



FlexCache per la correzione degli hotspot

ONTAP 9

NetApp
March 13, 2025

Sommario

FlexCache per la correzione degli hotspot	1
Risoluzione dei problemi nei workload di calcolo dalle performance elevate con ONTAP	1
Concetti chiave	1
Progettazione di una soluzione di risoluzione degli hotspot ONTAP FlexCache	2
Comprendere il collo di bottiglia	2
Perché un FlexCache con provisioning automatico non è la risposta	3
Anatomia di un FlexCache	4
Anatomia di un FlexCache ad alta densità	5
Determinare la densità ONTAP FlexCache	5
2x2x2 Configurazione HDFA	6
4x1x4 Configurazione HDFA	7
Determinazione di un'opzione ONTAP tra SVM o HDFA intra-SVM	8
Implementazione HDFA inter-SVM	8
Implementazione HDFA intra-SVM	8
Configurare HDFA e LIF dati in ONTAP	9
Creare una configurazione HDFA 2x2 inter-SVM	10
Creare un HDFA intra-SVM 4x1x4	11
Configurare i client per distribuire le connessioni NAS ONTAP	12
Configurazione del client Linux	12
Configurazione del client Windows	14

FlexCache per la correzione degli hotspot

Risoluzione dei problemi nei workload di calcolo dalle performance elevate con ONTAP

Un problema comune con molti carichi di lavoro di calcolo ad alte performance, come il rendering delle animazioni o l'EDA, è hotspot. L'Hotspotting è una situazione che si verifica quando una parte specifica del cluster o della rete subisce un carico significativamente più elevato rispetto ad altre aree, con conseguenti colli di bottiglia delle prestazioni e una minore efficienza complessiva dovuta all'eccessivo traffico di dati concentrato in tale posizione. Ad esempio, uno o più file sono molto richiesti per l'esecuzione del processo, con conseguente collo di bottiglia della CPU utilizzata per le richieste di servizio (tramite affinità di volume) di quel file. FlexCache può aiutare ad alleviare questo collo di bottiglia, ma deve essere configurato correttamente.

Questa documentazione spiega come configurare FlexCache per risolvere i problemi di hot spotting.



A partire da luglio 2024, il contenuto dei report tecnici precedentemente pubblicati come PDF è stato integrato nella documentazione del prodotto ONTAP. Questo contenuto del report tecnico di correzione dell'hotspot ONTAP è completamente nuovo alla data di pubblicazione e non è mai stato prodotto alcun formato precedente.

Concetti chiave

Durante la pianificazione della correzione degli hotspot, è importante comprendere questi concetti essenziali.

- **HDF (High-Density FlexCache):** Un FlexCache condensato per coprire un numero ridotto di nodi quanto consentito dai requisiti di capacità della cache
- **HDF Array (HDFA):** Un gruppo di HDFS che sono cache della stessa origine, distribuite in tutto il cluster
- **Inter-SVM HDFA:** Un HDF dell'HDFA per macchina virtuale server (SVM)
- **Intra-SVM HDFA:** Tutti gli HDFS nell'HDFA in una SVM
- **Traffico est-ovest:** Traffico back-end cluster generato dall'accesso indiretto ai dati

Cosa succederà

- ["Scopri come progettare con FlexCache ad alta densità per risolvere i problemi dei punti critici"](#)
- ["Decidere sulla densità degli array FlexCache"](#)
- ["Determina la densità del tuo HDFS e decidi se vuoi accedere ad HDFS utilizzando NFS con HDFA inter-SVM e HDFA intra-SVM"](#)
- ["Configura HDFA e data LIF per realizzare i vantaggi dell'utilizzo del caching tra cluster con la configurazione ONTAP"](#)
- ["Scoprite come configurare i client per distribuire connessioni NAS ONTAP con la configurazione del client"](#)

Progettazione di una soluzione di risoluzione degli hotspot ONTAP FlexCache

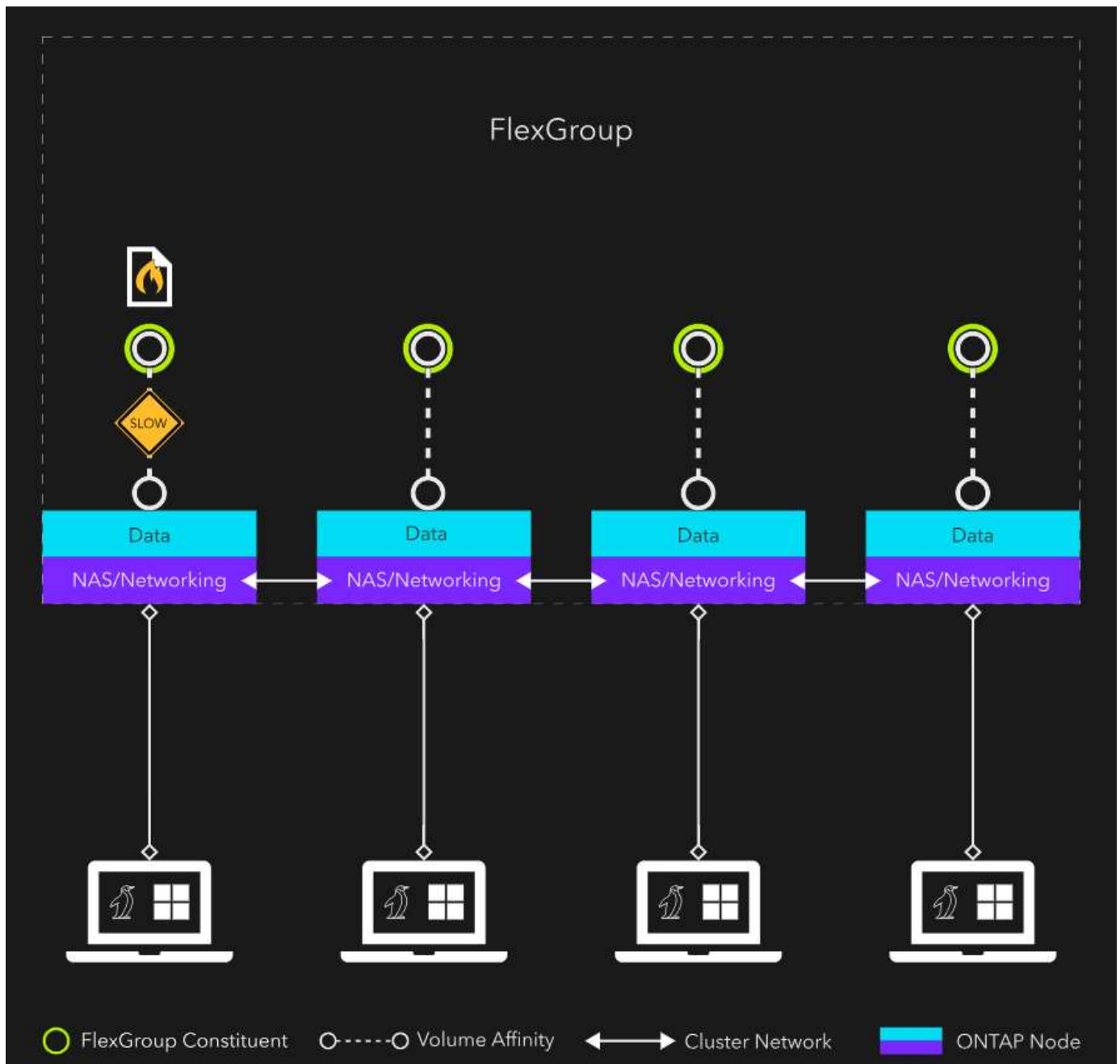
Per risolvere i problemi di hot-spotting, esplora le cause alla base dei colli di bottiglia, perché il provisioning automatico di FlexCache non è sufficiente e i dettagli tecnici necessari per progettare efficacemente una soluzione FlexCache. Comprendendo e implementando array FlexCache ad alta densità (HDFA), potete ottimizzare le performance ed eliminare i colli di bottiglia nei vostri carichi di lavoro high-demand.

Comprendere il collo di bottiglia

Di seguito [immagine](#) viene illustrato un tipico scenario di hotspotting a file singolo. Il volume è un FlexGroup con un singolo componente per nodo e il file risiede nel nodo 1.

Se si distribuiscono tutte le connessioni di rete dei client NAS su diversi nodi nel cluster, si continuano a creare colli di bottiglia sulla CPU che gestisce l'affinità del volume in cui risiede il file hot. Inoltre, viene introdotto il traffico di rete cluster (traffico est-ovest) alle chiamate provenienti da client connessi a nodi diversi da dove risiede il file. L'overhead del traffico est-ovest è generalmente piccolo, ma per i carichi di lavoro di calcolo dalle performance elevate ogni bit conta.

Figura 1: Scenario hotspot FlexGroup a file singolo

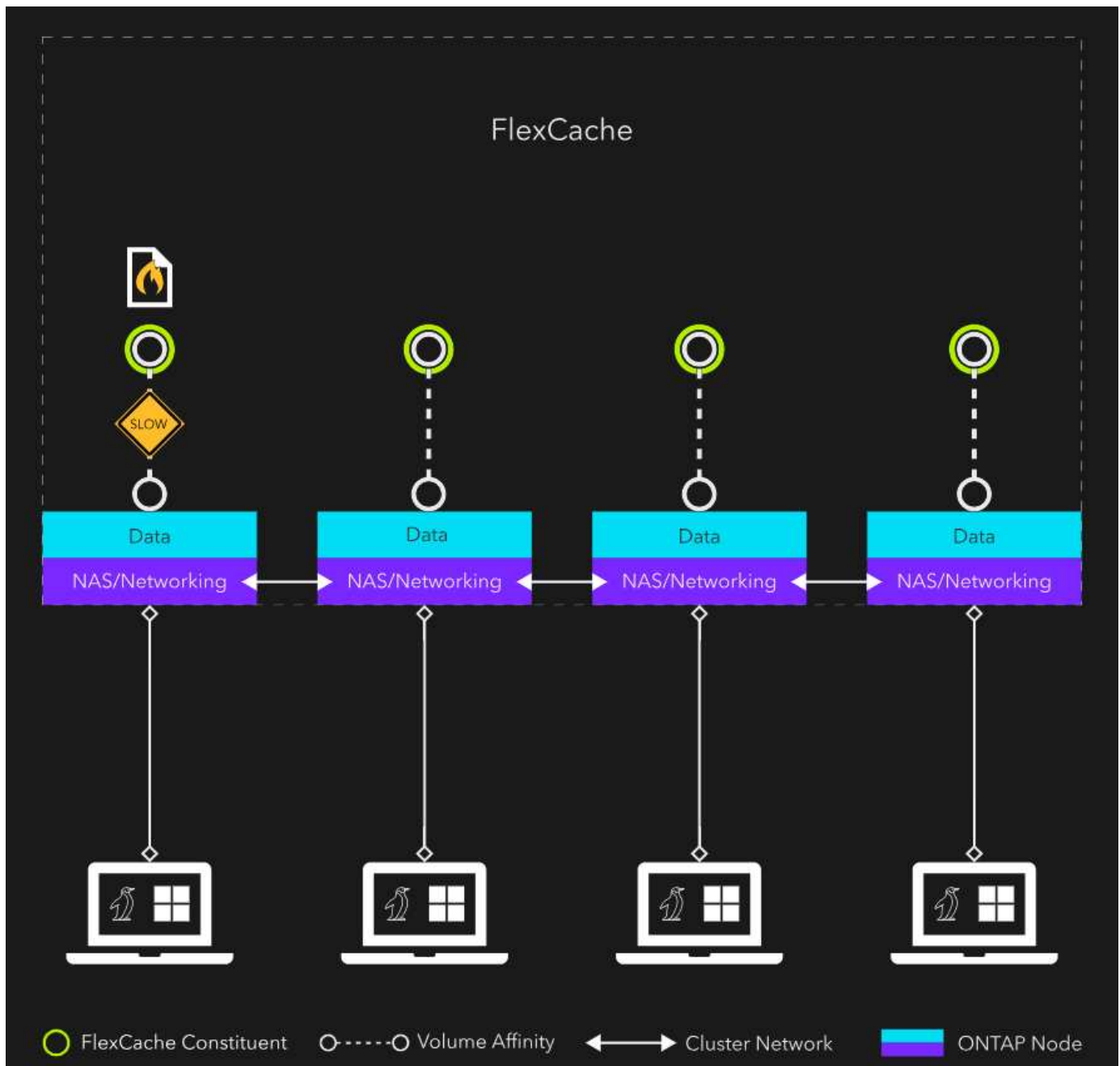


Perché un FlexCache con provisioning automatico non è la risposta

Per rimediare agli hotspot, eliminare il collo di bottiglia della CPU e preferibilmente anche il traffico est-ovest. FlexCache può aiutare se impostato correttamente.

Nell'esempio seguente, FlexCache viene sottoposto a provisioning automatico con argomenti di System Manager, BlueXP o CLI predefiniti. [Figura 1](#) E [figura 2](#) all'inizio appaiono gli stessi: Entrambi sono container NAS a quattro nodi, che costituiscono un singolo componente. L'unica differenza consiste nel fatto che il container NAS della figura 1 è un FlexGroup, mentre il container NAS della figura 2 è un FlexCache. Ogni figura presenta un profilo dello stesso collo di bottiglia: La CPU del nodo 1 per l'accesso al servizio di affinità dei volumi al file hot e il traffico est-ovest che contribuisce alla latenza. Un FlexCache con provisioning automatico non ha eliminato il collo di bottiglia.

Figura 2: Scenario FlexCache con provisioning automatico



Anatomia di un FlexCache

Per progettare in modo efficace un FlexCache per la correzione degli hotspot, è necessario conoscere alcuni dettagli tecnici su FlexCache.

FlexCache è sempre un FlexGroup sparso. Un FlexGroup è costituito da più FlexVol. Questi FlexVol sono chiamati costituenti di FlexGroup. In un layout predefinito di FlexGroup sono presenti uno o più componenti per nodo nel cluster. I componenti sono "cuciti insieme" sotto un livello di astrazione e presentati al client come un singolo contenitore NAS di grandi dimensioni. Quando un file viene scritto in un FlexGroup, le euristiche di acquisizione determinano su quale componente verrà memorizzato il file. Potrebbe trattarsi di un componente contenente la connessione NAS del client o di un nodo diverso. La posizione è irrilevante perché tutto funziona sotto il livello di astrazione ed è invisibile al client.

Applichiamo questa comprensione di FlexGroup a FlexCache. Poiché FlexCache è costruito su un FlexGroup, per impostazione predefinita si dispone di un singolo FlexCache con elementi costitutivi in tutti i nodi del

cluster, come illustrato in [figura 1](#). Nella maggior parte dei casi, questa è una cosa grande. Si stanno utilizzando tutte le risorse nel cluster.

Per risolvere i problemi dei file hot, tuttavia, ciò non è ideale a causa dei due colli di bottiglia: La CPU per un singolo file e il traffico est-ovest. Se si crea una FlexCache con i componenti su ogni nodo per un file hot, tale file si troverà ancora in uno solo dei componenti. Ciò significa che è disponibile una sola CPU per l'assistenza di tutti gli accessi al file hot. Si desidera inoltre limitare la quantità di traffico est-ovest necessaria per raggiungere l'hot file.

La soluzione è un array di Flexcache ad alta densità.

Anatomia di un FlexCache ad alta densità

Un HDF (High-Density FlexCache) presenta componenti su un numero di nodi pari a quello consentito dai requisiti di capacità per i dati memorizzati nella cache. L'obiettivo è attivare la cache su un singolo nodo. Se i requisiti di capacità rendono impossibile l'operazione, è possibile collocare dei componenti solo su pochi nodi.

Ad esempio, un cluster a 24 nodi può avere tre Flexcache ad alta densità:

- Uno che interessa i nodi da 1 a 8
- Un secondo che attraversa i nodi da 9 a 16
- Un terzo che attraversa i nodi dal 17 al 24

Questi tre HDFS costituirebbero un array FlexCache ad alta densità (H DFA). Se i file sono distribuiti in modo uniforme all'interno di ciascun HDF, è possibile che il file richiesto dal client risieda localmente nella connessione NAS front-end. Se avessi 12 HDFS che coprono solo due nodi ciascuno, avrai il 50% delle possibilità che il file sia locale. Se è possibile comprimere HDF in un singolo nodo e crearne 24, si garantisce che il file sia locale.

Questa configurazione eliminerà tutto il traffico est-ovest e, cosa più importante, fornirà 24 CPU/volume affinità per l'accesso al file hot.

Quali sono le prossime novità?

["Decidere sulla densità degli array FlexCache"](#)

Informazioni correlate

["Documentazione su FlexGroup e TR"](#)

Determinare la densità ONTAP FlexCache

La vostra prima decisione di progettazione per la correzione degli hotspot è quella di calcolare la densità FlexCache. I seguenti esempi sono cluster a quattro nodi. Si supponga che il conteggio dei file sia distribuito uniformemente tra tutti i componenti di ciascun HDF. Supponi anche una distribuzione uniforme di connessioni NAS front-end in tutti i nodi.

Sebbene questi esempi non siano le uniche configurazioni che è possibile utilizzare, è necessario comprendere il principio di progettazione guida per creare HDFS pari al numero consentito dai requisiti di spazio e dalle risorse disponibili.

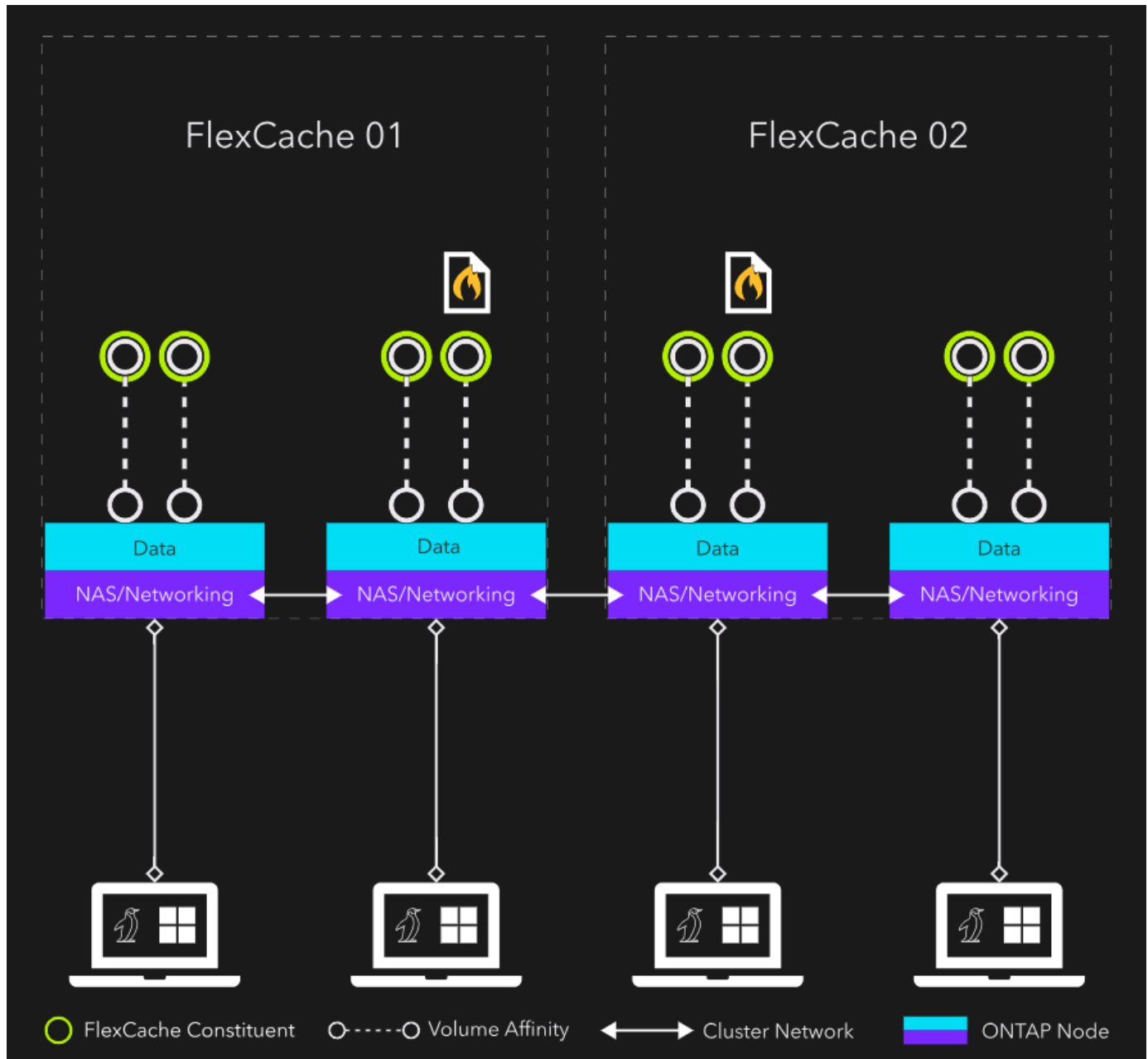


Gli HDFA sono rappresentati utilizzando la seguente sintassi: HDFs per HDFA x nodes per HDF x constituents per node per HDF

2x2x2 Configurazione HDFA

Figura 1 È un esempio di configurazione HDFA 2x2: Due HDFs, ciascuno dei quali copre due nodi e ogni nodo contiene due volumi costituenti. In questo esempio, ogni client ha il 50% di possibilità di accedere direttamente all'hot file. Due dei quattro client hanno traffico est-ovest. Cosa importante, oggi esistono due HDFs, il che significa due diverse cache del file hot. Ci sono ora due CPU/affinità di volume che forniscono l'accesso all'hot file.

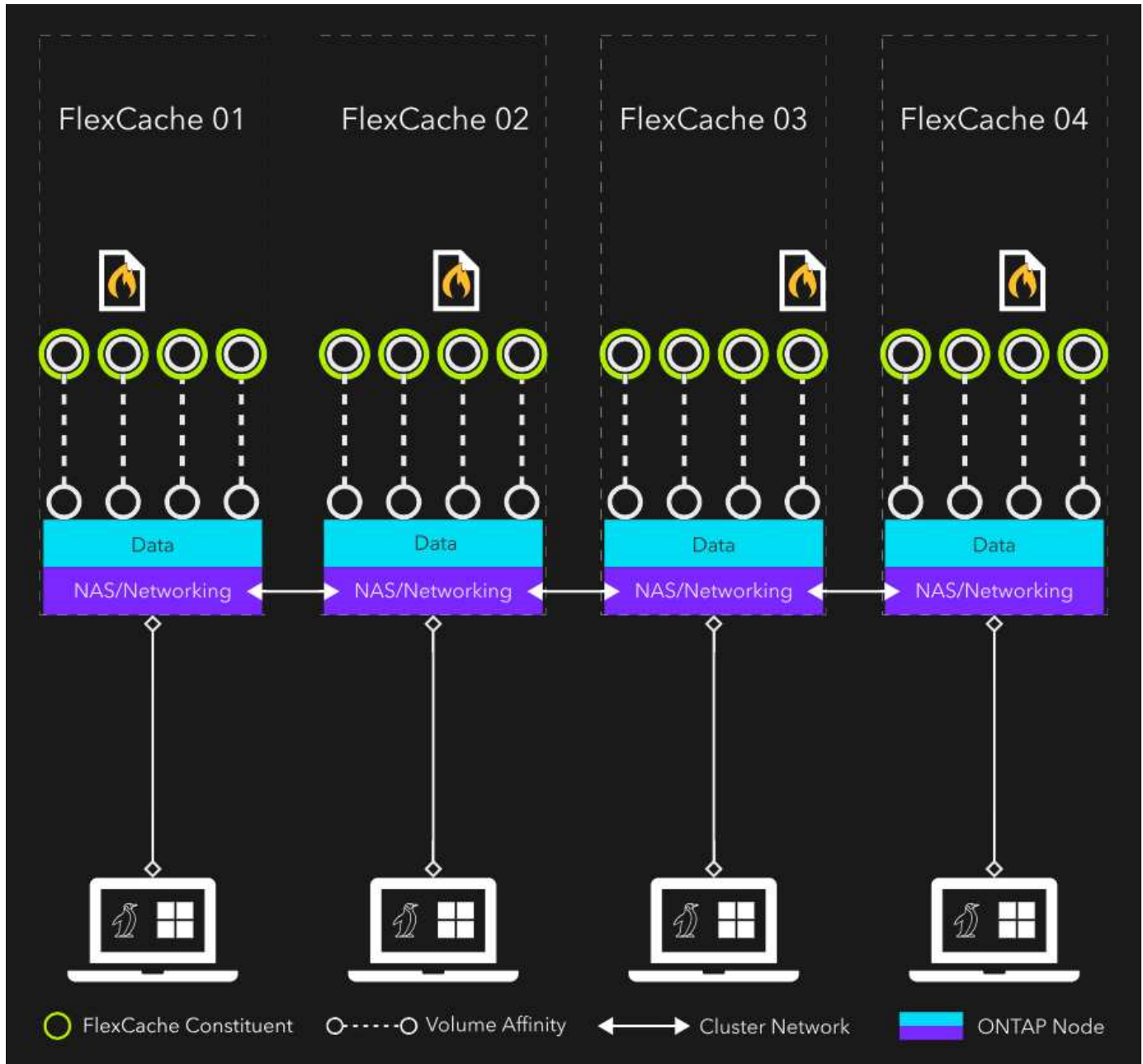
Figura 1: Configurazione HDFA 2x2x2



4x1x4 Configurazione HDFA

Figura 2 rappresenta una configurazione ottimale. Si tratta di un esempio di una configurazione HDFA 4x1x4: Quattro HDFS, ciascuno contenuto in un singolo nodo, e ciascun nodo contenente quattro costituenti. In questo esempio, ogni client ha accesso diretto a una cache dell'hot file. Poiché ci sono quattro file memorizzati nella cache su quattro nodi diversi, quattro diverse CPU/affinità di volume aiutano ad accedere al file hot. Inoltre, non viene generato traffico est-ovest.

Figura 2: Configurazione HDFA 4x1x4



Cosa succederà

Dopo aver deciso la densità necessaria per rendere HDFS, se si accede a HDFS con NFS con "HDFA inter-SVM e HDFA intra-SVM", è necessario prendere un'altra decisione.

Determinazione di un'opzione ONTAP tra SVM o HDFA intra-SVM

Dopo aver determinato la densità del tuo HDFS, decidi se accedere ad HDFS utilizzando NFS e ulteriori informazioni sulle opzioni HDFA tra SVM e HDFA all'interno della SVM.



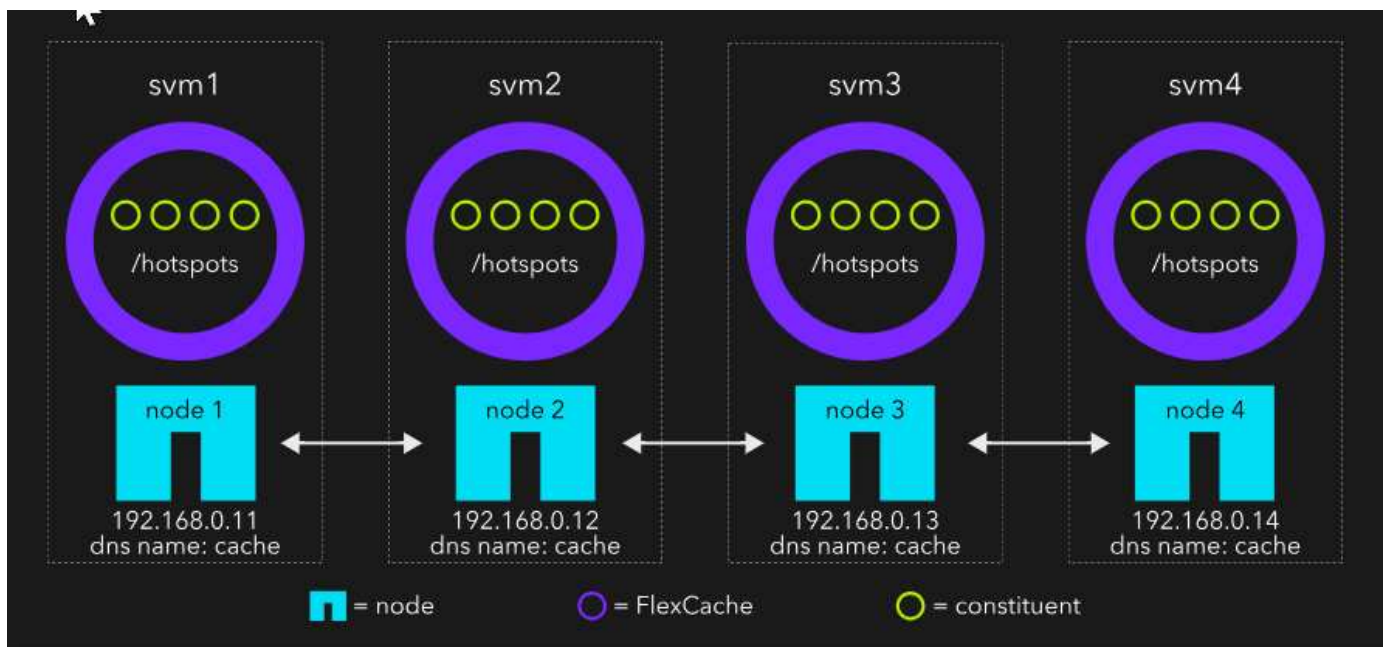
Se solo i client SMB accedono ad HDFS, occorre creare tutti gli HDFS in una singola SVM. Fare riferimento alla configurazione del client Windows per informazioni su come utilizzare le destinazioni DFS per il bilanciamento del carico.

Implementazione HDFA inter-SVM

Un HDFA inter-SVM richiede la creazione di una SVM per ogni HDF nell'HDFA. In questo modo, tutti gli HDFS all'interno dell'HDFA avranno lo stesso percorso di giunzione, consentendo una configurazione più semplice sul lato client.

Nell'[figura 1](#) esempio, ciascun HDF si trova nella propria SVM. Si tratta di un'implementazione HDFA tra SVM. Ogni HDF ha un percorso di giunzione di / hotspot. Inoltre, ogni IP ha un DNS un record della cache dei nomi host. Questa configurazione sfrutta il round-robin DNS per il bilanciamento del carico dei mount sui diversi HDFS.

Figura 1: Configurazione HDFA 4x1x4 inter-SVM

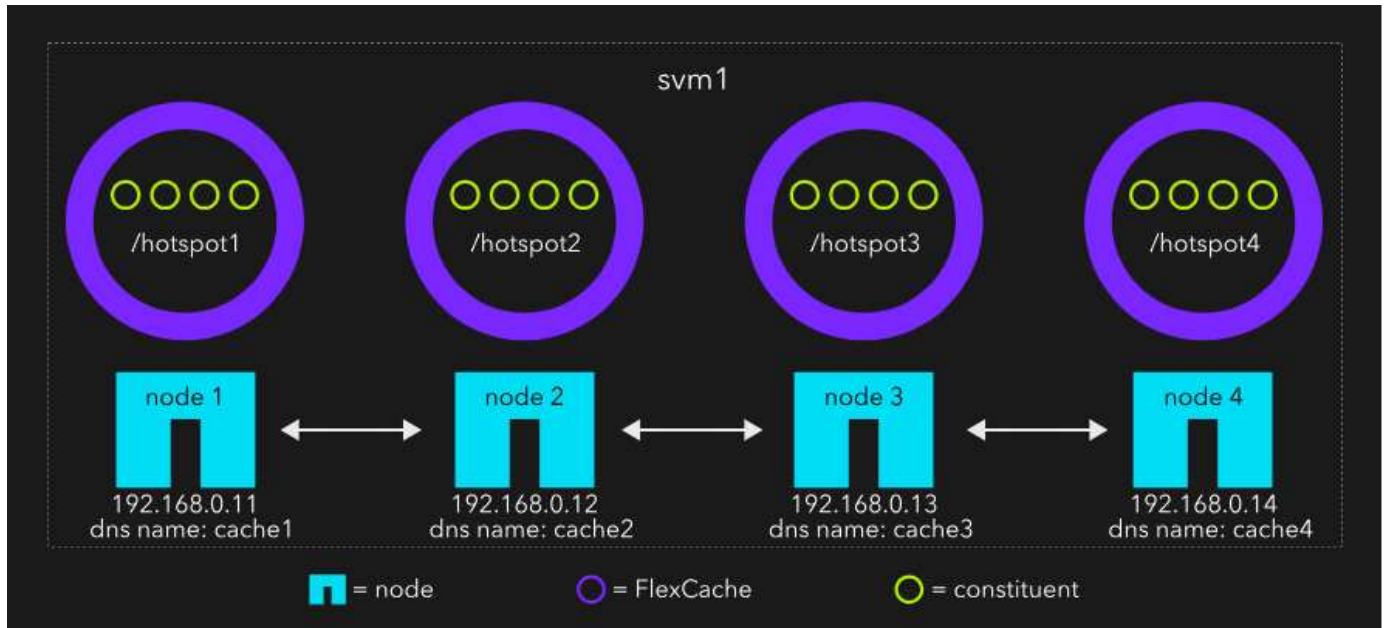


Implementazione HDFA intra-SVM

Un intra-SVM richiede che ciascun HDF abbia un Junction-path univoco, ma tutti gli HDFS si trovano in una sola SVM. Questo setup è più semplice in ONTAP, perché richiede una sola SVM, ma ha bisogno di una configurazione più avanzata sul lato Linux con `autoFs` un posizionamento della LIF dati in ONTAP.

Nell'[figura 2](#) esempio, ogni HDF si trova nella stessa SVM. Si tratta di un'implementazione HDFA intra-SVM che richiede percorsi di giunzione unici. Per fare in modo che il bilanciamento del carico funzioni correttamente, è necessario creare un nome DNS univoco per ciascun IP e posizionare le LIF di dati a cui il nome host risolve solo sui nodi in cui risiede HDF. È inoltre necessario configurare `autoFs` con più voci, come descritto in

Figura 2: Configurazione HDFA intra-SVM 4x4



Cosa succederà

Ora che avete un'idea di come desiderate installare i vostri HDFA, "[Distribuire l'HDFA e configurare i client per accedervi in modo distribuito](#)".

Configurare HDFA e LIF dati in ONTAP

Sarà necessario configurare l'HDFA e le LIF dati in modo appropriato per realizzare i vantaggi di questa soluzione di correzione degli hotspot. Questa soluzione utilizza il caching tra cluster con l'origine e HDFA nello stesso cluster.

Di seguito sono riportate due configurazioni di esempio HDFA:

- 2x2 inter-SVM HDFA
- HDFA intra-SVM 4 x 4

A proposito di questa attività

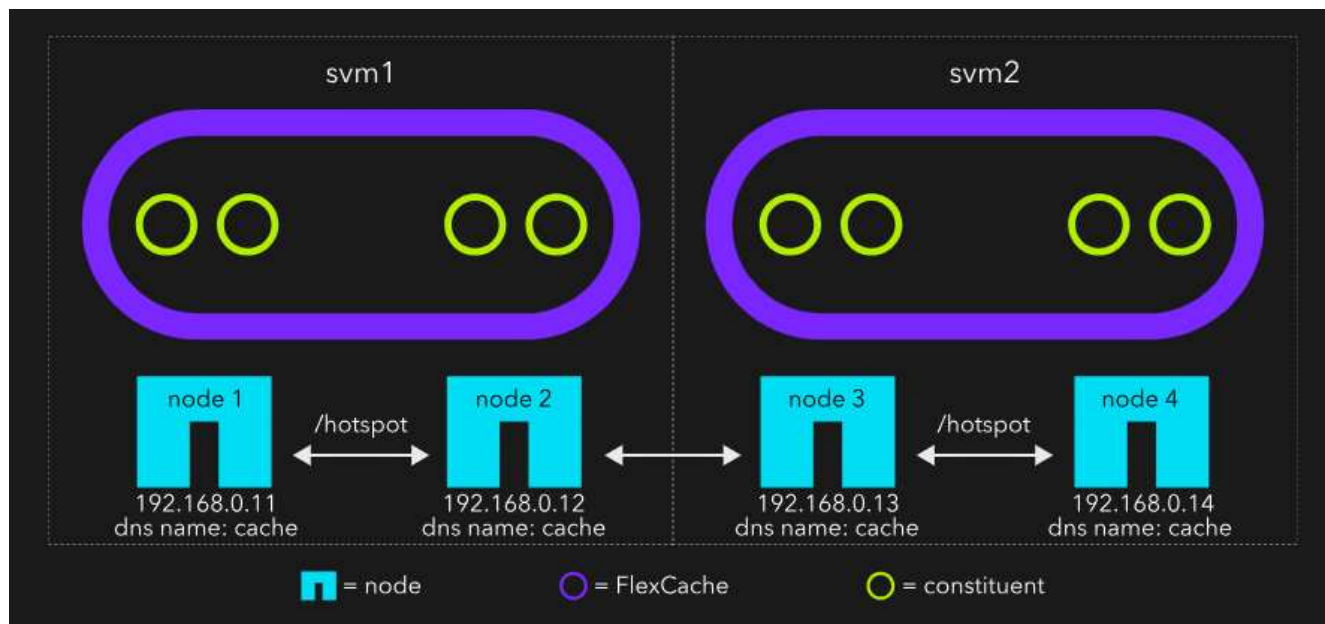
Eseguire questa configurazione avanzata utilizzando l'interfaccia CLI di ONTAP. Ci sono due configurazioni da utilizzare nel comando e una configurazione da `flexcache create` verificare che non sia configurata:

- `-aggr-list`: Fornire un aggregato o un elenco di aggregati che risiedono nel nodo o nel sottogruppo di nodi a cui si desidera limitare HDF.
- `-aggr-list-multiplier`: Determinare quanti componenti verranno creati per aggregato elencato nell'opzione `-aggr-list`. Se sono elencati due aggregati e si imposta questo valore su `2`, si avranno quattro costituenti. NetApp consiglia fino a 8 componenti per aggregato, ma sono sufficienti anche 16 componenti.
- `-auto-provision-as`: Se si esce dalla scheda, il CLI tenterà di eseguire il riempimento automatico e imposterà il valore su `flexgroup`. Assicurarsi che non sia configurato. Se viene visualizzata, eliminarla.

Creare una configurazione HDFA 2x2 inter-SVM

1. Per facilitare la configurazione di un HDFA interSVM 2x2x2 come mostrato nella Figura 1, completare un foglio di preparazione.

Figura 1: Layout HDFA Inter-SVM 2x2



SVM	Nodi per HDF	Aggregati	Componenti per nodo	Percorso di giunzione	Indirizzi IP delle LIF dati
svm1	node1, node2	aggr1, aggr2	2	/hotspot	192.168.0.11,192.168.0.12
svm2	node3, node4	aggr3, aggr4	2	/hotspot	192.168.0.13,192.168.0.14

2. Creare HDFFS. Eseguire il comando seguente due volte, una volta per ogni riga del foglio di preparazione. Assicurarsi di regolare i vserver valori e aggr-list per la seconda iterazione.

```
cache::> flexcache create -vserver svm1 -volume hotspot -aggr-list aggr1,aggr2 -aggr-list-multiplier 2 -origin-volume <origin_vol> -origin -vserver <origin_svm> -size <size> -junction-path /hotspot
```

3. Creare le LIF dati. Esegui il comando quattro volte, creando due LIF dati per SVM sui nodi elencati nel foglio di preparazione. Assicurarsi di regolare i valori in modo appropriato per ogni iterazione.

```
cache::> net int create -vserver svm1 -home-port e0a -home-node node1 -address 192.168.0.11 -netmask-length 24
```

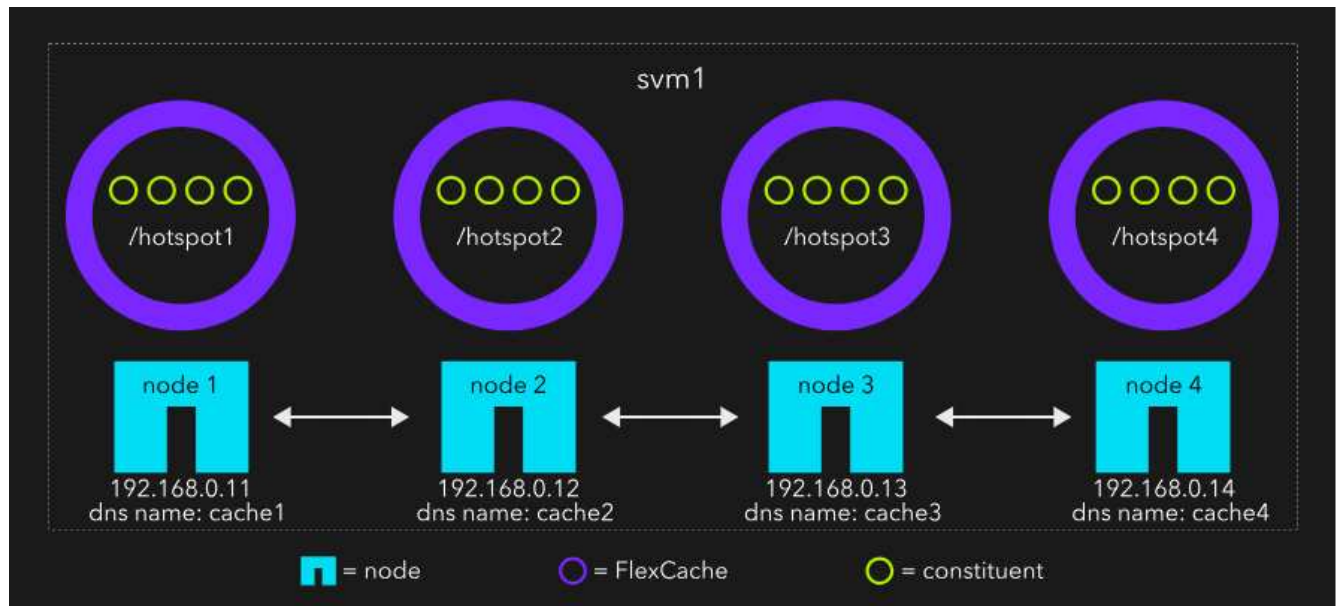
Cosa succederà

Ora è necessario configurare i client per utilizzare l'HDFFA in modo appropriato. Vedere ["configurazione del client"](#).

Creare un HDFA intra-SVM 4x1x4

1. Per facilitare la configurazione di un HDFA interSVM 4x1x4 come mostrato nella figura 2, compilare un foglio di preparazione.

Figura 2: Layout HDFA intra-SVM 4x1x4



SVM	Nodi per HDF	Aggregati	Componenti per nodo	Percorso di giunzione	Indirizzi IP delle LIF dati
svm1	node1	aggr1	4	/hotspot1	192.168.0.11
svm1	node2	aggr2	4	/hotspot2	192.168.0.12
svm1	node3	aggr3	4	/hotspot3	192.168.0.13
svm1	node4	aggr4	4	/hotspot4	192.168.0.14

2. Creare HDFFS. Eseguire quattro volte il comando seguente, una volta per ogni riga del foglio di preparazione. Assicurarsi di regolare i `aggr-list` valori e `junction-path` per ogni iterazione.

```
cache::> flexcache create -vserver svm1 -volume hotspot1 -aggr-list
aggr1 -aggr-list-multiplier 4 -origin-volume <origin_vol> -origin
-vserver <origin_svm> -size <size> -junction-path /hotspot1
```

3. Creare le LIF dati. Esegui il comando quattro volte, creando un totale di quattro LIF dati nella SVM. Deve esserci una LIF dati per nodo. Assicurarsi di regolare i valori in modo appropriato per ogni iterazione.

```
cache::> net int create -vserver svm1 -home-port e0a -home-node node1
-address 192.168.0.11 -netmask-length 24
```

Cosa succederà

Ora è necessario configurare i client per utilizzare l'HDFA in modo appropriato. Vedere ["configurazione del"](#)

client".

Configurare i client per distribuire le connessioni NAS ONTAP

Per rimediare agli hotspotting, configurare correttamente il client per fare la sua parte nel prevenire i colli di bottiglia della CPU.

Configurazione del client Linux

Sia che tu abbia scelto una distribuzione HDFA intra-SVM o inter-SVM, dovresti utilizzare `autofs` in Linux per assicurarti che i client stiano bilanciando il carico nei diversi HDFS. `autofs` La configurazione sarà diversa per inter e intra-SVM.

Prima di iniziare

Sarà necessario `autofs` installare le dipendenze appropriate. Per informazioni su questa procedura, fare riferimento alla documentazione di Linux.

A proposito di questa attività

I passaggi descritti utilizzeranno un file di esempio `/etc/auto_master` con la seguente voce:

```
/flexcache auto_hotspot
```

Questa configurazione consente `autofs` di cercare un file chiamato `auto_hotspot` nella `/etc` directory ogni volta che un processo tenta di accedere alla `/flexcache` directory. Il contenuto del `auto_hotspot` file determinerà il server NFS e il percorso di giunzione da montare all'interno della `/flexcache` directory. Gli esempi descritti sono configurazioni diverse per il `auto_hotspot` file.

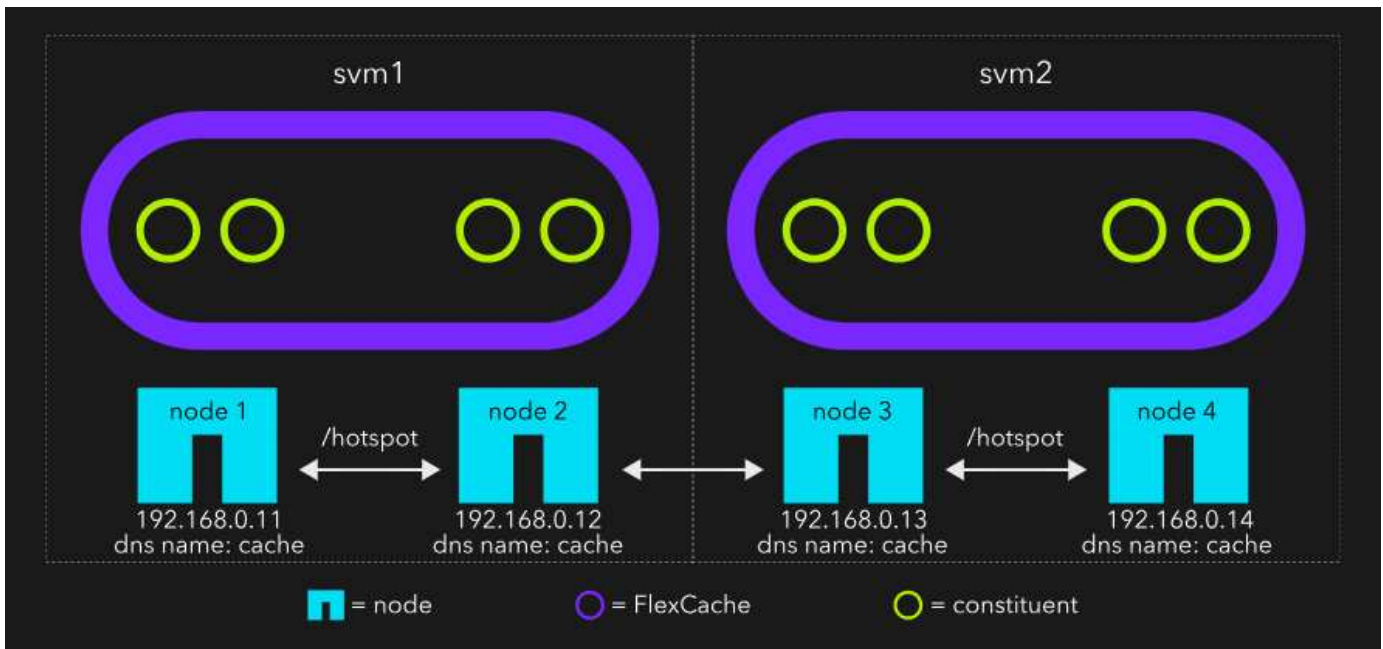
Configurazione automatica HDFA intra-SVM

Nell'esempio seguente, verrà creata una `autofs` mappa per il diagramma in [figura 1](#). Poiché ogni cache ha lo stesso percorso di giunzione e il nome `host cache` ha quattro record DNS A, è necessaria una sola riga:

```
hotspot cache:/hotspot
```

Questa semplice riga farà sì che il client NFS esegua una ricerca DNS per hostname `cache`. DNS è configurato per restituire gli IP in modo round-robin. In questo modo si otterrà una distribuzione uniforme delle connessioni NAS front-end. Una volta ricevuto l'IP, il client monterà il percorso di giunzione `/hotspot` su `/flexcache/hotspot`. Può essere connesso a SVM1, SVM2, SVM3 o SVM4, ma una SVM specifica non è importante.

Figura 1: HDFA 2x2 inter-SVM



Configurazione automatica HDFA intra-SVM

Nell'esempio seguente, verrà creata una `auto fs` mappa per il diagramma in [figura 2](#). Dobbiamo assicurarci che i client NFS montino gli IP che fanno parte dell'implementazione del percorso di giunzione HDF. In altre parole, non vogliamo montare `/hotspot1` con altro che IP 192.168.0.11. Per fare questo, possiamo elencare tutte e quattro le coppie IP/Junction-path per una posizione di montaggio locale nella `auto_hotspot` mappa.



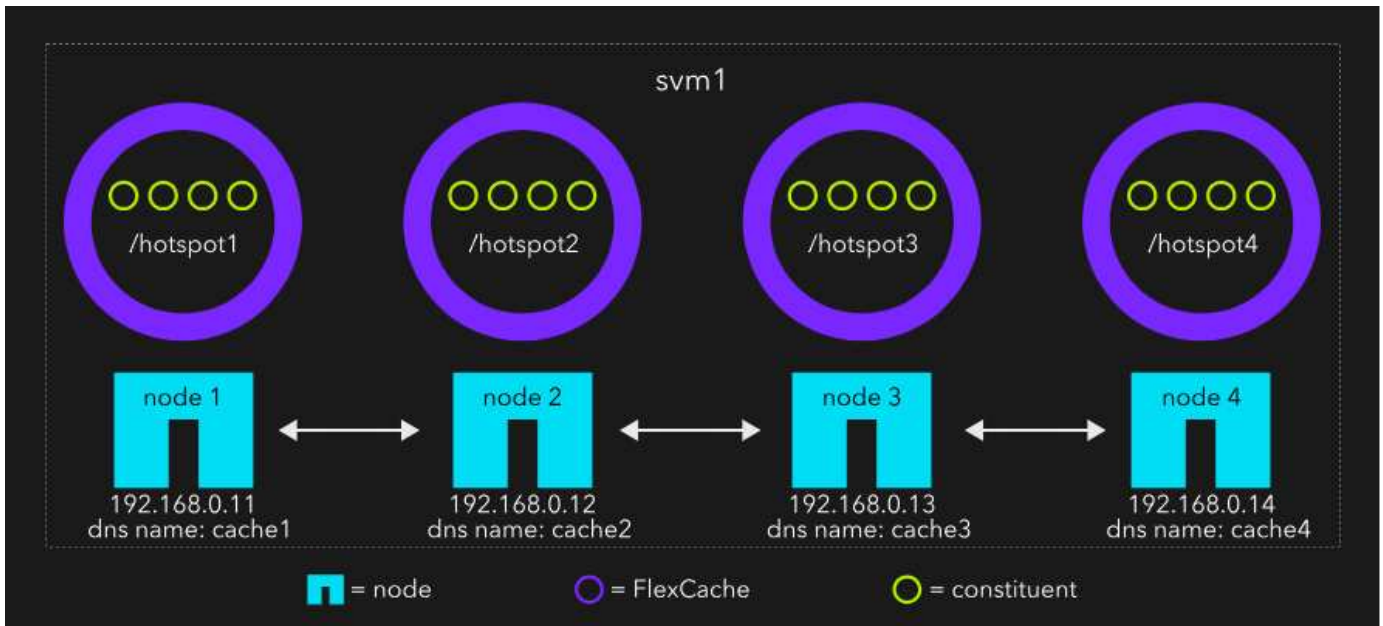
La barra rovesciata (\) nell'esempio seguente continua la voce alla riga successiva, facilitando la lettura.

```
hotspot    cache1:/hotspot1 \
           cache2:/hotspot2 \
           cache3:/hotspot3 \
           cache4:/hotspot4
```

Quando il client tenta di accedere a `/flexcache/hotspot`, `auto fs` esegue una ricerca in avanti per tutti e quattro i nomi host. Supponendo che tutti e quattro gli IP si trovino nella stessa subnet del client o in una subnet diversa, `auto fs` verrà inviato un ping NULL NFS a ciascun IP.

Questo ping NULL richiede l'elaborazione del pacchetto da parte del servizio NFS di ONTAP, ma non richiede alcun accesso al disco. Il primo ping a tornare sarà l'IP e Junction-path `auto fs` sceglie di montare.

Figura 2: HDFA intra-SVM 4x1x4



Configurazione del client Windows

Con i client Windows, è consigliabile utilizzare un HDFA intra-SVM. Per bilanciare il carico tra i diversi HDFS della SVM, è necessario aggiungere un nome di condivisione univoco a ciascun HDF. Quindi, seguire i passaggi descritti in "[Documentazione Microsoft](#)" per implementare più destinazioni DFS per la stessa cartella.

Informazioni sul copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Tutti i diritti riservati. Stampato negli Stati Uniti d'America. Nessuna porzione di questo documento soggetta a copyright può essere riprodotta in qualsiasi formato o mezzo (grafico, elettronico o meccanico, inclusi fotocopie, registrazione, nastri o storage in un sistema elettronico) senza previo consenso scritto da parte del detentore del copyright.

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

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

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

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

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

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

Informazioni sul marchio commerciale

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