



## 监控和管理集群性能 Active IQ Unified Manager 9.14

NetApp  
March 07, 2024

# 目录

- 监控和管理集群性能 ..... 1
  - Active IQ Unified Manager 性能监控简介 ..... 1
  - 在 Unified Manager GUI 中导航性能工作流 ..... 4
  - 通过信息板监控集群性能 ..... 12
  - 使用工作负载分析器对工作负载进行故障排除 ..... 14
  - 从性能集群登录页面监控集群性能 ..... 17
  - 使用性能清单页面监控性能 ..... 22
  - 使用性能资源管理器页面监控性能 ..... 30
  - 使用 QoS 策略组信息管理性能 ..... 47
  - 使用性能容量和可用 IOPS 信息管理性能 ..... 52
  - 了解和使用 Node Failover Planning 页面 ..... 59
  - 收集数据并监控工作负载性能 ..... 63
  - 了解性能事件和警报 ..... 69
  - 管理性能阈值 ..... 78
  - 分析性能事件 ..... 87
  - 解决性能事件 ..... 100
  - 在 Unified Manager 服务器和外部数据提供程序之间设置连接 ..... 113

# 监控和管理集群性能

## Active IQ Unified Manager 性能监控简介

Active IQ Unified Manager（原 OnCommand Unified Manager）可为运行 NetApp ONTAP 软件的系统提供性能监控功能和事件根源分析。

Unified Manager 可帮助您确定过度使用集群组件并降低集群上其他工作负载性能的工作负载。通过定义性能阈值策略，您还可以为某些性能计数器指定最大值，以便在违反阈值时生成事件。Unified Manager 会就这些性能事件向您发出警报，以便您可以采取更正操作，并将性能恢复到正常运行级别。您可以在 Unified Manager UI 中查看和分析事件。

Unified Manager 可监控两种工作负载的性能：

- 用户定义的工作负载

这些工作负载由您在集群中创建的 FlexVol 卷和 FlexGroup 卷组成。

- 系统定义的工作负载

这些工作负载由内部系统活动组成。

### Unified Manager 性能监控功能

Unified Manager 可从运行 ONTAP 软件的系统收集和分析性能统计信息。它使用动态性能阈值和用户定义的性能阈值来监控多个集群组件上的各种性能计数器。

较长的响应时间（延迟）表示存储对象（例如卷）的运行速度比正常速度慢。此问题描述还表示使用此卷的客户端应用程序的性能已下降。Unified Manager 可确定性能问题描述所在的存储组件，并提供建议的操作列表，您可以采取这些操作来解决性能问题描述问题。

Unified Manager 包括以下功能：

- 监控和分析运行 ONTAP 软件的系统中的工作负载性能统计信息。
- 跟踪集群，节点，聚合，端口，SVM 的性能计数器 卷，LUN，NVMe 命名空间和网络接口（LIF）。
- 显示绘制一段时间内工作负载活动的详细图；包括 IOPS（操作），MB/秒（吞吐量），延迟（响应时间），利用率，性能容量和缓存比率。
- 用于创建用户定义的性能阈值策略，以便在违反阈值时触发事件并发送电子邮件警报。
- 使用系统定义的阈值和动态性能阈值来了解您的工作负载活动，以确定性能问题并向您发出警报。
- 确定应用于卷和 LUN 的服务质量（QoS）策略和性能服务级别策略（PSL）。
- 明确标识处于争用状态的集群组件。
- 确定过度使用集群组件的工作负载以及性能受活动增加影响的工作负载。

## 用于管理存储系统性能的 **Unified Manager** 界面

这些部分包含有关Active IQ Unified Manager 为解决数据存储容量、可用性和保护问题而提供的两个用户界面的信息。这两个 UI 是 Unified Manager Web UI 和维护控制台。

如果要使用 Unified Manager 中的保护功能，还必须安装和配置 OnCommand Workflow Automation （WFA）。

### **Unified Manager Web UI**

通过 Unified Manager Web UI ，管理员可以监控与数据存储容量，可用性和保护相关的集群问题并对其进行故障排除。

这些部分介绍了管理员在对Unified Manager Web UI中显示的存储容量、数据可用性或保护问题进行故障排除时可以遵循的一些常见工作流。

### **维护控制台**

通过 Unified Manager 维护控制台，管理员可以监控，诊断和解决操作系统问题，版本升级问题，用户访问问题以及与 Unified Manager 服务器本身相关的网络问题。如果 Unified Manager Web UI 不可用，则只能通过维护控制台访问 Unified Manager 。

您可以使用此信息访问维护控制台并使用它解决与Unified Manager服务器运行相关的问题。

## 集群配置和性能数据收集活动

集群配置数据 \_ 的收集间隔为 15 分钟。例如，添加集群后，需要 15 分钟才能在 Unified Manager UI 中显示集群详细信息。更改集群时也会应用此间隔。

例如，如果向集群中的 SVM 添加两个新卷，则在下一轮询间隔之后，用户界面中会显示这些新对象，最长可能为 15 分钟。

Unified Manager 每五分钟从所有受监控集群收集一次最新的性能统计信息。它会分析此数据以确定性能事件和潜在问题。它会保留 30 天的五分钟历史性能数据和 180 天的一小时历史性能数据。这样，您可以查看当月非常精细的性能详细信息以及长达一年的一般性能趋势。

收集轮询会偏移几分钟，以便不会同时发送每个集群的数据，这可能会影响性能。

下表介绍了 Unified Manager 执行的收集活动：

活动	时间间隔	Description
性能统计信息轮询	每 5 分钟	从每个集群收集实时性能数据。

活动	时间间隔	Description
统计分析	每 5 分钟	<p>每次统计信息轮询后， Unified Manager 都会将收集的数据与用户定义的阈值，系统定义的阈值和动态阈值进行比较。</p> <p>如果违反了任何性能阈值， Unified Manager 将生成事件并向指定用户发送电子邮件（如果已配置）。</p>
配置轮询	每 15 分钟	从每个集群收集详细的清单信息，以确定所有存储对象（节点， SVM， 卷等）。
总结	每小时	<p>将最新收集的 12 个五分钟性能数据汇总为每小时平均值。</p> <p>每小时平均值将在某些 UI 页面中使用，并保留 180 天。</p>
预测分析和数据删减	每天午夜后	<p>分析集群数据，为未来 24 小时的卷延迟和 IOPS 建立动态阈值。</p> <p>从数据库中删除 30 天之前的任何五分钟性能数据。</p>
数据删减	每天凌晨 2 点后	从数据库中删除超过 180 天的任何事件以及超过 180 天的动态阈值。
数据删减	每天凌晨 3： 30 后	从数据库中删除超过 180 天的任何一小时性能数据。

## 什么是数据连续性收集周期

数据连续性收集周期会在实时集群性能收集周期之外检索性能数据，默认情况下，该收集周期每五分钟运行一次。通过数据连续性收集， Unified Manager 可以填补因无法收集实时数据而出现的统计数据空白。

发生以下事件时， Unified Manager 将对历史性能数据执行数据连续性收集轮询：

- 集群最初会添加到 Unified Manager 中。

Unified Manager 收集过去 15 天的历史性能数据。这样，您可以在添加集群几小时后查看两周的集群历史性能信息。

此外，如果存在系统定义的阈值事件，则会报告上一个时间段的事件。

- 当前性能数据收集周期不会按时完成。

如果实时性能轮询超出五分钟收集周期，则会启动数据连续性收集周期来收集缺少的信息。如果不进行数据连续性收集，则会跳过下一个收集周期。

- Unified Manager 在一段时间内无法访问，然后恢复联机，如以下情况：
  - 已重新启动。
  - 在软件升级期间或创建备份文件时，它已关闭。
  - 已修复网络中断。
- 集群在一段时间内无法访问，然后恢复联机，如以下情况：
  - 已修复网络中断。
  - 广域网连接速度较慢，延迟了正常收集性能数据的时间。

数据连续性收集周期最多可收集 24 小时的历史数据。如果 Unified Manager 停机超过 24 小时，则 UI 页面中会显示性能数据缺失。

数据连续性收集周期和实时数据收集周期不能同时运行。数据连续性收集周期必须在启动实时性能数据收集之前完成。如果需要通过数据连续性收集收集一小时以上的历史数据，您将在通知窗格顶部看到该集群的横幅消息。

## 时间戳在收集的数据和事件中的含义

在收集的运行状况和性能数据中显示或显示为事件检测时间的时间戳基于 ONTAP 集群时间，并根据 Web 浏览器上设置的时区进行调整。

强烈建议使用网络时间协议（NTP）服务器同步 Unified Manager 服务器，ONTAP 集群和 Web 浏览器上的时间。



如果您发现特定集群的时间戳看起来不正确，则可能需要检查集群时间是否设置正确。

## 在 Unified Manager GUI 中导航性能 workflow

Unified Manager 界面提供了许多页面，用于收集和显示性能信息。您可以使用左侧导航面板导航到图形用户界面中的页面，并使用页面上的选项卡和链接查看和配置信息。

您可以使用以下所有页面来监控集群性能信息并对其进行故障排除：

- 信息板页面
- 存储和网络对象清单页面
- 存储对象详细信息页面（包括性能资源管理器）
- 配置和设置页面
- 事件页面

## 登录到 UI

您可以使用支持的 Web 浏览器登录到 Unified Manager UI。

- 您需要的内容 \*
- Web 浏览器必须满足最低要求。

请参见互操作性表，网址为 ["mysupport.netapp.com/matrix"](https://mysupport.netapp.com/matrix) 有关支持的浏览器版本的完整列表。

- 您必须具有 Unified Manager 服务器的 IP 地址或 URL。

如果您处于非活动状态 1 小时，则会自动从会话中注销。可以在 \* 常规 \* > \* 功能设置 \* 下配置此时间范围。

#### 步骤

1. 在 Web 浏览器中输入 URL，其中 URL 是 Unified Manager 服务器的 IP 地址或完全限定域名（FQDN）：
  - 对于 IPv4：`https://URL/`
  - 对于 IPv6：`https://[URL]/`

如果服务器使用自签名数字证书，则浏览器可能会显示一条警告，指示此证书不可信。您可以确认继续访问的风险，也可以安装证书颁发机构（CA）签名的数字证书以进行服务器身份验证。。在登录屏幕上，输入您的用户名和密码。

如果登录到 Unified Manager 用户界面受到 SAML 身份验证的保护，您将在身份提供程序（Identity Provider，IdP）登录页面（而不是 Unified Manager 登录页面）中输入凭据。

此时将显示信息板页面。



如果 Unified Manager 服务器未初始化，则新的浏览器窗口将显示首次体验向导。您必须输入要向其发送电子邮件警报的初始电子邮件收件人，负责处理电子邮件通信的 SMTP 服务器，以及是否已启用 AutoSupport 将有关 Unified Manager 安装的信息发送给技术支持。完成此信息后，将显示 Unified Manager UI。

## 图形界面和导航路径

Unified Manager 具有极大的灵活性，可让您以各种方式完成多项任务。在 Unified Manager 中工作时，您会发现许多导航路径。虽然并非所有可能的导航组合都可以显示，但您应熟悉一些比较常见的情形。

### 监控集群对象导航

您可以监控 Unified Manager 管理的任何集群中所有对象的性能。通过监控存储对象，您可以全面了解集群和对象的性能，其中包括性能事件监控。您可以高级别查看性能和事件，也可以进一步调查对象性能和性能事件的任何详细信息。

以下是许多可能的集群对象导航示例：

1. 在信息板页面中，查看性能容量面板中的详细信息以确定使用的性能容量最多的集群，然后单击条形图以导航到该集群的节点列表。
2. 确定已用性能容量值最高的节点，然后单击该节点。
3. 在节点 / 性能资源管理器页面中，从查看和比较菜单中单击 \* 此节点上的聚合 \*。

4. 确定使用性能容量最多的聚合，然后单击该聚合。
5. 在聚合 / 性能资源管理器页面中，从查看和比较菜单中单击 \* 此聚合上的卷 \*
6. 确定 IOPS 最多的卷。

您应调查这些卷，查看是否应应用 QoS 策略或性能服务级别策略，或者更改策略设置，以使这些卷不会在集群上使用如此大的 IOPS。

The screenshot illustrates the navigation path in the Red Hat OpenShift Storage Dashboard to identify high-IOPS volumes. Red boxes and arrows highlight the sequence of clicks: from the 'Capacity' section, to the 'Nodes' section, then to the 'Node / Performance' page for 'umeng-aff220-01', and finally to the 'Aggregate / Performance' page for 'NSLM12\_002'.

### Dashboard

Management Actions

- Enable takeover on panic (2)
- Disable telnet (2)
- Enable volume autogrow (9)

### Capacity

31 events (No new in past 24 hours)

CLUSTER	USED	DAYS TO FULL	REDUCTION
opm-sl...lity	40.5 TB	< 1 month	13.0:1
umeng...1-02	83.6 TB	51 days	8.0:1
symgr...0-1-8	33 TB	149 days	6.3:1

### Performance Capacity

No new events

CLUSTER	USED	DAYS TO FULL
umeng-aff220-01-02	83%	< 1 month
symgr-fas8060-1-8	49%	< 1 month
fas8040-206-21	46%	77 days

### Nodes

Last updated: Nov 15, 2019, 10:48 AM

Status	Node	Latency	IOPS	MB/s	Performance Capacity Used	Utilization	Fr
✖	umeng-aff220-01	21.7 ms/op	27,333 IOPS	221 MB/s	73%	50%	3.1
✖	umeng-aff220-02	8.33 ms/op	83.4 IOPS	102 MB/s	53%	42%	6.1

### Node / Performance : umeng-aff220-01

Summary Explorer Failover Planning Information

Compare the performance of associated objects and display detailed charts

VIEW AND COMPARE Aggregates on this Node

Aggregate	Latency	IOPS	MB/s	Performance Capacity Used
NSLM12_002	12.4 ms/op	47,511 IOPS	5.6 MB/s	8%
NSLM12_001	11.4 ms/op	216 IOPS	4.33 MB/s	5%

### Aggregate / Performance : NSLM12\_002

Summary Explorer Information

Compare the performance of associated objects and display detailed charts

VIEW AND COMPARE Volumes on this Aggregate

Volume	Latency	IOPS	MB/s
suchita_vmware_d...	6.38 ms/op	76.8 IOPS	2.55 MB/s
suchita_vmware_d...	3.82 ms/op	4,775 IOPS	18.7 MB/s
aiqum_scale_do_no...	0.114 ms/op	< 1 IOPS	< 1 MB/s

## 监控集群性能导航

您可以监控 Unified Manager 管理的所有集群的性能。通过监控集群，您可以全面了解集



群和对象的性能，并可监控性能事件。您可以高级别查看性能和事件，也可以进一步调查集群和对象性能及性能事件的任何详细信息。

以下是许多可能的集群性能导航路径的一个示例：

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 聚合 \*。
2. 要查看这些聚合中的性能信息，请选择性能：所有聚合视图。
3. 确定要调查的聚合，然后单击该聚合名称以导航到聚合 / 性能资源管理器页面。
4. 或者，也可以在 " 查看和比较 " 菜单中选择要与此聚合比较的其他对象，然后将其中一个对象添加到 " 比较 " 窗格中。

这两个对象的统计信息都将显示在计数器图表中以供比较。

5. 在资源管理器页面右侧的 " 比较 " 窗格中，单击其中一个计数器图表中的 \* 缩放视图 \* 以查看有关该聚合的性能历史记录의 详细信息。

## Aggregates ?

Last updated: Nov 15, 2019, 1:18 PM

VIEW Performance: All Aggregates Search Aggregates Filter

Assign Performance Threshold Policy Clear Performance Threshold Policy

Scheduled Reports Show / Hide

<input type="checkbox"/>	Status	Aggregate	Type	Latency	IOPS	MB/s	Performance Capacity Used	Utilization
<input type="checkbox"/>	<span>!</span>	aggr_evt	SSD	0.29 ms/op	3.79 IOPS	< 1 MB/s	< 1%	< 1%
<input type="checkbox"/>	<span>!</span>	aggr4	HDD	5.74 ms/op	14.4 IOPS	1.31 MB/s	6%	5%
<input type="checkbox"/>	<span>!</span>	aggr3	HDD	5.06 ms/op	3.06 IOPS	< 1 MB/s	6%	5%
<input type="checkbox"/>	<span>!</span>	meg_aggr2	HDD	10.4 ms/op	52.9 IOPS	7.28 MB/s	3%	2%

## Aggregate / Performance : aggr4

Switch to Health View Last updated: Nov 15, 2019, 1:20 PM ?

Summary Explorer Information

Compare the performance of associated objects and display detailed charts ?

TIME RANGE Last 72 Hours

VIEW AND COMPARE Aggregates on same Node Filter

Aggregate	Latency	IOPS	MB/s	Perf...
aggr3	5.06 ...	3.06 ...	< 1 M...	6%
aggr_evt	0.29 ...	3.79 ...	< 1 M...	< 1%
aggr_automation	0.27...	6.35 ...	< 1 M...	< 1%

Comparing  
1 Additional Object  
aggr4  
aggr3

CHOOSE CHARTS 7 Charts Selected ?

Events for Aggregate: aggr4  
No data to display

Latency VIEW Total Zoom View  
Latency - Total view (ms/op)  
aggr4  
aggr3  
Nov 14, 2019, 6:39 AM

## Latency for Aggregate: aggr4 ?

Last updated: Nov 15, 2019, 1:23 PM ?

Event Timeline: aggr4  
Critical Events  
Error Events  
Warning Events  
Information Events

No data to display

Comparing Objects  
aggr4  
aggr3

Latency - Total view (ms/op)  
aggr4  
aggr3  
Nov 14, 2019, 1:24 AM

通过 Unified Manager 事件详细信息页面，您可以深入了解任何性能事件。在调查性能事件，进行故障排除以及微调系统性能时，此功能非常有用。

根据性能事件的类型，您可能会看到以下两种类型的事件详细信息页面之一：

- 用户定义和系统定义的阈值策略事件的事件详细信息页面
- 动态阈值策略事件的事件详细信息页面

这是事件调查导航的一个示例。

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 事件管理 \*。
2. 从 " 视图 " 菜单中，单击 \* 活动性能事件 \*。
3. 单击要调查的事件的名称，此时将显示事件详细信息页面。
4. 查看事件的问题描述并查看建议的操作（如果有），以查看有关事件的更多详细信息，这些信息可能有助于您解决问题描述。您可以单击 \* 分析工作负载 \* 按钮以显示详细的性能图表，以帮助进一步分析问题描述。

## Event Management

Last updated: Nov 15, 2019, 11:23 AM

VIEW **Active performance events**

Search Events



Filter +

Assign To Acknowledge Mark as Resolved Add Alert



Show / Hide

Triggered Time	Severity	State	Impact Lev	Impact Area	Name	Source	Source Ty
Nov 14, 2019, 11:39 AM	Warning	New	Risk	Performance	QoS Volume Peak IOP... Threshold Breached	vs7:/julia_feb12_vol3	Volume
Nov 14, 2019, 11:39 AM	Warning	New	Risk	Performance	QoS Volume Peak IOP... Threshold Breached	vs7:/julia_non_shared_3	Volume
Nov 15, 2019, 5:04 AM	Warning	New	Risk	Performance	QoS Volume Peak IOP... Threshold Breached	suchita_vmxwar...nt_delete_01	Volume
Nov 15, 2019, 10:39 AM	Warning	New	Risk	Performance	Workload LUN Latency...Service Level Policy	iscsi_boot/ia.../ocum-c220-01	LUN
Nov 15, 2019, 10:39 AM	Warning	New	Risk	Performance	Workload LUN Latency...Service Level Policy	iscsi_boot/ia.../ocum-c220-07	LUN

### Event: QoS Volume Peak IOPS/TB Warning Threshold Breached

(Last Seen: Nov 15, 2019, 11:19 AM)

IOPS value of 570 IOPS on policy group NSLM\_vs7\_Performance\_2\_0 has triggered a WARNING event to identify performance problems for the workloads in this policy group.



Actions

#### Suggested Actions to Fix The Issue

##### Troubleshoot

Analyze Workload

##### Take Action

This is an Adaptive QoS Policy that might be used by other workloads in the system.

If it is acceptable that changes you make to the QoS setting will be applied to other workloads that are using this policy,

- Increase the threshold to 4950 IOPS/TB for this Adaptive QoS Policy.

If you are satisfied with the current limitation on workload throughput

- Leave the QoS configuration setting as it is.

#### Event Information

EVENT TRIGGER TIME	SEVERITY	SOURCE
Nov 14, 2019, 11:39 AM	Warning	vs7:/julia_non_shared_3
STATE	IMPACT LEVEL	SOURCE TYPE
New	Risk	Volume
EVENT DURATION	IMPACT AREA	ION CLUSTER
1 day 40 minutes	Performance	ocum-mobility-01-02
LAST SEEN		AFFECTED OBJECTS COUNT
Nov 15, 2019, 11:19 AM		1
		TRIGGERED POLICY
		QoS Peak IOPS/TB threshold

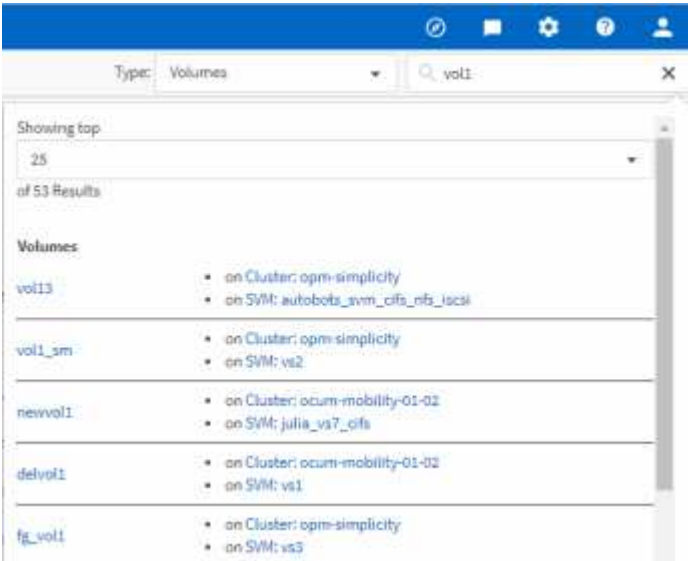
## 正在搜索存储对象

要快速访问特定对象，您可以使用菜单栏顶部的 \* 搜索所有存储对象 \* 字段。通过这种对所有对象进行全局搜索的方法，您可以按类型快速查找特定对象。搜索结果按存储对象类型排序，您可以使用下拉菜单对其进行筛选。有效搜索必须至少包含三个字符。

全局搜索将显示结果总数，但只能访问前 25 个搜索结果。因此，如果您知道要快速查找的项目，可以将全局搜索功能视为查找特定项目的快捷工具。要获得完整的搜索结果，您可以在对象清单页面中使用搜索及其关联的筛选功能。

您可以单击下拉框并选择 \* 全部 \* 以同时搜索所有对象和事件。或者，您也可以单击下拉框以指定对象类型。在 \* 搜索所有存储对象 \* 字段中至少键入对象或事件名称的三个字符，然后按 \* 输入 \* 以显示搜索结果，例如：

- clusters：集群名称
- nodes：节点名称
- Aggregates：聚合名称
- SVM：SVM 名称
- volumes：卷名称
- LUN：LUN 路径



无法在全球搜索栏中搜索 LIF 和端口。

在此示例中，下拉框已选择卷对象类型。在 \* 搜索所有存储对象 \* 字段中键入 "vol` " 将显示名称包含这些字符的所有卷的列表。对于对象搜索，您可以单击任何搜索结果以导航到该对象的 "性能资源管理器 " 页面。对于事件搜索，单击搜索结果中的某个项目将导航到 "事件详细信息 " 页面。

筛选清单页面内容

您可以在 Unified Manager 中筛选清单页面数据，以便根据特定条件快速查找数据。您可以使用筛选功能缩小 Unified Manager 页面内容的范围，以便仅显示您感兴趣的结果。这样可以非常高效地仅显示您感兴趣的数据。

使用 \* 筛选 \* 可根据您的首选项自定义网格视图。可用的筛选器选项取决于在网格中查看的对象类型。如果当前应用了筛选器，则筛选器按钮右侧将显示应用的筛选器数量。

支持三种类型的筛选器参数。

参数	验证
字符串（文本）	操作符为 * 包含 *， * 以 * 开头， * 以 * 结尾， * 不包含 *。

参数	验证
数字	运算符为 * 大于 *，* 小于 *，* 在最后 * 和 * 介于 * 之间。
枚举（文本）	操作符为 * 是 * 和 * 不是 *。

每个筛选器都需要 " 列 "，" 运算符 " 和 " 值 " 字段；可用筛选器反映当前页面上的可筛选列。最多可应用四个筛选器。筛选结果基于组合筛选器参数。筛选结果将应用于筛选搜索中的所有页面，而不仅仅是当前显示的页面。


您可以使用筛选面板添加筛选器。

1. 在页面顶部，单击 \* 筛选器 \* 按钮。此时将显示筛选面板。
2. 单击左侧下拉列表并选择一个对象，例如 *Cluster* 或性能计数器。
3. 单击中心下拉列表，然后选择要使用的运算符。
4. 在最后一个列表中，选择或输入一个值以完成该对象的筛选器。
5. 要添加另一个筛选器，请单击 \* + 添加筛选器 \*。此时将显示一个附加筛选器字段。使用上述步骤中所述的过程完成此筛选器。请注意，添加第四个筛选器后，不再显示 \* + 添加筛选器 \* 按钮。
6. 单击 \* 应用筛选器 \*。筛选器选项将应用于网格，筛选器数量将显示在筛选器按钮的右侧。
7. 使用 " 筛选 " 面板单击要删除的筛选器右侧的垃圾桶图标以删除各个筛选器。
8. 要删除所有筛选器，请单击筛选面板底部的 \* 重置 \*。

### 筛选示例

图中显示了具有三个筛选器的筛选面板。如果筛选器数量少于最多四个，则会显示 \* + 添加筛选器 \* 按钮。

The screenshot shows a filter panel with three rows of filters. Each row has a dropdown for the field, a dropdown for the operator, and a text input for the value. The first row is 'MBps' with operator 'greater than' and value '5'. The second row is 'Node' with operator 'name starts with' and value 'test'. The third row is 'Type' with operator 'is' and value 'FCP Port'. To the right of each filter is a trash icon. At the bottom left is a '+ Add Filter' button. At the bottom right are 'Cancel' and 'Apply Filter' buttons. A small icon with the number '3' is next to the 'Apply Filter' button, indicating the number of filters applied.

单击 \* 应用筛选器 \* 后，" 筛选 " 面板将关闭，应用筛选器并显示应用的筛选器数量（  3 ）。

## 通过信息板监控集群性能

Unified Manager 信息板提供了几个面板，用于显示此 Unified Manager 实例所监控的所有集群的性能状态概况。通过它，您可以评估受管集群的整体性能，并快速记录，查找或分配任何已确定的特定事件以解决问题。

## 了解信息板上的性能面板

Unified Manager 信息板提供了几个面板，用于显示环境中受监控的所有集群的性能状态概况。您可以选择查看所有集群或单个集群的状态。

除了显示性能信息之外，大多数面板还会显示该类别中的活动事件数量以及过去 24 小时内添加的新事件数量。此信息有助于您确定可能需要进一步分析哪些集群才能解决报告的事件。单击这些事件可显示前几个事件，并提供一个链接，指向经过筛选以显示该类别中的事件的 " 事件管理 " 清单页面。

以下面板提供了性能状态。

- \* 性能容量面板 \*

在查看所有集群时，此面板会显示每个集群的性能容量值（过去 1 小时的平均值）以及性能容量达到上限之前的天数（基于每日增长率）。单击条形图可转到该集群的节点清单页面。请注意，节点清单页面会显示过去 72 小时的平均性能容量，因此此值可能与信息板值不匹配。

查看单个集群时，此面板会显示集群性能容量，总 IOPS 和总吞吐量值。

- \* 工作负载 IOPS 面板 \*

启用工作负载活动管理后，在查看单个集群时，此面板将显示当前在特定 IOPS 范围内运行的工作负载总数。

- \* 工作负载性能面板 \*

启用工作负载活动管理后，此面板将显示分配给每个定义的性能服务级别的遵从和不遵从工作负载总数。单击条形图可转到 " 工作负载 " 页面中分配给该策略的工作负载。

- \* 使用情况概述面板 \*

查看所有集群时，您可以选择按最高 IOPS 或吞吐量（MB/ 秒）排序的集群。

查看单个集群时，您可以选择按最高 IOPS 或吞吐量（MB/ 秒）排序查看该集群上的工作负载。

## 性能横幅消息和说明

Unified Manager 可能会在通知页面（通过通知铃）上显示横幅消息，以提醒您特定集群的状态问题。

横幅消息	Description	解决方法：
未从集群 <i>cluster_name</i> 收集性能数据。重新启动 Unified Manager 以更正此问题描述。	Unified Manager 收集服务已停止，并且未从任何集群收集任何性能数据。	重新启动 Unified Manager 以更正此问题描述。如果此操作无法更正问题描述，请联系技术支持。



横幅消息	Description	解决方法：
m正在从集群 <code>cluster_name</code> 收集超过 <code>x</code> 小时的历史数据。当前数据收集将在收集所有历史数据后开始。	当前正在运行数据连续性收集周期，以便在实时集群性能收集周期之外检索性能数据。	<p>无需执行任何操作。数据连续性收集周期完成后，将收集当前性能数据。</p> <p>添加新集群或 Unified Manager 由于某种原因无法收集当前性能数据时，将运行数据连续性收集周期。</p>

## 更改性能统计信息收集间隔

性能统计信息的默认收集间隔为 5 分钟。如果您发现大型集群的收集未在默认时间内完成，则可以将此间隔更改为 10 或 15 分钟。此设置会影响从此 Unified Manager 实例监控的所有集群收集统计信息。

- 您需要的内容 \*

您必须拥有有权登录到 Unified Manager 服务器维护控制台的用户 ID 和密码。

性能统计信息收集的问题描述未按时完成由横幅消息 无法从集群 `<cluster_name>` 收集一致数据 D或在集群 `<cluster_name>` 上收集数据所需时间过长。

只有在因统计信息收集问题描述而需要时，才应更改收集间隔。请勿出于任何其他原因更改此设置。



如果将此值从默认设置 5 分钟更改为 5 分钟，则可能会影响 Unified Manager 报告的性能事件的数量和频率。例如，系统定义的性能阈值会在超过策略 30 分钟时触发事件。使用 5 分钟收集时，连续六次收集必须超过策略。对于 15 分钟的收集，只能在两个收集时间段内超过此策略。

"Cluster Setup" 页面底部会显示一条消息，指示当前的统计数据收集间隔。

### 步骤

1. 以维护用户身份使用 SSH 登录到 Unified Manager 主机。

此时将显示 Unified Manager 维护控制台提示符。

2. 键入标有 \* 性能轮询间隔配置 \* 的菜单选项编号，然后按 Enter 键。
3. 如果出现提示，请再次输入维护用户密码。
4. 键入要设置的新轮询间隔的数字，然后按 Enter 键。

如果您将 Unified Manager 收集间隔更改为 10 或 15 分钟，并且当前已连接到外部数据提供程序（例如 Graphite），则必须更改数据提供程序传输间隔，使其等于或大于 Unified Manager 收集间隔。


## 使用工作负载分析器对工作负载进行故障排除

通过工作负载分析器，您可以在一个页面上查看单个工作负载的重要运行状况和性能标准，以协助进行故障排除。通过查看工作负载的所有当前事件和过去事件，您可以更好地了解工作负载现在可能具有性能或容量问题描述的原因。



使用此工具还可以帮助您确定存储是应用程序性能问题的发生原因，还是问题描述是由网络或其他相关问题描述引起的。

您可以从用户界面的多个位置启动此功能：

- 从左侧导航菜单上的工作负载分析选项中选择
- 在事件详细信息页面中，单击 \* 分析工作负载 \* 按钮
- 从任何工作负载清单页面（卷，LUN，工作负载，NFS 共享或 SMB/CIFS 共享），单击更多图标 ，然后是 \* 分析工作负载 \*
- 在虚拟机页面中，单击任何数据存储库对象中的 \* 分析工作负载 \* 按钮

从左侧导航菜单启动此工具时，您可以输入要分析的任何工作负载的名称，并选择要进行故障排除的时间范围。从任何工作负载或虚拟机清单页面启动此工具时，系统会自动填充此工作负载的名称，并以默认的 2 小时时间范围显示此工作负载的数据。从事件详细信息页面启动该工具时，系统会自动填充工作负载的名称，并显示 10 天的数据。

## 工作负载分析器显示的数据

工作负载分析器页面显示有关可能影响工作负载的任何当前事件的信息，可能修复导致此事件的问题描述的建议以及用于分析性能和容量历史记录의图表。

在页面顶部，您可以指定要分析的工作负载（卷或 LUN）的名称以及要查看统计信息的时间范围。如果要查看较短或较长的时间段，您可以随时更改时间范围。

此页面的其他区域将显示分析结果以及性能和容量图表。



LUN 的工作负载图表提供的统计信息级别与卷的工作负载图表不同，因此在分析这两种工作负载时，您会发现存在差异。

### • \* 事件摘要区域 \*

简要概述在此时间范围内发生的事件数量和类型。如果存在来自不同影响区域（例如性能和容量）的事件，则会显示此信息，以便您可以为感兴趣的事件类型选择详细信息。单击事件类型可查看事件名称列表。

如果在此时间范围内只有一个事件，则会为某些事件列出修复问题描述的建议列表。

### • \* 事件时间线 \*

显示指定时间范围内发生的所有事件。将光标悬停在每个事件上可查看事件名称。

如果您通过单击事件详细信息页面中的 \* 分析工作负载 \* 按钮访问此页面，则选定事件的图标将显示为较大的图标，以便您可以识别该事件。

### • \* 性能图表区域 \*

根据您选择的时间范围显示延迟，吞吐量（IOPS 和 MB/ 秒）和利用率（节点和聚合）图表。您可以单击查看性能详细信息链接以显示工作负载的 " 性能资源管理器 " 页面，以便进行进一步分析。

- \* 延迟 \* 显示工作负载在选定时间范围内的延迟。此图表包含三个视图，可用于查看：

- \* 总计 \* 延迟
- \* 细分 \* 延迟（按读取，写入和其他进程细分）
- \* 集群组件 \* 延迟（按集群组件细分）

请参见 ["集群组件及其可能发生争用的原因"](#) 此处显示的集群组件的问题描述。\* 吞吐量 \* 显示选定时间范围内工作负载的 IOPS 和 MB/ 秒吞吐量。该图表包含四个视图，可用于查看：\* 总吞吐量 \* 吞吐量 \*\* 细分 \* 吞吐量（按读取，写入和其他进程细分） \*\* 云吞吐量 \*（用于在云中写入数据和读取数据的 MB/ 秒）；对于将容量分层到云的工作负载）。使用预测的 \* IOPS \*（预测在此时间范围内的 IOPS 吞吐量值上限和下限）此图表还会显示服务质量（QoS）最大和最小吞吐量阈值设置（如果已配置）。因此，您可以了解系统在哪些方面可能会使用 QoS 策略有意限制吞吐量。\* 利用率 \* 将显示在选定时间范围内运行工作负载的聚合和节点的利用率。您可以从此处查看聚合或节点是否过度利用，从而可能导致高延迟。分析 FlexGroup 卷时，利用率图表中会列出多个节点和多个聚合。

#### • \* 容量图表区域 \*

显示工作负载过去一个月的数据容量和 Snapshot 容量图表。

对于卷，您可以单击查看容量详细信息链接以显示工作负载的 " 运行状况详细信息 " 页面，以便进行进一步分析。LUN 不提供此链接，因为没有 LUN 的运行状况详细信息页面。


- \* 容量视图 \* 显示为工作负载分配的总可用空间以及已用逻辑空间（经过所有 NetApp 优化后）。
- \* 快照视图 \* 显示为 Snapshot 副本预留的总空间以及当前正在使用的空间量。请注意，LUN 不提供 Snapshot 视图。
- \* 云层视图 \* 显示本地性能层中使用的容量以及云层中使用的容量。这些图表包含此工作负载的容量达到全满前的估计剩余时间。此信息基于历史使用情况，至少需要 10 天的数据。如果剩余容量少于 30 天，Unified Manager 会将存储标识为 " 接近全满 "。

## 何时使用工作负载分析器

通常，您可以使用工作负载分析器对用户报告的延迟问题描述进行故障排除，更全面地分析报告的事件或警报，或者探索您发现运行异常的工作负载。

如果用户联系您说他们正在使用的应用程序运行速度非常慢，您可以查看运行该应用程序的工作负载的延迟，吞吐量和利用率图表，以查看存储是否为性能问题描述的发生原因。此外，您还可以使用容量图表查看容量是否较低，因为已用容量超过 85% 的 ONTAP 系统可能会出现发生原因性能问题。这些图表将帮助您确定问题描述是由存储引起的，还是由网络或其他相关问题描述引起的。

如果 Unified Manager 已生成性能事件，而您希望更全面地查看问题描述的发生原因，则可以从事件详细信息页面单击 \* 分析工作负载 \* 按钮来启动工作负载分析器，以研究某些延迟，吞吐量，和容量趋势。

如果您在查看任何工作负载清单页面（卷，LUN，工作负载，NFS 共享或 SMB/CIFS 共享）时发现工作负载似乎运行不正常，您可以单击更多图标 ，然后 \* 分析工作负载 \* 以打开 " 工作负载分析 " 页面以进一步检查工作负载。

## 使用工作负载分析器

可以通过多种方法从用户界面启动工作负载分析器。下面介绍如何从左侧导航窗格启动此工具。

步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 工作负载分析 \*。

此时将显示工作负载分析页面。

2. 如果您知道工作负载名称，请输入此名称。如果您不确定全名，请至少输入 3 个字符，系统将显示与此字符串匹配的工作负载列表。
3. 如果要查看统计信息的时间超过默认 2 小时，请选择时间范围，然后单击 \* 应用 \*。
4. 查看摘要区域以查看在此时间范围内发生的事件。
5. 查看性能和容量图表，查看任何指标何时异常，以及是否有任何事件与异常条目一致。

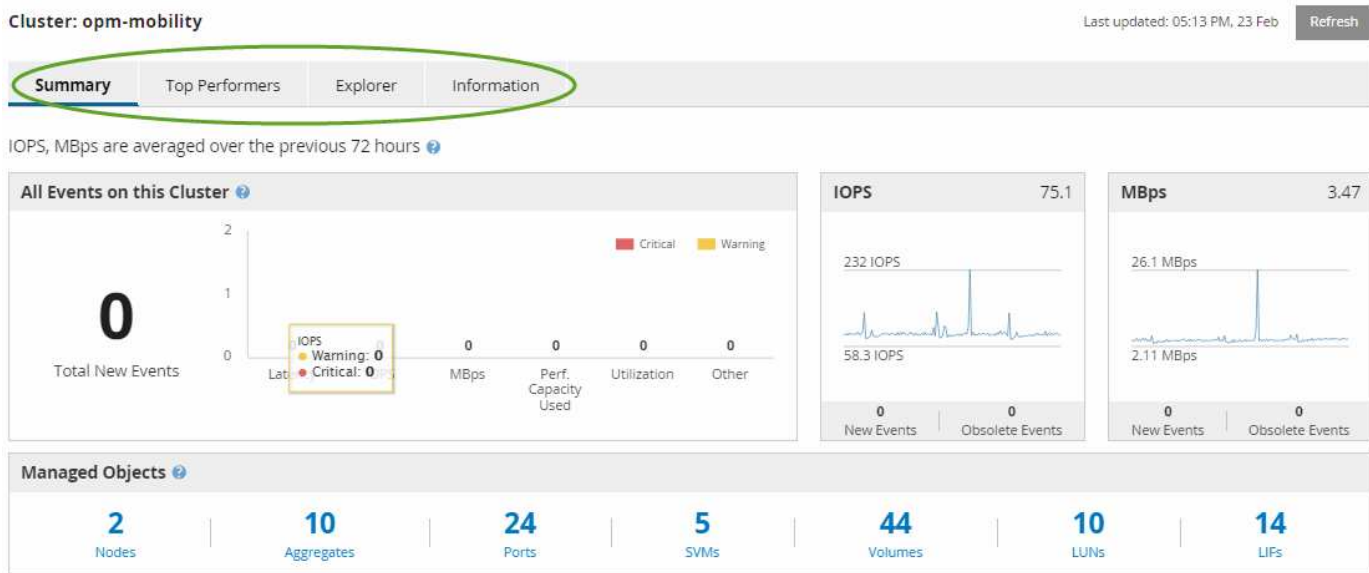
## 从性能集群登录页面监控集群性能

性能集群登录页面显示 Unified Manager 实例正在监控的选定集群的性能状态概况。通过此页面，您可以评估特定集群的整体性能，并快速记下，查找或分配已确定的任何集群特定事件以解决此问题。

### 了解性能集群登录页面

性能集群登录页面简要概述了选定集群的性能，并重点介绍了集群中排名前 10 位的对象的性能状态。性能问题显示在页面顶部的 "此集群上的所有事件" 面板中。

性能集群登录页面简要概述了 Unified Manager 实例管理的每个集群。此页面为您提供有关事件和性能的信息，并可用于监控集群并对其进行故障排除。下图显示了名为 OPM-mobility 的集群的性能集群登录页面示例：



"Cluster Summary" 页面上的事件计数可能与 "Performance Event Inventory" 页面上的事件计数不匹配。这是因为，违反组合阈值策略时，"Cluster Summary" 页面可以在 "Latency" 和 "Utilizance" 栏中分别显示一个事件，而违反组合策略时，"Performance Event Inventory" 页面仅显示一个事件。



如果集群已从 Unified Manager 管理中删除，则状态 \* 已删除 \* 将显示在页面顶部集群名称的右侧。

## 性能集群登录页面

性能集群登录页面显示选定集群的性能状态概况。通过此页面，您可以访问选定集群上存储对象的每个性能计数器的完整详细信息。

性能集群登录页面包含四个选项卡，这些选项卡将集群详细信息分为四个信息区域：

- 摘要页面
  - 集群事件窗格
  - MB/ 秒和 IOPS 性能图表
  - 受管对象窗格
- 性能最佳的对象页面
- 资源管理器页面
- 信息页面

### 性能集群摘要页面

" 性能集群摘要 " 页面提供了集群的活动事件， IOPS 性能和 MB/ 秒性能的摘要。此页面还包括集群中存储对象的总数。

### 集群性能事件窗格

集群性能事件窗格显示集群的性能统计信息和所有活动事件。在监控集群以及所有与集群相关的性能和事件时，此功能最有用。



### 此集群上的所有事件窗格

此集群上的所有事件窗格显示过去 72 小时的所有活动集群性能事件。总活动事件显示在最左侧；此数字表示此集群中所有存储对象的所有新增和已确认事件的总数。您可以单击 " 活动事件总数 " 链接导航到 " 事件清单 " 页面，该页面经过筛选以显示这些事件。

集群的 " 活动事件总数 " 条形图显示活动严重事件和警告事件的总数：

- 延迟（节点，聚合， SVM ， 卷， LUN ， 和命名空间）
- IOPS （集群，节点，聚合， SVM ， 卷， LUN 和命名空间）
- MB/ 秒（集群，节点，聚合， SVM ， 卷， LUN ， 命名空间，端口和 LIF ）
- 已用性能容量（节点和聚合的总容量）
- 利用率（节点，聚合和端口的总利用率）
- 其他（卷的缓存未命中率）

此列表包含从用户定义的阈值策略，系统定义的阈值策略和动态阈值触发的活动性能事件。

图形数据（垂直计数器条）以红色（）表示严重事件，黄色（）。将光标置于每个垂直计数器条上方，可查看事件的实际类型和数量。您可以单击 \* 刷新 \* 以更新计数器面板数据。

通过单击图例中的 \* 严重 \* 和 \* 警告 \* 图标，您可以在 " 活动事件总数 " 性能图中显示或隐藏严重事件和警告事件。如果隐藏某些事件类型，则图例图标将显示为灰色。

## 计数器面板

计数器面板显示过去 72 小时的集群活动和性能事件，其中包括以下计数器：

- \* IOPS 计数器面板 \*

IOPS 表示集群的运行速度，以每秒输入 / 输出操作数为单位。此计数器面板简要概述了前 72 小时内集群的 IOPS 运行状况。您可以将光标置于图形趋势线上方以查看特定时间的 IOPS 值。

- \* MB/ 秒计数器面板 \*

MB/ 秒表示与集群之间传输的数据量，以 MB/ 秒为单位。此计数器面板简要概述了前 72 小时内集群的 MB/ 秒运行状况。您可以将光标置于图形趋势线上方以查看特定时间的 MB/ 秒值。

灰色条中图表右上角的数字是过去 72 小时时间段的平均值。趋势折线图底部和顶部显示的数字是过去 72 小时内的最小值和最大值。图表下方的灰色条包含过去 72 小时内的活动（新的和已确认的）事件和废弃事件的计数。

计数器面板包含两种类型的事件：

- \* 活动 \*

指示性能事件当前处于活动状态（新事件或已确认事件）。导致此事件的问题描述未自行更正或未得到解决。存储对象的性能计数器仍高于性能阈值。

- \* 已废弃 \*

指示事件不再处于活动状态。导致此事件的问题描述已自行更正或已解决。存储对象的性能计数器不再高于性能阈值。

对于 \* 活动事件 \*，如果存在一个事件，您可以将光标置于事件图标上方，然后单击事件编号以链接到相应的 " 事件详细信息 " 页面。如果存在多个事件，您可以单击 \* 查看所有事件 \* 以显示 " 事件清单 " 页面，该页面经过筛选以显示选定对象计数器类型的所有事件。

## 受管对象窗格

" 性能摘要 " 选项卡中的 " 受管对象 " 窗格可全面概述集群的存储对象类型和数量。使用此窗格可以跟踪每个集群中对象的状态。

受管对象计数是自上次收集期间起的时间点数据。新对象会每 15 分钟发现一次。

单击任何对象类型的链接编号都会显示该对象类型的对象性能清单页面。对象清单页面经过筛选，仅显示此集群上的对象。

受管对象包括：

- \* 节点 \*：

集群中的物理系统。

- \* 聚合 \*

一组由多个单独磁盘冗余阵列（RAID）组组成的组，可作为一个单元进行管理，以实现保护和配置。

- \* 端口 \*

节点上用于连接到网络上其他设备的物理连接点。

- \* 存储 VM\*

通过唯一网络地址提供网络访问的虚拟机。SVM 可能会从一个不同的命名空间提供数据，并可与集群的其余部分分开管理。

- \* 卷 \*

一种逻辑实体，用于存放可通过一个或多个受支持的访问协议访问的用户数据。此计数既包括 FlexVol 卷，也包括 FlexGroup 卷；它不包括 FlexGroup 成分卷。

- \* LUN \*

光纤通道（FC）逻辑单元或 iSCSI 逻辑单元的标识符。逻辑单元通常与存储卷相对应，并在计算机操作系统中以设备的形式表示。

- \* 网络接口 \*

一种逻辑网络接口，表示节点的网络访问点。此计数包括所有接口类型。

## 性能最佳的对象页面

性能最佳的存储对象页面会根据您选择的性能计数器显示性能最高或最低的存储对象。例如，在 Storage VM 类别中，您可以显示 IOPS 最高，延迟最高或 MB/ 秒最低的 SVM 此外，此页面还会显示性能最佳的对象是否存在任何活动性能事件（" 新增 " 或 " 已确认 "）。

" 性能最佳的对象 " 页面最多显示 10 个对象。请注意，卷对象既包括 FlexVol 卷，也包括 FlexGroup 卷。

- \* 时间范围 \*

您可以选择一个时间范围来查看性能最佳的对象；选定的时间范围适用场景 all 存储对象。可用时间范围：

- 过去一小时
- 过去 24 小时
- 过去 72 小时（默认）
- 过去 7 天

- \* 度量值 \*

单击 \* 指标 \* 菜单以选择其他计数器。计数器选项对于对象类型是唯一的。例如，\* 卷 \* 对象的可用计数器为 \* 延迟 \*，\* IOPS \* 和 \* MB/ 秒 \*。更改计数器会根据选定计数器使用性能最佳的重新加载面板数据。



可用计数器：

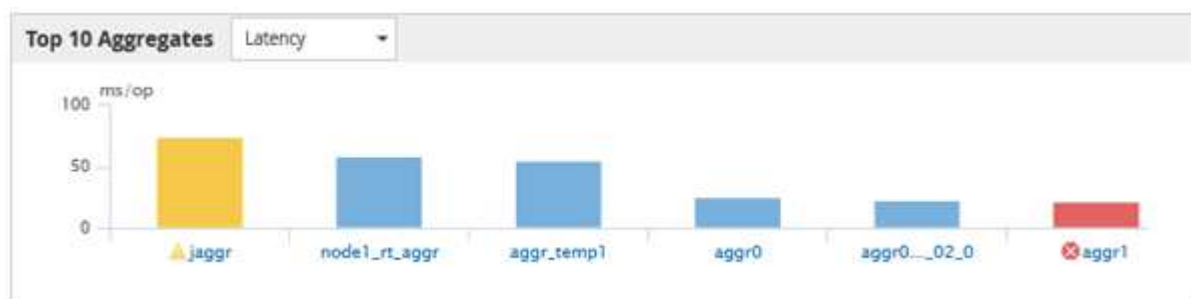
- 延迟
- IOPS
- MB/s
- 已用性能容量（适用于节点和聚合）
- 利用率（对于节点和聚合）

- \* 排序 \*

单击 \* 排序 \* 菜单，为选定对象和计数器选择升序或降序排序。选项包括 \* 最高到最低 \* 和 \* 最低到最高 \*。通过这些选项，您可以查看性能最高或最低的对象。

- \* 计数器条 \*

图形中的计数器条显示每个对象的性能统计信息，以该项的条形表示。条形图以彩色编码。如果计数器未违反性能阈值，则计数器条将显示为蓝色。如果阈值违规处于活动状态（新事件或已确认事件），则此条将以事件的颜色显示：警告事件将以黄色（），并且严重事件以红色（）。警告事件和严重事件的严重性事件指示符图标进一步指示违反阈值的情况。



对于每个图形，X 轴显示选定对象类型的性能最佳的对象。Y 轴显示适用于选定计数器的单位。单击每个垂直条形图元素下方的对象名称链接可导航到选定对象的性能登录页面。

- \* 严重性事件指示符 \*

"\* 严重性事件 \*" 指示符图标显示在活动严重（）或警告（）性能最佳的对象图形中的事件。单击 \* 严重性事件 \* 指示符图标可查看：

- \* 一个事件 \*

导航到该事件的 " 事件 " 详细信息页面。

- \* 两个或更多事件 \*

导航到 " 事件 " 清单页面，该页面经过筛选以显示选定对象的所有事件。

- \* 导出按钮 \*

创建一个 `.csv` 文件，其中包含计数器栏中显示的数据。您可以选择为正在查看的单个集群或数据中心中的所有集群创建文件。



# 使用性能清单页面监控性能

对象清单性能页面显示对象类型类别中所有对象的性能信息，性能事件和对象运行状况。这样，您可以一目了然地查看集群中每个对象的性能状态，例如所有节点或所有卷的性能状态。

对象清单性能页面简要概述了对象状态，使您能够评估所有对象的整体性能并比较对象性能数据。您可以通过搜索，排序和筛选来细化对象清单页面的内容。这在监控和管理对象性能时非常有用，因为它可以帮助您快速找到存在性能问题的对象并开始故障排除过程。

Nodes - Performance / All Nodes

Last updated: Jan 17, 2019, 7:54 AM

Latency, IOPS, MBps, Utilization are based on hourly samples averaged over the previous 72 hours

View

All Nodes

Search Nodes

Assign Performance Threshold Policy		Clear Performance Threshold Policy		Schedule Report							
<input type="checkbox"/>	Status	Node	Latency	IOPS	MBps	Flash Cache Reads	Perf. Capacity Used	Utilization	Free Capacity	Total Capacity	Cluster
<input type="checkbox"/>		ocum-mobility-02	10.2 ms/op	18,884 IOPS	156 MBps	N/A	81%	35%	16.6 TB	23.2 TB	ocum-mobility-01-02
<input checked="" type="checkbox"/>		opm-simplicity-01	2.01 ms/op	39,358 IOPS	153 MBps	< 1%	119%	88%	4.88 TB	18.3 TB	opm-simplicity
<input type="checkbox"/>		ocum-mobility-01	0.018 ms/op	< 1 IOPS	18.2 MBps	N/A	23%	18%	8.69 TB	15.7 TB	ocum-mobility-01-02
<input type="checkbox"/>		opm-simplicity-02	17 ms/op	14,627 IOPS	124 MBps	< 1%	29%	20%	212 GB	5.88 TB	opm-simplicity

默认情况下，性能清单页面上的对象会根据对象性能严重程度进行排序。首先列出具有新严重性能事件的对象，其次列出具有警告事件的对象。这样可以直观地即时指示必须解决的问题。所有性能数据均以 72 小时的平均值为基础。

通过单击对象名称列中的对象名称，您可以轻松地对象清单性能页面导航到对象详细信息页面。例如，在 "性能 / 所有节点" 清单页面上，您可以单击 \* 节点 \* 列中的一个节点对象。对象详细信息页面提供有关选定对象的深入信息和详细信息，包括活动事件的并排比较。

## 查看所有存储对象的性能清单页面

您可以使用性能清单页面查看有关每个可用存储对象(例如集群、聚合、卷等)的性能信息摘要。您可以链接到性能对象详细信息页面以查看特定对象的详细信息。

默认情况下、视图页面中的对象会根据事件严重性进行排序。首先列出具有严重事件的对象、其次列出具有警告事件的对象。这样可以直观地即时指示必须解决的问题。

您可以使用 \* 报告 \* 按钮将这些页面中的数据导出到逗号分隔值 (`.csv`) 文件，Microsoft Excel 文件 (`.xlsx`) 或 (`.pdf`) 文档，然后使用导出的数据构建报告。此外，您还可以自定义此页面，然后使用 \* 已计划报告 \* 按钮计划定期创建报告并通过电子邮件发送报告。

这些页面上的所有字段均可在自定义视图和报告中使用。某些字段会链接到相关页面、以提供更详细的视图。

性能：所有集群视图

"性能：所有集群"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个集群的性能事件、数据和配置信息。通过此页面、您可以监控集群的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。

您可以使用\*分配性能阈值策略\*和\*清除性能阈值策略\*按钮为对象清单页面上的任何对象分配性能阈值策略、或者从这些对象清除阈值策略。



以下是"性能：所有集群"视图图中的一些重要字段。

- 集群FQDN：集群的完全限定域名(FQDN)。
- IOPS：集群上每秒的输入/输出操作数。
- MB/秒：集群上的吞吐量、以每秒MIB为单位。
- 容量字段：可用容量和总容量、以GiB为单位。
- Host Name or IP Address：集群管理LIF的主机名或IP地址(IPv4或IPv6)。
- OS Version：集群上安装的ONTAP 软件版本。




如果集群中的节点上安装了不同版本的ONTAP 软件、则会列出最低版本号。您可以从"性能：所有节点"视图查看每个节点上安装的ONTAP 版本。

- Threshold Policy：用户定义的在此存储对象上处于活动状态的性能阈值策略。您可以将光标置于包含省略号(...)的策略名称上、以查看完整策略名称或已分配策略名称列表。分配性能阈值策略和清除性能阈值策略按钮将保持禁用状态、直到您通过单击最左侧的复选框选择一个或多个对象为止。

## 性能：所有卷视图

"性能：所有卷"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个FlexVol 卷和FlexGroup 卷的性能事件、计数器数据和配置信息。这样、您可以快速监控卷的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。

如果要分析特定对象的延迟和吞吐量、请单击更多选项按钮  然后、分析工作负载、您可以在"工作负载分析"页面上查看性能和容量图表。如果您具有System Manager的有效凭据、则可以在System Manager上查看详细信息。



对于数据保护(DP)卷、仅显示用户生成的流量的计数器值。根卷不会显示在此页面上。

以下是"性能：所有卷"视图图中的一些重要字段。

- 模式：FlexVol 或FlexGroup。
- 延迟：对于FlexVol 卷、这是卷对所有I/O请求的平均响应时间、以每操作毫秒为单位。对于FlexGroup 卷、这是所有成分卷的平均延迟。
- IOPS/TB：根据工作负载占用的总空间每秒处理的输入/输出操作数、以TB为单位。此计数器用于测量给定存储容量可提供的性能。
- IOPS：对于FlexVol 卷、这是卷的每秒输入/输出操作数。对于FlexGroup 卷、这是所有成分卷的IOPS之和。
- MB/秒：对于FlexVol 卷、这是卷上的吞吐量、以MB/秒为单位。对于FlexGroup 卷、这是所有成分卷的MB/秒之和。
- 容量字段：可用容量和总容量、以GiB为单位。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)
- ["Unified Manager 监控的工作负载类型"](#)

- ["查看应用于特定卷或 LUN 的 QoS 策略组设置"](#)
- ["了解 Unified Manager 有关将数据分层到云的建议"](#)
- ["查看性能图表以比较同一 QoS 策略组中的卷或 LUN"](#)

## 性能：所有聚合视图

"性能：所有聚合"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个聚合的性能事件、数据和配置信息。通过此页面、您可以监控聚合的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。

以下是"性能：所有聚合"视图中的一些重要字段。

- type：聚合的类型：
  - HDD
  - 混合。将HDD和SSD结合使用、但尚未启用Flash Pool。
  - 混合(Flash Pool)。将HDD和SSD结合使用、并且已启用Flash Pool。
  - SSD
  - SSD (FabricPool)。将SSD和云层结合使用
  - HDD (FabricPool)。将HDD和云层结合在一起
  - VMDisk (SDS)。虚拟机中的虚拟磁盘
  - VMDisk (FabricPool)。将虚拟磁盘和云层结合在一起
  - LUN (FlexArray)
- 非活动数据报告：此聚合上是启用还是禁用非活动数据报告功能。启用后、此聚合上的卷将在"性能：所有卷"视图中显示冷数据量。如果ONTAP 版本不支持非活动数据报告、则此字段中的值为"不适用"。
- Threshold Policy：用户定义的在此存储对象上处于活动状态的性能阈值策略。您可以将光标置于包含省略号(...)的策略名称上、以查看完整策略名称或已分配策略名称列表。分配性能阈值策略和清除性能阈值策略按钮将保持禁用状态、直到您通过单击最左侧的复选框选择一个或多个对象为止。有关详细信息、请参见以下链接：
  - ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
  - ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)

## 性能：所有节点视图

"性能：所有节点"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个节点的性能事件、数据和配置信息。这样、您可以快速监控节点的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。



Flash Cache读取可返回节点上由缓存满足的读取操作百分比、而不是从磁盘返回的读取操作百分比。只有在节点中安装了 Flash Cache 模块时，才会显示节点的 Flash Cache 数据。

在\*报告\*菜单中、如果Unified Manager及其管理的集群安装在没有外部网络连接的站点上、则会提供\*硬件清单报告\*选项。此按钮将生成一个.csv文件、其中包含完整的集群和节点信息列表、例如硬件型号和序列号、磁盘类型和数量、已安装许可证等。对于未连接到NetApp Active IQ 平台的安全站点中的合同续订、此报告功能非常有用。您可以使用\*分配性能阈值策略\*和\*清除性能阈值策略\*按钮为对象清单页面上的任何对象分配性能阈值策略、或者从这些对象清除阈值策略。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)
- ["生成硬件清单报告以续订合同"](#)

#### 性能：所有**Storage VM**视图

"性能：所有Storage VM"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个Storage Virtual Machine (SVM)的性能事件、数据和配置信息。这样、您可以快速监控SVM的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。此页面上的延迟字段报告所有I/O请求的平均响应时间、以每操作毫秒数表示。



此页面上列出的SVM仅包括数据和集群SVM。Unified Manager不使用或显示管理或节点SVM。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)

#### **Performance**：所有**LUN**视图

"性能：所有LUN"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个LUN的性能事件、数据和配置信息。这样、您可以快速监控LUN的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。

如果要分析特定对象的延迟和吞吐量、请单击更多图标 、然后是\*分析工作负载\*、您可以在\*工作负载分析\*页面上查看性能和容量图表。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["监控一致性组关系中的 LUN"](#)
- ["配置 LUN"](#)
- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)
- ["查看同一 QoS 策略组中的卷或 LUN"。](#)
- ["查看应用于特定卷或 LUN 的 QoS 策略组设置"](#)
- ["使用API配置LUN"](#)

#### 性能：所有**NVMe**命名空间视图

性能：所有NVMe命名空间视图显示了Unified Manager实例监控的每个NVMe命名空间的性能事件、数据和配置信息概览。这样、您可以快速监控命名空间的性能和运行状况、并对问题和阈值事件进行故障排除。

报告的信息包括：命名空间的当前状态。脱机-不允许对命名空间进行读写访问。\*联机-允许对命名空间进行读写访问。NVFail -由于NVRAM故障、命名空间已自动脱机。\*空间错误-命名空间已用尽空间。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)

## 性能：所有网络接口视图

"性能：所有网络接口"视图简要显示了此Unified Manager实例监控的每个网络接口(LIF)的性能事件、数据和配置信息。通过此页面、您可以快速监控接口的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。以下是"性能：所有网络接口"视图中的一些重要字段。

- IOPS：每秒输入/输出操作数。IOPS不适用于NFS LIF和CIFS LIF、对于这些类型、它会显示为不适用。
- Latency：所有I/O请求的平均响应时间、以每操作毫秒数表示。延迟不适用于NFS LIF和CIFS LIF、对于这些类型、延迟显示为不适用。
- Home Location：接口的主位置、显示为节点名称和端口名称、以冒号(:)分隔。如果此位置显示有省略号(...)、则可以将光标置于此位置名称上方以查看完整位置。
- 当前位置：接口的当前位置、显示为节点名称和端口名称、以冒号(:)分隔。如果此位置显示有省略号(...)、则可以将光标置于此位置名称上方以查看完整位置。
- Role：接口角色：数据、集群、节点管理或集群间。



此页面上列出的接口包括数据LIF、集群LIF、节点管理LIF和集群间LIF。Unified Manager不使用或显示系统LIF。

## 性能：所有端口视图

"性能：所有端口"视图简要显示了Unified Manager实例监控的每个端口的性能事件、数据和配置信息。这样、您可以快速监控端口的性能、并对性能问题和阈值事件进行故障排除。对于端口角色、将显示网络端口功能、可以是数据功能、也可以是集群功能。FCP端口不能具有角色、此角色将显示为不适用



仅显示物理端口的性能计数器值。不会显示VLAN或接口组的计数器值。

有关详细信息、请参见以下链接：

- ["为存储对象分配性能阈值策略"](#)
- ["从存储对象中删除性能阈值策略"](#)

## 性能：QoS策略组视图

"QoS策略组"视图显示了Unified Manager正在监控的集群上可用的QoS策略组。其中包括传统QoS策略、自适应QoS策略以及使用性能服务级别分配的QoS策略。

以下是"性能：QoS策略组"视图中的一些重要字段。

- QoS策略组：QoS策略组的名称。对于已导入到Unified Manager 9.7或更高版本的NetApp Service Level Manager (NSLM) 1.3策略、此处显示的名称包括SVM名称以及在NSLM中定义性能服务级别时名称中未包含的其他信息。例如、名称"NSLM\_vs6\_Performance\_2\_0"表示此策略是在SVM"vs6"上创建的NSLM系统定义的"性能"PSL策略、预期延迟为"2毫秒/操作"。
- SVM：QoS策略组所属的Storage VM (SVM)。您可以单击Storage VM名称以导航到该Storage VM的详细信息页面。请注意、如果已在管理Storage VM上创建QoS策略、则此字段为空、因为此Storage VM类型表示集群。

- 最小吞吐量：保证策略组提供的最小吞吐量(以IOPS为单位)。对于自适应策略、此值是根据存储对象分配的大小分配给卷或LUN的最小预期IOPS/TB。
- 最大吞吐量：策略组不能超过的吞吐量、以IOPS和/或MB/秒为单位。如果此字段为空、则表示ONTAP 中定义的最大吞吐量为无限。对于自适应策略、此值表示根据存储对象的已分配大小或存储对象的已用大小分配给卷或LUN的最大(峰值)可能IOPS/TB。
- 绝对最小IOPS：对于自适应策略、此值为绝对最小IOPS值、当预期IOPS小于此值时、此值将用作覆盖。
- block size：为QoS自适应策略指定的块大小。
- 最小分配：是使用"已分配空间"还是"已用空间"来确定最大吞吐量(峰值) IOPS。
- Expected Latency：存储输入/输出操作的预期平均延迟。
- Shared：对于传统QoS策略、表示策略组中定义的吞吐量值是否在多个对象之间共享。
- Associated Objects：分配给QoS策略组的工作负载数量。您可以单击展开按钮(▼)以查看有关该策略组的更多详细信息。
- 已分配容量：QoS策略组中的对象当前正在使用的空间量。
- Associated Objects：分配给QoS策略组的工作负载数量、分为卷和LUN。您可以单击此数字以导航到一个页面、其中提供了有关选定卷或LUN的更多详细信息。

有关详细信息、请参见下的主题 ["使用 QoS 策略组信息管理性能"](#)。

## 细化性能清单页面内容

性能对象的清单页面包含一些工具，可帮助您细化对象清单数据内容，从而快速轻松地找到特定数据。

性能对象清单页面中包含的信息可能非常广泛，通常跨越多个页面。这种全面的数据非常适合监控，跟踪和提高性能；但是，查找特定数据需要使用工具来快速找到您要查找的数据。因此，性能对象清单页面包含用于搜索，排序和筛选的功能。此外，搜索和筛选功能可以结合使用，进一步缩小结果范围。

### 在对象清单性能页面上搜索

您可以在对象清单性能页面上搜索字符串。使用页面右上角的 \* 搜索 \* 字段可根据对象名称或策略名称快速查找数据。这样，您可以快速查找特定对象及其关联数据，或者快速查找策略并查看关联的策略对象数据。

### 步骤

1. 根据您的搜索要求执行以下选项之一：

要查找此项 ...	键入内容 ...
特定对象	在 * 搜索 * 字段中输入对象名称，然后单击 * 搜索 *。此时将显示您搜索的对象及其相关数据。
用户定义的性能阈值策略	在 * 搜索 * 字段中输入全部或部分策略名称，然后单击 * 搜索 *。此时将显示分配给您搜索的策略的对象。

对对象清单性能页面进行排序

您可以按任何列按升序或降序对 " 对象清单性能 " 页面上的所有数据进行排序。这样，您就可以快速找到对象清单数据，这在检查性能或开始故障排除过程时非常有用。

选定的排序列由突出显示的列标题名称和一个箭头图标指示，该箭头图标指示该名称右侧的排序方向。向上箭头表示升序；向下箭头表示降序。默认排序顺序为按 \* 状态 \* （事件严重程度）降序排序，最严重的性能事件列在第一位。

步骤

1. 您可以单击列名称以按升序或降序切换列的排序顺序。

" 对象清单性能 " 页面内容将根据选定列按升序或降序排序。

筛选对象清单性能页面中的数据

您可以筛选 " 对象清单性能 " 页面中的数据，以便根据特定条件快速查找数据。您可以使用筛选功能缩小 " 对象清单性能 " 页面的内容范围，以便仅显示您指定的结果。这样可以非常高效地仅显示您感兴趣的性能数据。

您可以使用 " 筛选 " 面板根据首选项自定义网格视图。可用的筛选器选项取决于在网格中查看的对象类型。如果当前应用了筛选器，则筛选器按钮右侧将显示应用的筛选器数量。

支持三种类型的筛选器参数。

参数	验证
字符串（文本）	操作符为 * 包含 * ， * 以 * 开头， * 以 * 结尾， * 不包含 * 。
数字	运算符为 * 大于 * ， * 小于 * ， * 在最后 * 和 * 介于 * 之间。
枚举（文本）	操作符为 * 是 * 和 * 不是 * 。

每个筛选器都需要 " 列 " ， " 运算符 " 和 " 值 " 字段；可用筛选器反映当前页面上的可筛选列。最多可应用四个筛选器。筛选结果基于组合筛选器参数。筛选结果将应用于筛选搜索中的所有页面，而不仅仅是当前显示的页面。

您可以使用筛选面板添加筛选器。

1. 在页面顶部，单击 \* 筛选器 \* 按钮。此时将显示筛选面板。
2. 单击左侧下拉列表并选择一个对象，例如 *Cluster* 或性能计数器。
3. 单击中心下拉列表，然后选择要使用的运算符。
4. 在最后一个列表中，选择或输入一个值以完成该对象的筛选器。
5. 要添加另一个筛选器，请单击 \* + 添加筛选器 \* 。此时将显示一个附加筛选器字段。使用上述步骤中所述的过程完成此筛选器。请注意，添加第四个筛选器后，不再显示 \* + 添加筛选器 \* 按钮。



6. 单击 \* 应用筛选器 \*。筛选器选项将应用于网格，筛选器数量将显示在筛选器按钮的右侧。
7. 使用 " 筛选 " 面板单击要删除的筛选器右侧的垃圾桶图标以删除各个筛选器。
8. 要删除所有筛选器，请单击筛选面板底部的 \* 重置 \*。

#### 筛选示例

图中显示了具有三个筛选器的筛选面板。如果筛选器数量少于最多四个，则会显示 \* + 添加筛选器 \* 按钮。

The screenshot shows a filter panel with three rows of filters. Each row has a dropdown for the property, a dropdown for the operator, and a text input for the value. To the right of each row is a trash icon for deletion. At the bottom left is a '+ Add Filter' button, and at the bottom right are 'Cancel' and 'Apply Filter' buttons.

MBps	greater than	5	MBps	[trash]
Node	name starts with	test		[trash]
Type	is	FCP Port		[trash]

+ Add Filter

Cancel Apply Filter

单击 \* 应用筛选器 \* 后，" 筛选 " 面板将关闭，应用筛选器并显示应用的筛选器数量（ 3 ）。

## 了解 Unified Manager 有关将数据分层到云的建议

性能：所有卷视图显示与卷上存储的非活动（冷）用户数据大小相关的信息。在某些情况下，Unified Manager 会确定通过将非活动数据分层到启用了 FabricPool 的聚合的云层（云提供商或 StorageGRID）而获益的某些卷。



FabricPool 是在 ONTAP 9.2 中引入的，因此，如果您使用的 ONTAP 软件版本早于 9.2，则 Unified Manager 对数据进行分层的建议需要升级 ONTAP 软件。此外，在 ONTAP 9.4 中引入了 `\* auto` 分层策略，在 **ONTAP 9.6** 中引入了 `\* all` 分层策略，因此，如果建议使用自动分层策略，则必须升级到 ONTAP 9.4 或更高版本。

性能：所有卷视图上的以下三个字段提供了有关是否可以通过将非活动数据移动到云层来提高存储系统的磁盘利用率并节省性能层上的空间的信息。

#### • \* 分层策略 \*

分层策略可确定卷上的数据是否仍保留在性能层上，或者某些数据是否已从性能层移动到云层。

此字段中的值表示卷上设置的分层策略，即使卷当前不驻留在 FabricPool 聚合上也是如此。只有当卷位于 FabricPool 聚合上时，分层策略才会生效。

#### • \* 冷数据 \*

冷数据显示卷上存储的非活动（冷）用户数据的大小。

只有在使用 ONTAP 9.4 或更高版本的软件时，此处才会显示一个值，因为它要求部署卷的聚合将 `\* 非活动数据报告参数` 设置为 `\* 已启用`，并且已达到最小冷却天数阈值（适用于使用 `\* snapshot-on-only` 或 `\* auto` 分层策略的卷）。否则，此值将列为 "N/A"。

## • \* 云建议 \*

在捕获到有关卷上数据活动的足够信息后，Unified Manager 可能会确定不需要执行任何操作，或者您可以通过将非活动数据分层到云层来节省性能层上的空间。



冷数据字段每 15 分钟更新一次，但在对卷执行冷数据分析时，云建议字段每 7 天更新一次。因此，各个字段之间的确切冷数据量可能会有所不同。"云建议" 字段显示运行分析的日期。

启用非活动数据报告后，冷数据字段将显示确切的非活动数据量。如果没有非活动数据报告功能，Unified Manager 将使用性能统计信息来确定卷上的数据是否处于非活动状态。在这种情况下，冷数据字段不会显示非活动数据量，但将光标悬停在 \* 层 \* 一词上方可查看云建议时会显示此数据量。

您将看到以下云建议：

- \* 学习 \*。没有收集足够的数据来提供建议。
- \* 层 \*。经过分析，确定卷包含非活动（冷）数据，您应将此卷配置为将此数据移动到云层。在某些情况下，可能需要先将卷移动到启用了 FabricPool 的聚合。在其他情况下，如果卷已位于 FabricPool 聚合上，则只需更改分层策略即可。
- \* 无操作 \*。卷的非活动数据非常少，卷已在 FabricPool 聚合上设置为 "auto" 分层策略，或者卷是数据保护卷。当卷脱机或在 MetroCluster 配置中使用时，也会显示此值。

要移动卷或更改卷分层策略或聚合非活动数据报告设置，请使用 ONTAP 系统管理器，ONTAP 命令行界面命令或这些工具的组合。

如果您以应用程序管理员或存储管理员角色登录到 Unified Manager，则将光标悬停在 \* 层 \* 一词上时，云建议中会显示 \* 配置卷 \* 链接。单击此按钮可在 System Manager 中打开卷页面以进行建议的更改。

## 使用性能资源管理器页面监控性能

"性能资源管理器" 页面显示有关集群中每个对象的性能的详细信息。此页面提供了所有集群对象性能的详细视图，可用于选择和比较不同时间段内特定对象的性能数据。

您还可以评估所有对象的整体性能，并排比较对象性能数据。

### 了解根对象

根对象是用于比较其他对象的基线。这样，您可以查看其他对象的数据并将其与根对象进行比较，从而提供性能数据分析，帮助您排除故障并提高对象性能。

根对象名称显示在 "正在比较" 窗格的顶部。其他对象显示在根对象下方。虽然可以添加到 "比较" 窗格的其他对象数量没有限制，但只允许添加一个根对象。根对象的数据会自动显示在 "计数器图表" 窗格的图形中。

您不能更改根对象；它始终设置为您正在查看的对象页面。例如，如果打开 Volume1 的 Volume Performance Explorer 页面，则 Volume1 为根对象，无法更改。如果要与其他根对象进行比较，则必须单击某个对象的链接并打开其登录页面。



仅显示根对象的事件和阈值。



## 应用筛选以减少网格中相关对象的列表

通过筛选，您可以在网格中显示定义更明确的较小对象子集。例如，如果网格中有 25 个卷，则通过筛选，您可以仅查看吞吐量小于 90 Mbps 或延迟大于 1 毫秒 / 操作的卷

## 指定相关对象的时间范围

通过 " 性能资源管理器 " 页面上的 " 时间范围 " 选择器，您可以指定对象数据比较的时间范围。指定时间范围可细化性能资源管理器页面的内容，以便仅显示您指定的时间范围内的对象数据。

通过细化时间范围，可以高效地仅显示您感兴趣的性能数据。您可以选择预定义的时间范围或指定自定义时间范围。默认时间范围为前 72 小时。

### 选择预定义的时间范围

在查看集群对象性能数据时，选择预定义的时间范围可以快速，高效地自定义和聚焦数据输出。选择预定义的时间范围时，可以使用长达 13 个月的数据。

#### 步骤

1. 在 \* 性能资源管理器 \* 页面的右上角，单击 \* 时间范围 \*。
2. 从 \* 时间范围选择 \* 面板的右侧，选择预定义的时间范围。
3. 单击 \* 应用范围 \*。

### 指定自定义时间范围

通过 " 性能资源管理器 " 页面，您可以指定性能数据的日期和时间范围。在细化集群对象数据时，指定自定义时间范围比使用预定义时间范围更灵活。

您可以选择一小时到 390 天之间的时间范围。13 个月等于 390 天，因为每个月计为 30 天。指定日期和时间范围可提供更多详细信息，并可用于放大特定性能事件或一系列事件。指定时间范围也有助于排除潜在的性能问题，因为指定日期和时间范围会更详细地显示有关性能事件的数据。使用 \* 时间范围 \* 控件选择预定义的日期和时间范围，或者指定您自己的自定义日期和时间范围，最长可达 390 天。预定义时间范围的按钮从 \* 过去一小时 \* 到 \* 过去 13 个月 \* 不等。

选择 \* 过去 13 个月 \* 选项或指定超过 30 天的自定义日期范围将显示一个对话框，提醒您显示超过 30 天的性能数据是使用每小时平均值绘制的，而不是使用 5 分钟数据轮询绘制的。因此，可能会丢失时间线的可视粒度。如果单击对话框中的 \* 不再显示 \* 选项，则在选择 \* 过去 13 个月 \* 选项或指定超过 30 天的自定义日期范围时，不会显示此消息。如果时间范围包括从今天起超过 30 天的时间 / 日期，则摘要数据也适用于较小的时间范围。

选择时间范围（自定义或预定义）时，30 天或更短的时间范围基于 5 分钟间隔数据样本。超过 30 天的时间范围基于一小时间隔数据样本。

1. 单击 \* 时间范围 \* 下拉框，此时将显示时间范围面板。
2. 要选择预定义的时间范围，请单击 \* 时间范围 \* 面板右侧的 \* 最后一个 ... \* 按钮之一。选择预定义的时间范围时，可以使用长达 13 个月的数据。选定的预定义时间范围按钮将突出显示，相应的日期和时间将显示在日历和时间选择器中。
3. 要选择自定义日期范围，请单击左侧 \* 自 \* 日历中的开始日期。单击 \* 或 \* > \* 可在日历中向前或向后导航。要指定结束日期，请单击右侧 \* 至 \* 日历中的一个日期。请注意，除非指定其他结束日期，否则默认结束日期为今天。时间范围面板右侧的 \* 自定义范围 \* 按钮将突出显示，表示您已选择自定义日期范围。
4. 要选择自定义时间范围，请单击 \* 自 \* 日历下方的 \* 时间 \* 控件，然后选择开始时间。要指定结束时间，请单击右侧 \* 至 \* 日历下方的 \* 时间 \* 控件，然后选择结束时间。时间范围面板右侧的 \* 自定义范围 \* 按钮将突出显示，表示您已选择自定义时间范围。
5. 您也可以在选择预定义的日期范围时指定开始和结束时间。如前所述选择预定义的日期范围，然后如前所述选择开始和结束时间。选定日期将在日历中突出显示，指定的开始时间和结束时间将显示在 \* 时间 \* 控件中，\* 自定义范围 \* 按钮将突出显示。
6. 选择日期和时间范围后，单击 \* 应用范围 \*。该时间范围的性能统计信息显示在图表和事件时间线中。

## 定义用于比较图形的相关对象列表


您可以在 " 计数器图表 " 窗格中定义相关对象列表，以进行数据和性能比较。例如，如果 Storage Virtual Machine （ SVM ） 遇到性能问题描述，则可以比较 SVM 中的所有卷，以确定可能导致问题描述的卷。

您可以将相关对象网格中的任何对象添加到 " 比较 " 和 " 计数器图表 " 窗格中。这样，您可以查看多个对象的数据并将其与根对象进行比较。您可以在相关对象网格中添加和删除对象；但是， " 正在比较 " 窗格中的根对象不可删除。




向 " 正在比较 " 窗格添加多个对象可能会对性能产生负面影响。要保持性能，您应选择数量有限的图表进行数据比较。

### 步骤

1. 在对象网格中，找到要添加的对象，然后单击 \* 添加 \* 按钮。
  - 添加 \* 按钮变为灰色，对象将添加到 " 正在比较 " 窗格的其他对象列表中。对象的数据将添加到 " 计数器图表 " 窗格中的图形中。对象眼睛图标的颜色（  ）匹配图形中对象数据趋势线的颜色。

## 2. \* 可选： \* 隐藏或显示选定对象的数据：

要执行此操作 ...	执行此操作 ...
隐藏选定对象	单击选定对象的眼睛图标（  ）。对象的数据将被隐藏，该对象的眼睛图标将变为灰色。
显示隐藏的对象	单击 "正在比较" 窗格中选定对象的灰色眼睛图标。  眼睛图标将恢复为原始颜色，对象数据将添加回 "计数器图表" 窗格中的图形中。

## 3. \* 可选： \* 从 \* 正在比较 \* 窗格中删除选定对象：

要执行此操作 ...	执行此操作 ...
删除选定对象	将鼠标悬停在 "正在比较" 窗格中选定对象的名称上以显示删除对象按钮（* X *），然后单击按钮。对象将从 "正在比较" 窗格中删除，其数据将从计数器图表中清除。
删除所有选定对象	单击 "正在比较" 窗格顶部的删除所有对象按钮（* X *）。所有选定对象及其数据都将被删除，而只留下根对象。

## 了解计数器图表

通过 "计数器图表" 窗格中的图表，您可以查看和比较根对象以及从相关对象网格中添加的对象的性能数据。这有助于您了解性能趋势，隔离和解决性能问题。

默认情况下，显示的计数器图表包括事件，延迟，IOPS 和 MBps。您可以选择显示的可选图表包括利用率，已用性能容量，可用 IOPS，IOPS/TB 和缓存未命中率。此外，您还可以选择查看 "延迟"，"IOPS"，"MBps" 和 "已用性能容量" 图表的总值或细分值。

默认情况下，性能资源管理器会显示某些计数器图表；存储对象是否支持全部计数器图表。如果不支持计数器，则计数器图表为空，并显示消息 `not applicable for <objece>`。

这些图表显示根对象以及您在 "比较" 窗格中选择的所有对象的性能趋势。每个图表中的数据排列如下：

### • \* X 轴 \*

显示指定的时间段。如果未指定时间范围，则默认值为过去 72 小时的时间段。

### • \* Y 轴 \*

显示选定对象的唯一计数器单位。

趋势线颜色与 "正在比较" 窗格中显示的对象名称颜色匹配。您可以将光标置于任何趋势线上的某个点上方，以查看该点的时间和值详细信息。

如果要调查图表中的特定时间段，可以使用以下方法之一：

- 使用 \* < \* 按钮展开 " 计数器图表 " 窗格以覆盖页面宽度。
- 使用光标（当它过渡到放大镜时）选择图表中某个时间范围的一部分以突出显示并放大该区域。您可以单击重置图表缩放以将图表恢复为默认时间范围。
- 使用 \* 缩放视图 \* 按钮可显示一个大型单计数器图表，其中包含扩展的详细信息和阈值指示器。



有时，趋势线中会显示空隙。差距意味着 Unified Manager 无法从存储系统收集性能数据，或者 Unified Manager 可能已关闭。

### 性能计数器图表的类型

标准性能图表可显示选定存储对象的计数器值。每个细分计数器图表都会显示按读取，写入和其他类别细分的总值。此外，在缩放视图中显示图表时，某些细分计数器图表会显示更多详细信息。

下表显示了可用的性能计数器图表。

可用图表	绘制问题描述图表
事件	显示与根对象的统计图表相关的严重，错误，警告和信息事件。除了显示性能事件之外，还会显示运行状况事件，以便全面了解可能影响性能的原因。
延迟—总计	响应应用程序请求所需的毫秒数。请注意，平均延迟值是 I/O 加权值。
延迟—细分	与 " 延迟总计 " 中显示的信息相同，但性能数据会按读取，写入和其他延迟进行细分。只有当选定对象为 SVM，节点，聚合，卷，LUN 时，此图表选项才适用。 或命名空间。
延迟—集群组件	与 " 延迟总计 " 中显示的信息相同，但性能数据按集群组件划分为延迟。只有当选定对象为卷时，此图表选项才适用。
IOPS —总计	每秒处理的输入 / 输出操作数。对于某个节点，如果选择 "Total"，则会显示通过此节点移动的数据的 IOPS，这些数据可能位于本地节点或远程节点上，而选择 "Total ( Local )" 则会显示仅驻留在当前节点上的数据的 IOPS。

可用图表	绘制问题描述图表
IOPS —细分	<p>与 "IOPS 总数 " 中显示的信息相同，但性能数据按读取，写入和其他 IOPS 进行细分。只有当选定对象为 SVM ，节点，聚合，卷， LUN 时，此图表选项才适用。 或命名空间。</p> <p>如果在缩放视图中显示，则卷图表将显示 QoS 最小和最大吞吐量值（如果已在 ONTAP 中配置）。</p> <p>对于某个节点，如果选择 "Breakdown` "，则会显示流经此节点且可能位于本地或远程节点上的数据的 IOPS 细分，如果选择 "Breakdown （ local ）` "，则会显示仅驻留在当前节点上的数据的 IOPS 细分。</p>
IOPS —协议	<p>与 "IOPS 总数 " 中显示的信息相同，但性能数据会分别显示为 CIFS ， NFS ， FCP ， NVMe 和 iSCSI 协议流量的各个图表。只有当选定对象为 SVM 时，此图表选项才适用。</p>
IOPS/TB —总计	<p>根据工作负载占用的总空间，每秒处理的输入 / 输出操作数（以 TB 为单位）。此计数器也称为 I/O 密度，用于测量给定存储容量可提供的性能。如果在缩放视图中显示，则卷图表将显示 QoS 预期和峰值吞吐量值（如果已在 ONTAP 中配置）。</p> <p>只有当选定对象为卷时，此图表选项才适用。</p>
MB/ 秒 - 总计	<p>每秒与对象之间传输的数据 MB 数。</p>
MB/ 秒—细分	<p>与 MB/ 秒图表中显示的信息相同，但吞吐量数据分为磁盘读取， Flash Cache 读取，写入等。如果在缩放视图中显示，则卷图表将显示 QoS 最大吞吐量值（如果已在 ONTAP 中配置）。</p> <p>只有当选定对象为 SVM ，节点，聚合，卷， LUN 时，此图表选项才适用。 或命名空间。</p> <div>  <p>只有在节点中安装了 Flash Cache 模块时，才会显示节点的 Flash Cache 数据。</p> </div>
已用性能容量 - 总计	<p>节点或聚合占用的性能容量百分比。</p>
已用性能容量—细分	<p>已用性能容量数据分为用户协议和系统后台进程。此外，还会显示可用性能容量。</p>

可用图表	绘制问题描述图表
Available IOPS —总计	此对象上当前可用（空闲）的每秒输入 / 输出操作数。此数字是从 Unified Manager 计算的对象可以执行的总 IOPS 中减去当前使用的 IOPS 的结果。只有当选定对象为节点或聚合时，此图表选项才适用。
利用率 - 总计	正在使用的对象的可用资源百分比。利用率用于指示节点的节点利用率，聚合的磁盘利用率以及端口的带宽利用率。只有当选定对象为节点，聚合或端口时，此图表选项才适用。
缓存未命中率—总计	从磁盘返回而不是从缓存返回的客户端应用程序读取请求的百分比。只有当选定对象为卷时，此图表选项才适用。

### 选择要显示的性能图表

通过选择图表下拉列表，您可以选择要在 " 计数器图表 " 窗格中显示的性能计数器图表的类型。这样，您可以根据性能要求查看特定数据和计数器。

#### 步骤

1. 在 \* 计数器图表 \* 窗格中，单击 \* 选择图表 \* 下拉列表。
2. 添加或删除图表：

至 ...	执行此操作 ...
添加或删除单个图表	单击要显示或隐藏的图表旁边的复选框
添加所有图表	单击 * 全选 *
删除所有图表	单击 * 取消全选 *

您选择的图表将显示在 " 计数器图表 " 窗格中。请注意，添加图表时，新图表会插入 " 计数器图表 " 窗格，以匹配 " 选择图表 " 下拉列表中列出的图表顺序。选择其他图表可能需要额外滚动。

### 展开计数器图表窗格

您可以展开 " 计数器图表 " 窗格，使图表更大，更易于阅读。

定义比较对象和计数器的时间范围后，您可以查看一个更大的 " 计数器图表 " 窗格。您可以使用 " 性能资源管理器 " 窗口中间的 \* < \* 按钮展开窗格。

#### 步骤

1. 展开或缩小 \* 计数器图表 \* 窗格。


至 ...	执行此操作 ...
展开 " 计数器图表 " 窗格以适合页面宽度	单击 < 按钮
将 " 计数器图表 " 窗格缩小到页面的右半部分	单击 * > * 按钮

### 将计数器图表的焦点更改为较短的时间段

您可以在 " 计数器图表 " 窗格或 " 计数器图表缩放视图 " 窗口中使用鼠标缩小时间范围，以便重点关注特定时间段。这样，您可以更精细地查看性能数据，事件和阈值时间线的任何部分。

- 您需要的内容 \*

光标必须已更改为放大镜，以指示此功能处于活动状态。



如果使用此功能更改时间线以显示与更精细的显示相对应的值，则 \* 时间范围 \* 选择器上的时间和日期范围不会与图表的原始值发生变化。

#### 步骤

1. 要放大特定时间段，请单击使用放大镜并拖动鼠标以突出显示要详细查看的区域。

所选时间段的计数器值将填充计数器图表。

2. 要返回到在 \* 时间范围 \* 选择器中设置的原始时间段，请单击 \* 重置图表缩放 \* 按钮。

计数器图表将以其原始状态显示。

### 在事件时间线中查看事件详细信息

您可以在性能资源管理器的事件时间线窗格中查看所有事件及其相关详细信息。这是一种快速高效的方法，可用于查看指定时间范围内根对象上发生的所有运行状况和性能事件，这在性能问题进行故障排除时非常有用。

" 事件时间线 " 窗格显示选定时间范围内根对象上发生的严重，错误，警告和信息性事件。每个事件严重性都有自己的时间线。单个和多个事件由时间线上的一个事件点表示。您可以将光标置于事件点上方以查看事件详细信息。要提高多个事件的可见粒度，您可以缩小时间范围。这会将多个事件分散到一个事件中，使您能够单独查看和调查每个事件。

" 事件时间线 " 上的每个性能事件点垂直排列，并在 " 事件时间线 " 下方显示的计数器图表趋势线中显示相应的峰值。这样可以在事件与整体性能之间直接建立直观的关联。运行状况事件也会显示在时间线上，但这些类型的事件不一定与某个性能图表中的峰值一致。

#### 步骤

1. 在 \* 事件时间线 \* 窗格中，将光标置于时间线上的事件点上方，以查看该事件点的事件摘要。

此时将弹出一个对话框，其中显示有关事件类型，事件发生日期和时间，状态以及事件持续时间的信息。




2. 查看一个或多个事件的完整事件详细信息：

要执行此操作 ...	单击此处 ...
查看单个事件的详细信息	弹出对话框中的 * 查看事件详细信息 * 。
查看多个事件的详细信息	<div>弹出对话框中的 * 查看事件详细信息 * 。</div> <div> 单击多个事件对话框上的单个事件将显示相应的事件详细信息页面。</div>

计数器图表缩放视图

计数器图表提供了一个缩放视图，可用于放大指定时间段内的性能详细信息。这样，您可以更精细地查看性能详细信息和事件，这在排除性能问题时非常有用。

如果显示在缩放视图中，则某些细分图表提供的追加信息比不显示在缩放视图中时显示的要多。例如， IOPS ， IOPS/TB 和 MBps 细分图表缩放视图页面会显示卷和 LUN 的 QoS 策略值（如果已在 ONTAP 中设置这些值）。



对于系统定义的性能阈值策略， \* 策略 \* 列表仅提供 "节点资源过度利用" 和 "QoS 吞吐量限制已违反" 策略。此时，其他系统定义的阈值策略不可用。

显示计数器图表缩放视图

" 计数器图表缩放视图 " 可为选定计数器图表及其关联时间线提供更精细的详细信息。这样可以放大计数器图表数据，使您能够更清晰地查看性能事件及其根本原因。

您可以显示任何计数器图表的计数器图表缩放视图。

步骤

- 1. 单击 \* 缩放视图 \* 以在新浏览器窗口中打开选定图表。
- 2. 如果您正在查看细分图表，然后单击 \* 缩放视图 \* ，则细分图表将显示在缩放视图中。如果要更改视图选项，可以在缩放视图中选择 \* 总计 \* 。

在缩放视图中指定时间范围

通过 " 计数器图表缩放视图 " 窗口中的 \* 时间范围 \* 控件，您可以指定选定图表的日期和时间范围。这样，您可以根据预设时间范围或您自己的自定义时间范围快速查找特定数据。

您可以选择一小时到 390 天之间的时间范围。13 个月等于 390 天，因为每个月计为 30 天。指定日期和时间范围可提供更多详细信息，并可用于放大特定性能事件或一系列事件。指定时间范围也有助于排除潜在的性能问题，因为指定日期和时间范围会更详细地显示有关性能事件的数据。使用 \* 时间范围 \* 控件选择预定义的日期和时间范围，或者指定您自己的自定义日期和时间范围，最长可达 390 天。预定义时间范围的按钮从 \* 过去一小时 \* 到 \* 过去 13 个月 \* 不等。



选择 \* 过去 13 个月 \* 选项或指定超过 30 天的自定义日期范围将显示一个对话框，提醒您显示超过 30 天的性能数据是使用每小时平均值绘制的，而不是使用 5 分钟数据轮询绘制的。因此，可能会丢失时间线的可视粒度。如果单击对话框中的 \* 不再显示 \* 选项，则在选择 \* 过去 13 个月 \* 选项或指定超过 30 天的自定义日期范围时，不会显示此消息。如果时间范围包括从今天起超过 30 天的时间 / 日期，则摘要数据也适用于较小的时间范围。

选择时间范围（自定义或预定义）时，30 天或更短的时间范围基于 5 分钟间隔数据样本。超过 30 天的时间范围基于一小时时间间隔数据样本。

1. 单击 \* 时间范围 \* 下拉框，此时将显示时间范围面板。
2. 要选择预定义的时间范围，请单击 \* 时间范围 \* 面板右侧的 \* 最后一个 ... \* 按钮之一。选择预定义的时间范围时，可以使用长达 13 个月的数据。选定的预定义时间范围按钮将突出显示，相应的日期和时间将显示在日历和时间选择器中。
3. 要选择自定义日期范围，请单击左侧 \* 自 \* 日历中的开始日期。单击 \* 或 \* > \* 可在日历中向前或向后导航。要指定结束日期，请单击右侧 \* 至 \* 日历中的一个日期。请注意，除非指定其他结束日期，否则默认结束日期为今天。时间范围面板右侧的 \* 自定义范围 \* 按钮将突出显示，表示您已选择自定义日期范围。
4. 要选择自定义时间范围，请单击 \* 自 \* 日历下方的 \* 时间 \* 控件，然后选择开始时间。要指定结束时间，请单击右侧 \* 至 \* 日历下方的 \* 时间 \* 控件，然后选择结束时间。时间范围面板右侧的 \* 自定义范围 \* 按钮将突出显示，表示您已选择自定义时间范围。
5. 您也可以在选择预定义的日期范围时指定开始和结束时间。如前所述选择预定义的日期范围，然后如前所述选择开始和结束时间。选定日期将在日历中突出显示，指定的开始时间和结束时间将显示在 \* 时间 \* 控件中，\* 自定义范围 \* 按钮将突出显示。
6. 选择日期和时间范围后，单击 \* 应用范围 \* 。该时间范围的性能统计信息显示在图表和事件时间线中。

在计数器图表缩放视图中选择性能阈值

在计数器图表缩放视图中应用阈值可提供性能阈值事件发生情况的详细视图。这样，您可以应用或删除阈值，并立即查看结果，这有助于您确定下一步是否应进行故障排除。

通过在计数器图表缩放视图中选择阈值，您可以查看有关性能阈值事件的精确数据。您可以应用 " 计数器图表缩放视图 " 的 \* 策略 \* 区域下显示的任何阈值。

在计数器图表缩放视图中，一次只能对对象应用一个策略。

步骤

1. 选择或取消选择  与策略关联。

选定阈值将应用于计数器图表缩放视图。严重阈值显示为红色线；警告阈值显示为黄色线。

## 按集群组件查看卷延迟

您可以使用卷性能资源管理器页面查看卷的详细延迟信息。延迟 - 总计计数器图表显示卷上的总延迟，延迟 - 细分计数器图表有助于确定读取和写入延迟对卷的影响。

此外，延迟 - 集群组件图表还会详细比较每个集群组件的延迟，以帮助确定每个组件对卷上的总延迟的影响。此时将显示以下集群组件：


- 网络
- QoS 限制最大值
- QoS 限制最小值
- 网络处理
- Cluster interconnect
- 数据处理
- 聚合操作
- 卷激活
- MetroCluster 资源
- 云延迟
- 同步 SnapMirror

### 步骤

1. 在选定卷的 \* 卷性能资源管理器 \* 页面中，从延迟图表的下拉菜单中选择 \* 集群组件 \*。

此时将显示延迟 - 集群组件图表。

2. 要查看较大版本的图表，请选择 \* 缩放视图 \*。

此时将显示集群组件比较图表。您可以通过取消选择或选择来限制比较  与每个集群组件相关联。

3. 要查看特定值，请将光标移动到图表区域以查看弹出窗口。

## 按协议查看 SVM IOPS 流量

您可以使用性能 /SVM 资源管理器页面查看 SVM 的详细 IOPS 信息。"IOPS - 总计" 计数器图表显示 SVM 上的总 IOPS 使用量，"IOPS - 细分" 计数器图表有助于确定读取，写入和其他 IOPS 对 SVM 的影响。

此外，"IOPS - 协议" 图表还会详细比较 SVM 上使用的每个协议的 IOPS 流量。可以使用以下协议：

- CIFS

- NFS
- FCP
- iSCSI
- NVMe

#### 步骤

1. 在选定 SVM 的 \* 性能 /SVM 资源管理器 \* 页面中，从 IOPS 图表中，从下拉菜单中选择 \* 协议 \*。

此时将显示 "IOPS - 协议 " 图表。

2. 要查看较大版本的图表，请选择 \* 缩放视图 \*。

此时将显示 IOPS 高级协议比较图表。您可以通过取消选择或选择来限制比较  与协议关联的。

3. 要查看特定值，请将光标移动到任一图表的图表区域中以查看弹出窗口。

### 查看卷和 LUN 延迟图表以验证性能保证

您可以查看已订阅 "性能保证" 计划的卷和 LUN，以验证延迟是否未超过您所保证的水平。

延迟性能保证为每个操作一毫秒，不应超过该值。它基于每小时平均值，而不是默认的五分钟性能收集期间。

#### 步骤

1. 在 \* 性能：所有卷 \* 视图或 \* 性能：所有 LUN \* 视图中，选择您感兴趣的卷或 LUN。
2. 在选定卷或 LUN 的 \* 性能资源管理器 \* 页面中，从 \* 查看统计信息输入 \* 选择器中选择 \* 每小时平均值 \*。

延迟图表中的水平线将显示更平滑的线，因为五分钟收集将替换为每小时平均值。

3. 如果同一聚合上的其他卷受性能保证，则可以添加这些卷以在同一图表中查看其延迟值。

### 查看所有 SAN 阵列集群的性能

您可以使用性能：所有集群视图显示全 SAN 阵列集群的性能状态。

- 您需要的内容 \*

您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。

您可以在性能：所有集群视图中查看所有 SAN 阵列集群的概述信息，并在集群 / 性能资源管理器页面中查看详细信息。

#### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 集群 \*。
2. 请确保 "personality" 列显示在 \* 运行状况：所有集群 \* 视图中，或者使用 \* 显示 / 隐藏 \* 控件添加此列。

此列会为您的全 SAN 阵列集群显示 "全 SAN 阵列"。

3. 要查看这些集群中的性能信息，请选择 \* 性能：所有集群 \* 视图。

查看全 SAN 阵列集群的性能信息。

4. 要查看这些集群中性能的详细信息，请单击全 SAN 阵列集群的名称。
5. 单击 \* 资源管理器 \* 选项卡。
6. 在 \* 集群 / 性能资源管理器 \* 页面上，从 \* 查看和比较 \* 菜单中选择 \* 此集群上的节点 \*。

您可以比较此集群上两个节点的性能统计信息，以确保两个节点上的负载几乎相同。如果两个节点之间存在很大差异，您可以将第二个节点添加到图表中，并比较较长时间内值以确定任何配置问题。

## 根据仅驻留在本地节点上的工作负载查看节点 IOPS

节点 IOPS 计数器图表可以突出显示操作仅通过本地节点并使用网络 LIF 对远程节点上的卷执行读 / 写操作的位置。IOPS - "Total (local)" 和 "Breakdown (local)" 图表仅显示当前节点上本地卷中数据的 IOPS。

这些计数器图表的 "Local" 版本与 "性能容量和利用率" 节点图表类似，因为它们还仅显示驻留在本地卷上的数据的统计信息。

通过这些计数器图表的 "本地" 版本与这些计数器图表的常规总版本进行比较，您可以查看是否有大量流量通过本地节点移动以访问远程节点上的卷。如果通过本地节点传输的操作过多，无法访问远程节点上的卷，则可能会出现发生原因性能问题，这可能是由于节点上的利用率较高而导致的。在这种情况下，您可能需要将卷移动到本地节点，或者在远程节点上创建一个 LIF，用于连接访问该卷的主机的流量。

### 步骤

1. 在选定节点的 \* 性能 / 节点资源管理器 \* 页面中，从 IOPS 图表中，从下拉菜单中选择 \* 总计 \*。

此时将显示 "IOPS - 总计" 图表。

2. 单击 \* 缩放视图 \* 可在新的浏览器选项卡中显示较大版本的图表。
3. 返回到 \* 性能 / 节点资源管理器 \* 页面，从 IOPS 图表中，从下拉菜单中选择 \* 总计 (本地) \*。

此时将显示 IOPS - 总计 (本地) 图表。

4. 单击 \* 缩放视图 \* 可在新的浏览器选项卡中显示较大版本的图表。
5. 查看彼此相邻的两个图表，并确定 IOPS 值看起来差别很大的区域。
6. 将光标移动到这些区域上方，比较特定时间点的本地 IOPS 和总 IOPS。

## 对象登录页面的组件

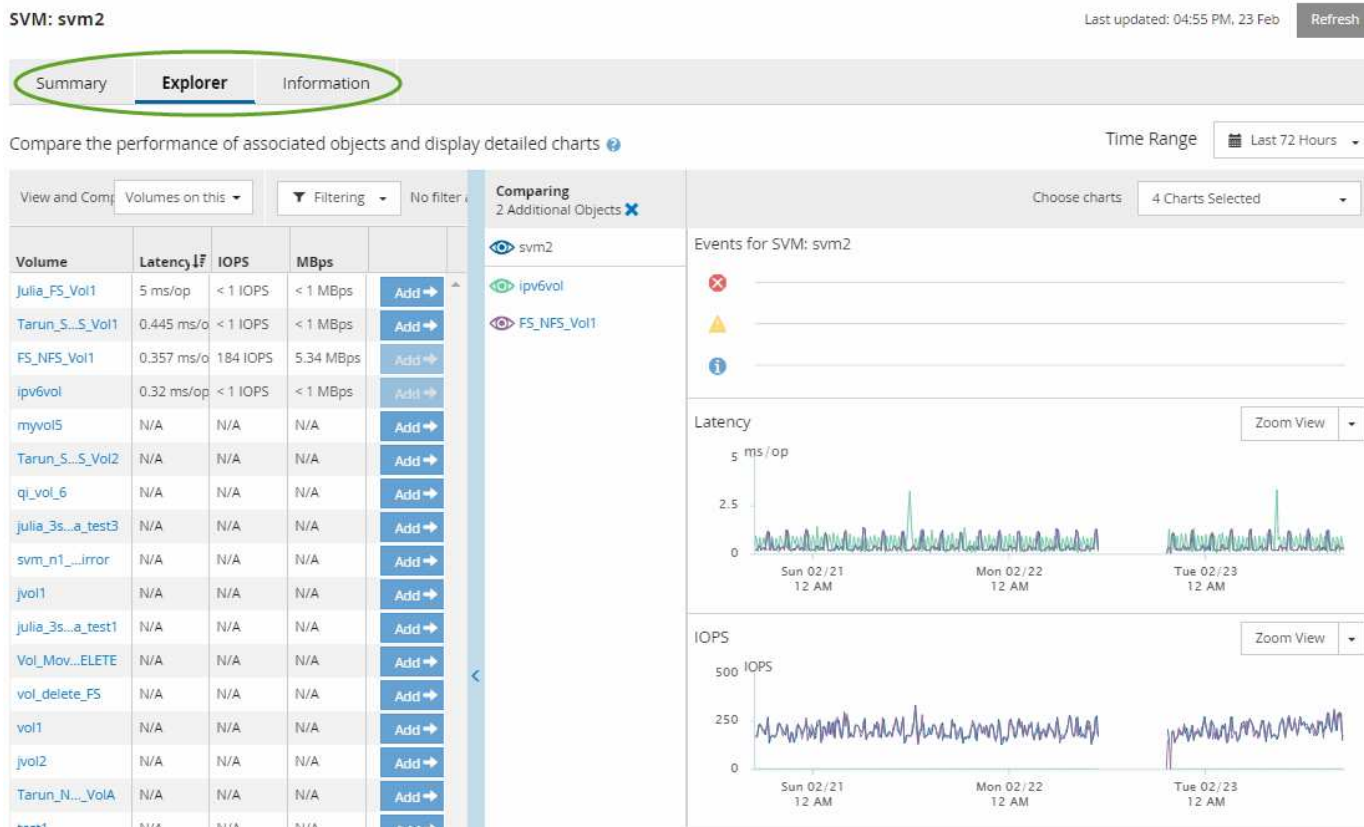
对象登录页面提供了有关所有严重事件，警告事件和信息性事件的详细信息。它们提供了有关所有集群对象性能的详细视图，使您可以选择和比较不同时间段的各个对象。

通过对象登录页面，您可以检查所有对象的整体性能，并排比较对象性能数据。这在评估性能和对事件进行故障排除时非常有用。



计数器摘要面板和计数器图表中显示的数据基于五分钟的采样间隔。页面左侧的对象清单网格中显示的数据基于一小时的采样间隔。

下图显示了一个对象登录页面示例，其中显示了资源管理器信息：



根据所查看的存储对象，对象登录页面可能具有以下选项卡，用于提供有关该对象的性能数据：

- 摘要

显示三个或四个计数器图表，其中包含前 72 小时内每个对象的事件和性能，包括一个趋势线，用于显示该时间段内的高值和低值。

- 资源管理器

显示与当前对象相关的存储对象网格，您可以通过此网格将当前对象的性能值与相关对象的性能值进行比较。此选项卡最多包含 11 个计数器图表和一个时间范围选择器，可用于执行各种比较。

- 信息

显示有关存储对象的非性能配置属性的值，包括已安装的 ONTAP 软件版本，HA 配对节点名称以及端口和 LIF 数量。

- 性能最佳的

对于集群：根据您选择的性能计数器显示性能最高或最低的存储对象。

- 故障转移规划

对于节点：显示节点的 HA 配对节点发生故障时对节点性能影响的估计值。

- 详细信息

对于卷：显示选定卷工作负载的所有 I/O 活动和操作的详细性能统计信息。此选项卡适用于 FlexVol 卷，FlexGroup 卷和 FlexGroup 的成分卷。

## 摘要页面

"摘要" 页面将显示计数器图表，其中包含有关过去 72 小时内每个对象的事件和性能的详细信息。此数据不会自动刷新，但在上次加载页面时为最新数据。"摘要" 页面中的图表问题解答 the Question \_Do I need to look further? \_

### 图表和计数器统计信息

这些摘要图表简要概述了过去 72 小时内的情况，有助于您确定可能需要进一步调查的问题。

"摘要" 页面计数器统计信息以图形形式显示。

您可以将光标置于图形中的趋势线上方，以查看特定时间点的计数器值。摘要图表还会显示以下计数器在过去 72 小时内处于活动状态的严重事件和警告事件的总数：

- \* 延迟 \*

所有 I/O 请求的平均响应时间；以每操作毫秒数表示。

为所有对象类型显示。

- \* IOPS \*

平均运行速度；以每秒输入 / 输出操作数表示。

为所有对象类型显示。

- \* MB/ 秒 \*

平均吞吐量；以 MB/ 秒为单位。

为所有对象类型显示。

- \* 已用性能容量 \*

节点或聚合占用的性能容量百分比。

仅为节点和聚合显示。

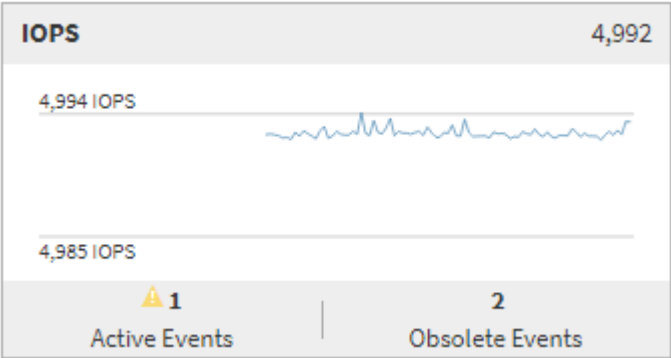
- \* 利用率 \*

节点和聚合的对象利用率百分比或端口的带宽利用率百分比。

仅为节点，聚合和端口显示。

将光标置于活动事件的事件计数上方可显示事件的类型和数量。严重事件以红色（■），警告事件显示为黄色（■）。

灰色条中图表右上角的数字是过去 72 小时时间段的平均值。趋势折线图底部和顶部显示的数字是过去 72 小时内的最小值和最大值。图表下方的灰色条包含过去 72 小时内的活动（新的和已确认的）事件和废弃事件的计数。



• \* 延迟计数器图表 \*

延迟计数器图表简要概述了前 72 小时内的对象延迟。延迟是指所有 I/O 请求的平均响应时间；以所考虑的集群存储组件中的数据块所经历的每操作毫秒数，服务时间，等待时间或两者表示。

- 前一个（计数器值）： \* 标题中的数字显示前 72 小时的平均值。
- 中间（性能图）： \* 图形底部的数字显示的是最低延迟，图形顶部的数字显示的是前 72 小时的最高延迟。将光标置于图形趋势线上方可查看特定时间的延迟值。
- 底部（事件）： \* 悬停时，弹出窗口将显示事件的详细信息。单击图形下方的 \* 活动事件 \* 链接，导航到 "事件清单" 页面以查看完整的事件详细信息。

• \* IOPS 计数器图表 \*

IOPS 计数器图表简要概述了前 72 小时内的对象 IOPS 运行状况。IOPS 表示存储系统的速度，以每秒输入 / 输出操作数为单位。

- 前一个（计数器值）： \* 标题中的数字显示前 72 小时的平均值。
- 中间（性能图）： \* 图形底部的数字显示的是最低 IOPS，图形顶部的数字显示的是前 72 小时的最高 IOPS。将光标置于图形趋势线上方可查看特定时间的 IOPS 值。
- 底部（事件）： \* 悬停时，弹出窗口将显示事件的详细信息。单击图形下方的 \* 活动事件 \* 链接，导航到 "事件清单" 页面以查看完整的事件详细信息。

• \* MB/ 秒计数器图表 \*

MB/ 秒计数器图表显示对象 MB/ 秒的性能，并指示与对象之间传输的数据量，以 MB/ 秒为单位。MB/ 秒计数器图表简要概述了对象在前 72 小时内的 MB/ 秒运行状况。

- 前一个（计数器值）： \* 标题中的数字显示前 72 小时的平均 MB/ 秒数。
- 中间（性能图）： \* 图形底部的值显示的 MB/ 秒数最低，图形顶部的值显示的 MB/ 秒数最高，过去 72 小时。将光标置于图形趋势线上方可查看特定时间的 MB/ 秒值。
- 底部（事件）： \* 悬停时，弹出窗口将显示事件的详细信息。单击图形下方的 \* 活动事件 \* 链接，导航到 "事件清单" 页面以查看完整的事件详细信息。



- \* 已用性能容量计数器图表 \*

已用性能容量计数器图表显示对象正在使用的性能容量百分比。

- 前一个（计数器值）：\* 标题中的数字显示前 72 小时的平均已用性能容量。
- 中间（性能图）：\* 图形底部的值显示已用性能容量百分比最低，图形顶部的值显示前 72 小时的最高已用性能容量百分比。将光标置于图形趋势线上方可查看特定时间的已用性能容量值。
- 底部（事件）：\* 悬停时，弹出窗口将显示事件的详细信息。单击图形下方的 \* 活动事件 \* 链接，导航到 "事件清单" 页面以查看完整的事件详细信息。
- \* 利用率计数器图表 \*

利用率计数器图表显示对象利用率百分比。利用率计数器图表简要概述了前 72 小时内对象或带宽利用率的百分比。

- 顶部（计数器值）：\* 标题中的数字显示前 72 小时的平均利用率百分比。
- 中间（性能图）：\* 图形底部的值显示最低利用率百分比，图形顶部的值显示前 72 小时的最高利用率百分比。将光标置于图形趋势线上方可查看特定时间的利用率值。
- 底部（事件）：\* 悬停时，弹出窗口将显示事件的详细信息。单击图形下方的 \* 活动事件 \* 链接，导航到 "事件清单" 页面以查看完整的事件详细信息。

## 事件

事件历史记录表（如果适用）列出了该对象上最近发生的事件。单击事件名称可在 "事件详细信息" 页面上显示事件的详细信息。

## 性能资源管理器页面的组件

通过 "性能资源管理器" 页面，您可以比较集群中类似对象的性能，例如集群中的所有卷。在对性能事件进行故障排除和微调对象性能时，这很有用。您还可以将对象与根对象进行比较，根对象是进行其他对象比较的基线。

您可以单击 \* 切换到运行状况视图 \* 按钮以显示此对象的运行状况详细信息页面。在某些情况下，您可以了解有关此对象的存储配置设置的重要信息，这些信息可能有助于对问题描述进行故障排除。

"性能资源管理器" 页面显示集群对象及其性能数据的列表。此页面以表格形式显示相同类型的所有集群对象（例如卷及其对象特定的性能统计信息）。此视图可提供集群对象性能的有效概述。



如果表的任何单元格中显示 "N/A"，则表示该计数器的值不可用，因为此时该对象没有 I/O。

"性能资源管理器" 页面包含以下组件：

- \* 时间范围 \*

用于选择对象数据的时间范围。

您可以选择预定义的范围，也可以指定自己的自定义时间范围。

- \* 查看和比较 \*

用于选择网格中显示的相关对象类型。

可用选项取决于根对象类型及其可用数据。您可以单击查看并比较下拉列表来选择对象类型。您选择的对象类型将显示在列表中。

- \* 筛选 \*

用于根据您的首选项缩小接收的数据量。

您可以创建应用于对象数据的筛选器，例如 IOPS 大于 4 。最多可以同时添加四个筛选器。

- \* 正在比较 \*

显示选定对象的列表，以便与根对象进行比较。

" 比较 " 窗格中的对象数据将显示在 " 计数器图表 " 中。

- \* 查看统计信息 \*

对于卷和 LUN ，用于选择是在每个收集周期（默认值为 5 分钟）之后显示统计信息，还是将统计信息显示为每小时平均值。通过此功能，您可以查看延迟图表以支持 NetApp 的 " 性能担保 " 计划。

- \* 计数器图表 \*

显示每个对象性能类别的图形数据。

默认情况下，通常仅显示三个或四个图表。使用 " 选择图表 " 组件可以显示其他图表或隐藏特定图表。您也可以选择显示或隐藏事件时间线。

- \* 事件时间线 \*

显示在 " 时间范围 " 组件中选定的时间线中发生的性能和运行状况事件。

## 使用 QoS 策略组信息管理性能

通过 Unified Manager ，您可以查看所监控的所有集群上可用的服务质量（QoS）策略组。这些策略可能是使用 ONTAP 软件（System Manager 或 ONTAP 命令行界面）或 Unified Manager 性能服务级别策略定义的。Unified Manager 还会显示已分配 QoS 策略组的卷和 LUN 。

有关调整QoS设置的详细信息、请参见 ["性能管理概述"](#)

### 存储 QoS 如何控制工作负载吞吐量

您可以创建服务质量（QoS）策略组来控制其所含工作负载的每秒 I/O 数（IOPS）或吞吐量（MB/ 秒）限制。如果工作负载位于没有设置限制的策略组中，例如默认策略组，或者设置的限制不符合您的需求，您可以增加此限制或将工作负载移动到具有所需限制的新策略组或现有策略组。

可以将 " 传统 " QoS 策略组分配给单个工作负载，例如单个卷或 LUN 。在这种情况下，工作负载可以使用完整

吞吐量限制。此外，还可以将 QoS 策略组分配给多个工作负载；在这种情况下，工作负载之间的吞吐量限制为 "s 共享"。例如，如果为三个工作负载分配的 QoS 限制为 9,000 IOPS，则合并 IOPS 将限制为超过 9,000 IOPS。

也可以将 "自适应" QoS 策略组分配给单个或多个工作负载。但是，即使分配给多个工作负载，每个工作负载也会获得完整的吞吐量限制，而不是与其他工作负载共享吞吐量值。此外，自适应 QoS 策略会根据卷大小为每个工作负载自动调整吞吐量设置，从而在卷大小发生变化时保持 IOPS 与 TB 数的比率。例如，如果在自适应 QoS 策略中将峰值设置为 5,000 IOPS/TB，则一个 10 TB 卷的最大吞吐量将为 50,000 IOPS。如果稍后将卷的大小调整为 20 TB，则自适应 QoS 会将最大 IOPS 调整为 100,000 IOPS。

从 ONTAP 9.5 开始，您可以在定义自适应 QoS 策略时包括块大小。如果工作负载使用的块大小非常大，最终使用的吞吐量百分比非常大，则此功能可以有效地将此策略从 IOPS/TB 阈值转换为 MB/秒阈值。

对于共享组 QoS 策略，如果策略组中所有工作负载的 IOPS 或 MB/秒超过设置的限制，则策略组会限制工作负载以限制其活动，从而降低策略组中所有工作负载的性能。如果策略组限制生成动态性能事件，则事件问题描述将显示相关策略组的名称。

在 "性能：所有卷" 视图中，您可以按 IOPS 和 MB/秒对受影响的卷进行排序，以查看哪些工作负载的使用率可能最高，而导致事件发生。在 "性能 / 卷资源管理器" 页面中，您可以选择卷上的其他卷或 LUN，以便与受影响的工作负载 IOPS 或 MBps 吞吐量使用量进行比较。

通过将过度使用节点资源的工作负载分配给限制性更强的策略组设置，策略组会限制工作负载以限制其活动，从而减少该节点上资源的使用。但是，如果您希望工作负载能够使用更多节点资源，则可以增加策略组的值。

您可以使用 System Manager，ONTAP 命令或 Unified Manager 性能服务级别来管理策略组，包括以下任务：

- 创建策略组
- 在策略组中添加或删除工作负载
- 在策略组之间移动工作负载
- 更改策略组的吞吐量限制
- 将工作负载移动到其他聚合和 / 或节点

## 查看所有集群上可用的所有 QoS 策略组

您可以显示 Unified Manager 正在监控的集群上所有可用的 QoS 策略组的列表。其中包括传统 QoS 策略，自适应 QoS 策略以及由 Unified Manager 性能服务级别策略管理的 QoS 策略。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* QoS 策略组 \*。

默认情况下，将显示 "性能：传统 QoS 策略组" 视图。

2. 查看每个可用传统 QoS 策略组的详细配置设置。
3. 单击 Expand 按钮 (▼) 以查看有关该策略组的更多详细信息。
4. 在 "视图" 菜单中，选择其他选项之一以查看所有自适应 QoS 策略组或使用 Unified Manager 性能服务级别创建的所有 QoS 策略组。

## 查看同一 QoS 策略组中的卷或 LUN

您可以显示已分配给同一 QoS 策略组的卷和 LUN 的列表。

如果传统 QoS 策略组在多个卷中为 s 共享，则查看某些卷是否过度使用为策略组定义的吞吐量可能会很有用。它还有助于您确定是否可以在不对其他卷产生负面影响的情况下将其他卷添加到策略组。

对于自适应 QoS 策略和 Unified Manager 性能服务级别策略，此操作有助于查看正在使用策略组的所有卷或 LUN，以便您可以查看在更改 QoS 策略的配置设置后哪些对象会受到影响。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* QoS 策略组 \*。

默认情况下，将显示 "性能：传统 QoS 策略组" 视图。

2. 如果您对传统策略组感兴趣，请继续查看此页面。否则，请选择其他视图选项之一以显示 Unified Manager 性能服务级别创建的所有自适应 QoS 策略组或所有 QoS 策略组。
3. 在您感兴趣的 QoS 策略中，单击展开按钮（▼）以查看更多详细信息。

Quality of Service - Performance / Adaptive QoS Policy Groups ⓘ Last updated: Jan 31, 2019, 1:56 PM ↻

View Adaptive QoS Policy Groups 🔍 Search Quality of Service ⚙️

QoS Policy Group	Cluster	SVM	Min Through...	Max Through...	Absolute Min...	Block Size	Asso
▼ julia_vs2_cifs_Performance	opm-simplicity	julia_vs2_cifs	2048.0 IOPS/TB	4096.0 IOPS/TB	500IOPS		1
▲ julia_vs1_nfs_Performance	opm-simplicity	julia_vs1_nfs	2048.0 IOPS/TB	4096.0 IOPS/TB	500IOPS		2
<div>Details</div> <div>Allocated Capacity 0.99 TB 1.15 TB</div> <div>Associated Objects 2 Volumes 0 LUNs</div> <div>Events None</div>							
▼ julia_nfs_extreme_Extreme_Performance	ocum-mobility-01-02	julia_nfs_extreme	6144.0 IOPS/TB	12288.0 IOPS/TB	1000IOPS	any	1
▼ julia_extreme_jan16_aqos	ocum-mobility-01-02	julia_nfs_extreme	10000.0 IOPS/TB	12000.0 IOPS/TB	1000IOPS	any	1

4. 单击卷或 LUN 链接以查看使用此 QoS 策略的对象。

此时将显示卷或 LUN 的性能清单页面，其中列出了正在使用 QoS 策略的对象。

## 查看应用于特定卷或 LUN 的 QoS 策略组设置

您可以查看已应用于卷和 LUN 的 QoS 策略组，也可以链接到性能 /QoS 策略组视图以显示每个 QoS 策略的详细配置设置。

下面显示了查看应用于卷的 QoS 策略的步骤。查看 LUN 的此信息的步骤与此类似。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 卷 \*。

默认情况下，将显示运行状况：所有卷视图。

2. 在视图菜单中，选择 \* 性能： QoS 策略组中的卷 \*。
3. 找到要查看的卷并向右滚动，直到看到 \* QoS 策略组 \* 列。
4. 单击 QoS 策略组名称。

根据是传统 QoS 策略，自适应 QoS 策略还是使用 Unified Manager 性能服务级别创建的 QoS 策略，系统将显示相应的服务质量页面。

5. 查看 QoS 策略组的详细配置设置。
6. 单击 Expand 按钮 (▼) 以查看有关该策略组的更多详细信息。

## 查看性能图表以比较同一 QoS 策略组中的卷或 LUN

您可以查看同一 QoS 策略组中的卷和 LUN，然后在一个 IOPS，MB/ 秒或 IOPS/TB 图表上比较性能，以确定是否存在任何问题。

下面显示了比较同一 QoS 策略组中卷的性能的步骤。查看 LUN 的此信息的步骤与此类似。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 卷 \*。

默认情况下，将显示运行状况：所有卷视图。

2. 在视图菜单中，选择 \* 性能： QoS 策略组中的卷 \*。
3. 单击要查看的卷的名称。

此时将显示卷的性能资源管理器页面。

4. 在查看和比较菜单中，选择 \* 同一 QoS 策略组中的卷 \*。

下表列出了共享相同 QoS 策略的其他卷。

5. 单击 \* 添加 \* 按钮将这些卷添加到图表中，以便比较图表中所有选定卷的 IOPS，MB/ 秒，IOPS/TB 和其他性能计数器。

您可以更改时间范围以查看默认 72 小时以外的其他时间间隔的性能。

## 不同类型的 QoS 策略如何显示在吞吐量图表中

您可以在性能资源管理器和工作负载分析 IOPS，IOPS/TB 和 MB/ 秒图表中查看已应用于卷或 LUN 的 ONTAP 定义的服务质量（QoS）策略设置。图表中显示的信息因应用于工作负载的 QoS 策略类型而异。

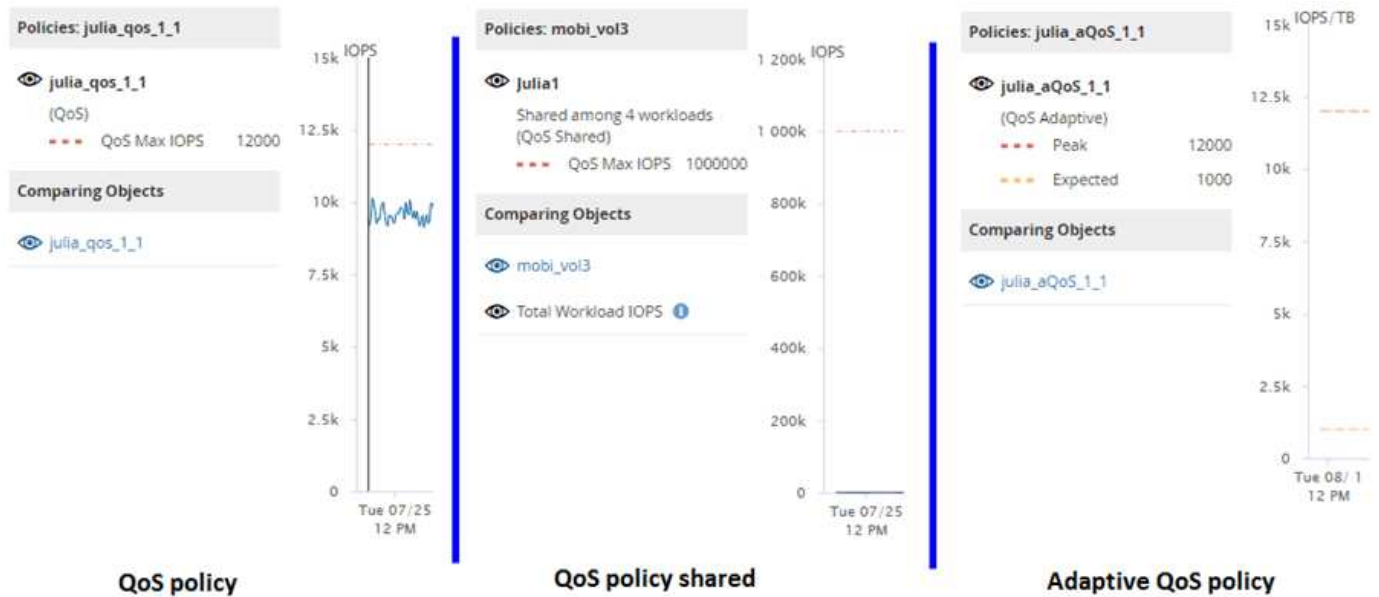
最大吞吐量（或“峰值”）设置用于定义工作负载可以使用的最大吞吐量，从而限制对争用系统资源的工作负载的影响。最小吞吐量（或“预期”）设置定义了工作负载必须使用的最小吞吐量，以便无论争用工作负载的需求如何，关键工作负载都能满足最小吞吐量目标。

IOPS 和 MB/ 秒的共享和非共享 QoS 策略使用术语 minimum 和 maximum 来定义下限和上限。ONTAP 9.3 中引入的 IOPS/TB 自适应 QoS 策略使用术语 "expected" 和 "peak" 来定义下限和上限。

虽然 ONTAP 允许您创建这两种类型的 QoS 策略，但根据这些策略应用于工作负载的方式，QoS 策略将通过三种方式显示在性能图表中。

策略类型	功能	Unified Manager 界面中的指示符
分配给单个工作负载的 QoS 共享策略，或分配给单个或多个工作负载的 QoS 非共享策略	每个工作负载都可以使用指定的吞吐量设置	显示 " ( QoS ) "
分配给多个工作负载的 QoS 共享策略	所有工作负载都共享指定的吞吐量设置	显示 " ( QoS 共享 ) "
分配给单个或多个工作负载的自适应 QoS 策略	每个工作负载都可以使用指定的吞吐量设置	显示 " ( QoS 自适应 ) "

下图举例说明了这三个选项在计数器图表中的显示方式。



如果已在 IOPS 中定义的正常 QoS 策略显示在工作负载的 IOPS/TB 图表中，则 ONTAP 会将 IOPS 值转换为 IOPS/TB 值，Unified Manager 会在 IOPS/TB 图表中显示该策略以及文本 "QoS , defined in IOPS" 。

当以 IOPS/TB 为单位定义的自适应 QoS 策略显示在工作负载的 IOPS 图表中时，ONTAP 会将 IOPS/TB 值转换为 IOPS 值，Unified Manager 会在 IOPS 图表中显示该策略以及文本 "QoS Adaptive - Used , 以 IOPS/TB 为单位定义或 "QoS Adaptive - Allocated , defined in IOPS/TB" ，具体取决于峰值 IOPS 分配设置的配置方式。如果分配设置设置为 "allocated-space" ，则会根据卷大小计算峰值 IOPS 。如果分配设置设置为 "used-space" ，则会根据卷中存储的数据量并考虑存储效率来计算峰值 IOPS 。



只有当卷使用的逻辑容量大于或等于 128 GB 时，IOPS/TB 图表才会显示性能数据。如果已用容量在选定时间范围内降至 128 GB 以下，则图表中会显示空隙。



## 在性能资源管理器中查看工作负载 QoS 最小值和最大值设置

您可以在性能资源管理器图表中查看卷或 LUN 上 ONTAP 定义的服务质量（QoS）策略设置。最大吞吐量设置限制了争用工作负载对系统资源的影响。最小吞吐量设置可确保关键工作负载满足最小吞吐量目标，而不管竞争工作负载的需求如何。

只有在 ONTAP 中配置了 QoS 吞吐量 "minimum" 和 "maximum" IOPS 和 MB/ 秒设置后，这些设置才会显示在计数器图表中。只有运行 ONTAP 9.2 或更高版本软件的系统以及 AFF 系统才提供最小吞吐量设置，并且目前只能针对 IOPS 进行设置。

自适应 QoS 策略从 ONTAP 9.3 开始可用，并使用 IOPS/TB 而非 IOPS 来表示。这些策略会根据每个工作负载的卷大小自动调整 QoS 策略值，从而在卷大小发生变化时保持 IOPS 与 TB 数的比率。您只能将自适应 QoS 策略组应用于卷。QoS 术语 "expected" 和 "peak" 用于自适应 QoS 策略，而不是最小值和最大值。

如果工作负载吞吐量在前一小时的每个性能收集期间均超过定义的 QoS 最大策略设置，则 Unified Manager 将针对 QoS 策略违规生成警告事件。在每个收集期间，工作负载吞吐量可能会短时间超过 QoS 阈值，但 Unified Manager 会在图表上显示收集期间的 "Average" 吞吐量。因此，您可能会看到 QoS 事件，而工作负载的吞吐量可能未超过图表中显示的策略阈值。

### 步骤

1. 在选定卷或 LUN 的 \* 性能资源管理器 \* 页面中，执行以下操作以查看 QoS 上限和下限设置：

如果您要 ...	执行此操作 ...
查看 IOPS 上限（QoS 最大值）	在 IOPS 总计或细分图表中，单击 * 缩放视图 *。
查看 MB/ 秒上限（QoS 最大值）	在 MB/ 秒总计或细分图表中，单击 * 缩放视图 *。
查看 IOPS 下限（QoS 最小值）	在 IOPS 总计或细分图表中，单击 * 缩放视图 *。
查看 IOPS/TB 上限（QoS 峰值）	对于卷，在 IOPS/TB 图表中，单击 * 缩放视图 *。
查看 IOPS/TB 下限（QoS 预期值）	对于卷，在 IOPS/TB 图表中，单击 * 缩放视图 *。

虚线水平线表示在 ONTAP 中设置的最大或最小吞吐量值。您还可以查看何时对 QoS 值进行了更改。

2. 要查看与 QoS 设置比较的特定 IOPS 和 MB/ 秒值，请将光标移动到图表区域以查看弹出窗口。

如果您发现某些卷或 LUN 的 IOPS 或 MB/ 秒非常高，并对系统资源造成压力，则可以使用 System Manager 或 ONTAP 命令行界面调整 QoS 设置，以便这些工作负载不会影响其他工作负载的性能。

有关调整QoS设置的详细信息、请参见 ["性能管理概述"](#)

## 使用性能容量和可用 IOPS 信息管理性能

*Performance Capacity* 表示在不超过某个资源的有用性能的情况下，您可以从该资源中获得多少吞吐量。使用现有性能计数器查看时，性能容量是指在延迟变为问题描述之前从节点或聚合获得最大利用率的时间点。



Unified Manager 从每个集群中的节点和聚合收集性能容量统计信息。*Performance Capacity Used\_* 是当前正在使用的性能容量百分比，*performance capacity available* 是仍可用性能容量的百分比。

虽然可用性能容量提供了仍可用资源的百分比，但 *available IOPS* 会告诉您在达到最大性能容量之前可以添加到资源中的 IOPS 数量。通过使用此指标，您可以确保向资源添加具有预定 IOPS 数量的工作负载。

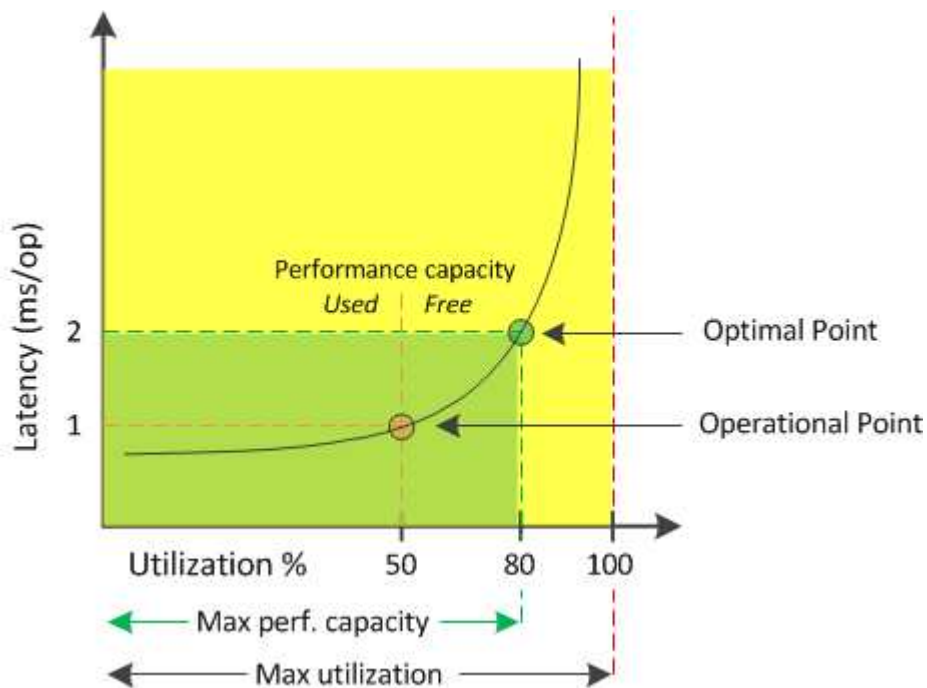
监控性能容量信息具有以下优势：

- 协助配置和平衡工作流。
- 有助于防止节点过载或将其资源推送到最佳点以上，从而减少故障排除的需要。
- 帮助您更精确地确定可能需要在何处使用其他存储设备。

## 已用性能容量是多少

已用性能容量计数器可帮助您确定节点或聚合的性能是否达到工作负载增加时性能可能会降低的程度。它还可以显示节点或聚合当前是否在特定时间段内过度使用。已用性能容量与利用率类似，但前者可更深入地了解特定工作负载的物理资源中可用的性能功能。

最佳已用性能容量是指节点或聚合的利用率和延迟（响应时间）达到最佳且正在得到高效利用的时间点。下图显示了一个聚合的延迟与利用率曲线示例。



在此示例中，*Operational point* 表示聚合当前以 50% 的利用率运行，延迟为 1.0 毫秒 / 操作根据从聚合捕获的统计信息，Unified Manager 确定此聚合可使用额外的性能容量。在此示例中，*optimal point* 标识为聚合利用率为 80% 且延迟为 2.0 毫秒 / 操作的点因此，您可以向此聚合添加更多卷和 LUN，以便更高效地使用系统。

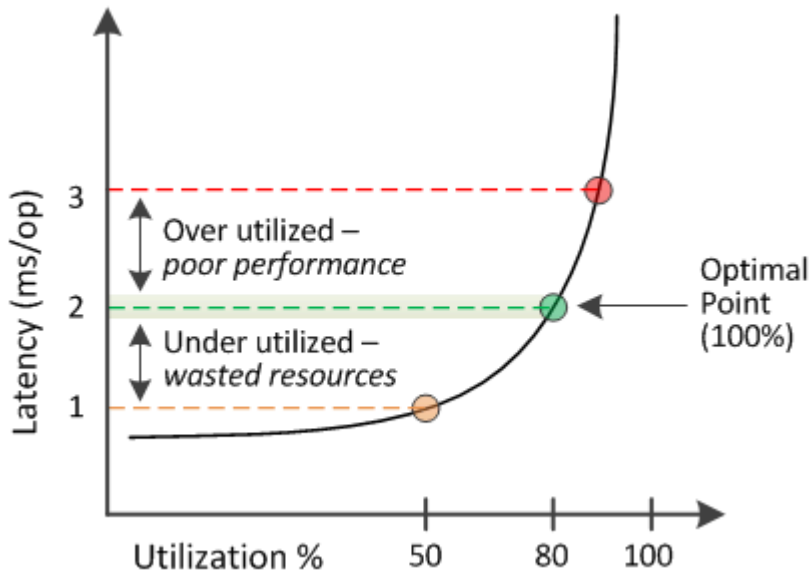
已用性能容量计数器的数字应大于 "Utilization" 计数器，因为性能容量会增加对延迟的影响。例如，如果节点或聚合已使用 70%，则性能容量值可能在 80% 到 100% 的范围内，具体取决于延迟值。

但是，在某些情况下，信息板页面上的利用率计数器可能会更高。这是正常的，因为信息板会在每个收集期间刷新当前计数器值；它不会像 Unified Manager 用户界面中的其他页面那样显示一段时间内的平均值。已用性能容量计数器最适合用作一段时间内平均性能指标，而利用率计数器则最适合用于确定资源的瞬时使用情况。

## 已用性能容量值的含义

已用性能容量值可帮助您确定当前过度利用或未充分利用的节点和聚合。这样，您就可以重新分配工作负载，以提高存储资源的效率。

下图显示了资源的延迟与利用率曲线，并使用彩色点确定了当前运行点所在的三个区域。



- 已用性能容量百分比等于 100 表示处于最佳状态。

此时，资源得到了高效利用。

- 已用性能容量百分比大于 100 表示节点或聚合已过度利用，并且工作负载的性能未达到最佳。

不应向资源中添加任何新工作负载，并且可能需要重新分配现有工作负载。

- 已用性能容量百分比低于 100 表示节点或聚合未充分利用，并且资源未得到有效利用。

可以向资源添加更多工作负载。



与利用率不同，已用性能容量百分比可以高于 100%。没有最大百分比，但资源过度利用时，通常会处于 110% 到 140% 的范围内。较高的百分比表示资源存在严重问题。

## 什么是可用 IOPS

可用 IOPS 计数器用于确定在资源达到限制之前可添加到节点或聚合的剩余 IOPS 数量。

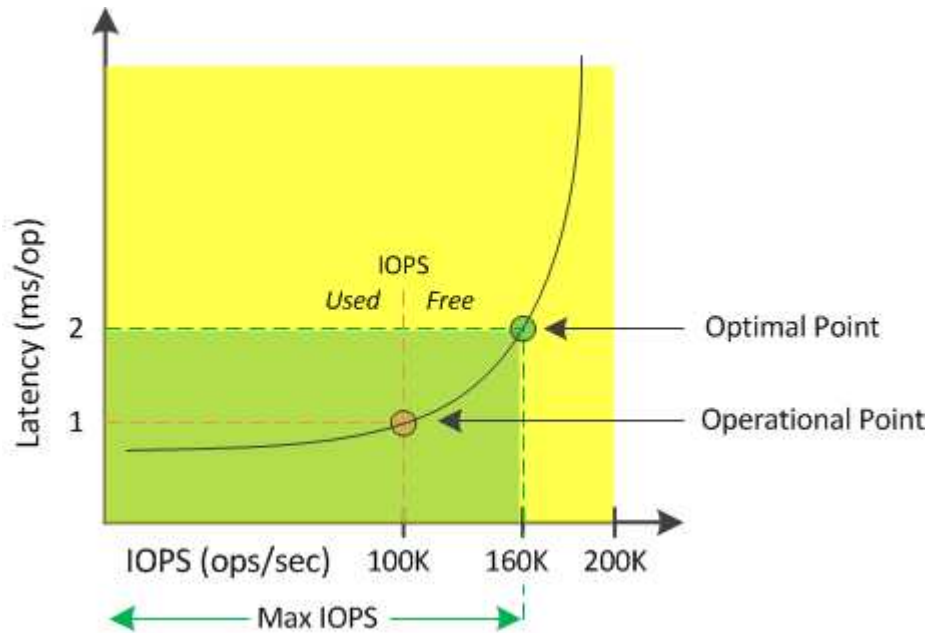
节点可以提供的总 IOPS 取决于节点的物理特性，例如 CPU 数量，CPU 速度和 RAM 量。聚合可提供的总 IOPS 取决于磁盘的物理属性，例如 SATA，SAS 或 SSD 磁盘。

聚合中所有卷的总 IOPS 可能与聚合的总 IOPS 不匹配。下面的知识库文章对此进行了讨论：[知识库文章 KB "为什么聚合中所有卷 IOPS 的总和与聚合 IOPS 不匹配？"](#)

可用性能容量计数器可提供仍可用资源的百分比，而可用 IOPS 计数器则可指示在达到最大性能容量之前可向资源添加的确切 IOPS（工作负载）数。

例如，如果您使用的是一对 FAS2520 和 FAS8060 存储系统，则可用性能容量值 30% 表示您有一些可用性能容量。但是，此值无法显示您可以向这些节点部署多少个工作负载。可用 IOPS 计数器可能会显示，FAS8060 上的可用 IOPS 为 500，而 FAS2520 上的可用 IOPS 为 100。

下图显示了节点的延迟与 IOPS 曲线示例。



资源可以提供的最大 IOPS 数是已用性能容量计数器为 100%（最佳点）时的 IOPS 数。此操作点表示节点当前以 100,000 IOPS 运行，延迟为 1.0 毫秒 / 操作根据从节点捕获的统计信息，Unified Manager 会确定此节点的最大 IOPS 为 160,000，这意味着可用或可用 IOPS 为 60,000。因此，您可以向此节点添加更多工作负载，以便更高效地使用系统。



如果资源中的用户活动极少，则可用 IOPS 值将根据每个 CPU 核大约 4,500 IOPS 计算得出，并假设使用通用工作负载。这是因为 Unified Manager 缺少数据来准确估计所服务工作负载的特征。

### 查看节点和聚合已用性能容量值

您可以监控集群中所有节点或所有聚合的已用性能容量值，也可以查看单个节点或聚合的详细信息。

已用性能容量值显示在信息板，性能清单页面，性能最佳的对象页面，创建阈值策略页面，性能资源管理器页面以及详细信息图表中。例如，"性能：所有聚合" 页面提供了一系列 "性能容量"，用于查看所有聚合的已用性能容量值。

Aggregates

Last updated: 04:11 PM, 08 Feb

Refresh

Latency, IOPS, MBps, Utilization are based on hourly samples averaged over the previous 72 hours

Filtering
 No filter applied

Search Aggregates Data
 Search

Assign Threshold Policy
 Clear Threshold Policy

	Status	Aggregate	Latency	IOPS	MBps	Perf. Capacity Used	Utilization	Free Capacity	Total Capacity	Cluster	Node	Policy
<input type="checkbox"/>	✓	opm_mo..._agg0	16.3 ms/op	124 IOPS	< 1 MBps	45%	9%	154 GB	3,179 GB	opm-mobility	opm-m...-02	
<input type="checkbox"/>	✓	rt_aggr2	19.8 ms/op	290 IOPS	< 1 MBps	45%	15%	6,692 GB	6,693 GB	opm-mobility	opm-m...-02	
<input type="checkbox"/>	✓	aggr_snap_mirror	13.9 ms/op	267 IOPS	< 1 MBps	38%	12%	6,692 GB	6,693 GB	opm-mobility	opm-m...-02	
<input type="checkbox"/>	✓	sdot_aggr	17.3 ms/op	745 IOPS	< 1 MBps	24%	11%	26,621 GB	26,774 GB	opm-mobility	opm-m...-02	
<input type="checkbox"/>	✓	aggr1	15.5 ms/op	434 IOPS	< 1 MBps	16%	6%	4,390 GB	20,080 GB	opm-mobility	opm-m...-01	
<input type="checkbox"/>	✓	rt_aggr1	22.3 ms/op	267 IOPS	< 1 MBps	11%	6%	6,691 GB	6,693 GB	opm-mobility	opm-m...-01	
<input type="checkbox"/>	✓	aggr2	15.6 ms/op	259 IOPS	1.03 MBps	11%	5%	18,472 GB	20,080 GB	opm-mobility	opm-m...-02	
<input type="checkbox"/>	✓	aggr2	9.52 ms/op	87 IOPS	20.8 MBps	Not Supported	5%	847 GB	984 GB	opm-lo...vity	opm-lo...ty-01	aggr_IOPS
<input type="checkbox"/>	⚠	RTaggr	7.62 ms/op	199 IOPS	34.7 MBps	Not Supported	6%	1,292 GB	1,477 GB	opm-lo...vity	opm-lo...ty-01	aggr_IOPS

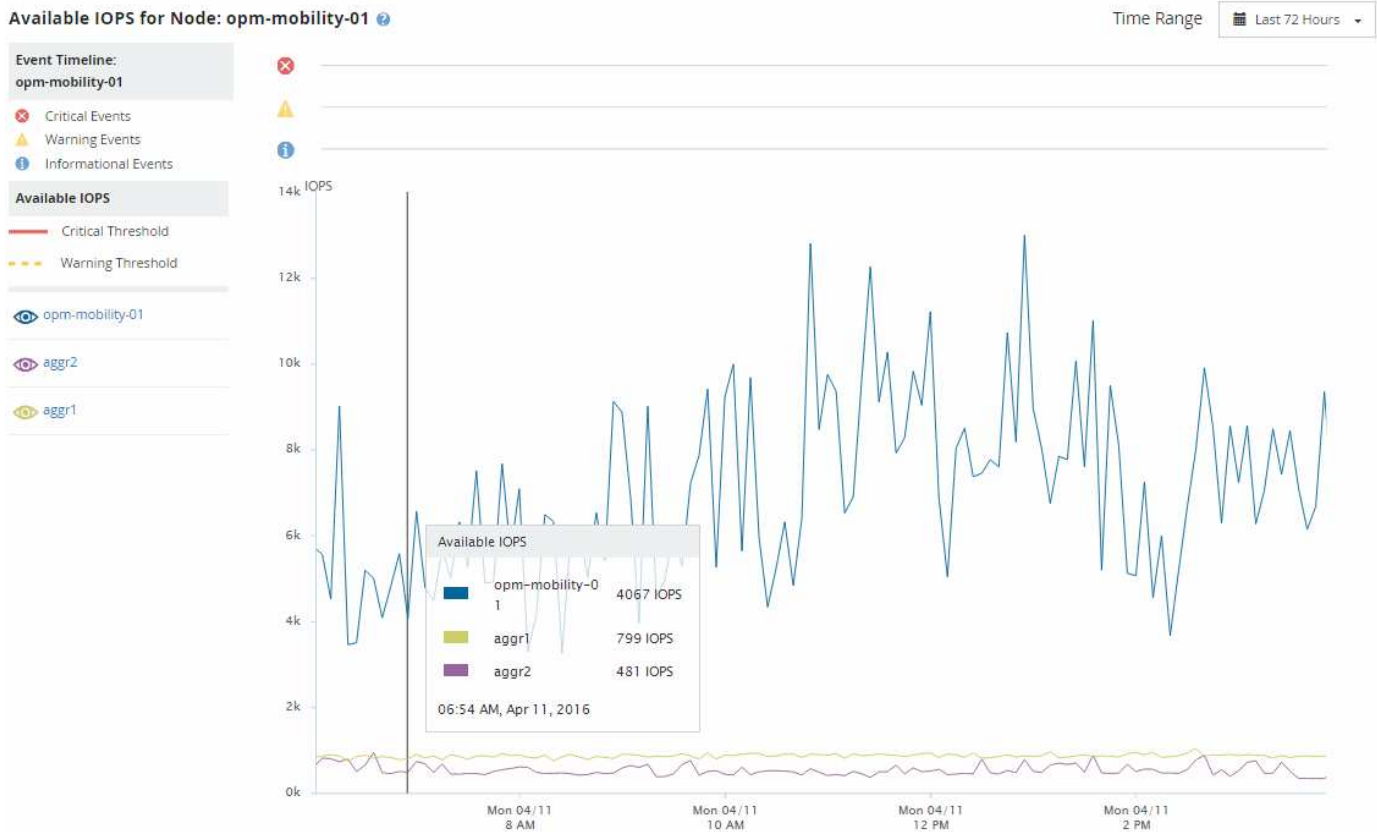
通过监控已用性能容量计数器，您可以确定以下内容：

- 任何集群上的任何节点或聚合是否具有较高的已用性能容量值
- 任何集群上的任何节点或聚合是否具有活动的已用性能容量事件
- 集群中已用性能容量值最高和最低的节点和聚合
- 延迟和利用率计数器值与已用性能容量值较高的节点或聚合结合使用
- 如果某个节点发生故障， HA 对中节点的已用性能容量值将受到什么影响
- 聚合上已用性能容量值较高的最繁忙卷和 LUN

查看节点和聚合的可用 IOPS 值

您可以监控集群中所有节点或所有聚合的可用 IOPS 值，也可以查看单个节点或聚合的详细信息。

可用 IOPS 值将显示在 " 性能清单 " 页面以及节点和聚合的 " 性能资源管理器 " 页面图表中。例如，在节点 / 性能资源管理器页面中查看节点时，您可以从列表中选择 " 可用 IOPS " 计数器图表，以便比较该节点和该节点上的多个聚合的可用 IOPS 值。



通过监控可用 IOPS 计数器，您可以确定：

- 可用 IOPS 值最大的节点或聚合，有助于确定未来工作负载的部署位置。
- 可用 IOPS 值最小的节点或聚合，用于确定应监控的资源，以确定未来可能出现的性能问题。
- 可用 IOPS 值较小的聚合上最繁忙的卷和 LUN。

## 查看性能容量计数器图表以确定问题

您可以在性能资源管理器页面上查看节点和聚合的已用性能容量图表。这样，您可以查看特定时间范围内选定节点和聚合的详细性能容量数据。

标准计数器图表显示选定节点或聚合的已用性能容量值。细分计数器图表显示根对象的总性能容量值，这些容量值根据用户协议与后台系统进程按使用情况进行细分。此外，还会显示可用性能容量。



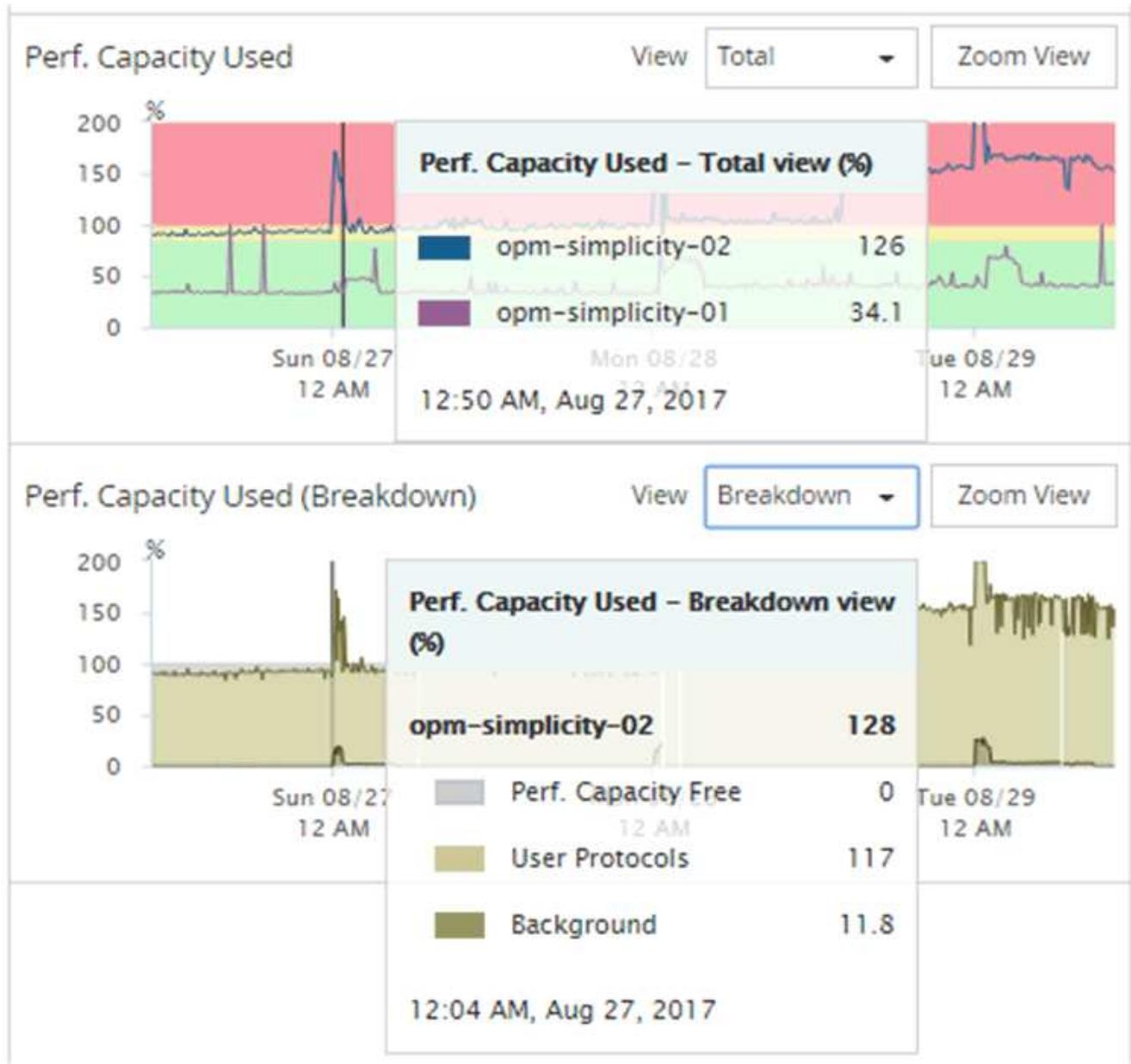
由于与系统和数据管理相关的某些后台活动被标识为用户工作负载并归类为用户协议，因此在运行这些进程时，用户协议百分比可能会人为地显示为较高。这些进程通常在集群使用率较低的午夜左右运行。如果您在午夜前后看到用户协议活动峰值，请验证集群备份作业或其他后台活动是否配置为在该时间运行。

### 步骤

1. 从节点或聚合 \* 登录 \* 页面中选择 \* 资源管理器 \* 选项卡。
2. 在 \* 计数器图表 \* 窗格中，单击 \* 选择图表 \*，然后选择 \* 性能已用容量 \* 图表。
3. 向下滚动，直到可以查看图表。



标准图表的颜色显示对象何时处于最佳范围（黄色），何时未充分利用（绿色）以及何时过度利用（红色）。细分图表仅显示根对象的详细性能容量详细信息。



4. 如果要以完整大小格式查看任一图表，请单击 \* 缩放视图 \*。

通过这种方式，您可以在单独的窗口中打开多个计数器图表，以便将已用性能容量值与同一时间范围内的 IOPS 或 MBps 值进行比较。

已用性能容量性能阈值条件

您可以创建用户定义的性能阈值策略，以便在节点或聚合的已用性能容量值超过定义的已用性能容量阈值设置时触发事件。

此外，还可以为节点配置 "Performance capacity used takeover" 阈值策略。此阈值策略将对 HA 对中两个节点的已用性能容量统计信息进行汇总，以确定当另一个节点发生故障时，其中任一节点是否会缺少足够的容量。由于故障转移期间的工作负载是两个配对节点`工作负载的组合，因此可以对两个节点应用相同的已用性能容量

接管策略。



此已用性能容量在节点之间的等效性通常是如此。但是，如果通过故障转移配对节点传输给其中一个节点的跨节点流量明显更多，则在一个配对节点上运行所有工作负载与在另一个配对节点上运行所有工作负载时使用的总性能容量可能会略有不同，具体取决于哪个节点发生故障。

已用性能容量条件也可用作二级性能阈值设置，以便在为 LUN 和卷定义阈值时创建组合阈值策略。已用性能容量条件会应用于卷或 LUN 所在的聚合或节点。例如，您可以使用以下条件创建组合阈值策略：

存储对象	性能计数器	警告阈值	严重阈值	Duration
Volume	延迟	15 毫秒 / 操作	25 毫秒 / 操作	20 分钟
聚合	已用性能容量	80%	95%	

组合阈值策略发生原因只有在整个持续时间内同时违反两个条件时才会生成事件。

### 使用已用性能容量计数器管理性能

通常，企业希望在已用性能容量百分比低于 100 的情况下运行，以便高效利用资源，同时保留一些额外的性能容量以满足高峰期的需求。您可以使用阈值策略自定义何时针对已用性能容量高值发送警报。

您可以根据性能要求制定特定目标。例如，金融服务公司可能会预留更多的性能容量，以保证交易的及时执行。这些公司可能希望将已用性能容量阈值设置在 70-80% 范围内。利润较低的制造公司如果愿意冒着性能风险更好地管理 IT 成本，则可能会选择预留较少的性能容量。这些公司可能会将已用性能容量阈值设置在 85-95% 范围内。

当已用性能容量值超过用户定义的阈值策略中设置的百分比时，Unified Manager 将发送警报电子邮件并将事件添加到事件清单页面。这样，您就可以在潜在问题影响性能之前对其进行管理。这些事件也可用作在节点和聚合中移动和更改工作负载所需的指示器。

## 了解和使用 Node Failover Planning 页面

"性能 / 节点故障转移规划" 页面可估算节点的高可用性（HA）配对节点发生故障时对节点的性能影响。Unified Manager 根据 HA 对中节点的历史性能进行估算。

估算故障转移对性能的影响有助于您在以下情况下进行规划：

- 如果故障转移将接管节点的估计性能持续降低到不可接受的水平，您可以考虑采取更正措施，以减少故障转移对性能的影响。
- 在启动手动故障转移以执行硬件维护任务之前，您可以估算故障转移如何影响接管节点的性能，以确定执行任务的最佳时间。

### 使用 Node Failover Planning 页面确定更正操作

根据 "性能 / 节点故障转移规划" 页面中显示的信息，您可以采取措施，确保故障转移不发生原因会使 HA 对的性能下降到可接受的水平以下。



例如，为了减少故障转移对性能的估计影响，您可以将某些卷或 LUN 从 HA 对中的某个节点移动到集群中的其他节点。这样可以确保主节点在故障转移后能够继续提供可接受的性能。

## 节点故障转移规划页面的组件

"性能 / 节点故障转移规划" 页面的组件将显示在网格和 "正在比较" 窗格中。通过这些部分，您可以评估节点故障转移对接管节点性能的影响。

### 性能统计信息网格

"性能 / 节点故障转移规划" 页面显示一个网格，其中包含延迟，IOPS，利用率和已用性能容量的统计信息。



此页面和 "性能 / 节点性能资源管理器" 页面中显示的延迟值和 IOPS 值可能不匹配，因为使用不同的性能计数器来计算用于预测节点故障转移的值。

在网格中，每个节点都分配有以下角色之一：

- 主卷

当 HA 配对节点出现故障时接管该配对节点的节点。根对象始终是主节点。

- 合作伙伴

在故障转移情形下出现故障的节点。

- 估计接管

与主节点相同。为此节点显示的性能统计信息显示接管节点接管故障配对节点后的性能。



尽管接管节点的工作负载相当于故障转移后两个节点的合并工作负载，但估计接管节点的统计信息并不是主节点和配对节点的统计信息之和。例如，如果主节点的延迟为 2 毫秒 / 操作，而配对节点的延迟为 3 毫秒 / 操作，则估计接管节点的延迟可能为 4 毫秒 / 操作此值是 Unified Manager 执行的计算。

如果希望配对节点成为根对象，可以单击其名称。显示 "性能 / 节点性能资源管理器" 页面后，您可以单击 \* 故障转移规划 \* 选项卡以查看此节点故障情形下的性能变化情况。例如，如果 Node1 是主节点，Node2 是配对节点，则可以单击 Node2 将其设为主节点。通过这种方式，您可以查看估计性能如何根据发生故障的节点而发生变化。

### 正在比较窗格

以下列表介绍了默认情况下 "正在比较" 窗格中显示的组件：

- \* 事件图表 \*

它们的显示格式与 "性能 / 节点性能资源管理器" 页面中的显示格式相同。它们仅与主节点相关。

- \* 计数器图表 \*

它们会显示网格中显示的性能计数器的历史统计信息。在每个图表中，"估计接管" 节点的图形显示了在任

何给定时间发生故障转移时的估计性能。

例如，假设 " 利用率 " 图表在上午 11 点显示 " 估计接管 " 节点的 73%。如果当时发生了故障转移，则接管节点的利用率将为 73%。

历史统计信息可帮助您找到启动故障转移的最佳时间，从而最大限度地降低接管节点过载的可能性。您只能在接管节点的预测性能可接受时计划故障转移。

默认情况下，根对象和配对节点的统计信息都会显示在 " 正在比较 " 窗格中。与 " 性能 / 节点性能资源管理器 " 页面不同，此页面不会显示 \* 添加 \* 按钮，用于添加对象进行统计信息比较。

您可以按照与 " 性能 / 节点性能资源管理器 " 页面中相同的方式自定义 " 比较 " 窗格。以下列表显示了自定义图表的示例：

- 单击节点名称可在计数器图表中显示或隐藏节点的统计信息。
- 单击 \* 缩放视图 \* 可在新窗口中显示特定计数器的详细图表。

## 将阈值策略与节点故障转移规划页面结合使用

您可以创建节点阈值策略，以便在潜在故障转移会将接管节点的性能降低到不可接受的水平时，您可以在 " 性能 / 节点故障转移规划 " 页面中收到通知。

如果在连续六个收集时间段（30 分钟）内违反阈值，则名为 "Node HA pair over-utilized" 的系统定义的性能阈值策略将生成警告事件。如果 HA 对中节点的总已用性能容量超过 200%，则会视为违反此阈值。

系统定义的阈值策略中的事件会提醒您，故障转移会将接管节点的延迟发生原因增加到不可接受的级别。当您看到此策略为特定节点生成的事件时，您可以导航到该节点的 " 性能 / 节点故障转移规划 " 页面，以查看因故障转移而导致的预测延迟值。

除了使用此系统定义的阈值策略之外，您还可以使用 "Performance Capacity Used - Takeover" 计数器创建阈值策略，然后将此策略应用于选定节点。如果指定的阈值低于 200%，则可以在违反系统定义策略的阈值之前收到事件。如果您希望在生成系统定义的策略事件之前收到通知，则还可以指定超过阈值的最短时间，即 30 分钟以内。

例如，您可以定义一个阈值策略，以便在 HA 对中节点的总已用性能容量超过 175% 且持续 10 分钟以上时生成警告事件。您可以将此策略应用于 Node1 和 Node2，从而形成 HA 对。收到 Node1 或 Node2 的警告事件通知后，您可以查看该节点的 " 性能 / 节点故障转移规划 " 页面，以评估对接管节点的估计性能影响。您可以采取更正操作，以避免在发生故障转移时接管节点过载。如果在节点的已用总性能容量低于 200% 时采取措施，则即使在此期间发生故障转移，接管节点的延迟也不会达到不可接受的水平。

## 使用已用性能容量细分图表进行故障转移规划

" 已用性能容量 - 细分 " 详细图表显示了主节点和配对节点使用的性能容量。此外，它还会显示 " 估计接管 " 节点上的可用性能容量。此信息有助于您确定在配对节点出现故障时是否可能具有性能问题描述。

除了显示节点使用的总性能容量之外，细分图表还会将每个节点的值细分为用户协议和后台进程。

- 用户协议是指从用户应用程序到集群以及从集群到集群的 I/O 操作。
- 后台进程是指与存储效率，数据复制和系统运行状况相关的内部系统进程。

通过这一额外级别的详细信息，您可以确定性能问题描述是由用户应用程序活动还是后台系统进程引起的，例如重复数据删除， RAID 重建，磁盘擦洗和 SnapMirror 副本。

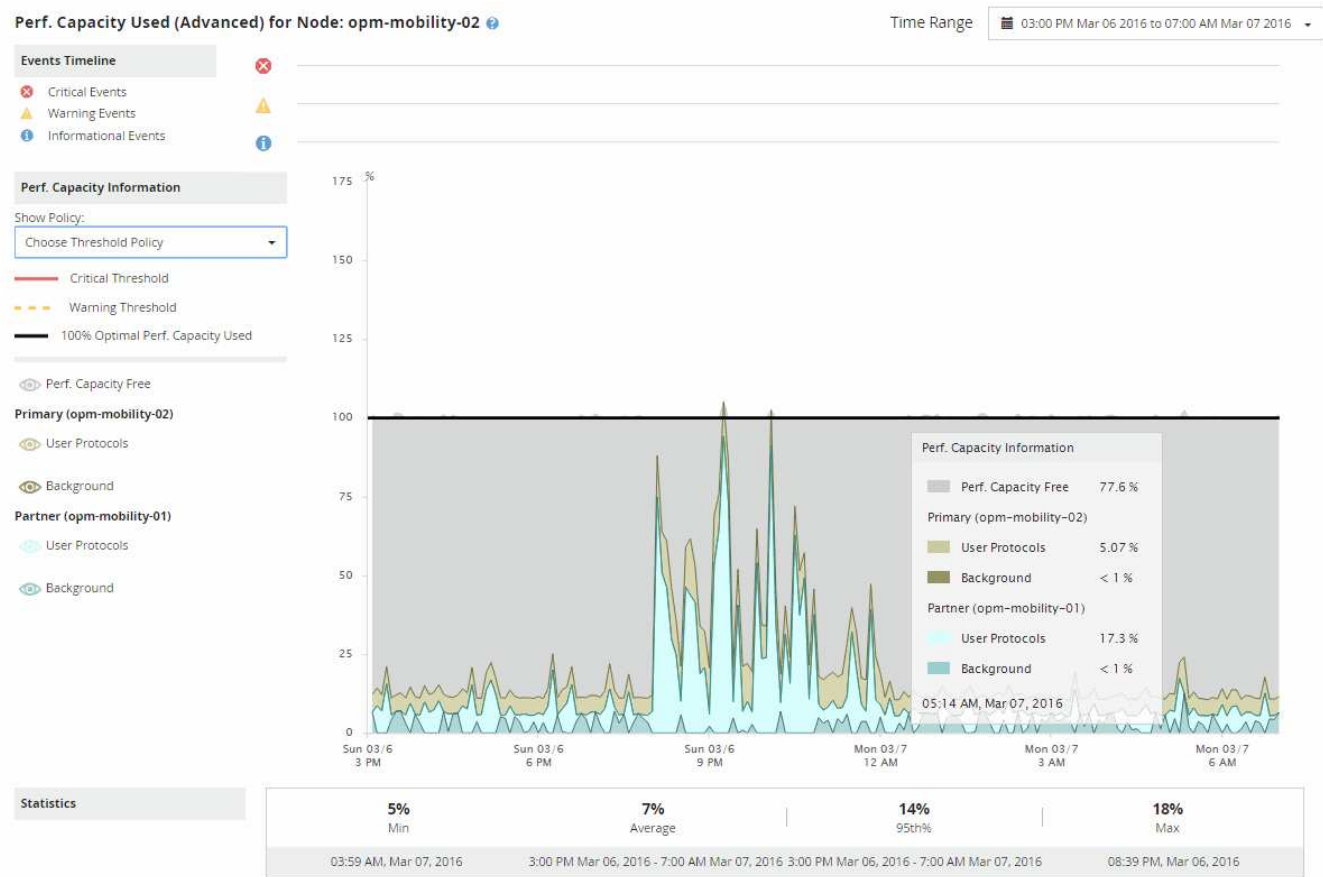
步骤

- 1. 转至将用作估计接管节点的节点的 \* 性能 / 节点故障转移规划 \* 页面。
- 2. 从 \* 时间范围 \* 选择器中，选择计数器网格和计数器图表中显示历史统计信息的时间段。

此时将显示计数器图表，其中包含主节点，配对节点和估计接管节点的统计信息。

- 3. 从 \* 选择图表 \* 列表中，选择 \* 性能已用容量 \* 。
- 4. 在 \* 性能Capacity Used \* 图表中，选择 \* 细分 \* 并单击 \* 缩放视图 \* 。

Perf. 的详细图表此时将显示已用容量。



- 5. 将光标移动到详细图表上方，可在弹出窗口中查看已用性能容量信息。

性能" 容量可用百分比 " 是指 " 估计接管 " 节点上的可用性能容量。它指示故障转移后接管节点上剩余的性能容量。如果为 0% ，则故障转移会将延迟发生原因增加到接管节点上不可接受的级别。

- 6. 请考虑采取更正操作，以避免性能容量可用百分比较低。

如果您计划启动故障转移以进行节点维护，请选择在性能容量可用百分比不为 0 时使配对节点出现故障的时间。

# 收集数据并监控工作负载性能

Unified Manager 每 5 分钟收集并分析一次工作负载活动，以确定性能事件，并每 15 分钟检测一次配置更改。它最多保留 30 天的 5 分钟历史性能和事件数据，并使用这些数据预测所有受监控工作负载的预期延迟范围。

Unified Manager 必须至少收集 3 天的工作负载活动，然后才能开始分析，并在 " 工作负载分析 " 页面和 " 事件详细信息 " 页面上显示 I/O 响应时间的延迟预测。在收集此活动时，延迟预测不会显示工作负载活动发生的所有更改。收集 3 天的活动后，Unified Manager 将每 24 小时在每天中午 12：00 调整一次延迟预测，以反映工作负载活动的变化并建立更准确的动态性能阈值。

在 Unified Manager 监控工作负载的前 4 天内，如果自上次数据收集以来已超过 24 小时，则延迟图表将不会显示该工作负载的延迟预测。上次收集之前检测到的事件仍然可用。



夏令时（DST）会更改系统时间，从而更改受监控工作负载的性能统计信息的延迟预测。Unified Manager 会立即开始更正延迟预测，大约需要 15 天才能完成。在此期间，您可以继续使用 Unified Manager，但由于 Unified Manager 使用延迟预测来检测动态事件，因此某些事件可能不准确。更改时间之前检测到的事件不受影响。

## Unified Manager 监控的工作负载类型

您可以使用 Unified Manager 监控两种类型的工作负载的性能：用户定义的工作负载和系统定义的工作负载。

- \* 用户定义的工作负载 \_ \*

从应用程序到集群的 I/O 吞吐量。这些进程涉及读取和写入请求。卷，LUN，NFS 共享，SMB/CIFS 共享和工作负载是用户定义的工作负载。



Unified Manager 仅监控集群上的工作负载活动。它不会监控应用程序，客户端或应用程序与集群之间的路径。

如果工作负载符合以下一项或多项条件，则 Unified Manager 将无法监控此工作负载：

- 它是处于只读模式的数据保护（DP）副本。（对于 DP 卷，系统会监控用户生成的流量。）
- 它是脱机数据克隆。
- 它是 MetroCluster 配置中的镜像卷。

- \* 系统定义的工作负载 \_ \*

与存储效率，数据复制和系统运行状况相关的内部流程，包括：

- 存储效率，例如重复数据删除
- 磁盘运行状况，包括 RAID 重建，磁盘擦洗等
- 数据复制，例如 SnapMirror 副本
- 管理活动
- 文件系统运行状况，包括各种 WAFL 活动

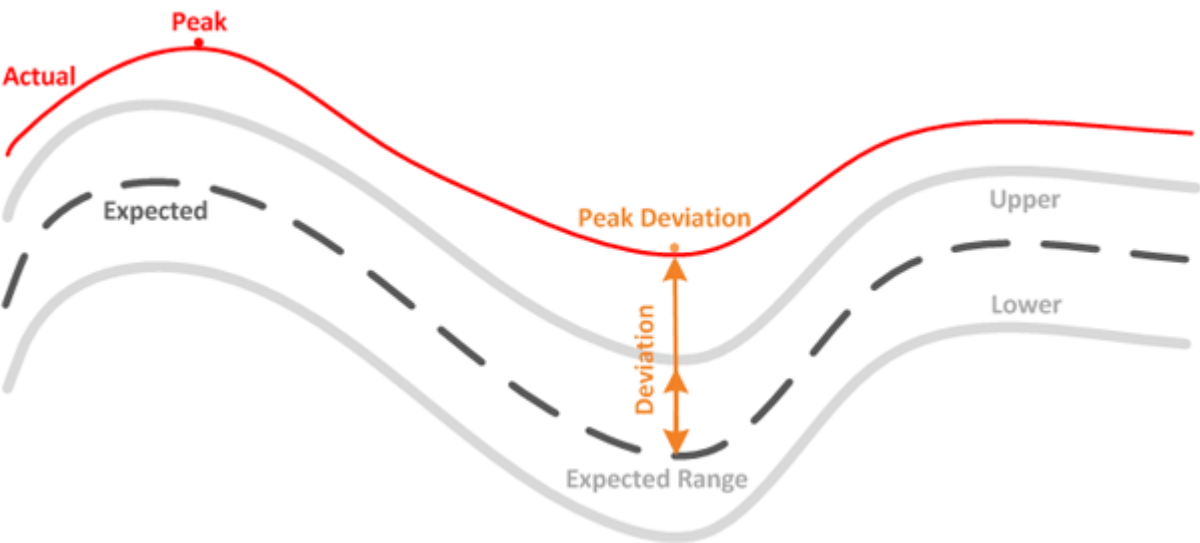
- 文件系统扫描程序，例如 WAFL 扫描
- 副本卸载，例如从 VMware 主机卸载存储效率操作
- 系统运行状况，例如卷移动，数据压缩等
- 不受监控的卷

只有当系统定义的工作负载使用的集群组件处于争用状态时，图形用户界面才会显示这些工作负载的性能数据。例如，您不能搜索系统定义的工作负载的名称以在图形用户界面中查看其性能数据。

工作负载性能测量值

Unified Manager 会根据历史和预期统计值测量集群上的工作负载性能，这些统计值构成工作负载的延迟预测值。它会将实际工作负载统计值与延迟预测进行比较，以确定何时工作负载性能过高或过低。未按预期执行的工作负载将触发动态性能事件以通知您。

在下图中，实际值（红色）表示时间范围内的实际性能统计信息。实际值已超过性能阈值，即延迟预测的上限。峰值是时间范围内的最高实际值。偏差用于衡量预期值（预测）与实际值之间的变化，而峰值偏差则表示预期值与实际值之间的最大变化。



下表列出了工作负载性能测量值。

测量	Description
活动	<div>策略组中的工作负载使用的 QoS 限制百分比。</div> <div><div><div>i</div></div><div>如果 Unified Manager 检测到策略组发生更改，例如添加或删除卷或更改 QoS 限制，则实际值和预期值可能会超过设置限制的 100%。如果某个值超过设置限制的 100%，则会显示为 &gt;100%。如果某个值小于设置限制的 1%，则会显示为 &lt;1%。</div></div>

测量	Description
实际	给定工作负载在特定时间的测量性能值。
偏差	<p>预期值与实际值之间的变化。它是实际值减去预期值与预期范围上限值减去预期值的比率。</p> <div>  <p>负偏差值表示工作负载性能低于预期，而正偏差值表示工作负载性能高于预期。</p> </div>
预期	预期值基于对给定工作负载的历史性能数据的分析。Unified Manager 将分析这些统计值以确定值的预期范围（延迟预测）。
延迟预测（预期范围）	延迟预测是对特定时间的性能上限和下限值的预测。对于工作负载延迟，上限值构成性能阈值。当实际值超过性能阈值时， Unified Manager 将触发动态性能事件。
峰值	一段时间内测量的最大值。
峰值偏差	一段时间内测量的最大偏差值。
队列深度	在互连组件上等待的待处理 I/O 请求数。
利用率	对于网络处理，数据收集和聚合组件，是指一段时间内完成工作负载操作的繁忙时间的百分比。例如，网络处理或数据收集组件处理 I/O 请求或聚合完成读取或写入请求的时间百分比。
写入吞吐量	从本地集群上的工作负载到 MetroCluster 配置中的配对集群的写入吞吐量（以 MB/ 秒为单位）。

## 什么是预期性能范围

延迟预测是对特定时间的性能上限和下限值的预测。对于工作负载延迟，上限值构成性能阈值。当实际值超过性能阈值时， Unified Manager 将触发动态性能事件。

例如，在上午 9：00 之间的正常工作时间下午 5：00，大多数员工可能会在上午 9：00 之间查看他们的电子邮件和上午 10：30 对电子邮件服务器的需求增加意味着在此期间后端存储上的工作负载活动会增加。员工可能会注意到电子邮件客户端的响应速度较慢。

中午 12：00 至中午 12：00 之间的午餐时间和下午 1：00 在下午 5：00 之后的工作日结束时，大多数员工很可能会离开计算机。对电子邮件服务器的需求通常会减少，同时也会降低对后端存储的需求。或者，也可以在下午 5：00 后开始计划工作负载操作，例如存储备份或病毒扫描并增加后端存储上的活动。


在几天内，工作负载活动的增加和减少决定了活动的预期范围（延迟预测），工作负载的上限和下限。如果某个



对象的实际工作负载活动超出上限或下限，并且在一段时间内保持在边界之外，则可能表示该对象已过度使用或未充分使用。

如何形成延迟预测

Unified Manager 必须至少收集 3 天的工作负载活动，然后才能开始分析并在图形用户界面中显示 I/O 响应时间的延迟预测。所需的最低数据收集量不会考虑工作负载活动所发生的所有更改。在收集前 3 天的活动后，Unified Manager 将每 24 小时在午夜 12：00 调整一次延迟预测以反映工作负载活动的变化并建立更准确的动态性能阈值。



夏令时（DST）会更改系统时间，从而更改受监控工作负载的性能统计信息的延迟预测。Unified Manager 会立即开始更正延迟预测，大约需要 15 天才能完成。在此期间，您可以继续使用 Unified Manager，但由于 Unified Manager 使用延迟预测来检测动态事件，因此某些事件可能不准确。更改时间之前检测到的事件不受影响。

如何在性能分析中使用延迟预测

Unified Manager 使用延迟预测来表示受监控工作负载的典型 I/O 延迟（响应时间）活动。当工作负载的实际延迟超过延迟预测的上限时，它会向您发出警报，从而触发动态性能事件，以便您可以分析性能问题描述并采取更正操作来解决此问题。

延迟预测用于设置工作负载的性能基线。随着时间的推移，Unified Manager 会从过去的性能测量结果中学习，以预测工作负载的预期性能和活动级别。预期范围的上限用于建立动态性能阈值。Unified Manager 使用基线来确定实际延迟何时高于或低于阈值或超出其预期范围的界限。实际值与预期值之间的比较可为工作负载创建性能配置文件。

如果由于集群组件上的争用而导致工作负载的实际延迟超过动态性能阈值，则延迟会很高，并且工作负载的运行速度会比预期慢。共享相同集群组件的其他工作负载的性能也可能比预期慢。

Unified Manager 将分析阈值超出事件并确定此活动是否为性能事件。如果高工作负载活动长时间保持一致，例如持续数小时，则 Unified Manager 会将活动视为正常，并动态调整延迟预测以形成新的动态性能阈值。

某些工作负载的活动可能持续较低，而延迟的延迟预测在一段时间内变化率不高。为了最大限度地减少分析性能事件期间的事件数量，Unified Manager 仅会为操作和延迟远远高于预期的低活动卷触发事件。



在此示例中，卷的延迟预测（以灰色显示）最低为每个操作 3.5 毫秒（毫秒 / 操作），最高为 5.5 毫秒 / 操作。



如果由于网络流量间歇性峰值或集群组件上的争用，实际延迟（以蓝色显示）突然增加到 10 毫秒 / 操作，则该延迟将高于延迟预测并超过动态性能阈值。

当网络流量减少或集群组件不再处于争用状态时，延迟将返回到延迟预测范围内。如果延迟长时间保持在 10 毫秒 / 操作以上，您可能需要采取更正措施来解决此事件。

### Unified Manager 如何使用工作负载延迟来确定性能问题

工作负载延迟（响应时间）是指集群上的卷响应客户端应用程序的 I/O 请求所需的时间。Unified Manager 会使用延迟检测性能事件并向您发出警报。

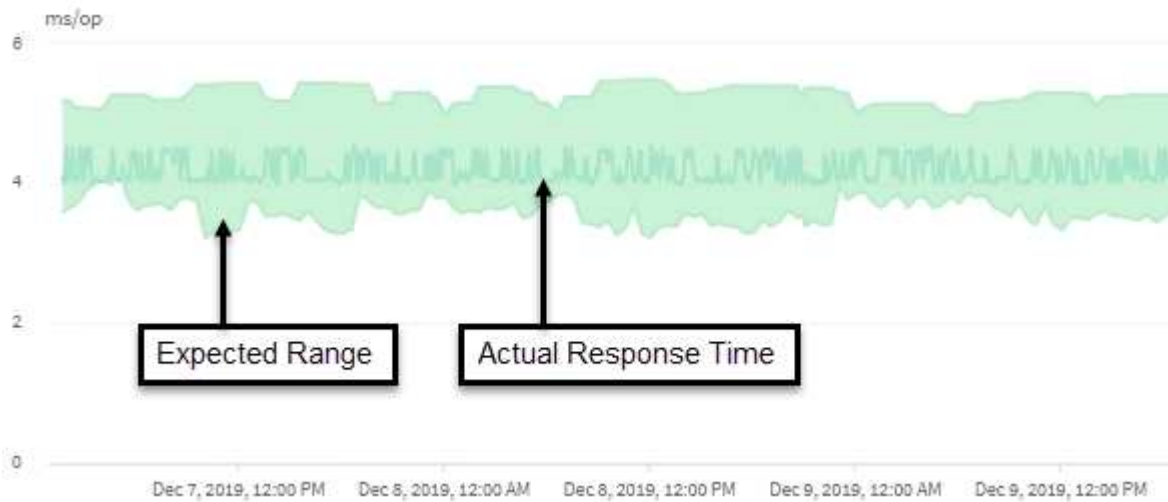
高延迟意味着从应用程序向集群上的卷发出的请求所需时间比平常要长。由于一个或多个集群组件上发生资源争用，高延迟的发生原因可能位于集群本身上。集群外部的因素也可能导致高延迟，例如网络瓶颈，托管应用程序的客户端问题或应用程序本身的问题。



Unified Manager 仅监控集群上的工作负载活动。它不会监控应用程序，客户端或应用程序与集群之间的路径。

集群上的操作（例如创建备份或运行重复数据删除）会增加对其他工作负载共享的集群组件的需求，这也会导致高延迟。如果实际延迟超过预期范围（延迟预测）的动态性能阈值，则 Unified Manager 将分析此事件，以确定它是否为可能需要解决的性能事件。延迟以每操作毫秒数（毫秒 / 操作）为单位。

在 "工作负载分析" 页面的 "总延迟" 图表上，您可以查看延迟统计信息的分析，以查看读取和写入请求等单个进程的活动与整体延迟统计信息的比较情况。此比较可帮助您确定哪些操作的活动最多，或者特定操作是否存在影响卷延迟的异常活动。在分析性能事件时，您可以使用延迟统计信息来确定事件是否由集群上的问题描述引起。您还可以确定事件涉及的特定工作负载活动或集群组件。



此示例显示了延迟图表。实际响应时间（延迟）活动为蓝线，延迟预测（预期范围）为绿色。



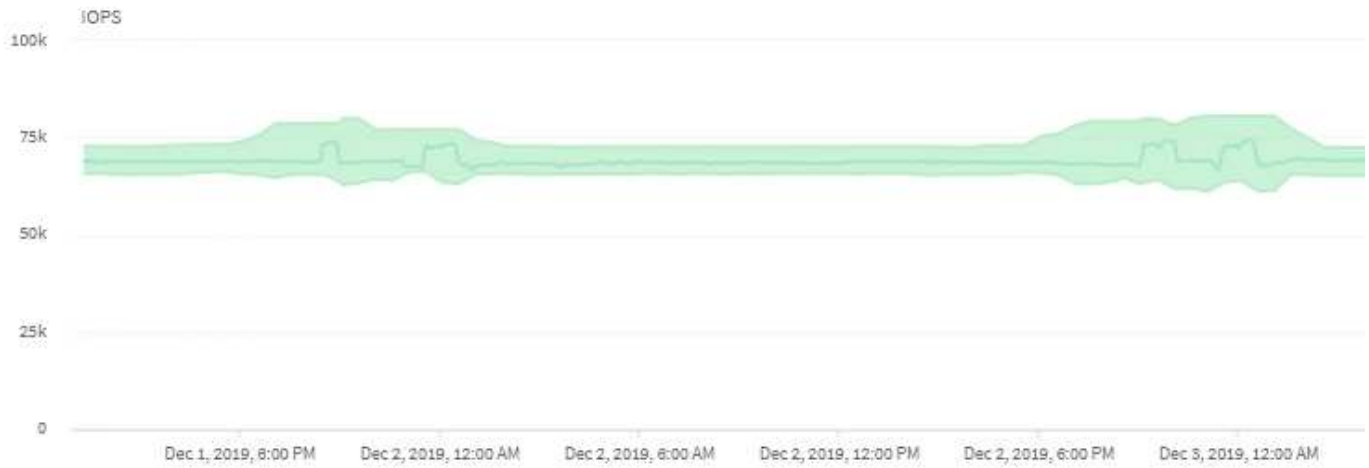
如果 Unified Manager 无法收集数据，蓝线可能会出现空隙。发生这种情况的原因可能是集群或卷无法访问，Unified Manager 在此期间关闭或收集所用时间超过 5 分钟收集时间段。

### 集群操作如何影响工作负载延迟

操作（IOPS）表示集群上所有用户定义和系统定义的工作负载的活动。IOPS 统计信息可

帮助您确定集群进程（例如创建备份或运行重复数据删除）是否正在影响工作负载延迟（响应时间），或者是否可能导致或影响性能事件。

在分析性能事件时，您可以使用 IOPS 统计信息来确定性能事件是否由集群上的问题描述引起。您可以确定可能是性能事件主要促成因素的特定工作负载活动。IOPS 以每秒操作数（操作数 / 秒）为单位。



此示例显示了 IOPS 图表。实际操作统计信息为蓝线，操作统计信息的 IOPS 预测为绿色。



在某些集群过载的情况下，Unified Manager 可能会在集群 *cluster\_name* 上显示消息 `Data Collection is taking too long`。这意味着，没有为 Unified Manager 收集足够的统计信息进行分析。您需要减少集群使用的资源，以便收集统计信息。

## 监控 MetroCluster 配置的性能

通过 Unified Manager，您可以监控 MetroCluster 配置中集群之间的写入吞吐量，以确定写入吞吐量较高的工作负载。

如果这些高性能工作负载导致本地集群上的其他卷的 I/O 响应时间较长，则 Unified Manager 将触发性能事件以通知您。



Unified Manager 将 MetroCluster 配置中的集群视为单个集群。它不会区分配对集群，也不会关联每个集群的写入吞吐量。

当 MetroCluster 配置中的本地集群将其数据镜像到其配对集群时，数据将写入 NVRAM，然后通过交换机间链路（ISL）传输到远程聚合。Unified Manager 会分析 NVRAM，以确定写入吞吐量较高而过度利用 NVRAM 的工作负载，从而使 NVRAM 处于争用状态。

响应时间偏差超过性能阈值的工作负载称为 *victims\_nvram*，而写入 NVRAM 的吞吐量偏差高于正常值并导致出现争用的工作负载称为 *\_bulbulles*。由于只有写入请求才会镜像到配对集群，因此 Unified Manager 不会分析读取吞吐量。

您可以通过从以下屏幕分析相应 LUN 和卷的工作负载来查看 MetroCluster 配置中任何集群的吞吐量。您可以按集群筛选结果。从左侧导航窗格中：

- \*存储>集群>性能：所有集群\*视图。请参见

- \*存储>卷>性能：所有卷\*视图。
- \*存储> LUN >性能：所有LUN\*视图。
- 工作负载分析>所有工作负载
- 相关信息 \*

"性能事件分析和通知"

"MetroCluster 配置的性能事件分析"

"性能事件中涉及的工作负载的角色"

"确定性能事件中涉及的受影响工作负载"

"确定性能事件中涉及的抢占资源的工作负载"

"确定性能事件中涉及的鲨鱼工作负载"

## 了解性能事件和警报

性能事件是指与集群上的工作负载性能相关的事件。它们可以帮助您确定响应时间较长的工作负载。与同时发生的运行状况事件一起，您可以确定可能导致或导致响应时间较慢的问题。

如果 Unified Manager 检测到同一集群组件多次出现相同的事件条件，则会将所有发生的事件视为单个事件，而不是单独的事件。

您可以将警报配置为在发生某些严重性类型的性能事件时自动发送电子邮件通知。

### 性能事件的来源

性能事件是指与集群上的工作负载性能相关的问题。它们可以帮助您识别响应时间较长的存储对象，也称为高延迟。与同时发生的其他运行状况事件一起，您可以确定可能导致或导致响应时间较慢的问题。

Unified Manager 从以下源接收性能事件：

- \* 用户定义的性能阈值策略事件 \*

根据您设置的自定义阈值确定的性能问题。您可以为存储对象（例如聚合和卷）配置性能阈值策略，以便在违反性能计数器的阈值时生成事件。

您必须定义性能阈值策略并将其分配给存储对象以接收这些事件。

- \* 系统定义的性能阈值策略事件 \*

基于系统定义的阈值的性能问题。这些阈值策略包含在 Unified Manager 安装中，用于解决常见的性能问题。

默认情况下，这些阈值策略处于启用状态，您可能在添加集群后不久看到相关事件。

- \* 动态性能阈值事件 \*

因 IT 基础架构故障或错误或工作负载过度利用集群资源而导致的性能问题。这些事件的发生原因可能是一个简单的问题描述，可以在一段时间内自行更正，也可以通过修复或更改配置来解决。动态阈值事件表示由于其他工作负载大量使用共享集群组件，ONTAP 系统上的工作负载速度较慢。

默认情况下，这些阈值处于启用状态，从新集群收集数据三天后，您可能会看到事件。

## 性能事件严重性类型

每个性能事件都与一个严重性类型相关联，以帮助确定需要立即采取更正操作的事件的优先级。

- \* 严重 \*

发生性能事件时，如果不立即采取更正操作，可能会导致服务中断。

严重事件仅从用户定义的阈值发送。

- \* 警告 \*

集群对象的性能计数器超出正常范围，应进行监控以确保其不会达到严重严重性。此严重性的事件不会中断发生原因服务，因此可能不需要立即采取更正操作。

警告事件是从用户定义的阈值，系统定义的阈值或动态阈值发送的。

- \* 信息 \*

发现新对象或执行用户操作时会发生此事件。例如，删除任何存储对象或进行任何配置更改时，将生成严重性类型为 " 信息 " 的事件。

信息事件在检测到配置更改时直接从 ONTAP 发送。

有关详细信息，请参见以下链接：

- ["收到事件时会发生什么情况"](#)
- ["警报电子邮件中包含哪些信息"](#)
- ["正在添加警报"](#)
- ["为性能事件添加警报"](#)

## Unified Manager 检测到配置更改

Unified Manager 可监控集群中的配置更改，以帮助确定某个更改是否可能导致或影响性能事件。" 性能资源管理器 " 页面将显示一个更改事件图标 (●) 以指示检测到更改的日期和时间。

您可以在性能资源管理器页面和工作负载分析页面中查看性能图表，以查看更改事件是否影响选定集群对象的性能。如果在性能事件或与性能事件大致相同的时间检测到更改，则此更改可能会影响问题描述，从而导致触发事件警报。

Unified Manager 可以检测以下变更事件，这些事件归类为信息性事件：

- 卷在聚合之间移动。

Unified Manager 可以检测移动正在进行，已完成或失败的时间。如果 Unified Manager 在卷移动期间关闭，则在备份时会检测到卷移动并显示其更改事件。

- 包含一个或多个受监控工作负载的 QoS 策略组的吞吐量（MB/ 秒或 IOPS）限制会发生变化。

更改策略组限制可能会导致延迟（响应时间）出现发生原因间歇性峰值，进而可能会触发策略组的事件。延迟逐渐恢复正常，峰值引起的任何事件都将过时。

- HA 对中的节点接管或交还其配对节点的存储。

Unified Manager 可以检测接管，部分接管或交还操作何时完成。如果接管是由发生崩溃的节点引起的，则 Unified Manager 不会检测到此事件。

- ONTAP 升级或还原操作已成功完成。

此时将显示先前版本和新版本。

## 系统定义的性能阈值策略的类型

Unified Manager 提供了一些标准阈值策略，用于监控集群性能并自动生成事件。默认情况下，这些策略处于启用状态，如果违反监控的性能阈值，它们将生成警告或信息事件。



Cloud Volumes ONTAP，ONTAP Edge 或 ONTAP Select 系统上未启用系统定义的性能阈值策略。

如果您从任何系统定义的性能阈值策略收到不必要的事件，则可以从事件设置页面禁用各个策略的事件。

### 集群阈值策略

默认情况下，系统定义的集群性能阈值策略会分配给 Unified Manager 监控的每个集群：

- \* 集群负载不平衡 \*

确定一个节点的运行负载远高于集群中其他节点，从而可能影响工作负载延迟的情况。

为此，它会比较集群中所有节点的已用性能容量值、以查看是否有任何节点超过30%阈值超过24小时。这是一个警告事件。

- \* 集群容量不平衡 \*

确定一个聚合的已用容量远远高于集群中的其他聚合，从而可能影响操作所需的空间的情况。

为此，它会比较集群中所有聚合的已用容量值，以确定任何聚合之间是否存在 70% 的差异。这是一个警告事件。

## 节点阈值策略

默认情况下，系统定义的节点性能阈值策略会分配给 Unified Manager 所监控集群中的每个节点：

- \* 已违反已用性能容量阈值 \*

确定单个节点运行超过其运行效率上限从而可能影响工作负载延迟的情况。

为此，它会查找使用 100% 以上性能容量且持续 12 小时以上的节点。这是一个警告事件。

- \* 节点 HA 对已过度利用 \*

确定 HA 对中的节点在超出 HA 对操作效率限制的情况。

为此，它会查看 HA 对中两个节点的已用性能容量值。如果这两个节点的总已用性能容量超过 200% 且持续 12 小时以上，则控制器故障转移将影响工作负载延迟。这是一个信息性事件。

- \* 节点磁盘碎片化 \*

确定聚合中的一个或多个磁盘碎片化，从而降低关键系统服务的速度并可能影响节点上的工作负载延迟的情况。

为此，它会查看节点上所有聚合的特定读写操作比率。在 SyncMirror 重新同步期间或在磁盘擦除操作期间发现错误时，也可能会触发此策略。这是一个警告事件。



"节点磁盘碎片" 策略仅分析纯 HDD 聚合；不分析 Flash Pool，SSD 和 FabricPool 聚合。

## 聚合阈值策略

默认情况下，系统定义的聚合性能阈值策略会分配给 Unified Manager 所监控集群中的每个聚合：

- \* 聚合磁盘过度利用 \*

确定聚合运行超过其运行效率限制从而可能影响工作负载延迟的情况。它通过查找聚合中磁盘利用率超过 95% 且持续 30 分钟以上的聚合来确定这些情况。然后，此多条件策略将执行以下分析，以帮助确定问题描述的发生原因：

- 聚合中的磁盘当前是否正在进行后台维护活动？

磁盘可能正在进行的一些后台维护活动包括磁盘重建，磁盘擦除，SyncMirror 重新同步和重新解析。

- 磁盘架光纤通道互连是否存在通信瓶颈？

- 聚合中的可用空间是否太少？只有当三个从属策略中的一个（或多个）也被视为违反时，才会为此策略发出警告事件。如果只有聚合中的磁盘利用率超过 95%，则不会触发性能事件。



"聚合磁盘过度利用" 策略可分析纯 HDD 聚合和 Flash Pool（混合）聚合；不会分析 SSD 和 FabricPool 聚合。

## 工作负载延迟阈值策略

系统定义的工作负载延迟阈值策略将分配给已配置性能服务级别策略且定义了 "expected latency" 值的任何工



作负载：

- 已违反性能服务级别 \* 定义的 \* 工作负载卷 /LUN 延迟阈值

确定已超过 "预期延迟" 限制且影响工作负载性能的卷（文件共享）和 LUN。这是一个警告事件。

为此，它会查找前一小时 30% 时间内超过预期延迟值的工作负载。

## QoS 阈值策略

系统定义的 QoS 性能阈值策略将分配给已配置 ONTAP QoS 最大吞吐量策略（IOPS，IOPS/TB 或 MB/秒）的任何工作负载。当工作负载吞吐量值比配置的 QoS 值低 15% 时，Unified Manager 将触发事件：

- \* QoS 最大 IOPS 或 MB/秒阈值 \*

确定已超过其 QoS 最大 IOPS 或 MB/秒吞吐量限制且影响工作负载延迟的卷和 LUN。这是一个警告事件。

将单个工作负载分配给策略组后，它会查找在前一小时的每个收集期间内超过分配的 QoS 策略组中定义的最大吞吐量阈值的工作负载。

如果多个工作负载共享一个 QoS 策略，则可以通过在策略中添加所有工作负载的 IOPS 或 MB/秒并根据阈值检查该总数来实现此目的。

- 具有块大小阈值的 \* QoS 峰值 IOPS/TB 或 IOPS/TB \*

确定已超过自适应 QoS 峰值 IOPS/TB 吞吐量限制（或具有块大小限制的 IOPS/TB）且正在影响工作负载延迟的卷。这是一个警告事件。

为此，它会根据每个卷的大小将自适应 QoS 策略中定义的峰值 IOPS/TB 阈值转换为 QoS 最大 IOPS 值，然后查找在前一小时的每个性能收集期间超过 QoS 最大 IOPS 的卷。



只有当集群安装了 ONTAP 9.3 及更高版本的软件时，此策略才会应用于卷。

在自适应 QoS 策略中定义 "block size" 元素后，此阈值将根据每个卷的大小转换为 QoS 最大 MB/秒值。然后，它会查找在前一小时的每个性能收集期间超过 QoS 最大 MB/秒的卷。



只有当集群安装了 ONTAP 9.5 及更高版本的软件时，此策略才会应用于卷。

## 性能事件分析和通知

性能事件用于通知您因集群组件上的争用而导致的工作负载的 I/O 性能问题。Unified Manager 将分析事件以确定涉及的所有工作负载，争用组件以及事件是否仍为您可能需要解决的问题描述。

Unified Manager 可监控集群上卷的 I/O 延迟（响应时间）和 IOPS（操作）。例如，当其他工作负载过度使用集群组件时，该组件处于争用状态，无法在最佳级别执行以满足工作负载需求。使用同一组件的其他工作负载的性能可能会受到影响，从而导致延迟增加。如果延迟超过动态性能阈值，Unified Manager 将触发性能事件以通知您。



## 事件分析

Unified Manager 会使用前 15 天的性能统计信息执行以下分析，以确定事件中涉及的受影响工作负载，抢占资源的工作负载和集群组件：

- 确定延迟已超过动态性能阈值（即延迟预测的上限）的受影响工作负载：
  - 对于 HDD 或 Flash Pool 混合聚合（本地层）上的卷，只有当延迟超过 5 毫秒且 IOPS 超过每秒 10 次操作（操作 / 秒）时，才会触发事件。
  - 对于纯 SSD 聚合或 FabricPool 聚合（云层）上的卷，只有当延迟超过 1 毫秒且 IOPS 超过 100 次操作 / 秒时，才会触发事件
- 标识处于争用状态的集群组件。



如果集群互连中受影响工作负载的延迟超过 1 毫秒，则 Unified Manager 会将此问题视为严重问题，并为此集群互连触发事件。

- 确定过度使用集群组件并导致其处于争用状态的抢占资源的工作负载。
- 根据相关工作负载在集群组件的利用率或活动方面的偏差对其进行排名，以确定哪些抢占资源的工作负载在集群组件的使用情况上变化最大，哪些受影响最大。

事件可能只会短暂发生，然后在其所使用的组件不再处于争用状态后自行更正。连续事件是指同一集群组件在五分钟内重新发生的事件，并且该事件始终处于活动状态。对于持续事件，Unified Manager 会在两个连续分析间隔内检测到同一事件后触发警报。

事件解决后，它将在 Unified Manager 中作为卷以往性能问题记录的一部分保持可用。每个事件都有一个唯一的 ID，用于标识事件类型以及涉及的卷，集群和集群组件。



一个卷可以同时参与多个事件。

## 事件状态

事件可以处于以下状态之一：

### • \* 活动 \*

指示性能事件当前处于活动状态（新事件或已确认事件）。导致此事件的问题描述未自行更正或未得到解决。存储对象的性能计数器仍高于性能阈值。

### • \* 已废弃 \*

指示事件不再处于活动状态。导致此事件的问题描述已自行更正或已解决。存储对象的性能计数器不再高于性能阈值。

## 事件通知

事件会显示在信息板页面和用户界面中的许多其他页面上，并且会将这些事件的警报发送到指定的电子邮件地址。您可以在事件详细信息页面和工作负载分析页面上查看有关事件的详细分析信息并获取解决建议。

## 事件交互

在事件详细信息页面和工作负载分析页面上，您可以通过以下方式与事件进行交互：

- 将鼠标移动到事件上方将显示一条消息，其中显示检测到此事件的日期和时间。

如果在同一时间段内存在多个事件，则此消息将显示事件数量。

- 单击单个事件将显示一个对话框，其中显示有关该事件的更多详细信息，包括所涉及的集群组件。

处于争用状态的组件将圈出并以红色突出显示。您可以单击 \* 查看完整分析 \* 以在 " 事件 " 详细信息页面上查看完整分析。如果在同一时间段内存在多个事件，则此对话框将显示有关最近三个事件的详细信息。您可以单击事件以在事件详细信息页面上查看事件分析。

## Unified Manager 如何确定事件的性能影响

Unified Manager 会使用工作负载在活动，利用率，写入吞吐量，集群组件使用情况或 I/O 延迟（响应时间）方面的偏差来确定对工作负载性能的影响级别。此信息可确定每个工作负载在事件中的角色以及它们在事件详细信息页面上的排名方式。

Unified Manager 会将工作负载的上次分析值与预期值范围（延迟预测）进行比较。上次分析的值与预期值范围之间的差异可确定性能受事件影响最大的工作负载。

例如，假设集群包含两个工作负载：工作负载 A 和工作负载 B。工作负载 A 的延迟预测为每操作 5-10 毫秒（毫秒 / 操作），其实际延迟通常约为 7 毫秒 / 操作。工作负载 B 的延迟预测为 10-20 毫秒 / 操作，其实际延迟通常约为 15 毫秒 / 操作。这两个工作负载均在其延迟预测范围内。由于集群上的争用，这两个工作负载的延迟将增加到 40 毫秒 / 操作，超出了延迟预测的上限动态性能阈值，并触发事件。对于工作负载 A，从预期值到高于性能阈值的延迟偏差约为 33 毫秒 / 操作，而工作负载 B 的偏差约为 25 毫秒 / 操作。这两个工作负载的延迟峰值为 40 毫秒 / 操作，但工作负载 A 的性能影响更大，因为它在 33 毫秒 / 操作时的延迟偏差较高。

在事件详细信息页面的系统诊断部分中，您可以按工作负载在集群组件的活动，利用率或吞吐量方面的偏差对其进行排序。您还可以按延迟对工作负载进行排序。选择排序选项时，Unified Manager 会分析自检测到事件以来活动，利用率，吞吐量或延迟与预期值之间的偏差，以确定工作负载的排序顺序。对于延迟，红点 (●) 表示受影响工作负载超出的性能阈值及其对延迟的后续影响。每个红点表示延迟偏差较高，这有助于您确定延迟受事件影响最大的受影响工作负载。

## 集群组件及其可能发生争用的原因

您可以在集群组件发生争用时确定集群性能问题。使用此组件的工作负载的性能下降，其客户端请求响应时间（延迟）增加，从而在 Unified Manager 中触发事件。

处于争用状态的组件无法以最佳性能运行。其性能已下降，而其他集群组件和工作负载（称为 *victims*）的性能可能会增加延迟。要使某个组件摆脱争用状态，您必须减少其工作负载或提高其处理更多工作的能力，以使性能恢复到正常水平。由于 Unified Manager 每五分钟收集并分析一次工作负载性能，因此只有在集群组件持续过度使用时，它才会检测到这种情况。不会检测到在五分钟内间隔内持续很短时间的瞬时过度使用峰值。

例如，某个存储聚合可能处于争用状态，因为该聚合上的一个或多个工作负载正在争用它们的 I/O 请求来满足。聚合上的其他工作负载可能会受到影响，从而导致其性能下降。要减少聚合上的活动量，您可以采取不同的步骤，例如将一个或多个工作负载移动到不太繁忙的聚合或节点，以减少当前聚合上的整体工作负载需求。对于 QoS 策略组，您可以调整吞吐量限制或将工作负载移动到其他策略组，以使这些工作负载不再受到限制。

Unified Manager 会监控以下集群组件，以便在它们处于争用状态时向您发出警报：

- \* 网络 \*

表示集群上外部网络协议发出的 I/O 请求的等待时间。等待时间是指集群在响应 I/O 请求之前等待 "transfer ready" 事务完成所花费的时间。如果网络组件处于争用状态，则表示协议层的等待时间较长，正在影响一个或多个工作负载的延迟。

- \* 网络处理 \*

表示协议层和集群之间的 I/O 处理所涉及的集群软件组件。自检测到事件以来，处理网络处理的节点可能已发生更改。如果网络处理组件处于争用状态，则表示网络处理节点上的高利用率正在影响一个或多个工作负载的延迟。

在主动 - 主动配置中使用全 SAN 阵列集群时，将显示两个节点的网络处理延迟值，以便您可以验证这些节点是否均衡共享负载。

- \* QoS 限制最大值 \*

表示分配给工作负载的存储服务质量（QoS）策略组的最大吞吐量（峰值）设置。如果策略组组件处于争用状态，则表示策略组中的所有工作负载都受到所设置的吞吐量限制的限制，从而影响一个或多个工作负载的延迟。

- \* QoS 限制最小值 \*

表示分配给其他工作负载的 QoS 吞吐量最小值（预期）设置所导致的工作负载延迟。如果为某些工作负载设置的 QoS 最小值使用大部分带宽来保证承诺的吞吐量，则其他工作负载将受到限制，并会出现更多延迟。

- \* 集群互连 \*

表示与集群节点物理连接的缆线和适配器。如果集群互连组件处于争用状态，则表示集群互连中 I/O 请求的等待时间较长，正在影响一个或多个工作负载的延迟。

- \* 数据处理 \*

表示集群中与工作负载所在的存储聚合之间的 I/O 处理所涉及的集群软件组件。自检测到事件以来，处理数据处理的节点可能已发生更改。如果数据处理组件处于争用状态，则表示数据处理节点上的高利用率正在影响一个或多个工作负载的延迟。

- \* 卷激活 \*

表示跟踪所有活动卷使用情况的过程。在活动卷超过 1000 个的大型环境中，此过程会跟踪需要同时通过节点访问资源的关键卷数量。如果并发活动卷数超过建议的最大阈值，则某些非关键卷将出现此处所述的延迟。

- \* MetroCluster 资源 \*

表示用于在 MetroCluster 配置中的集群之间镜像数据的 MetroCluster 资源，包括 NVRAM 和交换机间链路（ISL）。如果 MetroCluster 组件处于争用状态，则表示本地集群上的工作负载写入吞吐量较高，或者链路运行状况问题描述正在影响本地集群上一个或多个工作负载的延迟。如果集群不在 MetroCluster 配置中，则不会显示此图标。

- \* 聚合或 SSD 聚合操作 \*

表示运行工作负载的存储聚合。如果聚合组件处于争用状态，则表示聚合上的高利用率正在影响一个或多个工作负载的延迟。聚合由所有 HDD 组成，或者由 HDD 和 SSD 组成（Flash Pool 聚合），或者由 HDD 和云层组成（FabricPool 聚合）。"SSD 聚合"由所有 SSD（全闪存聚合）组成，或者由 SSD 和云层（FabricPool 聚合）组成。

• \* 云延迟 \*

表示集群中与存储用户数据的云层之间的 I/O 处理相关的软件组件。如果云延迟组件处于争用状态，则表示从云层上托管的卷进行的大量读取正在影响一个或多个工作负载的延迟。

• \* 同步 SnapMirror\*

表示在 SnapMirror 同步关系中将用户数据从主卷复制到二级卷所涉及的集群软件组件。如果同步 SnapMirror 组件处于争用状态，则表示 SnapMirror 同步操作的活动正在影响一个或多个工作负载的延迟。

性能事件中涉及的工作负载的角色

Unified Manager 使用角色确定工作负载是否参与性能事件。角色包括受影响的人，抢占资源的人和鲨鱼。用户定义的工作负载可以同时是受影响的工作负载，抢占资源的工作负载和资源的工作负载。

Role	Description
受影响的对象	一种用户定义的工作负载，其性能因其他工作负载（称为抢占资源）过度使用集群组件而下降。只有用户定义的工作负载才会被标识为受影响的工作负载。Unified Manager 会根据延迟偏差确定受影响的工作负载，事件期间的实际延迟已远远超出其延迟预测（预期范围）。
抢占资源	一种用户定义或系统定义的工作负载，其集群组件的过度使用导致称为 "受影响" 的其他工作负载的性能下降。Unified Manager 会根据集群组件使用情况的偏差来确定抢占资源的工作负载，在发生事件时，该工作负载的实际使用量已远远超出预期使用范围。
鲨鱼	与事件中涉及的所有工作负载相比，集群组件使用率最高的用户定义工作负载。Unified Manager 可根据事件期间对集群组件的使用情况来确定鲨鱼工作负载。

集群上的工作负载可以共享多个集群组件，例如聚合以及用于网络和数据处理的 CPU。如果工作负载（例如卷）增加了对集群组件的使用量，使其无法高效满足工作负载需求，则此组件将处于争用状态。过度使用集群组件的工作负载是一个抢占资源的工作负载。共享这些组件且其性能受抢占资源的其他工作负载也会受到影响。系统定义的工作负载（例如重复数据删除或 Snapshot 副本）中的活动也可能升级为 "bullying"。

当 Unified Manager 检测到事件时，它会确定涉及的所有工作负载和集群组件，包括导致事件的抢占资源的工作负载，处于争用状态的集群组件以及因抢占资源的工作负载活动增加而导致性能下降的受影响工作负载。



如果 Unified Manager 无法识别抢占资源的工作负载，则仅会针对受影响的工作负载和所涉及的集群组件发出警报。

Unified Manager 可以确定受抢占资源的工作负载影响的工作负载，还可以确定这些工作负载何时成为抢占资源的工作负载。工作负载本身可能会成为抢占资源的工作负载。例如，如果高性能工作负载受到策略组限制的限制，则会限制策略组中的所有工作负载，包括其自身。在进行中的性能事件中，如果工作负载是抢占资源的工作负载或受影响的工作负载，则可能会更改其角色，或者不再参与此事件。

## 管理性能阈值

通过性能阈值策略，您可以确定 Unified Manager 生成事件的时间点，以便向系统管理员告知可能影响工作负载性能的问题。这些阈值策略称为 `_user-defined_performance` 阈值。

此版本支持用户定义的，系统定义的和动态的性能阈值。对于动态和系统定义的性能阈值，Unified Manager 将分析工作负载活动以确定适当的阈值。使用用户定义的阈值，您可以为多个性能计数器和多个存储对象定义性能上限。



系统定义的性能阈值和动态性能阈值由 Unified Manager 设置，不可配置。如果您从任何系统定义的性能阈值策略收到不必要的事件，则可以从 "Event Setup" 页面禁用各个策略。

### 用户定义的性能阈值策略的工作原理

您可以对存储对象（例如聚合和卷）设置性能阈值策略，以便将事件发送给存储管理员，通知管理员集群遇到性能问题描述。

您可以通过以下方式对存储对象创建性能阈值策略：

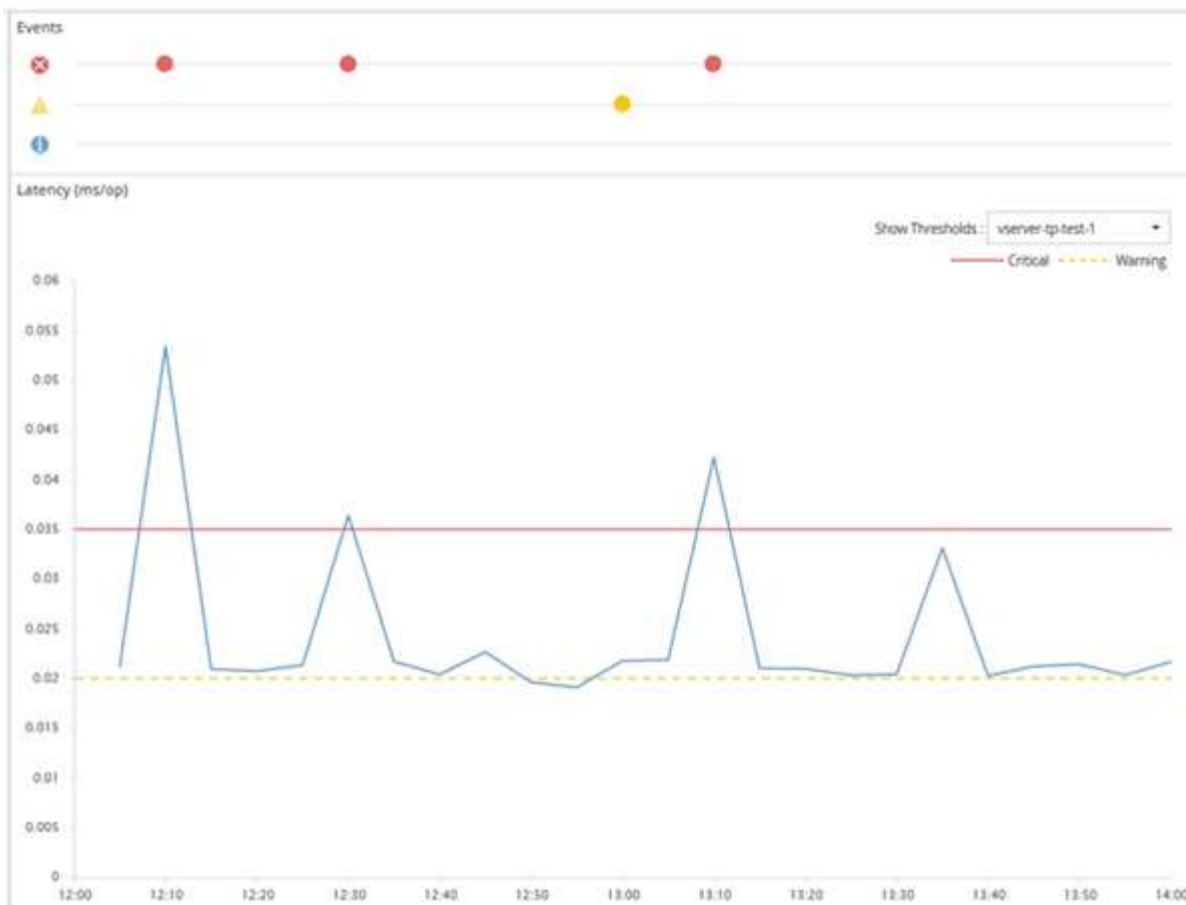
- 选择存储对象
- 选择与该对象关联的性能计数器
- 指定用于定义性能计数器上限的值，这些上限被视为警告和严重情况
- 指定一个时间段，用于定义计数器必须超过上限的时间长度

例如，您可以为卷设置性能阈值策略，以便每当卷的 IOPS 超过每秒 750 次操作且持续 10 分钟时，您都会收到严重事件通知。此阈值策略还可以指定当 IOPS 超过每秒 500 次操作且持续 10 分钟时发送警告事件。



当前版本提供的阈值用于在计数器值超过阈值设置时发送事件。您不能设置在计数器值低于阈值设置时发送事件的阈值。

此处显示了一个计数器图表示例，表示在 1 : 00 时违反警告阈值（黄色图标），在 12 : 10，12 : 30 和 1 : 10 时违反严重阈值（红色图标）：



必须在指定的持续时间内持续违反阈值。如果由于任何原因阈值降至限制值以下，则后续违反将视为新持续时间的开始。

通过某些集群对象和性能计数器，您可以创建一个组合阈值策略，该策略要求两个性能计数器在生成事件之前超过其最大限制。例如，您可以使用以下条件创建阈值策略：

集群对象	性能计数器	警告阈值	严重阈值	Duration
Volume	延迟	10 毫秒	20 毫秒	15 分钟
聚合	利用率	65%	85%	

使用两个集群对象的阈值策略仅在同时违反两个条件时生成发生原因事件。例如，使用表中定义的阈值策略：

卷延迟平均值	聚合磁盘利用率	那么 ...
15 毫秒	50%	未报告任何事件。
15 毫秒	75%	报告警告事件。
25 毫秒	75%	报告警告事件。
25 毫秒	90%	报告严重事件。

## 违反性能阈值策略时会发生什么情况

如果某个计数器值在持续时间指定的时间内超过其定义的性能阈值，则会违反此阈值并报告事件。

此事件将启动以下操作：

- 此事件将显示在信息板，性能集群摘要页面，事件页面和对象特定的性能清单页面中。
- （可选）可以向一个或多个电子邮件收件人发送有关事件的电子邮件警报，并向陷阱接收方发送 SNMP 陷阱。
- （可选）可以执行脚本以自动修改或更新存储对象。

第一个操作始终会执行。您可以在警报设置页面中配置是否执行可选操作。您可以根据违反 " 警告 " 或 " 严重 " 阈值策略来定义唯一操作。

存储对象违反性能阈值策略后，不会再为该策略生成事件，直到计数器值低于阈值，此时，持续时间将重置该限制。尽管仍会超过此阈值，但事件的结束时间将持续更新，以反映此事件正在进行中。

阈值事件会捕获或冻结与严重性和策略定义相关的信息，以便在事件中显示唯一的阈值信息，即使将来修改阈值策略也是如此。

## 可以使用阈值跟踪哪些性能计数器

某些常见性能计数器（例如 IOPS 和 MB/ 秒）可以为所有存储对象设置阈值。还有一些计数器只能为特定存储对象设置阈值。

### 可用性能计数器

存储对象	性能计数器	Description
集群	IOPS	集群每秒处理的平均输入 / 输出操作数。
MB/s	此集群之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	Node
IOPS	节点每秒处理的平均输入 / 输出操作数。	MB/s
此节点之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	延迟	节点响应应用程序请求所用的平均毫秒数。
利用率	正在使用的节点 CPU 和 RAM 的平均百分比。	已用性能容量
节点占用的性能容量的平均百分比。	已用性能容量—接管	节点占用的性能容量及其配对节点的性能容量的平均百分比。



存储对象	性能计数器	Description
聚合	IOPS	聚合每秒处理的平均输入 / 输出操作数。
MB/s	此聚合之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	延迟
聚合响应应用程序请求所用的平均毫秒数。	利用率	正在使用的聚合磁盘的平均百分比。
已用性能容量	聚合占用的性能容量的平均百分比。	存储 VM
IOPS	SVM 每秒处理的平均输入 / 输出操作数。	MB/s
此 SVM 之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	延迟	SVM 响应应用程序请求所用的平均毫秒数。
Volume	IOPS	卷每秒处理的平均输入 / 输出操作数。
MB/s	此卷之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	延迟
卷响应应用程序请求所用的平均毫秒数。	缓存未命中率	从卷返回而不是从缓存返回的客户端应用程序读取请求的平均百分比。
LUN	IOPS	LUN 每秒处理的平均输入 / 输出操作数。
MB/s	此 LUN 之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	延迟
LUN 响应应用程序请求所用的平均毫秒数。	命名空间	IOPS
命名空间每秒处理的平均输入 / 输出操作数。	MB/s	此命名空间之间每秒传输的数据的平均 MB 数。
延迟	命名空间响应应用程序请求所用的平均毫秒数。	Port

存储对象	性能计数器	Description
带宽利用率	正在使用的端口可用带宽的平均百分比。	MB/s
此端口之间每秒传输的数据的平均 MB 数。	网络接口（LIF）	MB/s

## 在组合阈值策略中可以使用哪些对象和计数器

在组合策略中，只能同时使用某些性能计数器。指定主性能计数器和二级性能计数器时，两个性能计数器必须超过其最大限制，然后才能生成事件。

主存储对象和计数器	二级存储对象和计数器
卷延迟	卷 IOPS
卷 MB/s	聚合利用率
聚合已用性能容量	节点利用率
已用节点性能容量	节点已用性能容量—接管
LUN 延迟	LUN IOPS
LUN MB/ 秒	聚合利用率
聚合已用性能容量	节点利用率
已用节点性能容量	节点已用性能容量—接管



如果将卷组合策略应用于 FlexGroup 卷，而不是 FlexVol 卷，则只能选择 "卷 IOPS" 和 "卷 MB/ 秒" 属性作为二级计数器。如果阈值策略包含某个节点或聚合属性，则该策略不会应用于 FlexGroup 卷，您将收到一条描述此情况的错误消息。这是因为 FlexGroup 卷可以位于多个节点或聚合上。

## 创建用户定义的性能阈值策略

您可以为存储对象创建性能阈值策略，以便在性能计数器超过特定值时发送通知。事件通知可确定集群遇到性能问题描述。

- 您需要的内容 \*

您必须具有应用程序管理员角色。

您可以通过在创建性能阈值策略页面上输入阈值来创建性能阈值策略。您可以通过在此页面中定义所有策略值来创建新策略，也可以为现有策略创建一个副本并更改副本中的值（称为 *clony*）。

数字的有效阈值为 0.001 到 10 ， 000 ， 000 ， 000 ， 百分比的有效阈值为 0.001 到 100 ， 已用性能容量百分比的有效阈值为 0.001 到 200 。



当前版本提供的阈值用于在计数器值超过阈值设置时发送事件。您不能设置在计数器值低于阈值设置时发送事件的阈值。

步骤

1. 在左侧导航窗格中，选择 \* 事件阈值 \* > \* 性能 \* 。

此时将显示性能阈值页面。

2. 根据您是要构建新策略还是要克隆类似策略并修改克隆的版本，单击相应的按钮。

至 ...	单击
创建新策略。	• 创建 * 。
克隆现有策略	选择现有策略并单击 * 克隆 *

此时将显示创建性能阈值策略页面或克隆性能阈值策略页面。

3. 通过指定要为特定存储对象设置的性能计数器阈值来定义阈值策略：

- a. 选择存储对象类型并为此策略指定名称和问题描述。
- b. 选择要跟踪的性能计数器，并指定用于定义警告和严重事件的限制值。

您必须至少定义一个警告或一个严重限制。您无需同时定义这两种类型的限制。

- c. 如果需要，选择二级性能计数器，并指定警告和严重事件的限制值。

如果包含二级计数器，则要求这两个计数器都超过限制值，然后才会违反阈值并报告事件。只能使用组合策略配置某些对象和计数器。

- d. 选择要发送的事件必须违反限制值的持续时间。

克隆现有策略时，必须为此策略输入一个新名称。

4. 单击 \* 保存 \* 以保存策略。

此时将返回到性能阈值页面。页面顶部会显示一条成功消息，确认已创建阈值策略，并提供指向该对象类型的 " 清单 " 页面的链接，以便您可以立即将新策略应用于存储对象。

如果此时要将新阈值策略应用于存储对象，则可以单击 \* 转到对象类型 now\* 链接以转到 " 清单 " 页面。

为存储对象分配性能阈值策略

您可以为存储对象分配用户定义的性能阈值策略，以便 Unified Manager 在性能计数器值

超过策略设置时报告事件。

- 您需要的内容 \*

您必须具有应用程序管理员角色。

要应用于对象的性能阈值策略必须存在。

一次只能对一个对象或一组对象应用一个性能策略。

最多可以为每个存储对象分配三个阈值策略。在为多个对象分配策略时，如果已为其中任何对象分配了最大数量的策略，则 Unified Manager 将执行以下操作：

- 将此策略应用于尚未达到最大值的所有选定对象
- 忽略已达到策略数量上限的对象
- 显示一条消息，指出此策略未分配给所有对象

步骤

1. 从任何存储对象的性能清单页面中，选择要为其分配阈值策略的一个或多个对象：

要将阈值分配给 ...	单击
一个对象	该对象左侧的复选框。
多个对象	每个对象左侧的复选框。
页面上的所有对象	。  下拉框中，然后选择 * 选择此页面上的所有对象 *。
相同类型的所有对象	。  下拉框中，然后选择 * 选择所有对象 *。

您可以使用排序和筛选功能细化清单页面上的对象列表，以便更轻松地将阈值策略应用于多个对象。

2. 进行选择，然后单击 \* 分配性能阈值策略 \*。

此时将显示分配性能阈值策略页面，其中显示了该特定类型的存储对象存在的阈值策略列表。

3. 单击每个策略可显示性能阈值设置的详细信息，以验证您选择的阈值策略是否正确。
4. 选择适当的阈值策略后，单击 \* 分配策略 \*。

页面顶部会显示一条成功消息，确认已将阈值策略分配给一个或多个对象，并提供指向警报页面的链接，以便您可以为此对象和策略配置警报设置。

如果要通过电子邮件或 SNMP 陷阱发送警报以通知您已生成特定性能事件，则必须在警报设置页面中配置警报设置。

## 查看性能阈值策略

您可以从 "性能阈值" 页面查看当前定义的所有性能阈值策略。

阈值策略列表按策略名称的字母顺序进行排序，其中包括所有类型的存储对象的策略。您可以单击列标题，按该列对策略进行排序。如果要查找特定策略，请使用筛选器和搜索机制细化清单列表中显示的阈值策略列表。

您可以将光标悬停在策略名称和条件名称上以查看策略的配置详细信息。此外，您还可以使用提供的按钮创建，克隆，编辑和删除用户定义的阈值策略。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，选择 \* 事件阈值 \* > \* 性能 \*。

此时将显示性能阈值页面。

## 编辑用户定义的性能阈值策略

您可以编辑现有性能阈值策略的阈值设置。如果您发现在某些阈值条件下收到的警报过多或过少，则此功能非常有用。

- 您需要的内容 \*

您必须具有应用程序管理员角色。

您不能更改现有阈值策略所监控的存储对象的策略名称或类型。

### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，选择 \* 事件阈值 \* > \* 性能 \*。

此时将显示 "Performance Thresholds" 页面。

2. 选择要更改的阈值策略，然后单击 \* 编辑 \*。

此时将显示编辑性能阈值策略页面。

3. 对阈值策略进行更改，然后单击 \* 保存 \*。

此时将返回到性能阈值页面。

保存这些更改后，将立即更新使用该策略的所有存储对象上的更改。

根据您对策略所做的更改类型，您可能需要在 "Alert Setup" 页面中查看为使用该策略的对象配置的警报设置。

## 从存储对象中删除性能阈值策略

如果您不再希望 Unified Manager 监控性能计数器的值，则可以从存储对象中删除用户定义的性能阈值策略。

- 您需要的内容 \*

您必须具有应用程序管理员角色。

一次只能从选定对象中删除一个策略。

您可以通过在列表中选择多个对象从多个存储对象中删除阈值策略。

步骤

- 1. 从任何存储对象的 \* 清单 \* 页面中，选择至少应用了一个性能阈值策略的一个或多个对象。

清除阈值	执行此操作 ...
一个对象	选中该对象左侧的复选框。
多个对象	选中每个对象左侧的复选框。
页面上的所有对象	单击 <input type="checkbox"/> 在列标题中。

- 2. 单击 \* 清除性能阈值策略 \* 。

此时将显示清除阈值策略页面，其中显示了当前分配给存储对象的阈值策略列表。

- 3. 选择要从对象中删除的阈值策略，然后单击 \* 清除策略 \* 。

选择阈值策略时，将显示该策略的详细信息，以便您确认已选择适当的策略。

更改性能阈值策略时会发生什么情况

如果调整现有性能阈值策略的计数器值或持续时间，则策略更改将应用于使用该策略的所有存储对象。新设置将立即生效， Unified Manager 将开始将所有新收集的性能数据的性能计数器值与新阈值设置进行比较。

如果使用更改后的阈值策略的对象存在任何活动事件，则这些事件将标记为已废弃，并且阈值策略将开始将计数器作为新定义的阈值策略进行监控。

在 " 计数器图表详细视图 " 中查看已应用阈值的计数器时，严重阈值和警告阈值线反映了当前阈值设置。即使您在旧阈值设置生效时查看历史数据，原始阈值设置也不会显示在此页面上。



由于较早的阈值设置不会显示在计数器图表详细视图中，因此您可能会看到历史事件显示在当前阈值行下方。

移动对象时性能阈值策略会发生什么情况

由于性能阈值策略已分配给存储对象，因此，如果移动对象，则在移动完成后，所有已分配的阈值策略仍会附加到该对象。例如，如果将卷或 LUN 移动到其他聚合，则阈值策略对于新聚合上的卷或 LUN 仍处于活动状态。

如果阈值策略（组合策略）存在二级计数器条件，例如，如果为聚合或节点分配了其他条件，则二级计数器条件将应用于已将卷或 LUN 移动到的新聚合或节点。

如果正在使用已更改阈值策略的对象存在任何新的活动事件，则这些事件将标记为已废弃，并且阈值策略将开始将计数器作为新定义的阈值策略进行监控。

卷移动操作会导致 ONTAP 发送信息性更改事件。更改事件图标将显示在性能资源管理器页面和工作负载分析页面上的事件时间线中，用于指示移动操作完成的时间。



如果将对象移动到其他集群，则会从此对象中删除用户定义的阈值策略。如果需要，必须在移动操作完成后为对象分配阈值策略。但是，动态阈值策略和系统定义的阈值策略会在对象移动到新集群后自动应用于该对象。

### 在 HA 接管和交还期间阈值策略功能

在高可用性（HA）配置中执行接管或交还操作时，从一个节点移动到另一个节点的对象将以与手动移动操作相同的方式保留其阈值策略。由于 Unified Manager 每 15 分钟检查一次集群配置更改，因此在下次轮询集群配置之前，不会确定切换到新节点所产生的影响。



如果接管和交还操作都在 15 分钟的配置更改收集期间内发生，则可能看不到性能统计信息从一个节点移动到另一个节点。

### 聚合重新定位期间的阈值策略功能

如果使用 `aggregate relocation start` 命令将聚合从一个节点移动到另一个节点，则所有对象上都会保留单个阈值策略和组合阈值策略，并且阈值策略的节点部分将应用于新节点。

### MetroCluster 切换期间的阈值策略功能

在 MetroCluster 配置中，从一个集群移动到另一个集群的对象不会保留其用户定义的阈值策略设置。如果需要，您可以对已移至配对集群的卷和 LUN 应用阈值策略。对象移回其原始集群后，系统将自动重新应用用户定义的阈值策略。

有关信息，请参见 ["切换和切回期间的卷行为"](#)。

## 分析性能事件

您可以分析性能事件以确定检测到这些事件的时间，它们是处于活动状态（新事件还是已确认事件）还是已废弃事件，涉及的工作负载和集群组件以及用于自行解决这些事件的选项。

### 显示有关性能事件的信息

您可以使用事件管理清单页面查看 Unified Manager 所监控集群上的所有性能事件的列表。通过查看此信息，您可以确定最严重的事件，然后深入查看详细信息以确定事件的发生原因。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。

事件列表按检测时间排序，最新事件列在第一位。您可以单击列标题以根据该列对事件进行排序。例如，您可以



按状态列进行排序，以按严重性查看事件。如果要查找特定事件或特定类型的事件，可以使用筛选器和搜索机制细化列表中显示的事件列表。

所有源的事件均显示在此页面上：

- 用户定义的性能阈值策略
- 系统定义的性能阈值策略
- 动态性能阈值

Event Type 列列出事件源。您可以在事件详细信息页面中选择一个事件以查看有关该事件的详细信息。

#### 步骤

1. 在左侧导航窗格中，单击 \* 事件管理 \*。
2. 从 " 视图 " 菜单中，选择 \* 活动性能事件 \*。

此页面将显示过去 7 天生成的所有新增和已确认性能事件。

3. 找到要分析的事件，然后单击事件名称。

此时将显示事件的详细信息页面。



您还可以通过单击性能资源管理器页面和警报电子邮件中的事件名称链接来显示事件的详细信息页面。

## 根据用户定义的性能阈值分析事件

根据用户定义的阈值生成的事件表示某个存储对象（例如聚合或卷）的性能计数器已超过您在策略中定义的阈值。这表示集群对象遇到性能问题描述。

您可以使用事件详细信息页面分析性能事件，并在必要时采取更正措施，以使性能恢复正常。

#### 响应用户定义的性能阈值事件

您可以使用 Unified Manager 调查因性能计数器超过用户定义的警告或严重阈值而导致的性能事件。此外，您还可以使用 Unified Manager 检查集群组件的运行状况，以查看组件上检测到的最新运行状况事件是否导致性能事件。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的或废弃的性能事件。

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 查看 \* 问题描述 \*，其中介绍了导致事件的违反阈值的情况。

例如，消息 "Latency value of 456 ms/op has triggered a warning event based on threshold setting of 400

ms/op` " 表示对象发生延迟警告事件。

3. 将光标悬停在策略名称上方可显示有关触发事件的阈值策略的详细信息。

这包括策略名称，正在评估的性能计数器，必须违反才能视为严重或警告事件的计数器值以及计数器必须超过该值的持续时间。

4. 记下 \* 事件触发时间 \*，以便您可以调查是否同时发生了可能导致此事件的其他事件。
5. 按照以下选项之一进一步调查事件，确定是否需要执行任何操作来解决性能问题：

选项	可能的调查操作
单击源对象名称可显示该对象的 " 资源管理器 " 页面。	通过此页面，您可以查看对象详细信息，并将此对象与其他类似存储对象进行比较，以查看其他存储对象是否同时具有性能问题描述。例如，查看同一聚合上的其他卷是否也具有性能问题描述。
单击集群名称以显示集群摘要页面。	通过此页面，您可以查看此对象所在集群的详细信息，以查看大致同时是否发生其他性能问题。

## 根据系统定义的性能阈值分析事件

从系统定义的性能阈值生成的事件表示某个存储对象的性能计数器或一组性能计数器已超过系统定义的策略中的阈值。这表示存储对象（例如聚合或节点）遇到性能问题描述。

您可以使用事件详细信息页面分析性能事件，并在必要时采取更正措施，以使性能恢复正常。



Cloud Volumes ONTAP，ONTAP Edge 或 ONTAP Select 系统上未启用系统定义的阈值策略。

### 响应系统定义的性能阈值事件

您可以使用 Unified Manager 调查因性能计数器超过系统定义的警告阈值而导致的性能事件。此外，您还可以使用 Unified Manager 检查集群组件的运行状况，以查看组件上检测到的近期事件是否导致性能事件。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的或废弃的性能事件。

### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 查看 \* 问题描述 \*，其中介绍了导致事件的违反阈值的情况。

例如，消息 ""Node utilization value of 90 % has triggered a warning event based on threshold setting of 85 %` " 表示集群对象发生节点利用率警告事件。

- 记下 \* 事件触发时间 \* ，以便您可以调查是否同时发生了可能导致此事件的其他事件。
- 在 \* 系统诊断 \* 下，查看系统定义的策略对集群对象执行的分析类型的简短问题描述。

对于某些事件，诊断旁边会显示一个绿色或红色图标，以指示在该特定诊断中是否找到问题描述。对于其他类型的系统定义事件，计数器图表将显示对象的性能。

- 在 \* 建议的操作 \* 下，单击 \* 帮助我执行此操作 \* 链接，查看可自行尝试解决性能事件的建议操作。

## 响应 QoS 策略组性能事件

当工作负载吞吐量（ IOPS ， IOPS/TB 或 MBps ）超过定义的 ONTAP QoS 策略设置且工作负载延迟正在受到影响时， Unified Manager 将生成 QoS 策略警告事件。通过这些系统定义的事件，可以在许多工作负载受到延迟影响之前更正潜在的性能问题。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的性能事件。

如果工作负载吞吐量在前一小时的每个性能收集期间均超过定义的 QoS 策略设置，则 Unified Manager 将针对 QoS 策略违规生成警告事件。在每个收集期间，工作负载吞吐量可能会短时间超过 QoS 阈值，但 Unified Manager 仅会在图表上显示收集期间的 "Average" 吞吐量。因此，您可能会收到 QoS 事件，而工作负载的吞吐量可能并未超过图表中显示的策略阈值。

您可以使用 System Manager 或 ONTAP 命令管理策略组，包括以下任务：

- 为工作负载创建新策略组
- 在策略组中添加或删除工作负载
- 在策略组之间移动工作负载
- 更改策略组的吞吐量限制
- 将工作负载移动到其他聚合或节点

## 步骤

- 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
- 查看 \* 问题描述 \* ，其中介绍了导致事件的违反阈值的情况。

例如，消息 "vol1\_NFS1 上的 IOPS 值为 1 ， 352 IOPS 已触发警告事件以确定工作负载的潜在性能问题" 表示卷 vol1\_NFS1 上发生 QoS 最大 IOPS 事件。

- 查看 \* 事件信息 \* 部分，了解有关事件发生时间以及事件处于活动状态的时间长度的更多详细信息。

此外，对于共享 QoS 策略吞吐量的卷或 LUN ，您可以看到占用 IOPS 或 MBps 最多的前三个工作负载的名称。

- 在 \* 系统诊断 \* 部分下，查看两个图表：一个是总平均 IOPS 或 MBps （取决于事件），一个是延迟。按这种方式排列时，您可以查看工作负载接近 QoS 最大限制时哪些集群组件对延迟影响最大。

对于共享 QoS 策略事件，吞吐量图表中会显示前三个工作负载。如果共享 QoS 策略的工作负载超过三个，则其他工作负载将添加到 "其他工作负载" 类别中。此外，延迟图表还会显示 QoS 策略中所有工作负载的

平均延迟。

请注意，对于自适应 QoS 策略事件，IOPS 和 MBps 图表将显示 ONTAP 根据卷大小从分配的 IOPS/TB 阈值策略转换而来的 IOPS 或 MBps 值。

- 5. 在 \* 建议的操作 \* 部分下，查看建议并确定应执行哪些操作以避免增加工作负载的延迟。

如果需要，请单击 \* 帮助 \* 按钮以查看有关可执行的建议操作的更多详细信息，以尝试解决性能事件。

了解已定义块大小的自适应 QoS 策略中的事件

自适应 QoS 策略组会根据卷大小自动扩展吞吐量上限或下限，从而在卷大小发生变化时保持 IOPS 与 TB 的比率。从 ONTAP 9.5 开始，您可以在 QoS 策略中指定块大小，以便同时有效地应用 MB/ 秒阈值。

在自适应 QoS 策略中分配 IOPS 阈值仅会限制每个工作负载中发生的操作数。根据生成工作负载的客户端上设置的块大小，某些 IOPS 会包含更多数据，因此会给处理操作的节点带来更大的负担。

工作负载的 MB/ 秒值是使用以下公式生成的：

$$\text{MB/s} = (\text{IOPS} * \text{Block Size}) / 1000$$

如果工作负载的 IOPS 平均为 3 , 000 次，而客户端上的块大小设置为 32 KB ，则此工作负载的有效 MB/ 秒为 96 。如果同一工作负载的 IOPS 平均为 3 , 000 次，而客户端上的块大小设置为 48 KB ，则此工作负载的有效 MB/ 秒为 144 。您可以看到，如果块大小较大，则节点正在处理更多 50% 的数据。

下面，我们来了解一下定义了块大小的以下自适应 QoS 策略，以及如何根据客户端上设置的块大小触发事件。

创建一个策略并将峰值吞吐量设置为 2 , 500 IOPS/TB ，块大小为 32 KB 。对于已用容量为 1 TB 的卷，此操作会将 MB/ 秒阈值有效地设置为 80 MB/ 秒（（2500 IOPS \* 32 KB ） /1000 ）。请注意，如果吞吐量值比定义的阈值低 10% ，则 Unified Manager 将生成警告事件。在以下情况下会生成事件：

Used capacity	吞吐量超过此数量时生成事件 ...	
	IOPS	MB/s
1 TB	2 , 250 次 IOPS	72 MB/s
2 TB	4 , 500 次 IOPS	144 MB/s
5 TB	11 , 250 次 IOPS	360 MB/s

如果卷正在使用 2 TB 的可用空间，并且 IOPS 为 4 , 000 ，并且客户端上的 QoS 块大小设置为 32 KB ，则 MB/ 秒吞吐量为 128 MB/ 秒（（4 , 000 IOPS \* 32 KB ） / 1000 ）。在此情况下不会生成任何事件，因为对于使用 2 TB 空间的卷，4 , 000 次 IOPS 和 128 MB/ 秒均低于阈值。

如果卷正在使用 2 TB 的可用空间，并且 IOPS 为 4 , 000 ，并且客户端上的 QoS 块大小设置为 64 KB ，则 MB/ 秒吞吐量为 256 MB/ 秒（（4 , 000 IOPS \* 64 KB ） / 1000 ）。在这种情况下，4 , 000 次 IOPS 不会生成事件，但 256 MB/ 秒的 MB/ 秒值高于 144 MB/ 秒的阈值，因此会生成事件。

因此，如果因违反包含块大小的自适应 QoS 策略的 MB/ 秒而触发事件，则会在事件详细信息页面的系统诊断部分显示 MB/ 秒图表。如果因违反自适应 QoS 策略的 IOPS 而触发事件，则系统诊断部分会显示一个 IOPS 图表。如果同时违反 IOPS 和 MB/ 秒，您将收到两个事件。

有关调整QoS设置的详细信息、请参见 ["性能管理概述"](#)。

#### 响应节点资源过度利用的性能事件

如果单个节点的运行效率超过其运行效率上限，则 Unified Manager 会生成节点资源过度利用警告事件，从而可能影响工作负载延迟。通过这些系统定义的事件，可以在许多工作负载受到延迟影响之前更正潜在的性能问题。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的或废弃的性能事件。

Unified Manager 可通过查找性能容量超过 100% 且持续 30 分钟以上的节点，针对节点资源过度利用策略违规生成警告事件。

您可以使用 System Manager 或 ONTAP 命令更正此类型的性能问题描述，其中包括以下任务：

- 创建 QoS 策略并将其应用于过度使用系统资源的任何卷或 LUN
- 降低已应用工作负载的策略组的 QoS 最大吞吐量限制
- 将工作负载移动到其他聚合或节点
- 通过向节点添加磁盘或升级到 CPU 速度更快且 RAM 更多的节点来增加容量

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 查看 \* 问题描述 \*，其中介绍了导致事件的违反阈值的情况。

例如，消息 "Perf.simplicity-02 上 139% 的已用容量值触发了一个警告事件，以确定数据处理单元中的潜在性能问题。" 表示节点 simplication-02 上的性能容量已过度使用，并影响节点性能。

3. 在 \* 系统诊断 \* 部分下，查看三个图表：一个用于显示节点上已用性能容量，一个用于显示排名靠前的工作负载所使用的平均存储 IOPS，一个用于显示排名靠前的工作负载上的延迟。通过这种方式进行排列，您可以查看哪些工作负载是节点上延迟的发生原因。

通过将光标移动到 IOPS 图表上方，您可以查看哪些工作负载应用了 QoS 策略，哪些未应用 QoS 策略。

4. 在 \* 建议的操作 \* 部分下，查看建议并确定应执行哪些操作以避免增加工作负载的延迟。

如果需要，请单击 \* 帮助 \* 按钮以查看有关可执行的建议操作的更多详细信息，以尝试解决性能事件。

#### 响应集群不平衡性能事件

如果集群中的一个节点的负载远远高于其他节点，因此可能会影响工作负载延迟，则 Unified Manager 将生成集群不平衡警告事件。通过这些系统定义的事件，可以在许多工作

负载受到延迟影响之前更正潜在的性能问题。

- 您需要的内容 \*

您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。

Unified Manager 通过比较集群中所有节点的已用性能容量值来查看任何节点之间是否存在 30% 的负载差异，从而针对集群不平衡阈值策略违规生成警告事件。

以下步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到利用率较低的节点：

- 同一集群上利用率较低的节点
- 新节点上利用率最低的聚合
- 当前节点上性能最高的卷

#### 步骤

1. 显示 \* 事件 \* 详细信息页面以查看有关事件的信息。
2. 查看 \* 问题描述 \*，其中介绍了导致事件的违反阈值的情况。

例如，消息 "the performance capacity used counter indicates a load difference of 62% between the nodes on cluster Dallas-1-8 and has triggered a warning event based on the system threshold of 30%" 指示其中一个节点上的性能容量已被过度使用并影响节点性能。

3. 查看 \* 建议操作 \* 中的文本，将高性能卷从已用性能容量值较高的节点移动到已用性能容量值最低的节点。
4. 确定已用性能容量值最高和最低的节点：
  - a. 在 \* 事件信息 \* 部分中，单击源集群的名称。
  - b. 在 \* 集群 / 性能摘要 \* 页面中，单击 \* 受管对象 \* 区域中的 \* 节点 \*。
  - c. 在 \* 节点 \* 清单页面中，按 \* 已用性能容量 \* 列对节点进行排序。
  - d. 确定已用性能容量值最高和最低的节点，并记下这些名称。
5. 确定已用性能容量值最高的节点上使用的 IOPS 最多的卷：
  - a. 单击已用性能容量值最高的节点。
  - b. 在 \* 节点 / 性能资源管理器 \* 页面中，从 \* 查看和比较 \* 菜单中选择 \* 此节点上的聚合 \*。
  - c. 单击已用性能容量值最高的聚合。
  - d. 在 \* 聚合 / 性能资源管理器 \* 页面中，从 \* 查看和比较 \* 菜单中选择 \* 此聚合上的卷 \*。
  - e. 按 \* IOPS \* 列对卷进行排序，并记下 IOPS 最多的卷的名称以及卷所在聚合的名称。
6. 确定已用性能容量值最低的节点上利用率最低的聚合：
  - a. 单击 \* 存储 \* > \* 聚合 \* 以显示 \* 聚合 \* 清单页面。
  - b. 选择 \* 性能：所有聚合 \* 视图。
  - c. 单击 \* 筛选器 \* 按钮并添加一个筛选器，其中 "Node" 等于您在步骤 4 中记下的已用性能容量值最低的节点的名称。
  - d. 记下已用性能容量值最低的聚合的名称。
7. 将卷从过载节点移至新节点上已确定利用率较低的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager ， OnCommand Workflow Automation ， ONTAP 命令或这些工具的组合来执行移动操作。

几天后，检查是否从此集群收到相同的集群不平衡事件。

## 分析动态性能阈值中的事件

根据动态阈值生成的事件表明，与预期响应时间范围相比，工作负载的实际响应时间（延迟）过高或过低。您可以使用事件详细信息页面分析性能事件，并在必要时采取更正措施，以使性能恢复正常。



Cloud Volumes ONTAP ， ONTAP Edge 或 ONTAP Select 系统上未启用动态性能阈值。

### 确定动态性能事件中涉及的受影响工作负载

在 Unified Manager 中，您可以确定哪些卷工作负载因争用存储组件导致的响应时间（延迟）偏差最高。确定这些工作负载有助于您了解访问这些工作负载的客户端应用程序的运行速度为何比平常要慢。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的动态性能事件。

" 事件 " 详细信息页面显示用户定义和系统定义的工作负载列表，这些工作负载按组件上活动或使用情况的最大偏差或受事件影响最大排序。这些值基于 Unified Manager 检测到并上次分析事件时确定的峰值。

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 在工作负载延迟和工作负载活动图表中，选择 \* 受影响的工作负载 \* 。
3. 将光标悬停在图表上方，可查看影响组件的前几个用户定义工作负载以及受影响工作负载的名称。

### 确定动态性能事件中涉及的抢占资源的工作负载

在 Unified Manager 中，您可以确定哪些工作负载在争用集群组件的使用情况上偏差最高。确定这些工作负载有助于您了解集群上某些卷的响应时间（延迟）为何较慢。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的动态性能事件。

" 事件 " 详细信息页面显示按组件使用率最高或受事件影响最大排名的用户定义和系统定义工作负载列表。这些值基于 Unified Manager 检测到并上次分析事件时确定的峰值。

#### 步骤

1. 显示事件详细信息页面以查看有关事件的信息。



2. 在工作负载延迟和工作负载活动图表中，选择 \* 大量工作负载 \*。
3. 将光标悬停在图表上方可查看影响组件的前几个用户定义的抢占资源的工作负载。

确定动态性能事件中涉及的鲨鱼工作负载

在 Unified Manager 中，您可以确定哪些工作负载在争用存储组件的使用情况方面偏差最高。确定这些工作负载有助于确定是否应将这些工作负载移动到利用率较低的集群。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 存在新的，已确认的或已废弃的性能动态事件。

"事件" 详细信息页面显示按组件使用率最高或受事件影响最大排名的用户定义和系统定义工作负载列表。这些值基于 Unified Manager 检测到并上次分析事件时确定的峰值。

步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 在工作负载延迟和工作负载活动图表中，选择 \* 共享工作负载 \*。
3. 将光标悬停在图表上方，可查看影响组件的前几个用户定义工作负载以及鲨鱼工作负载的名称。

**MetroCluster** 配置的性能事件分析

您可以使用 Unified Manager 分析 MetroCluster 配置的性能事件。您可以确定事件中涉及的工作负载，并查看建议的解决操作。

MetroCluster 性能事件可能是由于 `_bully` 工作负载过度利用集群之间的交换机间链路（ISL）或链路运行状况问题造成的。Unified Manager 可独立监控 MetroCluster 配置中的每个集群，而不考虑配对集群上的性能事件。

MetroCluster 配置中两个集群的性能事件也会显示在 Unified Manager 信息板页面上。您还可以查看 Unified Manager 的 "运行状况" 页面，以检查每个集群的运行状况并查看其关系。

分析 **MetroCluster** 配置中集群上的动态性能事件

您可以使用 Unified Manager 分析 MetroCluster 配置中检测到性能事件的集群。您可以确定所涉及的集群名称，事件检测时间以及 `bully` 和 `_victim` 工作负载。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 对于 MetroCluster 配置，必须存在新的，已确认的或已废弃的性能事件。
- MetroCluster 配置中的两个集群必须由同一个 Unified Manager 实例监控。

步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 查看事件问题描述以查看涉及的工作负载的名称以及涉及的工作负载数量。

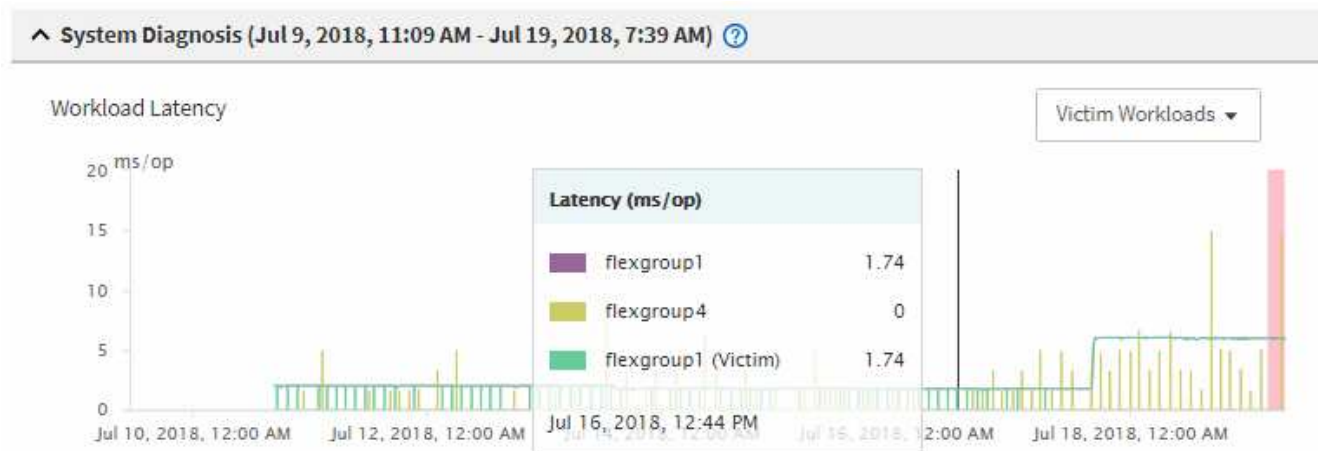
在此示例中，MetroCluster 资源图标为红色，表示 MetroCluster 资源处于争用状态。将光标置于图标上方

可显示图标的问题描述。



- 3. 记下集群名称和事件检测时间，您可以使用这些名称和时间分析配对集群上的性能事件。
- 4. 在图表中，查看 *victim* 工作负载，确认其响应时间高于性能阈值。

在此示例中，受影响的工作负载显示在悬停文本中。延迟图表简要显示了相关受影响工作负载的一致延迟模式。即使受影响工作负载的异常延迟触发了事件，一致的延迟模式也可能表明工作负载的性能在其预期范围内，但 I/O 峰值增加了延迟并触发了事件。



如果您最近在访问这些卷工作负载的客户端上安装了一个应用程序，并且该应用程序向这些工作负载发送大量 I/O，则您可能预计这些应用程序的延迟会增加。如果工作负载的延迟恢复到预期范围内，则事件状态将更改为已废弃，并保持此状态 30 分钟以上，您可能会忽略此事件。如果事件正在进行，并且仍处于新状态，您可以对其进行进一步调查，以确定事件是否由其他问题引起。

- 5. 在工作负载吞吐量图表中，选择 \* 大量工作负载 \* 以显示抢占资源的工作负载。

存在抢占资源的工作负载表示此事件可能是由于本地集群上的一个或多个工作负载过度利用 MetroCluster 资源所致。抢占资源的工作负载在写入吞吐量（MB/ 秒）方面存在很大差异。

此图表简要显示了工作负载的写入吞吐量（MB/ 秒）模式。您可以查看写入 MB/ 秒模式以确定异常吞吐量，这可能表明工作负载过度利用 MetroCluster 资源。

如果事件中不涉及抢占资源的工作负载，则事件可能是由集群之间具有链路的运行状况问题描述或配对集群上的性能问题描述引起的。您可以使用 Unified Manager 检查 MetroCluster 配置中两个集群的运行状况。您还可以使用 Unified Manager 检查和分析配对集群上的性能事件。

分析 MetroCluster 配置中远程集群的动态性能事件

您可以使用 Unified Manager 分析 MetroCluster 配置中远程集群上的动态性能事件。此分析有助于您确定远程集群上的事件是否在其配对集群上引发事件。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 您必须已分析 MetroCluster 配置中本地集群上的性能事件并获得事件检测时间。
- 您必须已检查性能事件中涉及的本地集群及其配对集群的运行状况并获取配对集群的名称。

#### 步骤

1. 登录到监控配对集群的 Unified Manager 实例。
2. 在左侧导航窗格中，单击 \* 事件 \* 以显示事件列表。
3. 从 \* 时间范围 \* 选择器中，选择 \* 最后一小时 \*，然后单击 \* 应用范围 \*。
4. 在 \* 筛选 \* 选择器中，从左侧下拉菜单中选择 \* 集群 \*，在文本字段中键入配对集群的名称，然后单击 \* 应用筛选器 \*。

如果选定集群在过去一小时内未发生事件，则表示在其配对集群上检测到事件期间，集群未发生任何性能问题。

5. 如果选定集群在过去一小时内检测到事件，请将事件检测时间与本地集群上事件的事件检测时间进行比较。

如果这些事件涉及抢占资源的工作负载，从而导致数据处理组件上发生资源争用，则其中一个或多个抢占资源的工作负载可能已在本地集群上引发此事件。您可以单击事件进行分析，并在事件详细信息页面上查看为解决该事件而建议的操作。

如果这些事件不涉及抢占资源的工作负载，则它们不会对本地集群上的性能事件进行发生原因处理。

#### 响应因 QoS 策略组限制而导致的动态性能事件

您可以使用 Unified Manager 调查因服务质量（QoS）策略组限制工作负载吞吐量（MB/秒）而导致的性能事件。限制增加了策略组中卷工作负载的响应时间（延迟）。您可以使用事件信息确定是否需要策略组设置新的限制来停止限制。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的性能事件。

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 请阅读 \* 问题描述 \*，其中显示了受限制影响的工作负载的名称。



问题描述可以为受影响和抢占资源的用户显示相同的工作负载，因为限制会使工作负载本身受到影响。

3. 使用文本编辑器等应用程序记录卷的名称。

您可以稍后搜索卷名称以查找它。

4. 在工作负载延迟和工作负载利用率图表中，选择 \* 大量工作负载 \*。

5. 将光标悬停在图表上方可查看影响策略组的前几个用户定义工作负载。

列表顶部的工作负载的偏差最高，并导致发生限制。活动是指每个工作负载所使用的策略组限制的百分比。

6. 在 \* 建议操作 \* 区域中，单击顶部工作负载的 \* 分析工作负载 \* 按钮。
7. 在工作负载分析页面中，设置延迟图表以查看所有集群组件，设置吞吐量图表以查看细分。

细分图表显示在延迟图表和 IOPS 图表下。

8. 比较 \* 延迟 \* 图表中的 QoS 限制，查看事件发生时影响延迟的限制量。


QoS 策略组的最大吞吐量为每秒 1,000 次操作（操作 / 秒），其中的工作负载总数不能超过此值。在发生事件时，策略组中的工作负载的总吞吐量超过 1,200 次操作 / 秒，从而导致策略组将其活动限制回 1,000 次操作 / 秒。

9. 将 \* 读取 / 写入延迟 \* 值与 \* 读取 / 写入 / 其他 \* 值进行比较。

这两个图表都显示大量延迟较高的读取请求，但写入请求的数量和延迟较低。这些值可帮助您确定是否存在导致延迟增加的大量吞吐量或操作数。在决定对吞吐量或操作设置策略组限制时，可以使用这些值。

10. 使用 ONTAP 系统管理器将策略组的当前限制增加到 1,300 次操作 / 秒。
11. 一天后，返回 Unified Manager 并在 \* 工作负载分析 \* 页面中输入步骤 3 中记录的工作负载。
12. 选择吞吐量细分图表。

此时将显示读取 / 写入 / 其他图表。

13. 在页面顶部，将光标指向更改事件图标（）。
14. 将 \* 读取 / 写入 / 其他 \* 图表与 \* 延迟 \* 图表进行比较。

读取和写入请求相同，但限制已停止，延迟已减少。

#### 响应因磁盘故障而导致的动态性能事件

您可以使用 Unified Manager 调查因工作负载过度利用聚合而导致的性能事件。此外，您还可以使用 Unified Manager 检查聚合的运行状况，以查看在聚合上检测到的最新运行状况事件是否导致性能事件。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的性能事件。

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 请阅读 \* 问题描述 \*，其中介绍了事件中涉及的工作负载以及争用的集群组件。

有多个受影响的卷的延迟受争用集群组件的影响。聚合位于 RAID 重建过程中，用于将故障磁盘替换为备用磁盘，它是处于争用状态的集群组件。在争用的组件下，聚合图标以红色突出显示，聚合的名称显示在圆括号中。

3. 在工作负载利用率图表中，选择 \* 大量工作负载 \*。
4. 将光标悬停在图表上方可查看影响组件的前几个抢占资源的工作负载。

图表顶部将显示自检测到事件以来利用率峰值最高的前几个工作负载。其中一个主要工作负载是系统定义的工作负载磁盘运行状况，它表示 RAID 重建。重建是指使用备用磁盘重建聚合所涉及的内部过程。磁盘运行状况工作负载以及聚合上的其他工作负载可能会导致聚合上发生争用以及相关事件。

5. 确认磁盘运行状况工作负载中的活动导致事件发生后，请等待大约 30 分钟，以完成重建，并等待 Unified Manager 分析事件并检测聚合是否仍处于争用状态。
6. 刷新 \* 事件详细信息 \*。

RAID 重建完成后，检查此状态是否已废弃，表示事件已解决。

7. 在工作负载利用率图表中，选择 \* 大量工作负载 \* 以按利用率峰值查看聚合上的工作负载。
8. 在 \* 建议操作 \* 区域中，单击顶部工作负载的 \* 分析工作负载 \* 按钮。
9. 在 \* 工作负载分析 \* 页面中，设置时间范围以显示选定卷的最近 24 小时（1 天）数据。

在事件时间线中，红点 (●) 指示何时发生磁盘故障事件。

10. 在节点和聚合利用率图表中，隐藏节点统计信息行，以便仅保留聚合行。
11. 将此图表中的数据与 \* 延迟 \* 图表中发生事件时的数据进行比较。

发生事件时，聚合利用率显示大量读写活动，这是由于 RAID 重建过程而导致的，这增加了选定卷的延迟。事件发生几小时后，读取和写入以及延迟均会降低，从而确认聚合不再处于争用状态。

#### 响应因 HA 接管而导致的动态性能事件

您可以使用 Unified Manager 调查高可用性（HA）对中的集群节点上的高数据处理导致的性能事件。此外，您还可以使用 Unified Manager 检查节点的运行状况，以查看节点上检测到的任何近期运行状况事件是否会引发性能事件。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 必须存在新的，已确认的或已废弃的性能事件。

#### 步骤

1. 显示 \* 事件详细信息 \* 页面以查看有关事件的信息。
2. 请阅读 \* 问题描述 \*，其中介绍了事件中涉及的工作负载以及争用的集群组件。

有一个受影响的卷的延迟受争用集群组件的影响。数据处理节点接管其配对节点中的所有工作负载，它是处于争用状态的集群组件。在争用组件下，数据处理图标将以红色突出显示，而在事件发生时处理数据处理的节点的名称将显示在圆括号中。

3. 在 \* 问题描述 \* 中，单击卷的名称。

此时将显示卷性能资源管理器页面。在页面顶部的事件时间线中，更改事件图标 (●) 表示 Unified Manager 检测到 HA 接管开始的时间。

4. 将光标指向 HA 接管的更改事件图标，有关 HA 接管的详细信息将以悬停文本的形式显示。

在延迟图表中，事件表示选定卷在与 HA 接管大致相同的时间内因延迟较长而超过性能阈值。

5. 单击 \* 缩放视图 \* 可在新页面上显示延迟图表。
6. 在视图菜单中，选择 \* 集群组件 \* 以按集群组件查看总延迟。
7. 将鼠标光标指向 HA 接管开始时的更改事件图标，并将数据处理延迟与总延迟进行比较。

在 HA 接管时，数据处理节点上的工作负载需求增加，导致数据处理出现高峰。CPU 利用率的提高会导致延迟并触发事件。

8. 修复故障节点后，请使用 ONTAP 系统管理器执行 HA 交还，从而将工作负载从配对节点移至固定节点。
9. HA 交还完成后，在 Unified Manager 中进行下一次配置发现（大约 15 分钟）后，在 \* 事件管理 \* 清单页面中找到 HA 接管触发的事件和工作负载。

现在，由 HA 接管触发的事件的状态为已废弃，这表示该事件已解决。数据处理组件的延迟已减少，从而降低了总延迟。选定卷当前用于数据处理的节点已解决此事件。

## 解决性能事件

您可以使用建议的操作尝试自行解决性能事件。前三个建议始终显示，第四个建议下的操作特定于显示的事件类型。

- 帮助我执行此操作 \* 链接为每个建议的操作提供了追加信息，包括执行特定操作的说明。某些操作可能涉及使用 Unified Manager，ONTAP System Manager，OnCommand Workflow Automation，ONTAP 命令行界面命令或这些工具的组合。

### 确认延迟在预期范围内

当集群组件处于争用状态时，使用该组件的卷工作负载可能会缩短响应时间（延迟）。您可以查看争用组件上每个受影响工作负载的延迟，以确认其实际延迟在预期范围内。您也可以单击卷名称以查看卷的历史数据。

如果性能事件处于已废弃状态，则事件中涉及的每个受影响的延迟可能已恢复到其预期范围内。

### 查看配置更改对工作负载性能的影响

集群上的配置更改（例如故障磁盘，HA 故障转移或移动的卷）可能会对卷性能产生负面影响，并且发生原因会增加延迟。

在 Unified Manager 中，您可以查看工作负载分析页面以查看最近发生配置更改的时间，并将其与操作和延迟（响应时间）进行比较，以查看选定卷工作负载的活动是否发生变化。

Unified Manager 的性能页面只能检测有限数量的更改事件。运行状况页面会针对配置更改导致的其他事件提供警报。您可以在 Unified Manager 中搜索卷以查看事件历史记录。

## 用于从客户端提高工作负载性能的选项

您可以检查向性能事件中涉及的卷发送 I/O 的客户端工作负载，例如应用程序或数据库，以确定客户端更改是否可以更正此事件。

当连接到集群上卷的客户端增加其 I/O 请求时，集群必须更努力地满足需求。如果您知道哪些客户端对集群上的特定卷发出大量 I/O 请求，则可以通过调整访问该卷的客户端数量或减少卷的 I/O 数量来提高集群性能。您还可以对卷所属的 QoS 策略组应用或增加限制。

您可以调查客户端及其应用程序，以确定客户端发送的 I/O 是否比平常更多，这可能会导致集群组件发生争用。在事件详细信息页面上，系统诊断部分显示使用争用组件的前几个卷工作负载。如果您知道哪个客户端正在访问某个特定卷，则可以转到客户端来确定客户端硬件或应用程序是否未按预期运行或正在执行比平常更多的工作。

在 MetroCluster 配置中，对本地集群上某个卷的写入请求会镜像到远程集群上的某个卷。保持本地集群上的源卷与远程集群上的目标卷同步也会增加 MetroCluster 配置中这两个集群的需求。通过减少对这些镜像卷的写入请求，集群可以执行较少的同步操作，从而减少对其他工作负载的性能影响。

## 检查客户端或网络问题

当连接到集群上卷的客户端增加其 I/O 请求时，集群必须更努力地满足需求。对集群的需求增加会导致组件争用，增加使用该组件的工作负载的延迟，并在 Unified Manager 中触发事件。

在事件详细信息页面上，系统诊断部分显示使用争用组件的前几个卷工作负载。如果您知道哪个客户端正在访问某个特定卷，则可以转到客户端来确定客户端硬件或应用程序是否未按预期运行或正在执行比平常更多的工作。您可能需要联系客户端管理员或应用程序供应商以获得帮助。

您可以检查网络基础架构以确定是否存在硬件问题，瓶颈或争用工作负载，这些问题可能导致集群与已连接客户端之间的 I/O 请求的执行速度低于预期。您可能需要联系网络管理员以获得帮助。

## 验证 QoS 策略组中的其他卷是否具有异常高的活动

您可以查看服务质量（QoS）策略组中活动变化最大的工作负载，以确定是否有多个工作负载导致事件发生。您还可以查看其他工作负载是否仍超过设置的吞吐量限制，或者是否已恢复到预期活动范围内。

在事件详细信息页面的系统诊断部分中，您可以按活动峰值偏差对工作负载进行排序，以在表顶部显示活动变化最大的工作负载。这些工作负载可能是“bulbuls”，其活动超出设定的限制，并且可能已导致事件发生。

您可以导航到每个卷工作负载的工作负载分析页面以查看其 IOPS 活动。如果工作负载的操作活动期间非常频繁，则可能是该工作负载引发事件的原因。您可以更改工作负载的策略组设置，也可以将工作负载移动到其他策略组。

您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP 命令行界面命令管理策略组，如下所示：

- 创建策略组。
- 在策略组中添加或删除工作负载。
- 在策略组之间移动工作负载。
- 更改策略组的吞吐量限制。



移动逻辑接口（LIF）

将逻辑接口（Logical Interface，LIF）移动到不太繁忙的端口有助于改善负载平衡，帮助进行维护操作和性能调整，并减少间接访问。

间接访问会降低系统效率。当卷工作负载使用不同节点进行网络处理和数据处理时，会发生这种情况。为了减少间接访问，您可以重新排列 LIF，这包括移动 LIF 以使用同一节点进行网络处理和数据处理。您可以配置负载平衡，使 ONTAP 自动将繁忙的 LIF 移动到其他端口，也可以手动移动 LIF。

* 优势 *	* 注意事项 *
<ul style="list-style-type: none"><li>• 改善负载平衡。</li><li>• 减少间接访问。</li></ul>	<div><div>移动连接到 CIFS 共享的 LIF 时，访问 CIFS 共享的客户端将断开连接。对 CIFS 共享的任何读取或写入请求都会中断。</div></div>

您可以使用 ONTAP 命令配置负载平衡。有关详细信息，请参见 ONTAP 网络文档。

您可以使用 ONTAP System Manager 和 ONTAP 命令行界面命令手动移动 LIF。

在不太繁忙的时间运行存储效率操作

您可以将处理存储效率操作的策略或计划修改为在受影响的卷工作负载不太繁忙时运行。

存储效率操作可以使用大量集群 CPU 资源，并成为运行这些操作的卷的抢占资源的对象。如果在运行存储效率操作的同时，受影响的卷的活动较多，则其延迟可能会增加并触发事件。

在事件详细信息页面上，系统诊断部分按活动峰值偏差显示 QoS 策略组中的工作负载，以确定抢占资源的工作负载。如果 `s`您在表顶部附近看到 " 存储效率 " 显示，则这些操作将抢占受影响的工作负载。通过将效率策略或计划修改为在这些工作负载不太繁忙时运行，您可以防止存储效率操作在集群上引发资源争用。

您可以使用 ONTAP System Manager 管理效率策略。您可以使用 ONTAP 命令管理效率策略和计划。

什么是存储效率

通过存储效率，您可以以最低的成本存储最大数量的数据，并在占用较少空间的同时适应数据的快速增长。NetApp 存储效率战略基于其核心 ONTAP 操作系统和任意位置写入文件布局（WAFL）文件系统提供的存储虚拟化和统一存储的内置基础。

存储效率包括使用精简配置，Snapshot 副本，重复数据删除，数据压缩，FlexClone，利用 SnapVault 和卷 SnapMirror，RAID-DP，Flash Cache，Flash Pool 聚合以及启用了 FabricPool 的聚合进行精简复制，有助于提高存储利用率并降低存储成本。

通过统一存储架构，您可以在一个平台上高效整合存储区域网络（SAN），网络连接存储（NAS）和二级存储。

高密度磁盘驱动器，例如在 Flash Pool 聚合中配置或采用 Flash Cache 和 RAID-DP 技术的串行高级技术连接（Serial Advanced Technology Attachment，SATA）驱动器，可以提高效率，而不会影响性能和故障恢复能力。

启用了 FabricPool 的聚合包括一个全 SSD 聚合或 HDD 聚合（从 ONTAP 9.8 开始）作为本地性能层，以及一个您指定为云层的对象存储。配置 FabricPool 可帮助您根据数据是否经常访问来管理应存储哪些存储层（本地层或云层）数据。

精简配置，Snapshot 副本，重复数据删除，数据压缩，采用 SnapVault 和卷 SnapMirror 的精简复制以及 FlexClone 等技术可以更好地节省空间。您可以单独使用这些技术，也可以同时使用这些技术，以实现最高的存储效率。

## 添加磁盘并重新分配数据

您可以向聚合添加磁盘以提高该聚合的存储容量和性能。添加磁盘后，只有在添加的磁盘之间重新分配数据后，读取性能才会有所提高。

当 Unified Manager 收到由动态阈值或系统定义的性能阈值触发的聚合事件时，您可以使用以下说明：

- 收到动态阈值事件后，在事件详细信息页面上，表示争用聚合的集群组件图标将以红色突出显示。

图标下方的圆括号中为聚合的名称，用于标识可向其添加磁盘的聚合。

- 收到系统定义的阈值事件后，在事件详细信息页面上，event 问题描述文本将列出存在问题的聚合的名称。

您可以在此聚合上添加磁盘并重新分配数据。

您添加到聚合的磁盘必须已存在于集群中。如果集群没有额外的可用磁盘，您可能需要联系管理员或购买更多磁盘。您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP 命令向聚合添加磁盘。



仅使用 HDD 和 Flash Pool 聚合时，您应重新分配数据。请勿重新分配 SSD 或 FabricPool 聚合上的数据。

## 在节点上启用 **Flash Cache** 如何提高工作负载性能

您可以通过在集群中的每个节点上启用 Flash Cache® 智能数据缓存来提高工作负载性能。

Flash Cache 模块或基于 PCIe 的性能加速模块内存模块可用作智能外部读取缓存，从而优化随机读取密集型工作负载的性能。此硬件与 ONTAP 的 WAFL 外部缓存软件组件配合使用。

在 Unified Manager 的事件详细信息页面上，表示争用聚合的集群组件图标以红色突出显示。图标下方的圆括号为聚合的名称，用于标识聚合。您可以在聚合所在的节点上启用 Flash Cache。

您可以使用 ONTAP 系统管理器或 ONTAP 命令查看是否已安装或启用 Flash Cache，如果尚未启用，则可以启用它。以下命令指示是否已在特定节点上启用 Flash Cache：``* cluster : : : > 运行本地选项 flexscale.enable*``

有关 Flash Cache 及其使用要求的详细信息，请参见以下技术报告：

["技术报告 3832：《Flash Cache 最佳实践指南》"](#)

## 在存储聚合上启用 **Flash Pool** 如何提高工作负载性能

您可以通过在聚合上启用 Flash Pool 功能来提高工作负载性能。Flash Pool 是一种将 HDD 和 SSD 整合在一起的聚合。HDD 用于主存储，SSD 提供高性能读写缓存以提升聚合性能。

在 Unified Manager 中，事件详细信息页面显示处于争用状态的聚合的名称。您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP 命令查看是否为聚合启用了 Flash Pool。如果您安装了 SSD，则可以使用命令行界面启用它。如果已安装 SSD，则可以在聚合上运行以下命令以查看是否已启用 Flash Pool：``* cluster : : > storage aggregate show -aggregate aggr_name -field hybrid-enabled``

在此命令中，``aggr_name`` 是聚合的名称，例如处于争用状态的聚合。

有关 Flash Pool 及其使用要求的详细信息，请参见 [\\_Clustered Data ONTAP 物理存储管理指南\\_](#)。

## **MetroCluster** 配置运行状况检查

您可以使用 Unified Manager 通过 IP 或 FC 查看 MetroCluster 配置中集群的运行状况。运行状况和事件可帮助您确定是否存在可能影响工作负载性能的硬件或软件问题。

如果您将 Unified Manager 配置为发送电子邮件警报，则可以检查电子邮件中是否存在可能导致性能事件的本地或远程集群上的任何运行状况问题。在 Unified Manager 图形用户界面中，您可以选择 **\* 事件管理 \*** 以查看当前事件列表，然后使用筛选器仅显示 MetroCluster 配置事件。

有关详细信息，请参见 ["检查 MetroCluster 配置中集群的运行状况"](#)

## **MetroCluster** 配置验证

您可以通过确保 MetroCluster 已正确设置基于 FC 和 IP 的 MetroCluster 配置中的镜像工作负载的性能问题。您还可以通过更改配置或升级软件或硬件组件来提高工作负载性能。

请参见 ["MetroCluster 文档"](#) 有关在 MetroCluster 配置中设置集群的说明、包括光纤通道 (FC) 交换机、缆线和交换机间链路 (ISL)。它还有助于您配置 MetroCluster 软件，以便本地和远程集群可以与镜像卷数据进行通信。有关基于 IP 的 MetroCluster 设置的特定信息、请参见 ["安装 MetroCluster IP 配置"](#)。

您可以将 MetroCluster 配置与中的要求进行比较 ["MetroCluster 文档"](#) 确定更改或升级 MetroCluster 配置中的组件是否可以提高工作负载性能。此比较可帮助问题解答您回答以下问题：

- 控制器是否适合您的工作负载？
- 您是否需要将 ISL 捆绑包升级到更大的带宽才能处理更多吞吐量？
- 您是否可以调整交换机上的缓冲区到缓冲区信用值（BBC）以增加带宽？
- 如果您的工作负载对固态驱动器（SSD）存储的写入吞吐量较高，是否需要升级 FC-SAS 网桥以适应此吞吐量？
- 相关信息 \*
- 有关更换或升级 MetroCluster 组件的信息、请参见 ["MetroCluster 文档"](#)。
- 有关升级控制器的信息、请参见 ["使用切换和切回升级 MetroCluster FC 配置中的控制器"](#) 和 ["使用切换和切回升级 MetroCluster IP 配置中的控制器"](#)

## 将工作负载移动到其他聚合

您可以使用 Unified Manager 帮助确定比工作负载当前所在的聚合不太繁忙的聚合，然后将选定卷或 LUN 移动到该聚合。将高性能工作负载移动到不太繁忙的聚合或启用了闪存存储的聚合，可以提高工作负载的性能。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 您必须已记录当前具有性能问题描述的聚合的名称。
- 您必须已记录聚合收到事件的日期和时间。
- Unified Manager 必须已收集和分析一个月或更长时间的性能数据。

这些步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到利用率较低的聚合：

- 同一集群上利用率较低的聚合
- 当前聚合上性能最高的卷

### 步骤

#### 1. 确定集群中利用率最低的聚合：

- a. 在 \* 事件 \* 详细信息页面中，单击聚合所在集群的名称。

集群详细信息将显示在 " 性能 / 集群登录 " 页面中。

- b. 在 \* 摘要 \* 页面上，单击 \* 受管对象 \* 窗格中的 \* 聚合 \*。

此时将显示此集群上的聚合列表。

- c. 单击 \* 利用率 \* 列，按利用率最低对聚合进行排序。

您还可以确定 \* 可用容量 \* 最大的聚合。此操作将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在聚合。

- d. 记下要将工作负载移动到的聚合的名称。

#### 2. 确定聚合中接收事件的高性能卷：

- a. 单击具有性能问题描述的聚合。

聚合详细信息将显示在 " 性能 / 聚合资源管理器 " 页面中。

- b. 从 \* 时间范围 \* 选择器中，选择 \* 过去 30 天 \*，然后单击 \* 应用范围 \*。

这样，您可以查看比默认 72 小时更长的性能历史记录。您希望移动一个持续使用大量资源的卷，而不仅仅是在过去 72 小时内。

- c. 从 \* 查看并比较 \* 控件中，选择 \* 此聚合上的卷 \*。

此时将显示此聚合上的 FlexVol 卷和 FlexGroup 成分卷列表。

- d. 按最高 MB/ 秒对卷进行排序，然后按最高 IOPS 对卷进行排序，以查看性能最高的卷。

e. 记下要移动到其他聚合的卷的名称。

### 3. 将高性能卷移动到已确定利用率较低的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager， OnCommand Workflow Automation， ONTAP 命令或这些工具的组合来执行移动操作。

几天后，检查您是否从此节点或聚合收到相同类型的事件。

## 将工作负载移动到其他节点

您可以使用 Unified Manager 帮助确定比当前运行工作负载的节点繁忙的其他节点上的聚合，然后将选定卷移动到该聚合。将高性能工作负载移动到不太繁忙的节点上的聚合可以提高两个节点上的工作负载的性能。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 您必须已记录当前具有性能问题描述的节点的名称。
- 您必须已记录节点收到性能事件的日期和时间。
- Unified Manager 必须已收集和分析一个月或更长时间的性能数据。

此操作步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到利用率较低的节点：

- 同一集群上可用性能容量最大的节点
- 新节点上可用性能容量最大的聚合
- 当前节点上性能最高的卷

### 步骤

#### 1. 确定集群中可用性能容量最大的节点：

- a. 在 \* 事件详细信息 \* 页面上，单击节点所在集群的名称。

集群详细信息将显示在 "性能 / 集群登录" 页面中。

- b. 在 \* 摘要 \* 选项卡上，单击 \* 受管对象 \* 窗格中的 \* 节点 \*。

此时将显示此集群上的节点列表。

- c. 单击 \* 已用性能容量 \* 列，按已用百分比最小对节点进行排序。

此选项将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在节点。

- d. 记下要将工作负载移动到的节点的名称。

#### 2. 确定新节点上利用率最低的聚合：

- a. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 聚合 \*，然后从 "视图" 菜单中选择 \* 性能 \* > \* 所有聚合 \*。

此时将显示性能：所有聚合视图。

- b. 单击 \* 筛选 \* ，从左侧下拉菜单中选择 \* 节点 \* ，在文本字段中键入节点名称，然后单击 \* 应用筛选器 \* 。

此时将重新显示 " 性能：所有聚合 " 视图以及此节点上可用的聚合列表。

- c. 单击 \* 已用性能容量 \* 列，按最少使用量对聚合进行排序。

此操作将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在聚合。

- d. 记下要将工作负载移动到的聚合的名称。

### 3. 确定收到事件的节点中的高性能工作负载：

- a. 返回到事件的 \* 事件详细信息 \* 页面。
- b. 在 \* 受影响的卷 \* 字段中，单击卷数链接。

此时将显示 " 性能：所有卷 " 视图，其中包含该节点上经过筛选的卷列表。

- c. 单击 \* 总容量 \* 列，按最大已分配空间对卷进行排序。

此操作将列出您可能要移动的潜在卷。

- d. 记下要移动的卷的名称及其所在的当前聚合的名称。

### 4. 将卷移动到新节点上已确定可用性能容量最大的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager ， OnCommand Workflow Automation ， ONTAP 命令或这些工具的组合来执行移动操作。

几天后，您可以检查是否从此节点或聚合收到相同类型的事件。

## 将工作负载移动到其他节点上的聚合

您可以使用 Unified Manager 帮助确定比当前运行工作负载的节点繁忙的其他节点上的聚合，然后将选定卷移动到该聚合。通过将高性能工作负载移动到不太繁忙的节点上的聚合，可以提高两个节点上的工作负载的性能。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 您必须已记录当前具有性能问题描述的节点的名称。
- 您必须已记录节点收到性能事件的日期和时间。
- Unified Manager 必须已收集和分析一个月或更长时间的性能数据。

以下步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到利用率较低的节点：

- 同一集群上利用率较低的节点
- 新节点上利用率最低的聚合
- 当前节点上性能最高的卷

## 步骤

### 1. 确定集群中利用率最低的节点：

- a. 在 \* 事件 \* 详细信息页面中，单击节点所在集群的名称。

集群详细信息将显示在 " 性能 / 集群登录 " 页面中。

- b. 在 \* 摘要 \* 页面上，单击 \* 受管对象 \* 窗格中的 \* 节点 \*。

此时将显示此集群上的节点列表。

- c. 单击 \* 利用率 \* 列，按利用率最低对节点进行排序。

您还可以确定 \* 可用容量 \* 最大的节点。此选项将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在节点。

- d. 记下要将工作负载移动到的节点的名称。

### 2. 确定新节点上利用率最低的聚合：

- a. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 聚合 \*，然后从 " 视图 " 菜单中选择 \* 性能 \* > \* 所有聚合 \*。

此时将显示性能：所有聚合视图。

- b. 单击 \* 筛选 \*，从左侧下拉菜单中选择 \* 节点 \*，在文本字段中键入节点名称，然后单击 \* 应用筛选器 \*。

此时将重新显示 " 性能：所有聚合 " 视图以及此节点上可用的聚合列表。

- c. 单击 \* 利用率 \* 列，按利用率最低对聚合进行排序。

您还可以确定 \* 可用容量 \* 最大的聚合。此操作将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在聚合。

- d. 记下要将工作负载移动到的聚合的名称。

### 3. 确定收到事件的节点中的高性能工作负载：

- a. 返回到事件的 \* 事件 \* 详细信息页面。

- b. 在 \* 受影响的卷 \* 字段中，单击卷数链接。

此时将显示 " 性能：所有卷 " 视图，其中包含该节点上经过筛选的卷列表。

- c. 单击 \* 总容量 \* 列，按最大已分配空间对卷进行排序。

此操作将列出您可能要移动的潜在卷。

- d. 记下要移动的卷的名称及其所在的当前聚合的名称。

### 4. 将卷移动到新节点上已确定利用率较低的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager，OnCommand Workflow Automation，ONTAP 命令或这些工具的组合来执行移动操作。

几天后，检查您是否从此节点或聚合收到相同类型的事件。



## 将工作负载移动到其他 HA 对中的节点

您可以使用 Unified Manager 帮助确定不同高可用性（HA）对中节点上可用性能容量比当前运行工作负载的 HA 对更多的聚合。然后，您可以将选定卷移动到新 HA 对上的聚合。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 集群必须至少包含两个 HA 对

如果集群中只有一个 HA 对，则无法使用此修复过程。

- 您必须已记录 HA 对中当前具有性能问题描述的两个节点的名称。
- 您必须已记录节点收到性能事件的日期和时间。
- Unified Manager 必须已收集和分析一个月或更长时间的性能数据。

将高性能工作负载移动到可用性能容量较多的节点上的聚合，可以提高两个节点上的工作负载的性能。此操作步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到其他 HA 对上可用性能容量较多的节点：

- 同一集群上不同 HA 对中可用性能容量最大的节点
- 新节点上可用性能容量最大的聚合
- 当前节点上性能最高的卷

### 步骤

#### 1. 确定属于同一集群上不同 HA 对的节点：

- a. 在 \* 事件详细信息 \* 页面上，单击节点所在集群的名称。

集群详细信息将显示在 "性能 / 集群登录" 页面中。

- b. 在 \* 摘要 \* 页面上，单击 \* 受管对象 \* 窗格中的 \* 节点 \*。

此集群上的节点列表将显示在 "Performance : All Nodes" 视图中。

- c. 记下与当前具有性能问题描述的 HA 对不同的 HA 对中的节点名称。

#### 2. 确定新 HA 对中可用性能容量最大的节点：

- a. 在 \* 性能：所有节点 \* 视图中，单击 \* 已用性能容量 \* 列，按已用百分比对节点进行排序。

此选项将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在节点。

- b. 记下要将工作负载移动到的其他 HA 对上的节点名称。

#### 3. 确定新节点上可用性能容量最大的聚合：

- a. 在 \* 性能：所有节点 \* 视图中，单击节点。

节点详细信息将显示在 "性能 / 节点资源管理器" 页面中。

- b. 在 \* 查看并比较 \* 菜单中，选择 \* 此节点上的聚合 \*。

此节点上的聚合将显示在网格中。

- c. 单击 \* 已用性能容量 \* 列，按最少使用量对聚合进行排序。

此操作将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在聚合。

- d. 记下要将工作负载移动到的聚合的名称。

#### 4. 确定收到事件的节点中的高性能工作负载：

- a. 返回到事件的 \* 事件 \* 详细信息页面。
- b. 在 \* 受影响的卷 \* 字段中，单击第一个节点的卷数链接。

此时将显示 " 性能：所有卷 " 视图，其中包含该节点上经过筛选的卷列表。

- c. 单击 \* 总容量 \* 列，按最大已分配空间对卷进行排序。

此操作将列出您可能要移动的潜在卷。

- d. 记下要移动的卷的名称及其所在的当前聚合的名称。
- e. 对属于此事件一部分的第二个节点执行步骤 4c 和 4d，以确定您也要从该节点移动的可能卷。

#### 5. 将卷移动到新节点上已确定可用性能容量最大的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager，OnCommand Workflow Automation，ONTAP 命令或这些工具的组合来执行移动操作。

几天后，您可以检查是否从此节点或聚合收到相同类型的事件。

### 将工作负载移动到其他 HA 对中的另一个节点

您可以使用 Unified Manager 帮助确定其他 HA 对中节点上比当前运行工作负载的 HA 对不繁忙的聚合。然后，您可以将选定卷移动到新 HA 对上的聚合。通过将高性能工作负载移动到不太繁忙的节点上的聚合，可以提高两个节点上的工作负载的性能。

- 您需要的内容 \*
- 您必须具有操作员，应用程序管理员或存储管理员角色。
- 集群必须至少包含两个 HA 对；如果集群中只有一个 HA 对，则无法使用此修复过程。
- 您必须已记录 HA 对中当前具有性能问题描述的两个节点的名称。
- 您必须已记录节点收到性能事件的日期和时间。
- Unified Manager 必须已收集和分析一个月或更长时间的性能数据。

以下步骤可帮助您确定以下资源，以便将高性能工作负载移动到其他 HA 对上利用率较低的节点：

- 同一集群上不同 HA 对中利用率较低的节点
- 新节点上利用率最低的聚合
- 当前节点上性能最高的卷

## 步骤

### 1. 确定属于同一集群上不同 HA 对的节点：

- a. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 集群 \*，然后从 " 视图 " 菜单中选择 \* 性能 \* > \* 所有集群 \*。

此时将显示性能：所有集群视图。

- b. 单击当前集群的 \* 节点计数 \* 字段中的数字。

此时将显示性能：所有节点视图。

- c. 记下与当前具有性能问题描述的 HA 对不同的 HA 对中的节点名称。

### 2. 确定新 HA 对中利用率最低的节点：

- a. 单击 \* 利用率 \* 列，按利用率最低对节点进行排序。

您还可以确定 \* 可用容量 \* 最大的节点。此选项将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在节点。

- b. 记下要将工作负载移动到的节点的名称。

### 3. 确定新节点上利用率最低的聚合：

- a. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* 聚合 \*，然后从 " 视图 " 菜单中选择 \* 性能 \* > \* 所有聚合 \*。

此时将显示性能：所有聚合视图。

- b. 单击 \* 筛选 \*，从左侧下拉菜单中选择 \* 节点 \*，在文本字段中键入节点名称，然后单击 \* 应用筛选器 \*。

此时将重新显示 " 性能：所有聚合 " 视图以及此节点上可用的聚合列表。

- c. 单击 \* 利用率 \* 列，按利用率最低对聚合进行排序。

您还可以确定 \* 可用容量 \* 最大的聚合。此操作将列出您可能希望将工作负载移动到的潜在聚合。

- d. 记下要将工作负载移动到的聚合的名称。

### 4. 确定收到事件的节点中的高性能工作负载：

- a. 返回到事件的 \* 事件 \* 详细信息页面。

- b. 在 \* 受影响的卷 \* 字段中，单击第一个节点的卷数链接。

此时将显示 " 性能：所有卷 " 视图，其中包含该节点上经过筛选的卷列表。

- c. 单击 \* 总容量 \* 列，按最大已分配空间对卷进行排序。

此操作将列出您可能要移动的潜在卷。

- d. 记下要移动的卷的名称及其所在的当前聚合的名称。

- e. 对属于此事件一部分的第二个节点执行步骤 4c 和 4d，以确定您也要从该节点移动的可能卷。

### 5. 将卷移动到新节点上已确定利用率较低的聚合。

您可以使用 ONTAP System Manager，OnCommand Workflow Automation，ONTAP 命令或这些工具的

组合来执行移动操作。

几天后，检查您是否从此节点或聚合收到相同类型的事件。

## 使用 QoS 策略设置为此节点确定工作的优先级

您可以对 QoS 策略组设置限制，以控制其所含工作负载的每秒 I/O 数（IOPS）或 MBps 吞吐量限制。如果工作负载位于没有设置限制的策略组中，例如默认策略组，或者设置的限制不符合您的需求，您可以增加设置的限制或将工作负载移动到具有所需限制的新策略组或现有策略组。

如果节点上的性能事件是由于工作负载过度使用节点资源而导致的，则事件详细信息页面上的事件问题描述将显示一个指向相关卷列表的链接。在 "性能 / 卷" 页面中，您可以按 IOPS 和 MBps 对受影响的卷进行排序，以查看哪些工作负载的使用率可能最高，而导致事件发生。

通过将过度使用节点资源的卷分配给限制性更强的策略组设置，策略组会限制工作负载以限制其活动，从而减少该节点上资源的使用。

您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP 命令管理策略组，包括以下任务：

- 创建策略组
- 在策略组中添加或删除工作负载
- 在策略组之间移动工作负载
- 更改策略组的吞吐量限制

## 删除非活动卷和 LUN

将聚合可用空间标识为问题描述后，您可以搜索未使用的卷和 LUN 并将其从聚合中删除。这有助于缓解磁盘空间不足的问题描述。

如果聚合上的性能事件是由磁盘空间不足引起的，则可以通过几种方法确定哪些卷和 LUN 不再使用。

要确定未使用的卷，请执行以下操作

- 在事件详细信息页面上，\* 受影响对象计数 \* 字段提供了一个链接，用于显示受影响卷的列表。

单击此链接可在 "性能：所有卷" 视图中显示卷。在此页面中，您可以按 \* IOPS \* 对受影响的卷进行排序，以查看哪些卷未处于活动状态。

要确定未使用的 LUN，请执行以下操作

1. 在事件详细信息页面中，记下发生事件的聚合的名称。
2. 在左侧导航窗格中，单击 \* 存储 \* > \* LUN \*，然后从 "视图" 菜单中选择 \* 性能 \* > \* 所有 LUN \*。
3. 单击 \* 筛选 \*，从左侧下拉菜单中选择 \* 聚合 \*，在文本字段中键入聚合的名称，然后单击 \* 应用筛选器 \*。
4. 按 \* IOPS \* 对生成的受影响 LUN 列表进行排序，以查看未处于活动状态的 LUN。

确定未使用的卷和 LUN 后，您可以使用 ONTAP 系统管理器或 ONTAP 命令删除这些对象。

### 添加磁盘并执行聚合布局重建

您可以向聚合添加磁盘以提高该聚合的存储容量和性能。添加磁盘后，只有在重建聚合之后，性能才会有所提高。

当您在事件详细信息页面上收到系统定义的阈值事件时， event 问题描述文本将列出存在问题的聚合的名称。您可以添加磁盘并在此聚合上重建数据。

您添加到聚合的磁盘必须已存在于集群中。如果集群没有额外的可用磁盘，您可能需要联系管理员或购买更多磁盘。您可以使用 ONTAP System Manager 或 ONTAP 命令向聚合添加磁盘。

["技术报告 3838：《存储子系统配置指南》"](#)

## 在 Unified Manager 服务器和外部数据提供程序之间设置连接

通过 Unified Manager 服务器与外部数据提供程序之间的连接，您可以将集群性能数据发送到外部服务器，以便存储管理器可以使用第三方软件绘制性能指标图表。

Unified Manager 服务器与外部数据提供程序之间的连接可通过维护控制台中标记为 "外部数据提供程序" 的菜单选项建立。

### 可发送到外部服务器的性能数据

Unified Manager 从其监控的所有集群收集各种性能数据。您可以将特定的数据组发送到外部服务器。

根据要绘制图表的性能数据，您可以选择发送以下一组统计信息：

统计信息组	包含数据	详细信息
性能监控器	以下对象的性能统计信息概要： <ul style="list-style-type: none"><li>• LUN</li><li>• Volumes</li></ul>	此组可为所有受监控集群中的所有 LUN 和卷提供总 IOPS 或延迟。  此组提供的统计信息数量最少。
资源利用率	以下对象的资源利用率统计信息： <ul style="list-style-type: none"><li>• 节点</li><li>• 聚合</li></ul>	此组可提供所有受监控集群中节点和聚合物理资源的利用率统计信息。  它还提供了在性能监控器组中收集的统计信息。

统计信息组	包含数据	详细信息
向下钻取	<p>所有跟踪对象的低级别读 / 写和每协议统计信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 节点</li> <li>• 聚合</li> <li>• LUN</li> <li>• Volumes</li> <li>• Disks</li> <li>• LIF</li> <li>• 端口 /NIC</li> </ul>	<p>此组可为所有受监控集群中的所有七种跟踪对象类型提供读 / 写和每协议细分。</p> <p>此外，它还会提供在性能监控组和资源利用率组中收集的统计信息。</p> <p>此组提供的统计信息数量最多。</p>



如果存储系统上的集群或集群对象名称发生更改，则旧对象和新对象都将包含外部服务器上的性能数据（称为 "m测量路径"）。这两个对象不会与同一个对象相关联。例如，如果将卷名称从 "volume1\_Acct" 更改为 "Acct\_vol1"，则会看到旧卷的旧性能数据以及新卷的新性能数据。

有关可发送到外部数据提供程序的所有性能计数器的列表，请参见知识库文章 30096。

"可导出到外部数据提供程序的 Unified Manager 性能计数器"

## 设置 Graphite 以从 Unified Manager 接收性能数据

Graphite 是一款开放式软件工具，用于从计算机系统收集性能数据并绘制图形。必须正确配置 Graphite 服务器和软件，才能从 Unified Manager 接收统计数据。

NetApp 不会测试或验证特定版本的 Graphite 或其他第三方工具。



Graphite 服务器不会从 Unified Manager 接收卷的性能数据。

按照安装说明安装 Graphite 后，您需要进行以下更改以支持从 Unified Manager 进行统计数据传输：

- 在 `/opt/kaster/conf/Cone.conf` 文件中，可以在 Graphite 服务器上每分钟创建的最大文件数必须设置为 200（`* MAX_creates_per_minute = 200*`）。

根据配置中的集群数量以及您选择发送的统计信息对象，最初可能需要创建数千个新文件。每分钟 200 个文件可能需要 15 分钟或更长时间才能创建所有度量文件。创建所有唯一指标文件后，此参数将不再相关。

- 如果您在使用 IPv6 地址部署的服务器上运行 Graphite，则 `line_RECEIVER_interface` 的值 `/opt/graphite/conf/carbon.conf` 文件必须从 "0.0.0.0" 更改为 "："  
(`LINE_RECEIVER_INTERFACE = ::`)
- 在 `/opt/lutter/conf/storage-schemes.conf` 文件中，必须使用 `retentions` 参数将频率设置为 5 分钟，并将保留期限设置为与您的环境相关的天数。

保留期限可以与您的环境所允许的期限相同，但对于至少一个保留设置，必须将频率值设置为 5 分钟。在以下示例中，使用 `pattern` 参数为 Unified Manager 定义了一个部分，这些值会将初始频率设置为 5 分钟，保留期限设置为 100 天：`[OPM]`

` \* 模式 = ^netapp-performance\.\*`

` \* 保留 = 5 米: 100d`



如果默认供应商标记从 "netapp-performance" 更改为其他名称，则此更改也必须反映在 pattern 参数中。



如果在 Unified Manager 服务器尝试发送性能数据时 Graphite 服务器不可用，则不会发送数据，并且收集的数据会出现空隙。

## 配置从 Unified Manager 服务器到外部数据提供程序的连接

Unified Manager 可以将集群性能数据发送到外部服务器。您可以指定发送的统计数据类型以及发送数据的间隔。

- 您需要的内容 \*
- 您必须拥有有权登录到 Unified Manager 服务器维护控制台的用户 ID 。
- 您必须具有有关外部数据提供程序的以下信息：
  - 服务器名称或 IP 地址（IPv4 或 IPv6）
  - 服务器默认端口（如果未使用默认端口 2003）
- 您必须已配置远程服务器和第三方软件，以便从 Unified Manager 服务器接收统计数据。
- 您必须知道要发送哪组统计信息：
  - performance\_indicator：性能监控统计信息
  - resource\_utilization：资源利用率和性能监控统计信息
  - dry\_down：所有统计信息
- 您必须知道要传输统计信息的时间间隔：5，10 或 15 分钟

默认情况下，Unified Manager 每 5 分钟收集一次统计信息。如果将传输间隔设置为 10（或 15）分钟，则每次传输期间发送的数据量是使用默认 5 分钟间隔时的两（或三）倍。



如果将 Unified Manager 性能收集间隔更改为 10 或 15 分钟，则必须更改传输间隔，使其等于或大于 Unified Manager 收集间隔。

您可以在一个 Unified Manager 服务器和一个外部数据提供程序服务器之间配置连接。

### 步骤

1. 以维护用户身份登录到 Unified Manager 服务器的维护控制台。

此时将显示 Unified Manager 维护控制台提示符。

2. 在维护控制台中，键入 \* 外部数据提供程序 \* 菜单选项的编号。

此时将显示外部服务器连接菜单。



- 键入 \* 添加 / 修改服务器连接 \* 菜单选项的编号。

此时将显示当前服务器连接信息。

- 出现提示时，键入 `\* y\*` 继续。
- 出现提示时，输入目标服务器的 IP 地址或名称以及服务器端口信息（如果与默认端口 2003 不同）。
- 出现提示时，键入 `\* y\*` 以验证您输入的信息是否正确。
- 按任意键返回到外部服务器连接菜单。
- 键入 \* 修改服务器配置 \* 菜单选项的编号。

此时将显示当前服务器配置信息。

- 出现提示时，键入 `\* y\*` 继续。
- 出现提示时，输入要发送的统计信息类型，发送统计信息的时间间隔以及是否要立即启用统计信息传输：

针对 ...	输入 ...
统计信息组 ID	<p>`* 0*` - performance" 指示符（默认）</p> <p>`* 1 *` - resource_utilization</p> <p>`* 2 *` - 展开</p>
供应商标记	<p>用于将统计信息存储在外部服务器上的文件夹的描述性名称。"netapp-performance" 是默认名称，但您可以输入其他值。</p> <p>通过使用点分表示法，您可以定义分层文件夹结构。例如，通过输入 `* stats.performance.netapp*`，统计信息将位于 * 统计信息 * &gt; * 性能 * &gt; * NetApp * 中。</p>
传输间隔	`* 5*`（默认），`* 10*` 或 `* 15*` 分钟
启用 / 禁用	<p>`* 0*` — 禁用</p> <p>`* 1*` - 启用（默认）</p>

- 出现提示时，键入 `\* y\*` 以验证您输入的信息是否正确。
- 按任意键返回到外部服务器连接菜单。
- 键入 `\* x \*` 退出维护控制台。

配置连接后，选定性能数据将按指定的时间间隔发送到目标服务器。这些指标需要几分钟才能显示在外部工具中。您可能需要刷新浏览器才能查看指标层次结构中的新指标。

## 版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

## 商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。