Durchsatz mit QoS garantieren

ONTAP 9

NetApp
September 09, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/performance-admin/guarantee-throughput-qos-task.html on September 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Durchsatz mit QoS garantieren . . . 1
- Erfahren Sie mehr über ONTAP QoS-Durchsatzgarantie . . . 1
  - Durchsatzobergrenzen (QoS Max) . . . 1
  - Durchsatzuntergrenzen (QoS Min) . . . 2
  - Gemeinsame und nicht gemeinsame QoS-Richtliniengruppen . . . 3
  - Adaptive QoS . . . 3
  - Allgemeine Unterstützung . . . 4
  - Unterstützte Arbeitslasten für Durchsatzbegrenzungen . . . 5
  - Unterstützte Arbeitslasten für Durchsatzbegrenzungen . . . 5
  - Unterstützte Workloads für adaptives QoS . . . 6
  - Maximale Anzahl von Arbeitslasten und Richtliniengruppen . . . 6
- ONTAP Durchsatzgrenzen v2 aktivieren oder deaktivieren . . . 7
- ONTAP Storage QoS Workflow . . . 7
- Einschränkungen bei der Zuweisung von QoS-Richtliniengruppen . . . 8
- Legen Sie mit ONTAP QoS-Richtliniengruppen eine Durchsatzobergrenze fest. . . . 9
- Legen Sie mit ONTAP QoS-Richtliniengruppen einen Durchsatzboden fest . . . 13
- Durchsatz mit ONTAP adaptiven QoS-Richtliniengruppen festlegen . . . 16
  - Standardmäßige adaptive QoS Richtliniengruppen . . . 18
- Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage in ONTAP festlegen . . . 18

Durchsatz mit QoS garantieren

Erfahren Sie mehr über ONTAP QoS-Durchsatzgarantie

Sie können die Storage Quality of Service (QoS) verwenden, um sicherzustellen, dass die Performance kritischer Workloads nicht durch konkurrierende Workloads beeinträchtigt wird. Sie können für einen konkurrierenden Workload eine Durchsatz-*Obergrenze* festlegen, um dessen Einfluss auf die Systemressourcen zu begrenzen, oder für einen kritischen Workload einen Durchsatz-*Mindestwert* festlegen, sodass dieser die minimalen Durchsatzziele erreicht, unabhängig von der Nachfrage konkurrierender Workloads. Sie können für denselben Workload sowohl eine Durchsatz-Obergrenze als auch einen Durchsatz-Mindestwert festlegen.

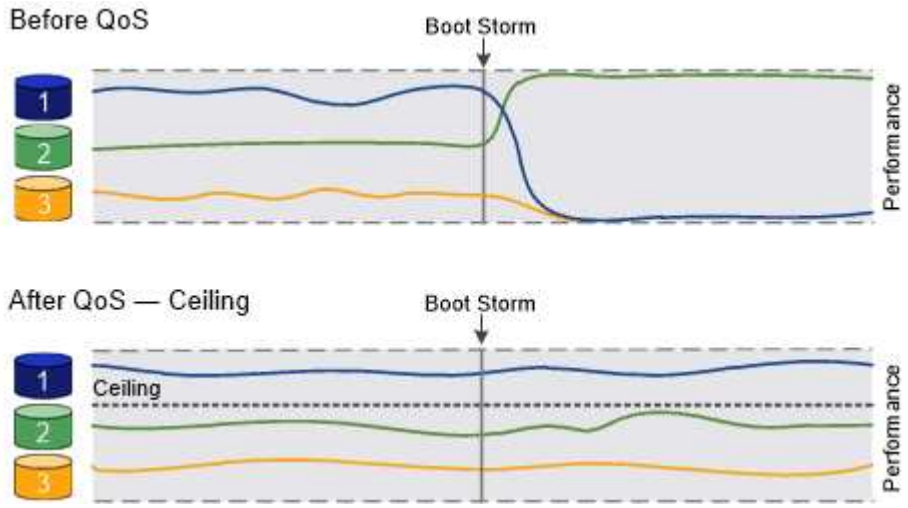
Adaptive und nicht-adaptive QoS-Richtliniengruppen werden automatisch aktiviert, um den maximalen Durchsatz einer Arbeitslast für eine Sekunde um 50 % zu erhöhen und so kurzfristig höhere Leistungsanforderungen zu erfüllen. Stellen Sie sich beispielsweise vor, Sie starten eine Datenbank oder booten mehrere virtuelle Maschinen (VMs). Diese Arbeitslasten können einen Spitzenwert im Ressourcenverbrauch verursachen und dadurch andere Arbeitslasten verlangsamen. Die automatische, temporäre Durchsatzerhöhung ermöglicht es ONTAP, die kurzfristig benötigten Ressourcen für die Initialisierung der Datenbank oder das Booten der virtuellen Maschinen ohne Ihr Eingreifen und ohne die Kosten einer dauerhaften Erhöhung Ihrer Systemressourcen bereitzustellen. Ab ONTAP 9.19.1 können Sie die `burst-percent`, `burst-duration` und `burst-iops` Optionen mit dem `qos-create` Befehl und dem `qos-modify` Befehl verwenden, um diese Standardeinstellungen zu ändern. In ONTAP 9.18.1 und früher können die Standardeinstellungen nicht geändert werden.

Durchsatzobergrenzen (QoS Max)

Eine Durchsatzbegrenzung beschränkt den Durchsatz einer Arbeitslast auf eine maximale Anzahl von IOPS oder MBps bzw. IOPS und MBps. In der folgenden Abbildung stellt die Durchsatzbegrenzung für Arbeitslast 2 sicher, dass sie die Arbeitslasten 1 und 3 nicht „benachteiligt“.

Eine Richtliniengruppe definiert die Durchsatzobergrenze für eine oder mehrere Workloads. Ein Workload repräsentiert die I/O-Vorgänge für ein *Speicherobjekt:* ein Volume, eine Datei, einen Qtree oder eine LUN bzw. alle Volumes, Dateien, Qtrees oder LUNs in einer SVM. Die Obergrenze kann beim Erstellen der Richtliniengruppe festgelegt werden oder nach der Überwachung der Workloads.

> Der Durchsatz für Workloads kann den festgelegten Grenzwert um bis zu 10 % überschreiten, insbesondere wenn ein Workload schnelle Änderungen im Durchsatz erfährt. Zur Bewältigung von Lastspitzen kann der Höchstwert um bis zu 50 Prozent überschritten werden. Lastspitzen treten auf einzelnen Knoten auf, wenn sich Token bis zu 150 % ansammeln.



Durchsatzuntergrenzen (QoS Min)

Ein Durchsatzminimum garantiert, dass der Durchsatz einer Arbeitslast nicht unter eine Mindestanzahl an IOPS oder MBps bzw. IOPS und MBps fällt. In der folgenden Abbildung stellen die Durchsatzminima für Arbeitslast 1 und Arbeitslast 3 sicher, dass sie die Mindestdurchsatzziele unabhängig von der Nachfrage durch Arbeitslast 2 erreichen.

Wie die Beispiele zeigen, drosselt eine Durchsatzobergrenze den Durchsatz direkt. Eine Durchsatzuntergrenze drosselt den Durchsatz indirekt, indem den Arbeitslasten Priorität eingeräumt wird, für die die Untergrenze festgelegt wurde.

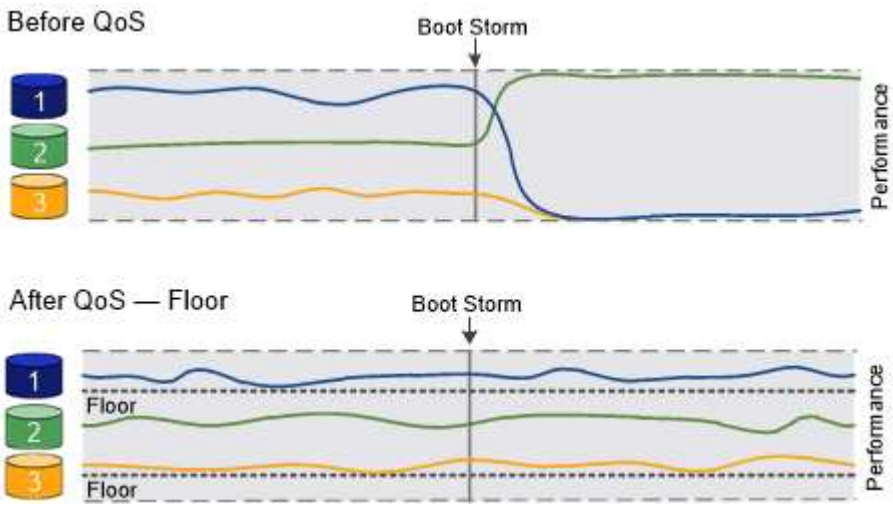
Das Minimum kann beim Erstellen der Richtliniengruppe festgelegt oder nach der Überwachung der Arbeitslasten angegeben werden.

Ab ONTAP 9.13.1 kann eine Durchsatzuntergrenze auf SVM-Ebene mit Adaptive Policy-Gruppenvorlage festgelegt werden. In ONTAP-Versionen vor 9.13.1 kann eine Richtliniengruppe, die eine Durchsatzuntergrenze definiert, nicht auf eine SVM angewendet werden.

In Versionen vor ONTAP 9.7 sind Durchsatzbegrenzungen garantiert, wenn ausreichend Leistungskapazität zur Verfügung steht.

In ONTAP 9.7 und höher können Durchsatzbegrenzungen auch dann garantiert werden, wenn die verfügbare Leistungskapazität nicht ausreicht. Dieses neue Floor-Verhalten wird als Floors v2 bezeichnet. Um die Garantien zu erfüllen, kann Floors v2 bei Arbeitslasten ohne Durchsatzbegrenzung oder bei Arbeitslasten, die die Floor-Einstellungen überschreiten, zu höheren Latenzzeiten führen. Floors v2 gilt sowohl für QoS als auch für adaptives QoS.

Die Option zum Aktivieren/Deaktivieren des neuen Verhaltens von Floors v2 ist in ONTAP 9.7P6 und höher verfügbar. Eine Workload kann während kritischer Operationen wie `volume move trigger-cutover` unter den festgelegten Floor fallen. Selbst wenn ausreichend Kapazität vorhanden ist und keine kritischen Operationen stattfinden, kann der Durchsatz einer Workload um bis zu 5 % unter den festgelegten Floor sinken. Wenn Floors überprovisioniert sind und keine Leistungskapazität vorhanden ist, können einige Workloads unter den festgelegten Floor fallen.



Gemeinsame und nicht gemeinsame QoS-Richtliniengruppen

Ab ONTAP 9.4 kann mit einer *nicht-gemeinsamen* QoS-Richtliniengruppe festgelegt werden, dass die definierte Durchsatzobergrenze oder -untergrenze für jede einzelne Mitglieds-Workload gilt. Das Verhalten von *gemeinsamen* Richtliniengruppen hängt vom Richtlinientyp ab.

- Bei Durchsatzbegrenzungen darf der Gesamtdurchsatz der der gemeinsam genutzten Richtliniengruppe zugewiesenen Arbeitslasten die angegebene Begrenzung nicht überschreiten.
- Für Durchsatzbegrenzungen kann die gemeinsame Richtliniengruppe nur auf eine einzige Arbeitslast angewendet werden.

Adaptive QoS

Normalerweise ist der Wert der einem Speicherobjekt zugewiesenen Richtliniengruppe festgelegt. Der Wert muss manuell geändert werden, wenn sich die Größe des Speicherobjekts ändert. Eine Erhöhung des auf einem Volume belegten Speicherplatzes erfordert in der Regel eine entsprechende Erhöhung der für das Volume festgelegten Durchsatzobergrenze.

Adaptive QoS skaliert den Wert der Richtliniengruppe automatisch an die Workloadgröße und hält das Verhältnis von IOPS zu TB/GB bei Änderungen der Workloadgröße konstant. Das stellt einen entscheidenden Vorteil dar, wenn Hunderte oder Tausende von Workloads in einer großen Umgebung verwaltet werden.

Adaptives QoS wird üblicherweise zur Anpassung des maximalen Durchsatzes verwendet, kann aber auch zur Verwaltung des minimalen Durchsatzes (bei steigender Arbeitslast) eingesetzt werden. Die Arbeitslastgröße wird entweder als der für das Speicherobjekt zugewiesene Speicherplatz oder als der vom Speicherobjekt belegte Speicherplatz angegeben.

Verwendeter Speicherplatz ist für Durchsatz-Floors in ONTAP 9.5 und höher verfügbar. Für Durchsatzbegrenzungen in ONTAP 9.4 und früher wird dies nicht unterstützt.

- Eine Richtlinie für zugewiesenen Speicherplatz hält das Verhältnis von IOPS/TB|GB entsprechend der nominalen Größe des Speicherobjekts aufrecht. Beträgt das Verhältnis 100 IOPS/GB, hat ein 150 GB Volume eine Durchsatzobergrenze von 15.000 IOPS, solange das Volume diese Größe beibehält. Wird das Volume auf 300 GB geändert, passt die adaptive QoS die Durchsatzobergrenze auf 30.000 IOPS an.
- Die Richtlinie „Belegter Speicherplatz“ (Standardeinstellung) hält das Verhältnis von IOPS/TB|GB entsprechend der tatsächlich gespeicherten Datenmenge vor Speichereffizienzen aufrecht. Bei einem Verhältnis von 100 IOPS/GB hätte ein 150 GB Volume mit 100 GB gespeicherten Daten eine

Durchsatzobergrenze von 10.000 IOPS. Wenn sich die Menge des belegten Speicherplatzes ändert, passt die adaptive QoS die Durchsatzobergrenze entsprechend dem Verhältnis an.

Ab ONTAP 9.5 kann für eine Anwendung eine E/A-Blockgröße festgelegt werden, wodurch eine Durchsatzbegrenzung sowohl in IOPS als auch in MBps ausgedrückt werden kann. Die MBps-Begrenzung wird berechnet, indem die Blockgröße mit der IOPS-Begrenzung multipliziert wird. Beispielsweise ergibt eine E/A-Blockgröße von 32K bei einer IOPS-Begrenzung von 6144IOPS/TB eine MBps-Begrenzung von 192MBps.

Für die Durchsatzobergrenzen und -untergrenzen ist folgendes Verhalten zu erwarten:

- Wenn eine Arbeitslast einer adaptiven QoS-Richtliniengruppe zugewiesen wird, wird die Ober- oder Untergrenze sofort aktualisiert.
- Wenn eine Arbeitslast in einer adaptiven QoS-Richtliniengruppe angepasst wird, wird der obere oder untere Grenzwert in etwa fünf Minuten aktualisiert.

Der Durchsatz muss sich um mindestens 10 IOPS erhöhen, bevor Aktualisierungen erfolgen.

Adaptive QoS-Richtliniengruppen sind immer nicht gemeinsam genutzt: Die definierte Durchsatzobergrenze oder -untergrenze gilt für jede einzelne Mitglieds-Workload.

Ab ONTAP 9.6 werden Durchsatzuntergrenzen auf ONTAP Select premium mit SSD unterstützt.

Adaptive Policy-Gruppenvorlage

Ab ONTAP 9.13.1 kann eine adaptive QoS Vorlage auf einer SVM festgelegt werden. Adaptive Richtliniengruppenvorlagen ermöglichen das Festlegen von Durchsatzunter- und -obergrenzen für alle Volumes in einer SVM.

Adaptive Richtliniengruppenvorlagen können erst nach der Erstellung der SVM festgelegt werden. Mit dem `vserver modify` Befehl und dem `-qos-adaptive-policy-group-template` Parameter lässt sich die Richtlinie festlegen.

Wenn Sie eine adaptive Richtliniengruppenvorlage festlegen, übernehmen Volumes, die nach der Festlegung der Richtlinie erstellt oder migriert werden, diese Richtlinie automatisch. Bereits auf der SVM vorhandene Volumes sind von der Zuweisung der Richtlinienvorlage nicht betroffen. Wenn Sie die Richtlinie auf der SVM deaktivieren, erhalten Volumes, die anschließend auf die SVM migriert oder dort erstellt werden, die Richtlinie nicht. Die Deaktivierung der adaptiven Richtliniengruppenvorlage hat keine Auswirkungen auf Volumes, die die Richtlinienvorlage bereits übernommen haben, da diese die Vorlage beibehalten.

Weitere Informationen finden sich unter Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage festlegen.

Allgemeine Unterstützung

Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede in der Unterstützung für Durchsatzbegrenzungen, Durchsatzuntergrenzen und adaptives QoS.

Ressource oder Funktion	Durchsatzgrenze	Durchsatzuntergrenze	Durchsatzbegrenzung v2	Adaptive QoS
ONTAP 9 Version	Alle	9.2 und höher	9.7 und höher	9.3 und höher

Ressource oder Funktion	Durchsatzgrenze	Durchsatzuntergrenze	Durchsatzbegrenzung v2	Adaptive QoS
Plattformen	Alle	• AFF • C190 [1] • ONTAP Select premium mit SSD [1]	• 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 sich keine Blöcke in der Cloud befinden.	Ja, wenn die Tiering-Richtlinie auf „keine“ eingestellt ist und sich keine Blöcke in der Cloud befinden.	Nein
SnapMirror Synchronous	Ja	Nein	Nein	Ja

[1] Die Unterstützung für C190 und ONTAP Select begann mit der ONTAP Version 9.6.

Unterstützte Arbeitslasten für Durchsatzbegrenzungen

Die folgende Tabelle zeigt die Workload-Unterstützung für Durchsatzbegrenzungen nach ONTAP 9 Version. Root Volumes, Load-Sharing Mirrors und Data-Protection Mirrors werden nicht unterstützt.

Workload-Unterstützung	ONTAP 9.8 und höher	ONTAP 9.7 bis 9.4	ONTAP 9.3 und früher
Volumen	Ja	Ja	Ja
Datei	Ja	Ja	Ja
LUN	Ja	Ja	Ja
SVM	Ja	Ja	Ja
FlexGroup-Volume	Ja	Ja	Ja (nur ONTAP 9.3)
Qtrees [1]	Ja	nein	nein
Mehrere Arbeitslasten pro Richtliniengruppe	Ja	Ja	Ja
Nicht-gemeinsame Policy-Gruppen	Ja	Ja	nein

[1] Ab ONTAP 9.9.1 wird der SMB-Zugriff auch in Qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem SMB unterstützt. Ab ONTAP 9.8 wird der NFS-Zugriff in Qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem NFS unterstützt.

Unterstützte Arbeitslasten für Durchsatzbegrenzungen

Die folgende Tabelle zeigt die Workload-Unterstützung für Durchsatzbegrenzungen nach ONTAP 9 Version. Root Volumes, Load-Sharing Mirrors und Data-Protection Mirrors werden nicht unterstützt.

Workload-Unterstützung	ONTAP 9.13.1 und höher	ONTAP 9.8 bis 9.13.0	ONTAP 9.4 bis 9.7	ONTAP 9.3
Volumen	Ja	Ja	Ja	Ja
Datei	Ja	Ja	Ja	Ja
LUN	Ja	Ja	Ja	Ja
SVM	Ja	nein	nein	nein
FlexGroup-Volume	Ja	Ja	Ja	nein
Qtrees [1]	Ja	Ja	nein	nein
Mehrere Arbeitslasten pro Richtliniengruppe	Ja	Ja	Ja	nein
Nicht-gemeinsame Policy-Gruppen	Ja	Ja	Ja	nein

[1] Ab ONTAP 9.8 wird NFS-Zugriff in Qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem NFS unterstützt. Ab ONTAP 9.9.1 wird auch SMB-Zugriff in Qtrees in FlexVol und FlexGroup Volumes mit aktiviertem SMB unterstützt.

Unterstützte Workloads für adaptives QoS

Die folgende Tabelle zeigt die Workload-Unterstützung für adaptives QoS nach ONTAP 9 Version. Root Volumes, Load-Sharing Mirrors und Data-Protection Mirrors werden nicht unterstützt.

Workload-Unterstützung	ONTAP 9.13.1 und höher	ONTAP 9.4 bis 9.13.0	ONTAP 9.3
Volumen	Ja	Ja	Ja
Datei	Ja	Ja	nein
LUN	Ja	Ja	nein
SVM	Ja	nein	nein
FlexGroup-Volume	Ja	Ja	nein
Mehrere Arbeitslasten pro Richtliniengruppe	Ja	Ja	Ja
Nicht-gemeinsame Policy-Gruppen	Ja	Ja	Ja

Maximale Anzahl von Arbeitslasten und Richtliniengruppen

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Anzahl von Workloads und Richtliniengruppen nach ONTAP 9 Version.

Workload-Unterstützung	ONTAP 9.4 und höher	ONTAP 9.3 und früher
Maximale Arbeitslasten pro Cluster	40.000	12.000
Maximale Arbeitslasten pro Knoten	40.000	12.000

Workload-Unterstützung	ONTAP 9.4 und höher	ONTAP 9.3 und früher
Maximale Richtliniengruppen	12.000	12.000

ONTAP Durchsatzgrenzen v2 aktivieren oder deaktivieren

Sie können Durchsatzbegrenzungen v2 auf AFF aktivieren oder deaktivieren. Standardmäßig ist sie aktiviert. Bei aktivierten Durchsatzbegrenzungen v2 können diese bei starker Auslastung der Controller eingehalten werden, was jedoch zu höheren Latenzzeiten bei anderen Workloads führen kann. Durchsatzbegrenzungen v2 gelten sowohl für QoS als auch für Adaptive QoS.

Schritte

1. Wechsel zum erweiterten Berechtigungslevel:

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. Einer der folgenden Befehle kann verwendet werden:

Wenn Sie möchten…	Dazu wird folgender Befehl verwendet:
Floors v2 deaktivieren	`qos settings throughput-floors-v2 -enable false`
Floors v2 aktivieren	`qos settings throughput-floors-v2 -enable true`

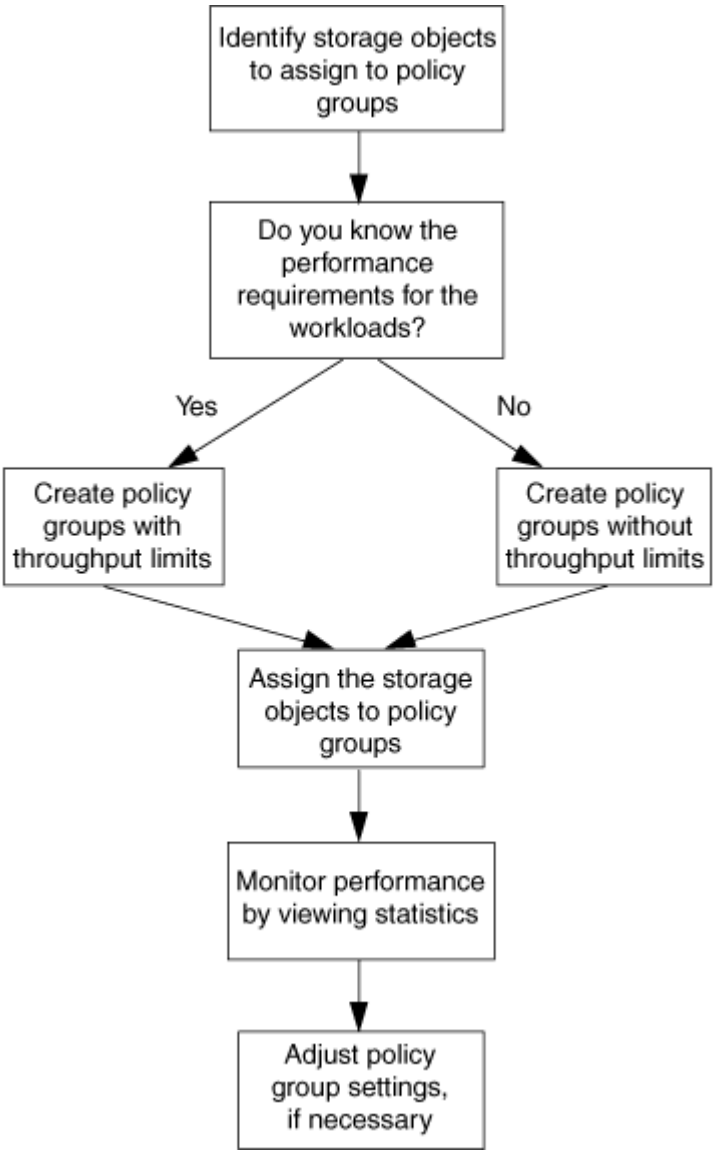
> Um Durchsatzbegrenzungen v2 in einem MetroCluster Cluster zu deaktivieren, ist der folgende Befehl auszuführen:
>
> `qos settings throughput-floors-v2 -enable false`
>
> Befehl sowohl auf dem Quell- als auch auf dem Ziel-Cluster.

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

Weitere Informationen zu `qos settings throughput-floors-v2` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

ONTAP Storage QoS Workflow

Wenn Sie die Leistungsanforderungen für die Workloads, die Sie mit QoS verwalten möchten, bereits kennen, kann die Durchsatzbegrenzung beim Erstellen der Richtliniengruppe festgelegt werden. Andernfalls kann mit der Festlegung des Limits gewartet werden, bis die Workloads überwacht wurden.



Einschränkungen bei der Zuweisung von QoS-Richtliniengruppen

Ab ONTAP 9.18.1 können verschachtelte QoS-Richtlinien verwendet werden, die die Zuweisung von Richtliniengruppen sowohl zum übergeordneten Objekt, wie einer SVM, als auch zu dessen untergeordnetem Objekt, wie einem Volume, ermöglichen. In einer mandantenfähigen Umgebung ermöglichen verschachtelte QoS-Richtlinien Administratoren, die QoS-Grenzwerte auf SVMs unter den Volumes und Qtrees innerhalb der SVM aufzuteilen und die Möglichkeit zu bieten, Speicherressourcen über verschiedene Rechenumgebungen hinweg auszugleichen, während gleichzeitig die Priorisierung geschäftskritischer Workloads ermöglicht wird.

Verschachtelte QoS-Richtlinien werden für die folgenden Objektpaare unterstützt:

- SVMs und FlexVol oder FlexGroup Volumes, die von der SVM enthalten sind.
- FlexVol oder FlexGroup Volumes und qtrees innerhalb der Volumes.

Bei verschachtelten QoS-Richtlinien gilt die restriktivste anwendbare Richtlinie.

Die folgende Tabelle listet die Einschränkungen auf.

Wenn Sie die…	Dann kann die Richtlinie keiner Richtliniengruppe zugewiesen werden…
SVM zu einer Richtliniengruppe	Alle von der SVM enthaltenen Speicherobjekte. Wenn Sie ONTAP 9.18.1 verwenden, können FlexVol- und FlexGroup-Volumes, die in SVMs enthalten sind, einer Richtliniengruppe zugewiesen werden.
Volumen zu einer Richtliniengruppe	Die SVM, die das Volume oder untergeordnete LUNs enthält. Wenn Sie ONTAP 9.18.1 oder höher verwenden, kann die SVM, die das Volume enthält, einer Richtliniengruppe zugewiesen werden. Zusätzlich können Qtrees in FlexVol- oder FlexGroup-Volumes zugewiesen werden.
LUN zu einer Richtliniengruppe	Das Volume oder SVM, das die LUNs enthält
Datei einer Richtliniengruppe zuordnen	Das Volume oder die SVM, die die Datei enthält

Legen Sie mit ONTAP QoS-Richtliniengruppen eine Durchsatzobergrenze fest.

Ein QoS-Maximum oder eine Durchsatzbegrenzung garantiert, dass der Durchsatz einer Arbeitslast unabhängig von konkurrierenden Arbeitslasten eine maximale Anzahl von IOPS oder MBps bzw. IOPS und MBps nicht überschreitet. Legen Sie eine Durchsatzbegrenzung fest, um zu verhindern, dass weniger kritische Arbeitslasten übermäßig viele Leistungsressourcen verbrauchen und die Leistung kritischeren Arbeitslasten beeinträchtigen.

Sie können die Durchsatzobergrenze beim Erstellen einer QoS-Richtliniengruppe festlegen oder warten, bis Sie Ihre Arbeitslasten überwachen, um sie anzugeben.

"Erfahren Sie mehr über Durchsatzgrenzen".

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen Cluster-Administrator sein, um eine Richtliniengruppe zu erstellen und sie auf eine SVM anzuwenden.

Über diese Aufgabe

- Adaptive und nicht-adaptive QoS-Richtliniengruppen werden standardmäßig automatisch aktiviert, um den Durchsatz einer Arbeitslast für eine Dauer von 1 Sekunde um 50 % zu erhöhen, um kurzfristigen Anforderungen nach höherer Leistung zu entsprechen. Ab ONTAP 9.19.1 können Sie diese

Standardeinstellungen ändern. In ONTAP 9.18.1 und früher können diese Einstellungen nicht geändert werden.

Nutzen Sie die folgenden Optionen, um die Standardeinstellungen zu ändern:

Option	Beschreibung	Standardeinstellung
`burst-percent`	Steigerung des Durchsatzes in Prozent	50%
`burst duration`	Dauer der Durchsatzsteigerung in Sekunden	1 Sekunde
`burst-iops`	Maximale Anzahl von IOPs oberhalb der Durchsatzgrenze für die angegebene Burst-Dauer	0

- Sie können eine *nicht gemeinsam genutzte* QoS-Richtliniengruppe verwenden, um festzulegen, dass die definierte Durchsatzobergrenze für jede einzelne Mitglieds-Workload gilt. Andernfalls ist die Richtliniengruppe *gemeinsam genutzt*: Der Gesamtdurchsatz der der Richtliniengruppe zugewiesenen Workloads darf die angegebene Obergrenze nicht überschreiten.

  Setzen Sie `-is-shared=false` für den `qos policy-group create` Befehl, um eine nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe anzugeben.

- Sie können die Durchsatzbegrenzung für die Obergrenze in IOPS, MB/s oder IOPS, MB/s angeben. Wenn sowohl IOPS als auch MB/s angegeben werden, gilt der Grenzwert, der zuerst erreicht wird.

  Wenn Sie für dieselbe Arbeitslast eine Obergrenze und eine Untergrenze festlegen, kann die Durchsatzbegrenzung für die Obergrenze nur in IOPS angegeben werden.

- Ein Speicherobjekt, das einer QoS-Beschränkung unterliegt, muss in der SVM enthalten sein, zu der die Richtliniengruppe gehört. Mehrere Richtliniengruppen können derselben SVM angehören.
- Sie können ein Speicherobjekt keiner Richtliniengruppe zuweisen, wenn das enthaltende Objekt oder seine untergeordneten Objekte zur Richtliniengruppe gehören.
- Es ist eine QoS-Best Practice, eine Richtliniengruppe auf Speicherobjekte desselben Typs 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>
```

   Weitere Informationen zu `qos policy-group create` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

   Der `qos policy-group modify`Befehl kann verwendet werden, um Durchsatzbegrenzungen anzupassen.

   Das folgende Beispiel erstellt die gemeinsam genutzte Richtliniengruppe `pg-vs1` mit einem maximalen Durchsatz von 5.000 IOPS:

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

```
-max-throughput 5000iops -is-shared true
```

Das folgende Beispiel erstellt die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe `pg-vs3` mit 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
```

Das folgende Beispiel erstellt die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe `pg-vs4` ohne Durchsatzbegrenzung:

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

Weitere Informationen zu `qos policy-group modify` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

2. Eine Richtliniengruppe auf eine SVM, Datei, ein Volume oder eine LUN anwenden:

```
vserver create -vserver <SVM> -qos-policy-group <policy_group>
```

Im folgenden Beispiel wird die Richtliniengruppe `pg-vs1` auf SVM `vs1` angewendet:

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

Die folgenden Beispiele wenden die Richtliniengruppe `pg-app` auf die Volumes `app1` und `app2` an:

```
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
```

Weitere Informationen zu `qos statistics performance show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Die Leistung wird vom Cluster aus überwacht. Ein Tool auf dem Host sollte nicht zur

Leistungsüberwachung verwendet werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Performance von Richtliniengruppen:

```
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. Überwachung der Arbeitslastleistung:

```
qos statistics workload performance show
```

Die Leistung wird vom Cluster aus überwacht. Ein Tool auf dem Host sollte nicht zur Leistungsüberwachung verwendet werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Arbeitslastleistung:

```
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
```

Nachfolgend ein Beispiel für die Ausgabe einer Arbeitslast mit max-throughput auf 2000 IOPS und burst-percent auf 25 für eine Burst-Dauer von 5 Sekunden.

```
cluster1::> qos statistics workload performance show -workload
test_vol_nfs_pct25-wid54260

Workload                     ID      IOPS
--------------------------- -----   ----
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2564
-total- -                           3704
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2527
-total- -                           3105
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2550
```

```
-total- -                              3445
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2476
-total- -                              3460
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2479
-total- -                              3511
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   1996
-total- -                              2197
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2068
-total- -                              2057
test_vol_nfs_pct25-wid54260 54260   2087
-total- -                              3119
```

Weitere Informationen zu `qos statistics workload performance show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Mit dem `qos statistics workload latency show`Befehl können Sie detaillierte Latenzstatistiken für QoS-Workloads anzeigen.

Weitere Informationen zu `qos statistics workload latency show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Legen Sie mit ONTAP QoS-Richtliniengruppen einen Durchsatzboden fest

Ein QoS-Mindestwert oder eine Durchsatzuntergrenze garantiert, dass der Durchsatz einer Arbeitslast unabhängig von konkurrierenden Arbeitslasten nicht unter eine Mindestanzahl von IOPS oder MBps oder IOPS und MBps fällt. Legen Sie eine Durchsatzuntergrenze fest, um sicherzustellen, dass kritische Arbeitslasten priorisiert werden und die Mindestleistungsanforderungen erfüllen.

Sie können das `min-throughput` Feld für eine Richtliniengruppe verwenden, um einen Durchsatzboden für Speicherobjekt-Workloads (QoS Min) zu definieren. Sie können die Richtliniengruppe anwenden, wenn Sie das Speicherobjekt erstellen oder ändern.

Bevor Sie beginnen

- Um eine Richtliniengruppe zu erstellen, ist die Rolle als Cluster-Administrator erforderlich.

Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.13.1 kann eine Durchsatzuntergrenze auf SVM-Ebene mithilfe einer Vorlage für eine adaptive Richtliniengruppe adaptiven Richtliniengruppenvorlage durchgesetzt werden. Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage kann auf einer SVM mit einer QoS-Richtliniengruppe nicht festgelegt werden.
- Ab ONTAP 9.8 können Sie den Durchsatzminimumwert in IOPS oder MBps oder in IOPS und MBps angeben.
- Ab ONTAP 9.4 kann mit einer *nicht gemeinsam genutzten* QoS-Richtliniengruppe festgelegt werden, dass das definierte Durchsatzminimum auf jede einzelne Workload angewendet wird. Dies ist die einzige Bedingung, unter der eine Richtliniengruppe für ein Durchsatzminimum auf mehrere Workloads angewendet werden kann.

Setzen Sie `-is-shared=false` für den `qos policy-group create` Befehl, um eine nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe anzugeben.

- Der Durchsatz einer Arbeitslast kann unter den festgelegten Mindestwert fallen, wenn auf dem Knoten oder im Aggregat nicht genügend Leistungskapazität (Spielraum) vorhanden ist.
- Ein Speicherobjekt, das einer QoS-Beschränkung unterliegt, muss in der SVM enthalten sein, zu der die Richtliniengruppe gehört. Mehrere Richtliniengruppen können derselben SVM angehören.
- Es ist eine QoS-Best Practice, eine Richtliniengruppe auf Speicherobjekte desselben Typs anzuwenden.
- Eine Richtliniengruppe, die ein Durchsatzminimum definiert, kann nicht auf eine SVM angewendet werden.

Schritte

1. Es sollte überprüft werden, ob die Leistungskapazität des Knotens oder Aggregats ausreichend ist, wie in "Ermittlung der verbleibenden Leistungskapazität" beschrieben.
2. Erstellen einer Richtliniengruppe:

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

Weitere Informationen zu `qos policy-group create` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Das folgende Beispiel erstellt die gemeinsam genutzte Richtliniengruppe `pg-vs2` mit einem minimalen Durchsatz von 1.000 IOPS:

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

Das folgende Beispiel erstellt die nicht gemeinsam genutzte Richtliniengruppe `pg-vs4` ohne Durchsatzbegrenzung:

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

Sie können den `qos policy-group modify` Befehl verwenden, um Durchsatzgrenzen anzupassen. Weitere Informationen zu `qos policy-group modify` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

3. Eine Richtliniengruppe auf ein Volume oder eine LUN anwenden:

```
vserver create -vserver <SVM> -qos-policy-group <policy_group>
```

Sie können den `vserver modify` Befehl verwenden, um eine andere Richtliniengruppe auf das Speicherobjekt anzuwenden.

Im folgenden Beispiel wird die Richtliniengruppe `pg-app2` auf das Volume `app2` angewendet:

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

4. Überwachung der Richtliniengruppenleistung:

```
qos statistics performance show
```

> Die Leistung wird vom Cluster aus überwacht. Ein Tool auf dem Host sollte nicht zur Leistungsüberwachung verwendet werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Performance von Richtliniengruppen:

```
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
```

Weitere Informationen zu `qos statistics performance show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

5. Überwachung der Arbeitslastleistung:

```
qos statistics workload performance show
```

> Die Leistung wird vom Cluster aus überwacht. Ein Tool auf dem Host sollte nicht zur Leistungsüberwachung verwendet werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Arbeitslastleistung:

```
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
```

Weitere Informationen zu `qos statistics workload performance show` finden sich in der

"ONTAP-Befehlsreferenz".

Mit dem `qos statistics workload latency show`Befehl können Sie detaillierte Latenzstatistiken für QoS-Workloads anzeigen. Weitere Informationen zu `qos statistics workload latency show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Durchsatz mit ONTAP adaptiven QoS-Richtliniengruppen festlegen

Mithilfe einer adaptiven QoS-Richtliniengruppe kann eine Durchsatzober- oder -untergrenze automatisch an die Volume-Größe angepasst werden, sodass das Verhältnis von IOPS zu TB/GBs erhalten bleibt, wenn sich die Größe des Volumes ändert. Das stellt einen entscheidenden Vorteil dar, wenn Hunderte oder Tausende von Workloads in einer großen Umgebung verwaltet werden.

Bevor Sie beginnen

- Um eine Richtliniengruppe zu erstellen, ist die Rolle als Cluster-Administrator erforderlich.
- Das Speicherobjekt, das Sie der Richtliniengruppe hinzufügen möchten, muss Mitglied einer nicht-adaptiven Richtliniengruppe sein

  Ein Speicherobjekt kann Mitglied einer adaptiven Richtliniengruppe oder einer nicht-adaptiven Richtliniengruppe sein, aber nicht beidem.

- Die SVM des Speicherobjekts und die Richtlinie müssen gleich sein.
- Das Speicherobjekt muss online sein.

Über diese Aufgabe

- Adaptive QoS-Richtliniengruppen sind immer nicht gemeinsam genutzt: Die definierte Durchsatzobergrenze oder -untergrenze gilt für jede einzelne Mitglieds-Workload.
- Adaptive und nicht-adaptive QoS-Richtliniengruppen werden standardmäßig automatisch aktiviert, um den Durchsatz einer Arbeitslast für eine Dauer von 1 Sekunde um 50 % zu erhöhen, um kurzfristigen Anforderungen nach höherer Leistung zu entsprechen. Ab ONTAP 9.19.1 können Sie diese Standardeinstellungen ändern. In ONTAP 9.18.1 und früher können diese Einstellungen nicht geändert werden.

  Nutzen Sie die folgenden Optionen, um die Standardeinstellungen zu ändern:

Option	Beschreibung	Standardeinstellung
`burst-percent`	Steigerung des Durchsatzes in Prozent	50%
`burst duration`	Dauer der Durchsatzsteigerung in Sekunden	1 Sekunde
`burst-iops`	Maximale Anzahl von IOPs oberhalb der Durchsatzgrenze für die angegebene Burst-Dauer	0

- Das Verhältnis von Durchsatzgrenzen zur Speicherobjektgröße wird durch das Zusammenspiel der folgenden Felder bestimmt:

- `expected-iops` ist die minimale erwartete IOPS-Zahl pro zugewiesenem TB/GB.
- `peak-iops` ist die maximal mögliche IOPS-Zahl pro zugewiesenem oder verwendetem TB/GB.
- `expected-iops-allocation`Gibt an, ob für expected-iops der zugewiesene Speicherplatz (Standard) oder der verwendete Speicherplatz verwendet wird.
- `peak-iops-allocation`Gibt an, ob der zugewiesene Speicherplatz oder der belegte Speicherplatz (Standard) für `peak-iops` verwendet wird.
- `absolute-min-iops` ist die absolute Mindestanzahl an IOPS. Dieses Feld kann mit sehr kleinen Speicherobjekten verwendet werden. Es überschreibt sowohl `peak-iops` als auch `expected-iops`, wenn `absolute-min-iops` größer als der berechnete `expected-iops` ist.

  Wenn beispielsweise `expected-iops` auf 1.000 IOPS/TB gesetzt wird und die Volume-Größe weniger als 1 GB beträgt, ist der berechnete `expected-iops` ein Bruchteil eines IOP. Der berechnete `peak-iops` ist ein noch kleinerer Bruchteil. Dies lässt sich vermeiden, wenn `absolute-min-iops` auf einen realistischen Wert gesetzt wird.

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

Schritte

1. Erstellen einer adaptiven 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
```

Weitere Informationen zu `qos adaptive-policy-group create` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

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

Der folgende Befehl erstellt eine adaptive QoS-Richtliniengruppe `adpg-app1` mit `-expected-iops` auf 300 IOPS/TB gesetzt, `-peak-iops` auf 1.000 IOPS/TB gesetzt, `-peak-iops-allocation` auf `used-space` gesetzt und `-absolute-min-iops` auf 50 IOPS gesetzt:

```
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. Eine adaptive QoS-Richtliniengruppe auf ein Volume anwenden:

```
volume create -vserver SVM -volume <volume_name> -aggregate <aggregate>
```

```
-size <number_of_ TB|GB> -qos-adaptive-policy-group<_policy_group>
```

Weitere Informationen zu `volume create` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Der folgende Befehl wendet die adaptive QoS-Richtliniengruppe `adpg-app1` auf das Volume `app1` an:

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

Die folgenden Befehle wenden die standardmäßige adaptive QoS-Richtliniengruppe `extreme` auf das neue Volume `app4` und auf das vorhandene Volume `app5` an. Die für die Richtliniengruppe definierte Durchsatzobergrenze gilt für Volumes `app4` und `app5` jeweils einzeln:

```
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
```

Standardmäßige adaptive QoS Richtliniengruppen

Drei standardmäßige adaptive QoS-Richtliniengruppen sind verfügbar. Sie können diese Richtliniengruppen direkt auf ein Volume anwenden.

Standardrichtliniengruppe	Erwartete IOPS/TB	Maximale IOPS/TB	Absolute minimale IOPS
`extreme`	6.144	12.288	1000
`performance`	2.048	4.096	500
`value`	128	512	75

Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage in ONTAP festlegen

Ab ONTAP 9.13.1 lassen sich Durchsatzunter- und -obergrenzen auf SVM-Ebene mithilfe einer adaptiven Richtliniengruppenvorlage festlegen.

Über diese Aufgabe

- Die Vorlage für adaptive Richtliniengruppen ist eine Standardrichtlinie `apg1`. Die Richtlinie kann jederzeit geändert werden. Sie kann nur mit der CLI oder der ONTAP REST API festgelegt werden und kann nur auf bestehende SVMs angewendet werden.
- Die Vorlage für die adaptive Richtliniengruppe wirkt sich nur auf Volumes aus, die nach der Festlegung der Richtlinie auf der SVM erstellt oder dorthin migriert wurden. Vorhandene Volumes auf der SVM behalten ihren bisherigen Status.

Wenn Sie die Vorlage für adaptive Richtliniengruppen deaktivieren, behalten die Volumes auf der SVM ihre bestehenden Richtlinien. Nur Volumes, die anschließend auf der SVM erstellt oder auf die SVM migriert werden, sind von der Deaktivierung betroffen.

- Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage kann auf einer SVM mit einer QoS-Richtliniengruppe nicht festgelegt werden.
- Adaptive Richtliniengruppenvorlagen sind für AFF Plattformen konzipiert. Eine adaptive Richtliniengruppenvorlage kann auch auf anderen Plattformen festgelegt werden, jedoch wird die Richtlinie möglicherweise keinen Mindestdurchsatz erzwingen. Ebenso kann eine adaptive Richtliniengruppenvorlage zu einer SVM in einem FabricPool Aggregat oder in einem Aggregat hinzugefügt werden, das keinen Mindestdurchsatz unterstützt; der Mindestdurchsatz wird jedoch nicht erzwungen.
- Wenn sich die SVM in einer MetroCluster Konfiguration oder einer SnapMirror Beziehung befindet, wird die Vorlage der adaptiven Richtliniengruppe auf die gespiegelte SVM angewendet.

Schritte

1. Die SVM wird so angepasst, dass die Vorlage für die adaptive Richtliniengruppe angewendet wird: `vserver modify -qos-adaptive-policy-group-template apg1`
2. Es wird bestätigt, dass die Richtlinie festgelegt wurde: `vserver show -fields qos-adaptive-policy-group`

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.