

# 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[输出队列丢弃](#)

[在Catalyst 6500/6000的输出调度涉及的排队类型](#)

[尾部丢弃](#)

[随机前期检测和加权随机前期检测](#)

[加权循环](#)

[严格优先级队列](#)

[不同线路卡输出排队功能在Catalyst 6000的](#)

[show port 命令功能](#)

[了解端口排队功能](#)

[创建在Catalyst 6500/6000的QoS](#)

[在Catalyst 6500/6000的输出调度机制](#)

[在Catalyst 6500/6000的配置、监视和输出调度](#)

[QoS的默认配置在Catalyst 6500/6000](#)

[配置](#)

[监控输出调度并且验证配置](#)

[请使用输出调度降低延迟和抖动](#)

[降低延时](#)

[减少抖动](#)

[相关信息](#)

## 简介

输出调度保证关键流量没有丢弃如果过量的订购超额发生。本文讨论在Cisco Catalyst 6500/6000系列交换机的输出调度涉及运行Catalyst OS的所有技术和算法(CatOS)系统软件。本文也提供Catalyst 6500/6000交换机排队功能的简要概述和如何配置输出调度不同的参数。

**注意：** 如果运行在您的Catalyst 6500/6000的Cisco IOS软件，参考[在运行Cisco IOS系统软件](#)欲知更多信息的[Catalyst 6500/6000系列交换机的QoS输出调度](#)。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

## [使用的组件](#)

在本文的示例从有Supervisor引擎1A和策略特性卡(PFC)的一台Catalyst 6000创建。但是示例也是有效为有PFC2的一Supervisor引擎2或为有PFC3的一Supervisor引擎720。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始(默认)配置。如果您使用的是真实网络,请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## [规则](#)

有关文档规则的详细信息,请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## [背景信息](#)

### [输出队列丢弃](#)

输出丢弃是由拥塞的接口导致的。此的常见原因也许是从交换对一个更低带宽链路或流量从多条入站链路交换对单个出站链路的高带宽链路的流量。

例如,如果有大量数据流突然从千兆输入接口涌入并被切换到100 Mbps输出接口上,这可能导致100 Mbps接口的输出丢包增加。这是因为流入和流出的带宽之间的速度不匹配,导致接口的输出队列被超额数据流淹没。在流出接口的流量速率不能接受应该派出的所有信息包。

解决此问题的最终解决方案是提高线路速度。但是,如果您不希望提高线路速度,也有用于防止、减少或控制输出丢弃的方法。只有当输出丢弃的是短期突发数据时,可以防止输出丢弃。如果输出丢弃是由恒定高速率流导致的,则无法防止丢弃。但是,您可以对其进行控制。

## [在Catalyst 6500/6000的输出调度涉及的排队类型](#)

### [尾部丢弃](#)

尾部丢弃是一个基本拥塞避免机制。尾部丢弃均等地处理所有流量和不区分在业务类别(CoSs)之间,当队列开始在拥塞期时时充满。当输出队列满时,并且尾部丢弃有效,数据包丢弃,直到排除拥塞,并且队列不再满。尾部丢弃是拥塞避免多数基本类型,并且不考虑到任何QoS参数。

Catalyst 6000实现的尾部丢弃拥塞避免高级版本丢弃有的所有信息包特定的Cos,当缓冲区填充的某一百分比被到达时。使用加权尾部撤消,您能定义一套阈值和连结Cos与每阈值。在此部分的示例中,有四可能的阈值。每阈值的定义是:

- 当缓冲区的50百分比被填装时,阈值1达到。Cos 0和1分配到此阈值。
- 当缓冲区的60百分比被填装时,阈值2达到。Cos 2和3分配到此阈值。
- 当缓冲区的80百分比被填装时,阈值3达到。Cos 4和5分配到此阈值。
- 当缓冲区的100百分比被填装时,阈值4达到。Cos 6和7分配到此阈值。

在图1的图表中,如果缓冲区是被充满的50百分比,有的所有信息包Cos 0或1丢弃。如果缓冲区是被充满的60百分比有的所有信息包Cos 0, 1, 2或者3丢弃。当缓冲区完全被充满时,有的数据包Cos 6或7丢弃。

图 1



**注意：**当缓冲区填充下降在一特定的阈值下面，有相关的Cos的数据包不再被丢弃。

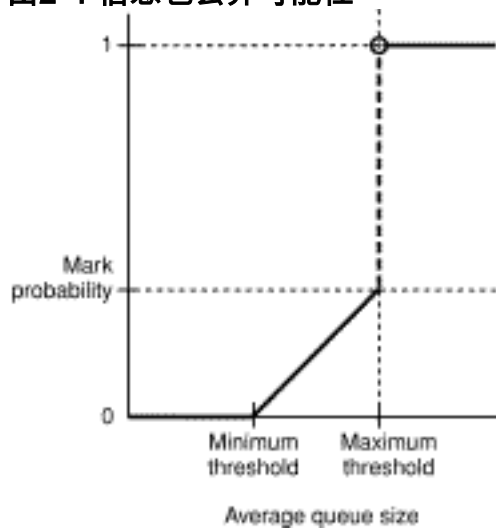
## 随机前期检测和加权随机前期检测

加权随机早期检测(WRED)是掉有某IP优先级的数据包의 拥塞避免机制，当缓冲区达到一特定定义的阈值时。WRED是这两个功能的组合：

- 尾部丢弃
- 随机早期检测

RED不是优先意识的或CoS-aware。当缓冲区的阈值充满时，RED使用其中一单个极限。RED开始掉数据包(但是不是所有的数据包，正如在尾部丢弃)，直到最大(最大)阈值达到。在最大门限被到达后，所有信息包丢弃。可能性数据包线性地是丢弃的增加随着在阈值上的缓冲区填充的增加。图表在表2显示信息包丢弃概率：

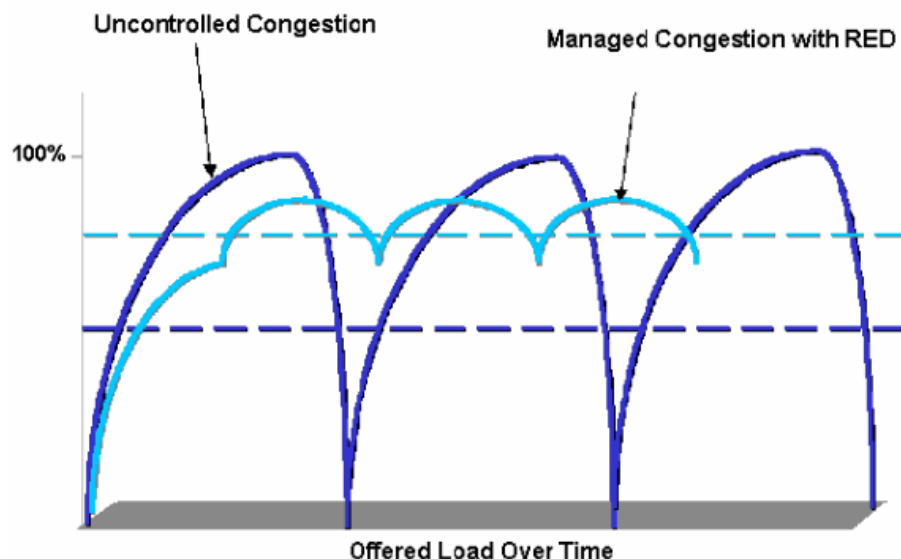
图2 ? 信息包丢弃可能性



**注意：**标记可能性在此图表中用红色是可调的，因此意味着线性弱变概率的斜率是可调整的。

RED和WRED是非常基于TCP的流量的有用的拥塞避免机制。对于其他流量类型，RED不高效。这是因为RED利用TCP使用管理拥塞的窗口机制。RED避免在路由器发生的典型的拥塞，当广泛TCP会话通过同一路由器端口时。机制呼叫全球网络同步。图表在表3显示RED如何有对负载的一个平滑效果：

图3 ? 拥塞避免的RED



关于RED如何的更多信息能减少拥塞和通过路由器使光滑流量，参考[路由器如何与本文拥塞避免概述的TCP部分呼应](#)。

WRED类似于RED两个定义了一些最低的(分钟)阈值，当那些分钟阈值达到时，数据包随机地丢弃。WRED也定义了特定的最大门限值，并且，当那些最大门限值达到时，所有信息包丢弃。WRED是也CoS-aware，因此意味着一个或更多Cos值被添加到每个分钟threshold/最大门限对。当min-threshold被超出时，数据包随机地丢弃与分配的Cos。参见与两阈值的此示例在队列：

- Cos 0和1分配到分钟阈值1，并且对最大门限1. 阈阈值1设置为缓冲区填充的50百分比，并且最大门限1设置为80百分比。
- Cos 2和3分配到分钟阈值2，并且对最大门限2. 阈阈值2设置为缓冲区填充的70百分比，并且最大门限2设置为100百分比。

当缓冲区超出分钟有随机地丢弃的Cos 0和1开始的阈值1 (50百分比)，数据包。当缓冲区利用率增长，更多数据包丢弃。如果分钟阈值2 (70百分比)达到，有Cos的2和3数据包开始随机地丢弃。

**注意：**在此阶段，数据包的丢弃概率有Cos的0和1高于数据包的丢弃概率有Cos 2或Cos的3。

每当最大门限2被到达，有Cos的0和1数据包是丢弃的全部，而有Cos的2和3数据包继续随机地丢弃。最后，当100百分比被达到(时最大门限2)，有Cos的2和3所有信息包丢弃。

图表在[图4](#)和[表5](#)说明这些阈值示例：

图4 ? 与两套的WRED阈阈值和最大门限值(两服务)

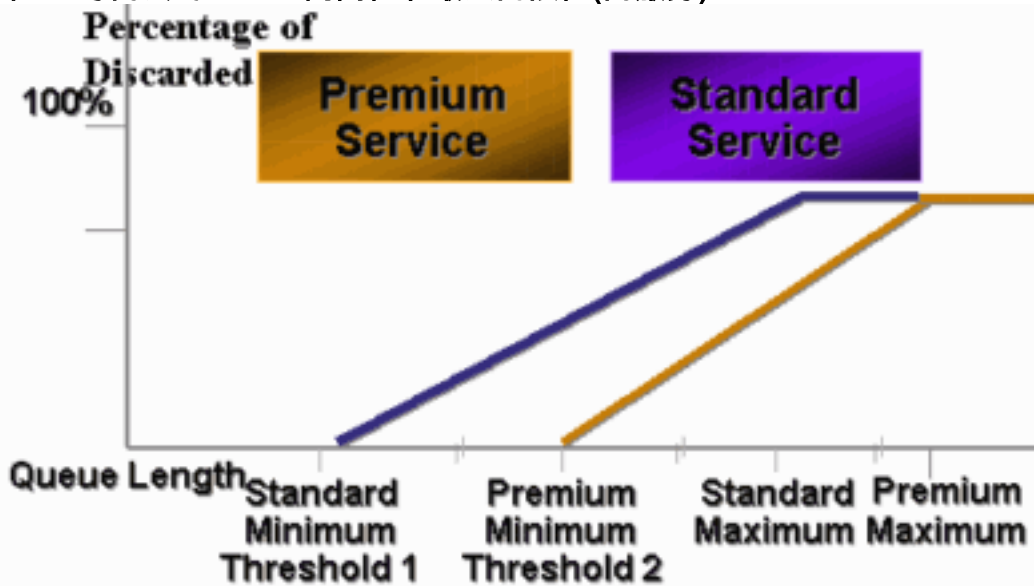
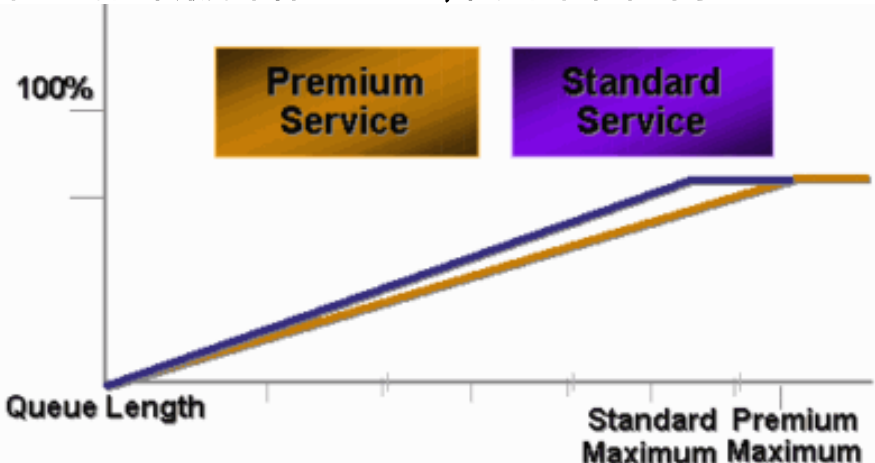


图5 ? 与两个服务集合的WRED，但是两阈阈值为0



而分钟阈值是硬编码对0百分比，WRED的早CatOS实施只设置最大门限。图表的底端部分在[表5](#)突出显示结果状态。

**注意：** 因为此可能性总是在分钟阈值上，数据包的丢弃概率总是非无效。此行为在软件版本6.2及以上版本被更正了。

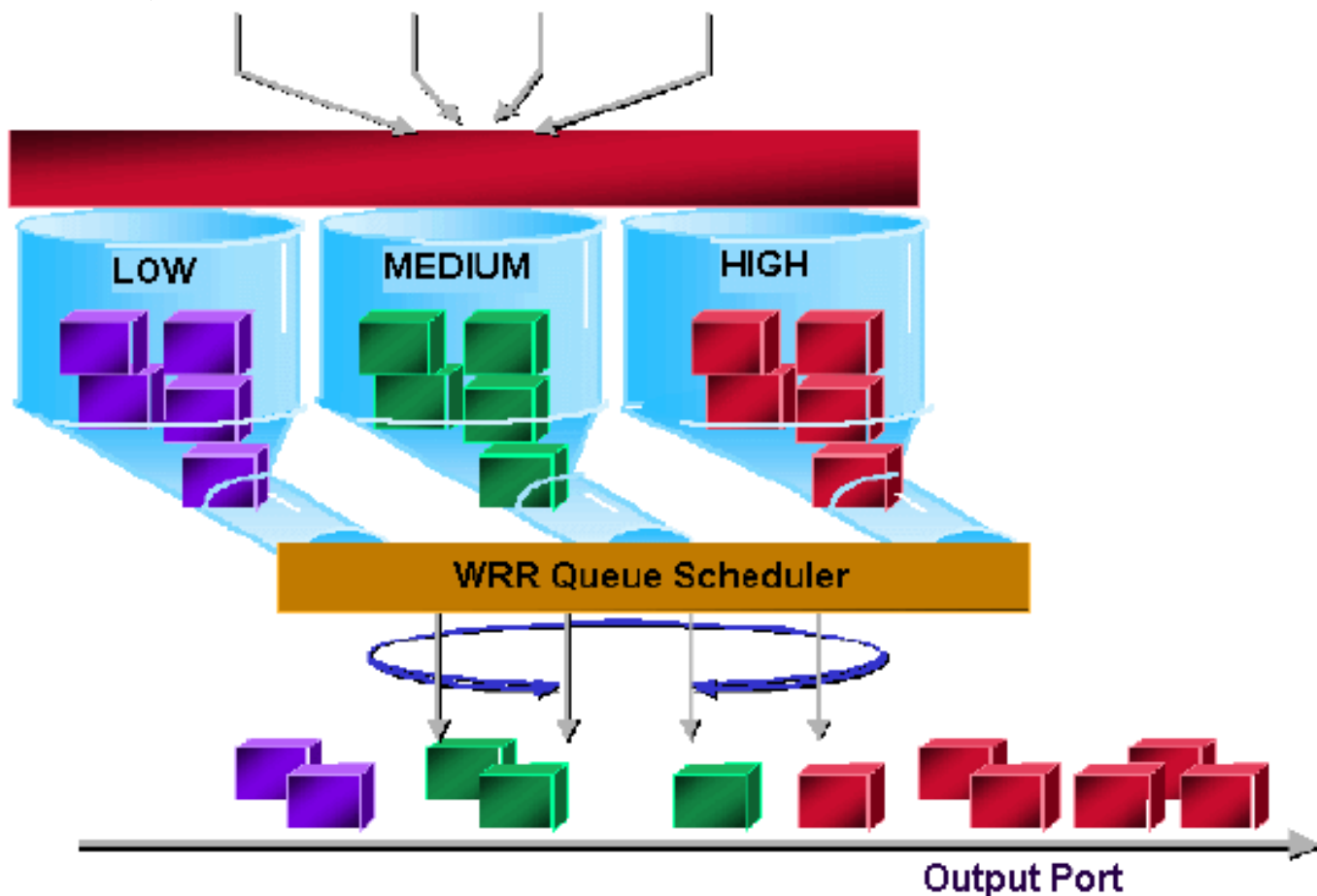
## 加权循环

加权循环(WRR)是输出调度的另一机制在Catalyst 6000。在两个或多个队列之间的WRR工作。WRR的队列在循环方式被清空，并且您能配置每个队列的重要性。默认情况下，端口有在Catalyst 6000的两个WRR队列。默认是：

- 要服务高优先级WRR请排队时间的70百分比
- 要服务低优先级WRR请排队时间的30百分比

图表在有三个队列在WRR方式被服务的[表6](#)显示WRR。高优先级队列(红色数据包)比两个其他队列发送更多数据包：

图6 ? 输出调度：WRR



**注意：** 大多6500线卡实现WRR每个带宽。WRR的此实施每个带宽意味着，在调度器允许队列传送数据包时候，一定数量的字节允许传送。此字节数能表示超过一数据包。例如，如果发送在一个轮的5120个字节，您能发送三1518字节数据包，总共4554个字节的。过份的字节丢失(5120 - 4554个 = 566个字节)。所以，与若干极其权重(类似queue1的1百分比和队列的99百分比2)，确切的已配置的权重不可以被到达。此疏忽到达苛求重要性经常是更加大的数据包的盒。

一些新产生的线卡，类似6548-RJ-45，通过缺乏加权循环解决此限制(DWRR)的实施。DWRR从队列传送，但是不使低优先级队列挨饿。DWRR在下一轮记录在发射下的低优先级队列并且补偿。

## [严格优先级队列](#)

严格优先级队列，首先总是清空在Catalyst 6000的另外一种队列。当有在严格优先级队列的一数据包，数据包发送。

在清空之后，WRR或WRED队列被检查严格优先级队列。在每数据包从WRR队列或WRED队列后传送，严格优先级队列被检查并且被清空，如果需要。

**注意：**与一种队列类型的所有线卡类似于1p2q1t、1p3q8t和1p7q8t使用DWRR。其他线卡使用标准WRR。

## [不同线路卡输出排队功能在Catalyst 6000的](#)

### [show port 命令功能](#)

如果对端口排队功能不是肯定的，您能发出show port capabilities命令。这是从on命令的输出每WS-X6408-GBIC线卡：

此端口有呼叫2q2t输出的排队类型。

### [了解端口排队功能](#)

有是可用的在Catalyst 6500/6000交换机队列的几种类型。当新线路卡发布，在此部分的表可能变得不完整。新线路卡能引入新建的排队组合。对于为Catalyst 6500/6000交换机模块是可用的所有队列的一当前说明，参考[Catalyst 6500系列软件文档](#)您的CatOS版本的配置的QoS部分。

**注意：**思科通信媒体模块(CMM)不支持所有QoS功能。检查版本注释您的特定软件版本为了确定支持的功能。

此表解释端口QoS体系结构的符号：

Tx1/ Rx2 ide	队列表 示法	队列 数量	优先 队列	WRR队 列数量	WRR队列数量及 类型阈值
Tx	2q2t	2	??	2	2可配置尾部丢 弃
Tx	1p2q2t	3	1	2	2个可配置 WRED
Tx	1p3q1t	4	1	3	1个可配置 WRED
Tx	1p2q1t	3	1	2	1个可配置 WRED
Rx	1q4t	1	??	1	4可配置尾部丢 弃
Rx	1p1q4t	2	1	1	4可配置尾部丢 弃
Rx	1p1q0t	2	1	1	不可配置

Rx	1p1q8t	2	1	1	8个可配置 WRED
----	--------	---	---	---	---------------

<sup>1</sup> Tx=transmit。

<sup>2</sup> Rx =接收。

此表列出所有模块和队列类型在接口或端口的Rx和Tx侧：

模块	接收队列	发送队列
WS-X6K-S2-PFC2	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6K-SUP1A-2GE	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6K-SUP1-2GE	1q4t	2q2t
WS-X6501-10GEX4	1p1q8t	1p2q1t
WS-X6502-10GE	1p1q8t	1p2q1t
WS-X6516-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6516-GE-TX	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6416-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6416-GE-MT	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6316-GE-TX	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6408A-GBIC	1p1q4t	1p2q2t
WS-X6408-GBIC	1q4t	2q2t
WS-X6524-100FX-MM	1p1q0t	1p3q1t
WS-X6324-100FX-SM	1q4t	2q2t
WS-X6324-100FX-MM	1q4t	2q2t
WS-X6224-100FX-MT	1q4t	2q2t
WS-X6548-RJ-21	1p1q0t	1p3q1t
WS-X6548-RJ-45	1p1q0t	1p3q1t
WS-X6348-RJ-21	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ21V	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ-45	1q4t	2q2t
WS-X6348-RJ-45V	1q4t	2q2t
WS-X6148-RJ-45V	1q4t	2q2t
WS-X6148-RJ21V	1q4t	2q2t
WS-X6248-RJ-45	1q4t	2q2t
WS-X6248A-TEL	1q4t	2q2t
WS-X6248-TEL	1q4t	2q2t
WS-X6024-10FL-MT	1q4t	2q2t

## [创建在Catalyst 6500/6000的QoS](#)

Catalyst 6500/6000的三个字段用于做QoS：

- IP优先级？服务类型(ToS)字段的前三个位在IP报头的
- 差分服务代码点？ToS字段的前六个位在IP报头的
- Cos？三个位使用在Layer2 (L2)级别这三个位是交换机间链路(ISL)报头的任一个部分或是在IEEE 802.1Q (dot1q)标记里面。没有Cos在一无标记以太网数据包里面。

## 在Catalyst 6500/6000的输出调度机制

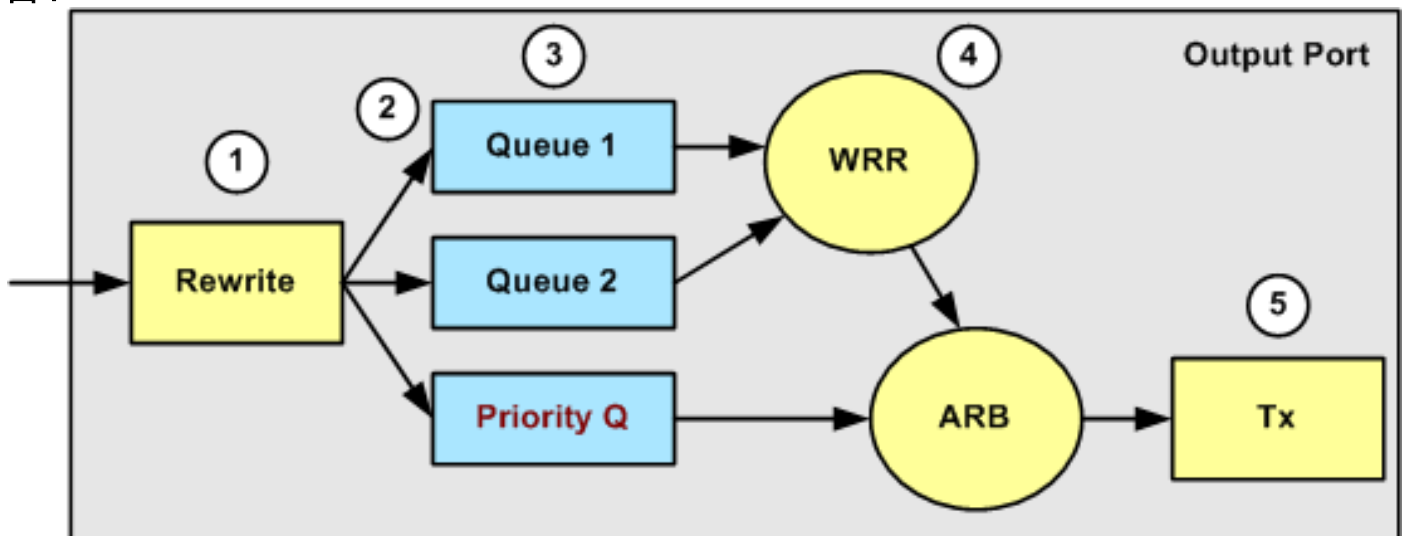
当帧从将传送时的数据总线发送，数据包Cos是考虑的唯一参数。数据包然后通过调度器，选择队列数据包被放。所以，请记住输出调度和本文讨论的所有机制是仅CoS-aware。

有多层交换机特性卡(MSFC)的Catalyst 6500/6000使用内部DSCP为了分类数据包。Catalyst 6500/6000配置与启用的QoS赋予DSCP值，当转发决策做在PFC级时。此DSCP分配到所有数据包，包括非IP信息包和被映射对Cos为了启用输出调度。您能配置映射从DSCP到在Catalyst 6500/6000的Cos值。如果留下默认值，您能从DSCP派生Cos。其公式为：

另外，DSCP值被映射到输出数据包的Cos，如果是ISL或dot1q的数据包是IP数据包(非本土VLAN)标记为。DSCP值也写入在IP报头的ToS字段里面。

在Figure7的图表显示1p2q2t队列。WRR队列清空与使用WRR调度器。也有该的裁决者在每数据包之间的检查从WRR队列为确定是否有某事在严格优先级队列。

图 7



1. ToS字段在IP报头和802.1p/ISL CoS字段重写。
2. 日程安排队列和阈值根据Cos选择，通过一张可配置地图。
3. 每个队列有可配置大小和阈值，并且一些队列有WRED。
4. 在两个队列之间的离队的用途WRR。
5. 流出的封装可以是dot1q， ISL或者无。

## 在Catalyst 6500/6000的配置、监视和输出调度

### QoS的默认配置在Catalyst 6500/6000

此部分在Catalyst 6500/6000提供从默认QoS配置的输出示例：，除关于什么这些值平均值，并且您如何的信息之外能调整值。



默认情况下，当您发出此命令时，QoS禁用：

```
set qos disable
```

in命令此列表在2q2t端口显示每默认分配Cos。Queue1有Cos 0和1分配到其第一阈值并且有Cos 2和3分配到其第二阈值。队列2有Cos 4和5分配到其第一阈值并且有Cos 6和7分配到其第二阈值：

```
set qos map 2q2t tx 1 1 cos 0 set qos map 2q2t tx 1 1 cos 1 set qos map 2q2t tx 1 2 cos 2 set qos map 2q2t tx 1 2 cos 3 set qos map 2q2t tx 2 1 cos 4 set qos map 2q2t tx 2 1 cos 5 set qos map 2q2t tx 2 2 cos 6 set qos map 2q2t tx 2 2 cos 7
```

这些display命令阈值范围默认情况下在每个队列的一个2q2t端口：

```
set qos drop-threshold 2q2t tx queue 1 80 100 set qos drop-threshold 2q2t tx queue 2 80 100
```

您能分配默认权重到其中每一个WRR队列。发出此命令为了为queue1和队列2分配默认权重：

**注意：**低优先级队列被服务时间的5/260百分比，并且高优先级队列被服务时间的255/260百分比。

```
set qos wrr 2q2t 5 255
```

总缓冲可用性在两个队列中被分割。低优先级队列正确地分配到是可用的缓冲区的80百分比，因为这是很可能有有一段时间了坐的数据包缓冲和的队列。发出此命令为了定义可用性：

```
set qos txq-ratio 2q2t 80 20
```

您能查看1p2q2t端口的相似的设置在此配置方面：

```
set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 0 set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 1 set qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 2 set qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 3 set qos map 1p2q2t tx 2 1 cos 4 set qos map 1p2q2t tx 3 1 cos 5 set qos map 1p2q2t tx 2 1 cos 6 set qos map 1p2q2t tx 2 2 cos 7 set qos wrr 1p2q2t 5 255 set qos txq-ratio 1p2q2t 70 15 15 set qos wred 1p2q2t tx queue 1 80 100 set qos wred 1p2q2t tx queue 2 80 100
```

**注意：**默认情况下，Cos 5 (语音流量)分配到严格优先级队列。

## 配置

第一配置步骤将启用QoS。请记住，QoS默认值禁用。当QoS禁用时，服务等级映射是毫不相关的。有被服务作为FIFO的单个队列，并且所有信息包被撤销那里。

```
bratan> (enable) set qos enable QoS is enabled
bratan> (enable) show qos status QoS is enabled on this switch
```

Cos值需要分配到队列或阈值为所有队列类型。为端口的2q2t类型定义的映射没有应用到任何1p2q2t端口。并且，为2q2t做的映射应用到有一2q2t排队机制的所有端口。发出以下命令：

```
set qos map queue_type tx Q_number threshold_number cos value
```

**注意：**队列总是被编号从最低的可能的优先级队列开始和以是可用的严格优先级队列结束。示例如下：

- Queue1是低优先级WRR队列
- 队列2是高优先级WRR队列
- 队列3是严格优先级队列

您必须重复队列的所有类型的此操作。否则，您保持默认Cos分配。这是1p2q2t的一示例：

## 配置

```
set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 0!--- This is the low-priority WRR queue threshold 1, CoS 0 and 1.
set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 1 and 1 set qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 2!--- This is the low-priority WRR queue threshold 2, CoS 2 and 3.
set qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 3 and 3 set qos map 1p2q2t tx 2 1 cos 4!--- This is the high-priority WRR queue threshold 1, CoS 4.
set qos map
```

```
1p2q2t tx 3 1 cos 5!--- This is the strict priority queue, CoS 5.set qos map 1p2q2t tx 2 1 cos 6!--- This is the high-priority WRR queue threshold 2, CoS 6.set qos map 1p2q2t tx 2 2 cos 7 and 7
```

## 控制台输出

```
tamer (enable) set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 0QoS tx priority queue and threshold mapped to cos successfully
```

您必须配置两个WRR队列的WRR重要性。发出以下命令：

```
set qos wrr Q_type weight_1 weight_2
```

*Weight\_1*与queue1关连，应该是低优先级WRR队列。*Weight\_1*比*weight\_2*一定总是更低。权重能占用所有值在1和255之间。您能分配与这些公式的百分比：

- Queue1 : `set qos wrr Q_type weight_1 weight_2`
- 队列2 : `set qos wrr Q_type weight_1 weight_2`

您必须也定义队列的多种类型的重要性。权重不需要是相同的。例如，为2q2t，queue1被服务时间的30百分比，并且队列2被服务时间的70百分比，您能发出此命令为了定义重要性：

```
set qos wrr 2q2t 30 70!--- This ensures that the high-priority WRR queue is served 70 percent of the time !--- and that the low-priority WRR queue is served 30 percent of the time.
```

## 控制台输出

```
tamer (enable) set qos wrr 2q2t 30 70QoS wrr ratio is set successfully
```

您必须也定义传输队列比率，是指方法缓冲区在不同的队列中拆分。发出以下命令：

```
set qos txq-ratio port_type queue1_val queue2_val ... queueN_val
```

**注意：**如果有三个队列(1p2q2t)，您必须因硬件的原因设置高优先级WRR队列和严格优先级队列在同一个级别。

## 配置

```
set qos txq-ratio 1p2q2t 70 15 15!--- This gives 70 percent of the buffer of all 1p2q2t ports to the low-priority WRR !--- queue and gives 15 percent to each of the other two queues.set qos txq-ratio 2q2t 80 20!--- This gives 80 percent of the buffer to the low-priority queue, !--- and gives 20 percent of the buffer to the high-priority queue.
```

## 控制台输出

```
tamer (enable) set qos txq-ratio 1p2q2t 70 15 20Queue ratio values must be in range of 1-99 and add up to 100Example: set qos txq-ratio 2q2t 20 80tamer (enable) set qos txq-ratio 1p2q2t 70 30 30Queue ratio values must be in range of 1-99 and add up to 100Example: set qos txq-ratio 2q2t 20 80tamer (enable) set qos txq-ratio 1p2q2t 80 10 10QoS txq-ratio is set successfully
```

正象此控制台输出说明，队列值的总和必须是100。因为此队列需要多数缓冲，请留下缓冲区的最大的零件低优先级WRR的排队。其他队列服务与更加高优先级。

最后一步是对WRED队列或者尾端丢弃队列配置阈值级别。发出以下命令：

```
set qos wred port_type [tx] queue q_num thr1 thr2 ... thrnset qos drop-threshold port_type tx queue q_num thr1 ... thr2
```

## 配置

```
set qos drop-threshold 2q2t tx queue 1 50 80!--- For low-priority queues in the 2q2t port, the first threshold is defined at 50 !--- percent and the second threshold is defined at 80 percent of buffer filling.set qos drop-threshold 2q2t tx queue 2 40 80!--- For high-priority queues in
```

the 2q2t port, the first threshold is defined at 40 !--- percent and the second threshold is defined at 80 percent of buffer filling.set qos wred 1p2q2t tx queue 1 50 90!--- The commands for the 1p2q2t port are identical.set qos wred 1p2q2t tx queue 2 40 80

### 控制台输出

```
tamer (enable) set qos drop-threshold 2q2t tx queue 1 50 80Transmit drop thresholds for queue 1
set at 50% 80%tamer (enable) set qos drop-threshold 2q2t tx queue 2 40 80Transmit drop
thresholds for queue 2 set at 40% 80%tamer (enable) set qos wred 1p2q2t tx queue 1 50 90WRED
thresholds for queue 1 set to 50 and 90 on all WRED-capable 1p2q2t portstamer (enable) set qos
wred 1p2q2t tx queue 2 40 80WRED thresholds for queue 2 set to 40 and 80 on all WRED-capable
1p2q2t ports
```

与Cos一道的是set qos wred 1p2q2t tx queue 2 40 80命令工作门限值映射的。例如，当您发出in命令如下时列表，保证那？在传送方向的1p2q2t端口上？有Cos的0,1，2和3数据包在第一个队列(低WRR队列)被发送。当在该队列的缓冲区是被充满时的50百分比，WRED开始丢弃有Cos的0和1.数据包有Cos的2和3数据包丢弃，只有当在队列的缓冲区是被充满时的90百分比。

```
set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 0set qos map 1p2q2t tx 1 1 cos 1set qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 2set
qos map 1p2q2t tx 1 2 cos 3set qos wred 1p2q2t tx queue 1 50 90
```

### 监控输出调度并且验证配置

简单命令使用为了验证端口输出调度的当前运行时配置是show qos info运行时mod/端口。命令显示此信息：

- 在端口的排队类型
- Cos映射对不同的队列和阈值的
- 缓冲区共享
- WRR权重

在本例中，值在queue1的20百分比WRR和队列的2 80百分比WRR：

```
tamer (enable) show qos info runtime 1/1Run time setting of QoS:QoS is enabledPolicy Source of
port 1/1: LocalTx port type of port 1/1 : 1p2q2tRx port type of port 1/1 : 1p1q4tInterface type:
port-basedACL attached:The qos trust type is set to untrustedDefault CoS = 0Queue and Threshold
Mapping for 1p2q2t (tx):Queue Threshold CoS-----
0 11 2 2 32 1 4 62 2 73 1
5Queue and Threshold Mapping for 1p1q4t (rx):All packets are mapped to a single queueRx drop
thresholds:Rx drop thresholds are disabledTx drop thresholds:Tx drop-thresholds feature is not
supported for this port typeTx WRED thresholds:Queue # Thresholds - percentage (* abs
values)-----1 80% (249088 bytes)
100% (311168 bytes)2 80% (52480 bytes) 100% (61440 bytes)Queue Sizes:Queue #
Sizes - percentage (* abs values)-----1
70% (311296 bytes)2 15% (65536 bytes)3 15% (65536 bytes)WRR
Configuration of ports with speed 1000Mbps:Queue # Ratios (* abs values)-----
-----1 20 (5120 bytes)2 80 (20480
bytes)(*) Runtime information may differ from user configured settingdue to hardware
granularity.tamer (enable)
```

在下一个示例中，请注意WRR权重不是默认值为1。重要性设置为值为20 queue1的和80队列的2。此示例使用一个数据流生成器发送2 Gb流量到Catalyst 6000。这2 Gb流量应该通过端口1/1退出。由于端口1/1是订购过量的，许多数据包丢弃(1 Gbps)。show mac命令显示有很多输出丢弃：

```
tamer (enable) show mac 1/1Port Rcv-Unicast Rcv-Multicast Rcv-
Broadcast-----1/1
0 1239 0Port Xmit-Unicast Xmit-
Multicast Xmit-Broadcast-----
-----1/1 73193601 421 0Port
Rcv-Octet Xmit-Octet-----1/1
761993 100650803690MAC Dely-Exced MTU-Exced In-Discard
Out-Discard-----
```

凝视丢弃的数据包。这是数据流模式建议的如何拆分：

- 1 Gb与IP优先级0的流量
- 流量250 Mb与IP优先级4的
- 流量250 Mb与IP优先级5的
- 流量250 Mb与IP优先级6的
- 流量250 Mb与IP优先级7的

根据服务等级映射，此流量发送：

- 1 Gb对queue1阈值1的流量
- 流量0 Mb对queue1阈值2的
- 排队2阈值的流量500 Mb 1
- 排队2阈值的流量250 Mb 2
- 排队3的流量250 Mb (严格优先级队列)

交换机必须委托接收的流量，以便流入的IP优先在交换机保留和用于映射到Cos输出调度的值。

**注意：**对服务等级映射的默认IP优先是IP优先级等于Cos。

发出show qos stat 1/1命令为了发现丢弃的数据包和近似百分比：

- 这时，数据包在队列3 (Cos没有丢弃5)。
- 被丢弃的数据包的91.85百分比是Cos在queue1的0数据包。
- 丢弃的数据包的8百分比是在队列2的Cos 4和6，阈值1。
- 丢弃的数据包的0.15百分比是在队列2的Cos 7，阈值2。

此输出说明使用命令：

```
tamer (enable) show qos stat 1/1Tx port type of port 1/1 : 1p2q2tQ3T1 statistics are covered by
Q2T2.Q # Threshold #:Packets dropped--- -----1
1:110249298 pkts, 2:0 pkts2 1:9752805 pkts, 2:297134 pkts3 1:0 pktsRx port type
of port 1/1 : 1plq4tRx drop threshold counters are disabled for untrusted portsQ #
Threshold #:Packets dropped--- -----1 1:0 pkts, 2:0
pkts, 3:0 pkts, 4:0 pkts2 1:0 pkts
```

如果更改WRR重要性回到默认值，在清除了后计数器，丢弃的数据包的only1百分比在队列2发生而不是以前出现的8百分比：

**注意：**默认值是5 queue1的和255队列的2。

```
tamer (enable) show qos stat 1/1TX port type of port 1/1 : 1p2q2tQ3T1 statistics are covered by
Q2T2Q # Threshold #:Packets dropped--- -----
---1 1:2733942 pkts, 2:0 pkts2 1:28890 pkts, 2:6503 pkts3
1:0 pktsRx port type of port 1/1 : 1plq4tRx drop threshold counters are disabled for untrusted
portsQ # Threshold #:Packets dropped--- -----
-----1 1:0 pkts, 2:0 pkts, 3:0 pkts, 4:0 pkts2 1:0 pkts
```

## 请使用输出调度降低延迟和抖动

在部分[箴言报输出调度的](#)示例和[验证配置](#)展示输出调度实施的好处，避免VoIP或关键的数据流丢弃如果输出端口的超额预订发生。超额预订在一正常的网络偶尔地发生，特别在千兆链路。通常，在非常短时间内的突发数据流期间超额预订只发生在峰值流量时间或。

不用任何超额预订，输出调度可以有在QoS实现的端到端的网络的极大的帮助。降低延迟和抖动的

输出调度帮助。此部分提供示例输出调度如何可帮助降低延迟和抖动。

## 降低延时

数据包的延迟增加，当的时候？丢失？在每交换机中缓冲区在等待期间的发射。例如，在一次大备份或文件传输期间，有的一个小语音信息包Cos 5发送在端口外面。如果没有输出端口的任何QoS，并且，如果假设，小语音信息包在10大1500字节数据包以后排队，您能容易地计算是必要传送10大数据包的千兆速度时间：

```
tamer (enable) show qos stat 1/1TX port type of port 1/1 : 1p2q2tQ3T1 statistics are covered by
Q2T2Q # Threshold #:Packets dropped---
---1 1:2733942 pkts, 2:0 pkts2 1:28890 pkts, 2:6503 pkts3
1:0 pktsRx port type of port 1/1 : 1plq4tRx drop threshold counters are disabled for untrusted
portsQ # Threshold #:Packets dropped---
-----1 1:0 pkts, 2:0 pkts, 3:0 pkts, 4:0 pkts2 1:0 pkts
```

如果此数据包需要交叉八或九交换机，当穿过网络时，大约1毫秒延迟能发生。此数量计算在网络交叉交换机的输出队列的仅延迟。

**注意：** 如果需要排队在10 Mbps的同样10大数据包建立接口(例如，用一个IP电话和用连接的PC)，介绍是的延迟：

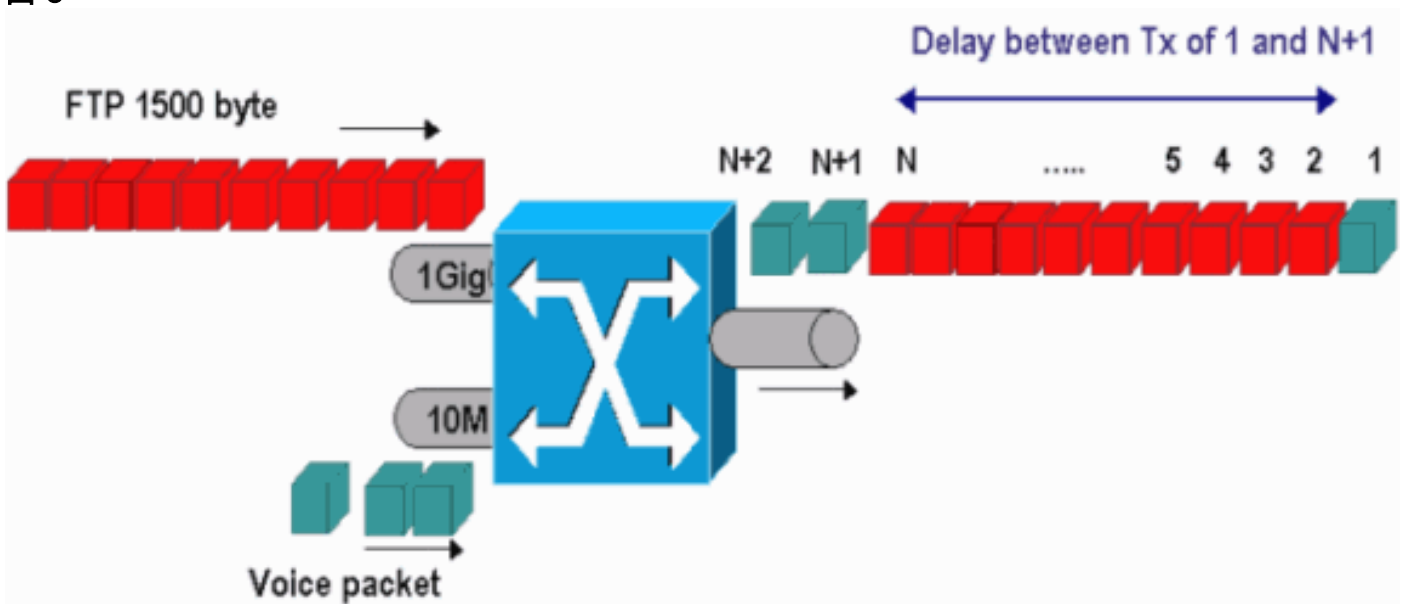
```
tamer (enable) show qos stat 1/1TX port type of port 1/1 : 1p2q2tQ3T1 statistics are covered by
Q2T2Q # Threshold #:Packets dropped---
---1 1:2733942 pkts, 2:0 pkts2 1:28890 pkts, 2:6503 pkts3
1:0 pktsRx port type of port 1/1 : 1plq4tRx drop threshold counters are disabled for untrusted
portsQ # Threshold #:Packets dropped---
-----1 1:0 pkts, 2:0 pkts, 3:0 pkts, 4:0 pkts2 1:0 pkts
```

输出调度实施保证有的语音数据包Cos 5在严格优先级队列放置。此放置保证这些数据包在有的所有数据包前被发送Cos少于5，降低延时。

## 减少抖动

输出调度实施的另一个重要好处是减少抖动。抖动是在对在同一个流内的数据包被观察的延迟上的变化。图表在表8显示示例情形输出调度如何可以减少抖动：

图 8



在此方案中，有一个独立输出集成端口必须发送的两数据流：

- 是流入在10 Mbps以太网端口的一个语音流
- 是流入在1 Gbps以太网上行链路的一个FTP数据流

两数据流留下交换机到同一个输出端口。此示例显示什么能发生，不用使用输出调度。所有大数据包可以被插入在两语音数据包之间，创建在语音数据包接收的抖动从相同流的。因为交换机传送大型数据包，有数据包 $n$ 和数据包之间 $n+1$ 的接收的更加大的延迟。然而， $n+1$ 和 $n+2$ 之间的延迟是微不足道的。这导致了语音业务流中的抖动。您能容易地避免与使用的此问题严格优先级队列。保证语音数据包的Cos值被映射对严格优先级队列。

## 相关信息

- [运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6500/6000 系列交换机上的 QoS 输出调度](#)
- [了解 Catalyst 6000 系列交换机的服务质量](#)
- [LAN 产品支持页](#)
- [LAN 交换技术支持页](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)