Flash Pool lokale Ebenen verwalten

ONTAP 9

NetApp
November 10, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/disks-aggregates/flash-pool-aggregate-caching-policies-concept.html on November 10, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Flash Pool lokale Ebenen verwalten . . . 1
Flash Pool Caching-Richtlinien für ONTAP lokale Tiers . . . 1
Eine Caching-Richtlinie ändern . . . 1
Flash Pool Caching-Richtlinien verwalten . . . 2
Feststellen, ob eine ONTAP Flash Pool Caching-Richtlinie geändert werden soll . . . 2
Ändern der Caching-Richtlinien der ONTAP Flash Pool lokalen Ebenen . . . 3
Die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie für ONTAP Flash Pool lokale Tiers festlegen . . . 3
Flash Pool SSD Partitionierung für ONTAP lokale Tiers mit Storage-Pools . . . 4
Bestimmen Sie die ONTAP Flash Pool-Eignung und die optimale Cache-Größe . . . 5
Eine ONTAP Flash Pool lokale Ebene mit physischen SSDs erstellen . . . 7
Eine lokale Flash Pool Ebene mit SSD-Speicherpools erstellen . . . 9
Ermitteln, ob eine ONTAP Flash Pool lokale Tier einen SSD-Speicherpool verwendet . . . 9
Cache zu einer lokalen ONTAP-Tier hinzufügen, indem ein SSD-Speicherpool erstellt wird. . . . 9
Einen ONTAP Flash Pool lokalen Tier mit SSD-Speicherpool-Zuordnungseinheiten erstellen . . . 11
Bestimmung der Auswirkungen des Hinzufügens von SSDs zu einem Storage-Pool auf die ONTAP Cache-Größe . . . 13
SSDs zu einem ONTAP SSD Storage Pool hinzufügen . . . 14
ONTAP Befehle zur Verwaltung von SSD-Speicherpools . . . 15

Flash Pool lokale Ebenen verwalten

Flash Pool Caching-Richtlinien für ONTAP lokale Tiers

Caching-Richtlinien für die Volumes in einer Flash Pool lokalen Ebene ermöglichen den Einsatz von Flash als Hochleistungscache für Ihren Arbeitsdatensatz, während kostengünstigere HDDs für weniger häufig genutzte Daten verwendet werden. Wenn Cache für zwei oder mehr Flash Pool lokale Ebenen bereitgestellt wird, empfiehlt sich die Nutzung der Flash Pool SSD-Partitionierung, um SSDs über die lokalen Ebenen im Flash Pool hinweg gemeinsam zu nutzen.

Caching-Richtlinien werden auf Volumes angewendet, die sich in Flash Pool lokalen Tiers befinden. Es ist wichtig, die Funktionsweise von Caching-Richtlinien zu verstehen, bevor Änderungen vorgenommen werden.

In den meisten Fällen ist die Standard-Caching-Richtlinie von `auto` die beste Caching-Richtlinie. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihre Arbeitslast bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume-Performance erheblich beeinträchtigen, wobei sich die Leistungseinbußen im Laufe der Zeit allmählich verstärken können.

Caching-Richtlinien kombinieren eine Lese-Caching-Richtlinie und eine Schreib-Caching-Richtlinie. Der Richtlinienname setzt sich aus den Namen der Lese-Caching-Richtlinie und der Schreib-Caching-Richtlinie zusammen, getrennt durch einen Bindestrich. Fehlt der Bindestrich im Richtliniennamen, ist die Schreib-Caching-Richtlinie `none`, außer bei der `auto` Richtlinie.

Lesecache-Richtlinien optimieren die zukünftige Leseleistung, indem sie zusätzlich zu den auf HDDs gespeicherten Daten eine Kopie der Daten im Cache ablegen. Bei Lesecache-Richtlinien, die bei Schreibvorgängen Daten in den Cache einfügen, fungiert der Cache als *Write-Through*-Cache.

Daten, die mithilfe der Schreibcaching-Richtlinie in den Cache eingefügt werden, befinden sich ausschließlich im Cache; es gibt keine Kopie auf den Festplatten. Flash Pool Cache ist RAID-geschützt. Das Aktivieren des Schreibcachings bewirkt, dass Daten aus Schreibvorgängen sofort für Lesezugriffe aus dem Cache zur Verfügung stehen, während das Schreiben der Daten auf die Festplatten aufgeschoben wird, bis sie aus dem Cache entfernt werden.

Wenn ein Volume von einer Flash Pool lokalen Ebene auf eine Einzellaufwerk lokale Ebene verschoben wird, geht seine Caching-Richtlinie verloren; wird es später wieder auf eine Flash Pool lokale Ebene verschoben, erhält es die Standard-Caching-Richtlinie von `auto`. Wird ein Volume zwischen zwei Flash Pool lokalen Ebenen verschoben, bleibt die Caching-Richtlinie erhalten.

Eine Caching-Richtlinie ändern

Die CLI kann verwendet werden, um die Caching-Richtlinie für ein Volume zu ändern, das sich auf einer Flash Pool lokalen Ebene befindet, indem der `-caching-policy` Parameter mit dem `volume create` Befehl genutzt wird.

Wenn Sie ein Volume auf einer Flash Pool lokalen Ebene erstellen, wird dem Volume standardmäßig die `auto` Caching-Richtlinie zugewiesen.

Flash Pool Caching-Richtlinien verwalten

Feststellen, ob eine ONTAP Flash Pool Caching-Richtlinie geändert werden soll

Sie können Volumes in Flash Pool lokalen Tiers Cache-Aufbewahrungsrichtlinien zuweisen, um festzulegen, wie lange die Volume-Daten im Flash Pool Cache verbleiben. In manchen Fällen hat die Änderung der Cache-Aufbewahrungsrichtlinie jedoch keinen Einfluss darauf, wie lange die Daten des Volumes im Cache verbleiben.

Über diese Aufgabe

Wenn Ihre Daten eine der folgenden Bedingungen erfüllen, könnte eine Änderung Ihrer Cache-Retention-Policy keine Auswirkungen haben:

- Ihre Arbeitslast ist sequenziell.
- Ihre Arbeitslast liest die im Solid State Drive (SSD) zwischengespeicherten zufälligen Blöcke nicht erneut.
- Die Cache-Größe des Volumes ist zu klein.

Schritte

Die folgenden Schritte prüfen, ob die Daten die erforderlichen Bedingungen erfüllen. Die Aufgabe muss über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) im erweiterten Berechtigungsmodus ausgeführt werden.

1. Die CLI kann verwendet werden, um das Workload-Volumen anzuzeigen:

   ```
   statistics start -object workload_volume
   ```

2. Das Auslastungsmuster des Volumens bestimmen:

   ```
   statistics show -object workload_volume -instance volume-workload -counter
   sequential_reads
   ```

3. Die Trefferquote des Volumens bestimmen:

   ```
   statistics show -object wafl_hya_vvol -instance volume -counter
   read_ops_replaced_percent|wc_write_blks_overwritten_percent
   ```

4. Bestimmen Sie die `Cacheable Read` und `Project Cache Alloc` des Volumens:

   ```
   system node run -node node_name wafl awa start aggr_name
   ```

5. AWA-Zusammenfassung anzeigen:

   ```
   system node run -node node_name wafl awa print aggr_name
   ```

6. Die Trefferquote des Volumes kann mit der `Cacheable Read` verglichen werden.

   Wenn die Trefferquote des Volumes größer als der `Cacheable Read` ist, liest Ihre Arbeitslast keine zufälligen, auf den SSDs zwischengespeicherten Blöcke erneut.

7. Die aktuelle Cache-Größe des Volumes im Vergleich zur `Project Cache Alloc`.

   Wenn die aktuelle Cache-Größe des Volumes größer als die `Project Cache Alloc` ist, ist die Größe

Ihres Volume-Caches zu klein.

Verwandte Informationen

- "Statistiken zeigen"
- "Statistiken Start"

Ändern der Caching-Richtlinien der ONTAP Flash Pool lokalen Ebenen

Die Caching-Richtlinie eines Volumes sollte nur dann geändert werden, wenn eine andere Caching-Richtlinie voraussichtlich eine bessere Leistung bietet. Die Caching-Richtlinie eines Volumes kann auf einer Flash Pool lokalen Ebene geändert werden.

Bevor Sie beginnen

Es ist zu bestimmen, ob die Caching-Richtlinie geändert werden soll.

Über diese Aufgabe

In den meisten Fällen ist die Standard-Caching-Richtlinie von `auto` die beste Caching-Richtlinie, die verwendet werden kann. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihre Arbeitslast bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume-Performance erheblich beeinträchtigen, wobei sich die Leistungseinbußen im Laufe der Zeit allmählich verstärken können. Beim Ändern von Caching-Richtlinien ist Vorsicht geboten. Treten Leistungsprobleme bei einem Volume auf, für das die Caching-Richtlinie geändert wurde, sollte die Caching-Richtlinie auf `auto` zurückgesetzt werden.

Schritt

1. Die CLI kann verwendet werden, um die Caching-Richtlinie des Volumes zu ändern:

   `volume modify -volume` *`volume_name`* `-caching-policy` *`policy_name`*

Beispiel

Das folgende Beispiel ändert die Caching-Richtlinie eines Volumes mit dem Namen `vol2` auf die Richtlinie `none`:

```
volume modify -volume vol2 -caching-policy none
```

Die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie für ONTAP Flash Pool lokale Tiers festlegen

Sie können Volumes in Flash Pool lokalen Tiers Cache-Aufbewahrungsrichtlinien zuweisen. Daten in Volumes mit einer hohen Cache-Aufbewahrungsrichtlinie verbleiben länger im Cache, während Daten in Volumes mit einer niedrigen Cache-Aufbewahrungsrichtlinie schneller entfernt werden. Dadurch wird die Leistung Ihrer kritischen Workloads erhöht, da wichtige Informationen für einen längeren Zeitraum schneller zugänglich sind.

Bevor Sie beginnen

Es sollte bekannt sein, ob Ihr System Bedingungen aufweist, die verhindern könnten, dass die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie einen Einfluss darauf hat, wie lange Ihre Daten im Cache verbleiben.

Schritte

Die folgenden Schritte werden im erweiterten Berechtigungsmodus der CLI durchgeführt:

1. Die Berechtigungseinstellung auf „Erweitert“ ändern:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes überprüfen:

   Standardmäßig ist die Aufbewahrungsrichtlinie für den Cache “normal”.

3. Cache-Aufbewahrungsrichtlinie festlegen:

   ```
   volume modify -volume volume_name -vserver vserver_name -caching-policy
   policy_name
   ```

4. Es sollte überprüft werden, ob die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes auf die ausgewählte Option geändert wurde.
5. Die Berechtigungseinstellung wieder auf "admin" setzen:

   ```
   set -privilege admin
   ```

Flash Pool SSD Partitionierung für ONTAP lokale Tiers mit Storage-Pools

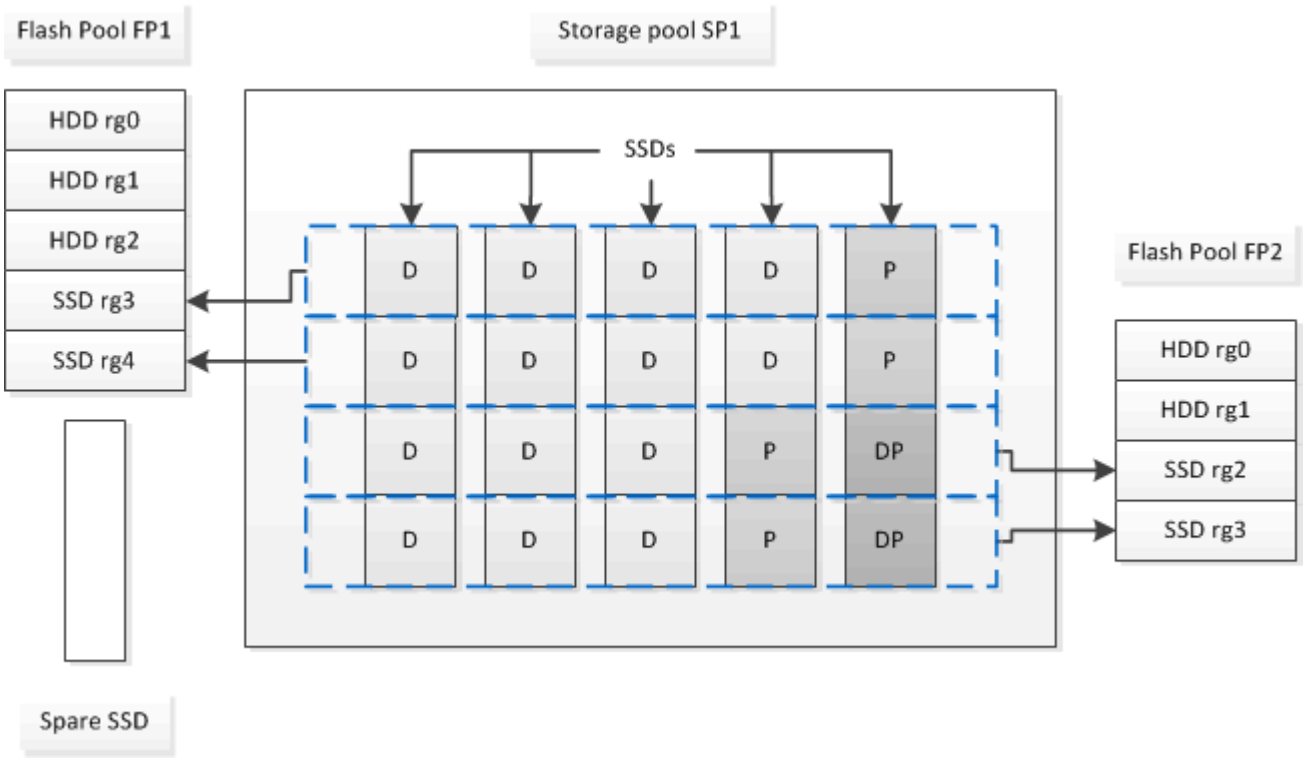
Wenn Sie Cache für zwei oder mehr lokale Flash Pool Ebenen bereitstellen, sollte die Flash Pool Solid-State Drive (SSD) Partitionierung verwendet werden. Die Flash Pool SSD Partitionierung ermöglicht die gemeinsame Nutzung von SSDs durch alle lokalen Ebenen, die den Flash Pool verwenden. Dadurch werden die Kosten der Parität auf mehrere lokale Ebenen verteilt, die Flexibilität der SSD-Cache-Zuweisung erhöht und die SSD-Leistung maximiert.

Damit eine SSD in einem Flash Pool lokalen Tier verwendet werden kann, muss die SSD in einen Speicherpool aufgenommen werden. SSDs, die für Root-Data Partitioning partitioniert wurden, können in einem Speicherpool nicht verwendet werden. Nachdem die SSD in den Speicherpool aufgenommen wurde, kann die SSD nicht mehr als Standalone Laufwerk verwaltet werden und kann nur dann aus dem Speicherpool entfernt werden, wenn die mit dem Flash Pool verbundenen lokalen Tiers zerstört werden und der Speicherpool zerstört wird.

SSD-Speicherpools sind in vier gleich große Zuordnungseinheiten unterteilt. Die dem Speicherpool hinzugefügten SSDs werden in vier Partitionen aufgeteilt, und jeder der vier Zuordnungseinheiten wird eine Partition zugewiesen. Die SSDs im Speicherpool müssen demselben HA-Paar gehören. Standardmäßig werden jedem Knoten im HA-Paar zwei Zuordnungseinheiten zugewiesen. Die Zuordnungseinheiten müssen dem Knoten gehören, der die lokale Tier verwaltet, die er bedient. Wenn für lokale Tiers auf einem der Knoten mehr Flash Cache benötigt wird, kann die Standardanzahl der Zuordnungseinheiten verschoben werden, sodass die Anzahl auf einem Knoten verringert und auf dem Partnerknoten erhöht wird.

Sie verwenden Ersatz-SSDs, um einen SSD-Speicherpool hinzuzufügen. Wenn der Speicherpool Zuordnungseinheiten für Flash Pool lokale Ebenen bereitstellt, die beiden Knoten im HA-Paar gehören, können die Ersatz-SSDs einem der beiden Knoten gehören. Stellt der Speicherpool jedoch Zuordnungseinheiten nur für Flash Pool lokale Ebenen bereit, die einem der Knoten im HA-Paar gehören, müssen die SSD-Ersatzlaufwerke demselben Knoten gehören.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die SSD-Partitionierung eines Flash Pool. Der SSD-Speicherpool dient als Cache für zwei Flash Pool lokale Tiers:



Der Storage Pool SP1 besteht aus fünf SSDs und einer Hot Spare SSD. Zwei der Allocation Units des Storage Pools sind Flash Pool FP1 zugeordnet, und zwei sind Flash Pool FP2 zugeordnet. FP1 hat einen Cache-RAID-Typ von RAID4. Daher enthalten die FP1 zugewiesenen Allocation Units nur eine Partition, die für Parität vorgesehen ist. FP2 hat einen Cache-RAID-Typ von RAID-DP. Daher enthalten die FP2 zugewiesenen Allocation Units eine Paritätspartition und eine Doppelparitätspartition.

In diesem Beispiel werden jedem Flash Pool lokalen Tier zwei Zuordnungseinheiten zugewiesen. Falls jedoch ein Flash Pool lokales Tier einen größeren Cache benötigt, können drei der Zuordnungseinheiten diesem Flash Pool lokalen Tier und nur eine dem anderen zugewiesen werden.

Bestimmen Sie die ONTAP Flash Pool-Eignung und die optimale Cache-Größe

Bevor eine bestehende lokale Tier in eine Flash Pool lokale Tier umgewandelt wird, kann festgestellt werden, ob die lokale Tier I/O-gebunden ist und welche Flash Pool Cache-Größe für die jeweilige Workload und das Budget am besten geeignet ist. Es kann außerdem überprüft werden, ob der Cache einer bestehenden Flash Pool lokalen Tier korrekt dimensioniert ist.

Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff *aggregate*, um eine *lokale Ebene* zu beschreiben. Unabhängig von der ONTAP Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden sich unter "Festplatten und lokale Ebenen".

Bevor Sie beginnen

Es sollte ungefähr bekannt sein, wann die lokale Tier, die analysiert wird, ihre Spitzenlast erreicht.

Schritte

1. Erweiterter Modus:

   ```
   set advanced
   ```

2. Wenn festgestellt werden soll, ob eine bestehende lokale Ebene für die Umwandlung in eine Flash Pool lokale Ebene geeignet ist, sollte ermittelt werden, wie stark die Festplatten in der lokalen Ebene während einer Spitzenlastperiode ausgelastet sind und wie sich dies auf die Latenz auswirkt:

   ```
   statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance raid_group_name
   -counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
   ```

   Sie können entscheiden, ob es für diese lokale Ebene sinnvoll ist, die Latenz durch Hinzufügen eines Flash Pool Cache zu reduzieren.

   Der folgende Befehl zeigt die Statistiken für die erste RAID-Gruppe der lokalen Tier “aggr1”:

   ```
   statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance /aggr1/plex0/rg0
   -counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
   ```

3. Automatisierter Workload Analyzer (AWA) starten:

   ```
   storage automated-working-set-analyzer start -node node_name -aggregate
   aggr_name
   ```

   AWA beginnt mit der Erfassung von Workload-Daten für die Volumes, die der angegebenen lokalen Tier zugeordnet sind.

4. Erweiterten Modus beenden:

   ```
   set admin
   ```

   AWA sollte so lange ausgeführt werden, bis ein oder mehrere Intervalle mit Spitzenlast aufgetreten sind. AWA sammelt Workload-Statistiken für die Volumes, die der angegebenen lokalen Ebene zugeordnet sind, und analysiert Daten für einen Zeitraum von bis zu einer rollierenden Woche. Wenn AWA länger als eine Woche ausgeführt wird, werden nur Daten aus der jeweils letzten Woche berücksichtigt. Die Schätzungen der Cache-Größe basieren auf den höchsten Lasten, die während des Datenerfassungszeitraums beobachtet wurden; die Last muss nicht während des gesamten Datenerfassungszeitraums hoch sein.

5. Erweiterter Modus:

   ```
   set advanced
   ```

6. Anzeige der Arbeitslastanalyse:

   ```
   storage automated-working-set-analyzer show -node node_name -instance
   ```

7. AWA anhalten:

   ```
   storage automated-working-set-analyzer stop node_name
   ```

   Sämtliche Arbeitslastdaten werden gelöscht und stehen nicht mehr zur Analyse zur Verfügung.

8. Erweiterten Modus beenden:

```
set admin
```

Verwandte Informationen

- "Statistiken anzeigen periodisch"
- "storage automated-working-set-analyzer show"
- "storage automated-working-set-analyzer start"
- "storage automated-working-set-analyzer stop"

Eine ONTAP Flash Pool lokale Ebene mit physischen SSDs erstellen

Eine lokale Flash Pool-Ebene wird erstellt, indem die Funktion auf einer bestehenden lokalen Ebene aktiviert wird, die aus HDD RAID-Gruppen besteht, und anschließend eine oder mehrere SSD RAID-Gruppen zu dieser lokalen Ebene hinzugefügt werden. Dadurch entstehen zwei Sätze von RAID-Gruppen für diese lokale Ebene: SSD RAID-Gruppen (der SSD-Cache) und HDD RAID-Gruppen.

Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff *aggregate*, um eine *lokale Ebene* zu beschreiben. Unabhängig von der ONTAP Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden sich unter "Festplatten und lokale Ebenen".

Über diese Aufgabe

Nachdem Sie einem lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um ein Flash Pool lokales Tier zu erstellen, kann der SSD-Cache nicht mehr entfernt werden, um das lokale Tier wieder in seine ursprüngliche Konfiguration zurückzuversetzen.

Standardmäßig entspricht der RAID-Level des SSD-Cache dem RAID-Level der HDD-RAID-Gruppen. Diese Standardeinstellung kann durch Angabe der `raidtype` Option beim Hinzufügen der ersten SSD-RAID-Gruppen überschrieben werden.

Bevor Sie beginnen

- Es muss eine gültige lokale Ebene identifiziert sein, die aus HDDs besteht, um sie in eine Flash Pool lokale Ebene umzuwandeln.
- Die Schreibcache-Berechtigung der mit der lokalen Ebene verbundenen Volumes muss ermittelt und alle erforderlichen Schritte zur Behebung von Berechtigungsproblemen abgeschlossen sein.
- Sie müssen die SSDs, die Sie hinzufügen werden, bestimmt haben, und diese SSDs müssen dem Knoten gehören, auf dem Sie die Flash Pool lokale Ebene erstellen.
- Sie müssen die Prüfsummentypen sowohl der hinzuzufügenden SSDs als auch der bereits im lokalen Tier befindlichen HDDs ermittelt haben.
- Sie müssen die Anzahl der hinzuzufügenden SSDs und die optimale RAID-Gruppengröße für die SSD RAID-Gruppen ermittelt haben.

  Die Verwendung von weniger RAID-Gruppen im SSD-Cache verringert die Anzahl der benötigten Paritätsfestplatten, aber größere RAID-Gruppen erfordern RAID-DP.

- Der gewünschte RAID-Level für den SSD-Cache muss festgelegt sein.
- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System ermittelt und festgestellt haben, dass das Hinzufügen eines SSD-Cache zu Ihrer lokalen Speicherebene nicht dazu führt, dass diese überschritten wird.
- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für lokale Flash Pool Ebenen vertraut gemacht haben.

Schritte

Sie können eine Flash Pool lokale Ebene mithilfe von System Manager oder der ONTAP CLI erstellen.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 kann mit System Manager eine Flash Pool lokale Tier mit physischen SSDs erstellt werden.

Schritte

1. **Speicher > Ebenen** auswählen und dann eine vorhandene lokale HDD-Speicherebene auswählen.
2. Wählen Sie ⋮ dann **Add Flash Pool Cache**.
3. **Dedizierte SSDs als Cache verwenden** auswählen.
4. Wählen Sie einen Datenträgertyp und die Anzahl der Datenträger.
5. Einen RAID-Typ auswählen.
6. **Speichern** auswählen.
7. Suchen Sie die Speicherebene und wählen Sie dann ⋮ aus
8. **Weitere Details** auswählen. Es wird überprüft, ob Flash Pool als **Aktiviert** angezeigt wird.

CLI

Schritte

1. Die lokale Tier wird als berechtigt markiert, eine Flash Pool lokale Tier zu werden:

   ```
   storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
   ```

   Falls dieser Schritt nicht erfolgreich ist, die Schreibcache-Berechtigung für die Zielebene bestimmen.

2. Die SSDs werden mithilfe des `storage aggregate add` Befehls zur lokalen Ebene hinzugefügt.
   - Sie können die SSDs anhand ihrer ID oder mithilfe der `diskcount` und `disktype` Parameter angeben.
   - Wenn die HDDs und die SSDs nicht den gleichen Prüfsummentyp haben oder wenn die lokale Ebene eine lokale Ebene mit gemischtem Prüfsummentyp ist, muss der `checksumstyle` Parameter verwendet werden, um den Prüfsummentyp der Datenträger anzugeben, die der lokalen Ebene hinzugefügt werden.
   - Sie können einen anderen RAID-Typ für den SSD-Cache mithilfe des `raidtype` Parameters angeben.
   - Wenn die Größe der Cache-RAID-Gruppe von der Standardgröße für den verwendeten RAID-Typ abweichen soll, sollte sie jetzt mit dem `-cache-raid-group-size` Parameter geändert werden.

Verwandte Informationen

- "Speicheraggregate hinzufügen"
- "storage aggregate ändern"

Eine lokale Flash Pool Ebene mit SSD-Speicherpools erstellen

Ermitteln, ob eine ONTAP Flash Pool lokale Tier einen SSD-Speicherpool verwendet

Sie können eine Flash Pool lokale Ebene konfigurieren, indem Sie einer bestehenden HDD lokalen Ebene eine oder mehrere Zuordnungseinheiten aus einem SSD-Speicherpool hinzufügen.

Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff *aggregate*, um eine *lokale Ebene* zu beschreiben. Unabhängig von der ONTAP Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden sich unter "Festplatten und lokale Ebenen".

Die Verwaltung der lokalen Flash Pool Ebenen unterscheidet sich, wenn SSD-Speicherpools für den Cache verwendet werden, von der Verwaltung diskreter SSDs.

Schritt

1. Die Laufwerke der lokalen Ebene nach RAID-Gruppe werden angezeigt:

   `storage aggregate show-status` *`aggr_name`*

   Wenn die lokale Ebene einen oder mehrere SSD-Speicherpools verwendet, wird der Wert für die `Position` Spalte für die SSD-RAID-Gruppen als `Shared` angezeigt, und der Name des Speicherpools wird neben dem RAID-Gruppennamen angezeigt.

Verwandte Informationen

- "storage aggregate show-status"

Cache zu einer lokalen ONTAP-Tier hinzufügen, indem ein SSD-Speicherpool erstellt wird.

Sie können Cache bereitstellen, indem Sie eine bestehende lokale Ebene durch Hinzufügen von Solid State Drives (SSDs) in eine lokale Flash Pool Ebene umwandeln.

Sie können SSD-Speicherpools erstellen, um SSD-Cache für zwei bis vier Flash Pool lokale Ebenen bereitzustellen. Flash Pool lokale Ebenen ermöglichen den Einsatz von Flash als Hochleistungscache für den aktiven Datensatz, während kostengünstigere HDDs für weniger häufig genutzte Daten verwendet werden.

Über diese Aufgabe

- Beim Erstellen oder Hinzufügen von Datenträgern zu einem Speicherpool muss eine Datenträgerliste angegeben werden.

  Speicherpools unterstützen keinen `diskcount`Parameter.

- Die im Speicherpool verwendeten SSDs sollten die gleiche Größe haben.

System Manager

▼ **Mit System Manager einen SSD-Cache hinzufügen (ONTAP 9.12.1 und höher)**

Ab ONTAP 9.12.1 kann mit System Manager ein SSD-Cache hinzugefügt werden.

Speicherpooloptionen sind auf AFF Systemen nicht verfügbar.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Cluster > Datenträger** und dann auf **Anzeigen/Ausblenden**.
2. **Typ** auswählen und überprüfen, ob im Cluster Ersatz-SSDs vorhanden sind.
3. Klicken Sie auf **Speicher > Ebenen** und klicken Sie auf **Speicherpool hinzufügen**.
4. Wählen Sie den Datenträgertyp aus.
5. Geben Sie eine Festplattengröße ein.
6. Wählen Sie die Anzahl der Festplatten aus, die dem Speicherpool hinzugefügt werden sollen.
7. Die geschätzte Cache-Größe wird angezeigt.

▼ **Mit System Manager einen SSD-Cache hinzufügen (nur ONTAP 9.7)**

Die CLI-Prozedur ist zu verwenden, wenn eine ONTAP Version genutzt wird, die neuer als ONTAP 9.7 oder älter als ONTAP 9.12.1 ist.

Schritte

1. **(Zur klassischen Version zurückkehren)** auswählen.
2. Klicken Sie auf **Speicher > Aggregate & Festplatten > Aggregate**.
3. Wählen Sie die lokale Ebene aus und klicken Sie dann auf **Aktionen > Cache hinzufügen**.
4. Als Cache-Quelle werden „Speicherpools“ oder „dedizierte SSDs“ ausgewählt.
5. **(Zur neuen Benutzeroberfläche wechseln)** auswählen.
6. Klicken Sie auf **Speicher > Ebenen**, um die Größe der neuen lokalen Ebene zu überprüfen.

CLI

Erstellung eines SSD-Speicherpools über die Befehlszeilenschnittstelle

Schritte

1. Die Namen der verfügbaren Ersatz-SSDs bestimmen:

   ```
   storage aggregate show-spare-disks -disk-type SSD
   ```

   Die in einem Speicherpool verwendeten SSDs können einem der beiden Knoten eines HA-Paars gehören.

2. Den Storage-Pool erstellen:

   ```
   storage pool create -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2,…
   ```

3. **Optional:** Der neu erstellte Speicherpool kann überprüft werden:

```
storage pool show -storage-pool sp_name
```

Ergebnisse

Nachdem die SSDs dem Speicherpool hinzugefügt wurden, werden sie im Cluster nicht mehr als Ersatzfestplatten angezeigt, obwohl der vom Speicherpool bereitgestellte Speicher noch keinem Flash Pool Cache zugewiesen wurde. SSDs können einer RAID-Gruppe nicht als einzelne Laufwerke hinzugefügt werden; ihr Speicher kann nur über die Zuordnungseinheiten des Speicherpools, zu dem sie gehören, bereitgestellt werden.

Verwandte Informationen

- "storage aggregate show"
- "Speicherpool erstellen"
- "storage pool show"

Einen ONTAP Flash Pool lokalen Tier mit SSD-Speicherpool-Zuordnungseinheiten erstellen

Sie können eine Flash Pool lokale Ebene konfigurieren, indem Sie einer bestehenden HDD lokalen Ebene eine oder mehrere Zuordnungseinheiten aus einem SSD-Speicherpool hinzufügen.

Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff *aggregate*, um eine *lokale Ebene* zu beschreiben. Unabhängig von der ONTAP Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden sich unter "Festplatten und lokale Ebenen".

Ab ONTAP 9.12.1 kann der neu gestaltete System Manager verwendet werden, um eine Flash Pool lokale Ebene mithilfe von Speicherpool-Zuordnungseinheiten zu erstellen.

Bevor Sie beginnen

- Es muss eine gültige lokale Ebene identifiziert sein, die aus HDDs besteht, um sie in eine Flash Pool lokale Ebene umzuwandeln.
- Die Schreibcache-Berechtigung der mit der lokalen Ebene verbundenen Volumes muss ermittelt und alle erforderlichen Schritte zur Behebung von Berechtigungsproblemen abgeschlossen sein.
- Sie müssen einen SSD-Speicherpool erstellt haben, um den SSD-Cache für diese Flash Pool lokale Ebene bereitzustellen.

  Jede Zuordnungseinheit aus dem Speicherpool, die verwendet werden soll, muss demselben Knoten gehören, dem auch die lokale Flash Pool Ebene gehört.

- Es muss festgelegt sein, wie viel Cache dem lokalen Speicher hinzugefügt werden soll.

  Sie fügen dem lokalen Tier Cache durch Zuordnungseinheiten hinzu. Die Größe der Zuordnungseinheiten kann später durch das Hinzufügen von SSDs zum Storage Pool erhöht werden, sofern ausreichend Platz vorhanden ist.

- Der gewünschte RAID-Typ für den SSD-Cache muss festgelegt sein.

  Nachdem Sie einen Cache aus SSD-Speicherpools zur lokalen Speicherebene hinzugefügt haben, kann der RAID-Typ der Cache-RAID-Gruppen nicht mehr geändert werden.

- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System ermittelt und festgestellt haben, dass das Hinzufügen eines SSD-Cache zu Ihrer lokalen Speicherebene nicht dazu führt, dass diese überschritten wird.

  Die Menge des Caches, die zur Gesamtgröße des Caches hinzugefügt wird, lässt sich mit dem `storage pool show` Befehl anzeigen.

- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für die lokale Ebene von Flash Pool vertraut gemacht haben.

Über diese Aufgabe

Soll der RAID-Typ des Cache von dem der HDD-RAID-Gruppen abweichen, muss der Cache-RAID-Typ beim Hinzufügen der SSD-Kapazität angegeben werden. Nach dem Hinzufügen der SSD-Kapazität zur lokalen Ebene ist eine Änderung des RAID-Typs des Cache nicht mehr möglich.

Nachdem Sie einem lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um ein Flash Pool lokales Tier zu erstellen, kann der SSD-Cache nicht mehr entfernt werden, um das lokale Tier wieder in seine ursprüngliche Konfiguration zurückzuversetzen.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 ist es möglich, mit System Manager SSDs zu einem SSD-Speicherpool hinzuzufügen.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und wählen Sie eine vorhandene lokale HDD Storage-Tier aus.
2. Klicken Sie ⋮ und wählen Sie **Add Flash Pool Cache** aus.
3. **Speicherpools verwenden** auswählen.
4. Wählen Sie einen Speicherpool aus.
5. Eine Cache-Größe und eine RAID-Konfiguration auswählen.
6. Auf **Speichern** klicken.
7. Die Speicherebene erneut suchen und auf ⋮ klicken
8. **Weitere Details** auswählen und überprüfen, dass Flash Pool als **Aktiviert** angezeigt wird.

CLI

Schritte

1. Die lokale Tier wird als berechtigt markiert, eine Flash Pool lokale Tier zu werden:

   ```
   storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
   ```

   Falls dieser Schritt nicht erfolgreich ist, die Schreibcache-Berechtigung für die Zielebene bestimmen.

2. Verfügbare SSD-Speicherpool-Zuordnungseinheiten:

   ```
   storage pool show-available-capacity
   ```

3. Die SSD-Kapazität wird der lokalen Ebene hinzugefügt:

   ```
   storage aggregate add aggr_name -storage-pool sp_name -allocation-units
   number_of_units
   ```

Wenn der RAID-Typ des Caches sich von dem der HDD-RAID-Gruppen unterscheiden soll, muss dies bei der Eingabe dieses Befehls mit dem `raidtype` Parameter geändert werden.

Sie müssen keine neue RAID-Gruppe angeben; ONTAP platziert den SSD-Cache automatisch in separate RAID-Gruppen, getrennt von den HDD-RAID-Gruppen.

Die RAID-Gruppengröße des Caches kann nicht festgelegt werden; sie wird durch die Anzahl der SSDs im Speicherpool bestimmt.

Der Cache wird der lokalen Ebene hinzugefügt und die lokale Ebene ist nun eine Flash Pool lokale Ebene. Jede der lokalen Ebene hinzugefügte Zuordnungseinheit bildet eine eigene RAID-Gruppe.

4. Das Vorhandensein und die Größe des SSD-Cache bestätigen:

   `storage aggregate show` *`aggregate_name`*

   Die Größe des Caches ist unter `Total Hybrid Cache Size` aufgeführt.

Verwandte Informationen

- "Speicheraggregate hinzufügen"
- "storage aggregate ändern"
- "storage pool show"
- "storage pool show-available-capacity"

Bestimmung der Auswirkungen des Hinzufügens von SSDs zu einem Storage-Pool auf die ONTAP Cache-Größe

Wenn durch das Hinzufügen von SSDs zu einem Speicherpool das Cache-Limit Ihres Plattformmodells überschritten wird, weist ONTAP die neu hinzugefügte Kapazität keinem Flash Pool lokalen Tier zu. Dies kann dazu führen, dass ein Teil oder die gesamte neu hinzugefügte Kapazität nicht verfügbar ist.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie SSDs zu einem SSD-Speicherpool hinzufügen, dem bereits Zuordnungseinheiten für Flash Pool lokale Ebenen zugewiesen sind, erhöht sich die Cache-Größe jeder dieser lokalen Ebenen und der gesamte Cache des Systems. Sind noch keine Zuordnungseinheiten des Speicherpools zugewiesen, wirkt sich das Hinzufügen von SSDs zu diesem Speicherpool nicht auf die SSD-Cache-Größe aus, bis eine oder mehrere Zuordnungseinheiten einem Cache zugewiesen werden.

Schritte

1. Die nutzbare Größe der SSDs, die dem Speicherpool hinzugefügt werden, lässt sich wie folgt bestimmen:

   `storage disk show` *`disk_name`* `-fields usable-size`

2. Ermitteln, wie viele Zuordnungseinheiten für den Speicherpool noch nicht zugeordnet sind:

   `storage pool show-available-capacity` *`sp_name`*

   Alle nicht zugewiesenen Zuordnungseinheiten im Speicherpool werden angezeigt.

3. Die Menge des hinzuzufügenden Caches lässt sich mit der folgenden Formel berechnen:

   (4 – Anzahl der nicht zugewiesenen Zuordnungseinheiten) × 25% × nutzbare Größe × Anzahl der SSDs

Verwandte Informationen

- "Speicherdatenträger anzeigen"
- "storage pool show-available-capacity"

SSDs zu einem ONTAP SSD Storage Pool hinzufügen

Durch das Hinzufügen von SSDs zu einem SSD-Speicherpool erhöhen sich die physische und die nutzbare Größe des Speicherpools sowie die Größe der Zuordnungseinheit. Die größere Zuordnungseinheit wirkt sich auch auf Zuordnungseinheiten aus, die bereits lokalen Speicherebenen zugewiesen wurden.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen festgestellt haben, dass diese Operation das Cache-Limit Ihres HA-Paares nicht überschreiten wird. ONTAP verhindert nicht, dass das Cache-Limit überschritten wird, wenn SSDs zu einem SSD-Speicherpool hinzugefügt werden, und dies kann dazu führen, dass die neu hinzugefügte Speicherkapazität nicht verfügbar ist.

Über diese Aufgabe

Beim Hinzufügen von SSDs zu einem bestehenden SSD-Speicherpool müssen die SSDs entweder dem einen oder dem anderen Knoten desselben HA-Paares gehören, dem bereits die vorhandenen SSDs im Speicherpool gehören. Es können SSDs hinzugefügt werden, die einem der beiden Knoten des HA-Paares gehören.

Die SSD, die Sie dem Speicherpool hinzufügen, muss die gleiche Größe wie die derzeit im Speicherpool verwendete Festplatte haben.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 ist es möglich, mit System Manager SSDs zu einem SSD-Speicherpool hinzuzufügen.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Speicher > Ebenen** und suchen Sie den Abschnitt **Speicherpools**.
2. Den Speicherpool suchen, auf ⋮ klicken und **Festplatten hinzufügen** auswählen.
3. Wählen Sie den Datenträgertyp und die Anzahl der Datenträger.
4. Die geschätzte Cache-Größe prüfen.

CLI

Schritte

1. **Optional:** Die aktuelle Größe der Zuordnungseinheit und den verfügbaren Speicherplatz für den Speicherpool anzeigen:

   ```
   storage pool show -instance sp_name
   ```

2. Verfügbare SSDs:

   ```
   storage disk show -container-type spare -type SSD
   ```

3. Fügen Sie die SSDs dem Speicherpool hinzu:

   `storage pool add -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2…`

   Das System zeigt an, welche lokalen Flash Pool Ebenen durch diesen Vorgang vergrößert werden und um welchen Betrag, und fordert Sie zur Bestätigung des Vorgangs auf.

Verwandte Informationen

- "Speicherdatenträger anzeigen"
- "storage pool show"
- "Speicherpool hinzufügen"

ONTAP Befehle zur Verwaltung von SSD-Speicherpools

ONTAP stellt den `storage pool` Befehl zur Verwaltung von SSD-Speicherpools bereit.

Wenn Sie möchten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Anzeigen, wie viel Speicherplatz ein Speicherpool welcher lokalen Ebene bereitstellt	`storage pool show-aggregate`
Anzeigen, wie viel Cache zur Gesamt-Cache-Kapazität für beide RAID-Typen hinzugefügt würde (Datengröße der Zuordnungseinheit)	`storage pool show -instance`
Die Datenträger in einem Speicherpool anzeigen	`storage pool show-disks`
Nicht zugewiesene Zuordnungseinheiten für einen Speicherpool anzeigen	`storage pool show-available-capacity`
Die Eigentumsrechte an einer oder mehreren Zuordnungseinheiten eines Storage Pools von einem HA-Partner auf den anderen übertragen	`storage pool reassign`

Verwandte Informationen

- "Speicherpool neu zuweisen"
- "storage pool show"
- "storage pool show-aggregate"
- "storage pool show-available-capacity"
- "storage pool show-disks"

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter http://www.netapp.com/TM aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.