



ワークロードの管理 ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

目次

ワークロードの管理.....	1
残りのパフォーマンス容量を特定します	1
トラフィックの多いクライアントやファイルを特定	2
QoS でスループットを保証.....	4

ワークロードの管理

残りのパフォーマンス容量を特定します

パフォーマンス容量（*headroom*）は、リソースのワークロードのパフォーマンスにレイテンシの影響を受ける前にノードまたはアグリゲートに配置できる作業量を測定します。クラスタで利用可能なパフォーマンス容量を知っておくと、ワークロードのプロビジョニングと分散に役立ちます。

必要なもの

このタスクを実行するには、advanced 権限レベルのコマンドが必要です。

このタスクについて

には次の値を使用できます -object ヘッドルームの統計を収集および表示するオプション：

- CPUの場合は、resource_headroom_cpu。
- アグリゲートの場合 resource_headroom_aggr。

この作業は、System Manager および Active IQ Unified Manager を使用して実行することもできます。

手順

1. advanced 権限レベルに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. リアルタイムのヘッドルーム統計の収集を開始します。

```
statistics start -object resource_headroom_cpu|aggr
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。

3. リアルタイムのヘッドルーム統計情報を表示します。

```
statistics show -object resource_headroom_cpu|aggr
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。

4. admin 権限に戻ります。

```
set -privilege admin
```

例

次の例は、クラスタノードの 1 時間あたりの平均ヘッドルーム統計を表示します。

ノードの使用可能なパフォーマンス容量は、を引いて計算できます current_utilization からカウンタを開きます optimal_point_utilization カウンタ。この例では、の利用率 CPU_sti2520-213 IS-14% (72%~86%) は、CPUの過去1時間の平均利用率が高すぎることを示しています。

指定することもできました `ewma_daily`、`ewma_weekly` または `ewma_monthly` 同じ情報をより長期間にわたって平均化することができます。

```
sti2520-2131454963690::*> statistics show -object resource_headroom_cpu
-raw -counter ewma_hourly
(statistics show)
```

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-213
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-213
```

Counter	Value
ewma_hourly	-
current_ops	4376
current_latency	37719
current_utilization	86
optimal_point_ops	2573
optimal_point_latency	3589
optimal_point_utilization	72
optimal_point_confidence_factor	1

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-214
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-214
```

Counter	Value
ewma_hourly	-
current_ops	0
current_latency	0
current_utilization	0
optimal_point_ops	0
optimal_point_latency	0
optimal_point_utilization	71
optimal_point_confidence_factor	1

2 entries were displayed.

トラフィックの多いクライアントやファイルを特定

ONTAP の Active Objects テクノロジを使用すると、クラスタのトラフィック量を著しく

増大させているクライアントやファイルを特定することができます。このような「上位」のクライアントやファイルを特定したら、クラスタワークロードをリバランシングするか、別の手順に従って問題を解決できます。

必要なもの

このタスクを実行するには、クラスタ管理者である必要があります。

手順

1. クラスタに最もアクセスする上位のクライアントを表示します。

```
statistics top client show -node node_name -sort-key sort_column -interval  
seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。

次のコマンドは、アクセス頻度の高い上位のクライアントを表示します cluster1：

```
cluster1::> statistics top client show  
  
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10  
  
              Client Vserver              Node Protocol    *Total  
-----
```

Client	Vserver	Node	Protocol	Ops
172.17.180.170	vs4	siderop1-vsim4	nfs	668
172.17.180.169	vs3	siderop1-vsim3	nfs	337
172.17.180.171	vs3	siderop1-vsim3	nfs	142
172.17.180.170	vs3	siderop1-vsim3	nfs	137
172.17.180.123	vs3	siderop1-vsim3	nfs	137
172.17.180.171	vs4	siderop1-vsim4	nfs	95
172.17.180.169	vs4	siderop1-vsim4	nfs	92
172.17.180.123	vs4	siderop1-vsim4	nfs	92
172.17.180.153	vs3	siderop1-vsim3	nfs	0

2. クラスタで最も多くアクセスされる上位のファイルを表示します。

```
statistics top file show -node node_name -sort-key sort_column -interval  
seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。

次のコマンドは、でアクセスされる上位のファイルを表示します cluster1：

```
cluster1::> statistics top file show
```

```
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10
```

			*Total		
	File	Volume	Vserver	Node	Ops
/vol/vol1/vm170-read.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	22	
/vol/vol1/vm69-write.dat	vol1	vs3	siderop1-vs3	6	
/vol/vol2/vm171.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol2/vm169.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol2/p123.dat	vol2	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol2/p123.dat	vol2	vs3	siderop1-vs3	2	
/vol/vol1/vm171.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol1/vm169.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	
/vol/vol1/vm169.dat	vol1	vs4	siderop1-vs3	2	
/vol/vol1/p123.dat	vol1	vs4	siderop1-vs4	2	

QoS でスループットを保証

QoS の概要を使用してスループットを保証

ストレージサービス品質（QoS）を使用して、重要なワークロードのパフォーマンスが競合するワークロードの影響を受けて低下しないようにすることができます。競合するワークロードに Throughput Ceil を設定して、システムリソースへの影響を制限したり、重要なワークロードに Throughput Floor を設定したりすることで、競合するワークロードによる要求に関係なく最小のスループットターゲットを満たすことができます。同じワークロードに対して上限と下限を設定することもできます。

スループットの上限（最大 QoS）について

スループットの上限は、ワークロードのスループットを最大 IOPS / MBps、または IOPS / MBps に制限します。次の図では、ワークロード 2 がワークロード 1 および 3 の Bully とならないようにスループットの上限が設定されています。

a_policy group_ は、1 つ以上のワークロードに対するスループットの上限を定義します。ワークロードとは、a_storage オブジェクト：_a ボリューム、ファイル、qtree、または LUN、あるいは SVM 内のすべてのボリューム、ファイル、qtree、または LUN の I/O 処理のことです。上限はポリシーグループの作成時に指定できるほか、ワークロードをしばらく監視したあとで指定することもできます。



ワークロードのスループットは、特にスループットが急激に変化した場合、指定された上限を 10% までは超過することができます。バースト時には、上限を 50% まで超過することができます。バーストは、トークンが 150% まで累積した場合に単一ノードで発生します



スループットの下限（最小 QoS）について

スループットの下限は、ワークロードのスループットが最小IOPS、最小MBps、またはIOPSとMBpsを下回らないことを保証します。次の図では、ワークロード 1 とワークロード 3 のスループットの下限により、ワークロード 2 からの要求に関係なく、最小スループットが確保されています。



これらの例からわかるように、スループットの上限はスループットを直接調整するのに対し、スループットの下限は下限が設定されたワークロードを優先することでスループットを間接的に調整します。

下限はポリシーグループの作成時に指定できるほか、ワークロードをしばらく監視したあとで指定することもできます。

ONTAP 9.13.1以降では、を使用してSVMスコープでスループットの下限を設定できます [\[adaptive-qos-templates\]](#)。ONTAP 9.13.1より前のリリースでは、スループットの下限を定義するポリシーグループはSVMに適用できません。



ONTAP 9.7 より前のリリースでは、使用可能なパフォーマンス容量が十分にある場合にスループットの下限が保証されます。

ONTAP 9.7 以降では、使用可能なパフォーマンス容量が不足している場合でもスループットの下限を保証できます。この新しいフロアビヘイビアをフロア v2 と呼びます。この保証を満たすために、v2 のフロアを使用すると、スループットの下限や下限の設定を超える作業を行わなくても、ワークロードのレイテンシが高くなる可能性があります。QoS とアダプティブ QoS の両方をサポートするフロア v2 環境。

ONTAP 9.7P6以降では、下限v2の新しい動作を有効または無効にするオプションを使用できます。などの重要な処理の実行中は、ワークロードが指定された下限を下回ることがあります volume move trigger-cutover。利用可能な容量が十分にあり、重要な処理が実行されていない場合でも、ワークロードのスループットは指定された下限を 5% まで下回ることができます。オーバプロビジョニングされたフロアやパフォーマンス容量がないワークロードがある場合、指定された下限を下回ることがあります。



共有および非共有の QoS ポリシーグループについて

ONTAP 9.4 以降では、`_non-shared_QoS` ポリシーグループを使用して、定義されたスループットの上限または下限の環境を各メンバーのワークロードごとに指定できます。`_shared_policy` グループの動作は 'ポリシー' タイプによって異なります

- スループットの上限については、共有ポリシーグループに割り当てられたワークロードの合計スループットが指定した上限以下でなければなりません。
- スループットの下限については、共有ポリシーグループを適用できるのは単一のワークロードのみです。

アダプティブ QoS について

通常、ストレージオブジェクトに割り当てたポリシーグループの値は固定値です。ストレージオブジェクトのサイズが変わったときは、値を手動で変更する必要があります。たとえば、ボリュームの使用スペースが増えた場合、通常は指定されているスループットの上限も増やす必要があります。

アダプティブ QoS _ワークロードのサイズの変更に合わせてポリシーグループの値が自動的に調整され、TB または GB あたりの IOPS が一定に維持されます。これは、何百何千という数のワークロードを管理する大規模な環境では大きなメリットです。

アダプティブ QoS は、主にスループットの上限の調整に使用しますが、下限の管理（ワークロードサイズが増えた場合）に使用することもできます。ワークロードのサイズは、ストレージオブジェクトに割り当てられたスペースまたはストレージオブジェクトで使用されているスペースのいずれかで表されます。



ONTAP 9.5 以降では、使用済みスペースをスループットの下限に使用できます。ONTAP 9.4 以前では使用できません。

- 割り当て済みスペースのポリシーでは、ストレージオブジェクトの公称サイズを基準に IOPS と TB / GB の比率が維持されます。比率が 100 IOPS/GB の場合、150GB のボリュームのスループットの上限はボリュームのサイズが変更されないかぎり 15、000 IOPS です。ボリュームのサイズが 300GB に変更されると、アダプティブ QoS によってスループットの上限が 30、000 IOPS に調整されます。
- `a_used space-policy`（デフォルト）は、ストレージ効率化前に格納されている実際のデータの量に基づいて、IOPS/TB|GB の比率を維持します。比率が 100 IOPS/GB の場合、100GB のデータが格納された 150GB のボリュームのスループットの上限は 10、000 IOPS です。使用済みスペースの量が変わると、アダプティブ QoS によって比率が一定になるようにスループットの上限が調整されます。

ONTAP 9.5 以降では、アプリケーションに I/O ブロックサイズを指定することで、スループット制限を IOPS と MBps の両方で指定できます。MBps の制限は、ブロックサイズに IOPS 制限を掛けて計算されます。たとえば、32K の I/O ブロックサイズで IOPS の制限が 6144 IOPS/TB の場合、MBps の制限は 192MBps になります。

以下は、スループットの上限と下限の両方に対して想定される動作です。

- アダプティブ QoS ポリシーグループにワークロードを割り当てると、上限または下限がただちに更新されます。
- アダプティブ QoS ポリシーグループに含まれるワークロードのサイズを変更すると、上限または下限が約 5 分で更新されます。

更新が実行されるためにはスループットが少なくとも 10 IOPS 増加する必要があります。

アダプティブ QoS ポリシーグループは常に非共有です。定義されているスループットの上限または下限の環境各メンバーワークロードを個別に定義します。

ONTAP 9.6以降では、SSDを使用するONTAP Select Premiumでスループットの下限がサポートされます。

アダプティブポリシーグループテンプレート

ONTAP 9.13.1以降では、アダプティブQoSテンプレートをSVMに設定できます。アダプティブポリシーグループテンプレートを使用すると、SVM内のすべてのボリュームにスループットの下限と上限を設定できます。

アダプティブポリシーグループテンプレートは、SVMの作成後にのみ設定できます。を使用します `vserver modify` コマンドにを指定します `-qos-adaptive-policy-group-template` ポリシーを設定するパラメータ。

アダプティブポリシーグループテンプレートを設定すると、ポリシーの設定後に作成または移行されたボリュームには自動的にポリシーが継承されます。ポリシーテンプレートを割り当てても、SVM上の既存のボリュームには影響しません。SVMでポリシーを無効にすると、以降SVMに移行または作成されたボリュームにポリシーは適用されません。アダプティブポリシーグループテンプレートを無効にしても、ポリシーテンプレートが保持されるため、そのポリシーテンプレートを継承したボリュームには影響しません。

詳細については、を参照してください [アダプティブポリシーグループテンプレートを設定します](#)。

一般的なサポート

次の表に、スループットの上限、スループットの下限、およびアダプティブ QoS のサポート状況を示します。

リソースまたは機能	スループットの上限	スループットの下限	スループットの下限 v2	アダプティブ QoS
ONTAP 9 バージョン	すべて	9.2以降	9.7以降	9.3以降

リソースまたは機能	スループットの上限	スループットの下限	スループットの下限 v2	アダプティブ QoS
プラットフォーム	すべて	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • C190 * • ONTAP Select プレミアム SSD * 	<ul style="list-style-type: none"> • AFF • C190 • SSD を使用する ONTAP Select Premium 	すべて
プロトコル	すべて	すべて	すべて	すべて
FabricPool	はい。	階層化ポリシーが「none」に設定され、ブロックがクラウドにない場合は「Yes」です。	階層化ポリシーが「none」に設定され、ブロックがクラウドにない場合は「Yes」です。	いいえ
SnapMirror Synchronous	はい。	いいえ	いいえ	はい。

C190とONTAP Selectのサポートは、ONTAP 9.6リリースから開始されました。

スループットの上限がサポートされるワークロード

次の表に、スループットの上限がサポートされるワークロードを ONTAP 9 のバージョン別に示します。ルートボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

ワークロード - 上限	ONTAP 9.0	ONTAP 9.1	ONTAP 9.2	ONTAP 9.3	ONTAP 9.4~9.7	ONTAP 9.8以降
ボリューム	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
ファイル。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
LUN	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
SVM	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
FlexGroup ボリューム	いいえ	いいえ	いいえ	はい。	はい。	はい。
qtree *	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	はい。

ワークロード - 上限	ONTAP 9.0	ONTAP 9.1	ONTAP 9.2	ONTAP 9.3	ONTAP 9.4~9.7	ONTAP 9.8以降
ポリシーグループごとに複数のワークロードが割り当てられます	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
非共有のポリシーグループ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	はい。	はい。

ONTAP 9.8以降では、NFSが有効なFlexVolおよびFlexGroupのqtreeでNFSアクセスがサポートされます。ONTAP 9.9.1以降では、SMBが有効なFlexVol およびFlexGroup ボリュームのqtreeでもSMBアクセスがサポートされます。

スループットの下限がサポートされるワークロード

次の表に、スループットの下限がサポートされるワークロードを ONTAP 9 のバージョン別に示します。ルートボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

ワークロード - 下限	ONTAP 9.2	ONTAP 9.3	ONTAP 9.4~9.7	ONTAP 9.8-9.13.0	ONTAP 9.13.1以降
ボリューム	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
ファイル。	いいえ	はい。	はい。	はい。	はい。
LUN	はい。	はい。	はい。	はい。	はい。
SVM	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	はい。
FlexGroup ボリューム	いいえ	いいえ	はい。	はい。	はい。
qtree *	いいえ	いいえ	いいえ	はい。	はい。
ポリシーグループごとに複数のワークロードが割り当てられます	いいえ	いいえ	はい。	はい。	はい。
非共有のポリシーグループ	いいえ	いいえ	はい。	はい。	はい。

※ ONTAP 9.8以降では、NFSが有効なFlexVol およびFlexGroup のqtreeでNFSアクセスがサポートされます。ONTAP 9.9.1以降では、SMBが有効なFlexVol およびFlexGroup ボリュームのqtreeでもSMBアクセスがサポートされます。

アダプティブ QoS がサポートされるワークロード

次の表に、アダプティブ QoS がサポートされるワークロードを ONTAP 9 のバージョン別に示します。ルートボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

ワークロード - アダプティブ QoS	ONTAP 9.3	ONTAP 9.4-9.13.0	ONTAP 9.13.1以降
ボリューム	はい。	はい。	はい。
ファイル。	いいえ	はい。	はい。
LUN	いいえ	はい。	はい。
SVM	いいえ	いいえ	はい。
FlexGroup ボリューム	いいえ	はい。	はい。
ポリシーグループごとに 複数のワークロードが割 り当てられます	はい。	はい。	はい。
非共有のポリシーグルー プ	はい。	はい。	はい。

ワークロードとポリシーグループの最大数

次の表に、ワークロードとポリシーグループの最大数を ONTAP 9 のバージョン別に示します。

ワークロードのサポート	ONTAP 9.3以前	ONTAP 9.4以降
クラスタあたりの最大ワークロード	12、000	4万だ
ノードあたりの最大ワークロード	12、000	4万だ
ポリシーグループの最大数	12、000	12、000

スループットの下限 v2 を有効または無効にします

AFF のスループットの下限 v2 を有効または無効にすることができます。デフォルトは enabled です。フロア v2 を有効にした場合、他のワークロードのレイテンシが高くなってもコントローラを多用した場合はスループットの下限を満たすことができます。QoS とアダプティブ QoS の両方をサポートするフロア v2 環境。

手順

1. advanced 権限レベルに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. 次のいずれかのコマンドを入力します。

状況	使用するコマンド
フロア v2 を無効にします	qos settings throughput-floors-v2 -enable false

状況	使用するコマンド
フロア v2 を有効にします	<code>qos settings throughput-floors-v2 -enable true</code>



MetroCluster クラスタでスループットの下限 v2 を無効にするには、を実行する必要があります

```
qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

コマンドは、ソースとデスティネーションの両方のクラスタで実行します。

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

ストレージ QoS のワークフロー

QoS で管理するワークロードのパフォーマンス要件がすでにわかっている場合は、ポリシーグループを作成するときにスループットの制限を指定できます。それ以外の場合は、ワークロードを監視したうえで指定することができます。

QoS を使用してスループットの上限を設定する

を使用できます `max-throughput` ストレージオブジェクトのワークロードのスループットの上限（最大QoS）を定義するポリシーグループのフィールド。ポリシーグループは、ストレージオブジェクトを作成または変更するときに適用できます。

必要なもの

- ポリシーグループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。
- ポリシーグループを SVM に適用するには、クラスタ管理者である必要があります。

このタスクについて

- ONTAP 9.4 以降では、`_non-shared_QoS` ポリシーグループを使用して、定義されたスループットの上限環境を各メンバーのワークロードごとに指定できます。ポリシーグループが `_shared` : ポリシーグループに割り当てられているワークロードの合計スループットが指定した上限を超えることはできません。

設定 `-is-shared=false` をクリックします `qos policy-group create` 非共有ポリシーグループを指定するコマンド。

- スループットの上限は、IOPS、MB/ 秒、またはその両方で指定できます IOPS と MB/ 秒の両方を指定した場合、先に上限に達した方が適用されます。



同じワークロードに対して上限と下限を設定する場合、スループット制限は IOPS 単位でのみ指定できます。

- QoS 制限の対象となるストレージオブジェクトは、ポリシーグループが属している SVM に含める必要があります。同じ SVM に複数のポリシーグループを作成することができます。
- 下位のオブジェクトまたは子オブジェクトがポリシーグループに属している場合は、そのストレージオブジェクトをポリシーグループに割り当てることはできません。
- ストレージオブジェクトのタイプごとに同じ QoS グループポリシーを適用することを推奨します。

手順

1. ポリシーグループを作成する。

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

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。を使用できます `qos policy-group modify` コマンドを使用してスループットの上限を調整します。

次のコマンドは、共有ポリシーグループを作成します `pg-vs1` 最大スループットが5,000 IOPSの場合：

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

次のコマンドは、非共有ポリシーグループを作成します `pg-vs3` 最大スループットが100 IOPS、400KB/秒の場合：

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

次のコマンドは、非共有ポリシーグループを作成します `pg-vs4` スループット制限なし：

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

2. ポリシーグループを SVM、ファイル、ボリューム、または LUN に適用します。

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

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。を使用できます `storage_object modify` ストレージオブジェクトに別のポリシーグループを適用するコマンド。

次のコマンドは、ポリシーグループを適用します `pg-vs1` SVMに移動します `vs1`：

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

次のコマンドは、ポリシーグループを適用します `pg-app` ボリュームに移動します `app1` および `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. ポリシーグループのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics performance show
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上のツールを使用してパフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ポリシーグループのパフォーマンスを表示します。

```
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. ワークロードのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics workload performance show
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上のツールを使用してパフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ワークロードのパフォーマンスを表示します。

```
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



を使用できます `qos statistics workload latency show` コマンドを使用してQoS ワークロードの詳細なレイテンシ統計を表示します。

QoS を使用してスループットの下限を設定します

を使用できます `min-throughput` ストレージオブジェクトのワークロードのスループットの下限（最小QoS）を定義するポリシーグループのフィールド。ポリシーグループは、ストレージオブジェクトを作成または変更するときに適用できます。ONTAP 9.8 以降では、スループットの下限を IOPS または MBps で指定できるようになりました。

作業を開始する前に

- ONTAP 9.2 以降が実行されている必要があります。スループットの下限は ONTAP 9.2 以降で使用できます。
- ポリシーグループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。
- ONTAP 9.13.1以降では、を使用してSVMレベルでスループットの下限を適用できます [アダプティブポリシーグループテンプレート](#)。QoSポリシーグループを含むSVMにアダプティブポリシーグループテンプレートを設定することはできません。

このタスクについて

- ONTAP 9.4 以降では、`_non-shared_qos` ポリシーグループを使用して、定義したスループットの下限を各メンバーワークロードに個別に適用するように指定できます。スループットの下限が定義されたポリシーグループを複数のワークロードに適用できるのは、この場合だけです。

設定 `-is-shared=false` をクリックします `qos policy-group create` 共有されていないポリシーグループを指定するコマンド。

- ノードまたはアグリゲートに十分なパフォーマンス容量（ヘッドルーム）がない場合は、ワークロードのスループットが指定された下限を下回ることがあります。
- QoS 制限の対象となるストレージオブジェクトは、ポリシーグループが属している SVM に含める必要があります。同じ SVM に複数のポリシーグループを作成することができます。
- ストレージオブジェクトのタイプごとに同じ QoS グループポリシーを適用することを推奨します。
- スループットの下限を定義するポリシーグループは、SVM には適用できません。

手順

1. の説明に従って、ノードまたはアグリゲートに十分なパフォーマンス容量があることを確認します ["残り](#)

のパフォーマンス容量を特定しています”。

2. ポリシーグループを作成する。

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

コマンド構文全体については、ONTAP リリースのマニュアルページを参照してください。を使用できます `qos policy-group modify` スループットの下限を調整するコマンド。

次のコマンドは、共有ポリシーグループを作成します `pg-vs2` 最小スループットが1、000 IOPSの場合：

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

次のコマンドは、非共有ポリシーグループを作成します `pg-vs4` スループット制限なし：

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

3. ポリシーグループをボリュームまたは LUN に適用します。

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

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。を使用できます `_storage_object_modify` ストレージオブジェクトに別のポリシーグループを適用するコマンド。

次のコマンドは、ポリシーグループを適用します `pg-app2` ボリュームに移動します `app2`：

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

4. ポリシーグループのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics performance show
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上のツールを使用してパフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ポリシーグループのパフォーマンスを表示します。

```
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. ワークロードのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics workload performance show
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上のツールを使用してパフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ワークロードのパフォーマンスを表示します。

```
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



を使用できます `qos statistics workload latency show` コマンドを使用してQoS ワークロードの詳細なレイテンシ統計を表示します。

アダプティブ QoS ポリシーグループを使用する

アダプティブ QoS ポリシーグループを使用すると、ボリュームサイズの変更に合わせてスループットの上限や下限を自動的に調整し、TB または GB あたりの IOPS を一定に保つことができます。これは、何百何千という数のワークロードを管理する大規模な環境では大きなメリットです。

作業を開始する前に

- ONTAP 9.3以降が実行されている必要があります。アダプティブ QoS ポリシーグループは ONTAP 9.3 以降で使用できます。
- ポリシーグループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。

このタスクについて

ストレージオブジェクトは、アダプティブまたは非アダプティブどちらかのポリシーグループのメンバーにすることができますが、両方のメンバーにすることはできません。SVM はストレージオブジェクトとポリシーで同じである必要があります。ストレージオブジェクトはオンラインである必要があります。

アダプティブ QoS ポリシーグループは常に非共有です。定義されているスループットの上限または下限の環境各メンバーワークロードを個別に定義します。

ストレージオブジェクトサイズに対するスループット制限の比率は、以下に示すフィールドの組み合わせによって決まります。

- `expected-iops` は、割り当て済み (TB / GB) あたりの最小想定IOPSです。



``expected-iops`` は、AFF プラットフォームでのみ保証されます。
``expected-iops`` FabricPool については、階層化ポリシーが「none」に設定されていて、ブロックがクラウドにない場合にのみ保証されます。
``expected-iops`` は、SnapMirror Synchronous 関係にないボリュームに対して保証されます。

- `peak-iops` は、割り当て済みまたは使用済み (TB / GB) あたりの最大IOPSです。
- `expected-iops-allocation` `expected-iops`に割り当てスペース (デフォルト) と使用スペースのどちらを使用するかを示します。



`expected-iops-allocation` ONTAP 9.5以降で使用できます。ONTAP 9.4 以前ではサポートされません。

- `peak-iops-allocation` に割り当てスペースと使用済みスペース (デフォルト) のどちらを使用するかを示します `peak-iops`。
- `absolute-min-iops` は、絶対最小IOPSです。このフィールドは非常に小さいストレージオブジェクトで使用します。両方を上書きします `peak-iops` および / または `expected-iops` かつ `absolute-min-iops` が計算されたよりも大きい `expected-iops`。

たとえば、を設定した場合です `expected-iops` を1,000 IOPS/TBに設定し、ボリュームサイズが1GB未満である場合は、を計算します `expected-iops` 分数IOPになります。計算された `peak-iops` さらに小さな割合になりますこれを回避するには、を設定します `absolute-min-iops` 現実的な値に。

- `block-size` アプリケーションI/Oブロックサイズを指定します。デフォルトは32Kです。有効な値は、8K、16K、32K、64K、ANY です。ANY は、ブロックサイズが適用されないことを意味します。

次の表に示す 3 種類のアダプティブ QoS ポリシーグループがデフォルトで用意されています。これらのポリシーグループはボリュームに直接適用することができます。

デフォルトのポリシーグループ	想定 IOPS/TB	最大 IOPS/TB	絶対最小 IOPS
extreme	6,144	一二、二八八	1000
performance	2、048	四、〇九六	500ドル

value	128	512	七五
-------	-----	-----	----

下位のオブジェクトまたは子オブジェクトがポリシーグループに属している場合は、そのストレージオブジェクトをポリシーグループに割り当てることはできません。次の表に、制限事項を示します。

割り当て内容	以下のオブジェクトはポリシーグループに割り当てできない
SVM をポリシーグループに割り当てます	SVM に含まれているストレージオブジェクトのポリシーグループへの割り当て
ボリューム：ポリシーグループに割り当てます	そのボリュームを含む SVM または子 LUN
LUN	その LUN を含むボリュームまたは SVM
ファイルをポリシーグループに追加します	そのファイルを含むボリュームまたは SVM

手順

1. アダプティブ QoS ポリシーグループを作成します。

```
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
```

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。



-expected-iops-allocation および -block-size ONTAP 9.5以降で使用できません。ONTAP 9.4 以前ではこれらのオプションがサポートされません。

次のコマンドは、アダプティブQoSポリシーグループを作成します `adpg-app1` を使用 `-expected-iops` TBあたり300 IOPS/TBに設定 `-peak-iops` TBあたり1、000 IOPSに設定 `-peak-iops-allocation` をに設定します `used-space`` および ``-absolute-min-iops` 50 IOPSに設定：

```
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. アダプティブ QoS ポリシーグループをボリュームに適用します。

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

コマンド構文全体については、マニュアルページを参照してください。

次のコマンドは、アダプティブQoSポリシーグループを適用します `adpg-app1` ボリュームに移動します

app1 :

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

次のコマンドは、デフォルトのアダプティブQoSポリシーグループを適用します extreme 新しいボリュームに移動します app4 および既存のボリュームに追加します app5。ポリシーグループの環境 ボリュームに対して定義されたスループットの上限 app4 および app5 個別：

```
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
```

アダプティブポリシーグループテンプレートを設定します

ONTAP 9.13.1以降では、アダプティブポリシーグループテンプレートを使用して、SVM レベルでスループットの下限と上限を適用できます。

このタスクについて

- アダプティブポリシーグループテンプレートはデフォルトポリシーです apg1。ポリシーはいつでも変更できます。CLIまたはONTAP REST APIでのみ設定でき、既存のSVMにのみ適用できます。
- アダプティブポリシーグループテンプレートは、ポリシーの設定後にSVMで作成またはSVMに移行されるボリュームにのみ影響します。SVM上の既存のボリュームのステータスは維持されます。

アダプティブポリシーグループテンプレートを無効にした場合、SVM上のボリュームの既存のポリシーは保持されます。無効化の影響を受けるのは、あとでSVMに作成または移行されたボリュームだけです。

- QoSポリシーグループを含むSVMにアダプティブポリシーグループテンプレートを設定することはできません。
- アダプティブポリシーグループテンプレートは、AFF プラットフォーム向けに設計されています。アダプティブポリシーグループテンプレートは他のプラットフォームでも設定できますが、ポリシーによって最小スループットが適用されない場合があります。同様に、FabricPool アグリゲートまたは最小スループットをサポートしないアグリゲート内のSVMにアダプティブポリシーグループテンプレートを追加することもできますが、スループットの下限は適用されません。
- SVMがMetroCluster 構成またはSnapMirror関係に含まれている場合は、ミラーされたSVMにアダプティブポリシーグループテンプレートが適用されます。

手順

1. SVMを変更してアダプティブポリシーグループテンプレートを適用します。vserver modify -qos -adaptive-policy-group-template apg1
2. ポリシーが設定されたことを確認します。vserver show -fields qos-adaptive-policy-group

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。