iniziatore può essere mappato a un solo LUN.
- Non è possibile utilizzare lo stesso ID LUN per due LUN mappati allo stesso igroup.
- È necessario utilizzare lo stesso tipo di protocollo per igroups e set di porte.

Verificare e aggiungere la licenza FC o iSCSI del protocollo

Prima di abilitare l'accesso a blocchi per una macchina virtuale di storage (SVM) con FC o iSCSI, è necessario disporre di una licenza. Le licenze FC e iSCSI sono incluse in "ONTAP uno".

Esempio 1. Fasi

System Manager

Se non si dispone di ONTAP ONE, verificare e aggiungere la licenza FC o iSCSI con Gestione sistema ONTAP (9,7 e versioni successive).

1. In System Manager, selezionare **Cluster > Settings > Licenses** (Cluster > Impostazioni > licenze)
2. Se la licenza non è presente nell'elenco, selezionare + Add e inserire la chiave di licenza.
3. Selezionare **Aggiungi**.

CLI

Se non si dispone di ONTAP ONE, verificare e aggiungere la licenza FC o iSCSI con la CLI ONTAP.

1. Verificare di disporre di una licenza attiva per FC o iSCSI.

```
system license show
```

```
Package           Type    Description           Expiration
 ---------------- ------- --------------------
--------------------
 Base              site    Cluster Base License  -
 NFS               site    NFS License           -
 CIFS              site    CIFS License          -
 iSCSI             site    iSCSI License         -
 FCP               site    FCP License           -
```

2. Se non si dispone di una licenza attiva per FC o iSCSI, aggiungere il codice di licenza.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

Eseguire il provisioning dello storage SAN

Questa procedura crea nuovi LUN su una VM di storage esistente che ha già configurato il protocollo FC o iSCSI.

Se è necessario creare una nuova VM di storage e configurare il protocollo FC o iSCSI, vedere "Configurare una SVM per FC" oppure "Configurare una SVM per iSCSI".

Se la licenza FC non è abilitata, le LIF e le SVM sembrano essere in linea ma lo stato operativo è inattivo.

I LUN vengono visualizzati sull'host come dispositivi disco.

L'ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) è sempre abilitato durante la creazione del LUN. Non è possibile modificare l'impostazione ALUA.

Per ospitare gli iniziatori, è necessario utilizzare lo zoning initiator singolo per tutte le LIF FC nella SVM.

A partire da ONTAP 9.8, quando si esegue il provisioning dello storage, la qualità del servizio viene attivata per impostazione predefinita. È possibile disattivare la QoS o scegliere una policy QoS personalizzata durante il processo di provisioning o in un secondo momento.

Esempio 2. Fasi

System Manager

Creare LUN per fornire storage a un host SAN utilizzando il protocollo FC o iSCSI con Gestione di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

Per completare questa attività utilizzando System Manager Classic (disponibile con 9.7 e versioni precedenti), fare riferimento a. "Configurazione iSCSI per Red Hat Enterprise Linux"

Fasi

1. Installare il appropriato "Utility host SAN" sul tuo host.
2. In System Manager, fare clic su **Storage > LUN**, quindi su **Add**.
3. Inserire le informazioni richieste per creare il LUN.
4. È possibile fare clic su **altre opzioni** per eseguire una delle seguenti operazioni, a seconda della versione di ONTAP in uso.

Opzione	Disponibile a partire da
• Assegnare il criterio QoS ai LUN anziché al volume padre ◦ **Altre opzioni > Storage and Optimization** ◦ Selezionare **Performance Service Level**. ◦ Per applicare il criterio QoS ai singoli LUN anziché all'intero volume, selezionare **Applica questi limiti di performance a ogni LUN**. Per impostazione predefinita, i limiti di performance vengono applicati a livello di volume.	ONTAP 9.10.1
• Creare un nuovo gruppo di iniziatori utilizzando i gruppi di iniziatori esistenti ◦ **Altre opzioni > INFORMAZIONI HOST** ◦ Selezionare **New Initiator group using existing initiator groups** (nuovo gruppo iniziatore che utilizza **NOTA**: Il tipo di sistema operativo per un igroup contenente altri igroups non può essere modificato dopo che è stato creato.	ONTAP 9.9.1
• Aggiungere una descrizione all'igroup o all'iniziatore host La descrizione funge da alias per igroup o host initiator. ◦ **Altre opzioni > INFORMAZIONI HOST**	ONTAP 9.9.1

• Creare il LUN su un volume esistente Per impostazione predefinita, viene creata una nuova LUN in un nuovo volume. ◦ **Altre opzioni > Aggiungi LUN** ◦ Selezionare **LUN correlati al gruppo**.	ONTAP 9.9.1
• Disattivare QoS o scegliere un criterio QoS personalizzato ◦ **Altre opzioni > Storage and Optimization** ◦ Selezionare **Performance Service Level**. **NOTA**: In ONTAP 9.9.1 e versioni successive, se si seleziona un criterio QoS personalizzato, è possibile anche selezionare il posizionamento manuale su un livello locale specificato.	ONTAP 9.8

5. Per gli switch FC, eseguire la zona degli switch FC in base al numero WWPN. Utilizzare una zona per iniziatore e includere tutte le porte di destinazione in ciascuna zona.
6. Scopri le LUN sul tuo host.

   Per VMware vSphere, utilizzare Virtual Storage Console (VSC) per rilevare e inizializzare le LUN.

7. Inizializzare le LUN e, facoltativamente, creare file system.
8. Verificare che l'host sia in grado di scrivere e leggere i dati sul LUN.

CLI

Creare LUN per fornire storage a un host SAN utilizzando il protocollo FC o iSCSI con l'interfaccia CLI ONTAP.

1. Verificare di disporre di una licenza per FC o iSCSI.

```
system license show
```

```
Package           Type    Description           Expiration
 ---------------- ------- --------------------
--------------------
 Base              site    Cluster Base License  -
 NFS               site    NFS License           -
 CIFS              site    CIFS License          -
 iSCSI             site    iSCSI License         -
 FCP               site    FCP License           -
```

2. Se non si dispone di una licenza per FC o iSCSI, utilizzare `license add` comando.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

3. Abilitare il servizio di protocollo su SVM:

   Per iSCSI:

   ```
   vserver iscsi create -vserver <svm_name> -target-alias <svm_name>
   ```

   Per FC:

   ```
   vserver fcp create -vserver <svm_name> -status-admin up
   ```

4. Creare due LIF per le SVM su ciascun nodo:

   ```
   network interface create -vserver <svm_name> -lif <lif_name> -role
   data -data-protocol <iscsi|fc> -home-node <node_name> -home-port
   <port_name> -address <ip_address> -netmask <netmask>
   ```

   NetApp supporta almeno un LIF iSCSI o FC per nodo per ogni SVM che fornisce dati. Tuttavia, per la ridondanza sono necessari due LIFS per nodo. Per iSCSI, si consiglia di configurare un minimo di due LIF per nodo in reti Ethernet separate.

5. Verificare che i file LIF siano stati creati e che il loro stato operativo sia `online`:

   ```
   network interface show -vserver <svm_name> <lif_name>
   ```

6. Crea le tue LUN:

   ```
   lun create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
   -size <lun_size> -ostype linux -space-reserve <enabled|disabled>
   ```

   Il nome del LUN non può superare i 255 caratteri e non può contenere spazi.

   > L'opzione NVFAIL viene attivata automaticamente quando viene creata una LUN in un volume.

7. Crea i tuoi igroups:

   ```
   igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -protocol
   <fcp|iscsi|mixed> -ostype linux -initiator <initiator_name>
   ```

8. Mappare i LUN a igroups:

```
lun mapping create -vserver <svm__name> -volume <volume_name> -lun
<lun_name> -igroup <igroup_name>
```

9. Verificare che i LUN siano configurati correttamente:

```
lun show -vserver <svm_name>
```

10. Facoltativamente, "Creare un set di porte e associarlo a un igroup".
11. Seguire i passaggi nella documentazione dell'host per abilitare l'accesso a blocchi su host specifici.
12. Utilizzare le utility host per completare la mappatura FC o iSCSI e rilevare le LUN sull'host.

Informazioni correlate

- "Panoramica sull'amministrazione SAN"
- "Configurazione host SAN ONTAP"
- "Visualizzare e gestire i gruppi SAN Initiator in System Manager"
- "Report tecnico di NetApp 4017: Best Practice SAN Fibre Channel"

Provisioning NVMe

Panoramica di NVMe

È possibile utilizzare il protocollo NVMe (non-volatile Memory Express) per fornire storage in un ambiente SAN. Il protocollo NVMe è ottimizzato per le performance con lo storage a stato solido.

Per NVMe, le destinazioni di storage sono chiamate namespace. Uno spazio dei nomi NVMe è una quantità di storage non volatile che può essere formattata in blocchi logici e presentata a un host come dispositivo a blocchi standard. È possibile creare spazi dei nomi e sottosistemi, quindi mappare gli spazi dei nomi ai sottosistemi, in modo simile al modo in cui i LUN vengono forniti e mappati a igroups per FC e iSCSI.

Le destinazioni NVMe sono connesse alla rete attraverso un'infrastruttura FC standard utilizzando switch FC o un'infrastruttura TCP standard utilizzando switch Ethernet e adattatori lato host.

Il supporto per NVMe varia in base alla versione di ONTAP in uso. Vedere "Supporto e limitazioni NVMe" per ulteriori informazioni.

Che cos'è NVMe

Il protocollo NVMe (nonvolatile memory express) è un protocollo di trasporto utilizzato per accedere a supporti di storage non volatili.

NVMe over Fabrics (NVMeoF) è un'estensione di NVMe definita dalle specifiche che consente la comunicazione basata su NVMe su connessioni diverse da PCIe. Questa interfaccia consente di collegare enclosure di storage esterne a un server.

NVMe è progettato per fornire un accesso efficiente ai dispositivi di storage costruiti con memoria non volatile, dalla tecnologia flash alle tecnologie di memoria persistente dalle performance più elevate. Pertanto, non presenta le stesse limitazioni dei protocolli di storage progettati per i dischi rigidi. I dispositivi flash e a stato solido (SSD) sono un tipo di memoria non volatile (NVM). NVM è un tipo di memoria che mantiene il contenuto durante un'interruzione dell'alimentazione. NVMe è un modo per accedere a tale memoria.

I vantaggi di NVMe includono maggiori velocità, produttività, throughput e capacità per il trasferimento dei dati. Le caratteristiche specifiche includono:

- NVMe è progettato per avere fino a 64 mila code.

  Ciascuna coda può avere fino a 64 mila comandi simultanei.

- NVMe è supportato da più fornitori di hardware e software
- NMVe è più produttivo grazie alle tecnologie Flash che consentono tempi di risposta più rapidi
- NVMe consente più richieste di dati per ogni "request" inviata all'SSD.

  NVMe richiede meno tempo per decodificare una "request" e non richiede il blocco dei thread in un programma multithread.

- NVMe supporta funzionalità che impediscono i colli di bottiglia a livello di CPU e consentono un'elevata scalabilità con l'espansione dei sistemi.

Informazioni sugli spazi dei nomi NVMe

Uno spazio dei nomi NVMe è una quantità di memoria non volatile (NVM) che può essere formattata in blocchi logici. Gli spazi dei nomi vengono utilizzati quando una macchina virtuale di storage viene configurata con il protocollo NVMe e sono l'equivalente dei LUN per i protocolli FC e iSCSI.

Uno o più spazi dei nomi vengono forniti e connessi a un host NVMe. Ogni namespace può supportare blocchi di varie dimensioni.

Il protocollo NVMe fornisce l'accesso agli spazi dei nomi attraverso più controller. Utilizzando i driver NVMe, supportati dalla maggior parte dei sistemi operativi, gli spazi dei nomi dei dischi a stato solido (SSD) vengono visualizzati come dispositivi a blocchi standard su cui i file system e le applicazioni possono essere implementati senza alcuna modifica.

Un NSID (Namespace ID) è un identificatore utilizzato da un controller per fornire l'accesso a uno spazio dei nomi. Quando si imposta l'NSID per un host o un gruppo di host, è anche possibile configurare l'accessibilità a un volume da parte di un host. Un blocco logico può essere mappato solo a un singolo gruppo host alla volta e un dato gruppo host non dispone di NSID duplicati.

Informazioni sui sottosistemi NVMe

Un sottosistema NVMe include uno o più controller NVMe, spazi dei nomi, porte del sottosistema NVM, un supporto di storage NVM e un'interfaccia tra il controller e il supporto di storage NVM. Quando si crea uno spazio dei nomi NVMe, per impostazione predefinita, non viene mappato a un sottosistema. È inoltre possibile scegliere di mappare un sottosistema nuovo o esistente.

Informazioni correlate

- "Eseguire il provisioning dello storage NVMe"
- "Mappare uno spazio dei nomi NVMe in un sottosistema"
- "Configurare gli host SAN e i client cloud"

Requisiti di licenza NVMe

A partire da ONTAP 9.5 è necessaria una licenza per supportare NVMe. Se NVMe è attivato in ONTAP 9.4, viene concesso un periodo di valutazione di 90 giorni per l'acquisizione della licenza dopo l'aggiornamento a ONTAP 9.5.

È possibile attivare la licenza utilizzando il seguente comando:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

Configurazione, supporto e limitazioni NVMe

A partire da ONTAP 9.4, la "NVMe (non-volatile Memory Express)" il protocollo è disponibile per gli ambienti SAN. FC-NVMe utilizza le stesse procedure di configurazione fisica e di zoning delle reti FC tradizionali, ma consente una maggiore larghezza di banda, IOPS aumentati e latenza ridotta rispetto a FC-SCSI.

Il supporto e le limitazioni di NVMe variano in base alla versione di ONTAP, alla piattaforma e alla configurazione. Per ulteriori informazioni sulla configurazione specifica, consultare la "Tool di matrice di interoperabilità NetApp". Per i limiti supportati, vedere "Hardware Universe".

> Il numero massimo di nodi per cluster è disponibile in Hardware Universe in **combinazione di piattaforme supportate**.

Configurazione

- Puoi configurare la tua configurazione NVMe utilizzando un singolo fabric o multi-fabric.
- È necessario configurare una LIF di gestione per ogni SVM che supporti SAN.
- L'utilizzo di fabric switch FC eterogenei non è supportato, tranne nel caso di switch blade integrati.

  Le eccezioni specifiche sono elencate nella "Tool di matrice di interoperabilità NetApp".

- Cascade, Partial Mesh, full mesh, core-edge e director fabric sono tutti metodi standard di settore per collegare switch FC a un fabric e sono tutti supportati.

  Un fabric può essere costituito da uno o più switch e i controller di storage possono essere collegati a più switch.

Caratteristiche

Le seguenti funzionalità NVMe sono supportate in base alla tua versione di ONTAP.

Inizio con ONTAP…	NVMe supporta
9.12.1	Configurazioni IP MetroCluster a 4 nodi su NVMe/FC. • Le configurazioni MetroCluster non sono supportate per NVMe precedenti alla 9.12.1. • Le configurazioni MetroCluster non sono supportate su NVMe/TCP.

9.10.1	Ridimensionamento di uno spazio dei nomi
9.9.1	• La coesistenza di namespace e LUN nello stesso volume.
9.8	• Coesistenza del protocollo I protocolli SCSI, NAS e NVMe possono esistere sulla stessa Storage Virtual Machine (SVM). Prima di ONTAP 9,8, NVMe può essere l'unico protocollo sulla SVM. *
9.6	• blocchi da 512 byte e blocchi da 4096 byte per namespace 4096 è il valore predefinito. 512 deve essere utilizzato solo se il sistema operativo host non supporta blocchi da 4096 byte. • Spostamento del volume con spazi dei nomi mappati
9.5	Failover/sconto per coppia ha multipath.

Protocolli

Sono supportati i seguenti protocolli NVMe.

Protocollo	Inizio con ONTAP…	Consentito da…
TCP	9.10.1	Predefinito
FC	9.4	Predefinito

A partire da ONTAP 9.8, è possibile configurare i protocolli SCSI, NAS e NVMe sulla stessa macchina virtuale per lo storage (SVM).
In ONTAP 9.7 e versioni precedenti, NVMe può essere l'unico protocollo su SVM.

Spazi dei nomi

Quando si utilizzano gli namespace NVMe, devi essere consapevole di quanto segue:

- In caso di perdita di dati in un LUN, non è possibile ripristinarli da uno spazio dei nomi o viceversa.
- La garanzia di spazio per gli spazi dei nomi è la stessa della garanzia di spazio del volume contenente.
- Non è possibile creare uno spazio dei nomi su una transizione di volume da Data ONTAP in modalità 7.
- Gli spazi dei nomi non supportano quanto segue:
  - Ridenominazione
  - Spostamento tra volumi

    - Copia inter-volume
    - Copia su richiesta

Ulteriori limitazioni

Le seguenti funzioni di ONTAP non sono supportate dalle configurazioni NVMe:

- Sincronizza
- Virtual Storage Console

Quanto segue si applica solo ai nodi che eseguono ONTAP 9.4:

- Le LIF e gli spazi dei nomi NVMe devono essere ospitati sullo stesso nodo.
- Il servizio NVMe deve essere creato prima della creazione di NVMe LIF.

Informazioni correlate

"Best practice per LE SAN moderne"

Configurare una VM di storage per NVMe

Se si desidera utilizzare il protocollo NVMe su un nodo, è necessario configurare la SVM in modo specifico per NVMe.

Prima di iniziare

Gli adattatori FC o Ethernet devono supportare NVMe. Gli adattatori supportati sono elencati nella "NetApp Hardware Universe".

Esempio 3. Fasi

System Manager

Configurazione di una VM di storage per NVMe con Gestore di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

Per configurare NVMe su una nuova VM di storage	Per configurare NVMe su una VM di storage esistente
1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VMS**, quindi su **Add**. 2. Immettere un nome per la VM di storage. 3. Selezionare **NVMe** per il protocollo di accesso*. 4. Selezionare **Enable NVMe/FC** or **Enable NVMe/TCP** and **Save**.	1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VM**. 2. Fare clic sulla VM di storage che si desidera configurare. 3. Fare clic sulla scheda **Impostazioni**, quindi su ⚙ Accanto al protocollo NVMe. 4. Selezionare **Enable NVMe/FC** or **Enable NVMe/TCP** and **Save**.

CLI

Configurare una VM di storage per NVMe con l'interfaccia utente di ONTAP.

1. Se non si desidera utilizzare una SVM esistente, crearne una:

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

   a. Verificare che la SVM sia stata creata:

```
vserver show
```

2. Verificare che nel cluster siano installati adattatori compatibili con NVMe o TCP:

   Per NVMe:

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

   Per TCP:

```
network port show
```

3. Se si utilizza ONTAP 9.7 o versioni precedenti, rimuovere tutti i protocolli da SVM:

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols
iscsi,fcp,nfs,cifs,ndmp
```

A partire da ONTAP 9.8, non è necessario rimuovere altri protocolli quando si aggiunge NVMe.

4. Aggiungere il protocollo NVMe a SVM:

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. Se si utilizza ONTAP 9.7 o versioni precedenti, verificare che NVMe sia l'unico protocollo consentito su SVM:

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe deve essere l'unico protocollo visualizzato in `allowed protocols` colonna.

6. Creare il servizio NVMe:

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. Verificare che il servizio NVMe sia stato creato:

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

Il `Administrative Status` Della SVM deve essere elencata come `up`.

8. Creare una LIF NVMe/FC:
   - Per ONTAP 9.9.1 o versione precedente, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

   - Per ONTAP 9.10.1 o versione successiva, FC o TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
-home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
-firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
<failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

9. Creare una LIF NVMe/FC sul nodo partner ha:
   - Per ONTAP 9.9.1 o versione precedente, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- Per ONTAP 9.10.1 o versione successiva, FC o TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fcp | fc-nvme | nvme-tcp> -home-node <home_node>
-home-port <home_port> -status-admin up -failover-policy disabled
-firewall-policy data -auto-revert false -failover-group
<failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. Verificare che le LIF NVMe/FC siano state create:

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. Creare un volume sullo stesso nodo di LIF:

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

Se viene visualizzato un messaggio di avviso relativo al criterio di efficienza automatica, è possibile ignorarlo in modo sicuro.

Eseguire il provisioning dello storage NVMe

Utilizza questi passaggi per creare namespace ed eseguire il provisioning dello storage per qualsiasi host NVMe supportato su una VM di storage esistente.

A partire da ONTAP 9.8, quando si esegue il provisioning dello storage, la qualità del servizio viene attivata per impostazione predefinita. È possibile disattivare la QoS o scegliere una policy QoS personalizzata durante il processo di provisioning o in un secondo momento.

Prima di iniziare

La VM di storage deve essere configurata per NVME e il trasporto FC o TCP deve essere già impostato.

System Manager

Utilizzando Gestione di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive), creare spazi dei nomi per fornire lo storage utilizzando il protocollo NVMe.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Storage > NVMe Namespaces**, quindi fare clic su **Add**.

   Per creare un nuovo sottosistema, fare clic su **altre opzioni**.

2. Se si utilizza ONTAP 9.8 o versione successiva e si desidera disattivare la qualità del servizio o scegliere un criterio di qualità del servizio personalizzato, fare clic su **altre opzioni**, quindi in **archiviazione e ottimizzazione** selezionare **livello di servizio delle prestazioni**.
3. Zone your FC switch by WWPN (zone switch FC in base al numero WWPN Utilizzare una zona per iniziatore e includere tutte le porte di destinazione in ciascuna zona.
4. Sul tuo host, scopri i nuovi spazi dei nomi.
5. Inizializzare lo spazio dei nomi e formattarlo con un file system.
6. Verificare che l'host sia in grado di scrivere e leggere i dati sullo spazio dei nomi.

CLI

Utilizzando l'interfaccia CLI di ONTAP, creare spazi dei nomi per fornire storage utilizzando il protocollo NVMe.

Questa procedura crea uno spazio dei nomi e un sottosistema NVMe su una VM di storage esistente già configurata per il protocollo NVMe, quindi mappa lo spazio dei nomi al sottosistema per consentire l'accesso ai dati dal sistema host.

Per configurare la VM di storage per NVMe, vedere "Configurare una SVM per NVMe".

Fasi

1. Verificare che la SVM sia configurata per NVMe:

   ```
   vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
   ```

   `NVMe` dovrebbe essere visualizzato sotto `allowed-protocols` colonna.

2. Creare lo spazio dei nomi NVMe:

   ```
   vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size
   <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
   ```

3. Creare il sottosistema NVMe:

   ```
   vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem
   <name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
   ```

Il nome del sottosistema NVMe rileva la distinzione tra maiuscole e minuscole. Deve contenere da 1 a 96 caratteri. Sono consentiti caratteri speciali.

4. Verificare che il sottosistema sia stato creato:

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

Il `nvme` il sottosistema deve essere visualizzato sotto `Subsystem` colonna.

5. Ottenere l'NQN dall'host.
6. Aggiungere l'NQN host al sottosistema:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. Mappare lo spazio dei nomi nel sottosistema:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem_name> -path <path>
```

Uno spazio dei nomi può essere mappato solo a un singolo sottosistema.

8. Verificare che lo spazio dei nomi sia mappato al sottosistema:

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

Il sottosistema deve essere elencato come `Attached subsystem`.

Mappare uno spazio dei nomi NVMe in un sottosistema

L'associazione di un namespace NVMe a un sottosistema consente l'accesso ai dati dall'host. È possibile mappare un namespace NVMe a un sottosistema quando si esegue il provisioning dello storage oppure è possibile farlo dopo che è stato eseguito il provisioning dello storage.

A partire da ONTAP 9.14.1, è possibile assegnare priorità all'allocazione delle risorse per host specifici. Per impostazione predefinita, quando un host viene aggiunto al sottosistema NVMe, viene assegnata una priorità regolare. È possibile utilizzare l'interfaccia a riga di comando (CLI) di ONTAP per modificare manualmente la priorità predefinita da normale ad alta. Agli host assegnati una priorità alta viene assegnato un numero maggiore di code i/o e profondità di coda.

Se si desidera assegnare una priorità elevata a un host aggiunto a un sottosistema in ONTAP 9.13.1 o versioni precedenti, è possibile farlo modificare la priorità dell'host.

Prima di iniziare

Lo spazio dei nomi e il sottosistema devono essere già creati. Per creare uno spazio dei nomi e un sottosistema, vedere "Eseguire il provisioning dello storage NVMe".

Fasi

1. Ottenere l'NQN dall'host.
2. Aggiungere l'NQN host al sottosistema:

   ```
   vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem
   <subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
   ```

   Se si desidera modificare la priorità predefinita dell'host da normale ad alta, utilizzare `-priority high` opzione. Questa opzione è disponibile a partire da ONTAP 9.14.1.

3. Mappare lo spazio dei nomi nel sottosistema:

   ```
   vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem
   <subsystem_name> -path <path>
   ```

   Uno spazio dei nomi può essere mappato solo a un singolo sottosistema.

4. Verificare che lo spazio dei nomi sia mappato al sottosistema:

   ```
   vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
   ```

   Il sottosistema deve essere elencato come `Attached subsystem`.

Gestire le LUN

Modificare il gruppo di criteri QoS LUN

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare Gestione sistema per assegnare o rimuovere i criteri di qualità del servizio (QoS) su più LUN contemporaneamente.

> Se il criterio QoS è assegnato a livello di volume, deve essere modificato a livello di volume. È possibile modificare il criterio QoS a livello di LUN solo se è stato originariamente assegnato a livello di LUN.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Storage > LUN**.
2. Selezionare il LUN o i LUN che si desidera modificare.

   Se si modificano più LUN alla volta, le LUN devono appartenere alla stessa Storage Virtual Machine (SVM). Se si selezionano LUN che non appartengono alla stessa SVM, l'opzione per modificare il gruppo di criteri QoS non viene visualizzata.

3. Fare clic su **More** (Altro) e selezionare **Edit QoS Policy Group** (Modifica gruppo policy QoS).

Convertire un LUN in uno spazio dei nomi

A partire da ONTAP 9.11.1, è possibile utilizzare l'interfaccia CLI di ONTAP per convertire un LUN esistente in uno spazio dei nomi NVMe.

Di cosa hai bisogno

- Il LUN specificato non deve avere mappe esistenti per un igroup.
- Il LUN non deve trovarsi in una SVM configurata con MetroCluster o in una relazione SM-BC.
- Il LUN non deve essere un endpoint del protocollo o un endpoint del protocollo.
- Il LUN non deve avere un prefisso diverso da zero e/o un flusso di suffissi diverso da zero.
- Il LUN non deve far parte di uno snapshot o della relazione di destinazione di SnapMirror come LUN di sola lettura.

Fase

1. Convertire una LUN in un namespace NVMe:

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```

Portare un LUN offline

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare Gestione di sistema per disattivare le LUN. Prima di ONTAP 9.10.1, è necessario utilizzare l'interfaccia utente di ONTAP per disattivare le LUN.

System Manager

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Storage>LUN**.
2. Portare una singola LUN o più LUN offline

Se si desidera…	Eseguire questa operazione…
Portare una singola LUN offline	Accanto al nome del LUN, fare clic su ⋮ E selezionare **take Offline**.
Portare più LUN offline	1. Selezionare i LUN che si desidera disattivare. 2. Fare clic su **More** (Altro) e selezionare **take Offline** (non in linea).

CLI

Quando si utilizza l'interfaccia CLI, è possibile scollegare un solo LUN alla volta.

Fase

1. Portare il LUN offline:

```
lun offline <lun_name> -vserver <SVM_name>
```

Ridimensionare un LUN

È possibile aumentare o diminuire le dimensioni di un LUN.

ⓘ Impossibile ridimensionare le LUN Solaris.

Aumentare le dimensioni di un LUN

Le dimensioni del LUN possono variare a seconda della versione di ONTAP in uso.

Versione di ONTAP	Dimensione massima del LUN
ONTAP 9.12.1P2 e versioni successive	128 TB per piattaforme AFF, FAS e ASA
ONTAP 9.8 e versioni successive	• 128 TB per le piattaforme ASA (All-Flash SAN Array) • 16 TB per piattaforme non ASA
ONTAP 9.5, 9.6, 9.7	16 TB

ONTAP 9.4 o versioni precedenti	10 volte la dimensione del LUN originale, ma non superiore a 16 TB, che corrisponde alla dimensione massima del LUN. Ad esempio, se si crea un LUN da 100 GB, è possibile farlo crescere solo fino a 1,000 GB. La dimensione massima effettiva del LUN potrebbe non essere esattamente di 16 TB. ONTAP arrotonda il limite per essere leggermente inferiore.

Non è necessario portare il LUN offline per aumentare le dimensioni. Tuttavia, dopo aver aumentato le dimensioni, è necessario eseguire nuovamente la scansione del LUN sull'host per consentire all'host di riconoscere la modifica delle dimensioni.

Vedere la pagina di riferimento dei comandi per `lun resize` Per ulteriori informazioni sul ridimensionamento di un LUN.

Esempio 4. Fasi

System Manager

Aumenta le dimensioni di un LUN con Gestione di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

1. In System Manager, fare clic su **Storage > LUN**.
2. Fare clic su ⋮ E selezionare **Modifica**.
3. In **Storage and Optimization** (Storage e ottimizzazione), aumentare le dimensioni del LUN e di **Save** (Salva).

CLI

Aumentare le dimensioni di un LUN con l'interfaccia CLI di ONTAP.

1. Aumentare le dimensioni del LUN:

```
lun resize -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-size <lun_size>
```

2. Verificare l'aumento delle dimensioni del LUN:

```
lun show -vserver <SVM_name_>
```

Le operazioni ONTAP arrotondano la dimensione massima effettiva del LUN, in modo che sia leggermente inferiore al valore previsto. Inoltre, le dimensioni effettive del LUN potrebbero variare leggermente in base al tipo di sistema operativo del LUN. Per ottenere il valore esatto ridimensionato, eseguire i seguenti comandi in modalità avanzata:

```
set -unit B

lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

1. Eseguire nuovamente la scansione del LUN sull'host.
2. Seguire la documentazione dell'host per rendere visibile la dimensione del LUN appena creato al file system host.

Ridurre le dimensioni di un LUN

Prima di ridurre le dimensioni di un LUN, l'host deve migrare i blocchi contenenti i dati del LUN nel limite delle dimensioni del LUN più piccole. È necessario utilizzare uno strumento come SnapCenter per garantire che il LUN venga ridotto correttamente senza troncare i blocchi contenenti dati LUN. Si sconsiglia di ridurre manualmente le dimensioni del LUN.

Una volta ridotte le dimensioni del LUN, ONTAP notifica automaticamente all'iniziatore che le dimensioni del LUN sono diminuite. Tuttavia, potrebbero essere necessari ulteriori passaggi sull'host per il riconoscimento delle nuove dimensioni del LUN. Consultare la documentazione dell'host per informazioni specifiche sulla riduzione delle dimensioni della struttura del file host.

Spostare un LUN

È possibile spostare un LUN tra i volumi all'interno di una macchina virtuale di storage (SVM), ma non è possibile spostare un LUN tra le SVM. Le LUN spostate tra i volumi all'interno di una SVM vengono spostate immediatamente e senza perdita di connettività.

Di cosa hai bisogno

Se il LUN utilizza la mappa LUN selettiva (SLM, Selective LUN Map), è necessario farlo "Modificare l'elenco dei nodi di reporting SLM" Includere il nodo di destinazione e il partner ha prima di spostare la LUN.

A proposito di questa attività

Le funzionalità di efficienza dello storage, come deduplica, compressione e compattazione, non vengono mantenute durante uno spostamento del LUN. Devono essere riapplicati una volta completato lo spostamento del LUN.

La protezione dei dati attraverso le copie Snapshot avviene a livello di volume. Pertanto, quando si sposta un LUN, questo rientra nello schema di protezione dei dati del volume di destinazione. Se non sono state create copie Snapshot per il volume di destinazione, le copie Snapshot del LUN non vengono create. Inoltre, tutte le copie Snapshot del LUN rimangono nel volume originale fino all'eliminazione delle copie Snapshot.

Non è possibile spostare un LUN nei seguenti volumi:

- Un volume di destinazione SnapMirror
- Il volume root SVM

Non è possibile spostare i seguenti tipi di LUN:

- LUN creata da un file
- LUN in stato NVFail
- Un LUN che si trova in una relazione di condivisione del carico
- Un LUN di classe protocollo-endpoint

Per i LUN Solaris os_TYPE di 1 TB o superiore, l'host potrebbe riscontrare un timeout durante lo spostamento del LUN. Per questo tipo di LUN, è necessario smontare il LUN prima di iniziare lo spostamento.

Esempio 5. Fasi

System Manager

Spostamento di un LUN con Gestore di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare Gestione sistema per creare un nuovo volume quando si sposta una singola LUN. In ONTAP 9.8 e 9.9.1, il volume su cui si sposta il LUN deve esistere prima di iniziare lo spostamento del LUN.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Storage>LUN**.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul LUN che si desidera spostare, quindi fare clic su ⋮ E selezionare **Move LUN** (Sposta LUN).

   In ONTAP 9.10.1, selezionare per spostare il LUN su **un volume esistente** o su **nuovo volume**.

   Se si sceglie di creare un nuovo volume, fornire le specifiche del volume.

3. Fare clic su **Sposta**.

CLI

Spostare un LUN con l'interfaccia utente di ONTAP.

1. Spostare il LUN:

   ```
   lun move start
   ```

   Durante un breve periodo di tempo, il LUN è visibile sia sul volume di origine che su quello di destinazione. Questo è previsto e viene risolto al termine del trasferimento.

2. Tenere traccia dello stato dello spostamento e verificare che il completamento sia stato completato correttamente:

   ```
   lun move show
   ```

Informazioni correlate

- "Mappa LUN selettiva"

Elimina LUN

È possibile eliminare un LUN da una macchina virtuale di storage (SVM) se non è più necessario il LUN.

Di cosa hai bisogno

Il LUN deve essere dismappato dal relativo igroup prima di poterlo eliminare.

Fasi

1. Verificare che l'applicazione o l'host non stia utilizzando il LUN.
2. Dismappare il LUN dall'igroup:

```
lun mapping delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun
<LUN_name> -igroup <igroup_name>
```

3. Eliminare il LUN:

```
lun delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name>
```

4. Verificare che il LUN sia stato eliminato:

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

```
Vserver   Path              State    Mapped  Type     Size
--------- ----------------- -------- ------- -------- ------
vs5       /vol/vol16/lun8   online   mapped  windows  10.00GB
```

Cosa fare prima di copiare le LUN

Prima di copiare un LUN, è necessario essere a conoscenza di alcuni elementi.

Gli amministratori dei cluster possono copiare un LUN tra le macchine virtuali di storage (SVM) all'interno del cluster utilizzando `lun copy` comando. Gli amministratori dei cluster devono stabilire la relazione di peering della macchina virtuale di storage (SVM) utilizzando `vserver peer create` Prima di eseguire un'operazione di copia del LUN tra SVM. Lo spazio nel volume di origine deve essere sufficiente per un clone del SIS.

Le LUN nelle copie Snapshot possono essere utilizzate come LUN di origine per `lun copy` comando. Quando si copia un LUN utilizzando `lun copy` La copia del LUN è immediatamente disponibile per l'accesso in lettura e scrittura. Il LUN di origine rimane invariato grazie alla creazione di una copia del LUN. Sia il LUN di origine che la copia del LUN esistono come LUN univoci con numeri di serie LUN diversi. Le modifiche apportate al LUN di origine non si riflettono nella copia del LUN e le modifiche apportate alla copia del LUN non si riflettono nel LUN di origine. La mappatura LUN del LUN di origine non viene copiata nel nuovo LUN; la copia del LUN deve essere mappata.

La protezione dei dati attraverso le copie Snapshot avviene a livello di volume. Pertanto, se si copia un LUN in un volume diverso dal volume del LUN di origine, il LUN di destinazione rientra nello schema di protezione dei dati del volume di destinazione. Se non sono state create copie Snapshot per il volume di destinazione, le copie Snapshot della copia LUN non vengono create.

La copia delle LUN è un'operazione senza interruzioni.

Non è possibile copiare i seguenti tipi di LUN:

- LUN creata da un file
- LUN in stato NVFAIL
- Un LUN che si trova in una relazione di condivisione del carico
- Un LUN di classe protocollo-endpoint

Esaminare lo spazio configurato e utilizzato di un LUN

Conoscere lo spazio configurato e lo spazio effettivo utilizzato per le LUN può aiutare a determinare la quantità di spazio che può essere recuperato durante la rigenerazione dello spazio, la quantità di spazio riservato contenente dati e la dimensione totale configurata rispetto alla dimensione effettiva utilizzata per una LUN.

Fase

1. Visualizzare lo spazio configurato rispetto allo spazio effettivo utilizzato per un LUN:

   ```
   lun show
   ```

   L'esempio seguente mostra lo spazio configurato rispetto allo spazio effettivo utilizzato dalle LUN nella SVM (Storage Virtual Machine) vs3:

   ```
   lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
   ```

   ```
   vserver path                     size    space-reserve size-used
   ------- -----------------        ------- ------------- ---------
   vs3     /vol/vol0/lun1           50.01GB disabled      25.00GB
   vs3     /vol/vol0/lun1_backup    50.01GB disabled      32.15GB
   vs3     /vol/vol0/lun2           75.00GB disabled      0B
   vs3     /vol/volspace/lun0       5.00GB  enabled       4.50GB
   4 entries were displayed.
   ```

Abilitare l'allocazione dello spazio per LUN con thin provisioning SCSI

Se l'host supporta il thin provisioning SCSI, è possibile attivare l'allocazione dello spazio per i LUN SCSI con thin provisioning in ONTAP. Quando l'allocazione dello spazio è attivata, ONTAP invia una notifica all'host quando lo spazio del volume è esaurito e il LUN del volume non può accettare scritture. ONTAP recupera automaticamente anche spazio quando l'host elimina i dati.

Negli host che non supportano il thin provisioning SCSI, quando il volume contenente il LUN esaurisce lo spazio e non può crescere automaticamente, ONTAP porta il LUN offline. Sugli host che supportano il thin provisioning SCSI, ONTAP non porta il LUN offline quando si esaurisce lo spazio. Il LUN rimane in linea in modalità di sola lettura e all'host viene notificato che il LUN non può più accettare le scritture.

Inoltre, quando i dati vengono eliminati su un host che supporta il thin provisioning SCSI, la gestione dello

spazio sul lato host identifica i blocchi di dati eliminati sul file system host ed emette automaticamente uno o più `SCSI UNMAP` comandi per liberare i blocchi corrispondenti sul sistema storage.

Prima di iniziare

Per attivare l'allocazione dello spazio, il thin provisioning SCSI deve essere supportato dall'host. Il thin provisioning SCSI utilizza il provisioning a blocchi logici come definito nello standard SCSI SBC-3. Solo gli host che supportano questo standard possono utilizzare il thin provisioning SCSI in ONTAP.

I seguenti host attualmente supportano il thin provisioning SCSI quando si attiva l'allocazione dello spazio:

- Citrix XenServer 6,5 e versioni successive
- ESXi 5,0 e versioni successive
- Kernel Oracle Linux 6,2 UEK o versione successiva
- RHEL 6,2 e versioni successive
- SLES11 e versioni successive
- Solaris 11,1 e versioni successive
- Windows

A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, l'allocazione dello spazio è disattivata per tutti i LUN. Per attivare l'allocazione dello spazio, è necessario portare il LUN in modalità non in linea; quindi è necessario eseguire la ricerca sull'host prima che l'host riconosca che l'allocazione dello spazio è stata abilitata.

Fasi

1. Portare il LUN offline.

```
lun modify -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
-state offline
```

2. Attiva allocazione spazio:

```
lun modify -vserver _vserver_name_ -volume _volume_name_ -lun _lun_name_
-space-allocation enabled
```

3. Verificare che l'allocazione dello spazio sia attivata:

```
lun show -vserver _vserver_name_ -volume _volume_name_ -lun _lun_name_
-fields space-allocation
```

4. Portare il LUN online:

```
lun modify -vserver _vserver_name_ -volume _volume_name_ -lun _lun_name_
-state online
```

5. Sull'host, eseguire nuovamente la scansione di tutti i dischi per assicurarsi che la modifica apportata a `-space-allocation` l'opzione è stata rilevata correttamente.

Controllo e monitoraggio delle performance i/o per le LUN utilizzando la QoS dello storage

È possibile controllare le prestazioni di input/output (i/o) alle LUN assegnando LUN ai gruppi di criteri Storage QoS. È possibile controllare le performance di i/o per garantire che i carichi di lavoro raggiungano specifici obiettivi di performance o per ridurre il carico di lavoro che ha un impatto negativo su altri carichi di lavoro.

A proposito di questa attività

I gruppi di policy applicano un limite massimo di throughput (ad esempio, 100 MB/s). È possibile creare un gruppo di criteri senza specificare un throughput massimo, che consente di monitorare le performance prima di controllare il carico di lavoro.

È inoltre possibile assegnare le macchine virtuali di storage (SVM) con volumi FlexVol e LUN ai gruppi di policy.

Tenere presente i seguenti requisiti relativi all'assegnazione di un LUN a un gruppo di criteri:

- Il LUN deve essere contenuto dalla SVM a cui appartiene il gruppo di criteri.

  Specificare la SVM quando si crea il gruppo di criteri.

- Se si assegna un LUN a un gruppo di criteri, non è possibile assegnare il volume o la SVM contenente i LUN a un gruppo di criteri.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo di Storage QoS, consultare "Riferimento per l'amministrazione del sistema".

Fasi

1. Utilizzare `qos policy-group create` per creare un gruppo di criteri.
2. Utilizzare `lun create` o il `lun modify` con il `-qos-policy-group` Parametro per assegnare un LUN a un gruppo di criteri.
3. Utilizzare `qos statistics` comandi per visualizzare i dati delle performance.
4. Se necessario, utilizzare `qos policy-group modify` comando per regolare il limite massimo di throughput del gruppo di criteri.

Strumenti disponibili per monitorare efficacemente le LUN

Sono disponibili strumenti che consentono di monitorare efficacemente le LUN ed evitare di esaurire lo spazio disponibile.

- Active IQ Unified Manager è uno strumento gratuito che ti consente di gestire tutto lo storage in tutti i cluster del tuo ambiente.
- System Manager è un'interfaccia utente grafica integrata in ONTAP che consente di gestire manualmente le esigenze di storage a livello di cluster.
- OnCommand Insight offre una singola vista dell'infrastruttura storage e consente di impostare il monitoraggio automatico, gli avvisi e i report quando LUN, volumi e aggregati stanno esaurendo lo spazio di storage.

Funzionalità e limitazioni delle LUN in transizione

In un ambiente SAN, è necessario un'interruzione del servizio durante la transizione di un volume 7-Mode a ONTAP. Per completare la transizione, è necessario spegnere gli host. Dopo la transizione, è necessario aggiornare le configurazioni host prima di poter iniziare a fornire i dati in ONTAP

È necessario pianificare una finestra di manutenzione durante la quale è possibile arrestare gli host e completare la transizione.

I LUN che sono stati trasferiti da Data ONTAP in 7-Mode a ONTAP presentano alcune funzionalità e restrizioni che influiscono sul modo in cui è possibile gestire i LUN.

Con i LUN in transizione è possibile effettuare le seguenti operazioni:

- Visualizzare il LUN utilizzando `lun show` comando
- Visualizzare l'inventario delle LUN in transizione dal volume 7-Mode utilizzando `transition 7-mode show` comando
- Ripristinare un volume da una copia Snapshot 7-Mode

  Ripristino delle transizioni del volume di tutte le LUN acquisite nella copia Snapshot

- Ripristinare una singola LUN da una copia Snapshot 7-Mode utilizzando `snapshot restore-file` comando
- Creare un clone di un LUN in una copia Snapshot 7-Mode
- Ripristinare una serie di blocchi da un LUN acquisito in una copia Snapshot 7-Mode
- Creare un FlexClone del volume utilizzando una copia Snapshot 7-Mode

Non è possibile eseguire le seguenti operazioni con LUN in transizione:

- Accedere ai cloni LUN Snapshot con copia supportata catturati nel volume

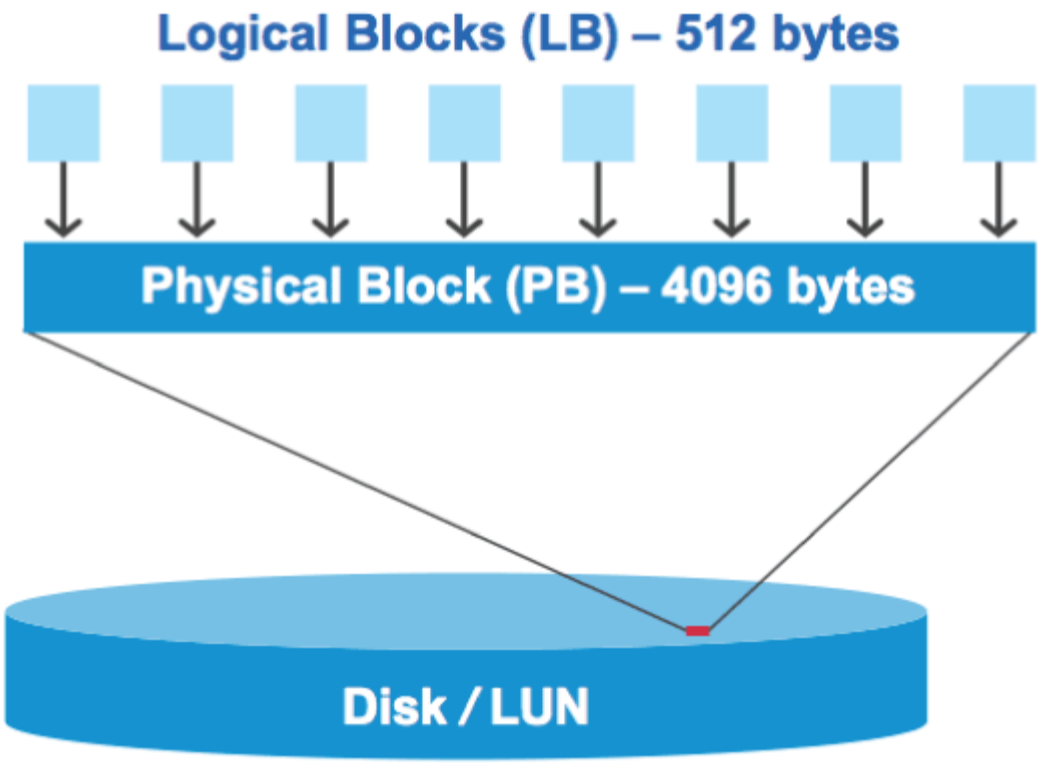
Informazioni correlate

"Transizione basata sulla copia"

Panoramica dei disallineamenti i/o sui LUN allineati correttamente

ONTAP potrebbe segnalare disallineamenti i/o su LUN correttamente allineati. In generale, questi avvisi di disallineamento possono essere ignorati se si è certi che il LUN sia correttamente configurato e che la tabella di partizione sia corretta.

I LUN e i dischi rigidi forniscono lo storage come blocchi. Poiché la dimensione del blocco per i dischi sull'host è di 512 byte, i LUN presentano blocchi di tale dimensione all'host, utilizzando blocchi di dimensioni maggiori da 4 KB per memorizzare i dati. Il blocco di dati a 512 byte utilizzato dall'host viene definito blocco logico. Il blocco di dati da 4 KB utilizzato dal LUN per memorizzare i dati viene definito blocco fisico. Ciò significa che ogni blocco fisico da 4 KB contiene otto blocchi logici da 512 byte.



Il sistema operativo host può avviare un'operazione di i/o in lettura o scrittura in qualsiasi blocco logico. Le operazioni di i/o vengono considerate allineate solo quando iniziano dal primo blocco logico del blocco fisico. Se un'operazione di i/o inizia in un blocco logico che non è anche l'inizio di un blocco fisico, l'i/o viene considerato disallineato. ONTAP rileva automaticamente il disallineamento e lo segnala sul LUN. Tuttavia, la presenza di i/o disallineati non significa necessariamente che anche il LUN sia disallineato. È possibile che i/o disallineati vengano segnalati su LUN allineati correttamente.

Per ulteriori indagini, consultare l'articolo della Knowledge base "Come identificare i/o non allineati sulle LUN?"

Per ulteriori informazioni sugli strumenti per la correzione dei problemi di allineamento, consultare la seguente documentazione: +

- "Windows Unified host Utilities 7.1"
- "Guida all'installazione e all'amministrazione di Virtual Storage Console per VMware vSphere"

Ottenere l'allineamento i/o utilizzando i tipi di sistema operativo LUN

Per ONTAP 9,7 o versioni precedenti, è necessario utilizzare il LUN ONTAP consigliato `ostype` Valore che si avvicina maggiormente al sistema operativo per ottenere l'allineamento i/o con lo schema di partizionamento del sistema operativo.

Lo schema di partizione utilizzato dal sistema operativo host è un importante fattore che contribuisce ai disallineamenti i/O. Alcune LUN ONTAP `ostype` i valori utilizzano uno speciale offset noto come "prefix" per consentire l'allineamento dello schema di partizione predefinito utilizzato dal sistema operativo host.

> In alcuni casi, potrebbe essere necessaria una tabella di partizione personalizzata per ottenere l'allineamento i/O. Tuttavia, per `ostype` valori con un valore "prefix" maggiore di `0`, Una partizione personalizzata potrebbe creare un i/o disallineato

Per ulteriori informazioni sui LUN di cui è stato eseguito il provisioning in ONTAP 9,7 o versioni precedenti, consultare l'articolo della Knowledge base "Come identificare i/o non allineati sui LUN".

> Per impostazione predefinita, i nuovi LUN con provisioning in ONTAP 9,8 o versioni successive dispongono di un prefisso e di una dimensione del suffisso pari a zero per tutti i tipi di sistema operativo LUN. Per impostazione predefinita, l'i/o deve essere allineato con il sistema operativo host supportato.

Considerazioni speciali sull'allineamento i/o per Linux

Le distribuzioni Linux offrono un'ampia gamma di modi per utilizzare un LUN, tra cui dispositivi raw per database, diversi gestori di volumi e file system. Non è necessario creare partizioni su un LUN se utilizzato come dispositivo raw o come volume fisico in un volume logico.

Per RHEL 5 e versioni precedenti e SLES 10 e versioni precedenti, se il LUN verrà utilizzato senza un gestore di volumi, è necessario partizionare il LUN in modo che una partizione inizi con un offset allineato, ovvero un settore che è anche un multiplo di otto blocchi logici.

Considerazioni sull'allineamento i/o speciali per i LUN Solaris

È necessario considerare diversi fattori quando si determina se utilizzare `solaris` ostype o il `solaris_efi` tipo di sistema operativo.

Vedere "Guida all'installazione e all'amministrazione di Solaris host Utilities" per informazioni dettagliate.

Le LUN di avvio ESX riportano un disallineamento

Le LUN utilizzate come LUN di boot ESX vengono in genere segnalate da ONTAP come disallineate. ESX crea più partizioni sul LUN di boot, rendendo molto difficile l'allineamento. Le LUN di boot ESX disallineate non sono generalmente un problema di performance perché la quantità totale di i/o disallineati è ridotta. Presupponendo che il LUN sia stato correttamente configurato con VMware `ostype`, non è necessaria alcuna azione.

Informazioni correlate

"Allineamento partizione/disco del file system delle macchine virtuali guest per VMware vSphere, altri ambienti virtuali e sistemi di storage NetApp"

Modi per risolvere i problemi quando i LUN passano offline

Quando non è disponibile spazio per le scritture, le LUN passano offline per preservare l'integrità dei dati. Le LUN possono esaurire lo spazio e andare offline per diversi motivi, oltre a diversi modi per risolvere il problema.

Se…	È possibile…
Aggregato pieno	• Aggiungere altri dischi. • Utilizzare `volume modify` comando per ridurre un volume con spazio disponibile. • Se si dispone di volumi con garanzia di spazio che dispongono di spazio disponibile, impostare la garanzia di spazio del volume su `none` con `volume modify` comando.

Se…	È possibile…
Il volume è pieno ma c'è spazio disponibile nell'aggregato contenente	• Per i volumi di garanzia dello spazio, utilizzare `volume modify` per aumentare le dimensioni del volume. • Per i volumi con thin provisioning, utilizzare `volume modify` per aumentare le dimensioni massime del volume. Se la crescita automatica del volume non è attivata, utilizzare `volume modify -autogrow -mode` per attivarlo. • Eliminare manualmente le copie Snapshot con `volume snapshot delete` oppure utilizzare il comando `volume snapshot autodelete modify` Comando per eliminare automaticamente le copie Snapshot.

Informazioni correlate

"Gestione di dischi e Tier locali (aggregato)"

"Gestione dello storage logico"

Eseguire il troubleshooting dei LUN iSCSI non visibili sull'host

I LUN iSCSI vengono visualizzati come dischi locali per l'host. Se i LUN del sistema di storage non sono disponibili come dischi sull'host, verificare le impostazioni di configurazione.

Impostazione di configurazione	Cosa fare
Cablaggio	Verificare che i cavi tra l'host e il sistema di storage siano collegati correttamente.
Connettività di rete	Verificare che vi sia una connettività TCP/IP tra l'host e il sistema di storage. • Dalla riga di comando del sistema storage, eseguire il ping delle interfacce host utilizzate per iSCSI: `ping -node` *`node_name`* `-destination` *`host_ip_address_for_iSCSI`* • Dalla riga di comando dell'host, eseguire il ping delle interfacce del sistema di storage utilizzate per iSCSI: `ping -node` *`node_name`* `-destination` *`host_ip_address_for_iSCSI`*

Impostazione di configurazione	Cosa fare
Requisiti di sistema	Verificare che i componenti della configurazione siano qualificati. Inoltre, verificare di disporre del livello corretto del service pack del sistema operativo host (OS), della versione initiator, della versione di ONTAP e di altri requisiti di sistema. La matrice di interoperabilità contiene i requisiti di sistema più aggiornati.
Frame jumbo	Se si utilizzano frame jumbo nella configurazione, verificare che i frame jumbo siano attivati su tutti i dispositivi nel percorso di rete: La NIC Ethernet host, il sistema di storage e gli switch.
Stato del servizio iSCSI	Verificare che il servizio iSCSI sia concesso in licenza e avviato sul sistema storage.
Accesso initiator	Verificare che l'iniziatore sia connesso al sistema di storage. Se il `iscsi initiator show` l'output del comando indica che non sono stati registrati iniziatori. controllare la configurazione dell'iniziatore sull'host. Verificare inoltre che il sistema di storage sia configurato come destinazione dell'iniziatore.
Nomi dei nodi iSCSI (IQN)	Verificare di utilizzare i nomi dei nodi iniziatori corretti nella configurazione igroup. Sull'host, è possibile utilizzare i comandi e gli strumenti di initiator per visualizzare il nome del nodo di initiator. I nomi dei nodi iniziatori configurati nell'igroup e sull'host devono corrispondere.
Mappature LUN	Verificare che i LUN siano mappati a un igroup. Nella console del sistema di storage, è possibile utilizzare uno dei seguenti comandi: • `lun mapping show` Visualizza tutti i LUN e gli igroups a cui sono associati. • `lun mapping show -igroup` Visualizza i LUN mappati a un igroup specifico.
Le LIF iSCSI sono abilitate	Verificare che le interfacce logiche iSCSI siano attivate.

Informazioni correlate

"Tool di matrice di interoperabilità NetApp"

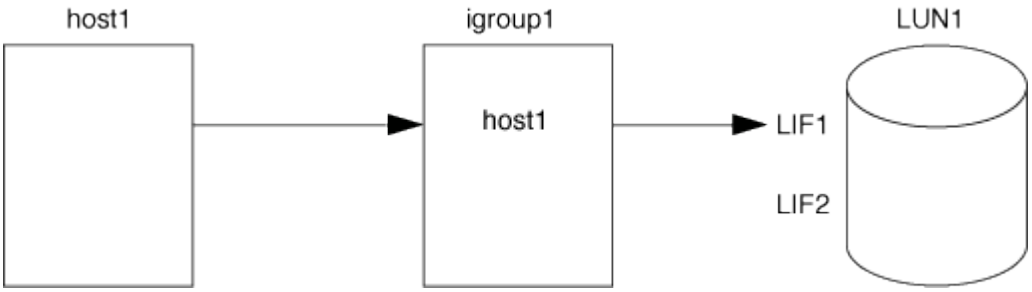
Gestire igroups e portset

Metodi per limitare l'accesso LUN con portset e igroups

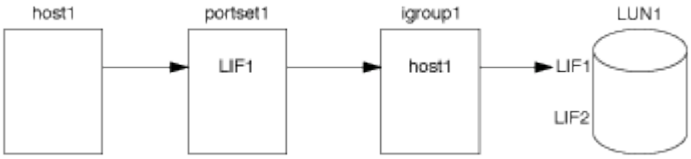
Oltre a utilizzare la mappa LUN selettiva (SLM), è possibile limitare l'accesso ai LUN tramite igroups e portset.

I portset possono essere utilizzati con SLM per limitare ulteriormente l'accesso di determinate destinazioni a determinati iniziatori. Quando si utilizza SLM con i portset, i LUN saranno accessibili sull'insieme di LIF nel portset sul nodo che possiede il LUN e sul partner ha di quel nodo.

Nell'esempio seguente, initator1 non ha un portset. Senza un portset, l'iniziator1 può accedere a LUN1 tramite LIF e LISF2.



È possibile limitare l'accesso a LUN1 utilizzando un portset. Nell'esempio seguente, l'iniziator1 può accedere a LUN1 solo tramite LIF. Tuttavia, l'iniziator1 non può accedere a LUN1 tramite LISF2 perché LISF2 non si trova in portset1.



Informazioni correlate

- Mappa LUN selettiva
- Creare un portset e associarlo a un igroup

Visualizza e gestisci GLI iniziatori SAN e igroups

È possibile utilizzare System Manager per visualizzare e gestire i gruppi di iniziatori (igroups) e gli iniziatori.

A proposito di questa attività

- I gruppi di iniziatori identificano gli host in grado di accedere a LUN specifiche sul sistema di storage.
- Una volta creati un gruppo iniziatore e un gruppo iniziatore, è possibile modificarli o eliminarli.
- Per gestire i gruppi di iniziatori SAN e gli iniziatori, è possibile eseguire le seguenti attività:
  - [view-manage-san-igroups]
  - [view-manage-san-inits]

Visualizzare e gestire i gruppi SAN Initiator

È possibile utilizzare System Manager per visualizzare un elenco di gruppi di iniziatori (igroups). Dall'elenco, è possibile eseguire operazioni aggiuntive.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Hosts > SAN Initiator Groups** (host > gruppi iniziatori SAN).

   Nella pagina viene visualizzato un elenco di gruppi di iniziatori (igroups). Se l'elenco è grande, è possibile visualizzare altre pagine dell'elenco facendo clic sui numeri di pagina nell'angolo inferiore destro della pagina.

   Le colonne visualizzano varie informazioni su igroups. A partire da 9.11.1, viene visualizzato anche lo stato

di connessione dell'igroup. Passare il mouse sugli avvisi di stato per visualizzare i dettagli.

2. (Facoltativo): È possibile eseguire le seguenti attività facendo clic sulle icone nell'angolo superiore destro dell'elenco:
   - **Ricerca**
   - **Scaricare** l'elenco.
   - **Mostra** o **Nascondi** nell'elenco.
   - **Filtra** i dati nell'elenco.
3. È possibile eseguire le operazioni dall'elenco:
   - Fare clic su + Add per aggiungere un igroup.
   - Fare clic sul nome dell'igroup per visualizzare la pagina **Overview** che mostra i dettagli relativi all'igroup.

     Nella pagina **Panoramica**, è possibile visualizzare i LUN associati all'igroup ed eseguire le operazioni per creare LUN e mappare i LUN. Fare clic su **All SAN Initiator** (tutti gli iniziatori SAN) per tornare all'elenco principale.
   - Passare il mouse sull'igroup, quindi fare clic su ⋮ accanto a un nome igroup per modificare o eliminare l'igroup.
   - Passare il mouse sull'area a sinistra del nome dell'igroup, quindi selezionare la casella di controllo. Facendo clic su **+Aggiungi a gruppo iniziatore**, è possibile aggiungere tale igroup a un altro igroup.
   - Nella colonna **Storage VM**, fare clic sul nome di una storage VM per visualizzarne i dettagli.

Visualizzare e gestire GLI iniziatori SAN

È possibile utilizzare System Manager per visualizzare un elenco di iniziatori. Dall'elenco, è possibile eseguire operazioni aggiuntive.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **Hosts > SAN Initiator Groups** (host > gruppi iniziatori SAN).

   Nella pagina viene visualizzato un elenco di gruppi di iniziatori (igroups).
2. Per visualizzare gli iniziatori, attenersi alla seguente procedura:
   - Fare clic sulla scheda **iniziatori FC** per visualizzare un elenco di iniziatori FC.
   - Fare clic sulla scheda **iSCSI Initiators** per visualizzare un elenco di iniziatori iSCSI.

     Le colonne visualizzano varie informazioni sugli iniziatori.

   A partire da 9.11.1, viene visualizzato anche lo stato di connessione dell'iniziatore. Passare il mouse sugli avvisi di stato per visualizzare i dettagli.
3. (Facoltativo): È possibile eseguire le seguenti attività facendo clic sulle icone nell'angolo superiore destro dell'elenco:
   - **Cerca** l'elenco di iniziatori specifici.
   - **Scaricare** l'elenco.
   - **Mostra** o **Nascondi** nell'elenco.

- **Filtra** i dati nell'elenco.

Creare un igroup nidificato

A partire da ONTAP 9.9.1, è possibile creare un igroup composto da altri igroups esistenti.

1. In System Manager, fare clic su **host > SAN Initiator Groups**, quindi fare clic su **Add**.
2. Inserire i campi igroup **Name** (Nome) e **Description** (Descrizione).

   La descrizione funge da alias igroup.

3. Selezionare **Storage VM** e **host Operating System**.

   > Il tipo di sistema operativo di un igroup nidificato non può essere modificato dopo la creazione dell'igroup.

4. In **Initiator Group Members** selezionare **Existing Initiator group**.

   È possibile utilizzare **Search** per trovare e selezionare i gruppi iniziatori che si desidera aggiungere.

Mappare igroups a più LUN

A partire da ONTAP 9.9.1, è possibile associare igroups a due o più LUN contemporaneamente.

1. In System Manager, fare clic su **Storage > LUN**.
2. Selezionare i LUN che si desidera mappare.
3. Fare clic su **More** (Altro), quindi su **Map to Initiator Groups** (Mappa ai gruppi di iniziatori)

> Gli igroups selezionati vengono aggiunti ai LUN selezionati. Le mappature preesistenti non vengono sovrascritte.

Creare un portset e associarlo a un igroup

Oltre all'utilizzo "Mappa LUN selettiva (SLM)", È possibile creare un portset e associare il portset a un igroup per limitare ulteriormente le LIF che possono essere utilizzate da un iniziatore per accedere a un LUN.

Se non si associa un portset a un igroup, tutti gli iniziatori nell'igroup possono accedere alle LUN mappate attraverso tutte le LIF sul nodo che possiede il LUN e il partner ha del nodo proprietario.

Di cosa hai bisogno

Devi avere almeno un LIF e un igroup.

A meno che non si utilizzino gruppi di interfacce, si consigliano due LIF per la ridondanza sia per iSCSI che per FC. Per i gruppi di interfacce si consiglia un solo LIF.

A proposito di questa attività

È vantaggioso utilizzare i portset con SLM quando si dispone di più di due LIF su un nodo e si desidera limitare

un determinato iniziatore a un sottoinsieme di LIF. Senza i portset, tutti gli iniziatori avranno accesso al LUN a tutte le destinazioni del nodo tramite il nodo proprietario del LUN e il partner ha del nodo proprietario.

Esempio 6. Fasi

System Manager

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare Gestione sistema per creare portset e associarli a igroups.

Se è necessario creare un portset e associarlo a un igroup in una release di ONTAP precedente alla 9.10.1, è necessario utilizzare la procedura CLI di ONTAP.

1. In System Manager, fare clic su **Network > Overview > Portsets**, quindi fare clic su **Add**.
2. Inserire le informazioni relative al nuovo portset e fare clic su **Add** (Aggiungi).
3. Fare clic su **host > SAN Initiator Groups** (gruppi iniziatori SAN)
4. Per associare il portset a un nuovo igroup, fare clic su **Add** (Aggiungi).

   Per associare il portset a un igroup esistente, selezionare il igroup, quindi fare clic su ⋮, Quindi fare clic su **Edit Initiator Group** (Modifica gruppo iniziatore).

Informazioni correlate

"Visualizza e gestisci gli iniziatori e gli igroups"

CLI

1. Creare un set di porte contenente le LIF appropriate:

   `portset create -vserver` *`vserver_name`* `-portset` *`portset_name`* `-protocol` *`protocol`* `-port-name` *`port_name`*

   Se si utilizza FC, specificare `protocol` parametro as `fcp`. Se si utilizza iSCSI, specificare `protocol` parametro as `iscsi`.

2. Collegare l'igroup al set di porte:

   `lun igroup bind -vserver` *`vserver_name`* `-igroup` *`igroup_name`* `-portset` *`portset_name`*

3. Verificare che i set di porte e i LIF siano corretti:

   `portset show -vserver` *`vserver_name`*

```
Vserver   Portset   Protocol Port Names    Igroups
--------- --------- -------- ------------- --------
vs3       portset0  iscsi    lif0,lif1     igroup1
```

Gestire i portset

Oltre a "Mappa LUN selettiva (SLM)", È possibile utilizzare i portset per limitare

ulteriormente le LIF che possono essere utilizzate da un iniziatore per accedere a un LUN.

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare Gestione sistema per modificare le interfacce di rete associate ai portset ed eliminare i portset.

Modificare le interfacce di rete associate a un portset

1. In System Manager, selezionare **Network > Overview > Portsets**.
2. Selezionare il set di porte che si desidera modificare ⋮, Quindi selezionare **Edit Portset** (Modifica portset).

Eliminare un portset

1. In System Manager, fare clic su **Network > Overview > Portsets**.
2. Per eliminare un singolo set di porte, selezionarlo e scegliere ⋮ Quindi selezionare **Delete Portsets** (Elimina portset).

   Per eliminare più portset, selezionare i portset e fare clic su **Delete** (Elimina).

Panoramica della mappa LUN selettiva

La mappa LUN selettiva (SLM) riduce il numero di percorsi dall'host al LUN. Con SLM, quando viene creata una nuova mappa LUN, la LUN è accessibile solo attraverso i percorsi sul nodo che possiede il LUN e il suo partner ha.

SLM consente la gestione di un singolo igroup per host e supporta anche operazioni di spostamento LUN senza interruzioni che non richiedono la manipolazione di portset o il remapping del LUN.

"Portset" Può essere utilizzato con SLM per limitare ulteriormente l'accesso di determinati target a determinati iniziatori. Quando si utilizza SLM con i portset, i LUN saranno accessibili sull'insieme di LIF nel portset sul nodo che possiede il LUN e sul partner ha di quel nodo.

SLM è attivato per impostazione predefinita su tutte le nuove mappe LUN.

Determinare se SLM è attivato su una mappa LUN

Se l'ambiente in uso dispone di una combinazione di LUN creati in una release di ONTAP 9 e di LUN trasferiti da versioni precedenti, potrebbe essere necessario determinare se la mappa LUN selettiva (SLM) è attivata su un LUN specifico.

È possibile utilizzare le informazioni visualizzate nell'output di `lun mapping show -fields reporting-nodes, node` Per determinare se SLM è attivato sulla mappa LUN. Se SLM non è abilitato, nelle celle sotto la colonna "reporting-nodes" dell'output del comando viene visualizzato "-". Se SLM è attivato, l'elenco dei nodi visualizzato nella colonna "Nodes" viene duplicato nella colonna "reporting-Nodes".

Modificare l'elenco dei nodi di reporting SLM

Se si sposta un LUN o un volume contenente LUN in un'altra coppia ad alta disponibilità (ha) all'interno dello stesso cluster, è necessario modificare l'elenco dei nodi di reporting della mappa LUN selettiva (SLM) prima di iniziare lo spostamento per garantire che vengano mantenuti i percorsi LUN attivi e ottimizzati.

Fasi

1. Aggiungere il nodo di destinazione e il relativo nodo partner all'elenco dei nodi di reporting dell'aggregato o del volume:

   ```
   lun mapping add-reporting-nodes -vserver _vserver_name_ -path _lun_path_
   -igroup _igroup_name_ [-destination-aggregate _aggregate_name_|-
   destination-volume _volume_name_]
   ```

   Se si dispone di una convenzione di denominazione coerente, è possibile modificare più mappature LUN contemporaneamente utilizzando *igroup_prefix** invece di *igroup_name*.

2. Eseguire nuovamente la scansione dell'host per rilevare i percorsi aggiunti di recente.
3. Se il sistema operativo lo richiede, aggiungere i nuovi percorsi alla configurazione MPIO (Multipath Network i/o).
4. Eseguire il comando per l'operazione di spostamento desiderata e attendere il completamento dell'operazione.
5. Verificare che l'i/o venga gestito tramite il percorso Active/Optimized:

   ```
   lun mapping show -fields reporting-nodes
   ```

6. Rimuovere il proprietario del LUN precedente e il relativo nodo partner dall'elenco dei nodi di reporting:

   ```
   lun mapping remove-reporting-nodes -vserver _vserver_name_ -path
   _lun_path_ -igroup _igroup_name_ -remote-nodes
   ```

7. Verificare che il LUN sia stato rimosso dalla mappa LUN esistente:

   ```
   lun mapping show -fields reporting-nodes
   ```

8. Rimuovere eventuali voci di dispositivi obsolete per il sistema operativo host.
9. Modificare eventuali file di configurazione multipathing, se necessario.
10. Eseguire nuovamente la scansione dell'host per verificare la rimozione dei vecchi percorsi. + consultare la documentazione dell'host per istruzioni specifiche su come eseguire nuovamente la scansione degli host.

Gestire il protocollo iSCSI

Configura la tua rete per ottenere le migliori performance

Le reti Ethernet variano notevolmente in termini di performance. È possibile massimizzare le prestazioni della rete utilizzata per iSCSI selezionando valori di configurazione specifici.

Fasi

1. Collegare le porte host e storage alla stessa rete.

Si consiglia di collegarsi agli stessi switch. Il routing non deve mai essere utilizzato.

2. Selezionare le porte più veloci disponibili e dedicarle a iSCSI.

   Le porte da 10 GbE sono le migliori. Le porte 1 GbE sono il minimo.

3. Disattiva il controllo di flusso Ethernet per tutte le porte.

   Dovrebbe essere visualizzato "Gestione della rete" Per utilizzare la CLI per configurare il controllo di flusso della porta Ethernet.

4. Abilitare i frame jumbo (in genere MTU di 9000).

   Tutti i dispositivi nel percorso dati, inclusi iniziatori, destinazioni e switch, devono supportare i frame jumbo. In caso contrario, l'abilitazione dei frame jumbo riduce notevolmente le performance di rete.

Configurare una SVM per iSCSI

Per configurare una macchina virtuale di storage (SVM) per iSCSI, è necessario creare LIF per SVM e assegnare il protocollo iSCSI a tali LIF.

A proposito di questa attività

È necessario un minimo di un LIF iSCSI per nodo per ogni SVM che fornisce dati con il protocollo iSCSI. Per la ridondanza, è necessario creare almeno due LIF per nodo.

Esempio 7. Fasi

System Manager

Configurazione di una VM di storage per iSCSI con Gestore di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

Per configurare iSCSI su una nuova VM di storage	Per configurare iSCSI su una VM di storage esistente
1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VMS**, quindi su **Add**. 2. Immettere un nome per la VM di storage. 3. Selezionare **iSCSI** per il protocollo di accesso*. 4. Fare clic su **Enable iSCSI** (attiva iSCSI) e inserire l'indirizzo IP e la subnet mask dell'interfaccia di rete. + ogni nodo deve avere almeno due interfacce di rete. 5. Fare clic su **Save** (Salva).	1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VM**. 2. Fare clic sulla VM di storage che si desidera configurare. 3. Fare clic sulla scheda **Impostazioni**, quindi su ⚙ Accanto al protocollo iSCSI. 4. Fare clic su **Enable iSCSI** (attiva iSCSI) e inserire l'indirizzo IP e la subnet mask dell'interfaccia di rete. + ogni nodo deve avere almeno due interfacce di rete. 5. Fare clic su **Save** (Salva).

CLI

Configurare una VM di storage per iSCSI con l'interfaccia CLI di ONTAP.

1. Abilitare le SVM per l'ascolto del traffico iSCSI:

   ```
   vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
   ```

2. Creare una LIF per le SVM su ciascun nodo da utilizzare per iSCSI:
   - Per ONTAP 9.6 e versioni successive:

     ```
     network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data
     -protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name
     -home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
     ```

   - Per ONTAP 9.5 e versioni precedenti:

     ```
     network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
     -data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address
     ip_address -netmask netmask
     ```

3. Verificare di aver configurato correttamente i file LIF:

   ```
   network interface show -vserver vserver_name
   ```

4. Verificare che iSCSI sia attivo e in esecuzione e che l'IQN di destinazione per la SVM:

   ```
   vserver iscsi show –vserver vserver_name
   ```

5. Dal tuo host, crea sessioni iSCSI sulle tue LIF.

Informazioni correlate

"Report tecnico NetApp 4080: Best practice per le SAN moderne"

Definire un metodo di policy di sicurezza per un iniziatore

È possibile definire un elenco di iniziatori e i relativi metodi di autenticazione. È inoltre possibile modificare il metodo di autenticazione predefinito applicabile agli iniziatori che non dispongono di un metodo di autenticazione definito dall'utente.

A proposito di questa attività

È possibile generare password univoche utilizzando gli algoritmi dei criteri di protezione del prodotto oppure specificare manualmente le password che si desidera utilizzare.

> Non tutti gli iniziatori supportano password CHAP segrete esadecimali.

Fasi

1. Utilizzare `vserver iscsi security create` per creare un metodo di policy di sicurezza per un iniziatore.

   ```
   vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
   ```

2. Seguire i comandi sullo schermo per aggiungere le password.

   Crea un metodo di policy di sicurezza per Initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 con nomi utente e password CHAP in entrata e in uscita.

Informazioni correlate

- Come funziona l'autenticazione iSCSI
- Autenticazione CHAP

Eliminare un servizio iSCSI per una SVM

È possibile eliminare un servizio iSCSI per una macchina virtuale di storage (SVM) se non è più necessario.

Di cosa hai bisogno

Lo stato di amministrazione del servizio iSCSI deve essere "proprio `d`" prima di poter eliminare un servizio iSCSI. È possibile spostare lo stato di amministrazione in basso con il `vserver iscsi modify` comando.

Fasi

1. Utilizzare `vserver iscsi modify` Per arrestare l'i/o al LUN.

   ```
   vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
   ```

2. Utilizzare `vserver iscsi delete` Comando per rimuovere il servizio iscsi dalla SVM.

   ```
   vserver iscsi delete -vserver vs_1
   ```

3. Utilizzare `vserver iscsi show command` Per verificare che il servizio iSCSI sia stato eliminato da SVM.

   ```
   vserver iscsi show -vserver vs1
   ```

Per ulteriori informazioni, consultare la sezione relativa ai ripristini degli errori della sessione iSCSI

L'aumento del livello di ripristino degli errori di sessione iSCSI consente di ricevere informazioni più dettagliate sui ripristini degli errori iSCSI. L'utilizzo di un livello di ripristino degli errori superiore potrebbe causare una riduzione minore delle prestazioni della sessione iSCSI.

A proposito di questa attività

Per impostazione predefinita, ONTAP è configurato per utilizzare il livello di ripristino degli errori 0 per le sessioni iSCSI. Se si utilizza un iniziatore qualificato per il livello di ripristino degli errori 1 o 2, è possibile scegliere di aumentare il livello di ripristino degli errori. Il livello di ripristino degli errori di sessione modificato influisce solo sulle sessioni appena create e non sulle sessioni esistenti.

A partire da ONTAP 9.4, la `max-error-recovery-level` l'opzione non è supportata in `iscsi show` e. `iscsi modify` comandi.

Fasi

1. Accedere alla modalità avanzata:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Verificare l'impostazione corrente utilizzando `iscsi show` comando.

   ```
   iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
   ```

   ```
   vserver max-error-recovery-level
   ------- ------------------------
   vs3     0
   ```

3. Modificare il livello di ripristino degli errori utilizzando `iscsi modify` comando.

   ```
   iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
   ```

Registrare la SVM con un server iSNS

È possibile utilizzare `vserver iscsi isns` Comando per configurare la macchina virtuale di storage (SVM) per la registrazione con un server iSNS.

A proposito di questa attività

Il `vserver iscsi isns create` Il comando configura la SVM per la registrazione con il server iSNS. SVM non fornisce comandi che consentono di configurare o gestire il server iSNS. Per gestire il server iSNS, è possibile utilizzare gli strumenti di amministrazione del server o l'interfaccia fornita dal fornitore per il server iSNS.

Fasi

1. Sul server iSNS, assicurarsi che il servizio iSNS sia attivo e disponibile per l'assistenza.
2. Creare la LIF di gestione SVM su una porta dati:

   ```
   network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data
   -protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address
   IP_address -netmask network_mask
   ```

3. Creare un servizio iSCSI sulla SVM se non ne esiste già uno:

   ```
   vserver iscsi create -vserver SVM_name
   ```

4. Verificare che il servizio iSCSI sia stato creato correttamente:

   ```
   iscsi show -vserver SVM_name
   ```

5. Verificare che esista un percorso predefinito per SVM:

   ```
   network route show -vserver SVM_name
   ```

6. Se non esiste un percorso predefinito per SVM, creare un percorso predefinito:

   ```
   network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway
   gateway
   ```

7. Configurare SVM per la registrazione con il servizio iSNS:

   ```
   vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
   ```

   Sono supportate sia le famiglie di indirizzi IPv4 che IPv6. La famiglia di indirizzi del server iSNS deve essere uguale a quella della LIF di gestione SVM.

   Ad esempio, non è possibile connettere un LIF di gestione SVM con un indirizzo IPv4 a un server iSNS con un indirizzo IPv6.

8. Verificare che il servizio iSNS sia in esecuzione:

   ```
   vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
   ```

9. Se il servizio iSNS non è in esecuzione, avviarlo:

   ```
   vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
   ```

Risoluzione dei messaggi di errore iSCSI sul sistema di storage

Sono disponibili diversi messaggi di errore comuni relativi a iSCSI che è possibile visualizzare con `event log show` comando. Devi sapere cosa significano questi messaggi e cosa puoi fare per risolvere i problemi che identificano.

La seguente tabella contiene i messaggi di errore più comuni e le istruzioni per risolverli:

Messaggio	Spiegazione	Cosa fare
`ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded`	Il servizio iSCSI non è abilitato sull'interfaccia.	È possibile utilizzare `iscsi interface enable` Per attivare il servizio iSCSI sull'interfaccia. Ad esempio: `iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1`
`ISCSI: Authentication failed for initiator nodename`	CHAP non è configurato correttamente per l'iniziatore specificato.	Controllare le impostazioni CHAP; non è possibile utilizzare lo stesso nome utente e password per le impostazioni in entrata e in uscita sul sistema di storage: • Le credenziali in entrata nel sistema di storage devono corrispondere alle credenziali in uscita sull'iniziatore. • Le credenziali in uscita sul sistema di storage devono corrispondere alle credenziali in entrata sull'iniziatore.

Attiva o disattiva il failover automatico della LIF iSCSI

Dopo l'upgrade a ONTAP 9.11.1 o versione successiva, dovresti attivare manualmente il failover LIF automatico su tutte le LIF iSCSI create in ONTAP 9.10.1 o versione precedente.

A partire da ONTAP 9.11.1, puoi abilitare il failover LIF automatico per LIF iSCSI su piattaforme di array SAN all-flash. In caso di failover dello storage, la LIF iSCSI viene automaticamente migrata dal nodo home o dalla porta al nodo partner di ha o alla porta, per poi tornare indietro una volta completato il failover. Oppure, se la porta per LIF iSCSI diventa guasta, la LIF viene migrata automaticamente a una porta funzionante nel suo nodo home corrente e quindi di nuovo alla porta originale una volta che la porta è nuovamente funzionante. Consente ai carichi di lavoro SAN in esecuzione su iSCSI di riprendere più rapidamente il servizio i/o dopo un failover.

In ONTAP 9.11.1 e versioni successive, per impostazione predefinita, le LIF iSCSI appena create vengono attivate per il failover automatico della LIF se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Non ci sono LIF iSCSI nell'SVM
- Tutte le LIF iSCSI presenti nella SVM sono abilitate per il failover automatico della LIF

Attiva il failover automatico della LIF iSCSI

Per impostazione predefinita, le LIF iSCSI create in ONTAP 9.10.1 e versioni precedenti non sono abilitate per il failover automatico della LIF. Se nell'SVM sono presenti LIF iSCSI non abilitate per il failover automatico della LIF, nemmeno le LIF create di recente saranno abilitate per il failover automatico della LIF. Se il failover automatico della LIF non è abilitato e in caso di failover, la LIF iSCSI non migrerà.

Scopri di più "Failover e sconto della LIF".

Fase

1. Attivazione del failover automatico per una LIF iSCSI:

```
network interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_lif -failover-
policy sfo-partner-only -auto-revert true
```

   Per aggiornare tutte le LIF iSCSI nella SVM, utilizza `-lif*` invece di `lif`.

Disattiva il failover automatico della LIF iSCSI

Se in precedenza hai abilitato il failover automatico di una LIF iSCSI creato in ONTAP 9.10.1 o versione precedente, puoi disabilitarlo.

Fase

1. Disattivare il failover automatico per una LIF iSCSI:

```
network interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_lif -failover-
policy disabled -auto-revert false
```

   Per aggiornare tutte le LIF iSCSI nella SVM, utilizza `-lif*` invece di `lif`.

Informazioni correlate

- "Creare una LIF"
- Manualmente "Migrazione di una LIF"
- Manualmente "Ripristina una LIF nella porta home"
- "Configurare le impostazioni di failover su una LIF"

Gestire il protocollo FC

Configurare una SVM per FC

Per configurare una SVM (Storage Virtual Machine) per FC, è necessario creare LIF per SVM e assegnare il protocollo FC a tali LIF.

Prima di iniziare

È necessario disporre di una licenza FC ("Incluso con ONTAP One") e deve essere attivato. Se la licenza FC non è abilitata, le LIF e le SVM sembrano essere in linea, ma lo stato operativo è `down`. Il servizio FC deve essere abilitato affinché i tuoi LIF e SVM siano operativi. Per ospitare gli iniziatori, è necessario utilizzare lo zoning initiator singolo per tutte le LIF FC nella SVM.

A proposito di questa attività

NetApp supporta almeno un LIF FC per nodo per ogni SVM che fornisce dati con il protocollo FC. È necessario utilizzare due LIF per nodo e due fabric, con un LIF per nodo collegato. Ciò garantisce la ridondanza a livello di nodo e fabric.

Esempio 8. Fasi

System Manager

Configurazione di una VM di storage per iSCSI con Gestore di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

Per configurare FC su una nuova VM di storage	Per configurare FC su una VM di storage esistente
1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VMS**, quindi su **Add**. 2. Immettere un nome per la VM di storage. 3. Selezionare **FC** per il protocollo di accesso*. 4. Fare clic su **Enable FC** (attiva FC). + le porte FC vengono assegnate automaticamente. 5. Fare clic su **Save** (Salva).	1. In System Manager, fare clic su **Storage > Storage VM**. 2. Fare clic sulla VM di storage che si desidera configurare. 3. Fare clic sulla scheda **Impostazioni**, quindi su ⚙ Accanto al protocollo FC. 4. Fare clic su **Enable FC** (attiva FC) e inserire l'indirizzo IP e la subnet mask dell'interfaccia di rete. + le porte FC vengono assegnate automaticamente. 5. Fare clic su **Save** (Salva).

CLI

1. Abilitare il servizio FC sulla SVM:

   ```
   vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
   ```

2. Creare due LIFF per le SVM su ciascun nodo che serve FC:
   - Per ONTAP 9.6 e versioni successive:

     ```
     network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data
     -protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name
     -home-port port_name -address ip_address -netmask netmask -status-admin
     up
     ```

   - Per ONTAP 9.5 e versioni precedenti:

     ```
     network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data
     -data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
     ```

3. Verificare che i file LIF siano stati creati e che il loro stato operativo sia `online`:

   ```
   network interface show -vserver vserver_name lif_name
   ```

Informazioni correlate

"Supporto NetApp"

"Tool di matrice di interoperabilità NetApp"

Considerazioni per le LIF negli ambienti SAN cluster

Eliminare un servizio FC per una SVM

È possibile eliminare un servizio FC per una macchina virtuale di storage (SVM) se non è più necessario.

Di cosa hai bisogno

Lo stato di amministrazione deve essere “dOwn” (proprio) prima di poter eliminare un servizio FC per una SVM. È possibile impostare lo stato di amministrazione su inattivo con `vserver fcp modify` o il `vserver fcp stop` comando.

Fasi

1. Utilizzare `vserver fcp stop` Per arrestare l’i/o al LUN.

   ```
   vserver fcp stop -vserver vs_1
   ```

2. Utilizzare `vserver fcp delete` Comando per rimuovere il servizio dalla SVM.

   ```
   vserver fcp delete -vserver vs_1
   ```

3. Utilizzare `vserver fcp show` Per verificare che il servizio FC sia stato eliminato dalla SVM:

   ```
   vserver fcp show -vserver vs_1
   ```

Configurazioni MTU consigliate per jumbo frame FCoE

Per Fibre Channel over Ethernet (FCoE), i frame jumbo per la parte dell’adattatore Ethernet del CNA devono essere configurati a 9000 MTU. I frame jumbo per la parte dell’adattatore FCoE del CNA devono essere configurati a un valore superiore a 1500 MTU. Configurare i frame jumbo solo se gli switch iniziatori, di destinazione e tutti gli switch interventori supportano e sono configurati per i frame jumbo.

Gestire il protocollo NVMe

Avviare il servizio NVMe per una SVM

Prima di poter utilizzare il protocollo NVMe sulla macchina virtuale di storage (SVM), è necessario avviare il servizio NVMe sulla SVM.

Prima di iniziare

NVMe deve essere consentito come protocollo sul sistema.

Sono supportati i seguenti protocolli NVMe:

Protocollo	A partire da …	Consentito da…
TCP	ONTAP 9.10.1	Predefinito
FCP	ONTAP 9.4	Predefinito

Fasi

1. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Verificare che NVMe sia consentito come protocollo:

   ```
   vserver nvme show
   ```

3. Creare il servizio del protocollo NVMe:

   ```
   vserver nvme create
   ```

4. Avviare il servizio del protocollo NVMe su SVM:

   ```
   vserver nvme modify -status -admin up
   ```

Eliminare il servizio NVMe da una SVM

Se necessario, è possibile eliminare il servizio NVMe dalla macchina virtuale di storage (SVM).

Fasi

1. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Arrestare il servizio NVMe su SVM:

   ```
   vserver nvme modify -status -admin down
   ```

3. Eliminare il servizio NVMe:

   ```
   vserver nvme delete
   ```

Ridimensionare uno spazio dei nomi

A partire da ONTAP 9.10.1, è possibile utilizzare l'interfaccia utente di ONTAP per aumentare o ridurre le dimensioni di uno spazio dei nomi NVMe. È possibile utilizzare System Manager per aumentare le dimensioni di uno spazio dei nomi NVMe.

Aumentare le dimensioni di uno spazio dei nomi

System Manager

1. Fare clic su **Storage > NVMe Namespaces**.
2. Fai clic per passare il mouse sullo spazio dei nomi che desideri aumentare ⋮, Quindi fare clic su **Modifica**.
3. In **CAPACITY**, modificare le dimensioni dello spazio dei nomi.

CLI

1. Immettere il seguente comando: `vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path -size new_size_of_namespace`

Ridurre le dimensioni di uno spazio dei nomi

È necessario utilizzare l'interfaccia utente di ONTAP per ridurre le dimensioni di uno spazio dei nomi NVMe.

1. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Ridurre le dimensioni dello spazio dei nomi:

   ```
   vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size
   new_size_of_namespace
   ```

Convertire uno spazio dei nomi in un LUN

A partire da ONTAP 9.11.1, puoi utilizzare l'interfaccia a riga di comando di ONTAP per convertire in LUN un namespace NVMe esistente.

Prima di iniziare

- Lo spazio dei nomi NVMe specificato non deve avere mappe esistenti su un sottosistema.
- Il namespace non deve far parte di una copia Snapshot o sul lato di destinazione della relazione di SnapMirror come namespace di sola lettura.
- Poiché gli spazi dei nomi NVMe sono supportati solo con specifiche piattaforme e schede di rete, questa funzione funziona solo con hardware specifico.

Fasi

1. Inserisci il seguente comando per convertire un namespace NVMe in una LUN:

   ```
   lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
   ```

Configura l'autenticazione in-band su NVMe

A partire da ONTAP 9.12.1 è possibile utilizzare l'interfaccia a riga di comando (CLI) di ONTAP per configurare l'autenticazione in-band (sicura), bidirezionale e unidirezionale tra un host e un controller NVMe sui protocolli NVME/TCP e NVMe/FC utilizzando l'autenticazione DH-HMAC-CHAP. A partire da ONTAP 9.14.1, l'autenticazione in banda

può essere configurata in Gestione sistema.

Per impostare l'autenticazione in banda, ogni host o controller deve essere associato a una chiave DH-HMAC-CHAP che è una combinazione del NQN dell'host o del controller NVMe e di una password di autenticazione configurata dall'amministratore. Perché un host o un controller NVMe possa autenticare il proprio peer, deve conoscere la chiave associata al peer.

Nell'autenticazione unidirezionale, viene configurata una chiave segreta per l'host, ma non per il controller. Nell'autenticazione bidirezionale, viene configurata una chiave segreta sia per l'host che per il controller.

SHA-256 è la funzione hash predefinita e 2048-bit è il gruppo DH predefinito.

System Manager

A partire da ONTAP 9.14.1, puoi utilizzare System Manager per configurare l'autenticazione in-band creando o aggiornando un sottosistema NVMe, creando o clonando namespace NVMe o aggiungendo gruppi di coerenza con nuovi namespace NVMe.

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **host > sottosistema NVMe**, quindi su **Aggiungi**.
2. Aggiungere il nome del sottosistema NVMe e selezionare la VM di storage e il sistema operativo host.
3. Immettere l'NQN dell'host.
4. Selezionare **Usa autenticazione in banda** accanto a NQN host.
5. Fornire la password dell'host e la password del controller.

   La chiave DH-HMAC-CHAP è una combinazione del NQN dell'host o del controller NVMe e di un segreto di autenticazione configurato dall'amministratore.

6. Selezionare la funzione hash preferita e il gruppo DH per ciascun host.

   Se non si seleziona una funzione hash e un gruppo DH, SHA-256 viene assegnato come funzione hash predefinita e 2048 bit come gruppo DH predefinito.

7. In alternativa, fare clic su **Aggiungi** e ripetere la procedura come necessario per aggiungere altri host.
8. Fare clic su **Save** (Salva).
9. Per verificare che l'autenticazione in banda sia attivata, fare clic su **System Manager > Hosts > NVMe Subsystem > Grid > Peek view**.

   L'icona di una chiave trasparente accanto al nome host indica che la modalità unidirezionale è attivata. Un tasto opaco accanto al nome host indica che la modalità bidirezionale è attivata.

CLI

Fasi

1. Aggiungere l'autenticazione DH-HMAC-CHAP al sottosistema NVMe:

   ```
   vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
   <subsystem> -host-nqn <host_nqn> -dhchap-host-secret
   <authentication_host_secret> -dhchap-controller-secret
   <authentication_controller_secret> -dhchap-hash-function <sha-
   256|sha-512> -dhchap-group <none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
   bit|8192-bit>
   ```

2. Verificare che il protocollo di autenticazione DH-HMAC CHAP sia stato aggiunto all'host:

   ```
   vserver nvme subsystem host show
   ```

```
  [ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ]  Authentication Hash
Function
  [ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
                                                Authentication
Diffie-Hellman
                                                Group
  [ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
                                                Authentication Mode
```

3. Verificare che l'autenticazione CHAP DH-HMAC sia stata eseguita durante la creazione del controller NVMe:

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```
 [ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ]  Authentication Hash
Function
 [ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
                                                Authentication
Diffie-Hellman
                                                Group
 [ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
                                                Authentication Mode
```

Disattiva l'autenticazione in banda su NVMe

Se è stata configurata l'autenticazione in banda su NVMe utilizzando DH-HMAC-CHAP, è possibile scegliere di disattivarla in qualsiasi momento.

Se si torna da ONTAP 9.12.1 o versione successiva a ONTAP 9.12.0 o versione precedente, è necessario disattivare l'autenticazione in banda prima di eseguire l'ripristino. Se l'autenticazione in banda mediante DH-HMAC-CHAP non è disattivata, l'operazione di revert avrà esito negativo.

Fasi

1. Rimuovere l'host dal sottosistema per disattivare l'autenticazione DH-HMAC-CHAP:

```
vserver nvme subsystem host remove –vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. Verificare che il protocollo di autenticazione DH-HMAC-CHAP sia stato rimosso dall'host:

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Aggiungere nuovamente l'host al sottosistema senza autenticazione:

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

Modifica della priorità dell'host NVMe

A partire da ONTAP 9.14.1, è possibile configurare il sottosistema NVMe per assegnare priorità all'allocazione delle risorse per host specifici. Per impostazione predefinita, quando un host viene aggiunto al sottosistema, viene assegnata una priorità regolare. Agli host assegnati una priorità alta viene assegnato un numero maggiore di code i/o e profondità di coda.

È possibile utilizzare l'interfaccia a riga di comando (CLI) di ONTAP per modificare manualmente la priorità predefinita da normale ad alta. Per modificare la priorità assegnata a un host, è necessario rimuovere l'host dal sottosistema e quindi aggiungerlo nuovamente.

Fasi

1. Verificare che la priorità dell'host sia impostata su regolare:

```
vserver nvme show-host-priority
```

2. Rimuovere l'host dal sottosistema:

```
vserver nvme subsystem host remove –vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

3. Verificare che l'host sia stato rimosso dal sottosistema:

```
vserver nvme subsystem host show
```

4. Aggiungere nuovamente l'host al sottosistema con priorità alta:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
-priority high
```

Gestire il rilevamento automatico degli host dei controller NVMe/TCP

A partire da ONTAP 9.14.1, il rilevamento host dei controller che utilizzano il protocollo NVMe/TCP è automatizzato per impostazione predefinita nei fabric basati su IP.

Rilevamento automatico dell'host dei controller NVMe/TCP

Se in precedenza è stato disattivato il rilevamento automatico dell'host, ma le esigenze sono state modificate, è possibile riattivarlo.

Fasi

1. Accedere alla modalità avanzata dei privilegi:

```
set -privilege advanced
```

2. Attivare il rilevamento automatico:

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled true
```

3. Verificare che il rilevamento automatico dei controller NVMe/TCP sia attivato.

```
vserver nvme show
```

Disattiva il rilevamento automatico degli host dei controller NVMe/TCP

Se non è necessario che l'host rilevi automaticamente i controller NVMe/TCP e rilevi traffico multicast indesiderato sulla rete, disattivare questa funzionalità.

Fasi

1. Accedere alla modalità avanzata dei privilegi:

```
set -privilege advanced
```

2. Disattiva rilevamento automatico:

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled false
```

3. Verificare che il rilevamento automatico dei controller NVMe/TCP sia disattivato.

```
vserver nvme show
```

Disattiva l'identificatore della macchina virtuale dell'host NVMe

A partire da ONTAP 9.14.1, per impostazione predefinita, ONTAP supporta la capacità degli host NVMe/FC di identificare le macchine virtuali mediante un identificatore univoco e per gli host NVMe/FC di monitorare l'utilizzo delle risorse della macchina virtuale. Questo migliora il reporting e il troubleshooting sul lato host.

È possibile utilizzare il bootarg per disattivare questa funzionalità.

Fase

1. Disattivare l'identificatore della macchina virtuale:

```
bootargs set fct_sli_appid_off <port>, <port>
```

Nell'esempio seguente viene disattivato il VMID sulla porta 0g e sulla porta 0i.

```
bootargs set fct_sli_appid_off 0g,0i

fct_sli_appid_off == 0g,0i
```

Gestire i sistemi con adattatori FC

Gestire i sistemi con adattatori FC

Sono disponibili comandi per gestire gli adattatori FC integrati e le schede adattatore FC. Questi comandi possono essere utilizzati per configurare la modalità dell'adattatore, visualizzare le informazioni sull'adattatore e modificare la velocità.

La maggior parte dei sistemi storage dispone di adattatori FC integrati che possono essere configurati come iniziatori o destinazioni. È inoltre possibile utilizzare schede adattatore FC configurate come iniziatori o destinazioni. Gli iniziatori si connettono agli shelf di dischi back-end e possibilmente a storage array esterni (FlexArray). Le destinazioni si connettono solo agli switch FC. Le porte HBA di destinazione FC e la velocità della porta dello switch devono essere impostate sullo stesso valore e non devono essere impostate su auto.

Informazioni correlate

"Configurazione SAN"

Comandi per la gestione degli adattatori FC

È possibile utilizzare i comandi FC per gestire gli adattatori di destinazione FC, gli adattatori FC Initiator e gli adattatori FC integrati per lo storage controller. Gli stessi comandi vengono utilizzati per gestire gli adattatori FC per il protocollo FC e il protocollo FC-NVMe.

I comandi FC Initiator Adapter funzionano solo a livello di nodo. È necessario utilizzare `run -node` *`node_name`* Prima di poter utilizzare i comandi FC Initiator Adapter.

Comandi per la gestione degli adattatori di destinazione FC

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza le informazioni sulla scheda FC su un nodo	`network fcp adapter show`
Modificare i parametri dell'adattatore di destinazione FC	`network fcp adapter modify`
Visualizza le informazioni sul traffico del protocollo FC	`run -node node_name sysstat -f`
Visualizza per quanto tempo il protocollo FC è in esecuzione	`run -node node_name uptime`
Visualizzare la configurazione e lo stato dell'adattatore	`run -node node_name sysconfig -v adapter`
Verificare quali schede di espansione sono installate e se sono presenti errori di configurazione	`run -node node_name sysconfig -ac`
Visualizzare una pagina man per un comando	`man command_name`

Comandi per la gestione degli adattatori FC Initiator

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza le informazioni per tutti gli iniziatori e i relativi adattatori in un nodo	`run -node node_name storage show adapter`
Visualizzare la configurazione e lo stato dell'adattatore	`run -node node_name sysconfig -v adapter`
Verificare quali schede di espansione sono installate e se sono presenti errori di configurazione	`run -node node_name sysconfig -ac`

Comandi per la gestione degli adattatori FC integrati

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza lo stato delle porte FC integrate	`run -node node_name system hardware unified-connect show`

Configurare gli adattatori FC

Ogni porta FC integrata può essere configurata singolarmente come iniziatore o destinazione. Le porte di alcuni adattatori FC possono anche essere configurate singolarmente come una porta di destinazione o una porta initiator, proprio come le porte

FC integrate. In è disponibile un elenco di adattatori che è possibile configurare per la modalità di destinazione "NetApp Hardware Universe".

La modalità di destinazione viene utilizzata per collegare le porte agli iniziatori FC. La modalità Initiator viene utilizzata per collegare le porte a unità a nastro, librerie a nastro o storage di terze parti con la virtualizzazione FlexArray o l'importazione di LUN esterne (FLI).

La stessa procedura viene utilizzata per la configurazione degli adattatori FC per il protocollo FC e il protocollo FC-NVMe. Tuttavia, solo alcuni adattatori FC supportano FC-NVMe. Vedere "NetApp Hardware Universe" Per un elenco di adattatori che supportano il protocollo FC-NVMe.

Configurare gli adattatori FC per la modalità di destinazione

Fasi

1. Portare l'adattatore offline:

   ```
   node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
   ```

   Se l'adattatore non viene scollegato, è anche possibile rimuovere il cavo dalla porta dell'adattatore appropriata sul sistema.

2. Cambiare la scheda di rete da iniziatore a destinazione:

   ```
   system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter
   adapter_name
   ```

3. Riavviare il nodo che ospita l'adattatore modificato.
4. Verificare che la porta di destinazione abbia la configurazione corretta:

   ```
   network fcp adapter show -node node_name
   ```

5. Porta online il tuo adattatore:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
   ```

Configurare gli adattatori FC per la modalità Initiator

Di cosa hai bisogno

- Le LIF della scheda di rete devono essere rimosse da tutti i set di porte di cui sono membri.
- Tutti i LIF di ogni macchina virtuale di storage (SVM) che utilizza la porta fisica da modificare devono essere migrati o distrutti prima di cambiare la personalità della porta fisica da destinazione a iniziatore.

> NVMe/FC supporta la modalità Initiator.

Fasi

1. Rimuovere tutti i file LIF dalla scheda:

   ```
   network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
   ```

2. Porta l'adattatore offline:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin
   ```

```
down
```

Se l'adattatore non viene scollegato, è anche possibile rimuovere il cavo dalla porta dell'adattatore appropriata sul sistema.

3. Cambiare la scheda di rete da destinazione a iniziatore:

   ```
   system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
   ```

4. Riavviare il nodo che ospita l'adattatore modificato.
5. Verificare che le porte FC siano configurate nello stato corretto per la configurazione:

   ```
   system hardware unified-connect show
   ```

6. Riportare l'adattatore online:

   ```
   node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
   ```

Visualizzare le impostazioni dell'adattatore

È possibile utilizzare comandi specifici per visualizzare informazioni sugli adattatori FC/UTA.

Adattatore di destinazione FC

Fase

1. Utilizzare `network fcp adapter show` comando per visualizzare le informazioni sull'adattatore: `network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a`

   L'output visualizza le informazioni di configurazione del sistema e le informazioni sull'adattatore per ogni slot utilizzato.

Unified Target Adapter (UTA) X1143A-R6

Fasi

1. Avviare il controller senza i cavi collegati.
2. Eseguire `system hardware unified-connect show` per visualizzare la configurazione delle porte e i moduli.
3. Visualizzare le informazioni sulla porta prima di configurare il CNA e le porte.

Modificare la porta UTA2 dalla modalità CNA alla modalità FC

Modificare la porta UTA2 dalla modalità Converged Network Adapter (CNA) alla modalità Fibre Channel (FC) per supportare la modalità FC Initiator e FC target. È necessario modificare la personalità dalla modalità CNA alla modalità FC quando si desidera modificare il supporto fisico che collega la porta alla rete.

Fasi

1. Portare l'adattatore offline:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin
down
```

2. Modificare la modalità della porta:

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. Riavviare il nodo, quindi portare l'adattatore in linea:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin
up
```

4. Avvisare l'amministratore o il gestore VIF di eliminare o rimuovere la porta, a seconda dei casi:

   - Se la porta viene utilizzata come porta principale di una LIF, fa parte di un gruppo di interfacce (ifgrp) o ospita VLAN, un amministratore deve eseguire le seguenti operazioni:

     i. Spostare le LIF, rimuovere la porta da ifgrp o eliminare le VLAN, rispettivamente.

     ii. Eliminare manualmente la porta eseguendo `network port delete` comando.

     Se il `network port delete` il comando non riesce, l'amministratore dovrebbe risolvere gli errori ed eseguire di nuovo il comando.

   - Se la porta non viene utilizzata come porta home di un LIF, non è membro di un ifgrp e non ospita VLAN, il gestore VIF deve rimuovere la porta dai record al momento del riavvio.

     Se il gestore VIF non rimuove la porta, l'amministratore deve rimuoverla manualmente dopo il riavvio utilizzando `network port delete` comando.

```
net-f8040-34::> network port show

    Node: net-f8040-34-01
                                                          Speed(Mbps) Health
    Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
    --------- ------------ ---------------- ---- ---- -----------
--------
    ...
    e0i       Default      Default          down 1500  auto/10    -
    e0f       Default      Default          down 1500  auto/10    -
    ...

    net-f8040-34::> ucadmin show
                               Current  Current    Pending  Pending
Admin
    Node            Adapter   Mode     Type       Mode     Type
Status
    ------------    -------   -------  ---------  -------  ---------
-----------
    net-f8040-34-01   0e       cna      target     -        -
offline
```

```
    net-f8040-34-01   0f       cna      target     -        -
offline
    ...

    net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0


    net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-port

    vserver lif                   home-port curr-port
    ------- --------------------- --------- ---------
    Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a       e0a
    Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b       e0b
    Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c       e0c
    Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d       e0d
    net-f8040-34
            cluster_mgmt          e0M       e0M
    net-f8040-34
            m                     e0e       e0i
    net-f8040-34
            net-f8040-34-01_mgmt1 e0M       e0M
    7 entries were displayed.

    net-f8040-34::> ucadmin modify local 0e fc

    Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to
fc.
    Do you want to continue? {y|n}: y
    Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

    net-f8040-34::> reboot local
      (system node reboot)

    Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
    {y|n}: y
```

5. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

   Per CNA, è necessario utilizzare un SFP Ethernet da 10 GB. Per FC, è necessario utilizzare un SFP da 8 GB o un SFP da 16 GB, prima di modificare la configurazione sul nodo.

Sostituire i moduli ottici dell'adattatore target CNA/UTA2

È necessario modificare i moduli ottici sull'adattatore di destinazione unificato (CNA/UTA2) per supportare la modalità di personalità selezionata per l'adattatore.

Fasi

1. Verificare l'SFP+ corrente utilizzato nella scheda. Quindi, sostituire il modulo SFP+ corrente con il modulo SFP+ appropriato per il linguaggio preferito (FC o CNA).
2. Rimuovere i moduli ottici correnti dall'adattatore X1143A-R6.
3. Inserire i moduli corretti per l'ottica della modalità Personality (FC o CNA) preferita.
4. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

   I moduli SFP+ supportati e i cavi in rame (Twinax) di marchio Cisco sono elencati nel *Hardware Universe*.

Informazioni correlate

"NetApp Hardware Universe"

Configurazioni delle porte supportate per gli adattatori X1143A-R6

La modalità di destinazione FC è la configurazione predefinita per le porte dell'adattatore X1143A-R6. Tuttavia, le porte di questo adattatore possono essere configurate come porte Ethernet da 10 GB e FCoE o come porte FC da 16 GB.

Se configurati per Ethernet e FCoE, gli adattatori X1143A-R6 supportano il traffico di destinazione simultaneo di NIC e FCoE sulla stessa porta 10-GBE. Se configurata per FC, ciascuna coppia di due porte che condivide lo stesso ASIC può essere configurata singolarmente per la destinazione FC o la modalità iniziatore FC. Ciò significa che un singolo adattatore X1143A-R6 può supportare la modalità di destinazione FC su una coppia a due porte e la modalità iniziatore FC su un'altra coppia a due porte.

Informazioni correlate

"NetApp Hardware Universe"

"Configurazione SAN"

Configurare le porte

Per configurare l'adattatore di destinazione unificato (X1143A-R6), è necessario configurare le due porte adiacenti sullo stesso chip nella stessa modalità personality.

Fasi

1. Configurare le porte in base alle necessità per Fibre Channel (FC) o Converged Network Adapter (CNA) utilizzando `system node hardware unified-connect modify` comando.
2. Collegare i cavi appropriati per FC o Ethernet da 10 GB.
3. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

Per CNA, è necessario utilizzare un SFP Ethernet da 10 GB. Per FC, è necessario utilizzare un SFP da 8 GB o un SFP da 16 GB, in base al fabric FC a cui è collegato.

Evitare la perdita di connettività quando si utilizza l'adattatore X1133A-R6

È possibile evitare la perdita di connettività durante un errore di porta configurando il sistema con percorsi ridondanti per separare gli HBA X1133A-R6.

X1133A-R6 HBA è un adattatore FC da 16 GB a 4 porte composto da due coppie di 2 porte. L'adattatore X1133A-R6 può essere configurato come modalità di destinazione o Initiator. Ogni coppia di 2 porte è supportata da un singolo ASIC (ad esempio, porta 1 e porta 2 su ASIC 1 e porta 3 e porta 4 su ASIC 2). Entrambe le porte di un singolo ASIC devono essere configurate per funzionare nella stessa modalità, sia in modalità di destinazione che in modalità iniziatore. Se si verifica un errore con ASIC che supporta una coppia, entrambe le porte della coppia passano offline.

Per evitare questa perdita di connettività, configurare il sistema con percorsi ridondanti per separare gli HBA X1133A-R6 o con percorsi ridondanti alle porte supportate da diversi ASIC sull'HBA.

Gestire le LIF per tutti i protocolli SAN

Gestire le LIF per tutti i protocolli SAN

Gli initiator devono utilizzare multipath i/o (MPIO) e Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) per la funzionalità di failover dei cluster in un ambiente SAN. In caso di guasto di un nodo, i file LIF non migrano né assumono gli indirizzi IP del nodo partner guasto. Il software MPIO, che utilizza ALUA sull'host, è invece responsabile della selezione dei percorsi appropriati per l'accesso LUN tramite LIF.

È necessario creare uno o più percorsi iSCSI da ciascun nodo di una coppia ha, utilizzando le interfacce logiche (LIF) per consentire l'accesso alle LUN servite dalla coppia ha. È necessario configurare una LIF di gestione per ogni macchina virtuale di storage (SVM) che supporti LA SAN.

La connessione diretta o l'utilizzo di switch Ethernet sono supportati per la connettività. Devi creare LIF per entrambi i tipi di connettività.

- È necessario configurare una LIF di gestione per ogni macchina virtuale di storage (SVM) che supporti LA SAN.
  È possibile configurare due LIF per nodo, uno per ciascun fabric utilizzato con FC e per separare le reti Ethernet per iSCSI.

Una volta create, le LIF possono essere rimosse dai set di porte, spostate in nodi diversi di una Storage Virtual Machine (SVM) ed eliminate.

Informazioni correlate

- "Configurare LIF overveiw"
- "Creare una LIF"

Configurare una LIF NVMe

Quando si configurano le LIF NVMe, è necessario soddisfare alcuni requisiti.

Prima di iniziare

NVMe deve essere supportato dall'adattatore FC su cui si crea la LIF. Gli adattatori supportati sono elencati nella "Hardware Universe".

A proposito di questa attività

A partire da ONTAP 9.12.1 e versioni successive, puoi configurare due LIF NVMe per nodo con un massimo di 12 nodi. In ONTAP 9.11.1 e versioni precedenti, è possibile configurare due LIF NVMe per nodo su un massimo di due nodi.

Quando si crea una LIF NVMe si applicano le seguenti regole:

- NVMe può essere l'unico protocollo dati sulle LIF dei dati.
- È necessario configurare una LIF di gestione per ogni SVM che supporta LA SAN.
- Per ONTAP 9,5 e versioni successive, devi configurare una LIF NVMe sul nodo che contiene il namespace e sul partner ha del nodo.
- Solo per ONTAP 9.4:
  - Le LIF e gli spazi dei nomi NVMe devono essere ospitati sullo stesso nodo.
  - È possibile configurare un solo LIF dati NVMe per SVM.

Fasi

1. Crea la LIF:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <LIF_name> -role
<LIF_role> -data-protocol {fc-nvme|nvme-tcp} -home-node <home_node>
-home-port <home_port>
```

> NVME/TCP è disponibile a partire da ONTAP 9.10.1 e versioni successive.

2. Verificare che la LIF sia stata creata:

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

Dopo la creazione, le LIF NVMe/TCP sono in attesa del rilevamento sulla porta 8009.

Cosa fare prima di spostare UNA SAN LIF

È necessario eseguire uno spostamento LIF solo se si modifica il contenuto del cluster, ad esempio aggiungendo nodi al cluster o eliminando nodi dal cluster. Se si esegue un movimento LIF, non è necessario ridefinire la zona del fabric FC o creare nuove sessioni iSCSI tra gli host collegati del cluster e la nuova interfaccia di destinazione.

Non è possibile spostare UN LIF SAN utilizzando `network interface move` comando. Lo spostamento DELLA SAN LIF deve essere eseguito portando la LIF offline, spostando la LIF su un nodo o una porta home differente e quindi riportandola online nella nuova posizione. ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) offre percorsi ridondanti e selezione automatica del percorso come parte di qualsiasi soluzione SAN ONTAP. Pertanto, non si verifica alcuna interruzione i/o quando la LIF viene portata offline per il movimento. L'host semplicemente riprova e sposta i/o in un altro LIF.

Grazie al movimento LIF, puoi effettuare le seguenti operazioni senza interruzioni:

- Sostituire una coppia ha di un cluster con una coppia ha aggiornata in modo trasparente per gli host che accedono ai dati LUN
- Aggiornare una scheda di interfaccia di destinazione
- Spostare le risorse di una macchina virtuale di storage (SVM) da un set di nodi in un cluster a un altro set di nodi nel cluster

Rimuovere una LIF SAN da un set di porte

Se la LIF che si desidera eliminare o spostare si trova in un set di porte, è necessario rimuovere la LIF dal set di porte prima di poter eliminare o spostare la LIF.

A proposito di questa attività

È necessario eseguire il passaggio 1 della procedura seguente solo se una porta LIF è impostata. Non è possibile rimuovere l'ultimo LIF in un set di porte se il set di porte è associato a un gruppo di iniziatori. In caso contrario, è possibile iniziare con la fase 2 se sono presenti più LIF nella porta impostata.

Fasi

1. Se nella porta impostata è presente un solo LIF, utilizzare `lun igroup unbind` comando per disassociare il set di porte dal gruppo di iniziatori.

   > Quando si dislega un gruppo di iniziatori da un set di porte, tutti gli iniziatori del gruppo di iniziatori hanno accesso a tutte le LUN di destinazione mappate al gruppo di iniziatori su tutte le interfacce di rete.

   ```
   cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
   ```

2. Utilizzare `lun portset remove` Comando per rimuovere LIF dal set di porte.

   ```
   cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
   ```

Spostare UNA LIF SAN

Se un nodo deve essere portato offline, è possibile spostare un LIF SAN per conservare le informazioni di configurazione, ad esempio WWPN, ed evitare di eseguire il zoning dello switch fabric. Poiché un LIF SAN deve essere portato offline prima di essere spostato, il traffico host deve fare affidamento sul software di multipathing host per fornire un accesso senza interruzioni al LUN. È possibile spostare LE LIF SAN in qualsiasi nodo di un cluster, ma non è possibile spostare LE LIF SAN tra le macchine virtuali di storage (SVM).

Di cosa hai bisogno

Se la LIF è membro di un set di porte, la LIF deve essere stata rimossa dalla porta impostata prima di poter spostare la LIF in un nodo diverso.

A proposito di questa attività

Il nodo di destinazione e la porta fisica di un LIF che si desidera spostare devono trovarsi sullo stesso fabric FC o sulla stessa rete Ethernet. Se si sposta un LIF in un fabric diverso che non è stato correttamente zonato

o si sposta un LIF in una rete Ethernet che non dispone di connettività tra iSCSI Initiator e destinazione, il LUN non sarà accessibile quando viene riportato online.

Fasi

1. Visualizzare lo stato amministrativo e operativo della LIF:

   ```
   network interface show -vserver vserver_name
   ```

2. Modificare lo stato del LIF in `down` (offline):

   ```
   network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin
   down
   ```

3. Assegnare alla LIF un nuovo nodo e una nuova porta:

   ```
   network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -home-node
   node_name -home-port port_name
   ```

4. Modificare lo stato del LIF in `up` (online):

   ```
   network interface modify -vserver vserver_name -lif LIF_name -status-admin up
   ```

5. Verificare le modifiche:

   ```
   network interface show -vserver vserver_name
   ```

Eliminare una LIF in un ambiente SAN

Prima di eliminare una LIF, assicurarsi che l'host connesso alla LIF possa accedere alle LUN attraverso un altro percorso.

Di cosa hai bisogno

Se il LIF che si desidera eliminare è membro di un set di porte, è necessario prima rimuovere il LIF dal set di porte prima di poter eliminare il LIF.

System Manager

Eliminazione di una LIF con Gestione di sistema di ONTAP (9.7 e versioni successive).

Fasi

1. In System Manager, fare clic su **rete > Panoramica**, quindi selezionare **interfacce di rete**.
2. Selezionare la VM di storage da cui si desidera eliminare la LIF.
3. Fare clic su ⋮ E selezionare **Delete** (Elimina).

CLI

Eliminare un LIF con l'interfaccia utente di ONTAP.

Fasi

1. Verificare il nome della LIF e la porta corrente da eliminare:

   ```
   network interface show –vserver vserver_name
   ```

2. Eliminare la LIF:

   ```
   network interface delete

   network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
   ```

3. Verificare di aver eliminato la LIF:

   ```
   network interface show

   network interface show -vserver vs1
   ```

   ```
   Logical Status     Network                     Current   Current Is
   Vserver Interface  Admin/Oper Address/Mask     Node      Port
   Home
   ------- ---------- ---------- ---------------- --------- -------
   ----
   vs1
           lif2       up/up      192.168.2.72/24  node-01   e0b
   true
           lif3       up/up      192.168.2.73/24  node-01   e0b
   true
   ```

Requisiti LIF SAN per l'aggiunta di nodi a un cluster

Quando si aggiungono nodi a un cluster, è necessario tenere presente alcune considerazioni.

- Prima di creare LUN sui nuovi nodi, è necessario creare i file LIF appropriati.

- È necessario rilevare tali LIF dagli host in base alle specifiche dello stack host e del protocollo.
- È necessario creare LIF sui nuovi nodi in modo che i movimenti di LUN e volume siano possibili senza utilizzare la rete di interconnessione del cluster.

Configurare le LIF iSCSI in modo che restituisca FQDN per ospitare l'operazione di rilevamento di iSCSI SendTargets

A partire da ONTAP 9, è possibile configurare le LIF iSCSI in modo che restituisca un nome di dominio completo (FQDN) quando un sistema operativo host invia un'operazione di rilevamento di iSCSI SendTargets. La restituzione di un FQDN è utile quando è presente un dispositivo NAT (Network Address Translation) tra il sistema operativo host e il servizio di storage.

A proposito di questa attività

Gli indirizzi IP su un lato del dispositivo NAT non hanno alcun significato dall'altro lato, ma gli FQDN possono avere un significato su entrambi i lati.

> Il limite di interoperabilità del valore FQDN è di 128 caratteri su tutti i sistemi operativi host.

Fasi

1. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Configurare le LIF iSCSI per restituire FQDN:

   ```
   vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name
   -sendtargets_fqdn FQDN
   ```

   Nell'esempio seguente, le LIF iSCSI sono configurate per restituire storagehost-005.example.com come FQDN.

   ```
   vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn
   storagehost-005.example.com
   ```

3. Verificare che sendtargets sia l'FQDN:

   ```
   vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
   ```

   In questo esempio, storagehost-005.example.com viene visualizzato nel campo di output sendtargets-fqdn.

   ```
   cluster::vserver*> vserver iscsi interface show -vserver vs1 -fields
   sendtargets-fqdn
   vserver lif        sendtargets-fqdn
   ------- ---------- ---------------------------
   vs1     vs1_iscsi1 storagehost-005.example.com
   vs1     vs1_iscsi2 storagehost-006.example.com
   ```

Informazioni correlate

"Comandi di ONTAP 9"

Combinazioni di configurazione di volume e file o LUN consigliate

Panoramica delle combinazioni di configurazione di volume e file o LUN consigliate

Esistono combinazioni specifiche di configurazioni di volume e file o LUN FlexVol che è possibile utilizzare, a seconda dei requisiti di amministrazione e dell'applicazione. La comprensione dei vantaggi e dei costi di queste combinazioni può aiutarti a determinare la combinazione di configurazione del volume e del LUN più adatta al tuo ambiente.

Si consiglia di utilizzare le seguenti combinazioni di configurazione del volume e del LUN:

- File o LUN con spazio riservato con provisioning di volumi thick
- File o LUN non riservati in termini di spazio con provisioning di volumi thin
- File o LUN con spazio riservato con provisioning di volumi semi-spessi

È possibile utilizzare il thin provisioning SCSI sui LUN in combinazione con una qualsiasi di queste combinazioni di configurazione.

File o LUN con spazio riservato con provisioning di volumi thick

Benefici:

- Tutte le operazioni di scrittura all'interno dei file con spazio riservato sono garantite; non si verificheranno errori a causa dello spazio insufficiente.
- Non esistono limitazioni all'efficienza dello storage e alle tecnologie di protezione dei dati sul volume.

Costi e limitazioni:

- È necessario disporre di spazio sufficiente per l'aggregato in primo piano per supportare il volume con provisioning spesso.
- Lo spazio pari al doppio delle dimensioni del LUN viene allocato dal volume al momento della creazione del LUN.

File o LUN non riservati in termini di spazio con provisioning di volumi thin

Benefici:

- Non esistono limitazioni all'efficienza dello storage e alle tecnologie di protezione dei dati sul volume.
- Lo spazio viene allocato solo quando viene utilizzato.

Costi e restrizioni:

- Le operazioni di scrittura non sono garantite; possono fallire se il volume esaurisce lo spazio libero.
- È necessario gestire lo spazio libero nell'aggregato in modo efficace per evitare che l'aggregato esaurisca lo spazio libero.

File o LUN con spazio riservato con provisioning di volumi semi-spessi

Benefici:

Meno spazio viene riservato in anticipo rispetto al provisioning di volumi spessi e viene comunque fornita una garanzia di scrittura con il massimo sforzo.

Costi e restrizioni:

- Con questa opzione, le operazioni di scrittura possono non riuscire.

  È possibile ridurre questo rischio bilanciando correttamente lo spazio libero nel volume rispetto alla volatilità dei dati.

- Non è possibile fare affidamento sulla conservazione di oggetti di protezione dei dati come copie Snapshot e file FlexClone e LUN.
- Non è possibile utilizzare le funzionalità di efficienza dello storage per la condivisione di blocchi di ONTAP che non possono essere eliminate automaticamente, tra cui deduplica, compressione e offload ODX/copia.

Determinare la combinazione di configurazione del volume e del LUN corretta per l'ambiente in uso

Rispondendo ad alcune domande di base sull'ambiente in uso, è possibile determinare la migliore configurazione del volume FlexVol e del LUN per l'ambiente in uso.

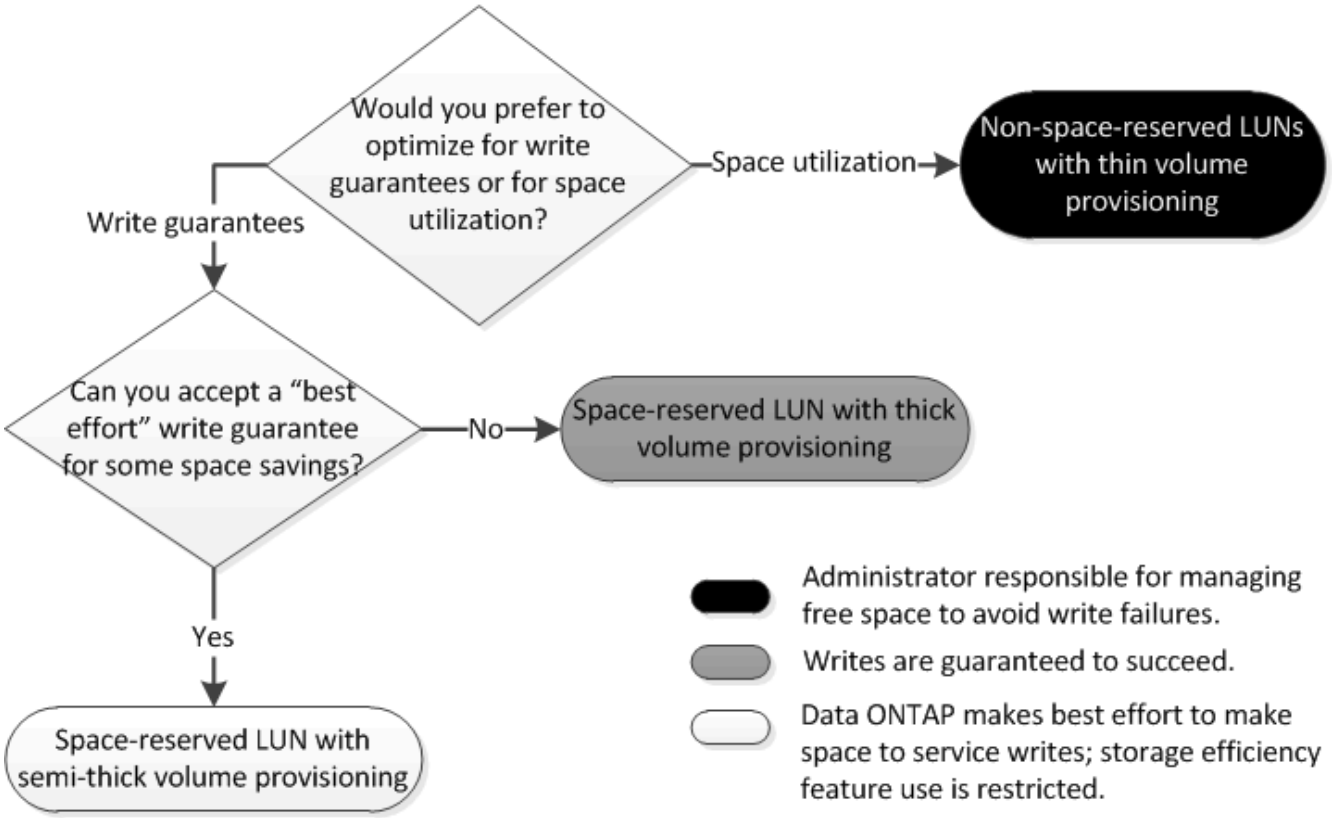
A proposito di questa attività

È possibile ottimizzare le configurazioni di LUN e volumi per il massimo utilizzo dello storage o per la sicurezza delle garanzie di scrittura. In base ai requisiti di utilizzo dello storage e alla capacità di monitorare e riempire rapidamente lo spazio libero, è necessario determinare il volume FlexVol e i volumi LUN appropriati per l'installazione.

> Non è necessario un volume separato per ogni LUN.

Fase

1. Utilizzare la seguente struttura decisionale per determinare la combinazione di configurazione del volume e del LUN migliore per l'ambiente in uso:



Calcola il tasso di crescita dei dati per le LUN

È necessario conoscere il tasso di crescita dei dati LUN nel tempo per determinare se è necessario utilizzare LUN con spazio riservato o LUN senza spazio riservato.

A proposito di questa attività

Se hai un tasso di crescita dei dati costantemente elevato, le LUN riservate allo spazio potrebbero essere un'opzione migliore per te. Se si ha un basso tasso di crescita dei dati, è necessario prendere in considerazione LUN non riservate allo spazio.

Puoi utilizzare strumenti come OnCommand Insight per calcolare il tasso di crescita dei dati oppure puoi calcolarlo manualmente. I seguenti passaggi sono per il calcolo manuale.

Fasi

1. Impostare un LUN con spazio riservato.
2. Monitorare i dati sul LUN per un determinato periodo di tempo, ad esempio una settimana.

   Assicurarsi che il periodo di monitoraggio sia sufficientemente lungo da formare un campione rappresentativo degli aumenti della crescita dei dati che si verificano regolarmente. Ad esempio, alla fine di ogni mese si potrebbe avere una notevole crescita dei dati.

3. Ogni giorno, registra in GB la crescita dei tuoi dati.
4. Al termine del periodo di monitoraggio, sommare i totali di ogni giorno, quindi dividere per il numero di giorni del periodo di monitoraggio.

   Questo calcolo consente di ottenere il tasso medio di crescita.

Esempio

In questo esempio, è necessario un LUN da 200 GB. Si decide di monitorare il LUN per una settimana e di registrare le seguenti modifiche giornaliere dei dati:

- Domenica: 20 GB
- Lunedì: 18 GB
- Martedì: 17 GB
- Mercoledì: 20 GB
- Giovedì: 20 GB
- Venerdì: 23 GB
- Sabato: 22 GB

In questo esempio, il tasso di crescita è (20+18+17+20+20+23+22) / 7 = 20 GB al giorno.

Impostazioni di configurazione per file o LUN con spazio riservato con volumi con thick provisioning

Questa combinazione di configurazione di file e volumi FlexVol o LUN offre la possibilità di utilizzare le tecnologie di efficienza dello storage e non richiede il monitoraggio attivo dello spazio libero, in quanto viene allocato spazio sufficiente in anticipo.

Le seguenti impostazioni sono necessarie per configurare un file o LUN con spazio riservato in un volume utilizzando il thick provisioning:

Impostazione del volume	Valore
Garanzia	Volume
Riserva frazionaria	100
Riserva di Snapshot	Qualsiasi
Eliminazione automatica di Snapshot	Opzionale
Crescita automatica	Facoltativo; se attivato, lo spazio libero aggregato deve essere monitorato attivamente.

Impostazione del file o del LUN	Valore
Prenotazione di spazio	Attivato

Impostazioni di configurazione per file non riservati allo spazio o LUN con volumi con thin provisioning

Questa combinazione di configurazione di file e volumi FlexVol o LUN richiede la minima quantità di storage da allocare in anticipo, ma richiede la gestione dello spazio libero attivo per evitare errori dovuti alla mancanza di spazio.

Le seguenti impostazioni sono necessarie per configurare un LUN o file non riservati allo spazio in un volume

con thin provisioning:

Impostazione del volume	Valore
Garanzia	Nessuno
Riserva frazionaria	0
Riserva di Snapshot	Qualsiasi
Eliminazione automatica di Snapshot	Opzionale
Crescita automatica	Opzionale

Impostazione del file o del LUN	Valore
Prenotazione di spazio	Disattivato

Considerazioni aggiuntive

Quando il volume o l'aggregato esaurisce lo spazio, le operazioni di scrittura sul file o sul LUN possono avere esito negativo.

Se non si desidera monitorare attivamente lo spazio libero per il volume e l'aggregato, attivare la crescita automatica per il volume e impostare la dimensione massima del volume in base alle dimensioni dell'aggregato. In questa configurazione, è necessario monitorare attivamente lo spazio libero aggregato, ma non è necessario monitorare lo spazio libero nel volume.

Impostazioni di configurazione per file o LUN con spazio riservato con provisioning di volumi semi-spessi

Questa combinazione di configurazione di file e volumi FlexVol o LUN richiede una quantità inferiore di storage da allocare in anticipo rispetto alla combinazione con provisioning completo, ma pone restrizioni sulle tecnologie di efficienza che è possibile utilizzare per il volume. Le sovrascritture vengono eseguite con il massimo sforzo per questa combinazione di configurazione.

Le seguenti impostazioni sono necessarie per configurare un LUN con spazio riservato in un volume utilizzando il provisioning semi-spessi:

Impostazione del volume	Valore
Garanzia	Volume
Riserva frazionaria	0
Riserva di Snapshot	0

Impostazione del volume	Valore
Eliminazione automatica di Snapshot	On, con un livello di impegno di Destroy, un elenco Destroy che include tutti gli oggetti, il trigger impostato sul volume e tutti i LUN FlexClone e i file FlexClone abilitati per l'eliminazione automatica.
Crescita automatica	Facoltativo; se attivato, lo spazio libero aggregato deve essere monitorato attivamente.

Impostazione del file o del LUN	Valore
Prenotazione di spazio	Attivato

Restrizioni tecnologiche

Non è possibile utilizzare le seguenti tecnologie per l'efficienza dello storage dei volumi per questa combinazione di configurazione:

- Compressione
- Deduplica
- Offload delle copie di ODX e FlexClone
- LUN FlexClone e file FlexClone non contrassegnati per l'eliminazione automatica (cloni attivi)
- File secondari FlexClone
- Offload ODX/copia

Considerazioni aggiuntive

Quando si utilizza questa combinazione di configurazione, è necessario considerare i seguenti fatti:

- Quando il volume che supporta tale LUN occupa poco spazio, i dati di protezione (LUN e file FlexClone, copie Snapshot) vengono distrutti.
- Le operazioni di scrittura possono scadere e fallire quando il volume esaurisce lo spazio libero.

La compressione è attivata per impostazione predefinita per le piattaforme AFF. È necessario disattivare esplicitamente la compressione per qualsiasi volume per il quale si desidera utilizzare il provisioning semi-thick su una piattaforma AFF.

Protezione dei dati SAN

Panoramica dei metodi di protezione dei dati negli ambienti SAN

È possibile proteggere i dati creando copie di questi in modo che siano disponibili per il ripristino in caso di eliminazione accidentale, crash delle applicazioni, danneggiamento dei dati o disastro. A seconda delle esigenze di backup e protezione dei dati, ONTAP offre una vasta gamma di metodi che consentono di proteggere i dati.

Continuità aziendale SnapMirror (SM-BC)

A partire dalla disponibilità generale in ONTAP 9.9.1, fornisce l'obiettivo di tempo di ripristino zero (RTO zero) o il failover trasparente delle applicazioni (TAF) per consentire il failover automatico delle applicazioni business-critical negli ambienti SAN. SM-BC richiede l'installazione di ONTAP Mediator 1,2 in una configurazione con due cluster AFF o due cluster ASA (All-Flash SAN Array).

"Documentazione NetApp: SnapMirror Business Continuity"

Copia Snapshot

Consente di creare, pianificare e gestire manualmente o automaticamente più backup delle LUN. Le copie Snapshot utilizzano solo una quantità minima di spazio aggiuntivo sul volume e non hanno un costo di performance. Se i dati LUN vengono modificati o cancellati accidentalmente, è possibile ripristinarli facilmente e rapidamente da una delle copie Snapshot più recenti.

LUN FlexClone (richiesta licenza FlexClone)

Fornisce copie point-in-time e scrivibili di un altro LUN in un volume attivo o in una copia Snapshot. Un clone e il suo padre possono essere modificati indipendentemente senza influire l'uno sull'altro.

SnapRestore (licenza richiesta)

Consente di eseguire un ripristino dei dati rapido, efficiente in termini di spazio e on-request da copie Snapshot su un intero volume. È possibile utilizzare SnapRestore per ripristinare un LUN a uno stato precedentemente conservato senza riavviare il sistema di storage.

Copie mirrorate per la protezione dei dati (licenza SnapMirror richiesta)

Fornisce il disaster recovery asincrono, consentendo di creare periodicamente copie Snapshot dei dati sul volume, copiare tali copie Snapshot su una rete locale o wide-area su un volume partner, di solito su un altro cluster, e conservare tali copie Snapshot. La copia mirror sul volume partner fornisce una rapida disponibilità e ripristino dei dati a partire dall'ultima copia Snapshot, se i dati sul volume di origine sono danneggiati o persi.

Backup SnapVault (licenza SnapMirror richiesta)

Offre storage efficiente e conservazione a lungo termine dei backup. Le relazioni SnapVault consentono di eseguire il backup di copie Snapshot selezionate dei volumi in un volume di destinazione e di conservare i backup.

Se si eseguono backup su nastro e operazioni di archiviazione, è possibile eseguirli sui dati di cui è già stato eseguito il backup sul volume secondario SnapVault.

SnapDrive per Windows o UNIX (licenza SnapDrive richiesta)

Configura l'accesso alle LUN, gestisce le LUN e gestisce le copie Snapshot del sistema di storage direttamente da host Windows o UNIX.

Backup e ripristino su nastro nativo

Il supporto per la maggior parte delle unità a nastro esistenti è incluso in ONTAP, oltre a un metodo per i vendor di nastri per aggiungere dinamicamente il supporto per i nuovi dispositivi. ONTAP supporta anche il protocollo RMT (Remote Magnetic Tape), che consente il backup e il ripristino su qualsiasi sistema compatibile.

Informazioni correlate

"Documentazione NetApp: SnapDrive per UNIX"

"Documentazione NetApp: SnapDrive per Windows (release correnti)"

"Protezione dei dati mediante backup su nastro"

Effetto dello spostamento o della copia di un LUN sulle copie Snapshot

Effetto dello spostamento o della copia di un LUN sulle copie Snapshot

Le copie Snapshot vengono create a livello di volume. Se si copia o si sposta un LUN in un volume diverso, il criterio di copia Snapshot del volume di destinazione viene applicato al volume copiato o spostato. Se le copie Snapshot non sono stabilite per il volume di destinazione, le copie Snapshot non verranno create per il LUN spostato o copiato.

Ripristinare una singola LUN da una copia Snapshot

È possibile ripristinare una singola LUN da una copia Snapshot senza ripristinare l'intero volume che contiene la singola LUN. È possibile ripristinare il LUN in posizione o in un nuovo percorso nel volume. L'operazione ripristina solo la singola LUN senza influire su altri file o LUN nel volume. È anche possibile ripristinare i file con i flussi.

Di cosa hai bisogno

- È necessario disporre di spazio sufficiente sul volume per completare l'operazione di ripristino:
  - Se si sta ripristinando una LUN riservata allo spazio in cui la riserva frazionaria è pari a 0%, è necessario avere una dimensione pari a una volta quella della LUN ripristinata.
  - Se si sta ripristinando una LUN riservata allo spazio in cui la riserva frazionale è del 100%, sono necessarie due volte le dimensioni della LUN ripristinata.
  - Se si sta ripristinando una LUN non riservata allo spazio, è necessario solo lo spazio effettivo utilizzato per la LUN ripristinata.
- È necessario creare una copia Snapshot del LUN di destinazione.

  Se l'operazione di ripristino non riesce, il LUN di destinazione potrebbe essere troncato. In questi casi, è possibile utilizzare la copia Snapshot per evitare la perdita di dati.

- È necessario creare una copia Snapshot del LUN di origine.

  In rari casi, il ripristino del LUN potrebbe non riuscire, lasciando inutilizzabile il LUN di origine. In questo caso, è possibile utilizzare la copia Snapshot per riportare il LUN allo stato precedente al tentativo di ripristino.

- Il LUN di destinazione e il LUN di origine devono avere lo stesso tipo di sistema operativo.

  Se il LUN di destinazione ha un tipo di sistema operativo diverso dal LUN di origine, l'host potrebbe perdere l'accesso ai dati al LUN di destinazione dopo l'operazione di ripristino.

Fasi

1. Interrompere tutti gli accessi host al LUN dall'host.

2. Smontare il LUN sul proprio host in modo che l'host non possa accedere al LUN.
3. Dismappare il LUN:

   ```
   lun mapping delete -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
   -igroup igroup_name
   ```

4. Determinare la copia Snapshot in cui si desidera ripristinare il LUN:

   ```
   volume snapshot show -vserver vserver_name -volume volume_name
   ```

5. Creare una copia Snapshot del LUN prima di ripristinare il LUN:

   ```
   volume snapshot create -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot
   snapshot_name
   ```

6. Ripristinare il LUN specificato in un volume:

   ```
   volume snapshot restore-file -vserver vserver_name -volume volume_name
   -snapshot snapshot_name -path lun_path
   ```

7. Seguire le istruzioni visualizzate.
8. Se necessario, portare il LUN online:

   ```
   lun modify -vserver vserver_name -path lun_path -state online
   ```

9. Se necessario, rimappare il LUN:

   ```
   lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
   -igroup igroup_name
   ```

10. Dall'host, rimontare il LUN.
11. Riavviare l'accesso al LUN dall'host.

Ripristinare tutte le LUN di un volume da una copia Snapshot

È possibile utilizzare `volume snapshot restore` Comando per ripristinare tutte le LUN di un volume specificato da una copia Snapshot.

Fasi

1. Interrompere tutti gli accessi host alle LUN dall'host.

   L'utilizzo di SnapRestore senza interrompere tutti gli accessi host alle LUN nel volume può causare la corruzione dei dati e gli errori di sistema.

2. Smontare i LUN su tale host in modo che l'host non possa accedere ai LUN.
3. Dismappare le LUN:

   ```
   lun mapping delete -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
   -igroup igroup_name
   ```

4. Determinare la copia Snapshot in cui si desidera ripristinare il volume:

```
volume snapshot show -vserver vserver_name -volume volume_name
```

5. Impostare i privilegi su Advanced (avanzato):

```
set -privilege advanced
```

6. Ripristinare i dati:

```
volume snapshot restore -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot
snapshot_name
```

7. Seguire le istruzioni visualizzate.
8. Rimappare le LUN:

```
lun mapping create -vserver vserver_name -volume volume_name -lun lun_name
-igroup igroup_name
```

9. Verificare che i LUN siano online:

```
lun show -vserver vserver_name -path lun_path -fields state
```

10. Se le LUN non sono online, portarle online:

```
lun modify -vserver vserver_name -path lun_path -state online
```

11. Impostare i privilegi su admin:

```
set -privilege admin
```

12. Dall'host, rimontare i LUN.
13. Dall'host, riavviare l'accesso ai LUN.

Eliminare una o più copie Snapshot esistenti da un volume

È possibile eliminare manualmente una o più copie Snapshot esistenti dal volume. Questa operazione potrebbe essere utile se è necessario più spazio sul volume.

Fasi

1. Utilizzare `volume snapshot show` Per verificare quali copie Snapshot si desidera eliminare.

```
cluster::> volume snapshot show -vserver vs3 -volume vol3

                                                   ---Blocks---
Vserver  Volume  Snapshot                 Size   Total% Used%
-------- ------- ----------------------- -----  ------ -----
vs3      vol3
                 snap1.2013-05-01_0015   100KB   0%    38%
                 snap1.2013-05-08_0015   76KB   0%    32%
                 snap2.2013-05-09_0010   76KB   0%    32%
                 snap2.2013-05-10_0010   76KB   0%    32%
                 snap3.2013-05-10_1005   72KB   0%    31%
                 snap3.2013-05-10_1105   72KB   0%    31%
                 snap3.2013-05-10_1205   72KB   0%    31%
                 snap3.2013-05-10_1305   72KB   0%    31%
                 snap3.2013-05-10_1405   72KB   0%    31%
                 snap3.2013-05-10_1505   72KB   0%    31%
10 entries were displayed.
```

2. Utilizzare `volume snapshot delete` Comando per eliminare le copie Snapshot.

Se si desidera…	Immettere questo comando…
Eliminare una singola copia Snapshot	`volume snapshot delete -vserver` *`svm_name`* `-volume` *`vol_name`* `-snapshot` *`snapshot_name`*
Eliminare più copie Snapshot	`volume snapshot delete -vserver` *`svm_name`* `-volume` *`vol_name`* `-snapshot` *`snapshot_name1`*`[,`*`snapshot_name2`*`,…]`
Elimina tutte le copie Snapshot	`volume snapshot delete -vserver` *`svm_name`* `-volume` *`vol_name`* `-snapshot *`

Nell'esempio seguente vengono eliminate tutte le copie Snapshot del volume vol3.

```
cluster::> volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 *

10 entries were acted on.
```

Utilizza le LUN FlexClone per proteggere i tuoi dati

Utilizza le LUN FlexClone per proteggere la tua panoramica dei dati

Un LUN FlexClone è una copia point-in-time e scrivibile di un altro LUN in un volume

attivo o in una copia Snapshot. Il clone e il suo padre possono essere modificati indipendentemente senza influire l'uno sull'altro.

Un LUN FlexClone condivide inizialmente lo spazio con il LUN di origine. Per impostazione predefinita, il LUN FlexClone eredita l'attributo spazio-riservato del LUN padre. Ad esempio, se il LUN principale non è riservato allo spazio, anche il LUN FlexClone non è riservato per impostazione predefinita. Tuttavia, è possibile creare un LUN FlexClone non riservato allo spazio da un LUN padre che è riservato allo spazio.

Quando si clona un LUN, la condivisione dei blocchi avviene in background e non è possibile creare una copia Snapshot del volume fino al termine della condivisione dei blocchi.

È necessario configurare il volume per attivare la funzione di eliminazione automatica del LUN FlexClone con `volume snapshot autodelete modify` comando. In caso contrario, se si desidera eliminare automaticamente i LUN FlexClone ma il volume non è configurato per l'eliminazione automatica di FlexClone, non viene eliminata alcuna LUN FlexClone.

Quando si crea un LUN FlexClone, la funzione di eliminazione automatica del LUN FlexClone viene disattivata per impostazione predefinita. È necessario abilitarlo manualmente su ogni LUN FlexClone prima che il LUN FlexClone possa essere cancellato automaticamente. Se si utilizza il provisioning di volumi semi-spessi e si desidera la garanzia di scrittura "Best effort" fornita da questa opzione, è necessario rendere disponibili *tutti* i LUN FlexClone per l'eliminazione automatica.

> Quando si crea un LUN FlexClone da una copia Snapshot, il LUN viene automaticamente suddiviso dalla copia Snapshot utilizzando un processo in background efficiente in termini di spazio, in modo che il LUN non continui a dipendere dalla copia Snapshot o non occupi spazio aggiuntivo. Se la suddivisione in background non è stata completata e la copia Snapshot viene eliminata automaticamente, il LUN FlexClone viene cancellato anche se la funzione di eliminazione automatica di FlexClone per il LUN FlexClone è stata disattivata. Una volta completata la suddivisione in background, il LUN FlexClone non viene cancellato anche se tale copia Snapshot viene eliminata.

Informazioni correlate

"Gestione dello storage logico"

Motivi per utilizzare le LUN FlexClone

È possibile utilizzare LUN FlexClone per creare più copie di lettura/scrittura di un LUN.

Questa operazione potrebbe essere utile per i seguenti motivi:

- È necessario creare una copia temporanea di un LUN a scopo di test.
- È necessario rendere disponibile una copia dei dati a utenti aggiuntivi senza fornire loro l'accesso ai dati di produzione.
- Si desidera creare un clone di un database per le operazioni di manipolazione e proiezione, conservando al contempo i dati originali in una forma inalterata.
- Si desidera accedere a un sottoinsieme specifico dei dati di un LUN (un volume logico o un file system specifico in un gruppo di volumi, O un file o un set di file specifico in un file system) e copiarlo nel LUN originale, senza ripristinare il resto dei dati nel LUN originale. Funziona su sistemi operativi che supportano contemporaneamente il montaggio di un LUN e di un clone del LUN. SnapDrive per UNIX supporta questa funzionalità con `snap connect` comando.
- Sono necessari più host DI boot SAN con lo stesso sistema operativo.

Come un volume FlexVol può recuperare spazio libero con l'impostazione di eliminazione automatica

È possibile attivare l'impostazione di eliminazione automatica di un volume FlexVol per eliminare automaticamente i file FlexClone e i LUN FlexClone. Attivando l'eliminazione automatica, è possibile recuperare una quantità di spazio libero di destinazione nel volume quando un volume è quasi pieno.

È possibile configurare un volume in modo che avvii automaticamente l'eliminazione dei file FlexClone e dei LUN FlexClone quando lo spazio libero nel volume scende al di sotto di un determinato valore di soglia e interrompa automaticamente l'eliminazione dei cloni quando viene recuperata una quantità di spazio libero di destinazione nel volume. Sebbene non sia possibile specificare il valore di soglia che avvia l'eliminazione automatica dei cloni, è possibile specificare se un clone è idoneo per l'eliminazione ed è possibile specificare la quantità di spazio libero di destinazione per un volume.

Un volume elimina automaticamente i file FlexClone e i LUN FlexClone quando lo spazio libero nel volume scende al di sotto di una determinata soglia e quando vengono soddisfatti i seguenti requisiti:

- La funzione di eliminazione automatica è attivata per il volume che contiene i file FlexClone e i LUN FlexClone.

  È possibile attivare la funzione di eliminazione automatica per un volume FlexVol utilizzando `volume snapshot autodelete modify` comando. È necessario impostare `-trigger` parametro a. `volume` oppure `snap_reserve` Per eliminare automaticamente i file FlexClone e le LUN FlexClone di un volume.

- La funzione di eliminazione automatica è abilitata per i file FlexClone e le LUN FlexClone.

  È possibile attivare l'eliminazione automatica per un file FlexClone o un LUN FlexClone utilizzando `file clone create` con il `-autodelete` parametro. Di conseguenza, è possibile conservare alcuni file FlexClone e LUN FlexClone disattivando l'eliminazione automatica per i cloni e garantendo che altre impostazioni del volume non sovrascrivano l'impostazione del clone.

Configurare un volume FlexVol per eliminare automaticamente i file FlexClone e i LUN FlexClone

È possibile abilitare un volume FlexVol per eliminare automaticamente i file FlexClone e i LUN FlexClone con l'eliminazione automatica attivata quando lo spazio libero nel volume scende al di sotto di una determinata soglia.

Di cosa hai bisogno

- Il volume FlexVol deve contenere file FlexClone e LUN FlexClone ed essere online.
- Il volume FlexVol non deve essere un volume di sola lettura.

Fasi

1. Attivare l'eliminazione automatica dei file FlexClone e dei LUN FlexClone nel volume FlexVol utilizzando `volume snapshot autodelete modify` comando.
   - Per `-trigger` è possibile specificare `volume` oppure `snap_reserve`.
   - Per `-destroy-list` è necessario specificare sempre `lun_clone,file_clone` indipendentemente dal fatto che si desideri eliminare un solo tipo di clone. L'esempio seguente mostra come attivare il volume vol1 per l'eliminazione automatica dei file FlexClone e dei LUN FlexClone per la rigenerazione dello spazio fino a quando il 25% del volume non è costituito da spazio libero:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs1 -volume
vol1 -enabled true -commitment disrupt -trigger volume -target-free
-space 25 -destroy-list lun_clone,file_clone

Volume modify successful on volume:vol1
```

> Durante l'attivazione dell'eliminazione automatica dei volumi FlexVol, se si imposta il valore di `-commitment` parametro a. `destroy`, Tutti i file FlexClone e le LUN FlexClone con `-autodelete` parametro impostato su `true` potrebbe essere cancellato quando lo spazio libero nel volume scende al di sotto del valore di soglia specificato. Tuttavia, FlexClone Files e FlexClone LUN con `-autodelete` parametro impostato su `false` non verrà eliminato.

2. Verificare che l'eliminazione automatica dei file FlexClone e dei LUN FlexClone sia attivata nel volume FlexVol utilizzando `volume snapshot autodelete show` comando.

   L'esempio seguente mostra che il volume vol1 è abilitato per l'eliminazione automatica di file FlexClone e LUN FlexClone:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete show -vserver vs1 -volume vol1

         Vserver Name: vs1
          Volume Name: vol1
          Enabled: true
           Commitment: disrupt
         Defer Delete: user_created
         Delete Order: oldest_first
  Defer Delete Prefix: (not specified)*
    Target Free Space: 25%
              Trigger: volume
     Destroy List: lun_clone,file_clone
Is Constituent Volume: false
```

3. Assicurarsi che l'eliminazione automatica sia attivata per i file FlexClone e le LUN FlexClone nel volume che si desidera eliminare, procedendo come segue:

   a. Attivare l'eliminazione automatica di un file FlexClone o di un LUN FlexClone specifico utilizzando `volume file clone autodelete` comando.

      È possibile forzare l'eliminazione automatica di un file FlexClone o di un LUN FlexClone specifico utilizzando `volume file clone autodelete` con il `-force` parametro.

      L'esempio seguente mostra che è attivata l'eliminazione automatica del LUN Lun1_clone FlexClone contenuto nel volume vol1:

```
cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -clone-path
/vol/vol1/lun1_clone -enabled true
```

È possibile attivare l'eliminazione automatica quando si creano file FlexClone e LUN FlexClone.

b. Verificare che il file FlexClone o il LUN FlexClone sia abilitato per l'eliminazione automatica utilizzando `volume file clone show-autodelete` comando.

L'esempio seguente mostra che il LUN lun 1_clone FlexClone è abilitato per l'eliminazione automatica:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone
-path vol/vol1/lun1_clone
                                                          Vserver
Name: vs1
                                                          Clone
Path: vol/vol1/lun1_clone

**Autodelete Enabled: true**
```

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei comandi, vedere le rispettive pagine man.

Clonare i LUN da un volume attivo

È possibile creare copie dei LUN clonando i LUN nel volume attivo. Queste LUN FlexClone sono copie leggibili e scrivibili delle LUN originali nel volume attivo.

Di cosa hai bisogno

È necessario installare una licenza FlexClone. Questa licenza è inclusa con "ONTAP uno".

A proposito di questa attività

Un LUN FlexClone riservato allo spazio richiede tanto spazio quanto il LUN padre riservato allo spazio. Se il LUN FlexClone non è riservato allo spazio, è necessario assicurarsi che il volume disponga di spazio sufficiente per accogliere le modifiche apportate al LUN FlexClone.

Fasi

1. Prima di creare il clone, è necessario aver verificato che le LUN non siano mappate su un igroup o siano scritte su di esso.
2. Utilizzare `lun show` Per verificare l'esistenza del LUN.

   `lun show -vserver vs1`

   ```
   Vserver  Path              State     Mapped    Type     Size
   -------- ----------------- --------- --------- -------- -------
   vs1      /vol/vol1/lun1    online   unmapped  windows  47.07MB
   ```

3. Utilizzare `volume file clone create` Per creare il LUN FlexClone.

   ```
   volume file clone create -vserver vs1 -volume vol1 -source-path lun1
   -destination-path/lun1_clone
   ```

   Se è necessario che il LUN FlexClone sia disponibile per l'eliminazione automatica, è possibile includere `-autodelete true`. Se si crea questo LUN FlexClone in un volume utilizzando il provisioning semi-thick, è necessario attivare l'eliminazione automatica per tutti i LUN FlexClone.

4. Utilizzare `lun show` Per verificare che sia stata creata una LUN.

   ```
   lun show -vserver vs1
   ```

   ```
   Vserver  Path                    State    Mapped   Type     Size
   -------- ------------------------ -------- -------- -------- ------
   vs1      /vol/volX/lun1          online   unmapped windows  47.07MB
   vs1      /vol/volX/lun1_clone    online   unmapped windows  47.07MB
   ```

Creare LUN FlexClone da una copia Snapshot in un volume

È possibile utilizzare una copia Snapshot nel volume per creare copie FlexClone delle LUN. Le copie FlexClone delle LUN sono sia leggibili che scrivibili.

Di cosa hai bisogno

È necessario installare una licenza FlexClone. Questa licenza è inclusa con "ONTAP uno".

A proposito di questa attività

Il LUN FlexClone eredita l'attributo space reservations del LUN padre. Un LUN FlexClone riservato allo spazio richiede tanto spazio quanto il LUN padre riservato allo spazio. Se il LUN FlexClone non è riservato allo spazio, il volume deve disporre di spazio sufficiente per consentire le modifiche apportate al clone.

Fasi

1. Verificare che il LUN non sia mappato o in cui sia in corso la scrittura.
2. Creare una copia Snapshot del volume contenente i LUN:

   ```
   volume snapshot create -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot
   snapshot_name
   ```

   È necessario creare una copia Snapshot (la copia Snapshot di backup) del LUN che si desidera clonare.

3. Creare il LUN FlexClone dalla copia Snapshot:

   ```
   file clone create -vserver vserver_name -volume volume_name -source-path
   source_path -snapshot-name snapshot_name -destination-path destination_path
   ```

   Se è necessario che il LUN FlexClone sia disponibile per l'eliminazione automatica, è possibile includere `-autodelete true`. Se si crea questo LUN FlexClone in un volume utilizzando il provisioning semi-thick, è necessario attivare l'eliminazione automatica per tutti i LUN FlexClone.

4. Verificare che il LUN FlexClone sia corretto:

   `lun show -vserver vserver_name`

   ```
   Vserver Path                      State    Mapped    Type     Size
   ------- ----------------------    -------- --------- -------- -------
   vs1     /vol/vol1/lun1_clone      online   unmapped windows   47.07MB
   vs1     /vol/vol1/lun1_snap_clone online   unmapped windows   47.07MB
   ```

Impedire l'eliminazione automatica di un file FlexClone o di un LUN FlexClone specifico

Se si configura un volume FlexVol per eliminare automaticamente i file FlexClone e le LUN FlexClone, qualsiasi clone che soddisfa i criteri specificati potrebbe essere cancellato. Se si desidera conservare file FlexClone o LUN FlexClone specifici, è possibile escluderli dal processo di eliminazione automatica di FlexClone.

Di cosa hai bisogno

È necessario installare una licenza FlexClone. Questa licenza è inclusa con "ONTAP uno".

A proposito di questa attività

Quando si crea un file FlexClone o un LUN FlexClone, per impostazione predefinita l'eliminazione automatica del clone viene disattivata. I file FlexClone e i LUN FlexClone con eliminazione automatica disattivata vengono conservati quando si configura un volume FlexVol per eliminare automaticamente i cloni per recuperare spazio sul volume.

> Se si imposta `commitment` sul volume a. `try` oppure `disrupt`, È possibile conservare file FlexClone specifici o LUN FlexClone disabilitando l'eliminazione automatica per tali cloni. Tuttavia, se si imposta `commitment` sul volume a. `destroy` e le liste destroy includono `lun_clone,file_clone`, L'impostazione del volume sovrascrive l'impostazione del clone e tutti i file FlexClone e i LUN FlexClone possono essere cancellati indipendentemente dall'impostazione di eliminazione automatica per i cloni.

Fasi

1. Impedire l'eliminazione automatica di un file FlexClone o di un LUN FlexClone specifico utilizzando `volume file clone autodelete` comando.

   Nell'esempio seguente viene illustrato come disattivare l'eliminazione automatica per FlexClone LUN lun1_clone contenuto in vol1:

   ```
   cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -volume vol1
   -clone-path lun1_clone -enable false
   ```

   Un file FlexClone o un LUN FlexClone con eliminazione automatica disattivata non può essere cancellato automaticamente per recuperare spazio sul volume.

2. Verificare che l'eliminazione automatica sia disattivata per il file FlexClone o per il LUN FlexClone utilizzando `volume file clone show-autodelete` comando.

L'esempio seguente mostra che l'eliminazione automatica è falsa per il LUN lun 1_clone FlexClone:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone-path
vol/vol1/lun1_clone
                                                                Vserver
Name: vs1
                                                                Clone Path:
vol/vol1/lun1_clone
                                                                Autodelete
Enabled: false
```

Configurare e utilizzare i backup SnapVault in un ambiente SAN

Configurare e utilizzare i backup SnapVault in una panoramica dell'ambiente SAN

La configurazione e l'utilizzo di SnapVault in un ambiente SAN sono molto simili alla configurazione e all'utilizzo in un ambiente NAS, ma il ripristino delle LUN in un ambiente SAN richiede alcune procedure speciali.

I backup di SnapVault contengono un set di copie di sola lettura di un volume di origine. In un ambiente SAN è sempre possibile eseguire il backup di interi volumi nel volume secondario SnapVault, non di singole LUN.

La procedura per la creazione e l'inizializzazione della relazione SnapVault tra un volume primario contenente LUN e un volume secondario che funge da backup SnapVault è identica alla procedura utilizzata con i volumi FlexVol utilizzati per i protocolli di file. Questa procedura è descritta in dettaglio in "Protezione dei dati".

Prima di creare e copiare le copie Snapshot nel volume secondario SnapVault, è importante assicurarsi che le LUN di cui viene eseguito il backup siano in uno stato coerente. L'automazione della creazione delle copie Snapshot con SnapCenter garantisce che le LUN di backup siano complete e utilizzabili dall'applicazione originale.

Esistono tre opzioni di base per il ripristino delle LUN da un volume secondario SnapVault:

- È possibile mappare un LUN direttamente dal volume secondario SnapVault e connettere un host al LUN per accedere al contenuto del LUN.

  Il LUN è di sola lettura ed è possibile eseguire il mapping solo dalla copia Snapshot più recente nel backup di SnapVault. Le prenotazioni persistenti e altri metadati LUN vengono persi. Se lo si desidera, è possibile utilizzare un programma di copia sull'host per copiare nuovamente il contenuto del LUN nel LUN originale, se ancora accessibile.

  Il numero di serie del LUN è diverso da quello del LUN di origine.

- È possibile clonare qualsiasi copia Snapshot nel volume secondario SnapVault in un nuovo volume di lettura/scrittura.

  È quindi possibile mappare qualsiasi LUN del volume e connettere un host al LUN per accedere al contenuto del LUN. Se lo si desidera, è possibile utilizzare un programma di copia sull'host per copiare nuovamente il contenuto del LUN nel LUN originale, se ancora accessibile.

- È possibile ripristinare l'intero volume contenente il LUN da qualsiasi copia Snapshot nel volume secondario SnapVault.

  Il ripristino dell'intero volume sostituisce tutte le LUN e tutti i file presenti nel volume. Tutti i nuovi LUN creati dopo la creazione della copia Snapshot andranno persi.

  Le LUN mantengono la mappatura, i numeri di serie, gli UUID e le riserve persistenti.

Accedere a una copia LUN di sola lettura da un backup di SnapVault

È possibile accedere a una copia di sola lettura di un LUN dall'ultima copia Snapshot in un backup SnapVault. L'ID LUN, il percorso e il numero di serie sono diversi dal LUN di origine e devono essere prima mappati. Le prenotazioni persistenti, le mappature LUN e gli igroups non vengono replicati nel volume secondario SnapVault.

Di cosa hai bisogno

- La relazione SnapVault deve essere inizializzata e l'ultima copia Snapshot nel volume secondario SnapVault deve contenere il LUN desiderato.
- La macchina virtuale di storage (SVM) contenente il backup SnapVault deve disporre di una o più LIF con il protocollo SAN desiderato accessibile dall'host utilizzato per accedere alla copia del LUN.
- Se si prevede di accedere alle copie LUN direttamente dal volume secondario SnapVault, è necessario creare in anticipo i propri igroups sulla SVM SnapVault.

  È possibile accedere a un LUN direttamente dal volume secondario SnapVault senza dover prima ripristinare o clonare il volume contenente il LUN.

A proposito di questa attività

Se una nuova copia Snapshot viene aggiunta al volume secondario SnapVault mentre si dispone di un LUN mappato da una copia Snapshot precedente, il contenuto del LUN mappato cambia. Il LUN viene ancora mappato con gli stessi identificatori, ma i dati vengono estratti dalla nuova copia Snapshot. Se le dimensioni del LUN cambiano, alcuni host rilevano automaticamente la modifica delle dimensioni; gli host Windows richiedono una nuova scansione del disco per rilevare qualsiasi modifica delle dimensioni.

Fasi

1. Eseguire `lun show` Per elencare i LUN disponibili nel volume secondario SnapVault.

   In questo esempio, è possibile visualizzare i LUN originali nel volume primario srcvolA e le copie nel volume secondario SnapVault dstvolB:

```
cluster::> lun show

Vserver   Path                  State   Mapped   Type          Size
--------  ------------------    ------  -------  --------      -------
vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows  300.0GB

6 entries were displayed.
```

2. Se l'igroup per l'host desiderato non esiste già sulla SVM contenente il volume secondario SnapVault, eseguire `igroup create` per creare un igroup.

   Questo comando crea un igroup per un host Windows che utilizza il protocollo iSCSI:

```
cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup
  -protocol iscsi -ostype windows
  -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
```

3. Eseguire `lun mapping create` Per mappare la copia LUN desiderata sull'igroup.

```
cluster::> lun mapping create -vserver vserverB -path /vol/dstvolB/lun_A
  -igroup temp_igroup
```

4. Collegare l'host al LUN e accedere al contenuto del LUN come desiderato.

Ripristinare una singola LUN da un backup SnapVault

È possibile ripristinare una singola LUN in una nuova posizione o nella posizione originale. È possibile eseguire il ripristino da qualsiasi copia Snapshot nel volume secondario SnapVault. Per ripristinare il LUN nella posizione originale, ripristinarlo in una nuova posizione, quindi copiarlo.

Di cosa hai bisogno

- La relazione SnapVault deve essere inizializzata e il volume secondario SnapVault deve contenere una copia Snapshot appropriata per il ripristino.
- La macchina virtuale di storage (SVM) contenente il volume secondario SnapVault deve disporre di una o più LIF con il protocollo SAN desiderato, accessibili dall'host utilizzato per accedere alla copia LUN.
- gli igroups devono già esistere sulla SVM SnapVault.

A proposito di questa attività

Il processo include la creazione di un clone di un volume in lettura/scrittura da una copia Snapshot nel volume secondario SnapVault. È possibile utilizzare il LUN direttamente dal clone oppure, facoltativamente, copiare di nuovo il contenuto del LUN nella posizione originale del LUN.

Il LUN nel clone ha un percorso e un numero di serie diversi dal LUN originale. Le prenotazioni persistenti non vengono conservate.

Fasi

1. Eseguire `snapmirror show` Per verificare il volume secondario che contiene il backup di SnapVault.

```
cluster::> snapmirror show

Source         Dest     Mirror  Relation  Total             Last
Path     Type  Path     State   Status    Progress  Healthy Updated
-------- ---- --------- ------- --------- --------- ------- -------
vserverA:srcvolA
         XDP  vserverB:dstvolB
                          Snapmirrored
                                  Idle       -         true    -
```

2. Eseguire `volume snapshot show` Per identificare la copia Snapshot da cui si desidera ripristinare il LUN.

```
cluster::> volume snapshot show

Vserver  Volume  Snapshot                State Size   Total% Used%
-------- ------- ---------------------- ----- ------ ------ -----
vserverB
         dstvolB
                 snap2.2013-02-10_0010  valid  124KB     0%    0%
                 snap1.2013-02-10_0015 valid  112KB     0%    0%
                 snap2.2013-02-11_0010  valid  164KB     0%    0%
```

3. Eseguire `volume clone create` Per creare un clone di lettura/scrittura dalla copia Snapshot desiderata.

   Il clone del volume viene creato nello stesso aggregato del backup di SnapVault. Lo spazio nell'aggregato deve essere sufficiente per memorizzare il clone.

```
cluster::> volume clone create -vserver vserverB
  -flexclone dstvolB_clone -type RW -parent-volume dstvolB
  -parent-snapshot daily.2013-02-10_0010
[Job 108] Job succeeded: Successful
```

4. Eseguire `lun show` Per elencare i LUN nel clone del volume.

```
cluster::> lun show -vserver vserverB -volume dstvolB_clone

Vserver   Path                        State   Mapped   Type
--------- ------------------------  ------- -------- --------
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_A  online  unmapped windows
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_B  online  unmapped windows
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_C  online  unmapped windows

3 entries were displayed.
```

5. Se l'igroup per l'host desiderato non esiste già sulla SVM contenente il backup SnapVault, eseguire `igroup create` per creare un igroup.

   Questo esempio crea un igroup per un host Windows che utilizza il protocollo iSCSI:

```
cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup
  -protocol iscsi -ostype windows
  -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
```

6. Eseguire `lun mapping create` Per mappare la copia LUN desiderata sull'igroup.

```
cluster::> lun mapping create -vserver vserverB
  -path /vol/dstvolB_clone/lun_C -igroup temp_igroup
```

7. Collegare l'host al LUN e accedere al contenuto del LUN, come desiderato.

   Il LUN è di lettura/scrittura e può essere utilizzato al posto del LUN originale. Poiché il numero di serie del LUN è diverso, l'host lo interpreta come un LUN diverso dall'originale.

8. Utilizzare un programma di copia sull'host per copiare nuovamente il contenuto del LUN nel LUN originale.

Ripristinare tutte le LUN di un volume da un backup SnapVault

Se è necessario ripristinare una o più LUN di un volume da un backup SnapVault, è possibile ripristinare l'intero volume. Il ripristino del volume influisce su tutti i LUN del volume.

Di cosa hai bisogno

La relazione SnapVault deve essere inizializzata e il volume secondario SnapVault deve contenere una copia Snapshot appropriata per il ripristino.

A proposito di questa attività

Il ripristino di un intero volume riporta il volume allo stato in cui si trovava quando è stata eseguita la copia Snapshot. Se un LUN è stato aggiunto al volume dopo la copia Snapshot, tale LUN viene rimosso durante il processo di ripristino.

Dopo il ripristino del volume, i LUN rimangono mappati agli igroups a cui sono stati mappati poco prima del ripristino. La mappatura LUN potrebbe essere diversa dalla mappatura al momento della copia Snapshot. Le riserve persistenti sulle LUN dei cluster host vengono mantenute.

Fasi

1. Arrestare i/o su tutti i LUN del volume.
2. Eseguire `snapmirror show` Per verificare il volume secondario che contiene il volume secondario SnapVault.

```
cluster::> snapmirror show

Source          Dest     Mirror  Relation  Total             Last
Path     Type   Path     State   Status    Progress  Healthy Updated
-------- ---- --------- ------- --------- --------- ------- -------
vserverA:srcvolA
         XDP  vserverB:dstvolB
                          Snapmirrored
                                  Idle       -         true    -
```

3. Eseguire `volume snapshot show` Per identificare la copia Snapshot da cui si desidera eseguire il ripristino.

```
cluster::> volume snapshot show

Vserver  Volume  Snapshot                State Size   Total% Used%
-------- ------- ---------------------- ----- ------ ------ -----
vserverB
         dstvolB
                 snap2.2013-02-10_0010  valid  124KB     0%    0%
                 snap1.2013-02-10_0015 valid  112KB     0%    0%
                 snap2.2013-02-11_0010  valid  164KB     0%    0%
```

4. Eseguire `snapmirror restore` e specificare `-source-snapshot` Opzione per specificare la copia Snapshot da utilizzare.

   La destinazione specificata per il ripristino è il volume originale su cui si sta eseguendo il ripristino.

```
cluster::> snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA
  -source-path vserverB:dstvolB -source-snapshot daily.2013-02-10_0010

Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205 on
volume vserverA:src_volA will be deleted.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source
"vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.
```

5. Se si condividono LUN in un cluster host, ripristinare le riserve persistenti sulle LUN dagli host interessati.

Ripristino di un volume da un backup SnapVault

Nell'esempio seguente, il LUN denominato lun_D è stato aggiunto al volume dopo la creazione della copia Snapshot. Dopo aver ripristinato l'intero volume dalla copia Snapshot, lun_D non viene più visualizzato.

In `lun show` Output dei comandi, è possibile visualizzare i LUN nel volume primario srcvolA e le copie di sola lettura di tali LUN nel volume secondario SnapVault dstvolB. Nessuna copia di lun_D nel backup di SnapVault.

```
cluster::> lun show
Vserver   Path                  State   Mapped   Type          Size
--------- ------------------    ------- -------- --------      -------
vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_D  online  mapped   windows  250.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows  300.0GB

7 entries were displayed.

cluster::>snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA
  -source-path vserverB:dstvolB
  -source-snapshot daily.2013-02-10_0010

Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205
on volume vserverA:src_volA will be deleted.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source
"vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.

cluster::> lun show
Vserver   Path                  State   Mapped   Type          Size
--------- ------------------    ------- -------- --------      -------
vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows  300.0GB

6 entries were displayed.
```

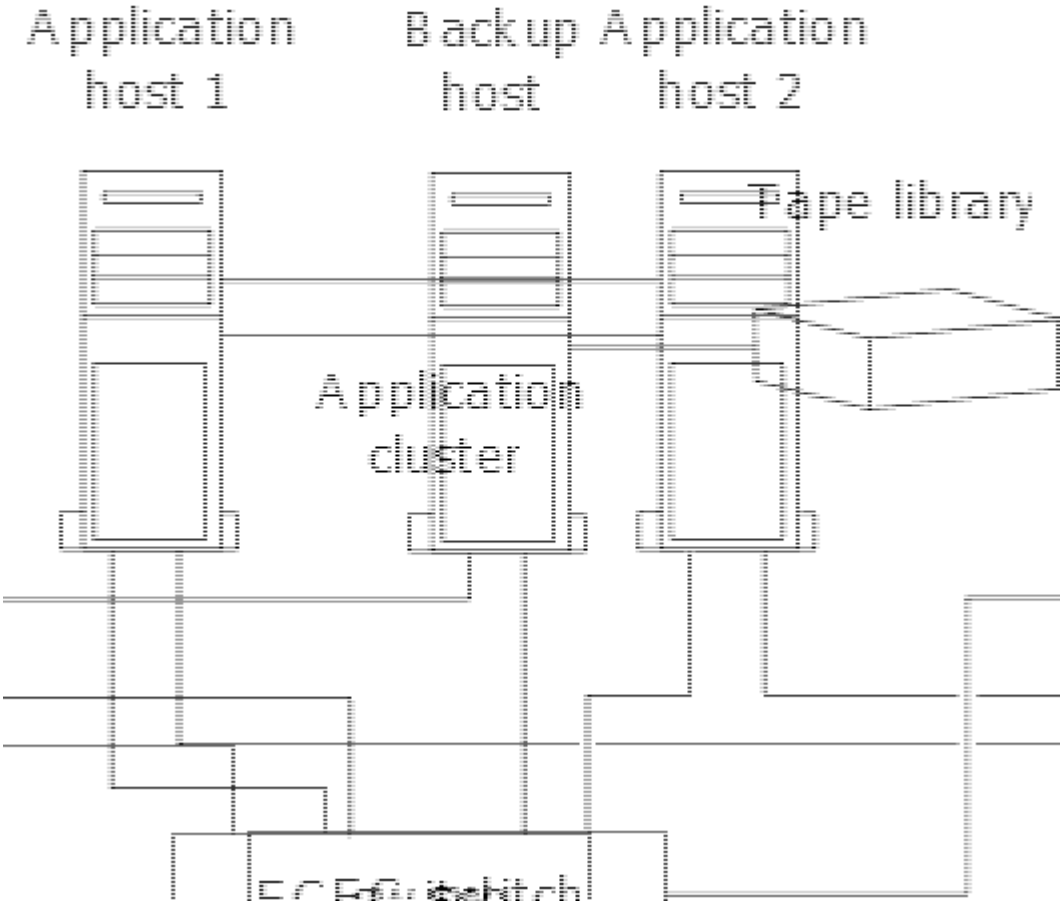
Una volta ripristinato il volume dal volume secondario SnapVault, il volume di origine non contiene più lun_D. Non è necessario rimappare le LUN nel volume di origine dopo il ripristino, perché sono ancora mappate.

Come collegare un sistema di backup host al sistema di storage primario

È possibile eseguire il backup dei sistemi SAN su nastro attraverso un host di backup separato per evitare il peggioramento delle performance sull'host dell'applicazione.

È fondamentale che i dati SAN e NAS siano separati a scopo di backup. La figura seguente mostra la configurazione fisica consigliata per un sistema di backup host sul sistema di storage primario. È necessario configurare i volumi solo COME SAN. Le LUN possono essere limitate a un singolo volume oppure possono

essere distribuite su più volumi o sistemi storage.



I volumi su un host possono essere costituiti da un singolo LUN mappato dal sistema di storage o da più LUN utilizzando un gestore di volumi, ad esempio VxVM sui sistemi HP-UX.

Eseguire il backup di un LUN tramite un sistema di backup host

È possibile utilizzare un LUN clonato da una copia Snapshot come dati di origine per il sistema di backup host.

Di cosa hai bisogno

Un LUN di produzione deve esistere ed essere mappato a un igroup che includa il nome del nodo WWPN o Initiator del server applicazioni. Anche il LUN deve essere formattato e accessibile all'host

Fasi

1. Salvare su disco il contenuto dei buffer del file system host.

   È possibile utilizzare il comando fornito dal sistema operativo host oppure SnapDrive per Windows o SnapDrive per UNIX. Puoi anche scegliere di includere questo passo nello script di pre-elaborazione del backup SAN.

2. Utilizzare `volume snapshot create` Per creare una copia Snapshot del LUN di produzione.

   ```
   volume snapshot create -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot
   -comment "Single snapshot" -foreground false
   ```

3. Utilizzare `volume file clone create` Per creare un clone del LUN di produzione.

   ```
   volume file clone create -vserver vs3 -volume vol3 -source-path lun1 -snapshot
   -name snap_vol3 -destination-path lun1_backup
   ```

4. Utilizzare `lun igroup create` Per creare un igroup che includa il WWPN del server di backup.

   ```
   lun igroup create -vserver vs3 -igroup igroup3 -protocol fc -ostype windows
   -initiator 10:00:00:00:c9:73:5b:91
   ```

5. Utilizzare `lun mapping create` Per mappare il clone LUN creato al punto 3 all'host di backup.

   ```
   lun mapping create -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup -igroup igroup3
   ```

   È possibile scegliere di inserire questo passo nello script di post-elaborazione dell'applicazione DI backup SAN.

6. Individuare il nuovo LUN dall'host e rendere il file system disponibile all'host.

   È possibile scegliere di inserire questo passo nello script di post-elaborazione dell'applicazione DI backup SAN.

7. Eseguire il backup dei dati nel clone LUN dall'host di backup su nastro utilizzando l'applicazione DI backup SAN.
8. Utilizzare `lun modify` Comando per portare offline il clone del LUN.

   ```
   lun modify -vserver vs3 -path /vol/vol3/lun1_backup -state offline
   ```

9. Utilizzare `lun delete` Per rimuovere il clone del LUN.

   ```
   lun delete -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup
   ```

10. Utilizzare `volume snapshot delete` Comando per rimuovere la copia Snapshot.

    ```
    volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot
    ```

Riferimento alla configurazione SAN

Panoramica della configurazione SAN

Una rete SAN è costituita da una soluzione storage connessa agli host tramite un protocollo di trasporto SAN come iSCSI o FC. È possibile configurare la RETE SAN in modo che la soluzione di storage si colleghi agli host tramite uno o più switch. Se si utilizza iSCSI, è anche possibile configurare la SAN in modo che la soluzione di storage si colleghi direttamente all'host senza utilizzare uno switch.

In una SAN, più host, utilizzando sistemi operativi diversi, come Windows, Linux o UNIX, possono accedere alla soluzione di storage contemporaneamente. È possibile utilizzare "Mappatura selettiva delle LUN" e. "portset" per limitare l'accesso ai dati tra gli host e lo storage.

Per iSCSI, la topologia di rete tra la soluzione di storage e gli host viene definita rete. Per FC, FC/NVMe e FCoE la topologia della rete tra la soluzione di storage e gli host è indicata come fabric. Per creare la ridondanza, che protegge dai rischi di perdita dell'accesso ai dati, è necessario impostare la SAN con coppie ha in una configurazione multi-network o multi-fabric. Le configurazioni che utilizzano nodi singoli o reti/fabric singoli non sono completamente ridondanti, quindi non sono consigliate.

Una volta configurato il SAN, è possibile "Provisioning dello storage per iSCSI o FC"oppure è possibile "Eseguire il provisioning dello storage per FC/NVMe". Quindi, è possibile connettersi agli host per iniziare la manutenzione dei dati.

Il supporto del protocollo SAN varia in base alla versione di ONTAP in uso, alla piattaforma e alla configurazione in uso. Per ulteriori informazioni sulla configurazione specifica, consultare la "Tool di matrice di interoperabilità NetApp".

Informazioni correlate

- "Panoramica dell'amministrazione SAN"
- "Configurazione, supporto e limitazioni NVMe"

Configurazioni iSCSI

Metodi di configurazione degli host SAN iSCSI

È necessario configurare la configurazione iSCSI con coppie ha (High Availability) che si collegano direttamente agli host SAN iSCSI o che si connettono agli host tramite uno o più switch IP.

"Coppie HA" Sono definiti come nodi di reporting per i percorsi Active/Optimized e Active/UnOptimized che verranno utilizzati dagli host per accedere alle LUN. Più host, utilizzando sistemi operativi diversi, come Windows, Linux o UNIX, possono accedere allo storage contemporaneamente. Gli host richiedono che sia installata e configurata una soluzione multipathing supportata che supporti ALUA. I sistemi operativi supportati e le soluzioni multipathing possono essere verificati sul "Tool di matrice di interoperabilità NetApp".

In una configurazione multi-network, esistono due o più switch che collegano gli host al sistema di storage. Le configurazioni multi-rete sono consigliate perché sono completamente ridondanti. In una configurazione a singola rete, è presente uno switch che connette gli host al sistema di storage. Le configurazioni di rete singola non sono completamente ridondanti.

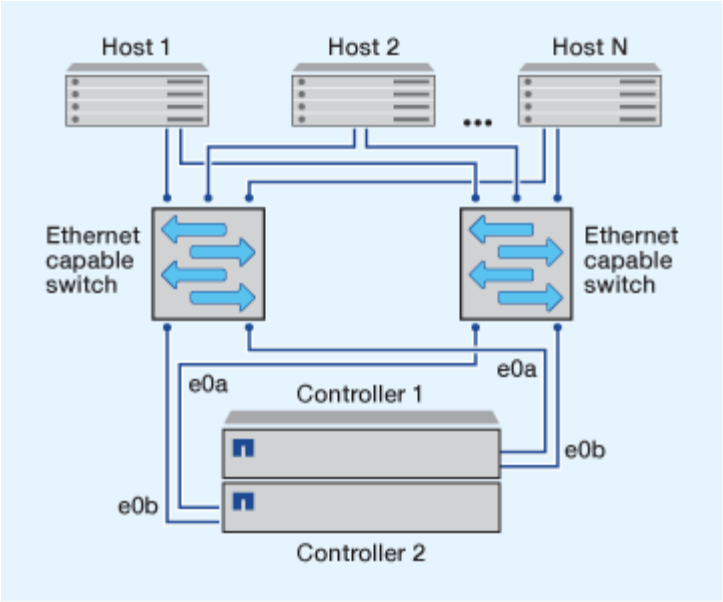
> "Configurazioni a nodo singolo" sono sconsigliati perché non forniscono la ridondanza necessaria per supportare la tolleranza agli errori e le operazioni senza interruzioni.

Informazioni correlate

- Scopri come "Mappatura selettiva delle LUN (SLM)" Limita i percorsi utilizzati per accedere alle LUN di proprietà di una coppia ha.
- Scopri di più "LIF SAN".
- Ulteriori informazioni su "Vantaggi delle VLAN in iSCSI".

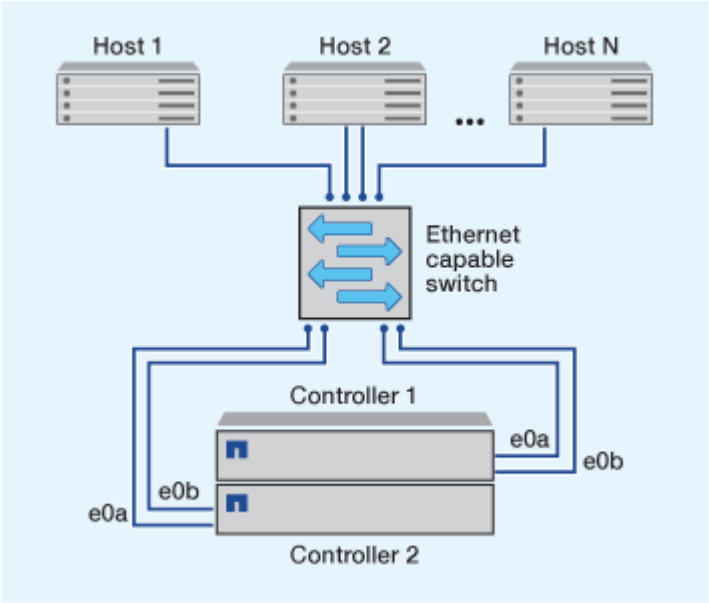
Configurazioni iSCSI multi-rete

Nelle configurazioni di coppia ha multi-rete, due o più switch connettono la coppia ha a uno o più host. Poiché esistono più switch, questa configurazione è completamente ridondante.



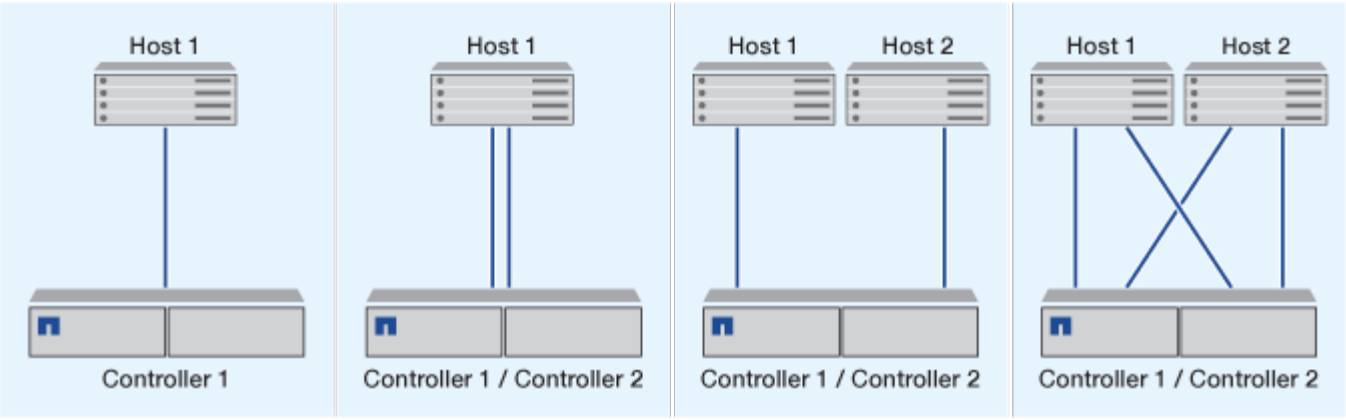
Configurazioni iSCSI a rete singola

Nelle configurazioni a coppia ha a rete singola, uno switch connette la coppia ha a uno o più host. Poiché esiste un singolo switch, questa configurazione non è completamente ridondante.



Configurazione iSCSI a collegamento diretto

In una configurazione direct-attached, uno o più host sono collegati direttamente ai controller.



Vantaggi dell'utilizzo delle VLAN nelle configurazioni iSCSI

Una VLAN è costituita da un gruppo di porte dello switch raggruppate in un dominio di broadcast. Una VLAN può essere su un singolo switch o può abbracciare più chassis switch. Le VLAN statiche e dinamiche consentono di aumentare la sicurezza, isolare i problemi e limitare i percorsi disponibili all'interno dell'infrastruttura di rete IP.

Quando si implementano VLAN in infrastrutture di rete IP di grandi dimensioni, si ottengono i seguenti vantaggi:

- Maggiore sicurezza.

  Le VLAN consentono di sfruttare l'infrastruttura esistente pur garantendo una maggiore sicurezza in quanto limitano l'accesso tra diversi nodi di una rete Ethernet o di una SAN IP.

- Maggiore affidabilità della rete Ethernet e della SAN IP grazie all'isolamento dei problemi.
- Riduzione dei tempi di risoluzione dei problemi limitando lo spazio dei problemi.
- Riduzione del numero di percorsi disponibili per una determinata porta di destinazione iSCSI.
- Riduzione del numero massimo di percorsi utilizzati da un host.

  La presenza di troppi percorsi rallenta i tempi di riconnessione. Se un host non dispone di una soluzione multipathing, è possibile utilizzare le VLAN per consentire un solo percorso.

VLAN dinamiche

Le VLAN dinamiche sono basate sull'indirizzo MAC. È possibile definire una VLAN specificando l'indirizzo MAC dei membri che si desidera includere.

Le VLAN dinamiche offrono flessibilità e non richiedono il mapping alle porte fisiche in cui il dispositivo è fisicamente collegato allo switch. È possibile spostare un cavo da una porta all'altra senza riconfigurare la VLAN.

VLAN statiche

Le VLAN statiche sono basate su porta. Lo switch e la porta dello switch vengono utilizzati per definire la VLAN e i relativi membri.

Le VLAN statiche offrono una maggiore sicurezza perché non è possibile violare le VLAN utilizzando lo spoofing MAC (Media Access Control). Tuttavia, se qualcuno ha accesso fisico allo switch, la sostituzione di un

cavo e la riconfigurazione dell'indirizzo di rete possono consentire l'accesso.

In alcuni ambienti, è più semplice creare e gestire VLAN statiche rispetto alle VLAN dinamiche. Questo perché le VLAN statiche richiedono solo la specifica dello switch e dell'identificatore della porta, invece dell'indirizzo MAC a 48 bit. Inoltre, è possibile etichettare gli intervalli di porte dello switch con l'identificatore VLAN.

Configurazioni FC

Modalità di configurazione degli host SAN FC & FC-NVMe

Si consiglia di configurare gli host SAN FC e FC-NVMe utilizzando coppie ha e un minimo di due switch. Questo garantisce ridondanza a livello di fabric e di sistema storage per supportare la tolleranza agli errori e le operazioni senza interruzioni. Non è possibile collegare direttamente host FC o FC-NVMe SAN a coppie ha senza utilizzare uno switch.

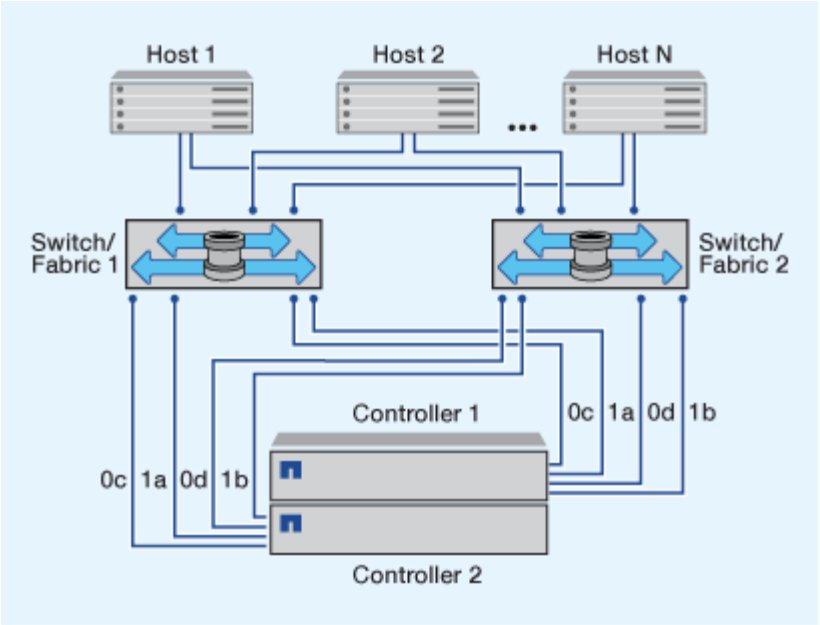
Cascade, Partial Mesh, full mesh, core-edge e director fabric sono tutti metodi standard di settore per collegare switch FC a un fabric e sono tutti supportati. L'utilizzo di fabric switch FC eterogenei non è supportato, tranne nel caso di switch blade integrati. Le eccezioni specifiche sono elencate nella "Tool di matrice di interoperabilità". Un fabric può essere costituito da uno o più switch e i controller di storage possono essere collegati a più switch.

Più host, utilizzando sistemi operativi diversi, come Windows, Linux o UNIX, possono accedere contemporaneamente ai controller di storage. Gli host richiedono l'installazione e la configurazione di una soluzione multipathing supportata. È possibile verificare i sistemi operativi e le soluzioni multipathing supportate tramite Interoperability Matrix Tool.

Configurazioni FC e FC-NVMe multi-fabric

Nelle configurazioni ha Pair multi-fabric, sono presenti due o più switch che collegano coppie ha a uno o più host. Per semplicità, la seguente figura di coppia ha multi-fabric mostra solo due fabric, ma puoi avere due o più fabric in qualsiasi configurazione multi-fabric.

I numeri delle porte di destinazione FC (0C, 0d, 1a, 1b) nelle illustrazioni sono esempi. I numeri di porta effettivi variano a seconda del modello del nodo di storage e dell'utilizzo di adattatori di espansione.

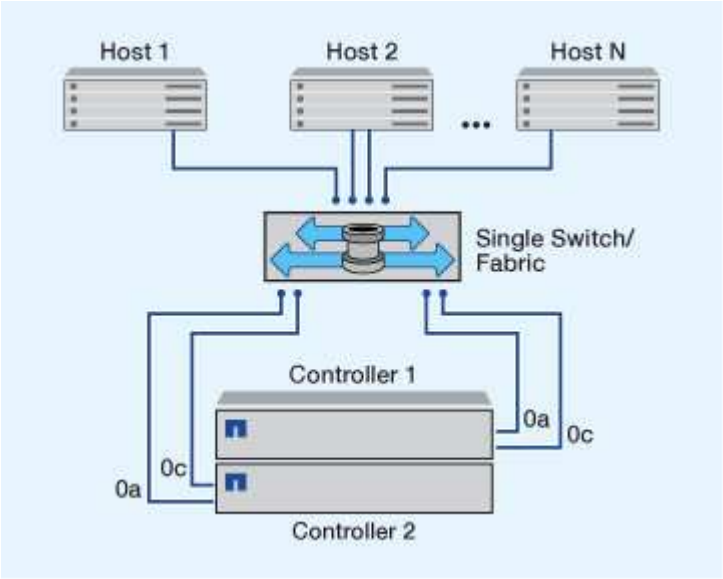


Configurazioni FC e FC-NVMe single-fabric

Nelle configurazioni a coppia ha a fabric singolo, esiste un fabric che collega entrambi i controller della coppia ha a uno o più host. Poiché gli host e i controller sono connessi tramite un singolo switch, le configurazioni ha Pair single-fabric non sono completamente ridondanti.

I numeri delle porte di destinazione FC (0A, 0C) nelle illustrazioni sono esempi. I numeri di porta effettivi variano a seconda del modello del nodo di storage e dell'utilizzo di adattatori di espansione.

Tutte le piattaforme che supportano le configurazioni FC supportano le configurazioni ha Pair single-fabric.



"Configurazioni a nodo singolo" sono sconsigliati perché non forniscono la ridondanza necessaria per supportare la tolleranza agli errori e le operazioni senza interruzioni.

Informazioni correlate

- Scopri come "Mappatura selettiva delle LUN (SLM)" Limita i percorsi utilizzati per accedere alle LUN di proprietà di una coppia ha.

- Scopri di più "LIF SAN".

Best practice per la configurazione dello switch FC

Per ottenere prestazioni ottimali, è necessario prendere in considerazione alcune Best practice durante la configurazione dello switch FC.

Un'impostazione della velocità di collegamento fissa è la procedura migliore per le configurazioni degli switch FC, in particolare per i fabric di grandi dimensioni, in quanto offre le migliori prestazioni per le ricostruzioni del fabric e può risparmiare significativamente tempo. Sebbene la negoziazione automatica offra la massima flessibilità, la configurazione dello switch FC non sempre funziona come previsto e aggiunge tempo alla sequenza generale di fabric-build.

Tutti gli switch collegati al fabric devono supportare la virtualizzazione NPIV (N_Port ID Virtualization) e attivare NPIV. ONTAP utilizza NPIV per presentare i target FC a un fabric.

Per ulteriori informazioni sugli ambienti supportati, vedere "Tool di matrice di interoperabilità NetApp".

Per informazioni sulle Best practice FC e iSCSI, vedere "Report tecnico NetApp 4080: Best practice per le SAN moderne".

Numero supportato di conteggi FC hop

Il numero massimo di hop FC supportato tra un host e un sistema storage dipende dal fornitore dello switch e dal supporto del sistema storage per le configurazioni FC.

Il numero di hop viene definito come il numero di switch nel percorso tra l'iniziatore (host) e la destinazione (sistema di storage). Cisco fa anche riferimento a questo valore come *diametro del fabric SAN*.

Cambiare fornitore	Numero di hop supportato
Brocade	7 GB per FC, 5 GB per FCoE
Cisco	7 per FC, fino a 3 switch possono essere FCoE.

Informazioni correlate

"Download NetApp: Documenti matrice di scalabilità Brocade"

"Download NetApp: Documenti Cisco Scalability Matrix"

Velocità supportate dalla porta di destinazione FC

Le porte di destinazione FC possono essere configurate per funzionare a velocità diverse. Impostare la velocità della porta di destinazione in modo che corrisponda alla velocità del dispositivo a cui si connette. Tutte le porte di destinazione utilizzate da un determinato host devono essere impostate alla stessa velocità.

Le porte di destinazione FC possono essere utilizzate per le configurazioni FC-NVMe esattamente come per le configurazioni FC.

È necessario impostare la velocità della porta di destinazione in modo che corrisponda alla velocità del

dispositivo a cui si connette invece di utilizzare la negoziazione automatica. Una porta impostata per la negoziazione automatica può richiedere più tempo per riconnettersi dopo un takeover/giveback o un'altra interruzione.

È possibile configurare le porte integrate e gli adattatori di espansione in modo che funzionino alle seguenti velocità. Ogni porta del controller e dell'adattatore di espansione può essere configurata singolarmente per diverse velocità in base alle esigenze.

Porte da 4 GB	Porte da 8 GB	Porte da 16 GB	Porte da 32 GB
• 4 GB • 2 GB • 1 GB	• 8 GB • 4 GB • 2 GB	• 16 GB • 8 GB • 4 GB	• 32 GB • 16 GB • 8 GB

Le porte UTA2 possono utilizzare un adattatore SFP+ da 8 GB per supportare velocità da 8, 4 e 2 GB, se necessario.

Consigli per la configurazione della porta di destinazione FC

Per ottenere le migliori prestazioni e la massima disponibilità, è necessario utilizzare la configurazione della porta di destinazione FC consigliata.

La seguente tabella mostra l'ordine di utilizzo delle porte preferito per le porte di destinazione FC e FC-NVMe integrate. Per gli adattatori di espansione, le porte FC devono essere distribuite in modo che non utilizzino lo stesso ASIC per la connettività. L'ordine degli slot preferiti è riportato nella "NetApp Hardware Universe" Per la versione del software ONTAP utilizzata dal controller.

FC-NVMe è supportato sui seguenti modelli:

- AFF A300

  Le porte integrate AFF A300 non supportano FC-NVMe.

- AFF A700
- AFF A700
- AFF A800

I sistemi FAS2520 non hanno porte FC integrate e non supportano adattatori aggiuntivi.

Controller	Coppie di porte con ASIC condiviso	Numero di porte di destinazione: Porte preferite
FAS9000, AFF A700, AFF A700 e AFF A800	Nessuno	Tutte le porte dati si trovano sugli adattatori di espansione. Vedere "NetApp Hardware Universe" per ulteriori informazioni.

Controller	Coppie di porte con ASIC condiviso	Numero di porte di destinazione: Porte preferite
8080, 8060 e 8040	0e+0f 0g+0h	1: 0e 2: 0e, 0g 3: 0e, 0g, 0h 4: 0e, 0g, 0f, 0h
FAS8200 e AFF A300	0g+0h	1: 0 g. 2: 0 g, 0 ore
8020	0c+0d	1: 0c 2: 0c, 0d
62xx	0a+0b 0c+0d	1: 0a 2: 0a, 0c 3: 0a, 0c, 0b 4: 0a, 0c, 0b, 0d
32xx	0c+0d	1: 0c 2: 0c, 0d
FAS2554, FAS2552, FAS2600, FAS2720, FAS2750, AFF A200 e AFF A220	0c+0d 0e+0f	1: 0c 2: 0c, 0e 3: 0c, 0e, 0d 4: 0c, 0e, 0d, 0f

Gestire i sistemi con adattatori FC

Panoramica sulla gestione dei sistemi con adattatori FC

Sono disponibili comandi per gestire gli adattatori FC integrati e le schede adattatore FC. Questi comandi possono essere utilizzati per configurare la modalità dell'adattatore, visualizzare le informazioni sull'adattatore e modificare la velocità.

La maggior parte dei sistemi storage dispone di adattatori FC integrati che possono essere configurati come iniziatori o destinazioni. È inoltre possibile utilizzare schede adattatore FC configurate come iniziatori o destinazioni. Gli iniziatori si connettono agli shelf di dischi back-end e possibilmente a storage array esterni (FlexArray). Le destinazioni si connettono solo agli switch FC. Le porte HBA di destinazione FC e la velocità della porta dello switch devono essere impostate sullo stesso valore e non devono essere impostate su auto.

Comandi per la gestione degli adattatori FC

È possibile utilizzare i comandi FC per gestire gli adattatori di destinazione FC, gli adattatori FC Initiator e gli adattatori FC integrati per lo storage controller. Gli stessi comandi vengono utilizzati per gestire gli adattatori FC per il protocollo FC e il protocollo FC-NVMe.

I comandi FC Initiator Adapter funzionano solo a livello di nodo. È necessario utilizzare `run -node node_name` Prima di poter utilizzare i comandi FC Initiator Adapter.

Comandi per la gestione degli adattatori di destinazione FC

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza le informazioni sulla scheda FC su un nodo	`network fcp adapter show`
Modificare i parametri dell'adattatore di destinazione FC	`network fcp adapter modify`
Visualizza le informazioni sul traffico del protocollo FC	`run -node node_name sysstat -f`
Visualizza per quanto tempo il protocollo FC è in esecuzione	`run -node node_name uptime`
Visualizzare la configurazione e lo stato dell'adattatore	`run -node node_name sysconfig -v adapter`
Verificare quali schede di espansione sono installate e se sono presenti errori di configurazione	`run -node node_name sysconfig -ac`
Visualizzare una pagina man per un comando	`man command_name`

Comandi per la gestione degli adattatori FC Initiator

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza le informazioni per tutti gli iniziatori e i relativi adattatori in un nodo	`run -node node_name storage show adapter`
Visualizzare la configurazione e lo stato dell'adattatore	`run -node node_name sysconfig -v adapter`
Verificare quali schede di espansione sono installate e se sono presenti errori di configurazione	`run -node node_name sysconfig -ac`

Comandi per la gestione degli adattatori FC integrati

Se si desidera…	Utilizzare questo comando…
Visualizza lo stato delle porte FC integrate	`system node hardware unified-connect show`

Configurare gli adattatori FC per la modalità Initiator

È possibile configurare singole porte FC di adattatori integrati e alcune schede FC per la modalità Initiator. La modalità Initiator viene utilizzata per collegare le porte a unità a nastro, librerie a nastro o storage di terze parti con la virtualizzazione FlexArray o l'importazione di LUN esterne (FLI).

Di cosa hai bisogno

- Le LIF della scheda di rete devono essere rimosse da tutti i set di porte di cui sono membri.
- Tutti i LIF di ogni macchina virtuale di storage (SVM) che utilizza la porta fisica da modificare devono essere migrati o distrutti prima di cambiare la personalità della porta fisica da destinazione a iniziatore.

A proposito di questa attività

Ogni porta FC integrata può essere configurata singolarmente come iniziatore o destinazione. Le porte di alcuni adattatori FC possono anche essere configurate singolarmente come una porta di destinazione o una porta initiator, proprio come le porte FC integrate. In è disponibile un elenco di adattatori che è possibile configurare per la modalità di destinazione "NetApp Hardware Universe".

NVMe/FC supporta la modalità Initiator.

Fasi

1. Rimuovere tutti i file LIF dalla scheda:

   ```
   network interface delete -vserver SVM_name -lif lif_name,lif_name
   ```

2. Porta l'adattatore offline:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin down
   ```

   Se l'adattatore non viene scollegato, è anche possibile rimuovere il cavo dalla porta dell'adattatore appropriata sul sistema.

3. Cambiare la scheda di rete da destinazione a iniziatore:

   ```
   system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
   ```

4. Riavviare il nodo che ospita l'adattatore modificato.
5. Verificare che le porte FC siano configurate nello stato corretto per la configurazione:

   ```
   system hardware unified-connect show
   ```

6. Riportare l'adattatore online:

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

Configurare gli adattatori FC per la modalità di destinazione

È possibile configurare singole porte FC di adattatori integrati e alcune schede adattatore FC per la modalità di destinazione. La modalità di destinazione viene utilizzata per collegare le porte agli iniziatori FC.

A proposito di questa attività

Ogni porta FC integrata può essere configurata singolarmente come iniziatore o destinazione. Le porte di alcuni adattatori FC possono anche essere configurate singolarmente come una porta di destinazione o una porta initiator, proprio come le porte FC integrate. In è disponibile un elenco di adattatori che è possibile configurare per la modalità di destinazione "NetApp Hardware Universe".

La stessa procedura viene utilizzata per la configurazione degli adattatori FC per il protocollo FC e il protocollo FC-NVMe. Tuttavia, solo alcuni adattatori FC supportano FC-NVMe. Vedere "NetApp Hardware Universe" Per un elenco di adattatori che supportano il protocollo FC-NVMe.

Fasi

1. Portare l'adattatore offline:

   ```
   node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
   ```

   Se l'adattatore non viene scollegato, è anche possibile rimuovere il cavo dalla porta dell'adattatore appropriata sul sistema.

2. Cambiare la scheda di rete da iniziatore a destinazione:

   ```
   system node hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter
   adapter_name
   ```

3. Riavviare il nodo che ospita l'adattatore modificato.
4. Verificare che la porta di destinazione abbia la configurazione corretta:

   ```
   network fcp adapter show -node node_name
   ```

5. Porta online il tuo adattatore:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
   ```

Visualizza informazioni su un adattatore di destinazione FC

È possibile utilizzare `network fcp adapter show` Per visualizzare le informazioni relative alla configurazione del sistema e all'adattatore FC del sistema.

Fase

1. Consente di visualizzare le informazioni sull'adattatore FC utilizzando `network fcp adapter show` comando.

   L'output visualizza le informazioni di configurazione del sistema e le informazioni sull'adattatore per ogni slot utilizzato.

```
network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a
```

Modificare la velocità dell'adattatore FC

È necessario impostare la velocità della porta di destinazione dell'adattatore in modo che corrisponda alla velocità del dispositivo a cui si connette, invece di utilizzare la negoziazione automatica. Una porta impostata per la negoziazione automatica può richiedere più tempo per riconnettersi dopo un takeover/giveback o un'altra interruzione.

Di cosa hai bisogno

Tutte le LIF che utilizzano questo adattatore come porta home devono essere offline.

A proposito di questa attività

Poiché questa attività comprende tutte le macchine virtuali di storage (SVM) e tutte le LIF in un cluster, è necessario utilizzare `-home-port` e. `-home-lif` parametri per limitare l'ambito di questa operazione. Se non si utilizzano questi parametri, l'operazione si applica a tutte le LIF del cluster, cosa che potrebbe non essere auspicabile.

Fasi

1. Porta tutti i LIF su questo adattatore offline:

   ```
   network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }
   -status-admin down
   ```

2. Portare l'adattatore offline:

   ```
   network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state down
   ```

   Se l'adattatore non viene scollegato, è anche possibile rimuovere il cavo dalla porta dell'adattatore appropriata sul sistema.

3. Determinare la velocità massima per l'adattatore porta:

   ```
   fcp adapter show -instance
   ```

   Non è possibile modificare la velocità della scheda oltre la velocità massima.

4. Modificare la velocità dell'adattatore:

   ```
   network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -speed 16
   ```

5. Portare l'adattatore online:

   ```
   network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up
   ```

6. Portare online tutti i file LIF della scheda di rete:

   ```
   network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c }
   -status-admin up
   ```

Porte FC supportate

Il numero di porte FC integrate e di porte CNA/UTA2 configurate per FC varia in base al modello del controller. Le porte FC sono disponibili anche tramite adattatori di espansione FC target supportati o schede UTA2 aggiuntive configurate con adattatori FC SFP+.

Porte FC, UTA e UTA2 integrate

- Le porte onboard possono essere configurate singolarmente come porte FC di destinazione o iniziatore.
- Il numero di porte FC integrate varia a seconda del modello di controller.

  Il "NetApp Hardware Universe" Contiene un elenco completo delle porte FC integrate su ciascun modello di controller.

- I sistemi FAS2520 non supportano FC.

Porte FC dell'adattatore di espansione di destinazione

- Gli adattatori di espansione di destinazione disponibili variano a seconda del modello di controller.

  Il "NetApp Hardware Universe" contiene un elenco completo degli adattatori di espansione di destinazione per ciascun modello di controller.

- Le porte di alcuni adattatori di espansione FC sono configurate in fabbrica come iniziatori o destinazioni e non possono essere modificate.

  Altre porte possono essere configurate singolarmente come porte FC di destinazione o inizializzatore, proprio come le porte FC integrate. Un elenco completo è disponibile in "NetApp Hardware Universe".

Evitare la perdita di connettività quando si utilizza l'adattatore X1133A-R6

È possibile evitare la perdita di connettività durante un errore di porta configurando il sistema con percorsi ridondanti per separare gli HBA X1133A-R6.

X1133A-R6 HBA è un adattatore FC da 16 GB a 4 porte composto da due coppie di 2 porte. L'adattatore X1133A-R6 può essere configurato come modalità di destinazione o Initiator. Ogni coppia di 2 porte è supportata da un singolo ASIC (ad esempio, porta 1 e porta 2 su ASIC 1 e porta 3 e porta 4 su ASIC 2). Entrambe le porte di un singolo ASIC devono essere configurate per funzionare nella stessa modalità, sia in modalità di destinazione che in modalità iniziatore. Se si verifica un errore con ASIC che supporta una coppia, entrambe le porte della coppia passano offline.

Per evitare questa perdita di connettività, configurare il sistema con percorsi ridondanti per separare gli HBA X1133A-R6 o con percorsi ridondanti alle porte supportate da diversi ASIC sull'HBA.

Gestire gli adattatori X1143A-R6

Panoramica delle configurazioni delle porte supportate per gli adattatori X1143A-R6

Per impostazione predefinita, l'adattatore X1143A-R6 è configurato in modalità di destinazione FC, ma è possibile configurarne le porte come porte Ethernet da 10 GB e FCoE (CNA) o come porte FC Initiator o di destinazione da 16 GB. Questo richiede diversi adattatori SFP+.

Se configurati per Ethernet e FCoE, gli adattatori X1143A-R6 supportano il traffico di destinazione simultaneo di NIC e FCoE sulla stessa porta 10-GBE. Se configurata per FC, ciascuna coppia di due porte che condivide lo stesso ASIC può essere configurata singolarmente per la destinazione FC o la modalità iniziatore FC. Ciò significa che un singolo adattatore X1143A-R6 può supportare la modalità di destinazione FC su una coppia a due porte e la modalità iniziatore FC su un'altra coppia a due porte. Le coppie di porte collegate allo stesso ASIC devono essere configurate nella stessa modalità.

In modalità FC, l'adattatore X1143A-R6 si comporta come qualsiasi dispositivo FC esistente con velocità fino a 16 Gbps. In modalità CNA, è possibile utilizzare l'adattatore X1143A-R6 per la condivisione simultanea del traffico NIC e FCoE sulla stessa porta 10 GbE. La modalità CNA supporta solo la modalità di destinazione FC per la funzione FCoE.

Configurare le porte

Per configurare l'adattatore di destinazione unificato (X1143A-R6), è necessario configurare le due porte adiacenti sullo stesso chip nella stessa modalità personality.

Fasi

1. Configurare le porte in base alle necessità per Fibre Channel (FC) o Converged Network Adapter (CNA) utilizzando `system node hardware unified-connect modify` comando.
2. Collegare i cavi appropriati per FC o Ethernet da 10 GB.
3. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

   Per CNA, è necessario utilizzare un SFP Ethernet da 10 GB. Per FC, è necessario utilizzare un SFP da 8 GB o un SFP da 16 GB, in base al fabric FC a cui è collegato.

Modificare la porta UTA2 dalla modalità CNA alla modalità FC

Modificare la porta UTA2 dalla modalità Converged Network Adapter (CNA) alla modalità Fibre Channel (FC) per supportare la modalità FC Initiator e FC target. È necessario modificare la personalità dalla modalità CNA alla modalità FC quando si desidera modificare il supporto fisico che collega la porta alla rete.

Fasi

1. Portare l'adattatore offline:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin
   down
   ```

2. Modificare la modalità della porta:

   ```
   ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
   ```

3. Riavviare il nodo, quindi portare l'adattatore in linea:

   ```
   network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin
   up
   ```

4. Avvisare l'amministratore o il gestore VIF di eliminare o rimuovere la porta, a seconda dei casi:

- Se la porta viene utilizzata come porta principale di una LIF, fa parte di un gruppo di interfacce (ifgrp) o ospita VLAN, un amministratore deve eseguire le seguenti operazioni:
  i. Spostare le LIF, rimuovere la porta da ifgrp o eliminare le VLAN, rispettivamente.
  ii. Eliminare manualmente la porta eseguendo `network port delete` comando.

  Se il `network port delete` il comando non riesce, l'amministratore dovrebbe risolvere gli errori ed eseguire di nuovo il comando.

- Se la porta non viene utilizzata come porta home di un LIF, non è membro di un ifgrp e non ospita VLAN, il gestore VIF deve rimuovere la porta dai record al momento del riavvio.

  Se il gestore VIF non rimuove la porta, l'amministratore deve rimuoverla manualmente dopo il riavvio utilizzando `network port delete` comando.

```
net-f8040-34::> network port show

    Node: net-f8040-34-01
                                                          Speed(Mbps) Health
    Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
    --------- ------------ ---------------- ---- ---- -----------
--------
    ...
    e0i       Default      Default          down 1500  auto/10    -
    e0f       Default      Default          down 1500  auto/10    -
    ...

    net-f8040-34::> ucadmin show
                           Current  Current    Pending  Pending    Admin
    Node          Adapter  Mode     Type       Mode     Type
Status
    ------------  -------  -------  ---------  -------  ---------
-----------
    net-f8040-34-01
                  0e       cna      target     -        -
offline
    net-f8040-34-01
                  0f       cna      target     -        -
offline
    ...

    net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0


    net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-port
```

```
    vserver lif                   home-port curr-port
    ------- --------------------- --------- ---------
    Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a       e0a
    Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b       e0b
    Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c       e0c
    Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d       e0d
    net-f8040-34
            cluster_mgmt          e0M       e0M
    net-f8040-34
            m                     e0e       e0i
    net-f8040-34
            net-f8040-34-01_mgmt1 e0M       e0M
    7 entries were displayed.

    net-f8040-34::> ucadmin modify local 0e fc

    Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed to
fc.
    Do you want to continue? {y|n}: y
    Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

    net-f8040-34::> reboot local
      (system node reboot)

    Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
    {y|n}: y
```

5. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

   Per CNA, è necessario utilizzare un SFP Ethernet da 10 GB. Per FC, è necessario utilizzare un SFP da 8 GB o un SFP da 16 GB, prima di modificare la configurazione sul nodo.

Sostituire i moduli ottici dell'adattatore target CNA/UTA2

È necessario modificare i moduli ottici sull'adattatore di destinazione unificato (CNA/UTA2) per supportare la modalità di personalità selezionata per l'adattatore.

Fasi

1. Verificare l'SFP+ corrente utilizzato nella scheda. Quindi, sostituire il modulo SFP+ corrente con il modulo SFP+ appropriato per il linguaggio preferito (FC o CNA).
2. Rimuovere i moduli ottici correnti dall'adattatore X1143A-R6.
3. Inserire i moduli corretti per l'ottica della modalità Personality (FC o CNA) preferita.

4. Verificare di avere installato il modulo SFP+ corretto:

   ```
   network fcp adapter show -instance -node -adapter
   ```

   I moduli SFP+ supportati e i cavi in rame (Twinax) con marchio Cisco sono elencati nella "NetApp Hardware Universe".

Visualizzare le impostazioni dell'adattatore

Per visualizzare le impostazioni dell'adattatore di destinazione unificato (X1143A-R6), è necessario eseguire `system hardware unified-connect show` comando per visualizzare tutti i moduli sul controller.

Fasi

1. Avviare il controller senza i cavi collegati.
2. Eseguire `system hardware unified-connect show` per visualizzare la configurazione delle porte e i moduli.
3. Visualizzare le informazioni sulla porta prima di configurare il CNA e le porte.

Configurazioni FCoE

Panoramica su come configurare FCoE

FCoE può essere configurato in vari modi utilizzando gli switch FCoE. Le configurazioni direct-attached non sono supportate in FCoE.

Tutte le configurazioni FCoE sono dual-fabric, completamente ridondanti e richiedono software di multipathing lato host. In tutte le configurazioni FCoE, è possibile disporre di più switch FCoE e FC nel percorso tra l'iniziatore e la destinazione, fino al limite massimo del numero di hop. Per collegare gli switch tra loro, è necessario che gli switch eseguano una versione del firmware che supporti gli ISL Ethernet. Ogni host in qualsiasi configurazione FCoE può essere configurato con un sistema operativo diverso.

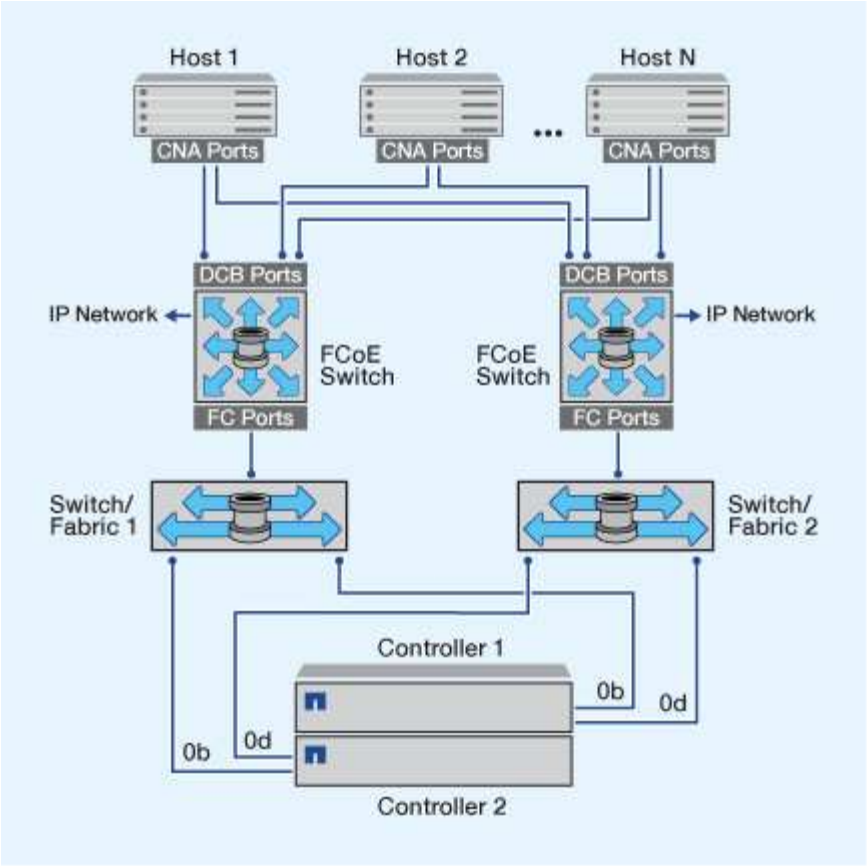
Le configurazioni FCoE richiedono switch Ethernet che supportano esplicitamente le funzionalità FCoE. Le configurazioni FCoE vengono validate attraverso lo stesso processo di interoperabilità e di garanzia della qualità degli switch FC. Le configurazioni supportate sono elencate nella matrice di interoperabilità. Alcuni dei parametri inclusi in queste configurazioni supportate sono il modello di switch, il numero di switch implementabili in un singolo fabric e la versione del firmware dello switch supportata.

I numeri delle porte dell'adattatore di espansione FC target nelle illustrazioni sono esempi. I numeri effettivi delle porte possono variare a seconda degli slot di espansione in cui sono installati gli adattatori di espansione di destinazione FCoE.

Iniziatore FCoE su destinazione FC

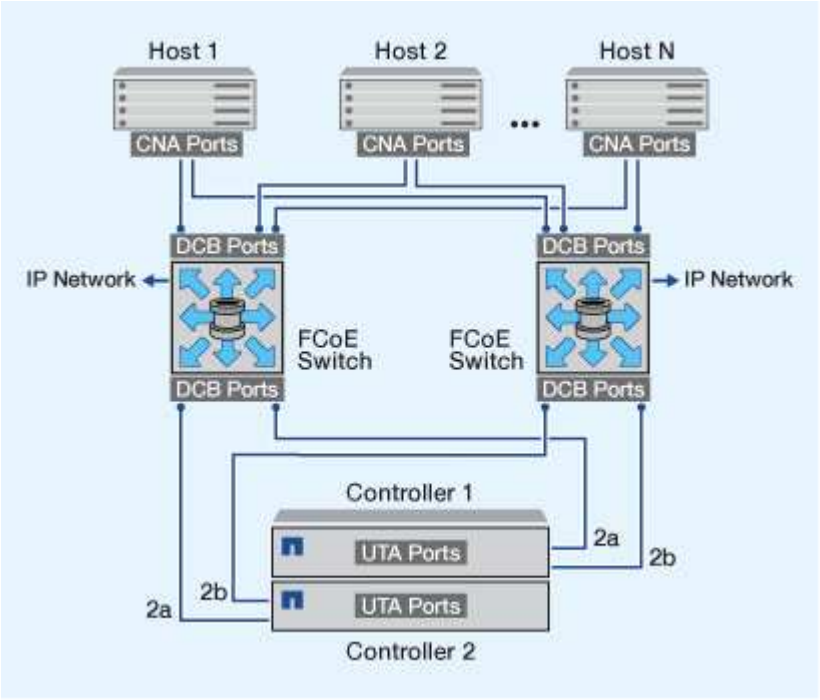
Utilizzando gli iniziatori FCoE (CNA), è possibile collegare gli host a entrambi i controller in una coppia ha attraverso gli switch FCoE alle porte di destinazione FC. Lo switch FCoE deve anche disporre di porte FC. L'iniziatore FCoE host si connette sempre allo switch FCoE. Lo switch FCoE può connettersi direttamente alla destinazione FC o alla destinazione FC tramite switch FC.

La figura seguente mostra i CNA host che si collegano a uno switch FCoE e quindi a uno switch FC prima di connettersi alla coppia ha:



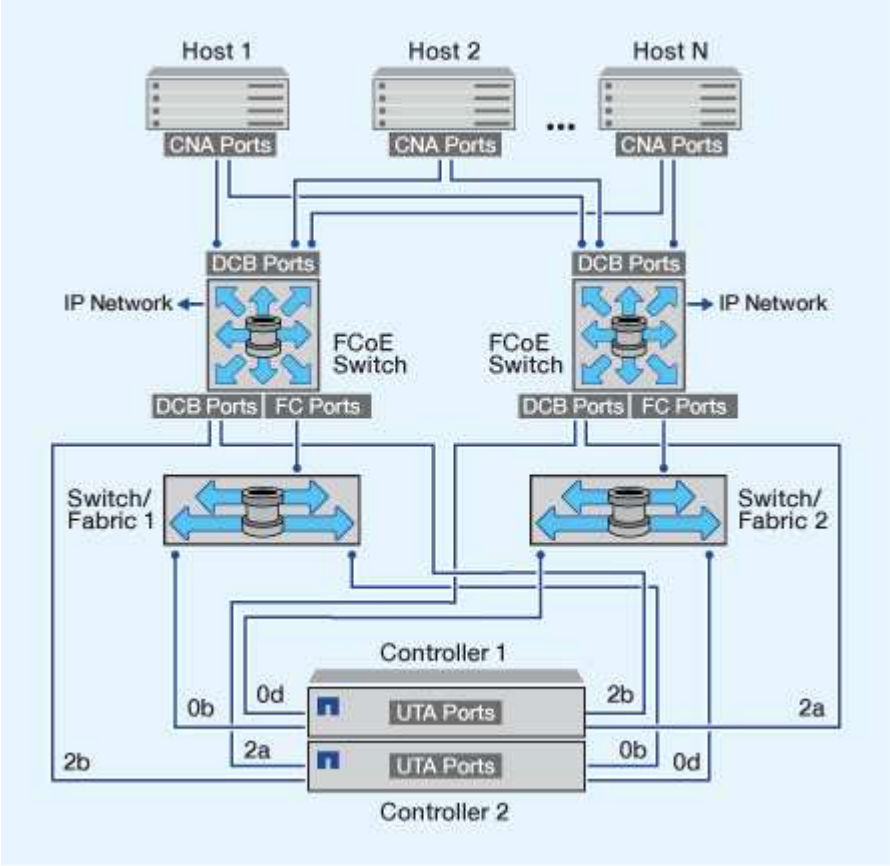
Iniziatore FCoE alla destinazione FCoE

Utilizzando gli iniziatori host FCoE (CNA), è possibile collegare gli host a entrambi i controller in una coppia ha alle porte di destinazione FCoE (chiamate anche UTAS o UTA2s) attraverso gli switch FCoE.



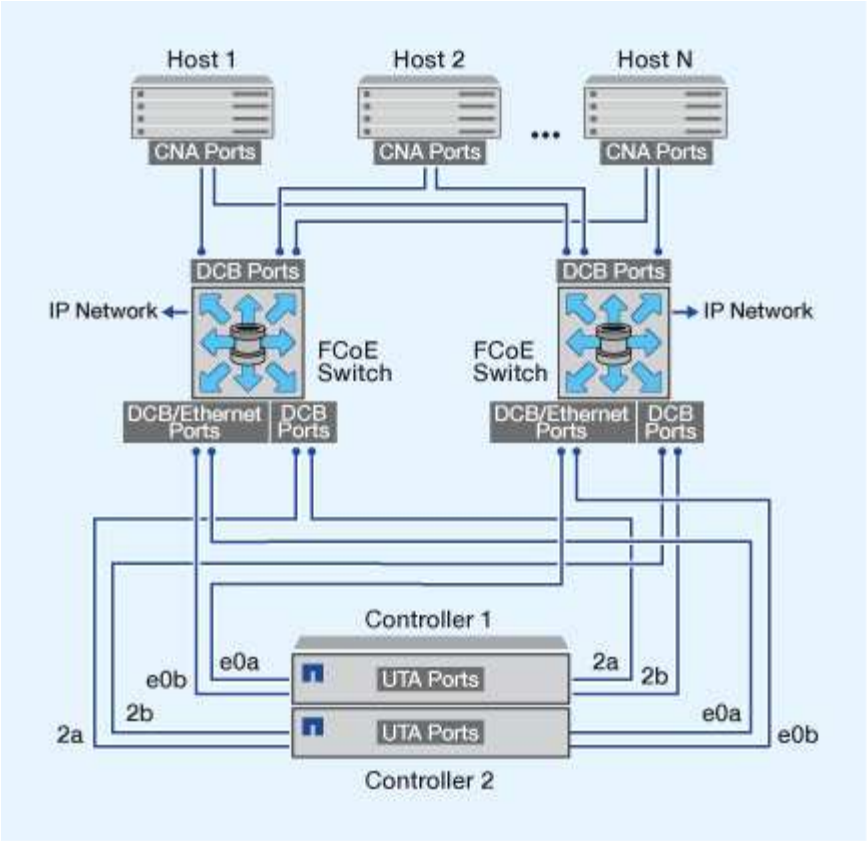
Iniziatore FCoE per destinazioni FCoE e FC

Utilizzando gli iniziatori host FCoE (CNA), è possibile collegare gli host a entrambi i controller in una coppia ha alle porte di destinazione FCoE e FC (chiamate anche UTAS o UTA2s) attraverso gli switch FCoE.



FCoE combinato con i protocolli di storage IP

Utilizzando gli iniziatori host FCoE (CNA), è possibile collegare gli host a entrambi i controller in una coppia ha alle porte di destinazione FCoE (chiamate anche UTAS o UTA2s) attraverso gli switch FCoE. Le porte FCoE non possono utilizzare l'aggregazione di collegamenti tradizionale per un singolo switch. Gli switch Cisco supportano un tipo speciale di aggregazione di collegamenti (Virtual Port Channel) che supporta FCoE. Un Virtual Port Channel aggrega i singoli collegamenti a due switch. È inoltre possibile utilizzare Virtual Port Channels per altri tipi di traffico Ethernet. Le porte utilizzate per il traffico diverso da FCoE, tra cui NFS, SMB, iSCSI e altro traffico Ethernet, possono utilizzare le normali porte Ethernet degli switch FCoE.



FCoE Initiator e combinazioni di destinazione

Sono supportate alcune combinazioni di FCoE e iniziatori e target FC tradizionali.

Iniziatori FCoE

È possibile utilizzare gli iniziatori FCoE nei computer host con destinazioni FCoE e FC tradizionali nei controller di storage. L'iniziatore FCoE host deve connettersi a uno switch FCoE DCB (data center bridging); la connessione diretta a una destinazione non è supportata.

La tabella seguente elenca le combinazioni supportate:

Iniziatore	Destinazione	Supportato?
FC	FC	Sì
FC	FCoE	Sì
FCoE	FC	Sì
FCoE	FCoE	Sì

Obiettivi FCoE

È possibile combinare porte di destinazione FCoE con porte FC da 4 GB, 8 GB o 16 GB sul controller di storage, indipendentemente dal fatto che le porte FC siano adattatori di destinazione aggiuntivi o porte integrate. È possibile avere sia FCoE che FC Target Adapter nello stesso controller di storage.

Le regole per la combinazione delle porte FC integrate e di espansione sono ancora valide.

Numero di hop supportati da FCoE

Il numero massimo di hop Fibre Channel over Ethernet (FCoE) supportati tra un host e un sistema storage dipende dal fornitore dello switch e dal supporto del sistema storage per le configurazioni FCoE.

Il numero di hop viene definito come il numero di switch nel percorso tra l'iniziatore (host) e la destinazione (sistema di storage). La documentazione di Cisco Systems fa anche riferimento a questo valore come *diametro del fabric SAN*.

Per FCoE, è possibile collegare gli switch FCoE agli switch FC.

Per le connessioni FCoE end-to-end, gli switch FCoE devono eseguire una versione del firmware che supporti i collegamenti Ethernet tra switch (ISL).

La tabella seguente elenca i conteggi massimi di hop supportati:

Cambiare fornitore	Numero di hop supportato
Brocade	7 per FC 5 per FCoE
Cisco	7 Fino a 3 switch possono essere switch FCoE.

Zoning FCoE e Fibre Channel

Panoramica dello zoning FCoE e Fibre Channel

Una zona FC, FC-NVMe o FCoE è un raggruppamento logico di una o più porte all'interno di un fabric. Affinché i dispositivi possano vederti, connettersi, creare sessioni e comunicare tra loro, entrambe le porte devono avere un'appartenenza di zona comune. Si consiglia di utilizzare lo zoning Single Initiator.

Motivi per lo zoning

- Lo zoning riduce o elimina *crosstalk* tra gli HBA iniziatori.

  Ciò si verifica anche in ambienti di piccole dimensioni ed è uno degli argomenti migliori per l'implementazione dello zoning. I sottoinsiemi di fabric logici creati con lo zoning eliminano i problemi di crosstalk.

- Lo zoning riduce il numero di percorsi disponibili per una determinata porta FC, FC-NVMe o FCoE e riduce il numero di percorsi tra un host e una particolare LUN visibili.

  Ad esempio, alcune soluzioni di multipathing del sistema operativo host hanno un limite al numero di percorsi che possono gestire. Lo zoning può ridurre il numero di percorsi che un driver multipathing del

sistema operativo vede. Se un host non dispone di una soluzione multipathing installata, è necessario verificare che sia visibile un solo percorso a un LUN utilizzando lo zoning nel fabric o una combinazione di mappatura LUN selettiva (SLM) e portset in SVM.

- Lo zoning aumenta la sicurezza limitando l'accesso e la connettività agli end-point che condividono una zona comune.

  Le porte che non hanno zone in comune non possono comunicare tra loro.

- Lo zoning migliora l'affidabilità DELLA SAN isolando i problemi che si verificano e aiuta a ridurre i tempi di risoluzione dei problemi limitando lo spazio dei problemi.

Consigli per lo zoning

- È necessario implementare lo zoning in qualsiasi momento, se quattro o più host sono connessi a una SAN o se SLM non è implementato sui nodi di una SAN.
- Sebbene sia possibile utilizzare lo zoning dei nomi dei nodi in tutto il mondo con alcuni fornitori di switch, è necessario utilizzare lo zoning dei nomi delle porte in tutto il mondo per definire correttamente una porta specifica e utilizzare NPIV in modo efficace.
- È necessario limitare le dimensioni della zona mantenendo la gestibilità.

  È possibile sovrapporre più zone per limitare le dimensioni. Idealmente, viene definita una zona per ciascun host o cluster di host.

- Utilizzare lo zoning a singolo iniziatore per eliminare il crosstalk tra gli HBA iniziatori.

Zoning basato sul nome

La suddivisione in zone in base al nome globale (WWN) specifica il numero WWN dei membri da includere nella zona. Quando si esegue lo zoning in ONTAP, è necessario utilizzare la zoning del nome della porta universale (WWPN).

Lo zoning WWPN offre flessibilità perché l'accesso non è determinato dalla posizione in cui il dispositivo è fisicamente collegato al fabric. È possibile spostare un cavo da una porta all'altra senza riconfigurare le zone.

Per i percorsi Fibre Channel verso i controller di storage che eseguono ONTAP, assicurarsi che gli switch FC siano dotati di zone utilizzando le WWPN delle interfacce logiche di destinazione (LIF), non le WWPN delle porte fisiche sul nodo. Per ulteriori informazioni sulle schede LIF, consulta la *Guida alla gestione della rete ONTAP*.

"Gestione della rete"

Singole zone

Nella configurazione di zoning consigliata, esiste un iniziatore host per zona. La zona è costituita dalla porta dell'iniziatore host e da una o più LIF di destinazione sui nodi di storage che forniscono l'accesso alle LUN fino al numero desiderato di percorsi per destinazione. Ciò significa che gli host che accedono agli stessi nodi non possono vedere le porte dell'altro, ma ogni iniziatore può accedere a qualsiasi nodo.

È necessario aggiungere tutti i LIF dalla macchina virtuale di storage (SVM) nella zona con l'iniziatore host. Ciò consente di spostare volumi o LUN senza modificare le zone esistenti o creare nuove zone.

Per i percorsi Fibre Channel ai nodi che eseguono ONTAP, assicurarsi che gli switch FC siano dotati di zone utilizzando le WWPN delle interfacce logiche di destinazione (LIF), non le WWPN delle porte fisiche sul nodo. Le WWPN delle porte fisiche iniziano con “50” e le WWPN delle LIF iniziano con “20”.

Zoning a fabric singolo

In una configurazione a fabric singolo, è comunque possibile connettere ciascun iniziatore host a ciascun nodo di storage. Per gestire percorsi multipli, è necessario un software multipathing sull’host. Ogni host deve disporre di due iniziatori per il multipathing per fornire resilienza nella soluzione.

Ciascun iniziatore deve disporre di almeno una LIF da ciascun nodo a cui l’iniziatore può accedere. Lo zoning deve consentire almeno un percorso dall’iniziatore host alla coppia di nodi ha nel cluster per fornire un percorso per la connettività LUN. Ciò significa che ogni iniziatore sull’host potrebbe avere un solo LIF di destinazione per nodo nella configurazione di zona. Se è necessario eseguire il multipath sullo stesso nodo o su più nodi del cluster, ciascun nodo avrà più LIF per nodo nella configurazione della zona. In questo modo, l’host può comunque accedere ai propri LUN in caso di guasto di un nodo o di spostamento di un volume contenente il LUN in un nodo diverso. Ciò richiede inoltre che i nodi di reporting siano impostati in modo appropriato.

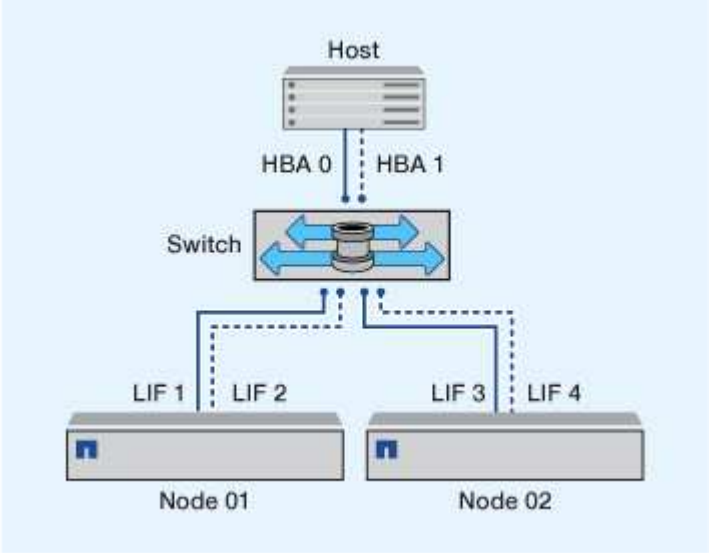
Le configurazioni a singolo fabric sono supportate, ma non sono considerate altamente disponibili. Il guasto di un singolo componente può causare la perdita di accesso ai dati.

Nella figura seguente, l’host dispone di due iniziatori e sta eseguendo un software multipathing. Esistono due zone:

> La convenzione di naming utilizzata in questa figura è solo una raccomandazione di una possibile convenzione di naming che è possibile scegliere di utilizzare per la soluzione ONTAP.

- Zona 1: HBA 0, LIF_1 e LIF_3
- Zona 2: HBA 1, LIF_2 e LIF_4

Se la configurazione includeva più nodi, le LIF per i nodi aggiuntivi sarebbero incluse in queste zone.



In questo esempio, è possibile avere tutte e quattro le LIF in ciascuna zona. In tal caso, le zone saranno le seguenti:

- Zona 1: HBA 0, LIF_1, LIF_2, LIF_3 e LIF_4
- Zona 2: HBA 1, LIF_1, LIF_2, LIF_3 e LIF_4

> Il sistema operativo host e il software di multipathing devono supportare il numero di percorsi supportati utilizzati per accedere alle LUN sui nodi. Per determinare il numero di percorsi utilizzati per accedere alle LUN sui nodi, vedere la sezione limiti della configurazione SAN.

Informazioni correlate

"NetApp Hardware Universe"

Zoning di coppia ha dual-fabric

Nelle configurazioni a doppio fabric, è possibile collegare ciascun iniziatore host a ciascun nodo del cluster. Ciascun iniziatore host utilizza uno switch diverso per accedere ai nodi del cluster. Per gestire percorsi multipli, è necessario un software multipathing sull'host.

Le configurazioni dual-fabric sono considerate ad alta disponibilità perché l'accesso ai dati viene mantenuto in caso di guasto di un singolo componente.

Nella figura seguente, l'host dispone di due iniziatori e sta eseguendo un software multipathing. Esistono due zone. SLM è configurato in modo che tutti i nodi siano considerati come nodi di reporting.

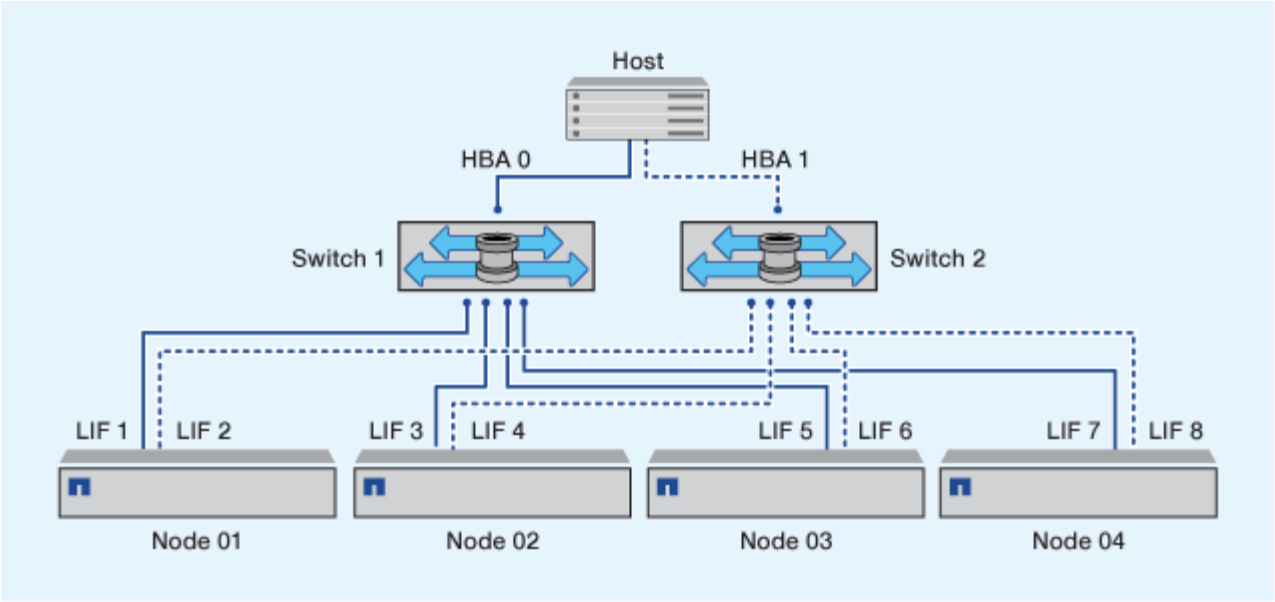
> La convenzione di naming utilizzata in questa figura è solo una raccomandazione di una possibile convenzione di naming che è possibile scegliere di utilizzare per la soluzione ONTAP.

- Zona 1: HBA 0, LIF_1, LIF_3, LIF_5 e LIF_7
- Zona 2: HBA 1, LIF_2, LIF_4, LIF_6 e LIF_8

Ogni iniziatore host viene associato a zone attraverso uno switch differente. L'accesso alla zona 1 avviene tramite l'interruttore 1. L'accesso alla zona 2 avviene tramite l'interruttore 2.

Ciascun iniziatore può accedere a una LIF su ogni nodo. In questo modo, l'host può continuare ad accedere ai propri LUN in caso di guasto di un nodo. Le SVM hanno accesso a tutte le LIF iSCSI e FC su ogni nodo di una soluzione in cluster in base all'impostazione della mappa LUN selettiva (SLM) e alla configurazione del nodo di reporting. È possibile utilizzare lo zoning di SLM, portset o switch FC per ridurre il numero di percorsi da una SVM all'host e il numero di percorsi da una SVM a una LUN.

Se la configurazione includeva più nodi, le LIF per i nodi aggiuntivi sarebbero incluse in queste zone.



Il sistema operativo host e il software di multipathing devono supportare il numero di percorsi utilizzati per accedere alle LUN sui nodi.

Informazioni correlate

"NetApp Hardware Universe"

Restrizioni di zoning per switch Cisco FC e FCoE

Quando si utilizzano switch Cisco FC e FCoE, una singola zona fabric non deve contenere più LIF di destinazione per la stessa porta fisica. Se più LIF sulla stessa porta si trovano nella stessa zona, le porte LIF potrebbero non riuscire a ripristinarsi a causa di una perdita di connessione.

I normali switch FC vengono utilizzati per il protocollo FC-NVMe esattamente come per il protocollo FC.

- Più LIF per i protocolli FC e FCoE possono condividere porte fisiche su un nodo purché si trovino in zone diverse.
- FC-NVMe e FCoE non possono condividere la stessa porta fisica.
- FC e FC-NVMe possono condividere la stessa porta fisica da 32 GB.
- Gli switch Cisco FC e FCoE richiedono che ogni LIF su una determinata porta si trova in una zona separata dalle altre LIF su tale porta.
- Una singola zona può avere LIF FC e FCoE. Una zona può contenere una LIF da ogni porta di destinazione nel cluster, ma fare attenzione a non superare i limiti di percorso dell'host e verificare la configurazione SLM.
- Le LIF su diverse porte fisiche possono trovarsi nella stessa zona.
- Gli switch Cisco richiedono la separazione delle LIF.

  Sebbene non sia necessario, si consiglia di separare i LIF per tutti gli switch

Requisiti per le configurazioni SAN condivise

Le configurazioni SAN condivise sono definite come host collegati sia ai sistemi storage ONTAP che ai sistemi storage di altri vendor. L'accesso ai sistemi storage ONTAP e ai sistemi storage di altri vendor da un singolo host è supportato purché vengano soddisfatti diversi requisiti.

Per tutti i sistemi operativi host, è consigliabile utilizzare adattatori separati per connettersi ai sistemi storage di ciascun vendor. L'utilizzo di adattatori separati riduce la possibilità di conflitti tra driver e impostazioni. Per le connessioni a un sistema storage ONTAP, il modello di adattatore, il BIOS, il firmware e il driver devono essere elencati come supportati nel tool matrice di interoperabilità NetApp.

È necessario impostare i valori di timeout richiesti o consigliati e altri parametri di storage per l'host. È sempre necessario installare il software NetApp o applicare le impostazioni NetApp per ultime.

- Per AIX, è necessario applicare i valori della versione delle utility host AIX elencata nello strumento matrice di interoperabilità per la configurazione.
- Per ESX, è necessario applicare le impostazioni host utilizzando Virtual Storage Console per VMware vSphere.
- Per HP-UX, utilizzare le impostazioni di storage predefinite di HP-UX.
- Per Linux, è necessario applicare i valori della versione di Linux host Utilities elencata nello strumento Interoperability Matrix per la configurazione.
- Per Solaris, è necessario applicare i valori della versione di Solaris host Utilities elencata nel tool Interoperability Matrix per la propria configurazione.
- Per Windows, è necessario installare la versione di Windows host Utilities elencata nello strumento Interoperability Matrix per la configurazione in uso.

Informazioni correlate

"Tool di matrice di interoperabilità NetApp"

Configurazioni SAN in un ambiente MetroCluster

Configurazioni SAN in un ambiente MetroCluster

Quando si utilizzano le configurazioni SAN in un ambiente MetroCluster, è necessario tenere presente alcune considerazioni.

- Le configurazioni MetroCluster non supportano le configurazioni vSAN del fabric FC front-end "Routed".
- A partire da ONTAP 9.12.1, le configurazioni IP MetroCluster a quattro nodi sono supportate su NVMe/FC. Le configurazioni MetroCluster non sono supportate su NVMe/TCP. Le configurazioni MetroCluster non sono supportate per NVMe precedenti a ONTAP 9.12.1.
- Altri protocolli SAN come iSCSI, FC e FCoE sono supportati nelle configurazioni MetroCluster.
- Quando si utilizzano configurazioni client SAN, è necessario verificare se eventuali considerazioni speciali per le configurazioni MetroCluster sono incluse nelle note fornite in "Tool di matrice di interoperabilità NetApp" (IMT).
- I sistemi operativi e le applicazioni devono fornire una resilienza i/o di 120 secondi per supportare lo switchover automatico non pianificato di MetroCluster e lo switchover con interruttore a leva o avviato da un mediatore.

- MetroCluster utilizza le stesse WWPN su entrambi i lati DELLA SAN front-end.

Informazioni correlate

- "Comprensione della protezione dei dati e del disaster recovery di MetroCluster"
- "Articolo della Knowledge base: Quali sono le considerazioni sul supporto dell'host AIX in una configurazione MetroCluster?"
- "Articolo della Knowledge base: Considerazioni sul supporto degli host Solaris in una configurazione MetroCluster"

Impedire la sovrapposizione delle porte tra switchover e switchback

In un ambiente SAN, è possibile configurare gli switch front-end in modo da evitare sovrapposizioni quando la vecchia porta passa offline e la nuova porta entra in linea.

Durante lo switchover, la porta FC del sito sopravvissuto potrebbe accedere al fabric prima che il fabric abbia rilevato che la porta FC del sito di emergenza non è in linea e abbia rimosso questa porta dai servizi di nome e directory.

Se la porta FC del disastro non viene ancora rimossa, il tentativo di accesso fabric della porta FC nel sito sopravvissuto potrebbe essere rifiutato a causa di un WWPN duplicato. Questo comportamento degli switch FC può essere modificato per rispettare l'accesso del dispositivo precedente e non quello esistente. Verificare gli effetti di questo comportamento su altri dispositivi fabric. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore dello switch.

Scegliere la procedura corretta in base al tipo di switch.

Esempio 9. Fasi

Switch Cisco

1. Connettersi allo switch ed effettuare l'accesso.
2. Accedere alla modalità di configurazione:

```
switch# config t
switch(config)#
```

3. Sovrascrivere la prima voce di dispositivo nel database del server dei nomi con la nuova periferica:

```
switch(config)# no fcns reject-duplicate-pwwn vsan 1
```

4. Negli switch che eseguono NX-OS 8.x, verificare che il timeout di quiesce flogi sia impostato su zero:

   a. Visualizzare il timer di quiesce:

   ```
   switch(config)# show flogi interval info \| i quiesce
   ```

   ```
   Stats:  fs flogi quiesce timerval:  0
   ```

   b. Se l'output del passo precedente non indica che il timerval è zero, impostarlo su zero:

   ```
   switch(config)# flogi scale enable
   ```

```
switch(config)$ flogi quiesce timeout 0
```

Switch Brocade

1. Connettersi allo switch ed effettuare l'accesso.
2. Inserire il `switchDisable` comando.
3. Inserire il `configure` e premere `y` quando richiesto.

```
 F-Port login parameters (yes, y, no, n): [no] y
```

4. Scegliere l'impostazione 1:

```
- 0: First login take precedence over the second login (default)
- 1: Second login overrides first login.
- 2: the port type determines the behavior
Enforce FLOGI/FDISC login: (0..2) [0] 1
```

5. Rispondere alle richieste rimanenti oppure premere **Ctrl + D**.

6. Inserire il `switchEnable` comando.

Informazioni correlate

"Esecuzione di uno switchover per test o manutenzione"

Supporto host per multipathing

Panoramica sul supporto host per multipathing

ONTAP utilizza sempre ALUA (Asymmetric Logical Unit Access) per i percorsi FC e iSCSI. Assicurarsi di utilizzare configurazioni host che supportino ALUA per i protocolli FC e iSCSI.

A partire da ONTAP 9.5 multipath ha Pair failover/giveback è supportato per le configurazioni NVMe che utilizzano l'accesso asincrono allo spazio dei nomi (ANA). In ONTAP 9.4, NVMe supporta un solo percorso da host a destinazione. L'host dell'applicazione deve gestire il failover del percorso verso il proprio partner ad alta disponibilità (ha).

Per informazioni su quali configurazioni host specifiche supportano ALUA o ANA, consultare "Tool di matrice di interoperabilità NetApp" e. "Configurazione host SAN ONTAP" per il sistema operativo host.

Quando è richiesto un software host multipathing

Se è presente più di un percorso tra le interfacce logiche (LIF) delle macchine virtuali di storage e il fabric, è necessario un software di multipathing. Il software multipathing è necessario sull'host ogni volta che l'host può accedere a un LUN attraverso più di un percorso.

Il software di multipathing presenta un singolo disco al sistema operativo per tutti i percorsi verso una LUN. Senza un software di multipathing, il sistema operativo potrebbe trattare ciascun percorso come un disco separato, con conseguente danneggiamento dei dati.

La soluzione è considerata avere più percorsi se si dispone di uno dei seguenti elementi:

- Una singola porta iniziatore nell'host che si collega a più LIF SAN nella SVM
- Più porte initiator collegate a una singola LIF SAN nella SVM
- Più porte initiator collegate a più LIF SAN nella SVM

Il software multipathing è consigliato nelle configurazioni ha. Oltre alla mappatura LUN selettiva, si consiglia di utilizzare lo zoning o i portset dello switch FC per limitare i percorsi utilizzati per accedere alle LUN.

Il software multipathing è noto anche come software MPIO (multipath i/o).

Numero consigliato di percorsi da host a nodi nel cluster

Non superare più di otto percorsi dall'host a ciascun nodo del cluster, prestando attenzione al numero totale di percorsi che è possibile supportare per il sistema operativo host e al multipathing utilizzato sull'host.

È necessario disporre di almeno due percorsi per LUN che si connettono a ciascun nodo di reporting tramite la

mappa LUN selettiva (SLM) utilizzata dalla macchina virtuale di storage (SVM) nel cluster. In questo modo si eliminano i singoli punti di errore e si consente al sistema di sopravvivere ai guasti dei componenti.

Se nel cluster sono presenti quattro o più nodi o più di quattro porte di destinazione utilizzate dalle SVM in uno dei nodi, È possibile utilizzare i seguenti metodi per limitare il numero di percorsi che è possibile utilizzare per accedere alle LUN sui nodi in modo da non superare il numero massimo consigliato di otto percorsi.

- SLM

  SLM riduce il numero di percorsi dall'host al LUN solo nei percorsi sul nodo proprietario del LUN e del partner ha del nodo proprietario. SLM è attivato per impostazione predefinita.

- Portset per iSCSI
- Mappature FC igroup dall'host
- Zoning dello switch FC

Informazioni correlate

"Amministrazione SAN"

Limiti di configurazione

Determinare il numero di nodi supportati per le configurazioni SAN

Il numero di nodi per cluster supportati da ONTAP varia a seconda della versione di ONTAP, dei modelli di controller di storage nel cluster e del protocollo dei nodi del cluster.

A proposito di questa attività

Se un nodo del cluster è configurato per FC, FC-NVMe, FCoE o iSCSI, tale cluster è limitato ai limiti dei nodi SAN. I limiti dei nodi in base ai controller del cluster sono elencati nel *Hardware Universe*.

Fasi

1. Passare a. "NetApp Hardware Universe".
2. Fare clic su **Platforms** in alto a sinistra (accanto al pulsante **Home**) e selezionare il tipo di piattaforma.
3. Selezionare la casella di controllo accanto alla versione di ONTAP in uso.

   Viene visualizzata una nuova colonna per la scelta delle piattaforme.

4. Selezionare le caselle di controllo accanto alle piattaforme utilizzate nella soluzione.
5. Deselezionare la casella di controllo **Seleziona tutto** nella colonna **Scegli specifiche**.
6. Selezionare la casella di controllo **Max Nodes per Cluster (NAS/SAN)**.
7. Fare clic su **Mostra risultati**.

Informazioni correlate

"NetApp Hardware Universe"

Determinare il numero di host supportati per cluster nelle configurazioni FC e FC-NVMe

Il numero massimo di host SAN che possono essere connessi a un cluster varia notevolmente in base alla combinazione specifica di più attributi del cluster, ad esempio il

numero di host connessi a ciascun nodo del cluster, gli iniziatori per host, le sessioni per host e i nodi nel cluster.

A proposito di questa attività

Per le configurazioni FC e FC-NVMe, è necessario utilizzare il numero di ITN (Initiator-Target Nexuses) nel sistema per determinare se è possibile aggiungere altri host al cluster.

Un ITN rappresenta un percorso dall'iniziatore dell'host alla destinazione del sistema di storage. Il numero massimo di ITN per nodo nelle configurazioni FC e FC-NVMe è 2,048. Se si è al di sotto del numero massimo di ITN, è possibile continuare ad aggiungere host al cluster.

Per determinare il numero di ITN utilizzati nel cluster, attenersi alla seguente procedura per ciascun nodo del cluster.

Fasi

1. Identificare tutte le LIF su un nodo specifico.
2. Eseguire il seguente comando per ogni LIF sul nodo:

   ```
   fcp initiator show -fields wwpn, lif
   ```

   Il numero di voci visualizzate nella parte inferiore dell'output del comando rappresenta il numero di ITN per la LIF.

3. Registrare il numero di ITN visualizzati per ciascun LIF.
4. Aggiungere il numero di ITN per ogni LIF su ogni nodo del cluster.

   Questo totale rappresenta il numero di ITN nel cluster.

Determinare il numero di host supportati nelle configurazioni iSCSI

Il numero massimo di host SAN che possono essere connessi nelle configurazioni iSCSI varia notevolmente in base alla combinazione specifica di più attributi del cluster, come il numero di host connessi a ciascun nodo del cluster, gli iniziatori per host, gli accessi per host e i nodi nel cluster.

A proposito di questa attività

Il numero di host che è possibile collegare direttamente a un nodo o tramite uno o più switch dipende dal numero di porte Ethernet disponibili. Il numero di porte Ethernet disponibili dipende dal modello del controller e dal numero e dal tipo di adattatori installati nel controller. Il numero di porte Ethernet supportate per controller e adattatori è disponibile in *Hardware Universe*.

Per tutte le configurazioni di cluster a più nodi, è necessario determinare il numero di sessioni iSCSI per nodo per sapere se è possibile aggiungere altri host al cluster. Se il cluster è al di sotto del numero massimo di sessioni iSCSI per nodo, è possibile continuare ad aggiungere host al cluster. Il numero massimo di sessioni iSCSI per nodo varia in base ai tipi di controller nel cluster.

Fasi

1. Identificare tutti i gruppi di portali di destinazione sul nodo.
2. Controllare il numero di sessioni iSCSI per ogni gruppo di portali di destinazione sul nodo:

   ```
   iscsi session show -tpgroup tpgroup
   ```

Il numero di voci visualizzate nella parte inferiore dell'output del comando rappresenta il numero di sessioni iSCSI per il gruppo di portali di destinazione.

3. Registrare il numero di sessioni iSCSI visualizzate per ciascun gruppo di portali di destinazione.
4. Aggiungere il numero di sessioni iSCSI per ciascun gruppo di portali di destinazione sul nodo.

   Il totale rappresenta il numero di sessioni iSCSI sul nodo.

Limiti di configurazione dello switch FC

Gli switch Fibre Channel hanno limiti di configurazione massimi, incluso il numero di accessi supportati per porta, gruppo di porte, blade e switch. I vendor di switch documentano i propri limiti supportati.

Ogni interfaccia logica FC (LIF) accede a una porta dello switch FC. Il numero totale di accessi da una singola destinazione sul nodo equivale al numero di LIF più un accesso per la porta fisica sottostante. Non superare i limiti di configurazione del vendor dello switch per gli accessi o altri valori di configurazione. Ciò vale anche per gli iniziatori utilizzati sul lato host in ambienti virtualizzati con NPIV attivato. Non superare i limiti di configurazione del vendor dello switch per gli accessi per la destinazione o per gli iniziatori utilizzati nella soluzione.

Limiti dello switch Brocade

I limiti di configurazione per gli switch Brocade sono indicati nelle *linee guida sulla scalabilità Brocade*.

Limiti degli switch Cisco Systems

I limiti di configurazione per gli switch Cisco sono disponibili in "Limiti di configurazione Cisco" Guida alla versione del software dello switch Cisco in uso.

Panoramica della profondità della coda di calcolo

Potrebbe essere necessario regolare la profondità della coda FC sull'host per ottenere i valori massimi per ITN per nodo e fan-in della porta FC. Il numero massimo di LUN e il numero di HBA che possono connettersi a una porta FC sono limitati dalla profondità di coda disponibile sulle porte di destinazione FC.

A proposito di questa attività

Queue Depth (profondità coda) è il numero di richieste i/o (comandi SCSI) che possono essere accodate contemporaneamente su un controller di storage. Ogni richiesta di i/o dall'HBA iniziatore dell'host all'adattatore di destinazione del controller di storage consuma una voce di coda. In genere, una maggiore profondità della coda equivale a prestazioni migliori. Tuttavia, se viene raggiunta la profondità massima della coda del controller di storage, il controller di storage rifiuta i comandi in entrata restituendo una risposta QFULL. Se un gran numero di host accede a un controller di storage, è necessario pianificare attentamente per evitare le condizioni QFULL, che degradano significativamente le prestazioni del sistema e possono causare errori su alcuni sistemi.

In una configurazione con più iniziatori (host), tutti gli host devono avere profondità di coda simili. A causa della diseguaglianza nella profondità della coda tra gli host connessi allo storage controller attraverso la stessa porta di destinazione, gli host con profondità di coda inferiori vengono privati dell'accesso alle risorse da parte degli host con profondità di coda maggiori.

È possibile fornire i seguenti consigli generali sulle profondità della coda “tuning”:

- Per i sistemi di piccole e medie dimensioni, utilizzare una profondità di coda HBA di 32.
- Per i sistemi di grandi dimensioni, utilizzare una profondità della coda HBA pari a 128.
- In caso di eccezioni o di test delle prestazioni, utilizzare una profondità della coda di 256 per evitare possibili problemi di accodamento.
- Tutti gli host devono avere le profondità della coda impostate su valori simili per garantire un accesso uguale a tutti gli host.
- Per evitare errori o penalizzazioni delle performance, non superare la profondità della coda della porta FC di destinazione del controller di storage.

Fasi

1. Contare il numero totale di iniziatori FC in tutti gli host che si connettono a una porta di destinazione FC.
2. Moltiplicare per 128.
   - Se il risultato è inferiore a 2,048, impostare la profondità della coda per tutti gli iniziatori su 128. Si dispone di 15 host con un iniziatore connesso a ciascuna delle due porte di destinazione sul controller di storage. 15 × 128 = 1,920. Poiché 1,920 è inferiore al limite di profondità totale della coda di 2,048, è possibile impostare la profondità della coda per tutti gli iniziatori su 128.
   - Se il risultato è superiore a 2,048, passare alla fase 3. Si dispone di 30 host con un iniziatore connesso a ciascuna delle due porte di destinazione sul controller di storage. 30 × 128 = 3,840. Poiché 3,840 è maggiore del limite di profondità totale della coda di 2,048, è necessario scegliere una delle opzioni indicate al punto 3 per la risoluzione dei problemi.
3. Scegliere una delle seguenti opzioni per aggiungere altri host al controller dello storage.
   - Opzione 1:
     i. Aggiungere altre porte di destinazione FC.
     ii. Ridistribuire gli iniziatori FC.
     iii. Ripetere i passaggi 1 e 2. + la profondità di coda desiderata di 3,840 supera la profondità di coda disponibile per porta. Per risolvere questo problema, è possibile aggiungere un adattatore di destinazione FC a due porte a ciascun controller, quindi eseguire la zona degli switch FC in modo che 15 host su 30 si connettano a un set di porte e gli altri 15 host si connettano a un secondo set di porte. La profondità della coda per porta viene quindi ridotta a 15 × 128 = 1,920.
   - Opzione 2:
     i. Indicare ciascun host come “Large” o “sMall” in base alle esigenze di i/o previste.
     ii. Moltiplicare il numero di iniziatori grandi per 128.
     iii. Moltiplicare il numero di piccoli iniziatori per 32.
     iv. Unire i due risultati.
     v. Se il risultato è inferiore a 2,048, impostare la profondità della coda per gli host di grandi dimensioni su 128 e la profondità della coda per gli host di piccole dimensioni su 32.
     vi. Se il risultato è ancora maggiore di 2,048 per porta, ridurre la profondità della coda per iniziatore fino a quando la profondità totale della coda non è inferiore o uguale a 2,048.

> Per stimare la profondità della coda necessaria per ottenere un determinato throughput i/o al secondo, utilizzare questa formula:
>
> Profondità della coda richiesta = (numero di i/o al secondo) × (tempo di risposta)
>
> Ad esempio, se si necessita di 40,000 i/o al secondo con un tempo di risposta di 3 millisecondi, la profondità della coda richiesta = 40,000 × (.003) = 120.

Il numero massimo di host che è possibile collegare a una porta di destinazione è 64, se si decide di limitare la profondità della coda alla raccomandazione di base di 32. Tuttavia, se si decide di avere una profondità di coda di 128, è possibile collegare un massimo di 16 host a una porta di destinazione. Maggiore è la profondità della coda, minore è il numero di host supportati da una singola porta di destinazione. Se il tuo requisito è tale da non poter scendere a compromessi sulla profondità della coda, dovresti ottenere più porte di destinazione.

La profondità della coda desiderata di 3,840 supera la profondità della coda disponibile per porta. Sono disponibili 10 host “Large” con esigenze di i/o dello storage elevate e 20 host “sMall” con esigenze di i/o ridotte. Impostare la profondità della coda dell’iniziatore sugli host di grandi dimensioni su 128 e la profondità della coda dell’iniziatore sugli host di piccole dimensioni su 32.

La profondità totale della coda risultante è (10 × 128) + (20 × 32) = 1,920.

È possibile distribuire la profondità della coda disponibile in modo uniforme in ciascun iniziatore.

La profondità della coda risultante per iniziatore è di 2,048 ÷ 30 = 68.

Impostare le profondità delle code sugli host SAN

Potrebbe essere necessario modificare le profondità della coda sull’host per ottenere i valori massimi per ITN per nodo e fan-in della porta FC.

Host AIX

È possibile modificare la profondità della coda sugli host AIX utilizzando `chdev` comando. Modifiche apportate utilizzando `chdev` il comando persiste durante i riavvii.

Esempi:

- Per modificare la profondità della coda per il dispositivo hdisk7, utilizzare il seguente comando:

  ```
  chdev -l hdisk7 -a queue_depth=32
  ```

- Per modificare la profondità della coda per l’HBA fcs0, utilizzare il seguente comando:

  ```
  chdev -l fcs0 -a num_cmd_elems=128
  ```

  Il valore predefinito per `num_cmd_elems` è 200. Il valore massimo è 2,048.

  > Potrebbe essere necessario portare l’HBA offline per modificarlo `num_cmd_elems` e poi riportarlo online utilizzando `rmdev -l fcs0 -R` e. `makdev -l fcs0 -P` comandi.

Host HP-UX

È possibile modificare la profondità della coda LUN o periferica sugli host HP-UX utilizzando il parametro kernel `scsi_max_qdepth`. È possibile modificare la profondità della coda HBA utilizzando il parametro kernel `max_fcp_reqs`.

- Il valore predefinito per `scsi_max_qdepth` è 8. Il valore massimo è 255.

  `scsi_max_qdepth` può essere modificato dinamicamente su un sistema in esecuzione utilizzando `-u` sul `kmtune` comando. La modifica sarà effettiva per tutti i dispositivi del sistema. Ad esempio, utilizzare il seguente comando per aumentare la profondità della coda LUN a 64:

  ```
  kmtune -u -s scsi_max_qdepth=64
  ```

  È possibile modificare la profondità della coda per i singoli file del dispositivo utilizzando `scsictl` comando. Modifiche tramite `scsictl` i comandi non sono persistenti durante i riavvii del sistema. Per visualizzare e modificare la profondità della coda per un determinato file di dispositivo, eseguire il seguente comando:

  ```
  scsictl -a /dev/rdsk/c2t2d0
  ```

  ```
  scsictl -m queue_depth=16 /dev/rdsk/c2t2d0
  ```

- Il valore predefinito per `max_fcp_reqs` è 512. Il valore massimo è 1024.

  Il kernel deve essere ricostruito e il sistema deve essere riavviato per apportare modifiche a. `max_fcp_reqs` per avere effetto. Per impostare la profondità della coda HBA su 256, ad esempio, utilizzare il seguente comando:

  ```
  kmtune -u -s max_fcp_reqs=256
  ```

Host Solaris

È possibile impostare la profondità della coda LUN e HBA per gli host Solaris.

- Per la profondità della coda LUN: Il numero di LUN in uso su un host moltiplicato per l'accelerazione per LUN (lun-queue-depth) deve essere inferiore o uguale al valore tgt-queue-depth sull'host.
- Per la profondità della coda in uno stack Sun: I driver nativi non consentono per LUN o per destinazione `max_throttle` Impostazioni a livello di HBA. Metodo consigliato per l'impostazione di `max_throttle` Il valore per i driver nativi si trova a livello di tipo per dispositivo (VID_PID) in `/kernel/drv/sd.conf` e. `/kernel/drv/ssd.conf` file. L'utility host imposta questo valore su 64 per le configurazioni MPIxIO e 8 per le configurazioni Veritas DMP.

Fasi

1. `# cd/kernel/drv`
2. `# vi lpfc.conf`
3. Cercare `/tft-queue (/tgt-queue)`

   ```
   tgt-queue-depth=32
   ```

   Il valore predefinito viene impostato su 32 al momento dell'installazione.

4. Impostare il valore desiderato in base alla configurazione dell'ambiente.
5. Salvare il file.
6. Riavviare l'host utilizzando `sync; sync; sync; reboot -- -r` comando.

VMware ospita un HBA QLogic

Utilizzare `esxcfg-module` Per modificare le impostazioni di timeout dell'HBA. Aggiornamento manuale di `esx.conf` file sconsigliato.

Fasi

1. Accedere alla console di servizio come utente root.
2. Utilizzare `#vmkload_mod -l` Comando per verificare quale modulo Qlogic HBA è attualmente caricato.
3. Per una singola istanza di un HBA Qlogic, eseguire il seguente comando:

   ```
   #esxcfg-module -s ql2xmaxqdepth=64 qla2300_707
   ```

   In questo esempio viene utilizzato il modulo qla2300_707. Utilizzare il modulo appropriato in base all'output di `vmkload_mod -l`.

4. Salvare le modifiche utilizzando il seguente comando:

   ```
   #/usr/sbin/esxcfg-boot -b
   ```

5. Riavviare il server utilizzando il seguente comando:

   ```
   #reboot
   ```

6. Confermare le modifiche utilizzando i seguenti comandi:
   a. `#esxcfg-module -g qla2300_707`
   b. `qla2300_707 enabled = 1 options = 'ql2xmaxqdepth=64'`

VMware ospita un HBA Emulex

Utilizzare `esxcfg-module` Per modificare le impostazioni di timeout dell'HBA. Aggiornamento manuale di `esx.conf` file sconsigliato.

Fasi

1. Accedere alla console di servizio come utente root.
2. Utilizzare `#vmkload_mod -l grep lpfc` Comando per verificare quale HBA Emulex è attualmente caricato.
3. Per una singola istanza di un HBA Emulex, immettere il seguente comando:

   ```
   #esxcfg-module -s lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfcdd_7xx
   ```

   A seconda del modello dell'HBA, il modulo può essere lpfcdd_7xx o lpfcdd_732. Il comando precedente utilizza il modulo lpfcdd_7xx. Utilizzare il modulo appropriato in base al risultato di `vmkload_mod -l`.

L'esecuzione di questo comando imposta la profondità della coda LUN su 16 per l'HBA rappresentato da lpfc0.

4. Per istanze multiple di un HBA Emulex, eseguire il seguente comando:

   ```
   a esxcfg-module -s "lpfc0_lun_queue_depth=16 lpfc1_lun_queue_depth=16"
   lpfcdd_7xx
   ```

   La profondità della coda LUN per lpfc0 e la profondità della coda LUN per lpfc1 è impostata su 16.

5. Immettere il seguente comando:

   ```
   #esxcfg-boot -b
   ```

6. Riavviare utilizzando `#reboot`.

Host Windows per un HBA Emulex

Sugli host Windows, è possibile utilizzare `LPUTILNT` Utility per aggiornare la profondità della coda per gli HBA Emulex.

Fasi

1. Eseguire `LPUTILNT` utility disponibile in `C:\WINNT\system32` directory.
2. Selezionare **Drive Parameters** (parametri unità) dal menu a destra.
3. Scorrere verso il basso e fare doppio clic su **QueueDepth**.

> Se si imposta **QueueDepth** maggiore di 150, è necessario aumentare in modo appropriato anche il seguente valore del Registro di sistema di Windows:
>
> `HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\lpxnds\Parameters\Device\NumberOfRequests`

Host Windows per un HBA Qlogic

Sugli host Windows, è possibile utilizzare il e il `SANsurfer` Utility di gestione HBA per aggiornare le profondità delle code per gli HBA Qlogic.

Fasi

1. Eseguire `SANsurfer` Utility HBA Manager.
2. Fare clic su **porta HBA** > **Impostazioni**.
3. Fare clic su **Advanced HBA port settings** (Impostazioni avanzate porta HBA) nella casella di riepilogo.
4. Aggiornare `Execution Throttle` parametro.

Host Linux per HBA Emulex

È possibile aggiornare le profondità della coda di un HBA Emulex su un host Linux. Per rendere gli aggiornamenti persistenti durante i riavvii, è necessario creare una nuova immagine del disco RAM e riavviare l'host.

Fasi

1. Identificare i parametri di profondità della coda da modificare:

   `modinfo lpfc|grep queue_depth`

   Viene visualizzato l'elenco dei parametri di profondità della coda con la relativa descrizione. A seconda della versione del sistema operativo in uso, è possibile modificare uno o più dei seguenti parametri di profondità della coda:

   - `lpfc_lun_queue_depth`: Numero massimo di comandi FC che è possibile mettere in coda a un LUN specifico (uint)
   - `lpfc_hba_queue_depth`: Numero massimo di comandi FC che è possibile mettere in coda a un HBA lpfc (uint)
   - `lpfc_tgt_queue_depth`: Numero massimo di comandi FC che è possibile mettere in coda a una specifica porta di destinazione (uint)

     Il `lpfc_tgt_queue_depth` Il parametro è valido solo per i sistemi Red Hat Enterprise Linux 7.x, SUSE Linux Enterprise Server 11 SP4 e 12.x.

2. Aggiornare le profondità della coda aggiungendo i parametri di profondità della coda a `/etc/modprobe.conf` File per un sistema Red Hat Enterprise Linux 5.x e per `/etc/modprobe.d/scsi.conf` File per un sistema Red Hat Enterprise Linux 6.x o 7.x o un sistema SUSE Linux Enterprise Server 11.x o 12.x.

   A seconda della versione del sistema operativo in uso, è possibile aggiungere uno o più dei seguenti comandi:

   - `options lpfc lpfc_hba_queue_depth=new_queue_depth`
   - `options lpfc lpfc_lun_queue_depth=new_queue_depth`
   - `options lpfc_tgt_queue_depth=new_queue_depth`

3. Creare una nuova immagine del disco RAM, quindi riavviare l'host per rendere gli aggiornamenti persistenti durante i riavvii.

   Per ulteriori informazioni, consultare "Amministrazione del sistema" Per la versione del sistema operativo Linux in uso.

4. Verificare che i valori di profondità della coda siano aggiornati per ciascun parametro di profondità della coda modificato:

   ```
   root@localhost ~]#cat /sys/class/scsi_host/host5/lpfc_lun_queue_depth
         30
   ```

   Viene visualizzato il valore corrente della profondità della coda.

Host Linux per QLogic HBA

È possibile aggiornare la profondità della coda dei dispositivi di un driver QLogic su un host Linux. Per rendere gli aggiornamenti persistenti durante i riavvii, è necessario creare una nuova immagine del disco RAM e riavviare l'host. È possibile utilizzare la GUI di gestione dell'HBA QLogic o l'interfaccia della riga di comando (CLI) per modificare la profondità della coda dell'HBA QLogic.

Questa attività mostra come utilizzare la CLI QLogic HBA per modificare la profondità della coda QLogic HBA

Fasi

1. Identificare il parametro Device queue depth da modificare:

   `modinfo qla2xxx | grep ql2xmaxqdepth`

   È possibile modificare solo il `ql2xmaxqdepth` Queue depth, che indica la profondità massima della coda che può essere impostata per ogni LUN. Il valore predefinito è 64 per RHEL 7.5 e versioni successive. Il valore predefinito è 32 per RHEL 7.4 e versioni precedenti.

   ```
   root@localhost ~]# modinfo qla2xxx|grep ql2xmaxqdepth
   parm:       ql2xmaxqdepth:Maximum queue depth to set for each LUN.
   Default is 64. (int)
   ```

2. Aggiornare il valore di profondità della coda della periferica:

   - Se si desidera rendere persistenti le modifiche, attenersi alla seguente procedura:

     i. Aggiornare le profondità della coda aggiungendo il parametro queue depth al `/etc/modprobe.conf` File per un sistema Red Hat Enterprise Linux 5.x e per `/etc/modprobe.d/scsi.conf` File per un sistema Red Hat Enterprise Linux 6.x o 7.x o per un sistema SUSE Linux Enterprise Server 11.x o 12.x: `options qla2xxx ql2xmaxqdepth=new_queue_depth`

     ii. Creare una nuova immagine del disco RAM, quindi riavviare l'host per rendere gli aggiornamenti persistenti durante i riavvii.

     Per ulteriori informazioni, consultare "Amministrazione del sistema" Per la versione del sistema operativo Linux in uso.

   - Se si desidera modificare il parametro solo per la sessione corrente, eseguire il seguente comando:

     `echo new_queue_depth > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth`

     Nell'esempio seguente, la profondità della coda è impostata su 128.

   ```
   echo 128 > /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth
   ```

3. Verificare che i valori di profondità della coda siano aggiornati:

   `cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xmaxqdepth`

   Viene visualizzato il valore corrente della profondità della coda.

4. Modificare la profondità della coda QLogic HBA aggiornando il parametro del firmware `Execution Throttle` Dal BIOS QLogic HBA.

   a. Accedere alla CLI di gestione dell'HBA QLogic:

   `/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qaucli`

b. Dal menu principale, selezionare `Adapter Configuration` opzione.

```
[root@localhost ~]#
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qaucli
Using config file:
/opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI/qaucli.cfg
Installation directory: /opt/QLogic_Corporation/QConvergeConsoleCLI
Working dir: /root

QConvergeConsole

        CLI - Version 2.2.0 (Build 15)

    Main Menu

    1:  Adapter Information
    **2:  Adapter Configuration**
    3:  Adapter Updates
    4:  Adapter Diagnostics
    5:  Monitoring
    6:  FabricCache CLI
    7:  Refresh
    8:  Help
    9:  Exit


        Please Enter Selection: 2
```

c. Dall'elenco dei parametri di configurazione dell'adattatore, selezionare `HBA Parameters` opzione.

```
1:  Adapter Alias
    2:  Adapter Port Alias
    **3:  HBA Parameters**
    4:  Persistent Names (udev)
    5:  Boot Devices Configuration
    6:  Virtual Ports (NPIV)
    7:  Target Link Speed (iiDMA)
    8:  Export (Save) Configuration
    9:  Generate Reports
   10:  Personality
   11:  FEC
(p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
        Please Enter Selection: 3
```

d. Dall'elenco delle porte HBA, selezionare la porta HBA richiesta.

```
Fibre Channel Adapter Configuration

    HBA Model QLE2562 SN: BFD1524C78510
      1: Port   1: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 Online
      2: Port   2: WWPN: 21-00-00-24-FF-8D-98-E1 Online
    HBA Model QLE2672 SN: RFE1241G81915
      3: Port   1: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-62 Online
      4: Port   2: WWPN: 21-00-00-0E-1E-09-B7-63 Online


        (p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; ex or 99: Quit)
        Please Enter Selection: 1
```

Vengono visualizzati i dettagli della porta HBA.

e. Dal menu HBA Parameters (parametri HBA), selezionare `Display HBA Parameters` per visualizzare il valore corrente di `Execution Throttle` opzione.

Il valore predefinito di `Execution Throttle` l'opzione è 65535.

```
HBA Parameters Menu

=========================================================
HBA           : 2 Port: 1
SN            : BFD1524C78510
HBA Model     : QLE2562
HBA Desc.     : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version    : 8.01.02
WWPN          : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN          : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link          : Online
=========================================================

    1:  Display HBA Parameters
    2:  Configure HBA Parameters
    3:  Restore Defaults


        (p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
        Please Enter Selection: 1
---------------------------------------------------------------------------
--------
HBA Instance 2: QLE2562 Port 1 WWPN 21-00-00-24-FF-8D-98-E0 PortID 03-
07-00
```

```
Link: Online
-----------------------------------------------------------------------
--------
Connection Options             : 2 - Loop Preferred, Otherwise Point-to-
Point
Data Rate                      : Auto
Frame Size                     : 2048
Hard Loop ID                   : 0
Loop Reset Delay (seconds)     : 5
Enable Host HBA BIOS           : Enabled
Enable Hard Loop ID            : Disabled
Enable FC Tape Support         : Enabled
Operation Mode                 : 0 - Interrupt for every I/O completion
Interrupt Delay Timer (100us)  : 0
**Execution Throttle             : 65535**
Login Retry Count              : 8
Port Down Retry Count          : 30
Enable LIP Full Login          : Enabled
Link Down Timeout (seconds)    : 30
Enable Target Reset            : Enabled
LUNs Per Target                : 128
Out Of Order Frame Assembly    : Disabled
Enable LR Ext. Credits         : Disabled
Enable Fabric Assigned WWN     : N/A

Press <Enter> to continue:
```

a. Premere **Invio** per continuare.

b. Dal menu HBA Parameters (parametri HBA), selezionare `Configure HBA Parameters` Opzione per modificare i parametri HBA.

c. Dal menu Configure Parameters (Configura parametri), selezionare `Execute Throttle` e aggiornare il valore di questo parametro.

```
Configure Parameters Menu

=========================================================
HBA           : 2 Port: 1
SN            : BFD1524C78510
HBA Model     : QLE2562
HBA Desc.     : QLE2562 PCI Express to 8Gb FC Dual Channel
FW Version    : 8.01.02
WWPN          : 21-00-00-24-FF-8D-98-E0
WWNN          : 20-00-00-24-FF-8D-98-E0
Link          : Online
=========================================================

    1:  Connection Options
    2:  Data Rate
    3:  Frame Size
    4:  Enable HBA Hard Loop ID
    5:  Hard Loop ID
    6:  Loop Reset Delay (seconds)
    7:  Enable BIOS
    8:  Enable Fibre Channel Tape Support
    9:  Operation Mode
   10:  Interrupt Delay Timer (100 microseconds)
   11:  Execution Throttle
   12:  Login Retry Count
   13:  Port Down Retry Count
   14:  Enable LIP Full Login
   15:  Link Down Timeout (seconds)
   16:  Enable Target Reset
   17:  LUNs per Target
   18:  Enable Receive Out Of Order Frame
   19:  Enable LR Ext. Credits
   20:  Commit Changes
   21:  Abort Changes


        (p or 0: Previous Menu; m or 98: Main Menu; x or 99: Quit)
        Please Enter Selection: 11
Enter Execution Throttle [1-65535] [65535]: 65500
```

d. Premere **Invio** per continuare.

e. Dal menu Configure Parameters (Configura parametri), selezionare `Commit Changes` opzione per salvare le modifiche.

f. Uscire dal menu.