Garantierter Durchsatz durch QoS

ONTAP 9

NetApp
March 21, 2023

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/performance-admin/guarantee-throughput-qos-task.html on March 21, 2023. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhaltsverzeichnis

Garantierter Durchsatz durch QoS . . . 1
Durchsatz garantieren mit QoS-Übersicht . . . 1
Aktivieren oder Deaktivieren von Durchsatzböden v2 . . . 6
Storage-QoS-Workflow . . . 7
Festlegung einer Durchsatzgrenze mit QoS . . . 7
Durchsatzboden festlegen mit QoS . . . 10
Verwendung von adaptiven QoS-Richtliniengruppen . . . 12

Garantierter Durchsatz durch QoS

Durchsatz garantieren mit QoS-Übersicht

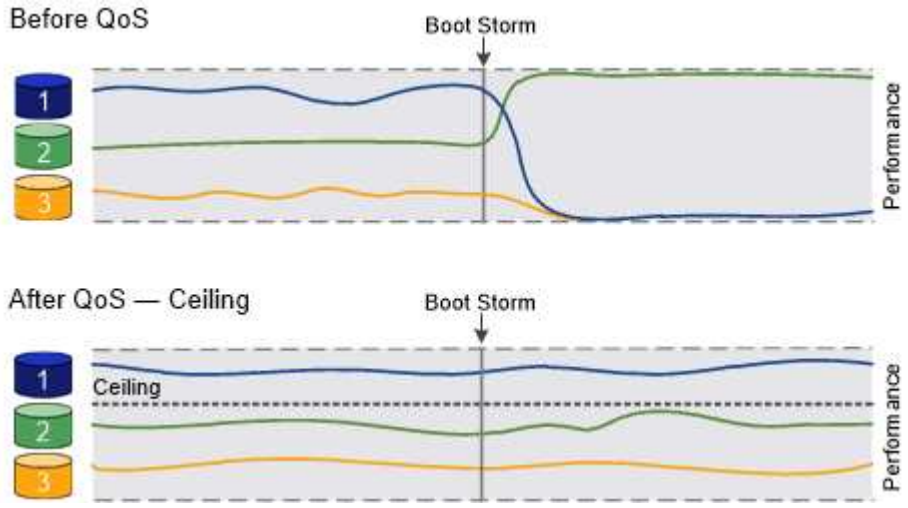
Dank Storage-Servicequalität (QoS) kann die Performance kritischer Workloads nicht durch konkurrierende Workloads beeinträchtigt werden. Sie können für einen konkurrierenden Workload eine Durchsatzbegrenzung festlegen, um die Auswirkungen auf Systemressourcen zu begrenzen oder für einen kritischen Workload einen Durchsatz *Floor* festzulegen. So wird sichergestellt, dass er unabhängig von der Nachfrage durch konkurrierende Workloads ein Mindestziel für den Durchsatz erreicht. Sie können sogar eine Decke und einen Boden für die gleiche Arbeitslast einstellen.

Allgemeines zu Durchsatzbegrenzungen (QoS max.)

Eine Durchsatzbegrenzung beschränkt den Durchsatz für einen Workload auf eine maximale Anzahl an IOPS oder MB/s oder IOPS und MB/Sek.. In der Abbildung unten stellt die Durchsatzobergrenze für Workload 2 sicher, dass die Workloads 1 und 3 nicht „problematische“ Workloads ausgeführt werden.

Eine *Policy Group* definiert die Durchsatzobergrenze für einen oder mehrere Workloads. Ein Workload repräsentiert die I/O-Vorgänge für ein Storage-Objekt:_ ein Volume, eine Datei, einen qtree oder eine LUN oder alle Volumes, Dateien, qtrees oder LUNs in einer SVM. Sie können beim Erstellen der Richtliniengruppe die Obergrenze festlegen oder warten, bis Sie die Workloads überwachen und sie angeben.

> Der Durchsatz bei Workloads kann den angegebenen Höchstwert um bis zu 10 % überschreiten, insbesondere bei einem Workload, der einen schnellen Durchsatzwechsel aufweist. Die Decke könnte um bis zu 50 % überschritten werden, um mit Ausbrüchen zu umgehen. Stausbrüche erfolgen auf einzelnen Nodes, wenn sich Token bis zu 150 % ansammeln



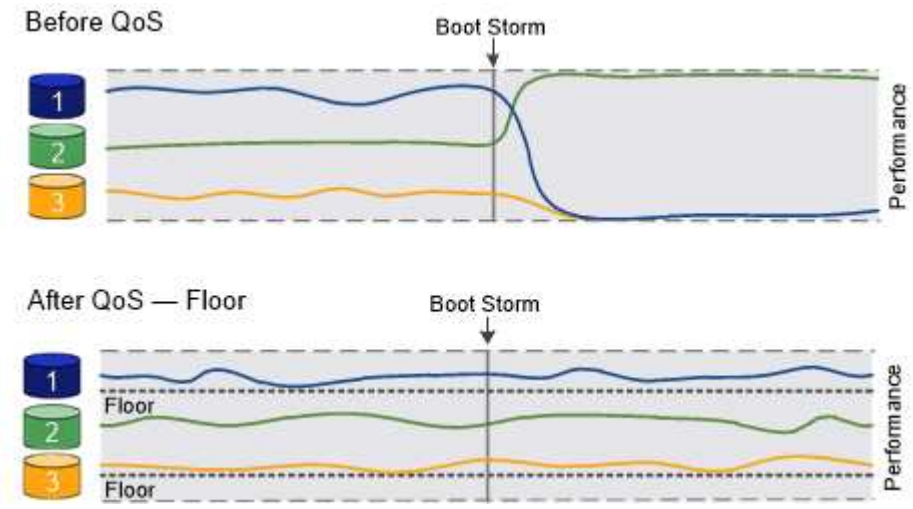
Allgemeines zu Durchsatzböden (QoS Min.)

Eine Durchsatzboden sorgt dafür, dass der Durchsatz für einen Workload nicht unter eine Mindestanzahl von IOPS oder MB/s bzw. IOPS und MB/s fällt. In der nachfolgenden Abbildung stellen die Durchsatzböden für Workload 1 und Workload 3 sicher, dass sie die Mindestanforderungen für den Durchsatz erfüllen, unabhängig vom Bedarf nach Workload 2.

Wie die Beispiele zeigen, wird der Durchsatz durch eine Durchsatzbegrenzung direkt gedrosselt. Ein Durchsatzboden drosselt den Durchsatz indirekt, indem den Workloads, für die das Boden festgelegt wurde, Priorität eingeräumt wird.

Eine Richtliniengruppe mit Durchsatzboden kann nicht auf eine SVM angewendet werden. Sie können den Boden beim Erstellen der Richtliniengruppe angeben oder warten, bis Sie die Workloads überwachen, um sie anzugeben.

In Releases vor ONTAP 9.7 werden Durchsatzböden garantiert, wenn genügend Performance-Kapazität zur Verfügung steht. In ONTAP 9.7 und höher kann auch bei unzureichender Performance-Kapazität der Durchsatzboden garantiert werden. Dieses neue Bodenverhalten wird Floors v2 genannt. Um die Garantien zu erfüllen, kann Floors v2 zu einer höheren Latenz bei Workloads ohne Durchsatzboden oder Arbeitsleistung führen, die die Bodeneinstellungen überschreitet. Fußböden v2 gelten sowohl für QoS als auch für anpassungsfähige QoS. Die Möglichkeit, das neue Verhalten von Floors v2 zu aktivieren/zu deaktivieren, ist in ONTAP 9.7P6 und höher verfügbar.bei kritischen Operationen wie z.B. Kann Eine Arbeitslast unter die angegebene Etage fallen `volume move trigger-cutover`. Auch wenn genügend Kapazität zur Verfügung steht und geschäftskritische Betriebsabläufe nicht stattfinden, kann der Durchsatz zu einem Workload um bis zu 5 % unter das angegebene Stockwerk fallen. Wenn Böden zu hoch sind und es keine Performance-Kapazität gibt, können einige Workloads unter die angegebene Etage fallen.



Allgemeines zu Shared-QoS-Richtliniengruppen und nicht gemeinsam genutzten QoS-Gruppen

Ab ONTAP 9.4 können Sie mithilfe einer QoS-Richtliniengruppe ohne Shared_ angeben, dass die definierte Durchsatzdecke oder -Etage für jeden Workload der Mitglieder einzeln gilt. Das Verhalten von *shared* -Richtliniengruppen hängt vom Richtlinientyp ab:

- Bei Durchsatzbegrenzungen kann der Gesamtdurchsatz der Workloads, die der gemeinsam genutzten Richtliniengruppe zugewiesen sind, die angegebene Obergrenze nicht überschreiten.
- Bei Durchsatzböden kann die gemeinsame Richtliniengruppe nur auf einen einzelnen Workload angewendet werden.

Allgemeines zur anpassungsfähigen QoS

Normalerweise wird der Wert der Richtliniengruppe, die Sie einem Storage-Objekt zuweisen, behoben. Sie müssen den Wert manuell ändern, wenn sich die Größe des Speicherobjekts ändert. Ein Anstieg des Platzansatzes, der z. B. auf einem Volumen genutzt wird, erfordert in der Regel eine entsprechende Erhöhung der für das Volumen angegebenen Durchsatzdecke.

Adaptive QoS skaliert den Richtliniengruppenwert automatisch auf die Workload-Größe und behält das Verhältnis von IOPS zu TBs bei sich änderter Workload-Größe bei. Wenn Sie Hunderte oder Tausende Workloads in einer großen Implementierung managen, bedeutet dies einen enormen Vorteil.

Meist verwenden Kunden anpassungsfähige QoS zur Anpassung der Durchsatzdecken, allerdings können sie auch zum Managen von Durchsatzböden (bei einer Erhöhung der Workload-Größe) eingesetzt werden. Die Workload-Größe wird entweder als zugewiesener Speicherplatz für das Storage-Objekt oder als Speicherplatz angegeben, der vom Storage-Objekt verwendet wird.

> Gebrauchte Flächen sind für Durchsatzböden in ONTAP 9.5 und höher verfügbar. Es wird bei Durchsatzböden in ONTAP 9.4 und früher nicht unterstützt.

- Eine Richtlinie „*zugewiesener Speicherplatz*“ behält das IOPS/TB-Verhältnis entsprechend der nominalen Größe des Storage-Objekts bei. Wenn das Verhältnis 100 IOPS/GB ist, wird ein 150 GB großes Volume eine Durchsatzgrenze von 15,000 IOPS aufweisen, solange das Volume diese Größe bleibt. Wenn die Volume-Größe auf 300 GB geändert wird, passt die anpassungsfähige QoS die Durchsatzdecke auf 30,000 IOPS an.
- Eine Richtlinie „*Used space*“ (Standard) behält das Verhältnis von IOPS/TB GB entsprechend der Menge der tatsächlich gespeicherten Daten vor der Storage-Effizienz bei. Wenn das Verhältnis 100 IOPS/GB ist, würde ein 150 GB großes Volumen, das 100 GB gespeicherte Daten hat, eine Durchsatzdecke von 10,000 IOPS haben. Wenn sich die Menge des belegten Speicherplatzes ändert, passt die anpassungsfähige QoS die Durchsatzobergrenze dem Verhältnis an.

Ab ONTAP 9.5 können Sie für Ihre Applikation eine I/O-Blockgröße angeben, die sowohl in IOPS als auch in MB/Sek. ein Durchsatzlimit angegeben. Die Größe des MB/s wird aus der Blockgröße berechnet, die mit dem IOPS-Limit multipliziert wird. Beispielsweise ergibt eine I/O-Blockgröße von 32.000 IOPS bei einem IOPS-Limit von 6144 IOPS/TB einen Grenzwert von 192 MB/s.

Das folgende Verhalten kann sowohl bei Durchsatzdecken als auch bei Böden erwartet werden:

- Wenn ein Workload einer anpassungsfähigen QoS-Richtliniengruppe zugewiesen wird, wird die Decke oder der Boden sofort aktualisiert.
- Wenn die Größe eines Workloads in einer adaptiven QoS-Richtliniengruppe angepasst wird, werden die Decke oder der Boden in etwa fünf Minuten aktualisiert.

Bevor Updates erfolgen, muss der Durchsatz um mindestens 10 IOPS erhöht werden.

Adaptive QoS-Richtliniengruppen werden immer nicht gemeinsam genutzt: Die definierte Durchsatzdecke oder -Etage wird für jeden Workload der Mitglieder einzeln angewendet.

Ab ONTAP 9.6 werden Durchsatzböden von ONTAP Select Premium mit SSD unterstützt.

Allgemeiner Support

Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede bei der Unterstützung von Durchsatzdecken, Durchsatzböden und anpassungsfähiger QoS.

Ressource oder Funktion	Durchsatzdecke	Durchsatzboden	Durchsatzboden v2	Anpassungsfähige QoS
ONTAP 9-Version	Alle	9.2 und höher	9.7 und höher	9.3 und höher
Plattformen	Alle	• AFF • C190 • ONTAP Select Premium mit SSD *	• AFF • C190 • ONTAP Select Premium mit SSD	Alle
Protokolle	Alle	Alle	Alle	Alle
FabricPool	Ja.	Ja, wenn die Tiering-Richtlinie auf „keine“ eingestellt ist und keine Blöcke in der Cloud liegen.	Ja, wenn die Tiering-Richtlinie auf „keine“ eingestellt ist und keine Blöcke in der Cloud liegen.	Ja.
SnapMirror Synchronous	Ja.	Nein	Nein	Ja.

*C190 und ONTAP Select Support sind ab Version ONTAP 9.6 verfügbar.

Unterstützte Workloads bei Durchsatzbegrenzungen

Die folgende Tabelle zeigt die Workload-Unterstützung für Durchsatzbegrenzungen mit der Version ONTAP 9. Root-Volumes, Spiegelungen zur Lastverteilung und Datensicherungsspiegelungen werden nicht unterstützt.

Workload Support - Decke	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4 und höher	9.8 und höher
Datenmenge	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Datei	ja	ja	ja	ja	ja	ja
LUN	ja	ja	ja	ja	ja	ja
SVM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
FlexGroup Volume	Nein	Nein	Nein	ja	ja	ja
Qtrees*	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	ja

Mehrere Workloads pro Richtliniengruppe	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppen	Nein	Nein	Nein	Nein	ja	ja

*Ab ONTAP 9.8 wird der NFS-Zugriff in qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem NFS unterstützt. Ab ONTAP 9.9 wird SMB-Zugriff auch in qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem SMB unterstützt.

Unterstützte Workloads für Durchsatzböden

Die folgende Tabelle zeigt Workload-Support für Durchsatzböden mit ONTAP 9 Version. Root-Volumes, Spiegelungen zur Lastverteilung und Datensicherungsspiegelungen werden nicht unterstützt.

Workload Support – Floor	9.2	9.3	9.4 und höher	9.8 und höher
Datenmenge	ja	ja	ja	ja
Datei	Nein	ja	ja	ja
LUN	ja	ja	ja	ja
SVM	Nein	Nein	Nein	Nein
FlexGroup Volume	Nein	Nein	ja	ja
Qtrees *	Nein	Nein	Nein	ja
Mehrere Workloads pro Richtliniengruppe	Nein	Nein	ja	ja
Nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppen	Nein	Nein	ja	ja

*Ab ONTAP 9.8 wird der NFS-Zugriff in qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem NFS unterstützt. Ab ONTAP 9.9 wird SMB-Zugriff auch in qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem SMB unterstützt.

Unterstützte Workloads für anpassungsfähige QoS

Die folgende Tabelle zeigt die Workload-Unterstützung für die adaptive QoS von ONTAP 9. Root-Volumes, Spiegelungen zur Lastverteilung und Datensicherungsspiegelungen werden nicht unterstützt.

Workload-Unterstützung: Anpassungsfähige QoS	9.3	9.4 und höher
Datenmenge	ja	ja
Datei	Nein	ja
LUN	Nein	ja
SVM	Nein	Nein
FlexGroup Volume	Nein	ja
Mehrere Workloads pro Richtliniengruppe	ja	ja
Nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppen	ja	ja

Maximale Anzahl an Workloads und Richtliniengruppen

In der folgenden Tabelle wird die maximale Anzahl an Workloads und Richtliniengruppen nach Version ONTAP 9 angezeigt.

Workload-Unterstützung	9.3 und früher	9.4 und höher
Maximale Workloads pro Cluster	12,000	40,000
Maximale Workloads pro Node	12,000	40,000
Maximale Anzahl von Richtliniengruppen	12,000	12,000

Aktivieren oder Deaktivieren von Durchsatzböden v2

Auf AFF können Sie Durchsatzböden v2 aktivieren oder deaktivieren. Die Standardeinstellung ist aktiviert. Bei aktivierten Etagen v2 können Durchsatzböden eingehalten werden, wenn Controller stark genutzt werden, um Kosten für eine höhere Latenz bei anderen Workloads zu senken. Floors v2 gilt sowohl für QoS als auch für Adaptive QoS.

Schritte

1. Ändern Sie die erweiterte Berechtigungsebene:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein:

Ihr Ziel ist	Verwenden Sie den folgenden Befehl:
Deaktivieren Sie die Etagen v2	`qos settings throughput-floors-v2 -enable false`
Ebenen v2 aktivieren	`qos settings throughput-floors-v2 -enable true`

> Um Durchsatzböden v2 in einem MetroCluster Cluster zu deaktivieren, müssen Sie die ausführen
>
> `qos settings throughput-floors-v2 -enable false`
>
> Befehl auf Quell- und Ziel-Clustern.

```
cluster1::*> qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

Storage-QoS-Workflow

Wenn Sie bereits die Performance-Anforderungen für die Workloads kennen, die Sie mit QoS managen möchten, können Sie beim Erstellen der Richtliniengruppe das Durchsatzlimit angeben. Andernfalls können Sie warten, bis Sie das Limit nach dem Monitoring der Workloads angeben.

Festlegung einer Durchsatzgrenze mit QoS

Sie können das verwenden `max-throughput` Feld für eine Richtliniengruppe zur Definition einer Durchsatzgrenze für Storage-Objekt-Workloads (max. QoS) Sie können die Richtliniengruppe anwenden, wenn Sie das Speicherobjekt erstellen oder ändern.

Was Sie benötigen

- Zum Erstellen einer Richtliniengruppe müssen Sie ein Cluster-Administrator sein.
- Zum Anwenden einer Richtliniengruppe auf eine SVM müssen Sie ein Cluster-Administrator sein.

Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.4 können Sie mithilfe einer Richtliniengruppe „*non-shared* QoS“ angeben, dass die definierte Durchsatzobergrenze für jeden einzelnen Mitglied-Workload gilt. Andernfalls wird die Richtliniengruppe „*shared“:* der Gesamtdurchsatz der der Richtliniengruppe zugewiesenen Workloads darf die angegebene Obergrenze nicht überschreiten.

Einstellen `-is-shared=false` Für das `qos policy-group create` Befehl zum Festlegen einer nicht freigegebenen Gruppe.

- Sie können das Durchsatzlimit für IOPS, MB/s oder IOPS, MB/s festlegen Wenn Sie sowohl IOPS als auch MB/s angeben, wird der erste Grenzwert erreicht.

> Wenn Sie eine Decke und ein Boden für denselben Workload festlegen, können Sie nur das Durchsatzlimit für den IOPS festlegen.

- Ein Storage-Objekt, das einem QoS-Limit unterliegt, muss von der SVM, der die Richtliniengruppe angehört, enthalten sein. Mehrere Richtliniengruppen können derselben SVM angehören.
- Sie können einer Richtliniengruppe kein Speicherobjekt zuweisen, wenn das zugehörige Objekt oder seine untergeordneten Objekte zur Richtliniengruppe gehören.
- Es handelt sich um eine Best Practice bei QoS, eine Richtliniengruppe auf denselben Storage-Typ anzuwenden.

Schritte

1. Erstellen einer Richtliniengruppe:

   `qos policy-group create -policy-group` *`policy_group`* `-vserver` *`SVM`* `-max -throughput` *`number_of_iops`*`|Mb/S|iops,Mb/S -is-shared true|false`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page. Sie können das verwenden `qos policy-group modify` Befehl zum Einstellen der Durchsatzdecken.

   Mit dem folgenden Befehl wird die gemeinsam genutzte Richtliniengruppe erstellt `pg-vs1` Bei einem maximalen Durchsatz von 5,000 IOPS:

   ```
   cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs1 -vserver vs1
   -max-throughput 5000iops -is-shared true
   ```

   Mit dem folgenden Befehl wird die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe erstellt `pg-vs3` Bei einem maximalen Durchsatz von 100 IOPS und 400 KB/s:

   ```
   cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs3 -vserver vs3
   -max-throughput 100iops,400KB/s -is-shared false
   ```

   Mit dem folgenden Befehl wird die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe erstellt `pg-vs4` Ohne Durchsatzbegrenzung:

   ```
   cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs4 -vserver vs4
   -is-shared false
   ```

2. Anwenden einer Richtliniengruppe auf eine SVM, Datei, Volume oder LUN:

   `storage_object` `create -vserver` *`SVM`* `-qos-policy-group` *`policy_group`*

Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in den man-Pages. Sie können das verwenden *storage_object* `modify` Befehl zum Anwenden einer anderen Richtliniengruppe auf das Speicherobjekt.

Der folgende Befehl wendet die Richtliniengruppe an `pg-vs1` Zu SVM `vs1`:

```
cluster1::> vserver create -vserver vs1 -qos-policy-group pg-vs1
```

Die folgenden Befehle wenden eine Richtliniengruppe an `pg-app` Auf die Volumes `app1` Und `app2`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app1 -aggregate aggr1
-qos-policy-group pg-app
```

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1
-qos-policy-group pg-app
```

3. Überwachung der Richtliniengruppenleistung:

   `qos statistics performance show`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page.

   > Monitoring der Performance über das Cluster Verwenden Sie kein Tool auf dem Host, um die Leistung zu überwachen.

   Mit dem folgenden Befehl wird die Performance der Richtliniengruppe angezeigt:

```
cluster1::> qos statistics performance show
Policy Group           IOPS      Throughput   Latency
-------------------- -------- --------------- ----------
-total-                 12316       47.76MB/s  1264.00us
pg_vs1                   5008       19.56MB/s     2.45ms
_System-Best-Effort        62       13.36KB/s     4.13ms
_System-Background         30           0KB/s        0ms
```

4. Monitoring der Workload-Performance:

   `qos statistics workload performance show`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page.

   > Monitoring der Performance über das Cluster Verwenden Sie kein Tool auf dem Host, um die Leistung zu überwachen.

   Mit dem folgenden Befehl wird die Workload-Performance angezeigt:

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
Workload          ID     IOPS      Throughput    Latency
--------------- ------ -------- ---------------- ----------
-total-              -    12320        47.84MB/s  1215.00us
app1-wid7967      7967     7219        28.20MB/s   319.00us
vs1-wid12279     12279     5026        19.63MB/s     2.52ms
_USERSPACE_APPS     14       55        10.92KB/s   236.00us
_Scan_Backgro..   5688       20            0KB/s        0ms
```

Sie können das verwenden `qos statistics workload latency show` Befehl zum Anzeigen detaillierter Latenzstatistiken für QoS-Workloads

Durchsatzboden festlegen mit QoS

Sie können das verwenden `min-throughput` Feld für eine Richtliniengruppe zur Definition einer Durchsatzfläche für Storage-Objekt-Workloads (QoS Min.) Sie können die Richtliniengruppe anwenden, wenn Sie das Speicherobjekt erstellen oder ändern. Ab ONTAP 9.8 können Sie die Durchsatzfläche in IOPS oder MB/s oder IOPS und MB/s angeben.

Was Sie benötigen

- Sie müssen ONTAP 9.2 oder höher ausführen. Durchsatzböden sind ab ONTAP 9.2 verfügbar.
- Zum Erstellen einer Richtliniengruppe müssen Sie ein Cluster-Administrator sein.

Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.4 können Sie mithilfe einer Richtliniengruppe ohne Shared_ QoS festlegen, dass die definierte Durchsatzfläche auf jeden Workload der Mitglieder einzeln angewendet wird. Dies ist die einzige Bedingung, bei der eine Richtliniengruppe für eine Durchsatzboden auf mehrere Workloads angewendet werden kann.

  Einstellen `-is-shared=false` Für das `qos policy-group create` Befehl zum Festlegen einer nicht freigegebenen Richtliniengruppe.

- Der Durchsatz für einen Workload könnte unter die angegebene Etage fallen, wenn auf dem Node oder Aggregat keine Performance-Kapazität (Reserve) vorhanden ist.
- Ein Storage-Objekt, das einem QoS-Limit unterliegt, muss von der SVM, der die Richtliniengruppe angehört, enthalten sein. Mehrere Richtliniengruppen können derselben SVM angehören.
- Es handelt sich um eine Best Practice bei QoS, eine Richtliniengruppe auf denselben Storage-Typ anzuwenden.
- Eine Richtliniengruppe mit Durchsatzboden kann nicht auf eine SVM angewendet werden.

Schritte

1. Prüfen Sie, ob auf dem Knoten oder Aggregat eine ausreichende Performance-Kapazität vorhanden ist, wie in Permalink beschrieben: Identify-remaining-Performance-Capacity-task.HTML[Identify verbleibende Performance Capacity].

2. Erstellen einer Richtliniengruppe:

   `qos policy-group create -policy group` *`policy_group`* `-vserver` *`SVM`* `-min -throughput` *`qos_target`* `-is-shared true|false`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man Page für Ihr ONTAP Release. Sie können das verwenden `qos policy-group modify` Befehl zum Anpassen der Durchsatzböden.

   Mit dem folgenden Befehl wird die gemeinsam genutzte Richtliniengruppe erstellt `pg-vs2` Bei einem Mindestdurchsatz von 1,000 IOPS:

   ```
   cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs2 -vserver vs2
   -min-throughput 1000iops -is-shared true
   ```

   Mit dem folgenden Befehl wird die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe erstellt `pg-vs4` Ohne Durchsatzbegrenzung:

   ```
   cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs4 -vserver vs4
   -is-shared false
   ```

3. Anwenden einer Richtliniengruppe auf ein Volume oder eine LUN:

   `storage_object` `create -vserver` *`SVM`* `-qos-policy-group` *`policy_group`*

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in den man-Pages. Sie können das verwenden `_storage_object_modify` Befehl zum Anwenden einer anderen Richtliniengruppe auf das Speicherobjekt.

   Der folgende Befehl wendet die Richtliniengruppe an `pg-app2` Auf das Volume `app2`:

   ```
   cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1
   -qos-policy-group pg-app2
   ```

4. Überwachung der Richtliniengruppenleistung:

   `qos statistics performance show`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page.

   > Monitoring der Performance über das Cluster Verwenden Sie kein Tool auf dem Host, um die Leistung zu überwachen.

   Mit dem folgenden Befehl wird die Performance der Richtliniengruppe angezeigt:

```
cluster1::> qos statistics performance show
Policy Group           IOPS      Throughput   Latency
-------------------- -------- --------------- ----------
-total-                 12316       47.76MB/s  1264.00us
pg_app2                  7216       28.19MB/s   420.00us
_System-Best-Effort        62       13.36KB/s     4.13ms
_System-Background         30           0KB/s        0ms
```

5. Monitoring der Workload-Performance:

   ```
   qos statistics workload performance show
   ```

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page.

   > Monitoring der Performance über das Cluster Verwenden Sie kein Tool auf dem Host, um die Leistung zu überwachen.

   Mit dem folgenden Befehl wird die Workload-Performance angezeigt:

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
Workload          ID     IOPS      Throughput    Latency
--------------- ------ -------- ---------------- ----------
-total-              -    12320        47.84MB/s  1215.00us
app2-wid7967      7967     7219        28.20MB/s   319.00us
vs1-wid12279     12279     5026        19.63MB/s     2.52ms
_USERSPACE_APPS     14       55        10.92KB/s   236.00us
_Scan_Backgro..   5688       20            0KB/s        0ms
```

   > Sie können das verwenden `qos statistics workload latency show` Befehl zum Anzeigen detaillierter Latenzstatistiken für QoS-Workloads

Verwendung von adaptiven QoS-Richtliniengruppen

Mithilfe einer Richtliniengruppe „*Adaptive QoS*“ können Sie eine Durchsatzobergrenze oder -Stellfläche automatisch skalieren und bei sich änderungsem Volume das Verhältnis von IOPS zu GB/s. Wenn Sie Hunderte oder Tausende Workloads in einer großen Implementierung managen, bedeutet dies einen enormen Vorteil.

Was Sie benötigen

- Sie müssen ONTAP 9.3 verwenden. Adaptive QoS-Richtliniengruppen sind ab ONTAP 9.3 verfügbar.
- Zum Erstellen einer Richtliniengruppe müssen Sie ein Cluster-Administrator sein.

Über diese Aufgabe

Ein Storage-Objekt kann Mitglied einer adaptiven Richtliniengruppe oder einer nicht-adaptiven

Richtliniengruppe sein, jedoch nicht beides. Die SVM des Storage-Objekts und die Richtlinie müssen identisch sein. Das Storage-Objekt muss online sein.

Adaptive QoS-Richtliniengruppen werden immer nicht gemeinsam genutzt: Die definierte Durchsatzdecke oder -Etage wird für jeden Workload der Mitglieder einzeln angewendet.

Das Verhältnis der Durchsatzbegrenzungen zum Storage-Objektgröße wird durch die Interaktion der folgenden Felder bestimmt:

- `expected-iops` Ist der erwartete Mindestwert für IOPS pro zugewiesenem TB GB.

```
`expected-iops` Wird nur auf AFF Plattformen garantiert.
`expected-iops` Wird für FabricPool nur garantiert, wenn die
Tiering-Richtlinie auf „keine" eingestellt ist und keine
Blöcke in der Cloud liegen. `expected-iops` Ist garantiert
für Volumes die nicht in einer SnapMirror synchronen
Beziehung sind.
```

- `peak-iops` Ist die maximal mögliche IOPS pro zugewiesenem oder belegtem TB.
- `expected-iops-allocation` Gibt an, ob der zugewiesene Speicherplatz (Standard) bzw. der genutzte Speicherplatz für erwartete iops verwendet wird.

  `expected-iops-allocation` Ist in ONTAP 9.5 und höher verfügbar. Es wird nicht unterstützt in ONTAP 9.4 und früher.

- `peak-iops-allocation` Gibt an, ob der zugewiesene Speicherplatz oder der genutzte Speicherplatz (der Standard) für verwendet werden `peak-iops`.
- `absolute-min-iops` Ist die absolute Mindestanzahl an IOPS. Sie können dieses Feld mit sehr kleinen Speicherobjekten verwenden. Es überschreibt beide `peak-iops` Und/oder `expected-iops` Wenn `absolute-min-iops` Ist größer als der berechnete `expected-iops`.

  Beispiel: Wenn Sie einstellen `expected-iops` Bis zu 1,000 IOPS/TB, und die Volume-Größe beträgt weniger als 1 GB, wird der berechnet `expected-iops` Wird ein fraktionaler IOP sein. Der berechnet `peak-iops` Wird ein noch kleiner Bruchteil. Sie können dies durch die Einstellung vermeiden `absolute-min-iops` Auf einen realistischen Wert.

- `block-size` Gibt die I/O-Blockgröße der Anwendung an. Der Standardwert ist 32K. Gültige Werte sind 8K, 16K, 32K, 64K, BELIEBIG. IRGENDWELCHE bedeutet, dass die Blockgröße nicht durchgesetzt wird.

In der folgenden Tabelle sind drei Adaptive QoS-Richtliniengruppen verfügbar. Sie können diese Richtliniengruppen direkt auf ein Volume anwenden.

Standardrichtliniengruppe	Erwartete IOPS/TB	Max. IOPS/TB	Absolute IOPS-Minimum
`extreme`	6,144	12,288	1000
`performance`	2,048	4,096	500

`value`	128	512	75

Sie können einer Richtliniengruppe kein Speicherobjekt zuweisen, wenn das zugehörige Objekt oder seine untergeordneten Objekte einer Richtliniengruppe angehören. In der folgenden Tabelle sind die Einschränkungen aufgeführt.

Wenn Sie die folgende Zuordnung zuweisen:	Dann kann nicht zugewiesen werden…
SVM zu einer Richtliniengruppe	Alle Storage-Objekte, die der SVM in einer Richtliniengruppe enthalten sind
Volume zu einer Richtliniengruppe	Das Volume enthält SVM oder untergeordnete LUNs einer Richtliniengruppe
LUN einer Richtliniengruppe	Die LUN enthält Volume oder SVM zu einer Richtliniengruppe
Datei zu einer Richtliniengruppe	Die Datei mit Volume oder SVM in einer Richtliniengruppe

Schritte

1. Erstellung einer anpassungsfähigen QoS-Richtliniengruppe:

   `qos adaptive-policy-group create -policy group` *`policy_group`* `-vserver` *`SVM`* `-expected-iops` *`number_of_iops`*`/TB|GB -peak-iops` *`number_of_iops`*`/TB|GB -expected -iops-allocation-space|used-space -peak-iops-allocation allocated-space|used-space -absolute-min-iops` *`number_of_iops`* `-block-size 8K|16K|32K|64K|ANY`

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in der man-Page.

   > `-expected-iops-allocation` Und `-block-size` Ist in ONTAP 9.5 und höher verfügbar. Diese Optionen werden in ONTAP 9.4 und früher nicht unterstützt.

   Mit dem folgenden Befehl wird die adaptive QoS-Richtliniengruppe erstellt `adpg-app1` Mit `-expected -iops` Festlegen auf 300 IOPS/TB `-peak-iops` Festlegen auf 1,000 IOPS/TB `-peak-iops -allocation` Auf einstellen `used-space`, und `-absolute-min-iops` Auf 50 IOPS einstellen:

   ```
   cluster1::> qos adaptive-policy-group create -policy group adpg-app1
   -vserver vs2 -expected-iops 300iops/tb -peak-iops 1000iops/TB -peak-iops
   -allocation used-space -absolute-min-iops 50iops
   ```

2. Anwenden einer anpassungsfähigen QoS-Richtliniengruppe auf ein Volume:

   `volume create -vserver SVM -volume` *`volume`* `-aggregate` *`aggregate`* `-size` *`number_of`* `TB|GB -qos-adaptive-policy-group` *`policy_group`*

   Eine vollständige Befehlssyntax finden Sie in den man-Pages.

Mit dem folgenden Befehl wird die adaptive QoS Policy Group angewendet `adpg-app1` Auf Volumen `app1`:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume app1 -aggregate aggr1
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group adpg-app1
```

Mit den folgenden Befehlen wird die standardmäßige adaptive QoS-Richtliniengruppe angewendet `extreme` Zum neuen Volume `app4` Und zum vorhandenen Volume `app5`. Die für die Richtliniengruppe definierte Durchsatzobergrenze gilt für Volumes `app4` Und `app5` Individuell:

```
cluster1::> volume create -vserver vs4 -volume app4 -aggregate aggr4
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group extreme
```

```
cluster1::> volume modify -vserver vs5 -volume app5 -qos-adaptive-policy
-group extreme
```

Copyright-Informationen

Copyright © 2023 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.