Verwaltung von FlexGroup Volumes

ONTAP 9

NetApp
November 10, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/flexgroup/monitor-space-usage-task.html on November 10, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Verwaltung von FlexGroup Volumes . . . 1
- Überwachung der Speicherplatznutzung von ONTAP FlexGroup Volumes . . . 1
- Die Größe von ONTAP FlexGroup Volumes erhöhen . . . 2
- Die Größe von ONTAP FlexGroup Volumes verringern . . . 5
- Konfiguration der automatischen Vergrößerung und Verkleinerung für ONTAP FlexGroup Volumes . . . 6
- Verzeichnisse asynchron von ONTAP FlexVol und FlexGroup Volumes löschen . . . 7
  - Verzeichnisse asynchron löschen . . . 7
  - Einen Verzeichnislöschvorgang abbrechen . . . 9
- Clientrechte für das asynchrone Löschen von ONTAP-Verzeichnissen mit FlexGroups verwalten . . . 9
  - Asynchrone Verzeichnislöschung auf Clientseite aktivieren . . . 10
  - Deaktivieren der asynchronen Verzeichnislöschung auf Clientseite . . . 11
- Qtrees mit ONTAP FlexGroup Volumes erstellen . . . 11
- Quoten für ONTAP FlexGroup Volumes verwenden . . . 12
  - Quotenziele und -arten . . . 13
  - Verhalten der FlexGroup Volumes bei Überschreitung der Kontingentlimits . . . 14
  - Beispiele für die Durchsetzung von Kontingenten bei FlexGroup Volumes . . . 14
  - Regeln und Beschränkungen auf dem FlexGroup Volume anwenden . . . 20
- Speichereffizienz auf ONTAP FlexGroup Volumes aktivieren . . . 22
- ONTAP FlexGroup Volumes mit Snapshots schützen . . . 23
- Bestandteile aus ONTAP FlexGroup Volumes verschieben . . . 25
- Aggregate in FabricPool für bestehende ONTAP FlexGroup Volumes verwenden . . . 27
- Erweiterten Kapazitätsausgleich auf ONTAP FlexGroup Volumes aktivieren . . . 28
  - Wie Dateien verteilt werden . . . 29
  - Unterstützte Protokolle . . . 29
  - Erweiterter Kapazitätsausgleich aktivieren . . . 29
- ONTAP FlexGroup Volumes durch Verschieben von Dateien neu ausbalancieren . . . 31
  - FlexGroup Überlegungen zur Neuausrichtung . . . 32
  - Aktivieren der FlexGroup Neuausbalancierung . . . 33
  - Konfigurationen für das FlexGroup Rebalancing ändern . . . 35
  - Neuausrichtung von FlexGroup beenden . . . 36
  - Status des FlexGroup Rebalancing anzeigen . . . 36

Verwaltung von FlexGroup Volumes

Überwachung der Speicherplatznutzung von ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können ein FlexGroup Volume und seine Bestandteile anzeigen und den vom FlexGroup Volume belegten Speicherplatz überwachen.

Über diese Aufgabe

Ab ONTAP 9.6 wird die elastische Größenanpassung unterstützt. ONTAP vergrößert automatisch eine Komponente eines FlexGroup Volumes, wenn der Speicherplatz knapp wird, indem eine andere Komponente im FlexGroup Volume mit freiem Speicherplatz um denselben Betrag verkleinert wird. Die elastische Größenanpassung verhindert Speicherplatzfehler, die entstehen, wenn ein oder mehrere FlexGroup Komponenten-Volumes keinen Speicherplatz mehr haben.

Ab ONTAP 9.9.1 sind die Berichterstellung und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes auch für FlexGroup Volumes verfügbar. Weitere Informationen finden sich unter "Logische Speicherplatzberichterstattung und -durchsetzung für Volumes".

Schritt

1. Der vom FlexGroup Volume und seinen Bestandteilen belegte Speicherplatz: `volume show -vserver vserver_name -volume-style-extended [flexgroup | flexgroup-constituent]`

```
cluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
vs1       fg1          -            online     RW        500GB
207.5GB   56%
```

```
ccluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup-
constituent
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
vs1       fg1__0001    aggr3        online     RW      31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0002    aggr1        online     RW      31.25GB
12.98GB   56%
vs1       fg1__0003    aggr1        online     RW      31.25GB
13.00GB   56%
vs1       fg1__0004    aggr3        online     RW      31.25GB
12.88GB   56%
```

```
vs1       fg1__0005    aggr1        online     RW      31.25GB
13.00GB   56%
vs1       fg1__0006    aggr3        online     RW      31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0007    aggr1        online     RW      31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0008    aggr1        online     RW      31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0009    aggr3        online     RW      31.25GB
12.88GB   56%
vs1       fg1__0010    aggr1        online     RW      31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0011    aggr3        online     RW      31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0012    aggr1        online     RW      31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0013    aggr3        online     RW      31.25GB
12.95GB   56%
vs1       fg1__0014    aggr3        online     RW      31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0015    aggr3        online     RW      31.25GB
12.88GB   56%
vs1       fg1__0016    aggr1        online     RW      31.25GB
13.01GB   56%
16 entries were displayed.
```

Mithilfe des verfügbaren Speicherplatzes und des prozentualen Speicherplatzverbrauchs lässt sich die Speichernutzung des FlexGroup Volume überwachen.

Die Größe von ONTAP FlexGroup Volumes erhöhen

Die Größe eines FlexGroup Volumes kann entweder durch Hinzufügen von mehr Kapazität zu allen bestehenden Mitgliedsvolumes (Bestandteilen) des FlexGroup Volumes oder durch Erweiterung des FlexGroup Volumes mit neuen Mitgliedsvolumes erhöht werden. Ein FlexGroup Volume kann nicht mehr als 200 Mitgliedsvolumes haben.

Sie können bei Bedarf auch die Größe eines einzelnen Volumens innerhalb eines FlexGroup Volumens erhöhen.

Bevor Sie beginnen

In den Aggregaten muss ausreichend Platz vorhanden sein.

Über diese Aufgabe

Wenn mehr Speicherplatz benötigt wird, kann die Gesamtgröße des FlexGroup Volumes erhöht werden. Die Vergrößerung eines FlexGroup Volumes passt die vorhandenen Teilvolumes des FlexGroup Volumes an.

Wenn Sie die Performance verbessern möchten, kann das FlexGroup Volume erweitert werden. Eine

Erweiterung eines FlexGroup Volumes und das Hinzufügen neuer Mitgliedsvolumes kann in folgenden Situationen sinnvoll sein:

- Dem Cluster wurden neue Knoten hinzugefügt.
- Neue lokale Ebenen (Aggregate) wurden auf den bestehenden Knoten erstellt.
- Die vorhandenen Mitgliedsvolumes des FlexGroup Volumes haben die maximale FlexVol Größe für die Hardware erreicht (100TB oder 300TB, wenn "Unterstützung großer Volumen" aktiviert wurde), und daher kann das FlexGroup Volume nicht vergrößert werden, ohne zusätzliche Mitgliedsvolumes hinzuzufügen.

> Wenn ein FlexGroup Volume so geändert wird, dass es mehr Mitglieder enthält, gelten zuvor erstellte Snapshots als „partiell“ und sind für Clients nur über das `.snapshot` Verzeichnis oder die Registerkarte **Vorherige Versionen** verfügbar.
>
> Wird ein Snapshot als „partiell“ eingestuft, kann er nicht für SnapRestore Operationen verwendet werden. Partielle Snapshots können jedoch genutzt werden, um einzelne Dateien aus `.snapshot` Verzeichnissen oder der Registerkarte „Vorherige Versionen“ wiederherzustellen.

In Versionen vor ONTAP 9.3 sollten FlexGroup Volumes nach dem Einrichten einer SnapMirror Beziehung nicht erweitert werden. Wenn das Quell-FlexGroup Volume nach dem Aufheben der SnapMirror Beziehung in Versionen vor ONTAP 9.3 erweitert wird, ist ein Basistransfer auf das Ziel-FlexGroup Volume erneut erforderlich. Ab ONTAP 9.3 können FlexGroup Volumes, die sich in einer SnapMirror Beziehung befinden, erweitert werden.

Schritte

1. Die Größe des FlexGroup Volumes kann durch Erhöhung der Kapazität oder Leistung des FlexGroup Volumes nach Bedarf vergrößert werden:

Wenn Sie die… erhöhen möchten	Fahren Sie dann wie folgt fort…
Kapazität des FlexGroup Volumens	Alle Mitgliedsvolumes des FlexGroup Volumes in der Größe anpassen: `volume modify -vserver <svm_name> -volume <fg_name> -size <new_size>`
Leistung für das FlexGroup volume	Erweitern Sie das FlexGroup Volume durch das Hinzufügen neuer Mitgliedsvolumes (Bestandteile): `volume expand -vserver vserver_name -volume fg_name -aggr-list aggregate name,... [-aggr-list-multiplier constituents_per_aggr]` Der Standardwert des `-aggr-list-multiplier` Parameters ist 1. Bei der Erweiterung eines FlexGroup Volumes mit "FabricPool" müssen alle lokalen Ebenen (Aggregate) an dieselbe Cloud-Ebene angehängt werden.

Sofern die bestehenden Aggregate (lokale Ebenen) oder Mitgliedsvolumes ihre maximale Kapazität

(100/300TB oder zwei Milliarden Dateien pro Volume) noch nicht erreicht haben, ist es vorzuziehen, die Gesamtgröße des FlexGroup Volumes zu erhöhen, anstatt zusätzliche Mitgliedsvolumes hinzuzufügen.

Die Volumenerweiterung sollte nur verwendet werden, wenn eine Erhöhung der vorhandenen Volumengröße oder der Dateianzahl nicht möglich ist oder wenn die FlexGroup über neue Hardware erweitert wird. Allen Knoten sollte die gleiche Anzahl an Mitgliedsvolumes hinzugefügt werden, um eine konsistente Leistung sicherzustellen. Beispielsweise führt das Hinzufügen von zwei Mitgliedsvolumes pro Knoten zu einem vorhandenen FlexGroup volume mit acht Mitgliedsvolumes und vier Mitgliedsvolumes pro Knoten zu insgesamt zwölf Mitgliedsvolumes, also sechs Mitgliedsvolumes pro Knoten.

Beim Hinzufügen neuer Mitglieder zu neuen Knoten sollte die Anzahl der Mitgliedsvolumes pro Knoten möglichst gleich bleiben wie bei den bestehenden Knoten. Wenn beispielsweise ein bestehendes FlexGroup Volume 8 Mitgliedsvolumes mit jeweils vier Mitgliedsvolumes pro Knoten umfasst, und das FlexGroup Volume auf den neuen Knoten erweitert wird, sollten vier weitere Mitgliedsvolumes hinzugefügt werden, sodass ein FlexGroup Volume mit insgesamt 12 Mitgliedsvolumes entsteht.

Das Hinzufügen neuer Mitglieder zu einem FlexGroup volume ändert die Aufnahmeheuristiken, um die neuen, leeren Mitgliedsvolumes zu bevorzugen, und kann die Gesamtleistung des Systems bei der Aufnahme neuer Daten beeinträchtigen, bis die neuen Mitgliedsvolumes mit den bereits vorhandenen Mitgliedsvolumes im Gleichgewicht sind.

Beispiele

Beispiel für die Erhöhung der Kapazität der bestehenden Mitgliedsvolumina

Das folgende Beispiel zeigt, wie 20 TB Speicherplatz zu einem FlexGroup Volume volX hinzugefügt werden:

```
cluster1::> volume modify -vserver svm1 -volume volX -size +20TB
```

Wenn das FlexGroup volume 16 Mitgliedsvolumes hat, wird der Speicherplatz jedes Mitgliedsvolumes um 1,25 TB erhöht.

Beispiel für die Verbesserung der Performance durch Hinzufügen neuer Mitgliedsvolumes

Das folgende Beispiel zeigt, wie vier zusätzliche Mitgliedsvolumes zu dem FlexGroup volume hinzugefügt werden, jeweils zwei zu jeder der zugrunde liegenden lokalen Ebenen (Aggregaten) `fg1`:

```
cluster1::> volume expand -vserver svm1 -volume fg1 -aggr-list aggr1,aggr2
-aggr-list-multiplier 2
```

Die Größe der neuen Mitgliedsvolumes entspricht der der bestehenden Mitgliedsvolumes.

Die Größe eines einzelnen Volumes erhöhen

Wenn Sie die Größe eines einzelnen Mitgliedsvolumes in einem FlexGroup Volume erhöhen möchten, kann der `volume resize` Befehl verwendet werden.

Schritt

1. Die Größe eines einzelnen FlexGroup Member-Volumes erhöhen:

   ```
   volume size -volume <volume_name> -vserver <svm1> -new-size <new_size>
   ```

Das folgende Beispiel erhöht die Größe des FlexGroup Mitgliedsvolumes FG_0003 auf 3,7GB:

```
volume size -volume FG__0003 -vserver svm1 -new-size 3.7GB
vol size: Volume "svm1:FG__0003" size set to 3.70g.
```

Die Größe von ONTAP FlexGroup Volumes verringern

Ab ONTAP 9.6 kann die Größe eines FlexGroup Volumes auf einen Wert unterhalb der aktuellen Größe verringert werden, um den ungenutzten Speicherplatz aus dem Volume freizugeben. Wenn die Größe eines FlexGroup Volumes reduziert wird, passt ONTAP automatisch die Größe aller FlexGroup Bestandteile an.

Schritt

1. Die aktuelle FlexGroup Volume-Größe kann mit folgendem Befehl angezeigt werden: 'volume size -vserver *vserver_name* -volume *fg_name*'
2. Die Größe des FlexGroup Volumens verringern: `volume size -vserver` *`vserver_name`* `-volume` *`fg_name new_size`*

   Wenn Sie die neue Größe festlegen, können Sie entweder einen niedrigeren Wert als die aktuelle Größe oder einen negativen Wert unter Verwendung des Minuszeichens (-) angeben, um den die aktuelle Größe des FlexGroup Volumens verringert wird.

   > Wenn die automatische Verkleinerung für das Volume (`volume autosize`-Kommando aktiviert ist, wird die minimale automatische Größenanpassung auf die neue Größe des Volumes festgelegt.

   Das folgende Beispiel zeigt die aktuelle Größe des FlexGroup Volumes mit dem Namen volX und passt die Größe des Volumes auf 10 TB an:

```
cluster1::> volume size -vserver svm1 -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svm1:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svm1 -volume volX 10TB
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svm1:volX' size set to 10TB.
```

   Das folgende Beispiel zeigt die aktuelle Größe des FlexGroup Volume mit dem Namen volX und reduziert die Größe des Volumes um 5 TB:

```
cluster1::> volume size -vserver svm1 -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svm1:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svm1 -volume volX -5TB
```

```
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svm1:volX' size set to 10TB.
```

Konfiguration der automatischen Vergrößerung und Verkleinerung für ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.3 können FlexGroup Volumes so konfiguriert werden, dass sie sich je nach aktuellem Speicherplatzbedarf automatisch vergrößern und verkleinern.

Bevor Sie beginnen

Das FlexGroup volume muss online sein.

Über diese Aufgabe

Die automatische Größenanpassung von FlexGroup Volumes ist in zwei Modi möglich:

- Die Größe des Volumes im Modus der automatischen Größenanpassung erhöhen (`grow`)

  Automatisches Wachstum hilft zu verhindern, dass ein FlexGroup Volume keinen Speicherplatz mehr hat, sofern das Aggregate zusätzlichen Speicherplatz bereitstellen kann. Die maximale Größe für das Volume kann konfiguriert werden. Die Vergrößerung wird automatisch ausgelöst, basierend auf der Menge der auf das Volume geschriebenen Daten im Verhältnis zum aktuell belegten Speicherplatz und den festgelegten Schwellenwerten.

  Standardmäßig beträgt die maximale Größe eines Volumes 120 % der Größe, bei der die automatische Größenanpassung aktiviert ist. Falls sichergestellt werden muss, dass das Volume größer werden kann, ist die maximale Größe für das Volume entsprechend festzulegen.

- Die Größe des Volumens wird im automatischen (`grow_shrink` Modus verkleinert

  Die automatische Verkleinerung verhindert, dass ein Volumen größer als nötig ist, und gibt dadurch Speicherplatz im Aggregat für die Nutzung durch andere Volumes frei.

  Autoshrink kann nur in Kombination mit Autogrow verwendet werden, um sich ändernden Speicherplatzanforderungen gerecht zu werden, und ist nicht allein verfügbar. Wenn Autoshrink aktiviert ist, verwaltet ONTAP das Verkleinerungsverhalten eines Volumes automatisch, um eine Endlosschleife von Autogrow- und Autoshrink-Aktionen zu verhindern.

Wenn ein Volume wächst, kann die maximale Anzahl der darauf speicherbaren Dateien automatisch erhöht werden. Beim Verkleinern eines Volumes bleibt die maximale Anzahl der darauf speicherbaren Dateien unverändert, und ein Volume kann nicht automatisch unter die Größe verkleinert werden, die seiner aktuellen maximalen Dateianzahl entspricht. Aus diesem Grund ist es möglicherweise nicht möglich, ein Volume automatisch vollständig auf seine ursprüngliche Größe zu verkleinern.

Schritte

1. Das Volume wird so konfiguriert, dass es seine Größe automatisch vergrößert und verkleinert: `volume autosize -vserver vserver_name -volume vol_name -mode [grow | grow_shrink]`

   Sie können außerdem die maximale Größe, die minimale Größe und Schwellenwerte für das Vergrößern oder Verkleinern des Volumens angeben.

   Der folgende Befehl aktiviert die automatische Größenänderung für ein Volume namens `fg1`. Das Volume

ist so konfiguriert, dass es auf eine maximale Größe von 5 TB anwächst, wenn es zu 70 % gefüllt ist.

```
cluster1::> volume autosize -volume fg1 -mode grow -maximum-size 5TB
-grow-threshold-percent 70
vol autosize: volume "vs_src:fg1" autosize settings UPDATED.
```

Verzeichnisse asynchron von ONTAP FlexVol und FlexGroup Volumes löschen

Ab ONTAP 9.8 können Verzeichnisse von Linux- und Windows-Clientfreigaben asynchron (das heißt im Hintergrund) gelöscht werden. Cluster- und SVM-Administratoren können asynchrone Löschvorgänge sowohl auf FlexVol als auch auf FlexGroup Volumes durchführen.

Über diese Aufgabe

Sie müssen Cluster-Administrator oder SVM-Administrator im erweiterten Berechtigungsmodus sein.

Ab ONTAP 9.8 kann die asynchrone Löschfunktion über die ONTAP CLI verwendet werden. Ab ONTAP 9.9.1 steht diese Funktionalität auch mit System Manager zur Verfügung. Weitere Informationen zu diesem Prozess finden sich unter "Korrekturmaßnahme auf Basis von ONTAP Analysen in FSA ergreifen".

Ab ONTAP 9.11.1 kann ein Speicheradministrator Berechtigungen für ein Volume erteilen, damit NFS- und SMB-Clients asynchrone Löschvorgänge durchführen können. Weitere Informationen finden sich unter "Clientrechte zum asynchronen Löschen von Verzeichnissen verwalten".

Mit dem `volume file async-delete show`Befehl lässt sich der Status laufender asynchroner Löschvorgänge überprüfen. Ab ONTAP 9.17.1 wird auch der Status von asynchronen Löschvorgängen angezeigt, die von Clients ausgelöst wurden.

Verzeichnisse asynchron löschen

Sie können den System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um Verzeichnisse asynchron zu löschen.

System Manager

Beginnend mit ONTAP 9.10.1	In ONTAP 9.9.1
1. **Speicher > Volumes** auswählen und den gewünschten Volume-Namen auswählen. 2. Auf der Seite des einzelnen Volumes die Registerkarte **Dateisystem** und anschließend die Registerkarte **Explorer** auswählen. 3. In der **Explorer**-Ansicht das gewünschte Verzeichnis auswählen. 4. Zum Löschen bewegen Sie den Mauszeiger über eine Datei oder einen Ordner, und die Option zum Löschen wird angezeigt. Es kann immer nur ein Objekt gelöscht werden. Wenn Verzeichnisse und Dateien gelöscht werden, werden die neuen Speicherkapazitätswerte nicht sofort angezeigt.	1. **Speicher > Volumes** auswählen. 2. Wählen Sie das gewünschte Volume aus, dann **Explorer**. 3. In der **Explorer**-Ansicht das gewünschte Verzeichnis auswählen. 4. Zum Löschen bewegen Sie den Mauszeiger über eine Datei oder einen Ordner, und die Option zum Löschen wird angezeigt.

CLI

Die CLI kann für das asynchrone Löschen verwendet werden.

1. Erweiterten Berechtigungsmodus aktivieren:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Verzeichnisse auf einem FlexVol oder FlexGroup Volume löschen:

   ```
   volume file async-delete start -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>
   -path <file_path> -throttle <throttle>
   ```

   Der minimale Drosselungswert beträgt 10, der maximale 100.000 und der Standardwert 5000. Niedrigere Drosselungswerte verbrauchen weniger Ressourcen, was zu einer langsameren Löschrate führen kann, während höhere Drosselungswerte mehr Ressourcen verbrauchen, aber eine schnellere Löschrate ermöglichen können.

   Das folgende Beispiel löscht das Verzeichnis mit dem Namen d2, das sich im Verzeichnis mit dem Namen d1 befindet.

   ```
   cluster::*> volume file async-delete start -vserver vs1 -volume vol1
   -path d1/d2
   ```

3. (Optional) Den Status der laufenden asynchronen Löschvorgänge prüfen:

   ```
   volume file async-delete show
   ```

4. Es sollte überprüft werden, ob das Verzeichnis gelöscht wurde:

```
event log show
```

Das folgende Beispiel zeigt die Ausgabe des Ereignisprotokolls, wenn das Verzeichnis erfolgreich gelöscht wurde.

```
cluster::*> event log show

Time                Node             Severity      Event
------------------- ---------------- -------------
---------------------------
7/7/2025 09:04:04   cluster-vsim     NOTICE
asyncDelete.message.success: Async delete job on path d1/d2 of
volume (MSID: 2162149232) was completed. Number of files deleted: 7,
Number of directories deleted: 5. Total number of bytes deleted:
135168.
```

Weitere Informationen zu `event log show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Einen Verzeichnislöschvorgang abbrechen

1. Erweiterten Berechtigungsmodus aktivieren:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Es sollte überprüft werden, ob der Löschvorgang des Verzeichnisses läuft:

   ```
   volume file async-delete show
   ```

   Wenn die SVM, das Volume, die JobID und der Pfad Ihres Verzeichnisses angezeigt werden, kann der Auftrag abgebrochen werden.

3. Verzeichnislöschung abbrechen:

   ```
   volume file async-delete cancel -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>
   -jobid <job_id>
   ```

Clientrechte für das asynchrone Löschen von ONTAP-Verzeichnissen mit FlexGroups verwalten

Ab ONTAP 9.11.1 können Speicheradministratoren Berechtigungen für ein Volume erteilen, damit NFS- und SMB-Clients asynchrone Löschvorgänge durchführen können. Wenn asynchrone Löschung im Cluster aktiviert ist, können Linux-Clientbenutzer den `mv` Befehl und Windows-Clientbenutzer den `rename` Befehl verwenden, um ein Verzeichnis auf dem angegebenen Volume zu löschen, indem es in ein verstecktes Verzeichnis verschoben wird, das standardmäßig den Namen .ontaptrashbin trägt.

Die Rechte werden pro Band gewährt.

Sie können nur Verzeichnisse verschieben. Sie können keine Dateien in das Verzeichnis .ontaptrashbin verschieben.

"Informationen zur Verwendung von ONTAP zum asynchronen Löschen von Verzeichnissen aus FlexVol und FlexGroup Volumes".

Asynchrone Verzeichnislöschung auf Clientseite aktivieren

Schritte

1. Wechseln Sie über die Cluster-CLI in den erweiterten Berechtigungsmodus: `-privilege advanced`
2. Das asynchrone Löschen auf Clientseite am Mountpunkt eines Volumes kann aktiviert werden, und optional kann ein alternativer Name für das Papierkorbverzeichnis angegeben werden:

   `volume file async-delete client enable volume` *`volname`* `vserver` *`vserverName`* `trashbinname` *`name`*

   Beispiel mit dem Standardnamen für den Papierkorb:

   ```
   cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume v1 -vserver
   vs0

   Info: Async directory delete from the client has been enabled on volume
   "v1" in
         Vserver "vs0".
   ```

   Beispiel für die Angabe eines alternativen Papierkorbnamens:

   ```
   cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume test
   -trashbin .ntaptrash -vserver vs1

   Success: Async directory delete from the client is enabled on volume
   "v1" in
         Vserver "vs0".
   ```

3. Überprüfung, ob asynchrones Löschen auf Clientseite aktiviert ist:

   `volume file async-delete client show`

   Beispiel:

   ```
   cluster1::*> volume file async-delete client show

   Vserver Volume      async-delete client TrashBinName
   ------------ ------------ ---------------------- -------------
   vs1          vol1         Enabled          .ntaptrash
   vs2          vol2         Disabled          -
   ```

```
2 entries were displayed.
```

Deaktivieren der asynchronen Verzeichnislöschung auf Clientseite

Schritte

1. Über die Cluster-CLI wird die asynchrone Verzeichnislöschung auf Clientebene deaktiviert:

   `volume file async-delete client disable volume volname vserver vserverName`

   Beispiel:

```
cluster1::*> volume file async-delete client disable -volume vol1
-vserver vs1

       Success: Asynchronous directory delete client disabled
successfully on volume.
```

2. Überprüfung, ob asynchrones Löschen auf dem Client deaktiviert ist:

   `volume file async-delete client show`

   Beispiel:

```
cluster1::*> volume file async-delete client show

Vserver      Volume      async-delete client      TrashBinName
------------ ------------ ----------------------- -------------
vs1          vol1         Disabled                -
vs2          vol2         Disabled                -

2 entries were displayed.
```

Qtrees mit ONTAP FlexGroup Volumes erstellen

Ab ONTAP 9.3 können Sie Qtrees mit FlexGroup Volumes erstellen. Qtrees ermöglichen es Ihnen, Ihre FlexGroup Volumes in kleinere Segmente zu unterteilen, die Sie einzeln verwalten können.

Über diese Aufgabe

- Wenn das FlexGroup Volume auf dem Quell-Cluster Qtrees in einer SnapMirror Beziehung enthält, muss der Ziel-Cluster ONTAP 9.3 oder höher ausführen (eine Version der ONTAP Software, die Qtrees unterstützt).
- Ab ONTAP 9.5 werden Qtree-Statistiken für FlexGroup Volumes unterstützt.

Schritte

1. Einen Qtree im FlexGroup Volume erstellen:

```
volume qtree create -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -qtree
<qtree_name>
```

Optional lassen sich der Sicherheitsstil, SMB-Oplocks, UNIX-Berechtigungen und die Exportrichtlinie für den Qtree angeben.

```
cluster1::> volume qtree create -vserver vs0 -volume fg1 -qtree qtree1
-security-style mixed
```

Verwandte Informationen

"Logische Speicherverwaltung"

Quoten für ONTAP FlexGroup Volumes verwenden

In ONTAP 9.4 und früher können Quotenregeln auf FlexGroup Volumes nur zu Berichtszwecken angewendet werden, jedoch nicht zur Durchsetzung von Kontingentlimits. Ab ONTAP 9.5 können Limits für Quotenregeln, die auf FlexGroup Volumes angewendet werden, durchgesetzt werden.

Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.5 können harte, weiche und Schwellenwert-Kontingente für FlexGroup Volumes festgelegt werden.

  Sie können diese Grenzwerte festlegen, um den Speicherplatz oder die Anzahl der Dateien, die ein bestimmter Benutzer, eine Gruppe oder ein bestimmter Qtree erstellen kann, oder beides zu beschränken. Warnmeldungen zum Kontingentlimit werden in den folgenden Szenarien generiert:

  - Wenn die Nutzung ein konfiguriertes Softlimit überschreitet, gibt ONTAP eine Warnmeldung aus, aber weiterer Datenverkehr ist weiterhin erlaubt.

    Wenn die Nutzung später wieder unter das konfigurierte Soft Limit fällt, wird eine Entwarnungsmeldung ausgegeben.

  - Wenn die Nutzung einen konfigurierten Schwellenwert überschreitet, gibt ONTAP eine zweite Warnmeldung aus.

    Es wird keine Entwarnungsmeldung ausgegeben, wenn die Nutzung später unter einen konfigurierten Schwellenwert fällt.

  - Wenn die Nutzung ein konfiguriertes endgültiges Limit erreicht, verhindert ONTAP den weiteren Ressourcenverbrauch durch Abweisung des Datenverkehrs.
- In ONTAP 9.5 können Quotenregeln auf dem Ziel-FlexGroup Volume einer SnapMirror Beziehung weder erstellt noch aktiviert werden.
- Während der Quoteninitialisierung werden die Quoten nicht durchgesetzt und es erfolgen keine Benachrichtigungen über Quotenüberschreitungen nach der Quoteninitialisierung.

Um zu überprüfen, ob bei der Quoteninitialisierung Quoten überschritten wurden, kann der `volume quota report` Befehl verwendet werden.

Quotenziele und -arten

Kontingente haben einen Typ: Sie können entweder Benutzer-, Gruppen- oder Qtree-bezogen sein. Kontingentziele geben den Benutzer, die Gruppe oder den Qtree an, für die die Kontingentlimits gelten.

Die folgende Tabelle listet die Arten von Quotenzielen auf, welche Arten von Quoten jedem Quotenziel zugeordnet sind und wie jedes Quotenziel dargestellt wird:

Quotenziel	Quotentyp	Wie das Ziel dargestellt wird	Hinweise
Benutzer	Benutzerkontingent	UNIX-Benutzername UNIX UID Windows-Benutzername im Format vor Windows 2000 Windows SID	Benutzerkontingente können für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet werden.
Gruppe	Gruppenkontingent	UNIX Gruppenname UNIX GID	Gruppenkontingente können für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten Qtree angewendet werden. ONTAP wendet keine Gruppenkontingente basierend auf Windows-IDs an.
qtree	Baumkontingent	qtree-Name	Die Baumquoten gelten für ein bestimmtes Volume und haben keinen Einfluss auf Qtrees in anderen Volumes.
""	Benutzerkontingent/Gruppenkontingent Baumkontingent	Doppelte Anführungszeichen ("")	Ein Quotenziel von "" kennzeichnet ein *Standardkontingent*. Für Standardkontingente wird der Kontingenttyp durch den Wert des Feldes type bestimmt.

Verhalten der FlexGroup Volumes bei Überschreitung der Kontingentlimits

Ab ONTAP 9.5 werden Kontingentlimits auf FlexGroup volumes unterstützt. Es bestehen einige Unterschiede bei der Durchsetzung von Kontingentlimits auf einem FlexGroup volume im Vergleich zu einem FlexVol volume.

FlexGroup Volumes können die folgenden Verhaltensweisen aufweisen, wenn die Kontingentgrenzen überschritten werden:

- Die Speicher- und Dateinutzung in einem FlexGroup Volume kann bis zu 5 Prozent höher als das konfigurierte endgültige Limit sein, bevor das Kontingentlimit durch die Ablehnung weiteren Datenverkehrs durchgesetzt wird.

  Um die beste Leistung zu bieten, kann ONTAP zulassen, dass der Speicherplatzverbrauch das konfigurierte endgültige Limit um eine kleine Marge überschreitet, bevor die Kontingentdurchsetzung beginnt. Dieser zusätzliche Speicherplatzverbrauch überschreitet nicht 5 Prozent der konfigurierten endgültigen Limits, 1 GB oder 65536 Dateien, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

- Nachdem das Kontingentlimit erreicht wurde, und ein Benutzer oder Administrator einige Dateien oder Verzeichnisse löscht, sodass die Kontingentnutzung nun unter dem Limit liegt, kann die nachfolgende kontingentverbrauchende Dateioperation mit einer Verzögerung fortgesetzt werden (die Fortsetzung kann bis zu 5 Sekunden dauern).
- Wenn der gesamte Speicherplatz und die Dateinutzung eines FlexGroup volume die konfigurierten Kontingentlimits überschreiten, kann es zu einer leichten Verzögerung bei der Protokollierung einer Ereignisprotokollmeldung kommen.
- Es kann zu Fehlermeldungen der Art „`no space`“ kommen, wenn einige Bestandteile des FlexGroup volume voll sind, die Kontingentgrenzen aber noch nicht erreicht sind.
- Operationen wie das Umbenennen einer Datei oder eines Verzeichnisses oder das Verschieben von Dateien zwischen Qtrees auf Kontingentzielen, für die endgültige Kontingentlimits konfiguriert sind, können im Vergleich zu ähnlichen Operationen auf FlexVol volumes länger dauern.

Beispiele für die Durchsetzung von Kontingenten bei FlexGroup Volumes

Anhand der Beispiele lässt sich nachvollziehen, wie Quoten mit Limits in ONTAP 9.5 und später konfiguriert werden.

Beispiel 1: Durchsetzung einer Quotenregel mit Festplattenlimits

1. Es empfiehlt sich, eine Quotenrichtlinienregel vom Typ `user` mit sowohl einem erreichbaren Soft-Disk-Limit als auch einem Festplattenlimit zu erstellen.

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG -type user -target "" -qtree "" -disk-limit 1T -soft
-disk-limit 800G
```

2. Die Quotenrichtlinienregel kann angezeigt werden:

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG
```

```
Vserver: vs0              Policy: default           Volume: FG

                                                 Soft             Soft
                         User          Disk      Disk   Files     Files
Type   Target    Qtree   Mapping      Limit     Limit   Limit     Limit
Threshold
-----  --------  ------- -------  --------  -------  ------  -------
---------
user   ""        ""      off           1TB    800GB       -        -
-
```

3. Zur Aktivierung der neuen Quotenregel werden Quoten auf dem Volume initialisiert:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Sie können die Festplattennutzung und die Dateinutzungsinformationen des FlexGroup volume mithilfe des Quotenberichts einsehen.

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0

                                    ----Disk----  ----Files-----   Quota
Volume   Tree      Type    ID        Used  Limit    Used   Limit
Specifier
-------  --------  ------  -------  -----  -----  ------  ------
---------
FG                 user    root      50GB      -       1       -
FG                 user    *         800GB    1TB      0       -   *
2 entries were displayed.
```

Nachdem das Festplattenlimit erreicht ist, wird das Ziel der Quotenrichtlinienregel (in diesem Fall der Benutzer) daran gehindert, weitere Daten in die Dateien zu schreiben.

Beispiel 2: Durchsetzung einer Kontingentregel für mehrere Benutzer

1. Es empfiehlt sich, eine Quotenrichtlinienregel vom Typ `user` zu erstellen, bei der mehrere Benutzer im Kontingentziel angegeben werden (UNIX-Benutzer, SMB-Benutzer oder eine Kombination aus beiden) und bei der die Regel sowohl ein erreichbares Soft-Disk-Limit als auch ein Festplattenlimit aufweist.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target "rdavis,ABCCORP\RobertDavis" -qtree ""
-disk-limit 1TB -soft-disk-limit  800GB
```

2. Die Quotenrichtlinienregel kann angezeigt werden:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG

Vserver: vs0               Policy: default           Volume: FG

                                                 Soft             Soft
                         User         Disk     Disk   Files    Files
Type   Target    Qtree   Mapping     Limit    Limit   Limit    Limit
Threshold
-----  --------  ------- -------  --------  -------  ------  -------
---------
user   "rdavis,ABCCORP\RobertDavis"  "" off  1TB  800GB  -  -
```

3. Zur Aktivierung der neuen Quotenregel werden Quoten auf dem Volume initialisiert:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Es kann überprüft werden, ob der Quotenstatus aktiv ist:

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
              Vserver Name: vs0
               Volume Name: FG
               Quota State: on
               Scan Status: -
          Logging Messages: on
          Logging Interval: 1h
          Sub Quota Status: none
  Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. Sie können die Festplattennutzung und die Dateinutzungsinformationen des FlexGroup volume mithilfe des Quotenberichts einsehen.

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0

                                    ----Disk----  ----Files-----   Quota
Volume   Tree      Type    ID        Used  Limit    Used   Limit
Specifier
-------  --------  ------  -------  -----  -----  ------  ------
---------
FG                 user    rdavis,ABCCORP\RobertDavis  0B  1TB  0  -
```

```
rdavis,ABCCORP\RobertDavis
```

Das Kontingentlimit wird unter allen im Kontingentziel aufgeführten Benutzern aufgeteilt.

Sobald das Festplattenlimit erreicht ist, sind die im Kontingentziel aufgeführten Benutzer daran gehindert, weitere Daten in die Dateien zu schreiben.

Beispiel 3: Erzwingen des Kontingents mit aktivierter Benutzerzuordnung

1. Es empfiehlt sich, eine Quotenrichtlinienregel vom Typ `user` zu erstellen, einen UNIX-Benutzer oder einen Windows-Benutzer als Quotenziel mit `user-mapping` auf `on` festzulegen und die Regel sowohl mit einem erreichbaren Soft-Disk-Limit als auch mit Festplattenlimit zu erstellen.

   Die Zuordnung zwischen UNIX- und Windows-Benutzern muss zuvor mit dem `vserver name-mapping create` Befehl konfiguriert werden.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target rdavis -qtree "" -disk-limit 1TB -soft
-disk-limit  800GB -user-mapping on
```

2. Die Quotenrichtlinienregel kann angezeigt werden:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG

Vserver: vs0               Policy: default           Volume: FG

                                              Soft             Soft
                         User         Disk     Disk   Files    Files
Type   Target    Qtree   Mapping     Limit    Limit   Limit    Limit
Threshold
-----  --------  ------- -------  --------  -------  ------  -------
---------
user   rdavis    ""      on           1TB    800GB       -        -
-
```

3. Zur Aktivierung der neuen Quotenregel werden Quoten auf dem Volume initialisiert:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Es kann überprüft werden, ob der Quotenstatus aktiv ist:

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
              Vserver Name: vs0
```

```
                Volume Name: FG
                Quota State: on
                Scan Status: -
           Logging Messages: on
           Logging Interval: 1h
           Sub Quota Status: none
  Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. Sie können die Festplattennutzung und die Dateinutzungsinformationen des FlexGroup volume mithilfe des Quotenberichts einsehen.

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0

                                    ----Disk----  ----Files-----   Quota
Volume   Tree      Type    ID        Used  Limit    Used   Limit
Specifier
-------  --------  ------  -------  -----  -----  ------  ------
---------
FG                 user    rdavis,ABCCORP\RobertDavis  0B  1TB  0  -
rdavis
```

   Das Kontingentlimit wird zwischen dem im Kontingentziel aufgeführten Benutzer und dem entsprechenden Windows oder UNIX-Benutzer gemeinsam genutzt.

Sobald das Festplattenlimit erreicht ist, wird sowohl dem im Kontingentziel aufgeführten Benutzer als auch dem entsprechenden Windows- oder UNIX-Benutzer das Schreiben weiterer Daten in die Dateien untersagt.

Beispiel 4: Überprüfen der Qtree-Größe bei aktiviertem Kontingent

1. Es empfiehlt sich, eine Quotenrichtlinienregel vom Typ `tree` zu erstellen, bei der die Regel sowohl ein erreichbares Soft-Disk-Limit als auch ein Festplattenlimit hat.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type tree -target tree_4118314302 -qtree "" -disk-limit 48GB
-soft-disk-limit 30GB
```

2. Die Quotenrichtlinienregel kann angezeigt werden:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0

Vserver: vs0               Policy: default           Volume: FG

                                          Soft             Soft
                        User         Disk     Disk   Files    Files
```

```
Type   Target    Qtree   Mapping     Limit    Limit   Limit    Limit
Threshold
-----  --------  ------- -------  --------  -------  ------  -------
---------
tree   tree_4118314302  "" -          48GB        -      20        -
```

3. Zur Aktivierung der neuen Quotenregel werden Quoten auf dem Volume initialisiert:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

   a. Sie können die Festplattennutzung und die Dateinutzungsinformationen des FlexGroup volume mithilfe des Quotenberichts einsehen.

```
cluster1::> quota report -vserver vs0
Vserver: vs0
----Disk---- ----Files----- Quota
Volume Tree Type ID Used Limit Used Limit Specifier
------- -------- ------ ------- ----- ----- ------ ------ ---------
FG tree_4118314302 tree 1 30.35GB 48GB 14 20 tree_4118314302
```

      Das Kontingentlimit wird zwischen dem im Kontingentziel aufgeführten Benutzer und dem entsprechenden Windows oder UNIX-Benutzer gemeinsam genutzt.

4. Von einem NFS-Client aus kann mit dem `df` Befehl die gesamte Speicherplatznutzung, der verfügbare Speicherplatz und der belegte Speicherplatz angezeigt werden.

```
scsps0472342001# df -m /t/10.53.2.189/FG-3/tree_4118314302
Filesystem 1M-blocks Used Available Use% Mounted on
10.53.2.189/FG-3 49152 31078 18074 63% /t/10.53.2.189/FG-3
```

   Mit endgültigem Limit wird die Speicherplatznutzung von einem NFS-Client wie folgt berechnet:

   - Gesamter Platzbedarf = endgültiges Limit für Baum
   - Freier Speicherplatz = endgültiges Limit minus Qtree-Speicherbelegung. Ohne endgültiges Limit wird die Speicherbelegung von einem NFS-Client wie folgt berechnet:
   - Speicherplatznutzung = Kontingentnutzung
   - Gesamtspeicherplatz = Summe aus Kontingentnutzung und physischem freien Speicherplatz im Volume

5. Im SMB-Share kann im Windows Explorer der gesamte Speicherplatzverbrauch, der verfügbare Speicherplatz und der belegte Speicherplatz angezeigt werden.

   Bei der Berechnung des Speicherplatzbedarfs einer SMB-Freigabe sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Das Benutzerkontingent endgültiges Limit für den Benutzer und die Gruppe wird bei der Berechnung des insgesamt verfügbaren Speicherplatzes berücksichtigt.
- Der niedrigste Wert aus dem freien Speicherplatz der Baumkontingentregel, der Benutzerkontingentregel und der Gruppenkontingentregel wird als freier Speicherplatz für die SMB-Freigabe betrachtet.
- Der gesamte Speicherplatzbedarf ist für SMB variabel und hängt vom endgültigen Limit ab, das dem minimalen freien Speicherplatz innerhalb des Baums, des Benutzers und der Gruppe entspricht.

Regeln und Beschränkungen auf dem FlexGroup Volume anwenden

Schritte

1. Quotenregeln für Ziele erstellen: `volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy -name quota_policy_of_the_rule -volume flexgroup_vol -type {tree|user|group} -target target_for_rule -qtree qtree_name [-disk-limit hard_disk_limit_size] [-file-limit hard_limit_number_of_files] [-threshold threshold_disk_limit_size] [-soft-disk-limit soft_disk_limit_size] [-soft-file-limit soft_limit_number_of_files]`
   - Der Quotenzieltyp kann `user`, `group` oder `tree` für FlexGroup Volumes sein.
   - Bei der Erstellung von Kontingentregeln für FlexGroup Volumes wird die Angabe eines Pfades als Ziel nicht unterstützt.
   - Ab ONTAP 9.5 ist es möglich, Festplattenlimit, hartes Dateilimit, weiches Festplattenlimit, weiches Dateilimit und Schwellenwertlimit-Kontingente für FlexGroup Volumes anzugeben.

     In ONTAP 9.4 und früher können beim Erstellen von Quota-Regeln für FlexGroup Volumes das Festplattenlimit, das Dateilimit, der Schwellenwert für das Festplattenlimit, das weiche Festplattenlimit oder das weiche Dateilimit nicht angegeben werden.

Das folgende Beispiel zeigt eine Standardquotenregel, die für den Benutzerzieltyp erstellt wird:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
quota_policy_vs0_1 -volume fg1 -type user -target "" -qtree ""
```

Das folgende Beispiel zeigt die Erstellung einer Baumquotenregel für den Qtree mit dem Namen qtree1:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -policy-name default -vserver
vs0 -volume fg1 -type tree -target "qtree1"
```

1. Die Quoten für das angegebene FlexGroup Volume werden aktiviert: `volume quota on -vserver svm_name -volume flexgroup_vol -foreground true`

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume fg1 -foreground true
```

1. Der Status der Quoteninitialisierung kann überwacht werden: `volume quota show -vserver svm_name`

FlexGroup Volumes könnten den `mixed` Zustand anzeigen, was darauf hindeutet, dass sich alle zugehörigen Volumes noch nicht im gleichen Zustand befinden.

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0
                                          Scan
Vserver    Volume        State            Status
---------  ------------  ---------------  ------
vs0        fg1           initializing         95%
vs0        vol1          off                   -
2 entries were displayed.
```

1. Der Quotenbericht für das FlexGroup Volume mit aktiven Quoten: `volume quota report -vserver svm_name -volume flexgroup_vol`

   Mit dem `volume quota report` Befehl kann kein Pfad für FlexGroup Volumes angegeben werden.

   Das folgende Beispiel zeigt das Benutzerkontingent für das FlexGroup Volume `fg1`:

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
  Vserver: vs0
                                     ----Disk----  ----Files-----
Quota
  Volume   Tree      Type    ID        Used  Limit    Used   Limit
Specifier
  -------  --------  ------  -------  -----  -----  ------  ------
---------
  fg1                user    *           0B      -       0       -   *
  fg1                user    root       1GB      -       1       -   *
  2 entries were displayed.
```

   Das folgende Beispiel zeigt das Baumkontingent für das FlexGroup Volume `fg1`:

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
Vserver: vs0

                                    ----Disk----  ----Files-----   Quota
Volume   Tree      Type    ID        Used  Limit    Used   Limit
Specifier
-------  --------  ------  -------  -----  -----  ------  ------
---------
fg1      qtree1  tree      1         68KB      -      18       -
qtree1
fg1              tree      *           0B      -       0       -   *
2 entries were displayed.
```

Ergebnisse

Die Quotenregeln und -grenzen gelten für das FlexGroup Volume.

Die Nutzung kann bis zu 5 Prozent höher als das konfigurierte endgültige Limit sein, bevor ONTAP das Kontingent durchsetzt, indem weiterer Datenverkehr abgelehnt wird.

Verwandte Informationen

- "ONTAP-Befehlsreferenz"

Speichereffizienz auf ONTAP FlexGroup Volumes aktivieren

Sie können Deduplizierung und Datenkomprimierung zusammen oder unabhängig voneinander auf einem FlexGroup Volume ausführen, um eine optimale Speicherplatzersparnis zu erzielen.

Bevor Sie beginnen

Das FlexGroup volume muss online sein.

Schritte

1. Speichereffizienz auf dem FlexGroup Volume aktivieren: `volume efficiency on -vserver svm_name -volume volume_name`

   Die Speichereffizienzmaßnahmen sind für alle Bestandteile des FlexGroup Volume aktiviert.

   Wenn ein FlexGroup Volume erweitert wird, nachdem die Speichereffizienz für das Volume aktiviert wurde, wird die Speichereffizienz automatisch auch für die neuen Bestandteile aktiviert.

2. Die erforderliche Speichereffizienzoperation auf dem FlexGroup Volume wird mit dem `volume efficiency modify` Befehl aktiviert.

   Sie können Inline-Deduplizierung, Nachbearbeitungs-Deduplizierung, Inline-Komprimierung und Nachbearbeitungs-Komprimierung auf FlexGroup Volumes aktivieren. Es kann auch der Komprimierungstyp (sekundär oder adaptiv) festgelegt und ein Zeitplan oder eine Effizienzrichtlinie für das FlexGroup Volume angegeben werden.

3. Wenn für die Ausführung der Speichereffizienzoperationen keine Zeitpläne oder Effizienzrichtlinien verwendet werden, sollte die Effizienzoperation gestartet werden: `volume efficiency start -vserver svm_name -volume volume_name`

   Wenn Deduplizierung und Datenkomprimierung auf einem Volume aktiviert sind, wird zuerst die Datenkomprimierung und anschließend die Deduplizierung ausgeführt. Dieser Befehl schlägt fehl, wenn bereits eine Effizienzmaßnahme auf dem FlexGroup Volume aktiv ist.

4. Die auf dem FlexGroup Volume aktivierten Effizienzoperationen können überprüft werden: `volume efficiency show -vserver svm_name -volume volume_name`

```
cluster1::> volume efficiency show -vserver vs1 -volume fg1
             Vserver Name: vs1
              Volume Name: fg1
              Volume Path: /vol/fg1
```

```
                    State: Enabled
                   Status: Idle
                 Progress: Idle for 17:07:25
                     Type: Regular
                 Schedule: sun-sat@0

...

              Compression: true
      Inline Compression: true
Incompressible Data Detection: false
      Constituent Volume: false
Compression Quick Check File Size: 524288000
           Inline Dedupe: true
         Data Compaction: false
```

ONTAP FlexGroup Volumes mit Snapshots schützen

Sie können Snapshot-Richtlinien erstellen, die die Erstellung von Snapshots automatisch verwalten, oder Sie können Snapshots für FlexGroup Volumes manuell erstellen. Ein gültiger Snapshot wird für ein FlexGroup Volume nur erstellt, nachdem ONTAP für jede Komponente des FlexGroup Volumes erfolgreich einen Snapshot erstellen konnte.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie mehrere FlexGroup Volumes mit einer Snapshot-Richtlinie verknüpft haben, sollte sichergestellt werden, dass sich die FlexGroup Volumes Zeitpläne nicht überschneiden.
- Ab ONTAP 9.8 beträgt die maximale Anzahl der auf einem FlexGroup Volume unterstützten Snapshots 1023.

> Ab ONTAP 9.8 gibt der `volume snapshot show` Befehl für FlexGroup Volumes die Snapshot-Größe anhand logischer Blöcke an, anstatt die jüngsten zugehörigen Blöcke zu berechnen. Diese neue Methode zur Größenberechnung kann dazu führen, dass die Snapshot-Größe größer erscheint als bei Berechnungen in früheren Versionen von ONTAP.

Schritte

1. Eine Snapshot-Richtlinie erstellen oder einen Snapshot manuell erstellen:

Wenn Sie ein… erstellen möchten	Geben Sie diesen Befehl ein…

Snapshot-Richtlinie	`volume snapshot policy create` Die mit der Snapshot-Richtlinie eines FlexGroup Volumes verknüpften Zeitpläne müssen ein Intervall von mehr als 30 Minuten aufweisen. Wenn ein FlexGroup Volume erstellt wird, wird die `default` Snapshot-Richtlinie auf das FlexGroup Volume angewendet.
Snapshot manuell	`volume snapshot create` Nachdem Sie einen Snapshot für ein FlexGroup volume erstellt haben, können Sie die Attribute des Snapshots nicht mehr ändern. Um die Attribute zu ändern, ist es erforderlich, den Snapshot zu löschen und anschließend neu zu erstellen.

Der Clientzugriff auf das FlexGroup Volume wird kurzzeitig unterbrochen, wenn ein Snapshot erstellt wird.

1. Es wird überprüft, ob ein gültiger Snapshot für das FlexGroup Volume erstellt wurde: `volume snapshot show -volume volume_name -fields state`

```
cluster1::> volume snapshot show -volume fg -fields state
vserver volume snapshot                state
------- ------ ---------------------- -----
fg_vs   fg     hourly.2016-08-23_0505 valid
```

2. Die Snapshots der Bestandteile des FlexGroup Volumens anzeigen: `volume snapshot show -is-constituent true`

```
cluster1::> volume snapshot show -is-constituent true

---Blocks---
Vserver  Volume   Snapshot                                  Size Total%
Used%
-------- -------- ------------------------------------ -------- ------
-----
fg_vs    fg__0001
                  hourly.2016-08-23_0505                    72MB     0%
27%
         fg__0002
                  hourly.2016-08-23_0505                    72MB     0%
```

```
27%
         fg__0003
                  hourly.2016-08-23_0505                    72MB     0%
27%
...
         fg__0016
                  hourly.2016-08-23_0505                    72MB     0%
27%
```

Bestandteile aus ONTAP FlexGroup Volumes verschieben

Sie können die Bestandteile eines FlexGroup Volumes von einem Aggregat auf ein anderes verschieben, um die Last auszugleichen, wenn bestimmte Bestandteile mehr Datenverkehr aufweisen. Das Verschieben von Bestandteilen trägt auch dazu bei, Speicherplatz auf einem Aggregat freizugeben, um die vorhandenen Bestandteile zu vergrößern.

Bevor Sie beginnen

Um ein FlexGroup Volumenelement zu verschieben, das sich in einer SnapMirror Beziehung befindet, muss die SnapMirror Beziehung initialisiert worden sein.

Über diese Aufgabe

Eine Volumenverschiebung ist nicht möglich, solange die Bestandteile des FlexGroup Volumens erweitert werden.

Schritte

1. Die FlexGroup Volumenkomponente identifizieren, die verschoben werden soll:

   ```
   volume show -vserver svm_name -is-constituent true
   ```

   ```
   cluster1::> volume show -vserver vs2 -is-constituent true
   Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
   Available Used%
   --------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
   ---------- -----
   vs2       fg1          -            online     RW        400TB
   15.12TB   62%
   vs2       fg1__0001    aggr1        online     RW         25TB
   8.12MB   59%
   vs2       fg1__0002    aggr2        online     RW         25TB
   2.50TB   90%
   ...
   ```

2. Ein Aggregat identifizieren, zu dem die FlexGroup Volumenkomponente verschoben werden kann:

   ```
   volume move target-aggr show -vserver svm_name -volume vol_constituent_name
   ```

Der verfügbare Platz im ausgewählten Aggregat muss größer sein als die Größe des FlexGroup Volume-Bestandteils, den Sie verschieben.

```
cluster1::> volume move target-aggr show -vserver vs2 -volume fg1_0002
Aggregate Name   Available Size   Storage Type
--------------   --------------   ------------
aggr2            467.9TB          hdd
node12a_aggr3    100.34TB         hdd
node12a_aggr2    100.36TB         hdd
node12a_aggr1    100.36TB         hdd
node12a_aggr4    100.36TB         hdd
5 entries were displayed.
```

3. Es sollte überprüft werden, ob die FlexGroup Volumenkomponente in das gewünschte Aggregat verschoben werden kann:

   `volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination -aggregate aggr_name -perform-validation-only true`

   ```
   cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_0002 -destination
   -aggregate node12a_aggr3 -perform-validation-only true
   Validation succeeded.
   ```

4. Die FlexGroup Volume-Komponente verschieben:

   `volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination -aggregate aggr_name [-allow-mixed-aggr-types {true|false}]`

   Der Volume Move Vorgang läuft als Hintergrundprozess.

   Ab ONTAP 9.5 ist es möglich, FlexGroup-Volume-Bestandteile von einem Fabric Pool in einen Nicht-Fabric Pool oder umgekehrt zu verschieben, indem der `-allow-mixed-aggr-types` Parameter auf `true` gesetzt wird. Standardmäßig ist die `-allow-mixed-aggr-types` Option auf `false` eingestellt.

   Der `volume move`Befehl zum Aktivieren der Verschlüsselung auf FlexGroup Volumes kann nicht verwendet werden.

   ```
   cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_002 -destination
   -aggregate node12a_aggr3
   ```

   Wenn der Volume Move Vorgang aufgrund eines aktiven SnapMirror Vorgangs fehlschlägt, sollte der SnapMirror Vorgang mit dem `snapmirror abort -h` Befehl abgebrochen werden. In einigen Fällen kann auch der SnapMirror Abbruchvorgang fehlschlagen. In solchen Situationen sollte der Volume Move Vorgang abgebrochen und später erneut versucht werden. Weitere Informationen zu `snapmirror abort` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

5. Den Status des Volume-Verschiebungsvorgangs überprüfen:

   `volume move show -volume vol_constituent_name`

   Das folgende Beispiel zeigt den Zustand eines FlexGroup Teilvolumens, das die Replikationsphase abgeschlossen hat und sich in der Umstellungsphase des Volume Move-Vorgangs befindet:

```
cluster1::> volume move show -volume fg1_002
Vserver   Volume     State    Move Phase  Percent-Complete Time-To-
Complete
--------- ---------- -------- ----------  ----------------
---------------
vs2       fg1_002    healthy  cutover     -                -
```

Aggregate in FabricPool für bestehende ONTAP FlexGroup Volumes verwenden

Ab ONTAP 9.5 wird FabricPool für FlexGroup Volumes unterstützt. Wenn Aggregate in FabricPool für bestehende FlexGroup Volumes verwendet werden sollen, besteht die Möglichkeit, entweder die Aggregate, auf denen sich das FlexGroup Volume befindet, in Aggregate in FabricPool zu konvertieren oder die FlexGroup Volume-Bestandteile in Aggregate in FabricPool zu migrieren.

Bevor Sie beginnen

- Das FlexGroup Volume muss die Speicherplatzgarantie auf `none` gesetzt haben.
- Wenn Sie die Aggregate, auf denen sich das FlexGroup Volume befindet, in Aggregate in FabricPool konvertieren möchten, müssen die Aggregate ausschließlich SSD-Festplatten verwenden.

Über diese Aufgabe

Wenn sich ein vorhandenes FlexGroup Volume auf Nicht-SSD-Aggregaten befindet, müssen die FlexGroup Volume-Bestandteile auf Aggregate in FabricPool migriert werden.

Auswahlmöglichkeiten

- Um die Aggregate, auf denen sich das FlexGroup Volumen befindet, in Aggregate in FabricPool zu konvertieren, sind die folgenden Schritte erforderlich:

  a. Die Tiering-Richtlinie für das bestehende FlexGroup Volume festlegen: `volume modify -volume flexgroup_name -tiering-policy [auto|snapshot|none|backup]`

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

  b. Die Aggregate, auf denen das FlexGroup Volume liegt, werden identifiziert: `volume show -volume flexgroup_name -fields aggr-list`

```
cluster-2::> volume show -volume fg1 -fields aggr-list
```

```
vserver volume aggr-list
------- ------ -----------
vs1     fg1    aggr1,aggr3
```

c. Jedem in der Aggregatliste aufgeführten Aggregat wird ein Objektspeicher zugeordnet: `storage aggregate object-store attach -aggregate aggregate name -name object-store-name -allow-flexgroup true`

   Alle Aggregate müssen an einen Objektspeicher angehängt werden.

```
cluster-2::> storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1
-object-store-name Amazon01B1
```

- Um die FlexGroup Volumenbestandteile auf Aggregate in FabricPool zu migrieren, sind die folgenden Schritte erforderlich:

a. Die Tiering-Richtlinie für das bestehende FlexGroup Volume festlegen: `volume modify -volume flexgroup_name -tiering-policy [auto|snapshot|none|backup]`

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

b. Jeder Bestandteil des FlexGroup Volumens wird in ein Aggregat in FabricPool im selben Cluster verschoben: `volume move start -volume constituent-volume -destination -aggregate FabricPool_aggregate -allow-mixed-aggr-types true`

   Alle FlexGroup-Volumenbestandteile müssen auf Aggregate in FabricPool verschoben werden (falls die FlexGroup-Volumenbestandteile auf gemischten Aggregattypen liegen), und es ist sicherzustellen, dass alle Bestandteile gleichmäßig auf die Knoten im Cluster verteilt sind.

```
cluster-2::> volume move start -volume fg1_001 -destination-aggregate
FP_aggr1 -allow-mixed-aggr-types true
```

Verwandte Informationen

- "Festplatten- und Aggregatverwaltung"
- "storage aggregate Objektspeicher anhängen"

Erweiterten Kapazitätsausgleich auf ONTAP FlexGroup Volumes aktivieren

Ab ONTAP 9.16.1 kann die erweiterte Kapazitätsverteilung aktiviert werden, um die Datenverteilung zwischen FlexGroup Mitgliedsvolumes zu ermöglichen, wenn sehr große Dateien wachsen und Speicherplatz auf einem Mitgliedsvolume belegen.

Die erweiterte Kapazitätsverteilung erweitert die in ONTAP 9.12.1 eingeführte detaillierte Datenfunktionalität, die es ONTAP ermöglicht, "FlexGroup Volumes neu verteilen" indem Dateien auf andere Mitglieder verschoben

werden. Ab ONTAP 9.16.1 werden bei Aktivierung der erweiterten Kapazitätsverteilung mit der `-granular -data advanced` Option sowohl die grundlegenden Funktionen zur Dateiverteilung als auch die erweiterten Kapazitätsfunktionen aktiviert.

> Sowohl die Dateineuverteilung als auch die erweiterte Kapazitätsverteilung sind standardmäßig deaktiviert. Nach der Aktivierung dieser Funktionen können sie nicht mehr deaktiviert werden. Wenn die Kapazitätsverteilung deaktiviert werden muss, ist eine Wiederherstellung eines Snapshots erforderlich, der vor der Aktivierung der erweiterten Kapazitätsverteilung erstellt wurde.

Die erweiterte Kapazitätsverteilung wird ausgelöst, wenn neue Schreibvorgänge 10 GB oder 1 % des freien Speicherplatzes eines Volumes erreichen.

Wie Dateien verteilt werden

Wenn eine Datei erstellt wird oder so groß wird, dass sie eine erweiterte Kapazitätsverteilung auslöst, wird die Datei in Streifen zwischen 1GB und 10GB auf die einzelnen FlexGroup Volumes verteilt.

Wenn die erweiterte Kapazitätsverteilung aktiviert ist, wird ONTAP bestehende große Dateien nicht nachträglich streifen. Wenn eine bestehende große Datei nach Aktivierung der erweiterten Kapazitätsverteilung weiter wächst, kann neuer Inhalt in bestehenden großen Dateien abhängig von der Dateigröße und dem verfügbaren Speicherplatz über die FlexGroup Volumes verteilt werden.

Eine Methode zur Bestimmung der Stripe-Breite bei der erweiterten Kapazitätsverteilung besteht darin, den verfügbaren freien Speicherplatz auf dem Mitgliedsvolume zu nutzen. Die erweiterte Kapazitätsverteilung erzeugt einen Datei-Stripe, der 1 % des verfügbaren freien Speicherplatzes ausmacht. Das bedeutet, dass Stripes bei größerem verfügbarem Speicherplatz zunächst breiter sein können und sie kleiner werden, wenn die FlexGroup sich füllt.

Unterstützte Protokolle

Erweiterter Kapazitätsausgleich wird mit den folgenden Protokollen unterstützt:

- NFSv3, NFSv4, NFSv4.1
- pNFS
- SMB

Erweiterter Kapazitätsausgleich aktivieren

Die erweiterte Kapazitätsverteilung ist standardmäßig deaktiviert. Die erweiterte Kapazitätsverteilung muss aktiviert werden, damit die FlexGroup Kapazität automatisch ausgeglichen wird. Zu beachten ist, dass diese Funktion nach der Aktivierung nicht mehr deaktiviert werden kann, jedoch kann ein Snapshot wiederhergestellt werden, der vor der Aktivierung der erweiterten Kapazitätsverteilung erstellt wurde.

Bevor Sie beginnen

- Alle Knoten im Cluster müssen ONTAP 9.16.1 oder höher ausführen.
- Sie können nicht auf eine Version vor ONTAP 9.16.1 zurückgreifen, wenn die erweiterte Kapazitätsverteilung aktiviert ist. Wenn ein Zurücksetzen erforderlich ist, muss zunächst ein Snapshot wiederhergestellt werden, der vor der Aktivierung der erweiterten Kapazitätsverteilung erstellt wurde.
- Wenn NFS Copy Offload (`vserver nfs -vstorage enabled` auf einer SVM aktiviert ist, kann die erweiterte Kapazitätsverteilung auf einem FlexGroup Volume nicht aktiviert werden. Ebenso kann NFS

Copy Offload nicht aktiviert werden, wenn die erweiterte Kapazitätsverteilung auf einem FlexGroup Volume in einer SVM aktiviert ist.

- Erweiterter Kapazitätsausgleich wird bei FlexCache Write-Back nicht unterstützt.
- SnapMirror Übertragungen werden bei ONTAP Versionen vor ONTAP 9.16.1 nicht unterstützt, wenn die erweiterte Kapazitätsverteilung auf Volumes in Clustern aktiviert ist, auf denen ONTAP 9.16.1 oder höher ausgeführt wird.
- Bei Verwendung von ONTAP 9.19.1 oder einer früheren Version ist SMB Multichannel vor dem Aktivieren der erweiterten Kapazitätsausbalancierung zu deaktivieren. Die Verwendung von SMB Multichannel mit der erweiterten Kapazitätsausbalancierung kann in Releases vor ONTAP 9.20.1 zu hoher Latenz führen. Ab ONTAP 9.20.1 ist die Deaktivierung von SMB Multichannel nicht mehr erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter "CONTAP-400433: Hohe Latenz beim Lesen/Schreiben bei Verwendung von FlexGroup Rebalancing/GDD über SMB Multichannel-aktivierte Clients".

Über diese Aufgabe

Während der Erstellung von DP Ziel-Volumes mit einer der granularen Datenoptionen (einfach oder erweitert) wird die Einstellung im Ziel als „deaktiviert“ angezeigt, bis die SnapMirror-Übertragung abgeschlossen ist. Nach Abschluss der Übertragung wird im DP Ziel „granulare Daten“ als „aktiviert“ angezeigt.

Erweiterter Kapazitätsausgleich während der FlexGroup-Erstellung aktivieren

Schritte

Sie können den System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um beim Erstellen eines neuen FlexGroup Volume die erweiterte Kapazitätsverteilung zu aktivieren.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und klicken Sie auf + Add .
2. Im Fenster **Volume hinzufügen** den Volume-Namen und die Größe eingeben. Anschließend auf **Weitere Optionen** klicken.
3. Unter **Speicher und Optimierung** die Option **Volumedaten im Cluster verteilen (FlexGroup)** auswählen.
4. **Erweiterte Kapazitätsverteilung** auswählen.
5. Die Konfiguration des Volumes abschließen und auf **Speichern** klicken.

CLI

1. Ein Volume mit aktiviertem erweitertem Kapazitätsausgleich erstellen:

```
volume create -vserver <svm name> -volume <volume name>-size <volume
size> -auto-provision-as flexgroup -junction-path /<path> -granular
-data advanced
```

Beispiel:

```
volume create -vserver vs0 -volume newvol-size 1TB -auto-provision
-as flexgroup -junction-path /newvol -granular-data advanced
```

Erweiterte Kapazitätsverteilung auf bestehenden FlexGroup Volumes aktivieren

Schritte

Sie können den System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um den erweiterten Kapazitätsausgleich zu aktivieren.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Storage > Volumes**, klicken Sie auf ⋮, und wählen Sie **Bearbeiten > Volume**.
2. Im Fenster **Volume bearbeiten** unter **Speicher und Optimierung** die Option **Erweiterte Kapazitätsverteilung** auswählen.
3. Auf **Speichern** klicken.

CLI

1. Ändern eines bestehenden FlexGroup Volumes zur Aktivierung des erweiterten Kapazitätsausgleichs:

```
volume modify -vserver <svm name> -volume <volume name> -granular
-data advanced
```

Beispiel:

```
volume modify -vserver vs0 -volume newvol  -granular-data advanced
```

ONTAP FlexGroup Volumes durch Verschieben von Dateien neu ausbalancieren

Ab ONTAP 9.12.1 ist es möglich, FlexGroup Volumes neu auszubalancieren, indem Dateien unterbrechungsfrei von einem Bestandteil in einem FlexGroup Volume zu einem anderen Bestandteil verschoben werden.

FlexGroup Rebalancing unterstützt die Umverteilung der Kapazität, wenn sich im Laufe der Zeit durch das Hinzufügen neuer Dateien und das Wachstum von Dateien Ungleichgewichte entwickeln. Nach dem manuellen Start der Rebalancing-Operation wählt ONTAP die Dateien aus und verschiebt sie automatisch und unterbrechungsfrei.

> ⓘ Es ist zu beachten, dass das Rebalancing von FlexGroup die Systemleistung beeinträchtigt, wenn im Rahmen eines einzelnen oder mehrerer Rebalancing-Vorgänge eine große Anzahl von Dateien verschoben wird, da dabei mehrteilige Inodes erstellt werden. Jede im Rahmen eines Rebalancing-Vorgangs verschobene Datei hat zwei mehrteilige Inodes, die dieser Datei zugeordnet sind. Je größer der Anteil der Dateien mit mehrteiligen Inodes an der Gesamtzahl der Dateien in einer FlexGroup ist, desto größer ist die Auswirkung auf die Leistung. Bestimmte Anwendungsfälle, wie eine FlexVol zu FlexGroup Konvertierung, können zu einer erheblichen Anzahl von mehrteiligen Inodes führen.

Die Neuausrichtung ist nur verfügbar, wenn auf allen Knoten im Cluster ONTAP 9.12.1 oder neuere Versionen ausgeführt werden. Die Granulardatenfunktionalität muss auf jedem FlexGroup Volume aktiviert werden, auf

dem die Neuausrichtung durchgeführt wird. Sobald diese Funktion aktiviert ist, ist eine Rückkehr zu ONTAP 9.11.1 oder früheren Versionen nur möglich, wenn dieses Volume gelöscht oder ein Snapshot wiederhergestellt wird, der vor der Aktivierung dieser Einstellung erstellt wurde.

Ab ONTAP 9.14.1 führt ONTAP einen Algorithmus ein, der Dateien in Volumes mit aktivierten Granulardaten unterbrechungsfrei und proaktiv ohne Benutzereingriff verschiebt. Der Algorithmus kommt in sehr spezifischen, gezielten Szenarien zum Einsatz, um Leistungsengpässe zu beheben. Szenarien, in denen dieser Algorithmus zum Einsatz kommen kann, umfassen eine sehr hohe Schreiblast auf eine bestimmte Gruppe von Dateien auf einem Knoten im Cluster oder eine kontinuierlich wachsende Datei in einem sehr stark frequentierten übergeordneten Verzeichnis.

Ab ONTAP 9.16.1 kann auch "fortschrittlicher Kapazitätsausgleich" aktiviert werden, um die Daten einer großen Datei zwischen FlexGroup Mitgliedsvolumes neu zu verteilen.

FlexGroup Überlegungen zur Neuausrichtung

Sie sollten sich darüber im Klaren sein, wie die FlexGroup Neuausrichtung funktioniert und wie sie mit anderen ONTAP Funktionen interagiert.

- FlexVol zu FlexGroup Konvertierung

  Es wird empfohlen, die automatische FlexGroup Neuverteilung nach einer FlexVol-zu-FlexGroup Konvertierung *nicht* zu verwenden. Stattdessen können vorhandene Dateien mit dem `volume rebalance file-move start` Befehl neu verteilt werden, der ab ONTAP 9.10.1 verfügbar ist. Dieser Vorgang ist standardmäßig unterbrechungsfrei (`-is-disruptive false`. Falls einige belegte Dateien nicht verschoben werden können, kann der Befehl im unterbrechenden Modus (`-is-disruptive true` während eines geplanten Wartungsfensters erneut ausgeführt werden. Weitere Informationen zu `volume rebalance file-move start` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

  Die automatische FlexGroup Neuausgleichsfunktion kann die Leistung beeinträchtigen, wenn große Mengen von Dateien verschoben werden, wie etwa bei einer FlexVol zu FlexGroup Konvertierung, und bis zu 50 bis 85 % der Daten auf dem FlexVol Volume in einen neuen Bestandteil verschoben werden.

- Minimale und maximale Dateigröße

  Die Dateiauswahl für den automatischen Lastausgleich basiert auf den gespeicherten Blöcken. Die minimale Dateigröße, die für den Lastausgleich berücksichtigt wird, beträgt standardmäßig 100 MB (kann mit dem unten gezeigten Parameter min-file-size auf bis zu 20 MB konfiguriert werden), und die maximale Dateigröße beträgt 100 GB.

- Dateien in Momentaufnahmen

  Sie können die FlexGroup Neuverteilung so konfigurieren, dass nur Dateien berücksichtigt werden, die aktuell in keinem Snapshot vorhanden sind. Beim Start der Neuverteilung wird eine Benachrichtigung angezeigt, falls während einer Neuverteilung eine Snapshot-Operation geplant ist.

  Snapshots sind eingeschränkt, wenn eine Datei verschoben wird und am Zielort eine Rahmung erfolgt. Eine Snapshot-Wiederherstellung ist nicht zulässig, während eine Datei-Lastverteilung im Gange ist.

  Snapshots, die nach der `granular-data` Option erstellt werden, können nicht auf ein System repliziert werden, auf dem ONTAP 9.11.1 oder frühere Versionen ausgeführt werden, da ONTAP 9.11.1 und frühere Versionen keine mehrteiligen Inodes unterstützen.

- SnapMirror Operationen

FlexGroup Neuausgleich sollte zwischen geplanten SnapMirror Vorgängen stattfinden. Ein SnapMirror Vorgang kann fehlschlagen, wenn eine Datei vor Beginn eines SnapMirror Vorgangs verschoben wird und diese Verschiebung nicht innerhalb des 24-minütigen SnapMirror Wiederholungszeitraums abgeschlossen ist. Jede neue Dateiverschiebung, die nach Beginn einer SnapMirror Übertragung startet, schlägt nicht fehl.

- Speichereffizienz bei dateibasierter Komprimierung

  Bei der speichereffizienten dateibasierten Komprimierung wird die Datei vor dem Verschieben an das Ziel dekomprimiert, sodass die Komprimierungsersparnis verloren geht. Die Komprimierungsersparnis wird wiederhergestellt, nachdem ein manuell gestarteter Hintergrundscanner auf dem FlexGroup Volume nach dem Rebalancing ausgeführt wurde. Wenn jedoch eine Datei mit einem Snapshot auf einem beliebigen Volume verknüpft ist, wird die Datei bei der Komprimierung ignoriert.

- Deduplizierung

  Das Verschieben deduplizierter Dateien kann die Gesamtspeicherauslastung des FlexGroup Volumes erhöhen. Beim Dateiausgleich werden nur eindeutige Blöcke an das Ziel verschoben, wodurch dieser Speicherplatz auf der Quelle freigegeben wird. Gemeinsam genutzte Blöcke verbleiben auf der Quelle und werden an das Ziel kopiert. Während dies das Ziel erreicht, die belegte Kapazität eines nahezu vollen Quellbestandteils zu reduzieren, kann es aufgrund der Kopien gemeinsam genutzter Blöcke an den neuen Zielen auch zu einer erhöhten Gesamtspeicherauslastung auf dem FlexGroup Volume führen. Dies ist auch möglich, wenn Dateien verschoben werden, die Teil eines Snapshots sind. Die Speicherplatzersparnis wird erst vollständig erkannt, wenn der Snapshot-Zeitplan erneut durchläuft und keine Kopien der Dateien mehr in Snapshots vorhanden sind.

- FlexClone Volumes

  Wenn ein Dateiausgleich im Gange ist, wenn ein FlexClone Volume erstellt wird, wird der Ausgleich nicht auf dem FlexClone Volume durchgeführt. Ein Ausgleich auf dem FlexClone Volume sollte nach dessen Erstellung durchgeführt werden.

- Datei verschieben

  Wird eine Datei während eines FlexGroup Lastausgleichs verschoben, wird ihre Größe im Rahmen der Quotenberechnung sowohl auf dem Quell- als auch auf dem Zielbestandteil erfasst. Nach Abschluss der Verschiebung erfolgt die Quotenberechnung wieder wie gewohnt, und die Dateigröße wird nur noch auf dem neuen Zielbestandteil erfasst.

- Autonomous Ransomware Protection

  Ab ONTAP 9.13.1 wird der autonome Ransomware-Schutz sowohl bei störenden als auch bei nicht-störenden Rebalance-Vorgängen unterstützt.

- Objektspeicher-Volumes

  Die Neuausrichtung der Volumenkapazität wird für Objektspeicher-Volumes wie S3 Buckets nicht unterstützt.

Aktivieren der FlexGroup Neuausbalancierung

Ab ONTAP 9.12.1 ist es möglich, die automatische unterbrechungsfreie FlexGroup Volumen-Neuverteilung zu aktivieren, um Dateien zwischen FlexGroup Komponenten neu zu verteilen.

Ab ONTAP 9.13.1 kann eine einzelne FlexGroup Rebalancing-Operation so geplant werden, dass sie zu einem

zukünftigen Datum und einer zukünftigen Uhrzeit beginnt.

Bevor Sie beginnen

Die `granular-data` Option muss auf dem FlexGroup Volume aktiviert sein, bevor die FlexGroup Neugewichtung aktiviert werden kann. Dies kann mit einer der folgenden Methoden erfolgen:

- Wenn ein FlexGroup Volume mit dem `volume create` Befehl erstellt wird
- Durch die Änderung eines vorhandenen FlexGroup Volumes, um die Einstellung mit dem `volume modify` Befehl zu aktivieren
- Automatische Einstellung, wenn das FlexGroup Rebalancing mit dem `volume rebalance` Befehl initiiert wird

> Wenn Sie ONTAP 9.16.1 oder höher verwenden und "FlexGroup fortschrittlicher Kapazitätsausgleich" mithilfe der `granular-data advanced` Option in der ONTAP CLI oder über den System Manager aktiviert ist, ist das FlexGroup Rebalancing ebenfalls aktiviert.

Schritte

Die Neuausrichtung von FlexGroup kann mit ONTAP System Manager oder der ONTAP CLI verwaltet werden.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume, das neu verteilt werden soll.
2. Wählen Sie ⌄, um die Volumendetails anzuzeigen.
3. Unter **FlexGroup Saldo-Status** die Option **Neu ausbalancieren** auswählen.

   > Die Option **Rebalance** ist nur verfügbar, wenn der FlexGroup Status unausgeglichen ist.

4. Im Fenster **Volume neu ausbalancieren** lassen sich die Standardeinstellungen nach Bedarf ändern.
5. Um den Rebalancing-Vorgang zu planen, **Rebalance Later** auswählen und Datum sowie Uhrzeit eingeben.

CLI

1. Automatisches Rebalancing wird gestartet:

   ```
   volume rebalance start -vserver <SVM name> -volume <volume name>
   ```

   Optional lassen sich die folgenden Optionen angeben:

   [[-max-runtime] <time interval>] Maximale Laufzeit

   [-max-threshold <percent>] Maximaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Bestandteil

   [-min-threshold <percent>] Minimaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Bestandteil

   [-max-file-moves <integer>] Maximale Anzahl gleichzeitiger Dateiverschiebungen pro Bestandteil

[-min-file-size {<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]}] Minimale Dateigröße

[-start-time <mm/dd/yyyy-00:00:00>] Startdatum und Uhrzeit für die Neuausrichtung des Zeitplans

[-exclude-snapshots {true|false}] Dateien ausschließen, die in Snapshots feststecken

Beispiel:

```
volume rebalance start -vserver vs0 -volume fg1
```

Konfigurationen für das FlexGroup Rebalancing ändern

Sie können eine FlexGroup Rebalancing-Konfiguration ändern, um den Schwellenwert für das Ungleichgewicht, die Anzahl gleichzeitiger Dateiverschiebungen, die minimale Dateigröße, die maximale Laufzeit zu aktualisieren sowie Snapshots einzuschließen oder auszuschließen. Optionen zur Änderung Ihrer FlexGroup Rebalancing-Planung sind ab ONTAP 9.13.1 verfügbar.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume, das neu verteilt werden soll.
2. Wählen Sie , um die Volumendetails anzuzeigen.
3. Unter **FlexGroup Saldo-Status** die Option **Neu ausbalancieren** auswählen.

   Die Option **Rebalance** ist nur verfügbar, wenn der FlexGroup Status unausgeglichen ist.

4. Im Fenster **Volume neu ausbalancieren** lassen sich die Standardeinstellungen nach Bedarf ändern.

CLI

1. Automatisches Rebalancing ändern:

   ```
   volume rebalance modify -vserver <SVM name> -volume <volume name>
   ```

   Sie können eine oder mehrere der folgenden Optionen angeben:

   [[-max-runtime] <time interval>] Maximale Laufzeit

   [-max-threshold <percent>] Maximaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Bestandteil

   [-min-threshold <percent>] Minimaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Bestandteil

   [-max-file-moves <integer>] Maximale Anzahl gleichzeitiger Dateiverschiebungen pro Bestandteil

   [-min-file-size {<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]}] Minimale Dateigröße

   [-start-time <mm/dd/yyyy-00:00:00>] Startdatum und Uhrzeit für die Neuausrichtung des Zeitplans

   [-exclude-snapshots {true|false}] Dateien ausschließen, die in Snapshots feststecken

Neuausrichtung von FlexGroup beenden

Nachdem die FlexGroup Neuausrichtung aktiviert oder geplant wurde, kann sie jederzeit gestoppt werden.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume.
2. Wählen Sie , um die Volumendetails anzuzeigen.
3. **Rebalancing stoppen** auswählen.

CLI

1. Das FlexGroup Rebalancing beenden:

```
volume rebalance stop -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

Status des FlexGroup Rebalancing anzeigen

Es ist möglich, den Status einer FlexGroup Rebalance-Operation, die FlexGroup Rebalance-Konfiguration, die Dauer der Rebalance-Operation und die Details der Rebalance-Instanz anzuzeigen.

System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume.
2. Wählen Sie aus, um die FlexGroup Details anzuzeigen.
3. Der **FlexGroup Balance Status** wird im unteren Bereich des Detailfensters angezeigt.
4. Informationen zur letzten Volumenausgleichsoperation sind unter **Status des letzten Volumenausgleichs** zu finden.

CLI

1. Status eines FlexGroup Rebalancing-Vorgangs anzeigen:

```
volume rebalance show
```

Beispiel für einen Rebalance-Zustand:

```
> volume rebalance show
Vserver: vs0
                                                              Target
Imbalance
Volume       State                  Total      Used     Used
Size     %
------------ ------------------ --------- --------- ---------
--------- -----
fg1          idle                     4GB   115.3MB         -
```

```
8KB    0%
```

Beispiel für Konfigurationsdetails zur Lastverteilung:

```
> volume rebalance show -config
Vserver: vs0
                     Max            Threshold         Max
Min          Exclude
Volume               Runtime        Min     Max       File Moves
File Size    Snapshot
---------------      ------------   -----   -----     ----------
---------    ---------
fg1                  6h0m0s         5%      20%          25
4KB          true
```

Beispiel für Details zur Rebalance-Zeit:

```
> volume rebalance show -time
Vserver: vs0
Volume                Start Time                    Runtime
Max Runtime
----------------      -------------------------     -----------
-----------
fg1                   Wed Jul 20 16:06:11 2022      0h1m16s
6h0m0s
```

Beispiel für Details einer Rebalance-Instanz:

```
    > volume rebalance show -instance
    Vserver Name: vs0
    Volume Name: fg1
    Is Constituent: false
    Rebalance State: idle
    Rebalance Notice Messages: -
    Total Size: 4GB
    AFS Used Size: 115.3MB
    Constituent Target Used Size: -
    Imbalance Size: 8KB
    Imbalance Percentage: 0%
    Moved Data Size: -
    Maximum Constituent Imbalance Percentage: 1%
    Rebalance Start Time: Wed Jul 20 16:06:11 2022
    Rebalance Stop Time: -
```

```
    Rebalance Runtime: 0h1m32s
    Rebalance Maximum Runtime: 6h0m0s
    Maximum Imbalance Threshold per Constituent: 20%
    Minimum Imbalance Threshold per Constituent: 5%
    Maximum Concurrent File Moves per Constituent: 25
    Minimum File Size: 4KB
    Exclude Files Stuck in snapshots: true
```

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.