

Cisco Catalyst 3750 QoS 配置示例

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[QoS 概述](#)

[未启用 QoS 的 Cisco Catalyst 3750 交换机](#)

[Cisco Catalyst 3750 交换机 QoS 功能](#)

[入口 QoS 功能](#)

[默认入口 QoS 配置](#)

[分类和标记](#)

[修正](#)

[拥塞管理和避免](#)

[出口 QoS 功能](#)

[出口 QoS 命令](#)

[默认配置](#)

[排队、丢弃和调度](#)

[相关信息](#)

简介

Cisco Catalyst 3750 交换机支持各种 QoS 功能，例如分类、标记、策略、排队和调度。本文档通过配置示例介绍这些 QoS 功能。

先决条件

要求

Cisco 建议您应具备[配置 QoS](#) 的相关知识。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco Catalyst 3750 交换机 - WS-C3750-24TS
- Cisco IOS® 软件版本 12.2(35)SE2

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](#)。

QoS 概述

使用 QoS，您可以优先处理特定类型的数据流，而牺牲对其他数据流的处理。可以使用 QoS 标签来区分数据流。第 3 层 IP 报头中最常用的两个 QoS 标签是 IP 优先级字段和 DSCP 字段。在第 2 层帧报头的 QoS 标签呼叫业务类别 (CoS)。Catalyst 交换机 QoS 工具可基于第 3 层 QoS 标签或第 2 层 QoS 标签提供优先处理。本文档提供的各种示例可帮助您了解在 Cisco Catalyst 交换机中第 2 层和第 3 层 QoS 标签的用法。

未启用 QoS 的 Cisco Catalyst 3750 交换机

默认情况下，QoS 在 Catalyst 3750 交换机上处于禁用状态。当 QoS 处于禁用状态时，所有帧/数据包均直接通过交换机，不做任何更改。例如，如果进入交换机的帧的 CoS 为 5，帧中的数据包的 DSCP 为 EF，则 CoS 和 DSCP 标签不会更改。数据流在离开时具有与进入时相同的 CoS 和 DSCP 值。所有数据流（包括语音）均“尽最大努力按原样”提供。

```
Switch#show mls qos QoS is disabled QoS ip packet dscp rewrite is enabled !--- Even though it says QoS ip packet dscp rewrite is enabled, !--- the switch does not alter the DSCP label on the packets when !--- the QoS is disabled.
```

Cisco Catalyst 3750 交换机 QoS 功能

在 3750 交换机上启用 QoS 后，默认情况下会启用一些入口和出口 QoS 功能。下图显示了交换机的 QoS 体系结构的高级视图：

以下是基于该图的要点汇总：

- 入口 QoS 功能（例如分类、标记和策略）可以按端口逐个进行配置。
- 输入映射表和入口队列可以进行全局配置。这些不能按端口逐个进行配置。
- 入口队列的 SRR 可以进行全局配置。
- 堆栈环带宽取决于堆栈布线。如果以全部带宽连接堆栈，则可获得 32Gbps 带宽。此带宽由堆栈中的所有交换机共享。
- 输出映射表和出口队列可以进行全局配置。可以设置二个队列集配置，并可以为端口应用任何一个队列集配置。
- 出口队列的 SRR 可以按端口逐个进行配置。

入口 QoS 功能

本部分介绍各种可能的入口 QoS 配置的概念。此部分包括以下主题：

- [默认入口 QoS 配置](#)
- [分类和标记](#)
- [修正](#)
- [拥塞管理和避免](#)

默认入口 QoS 配置

以下是交换机在启用 QoS 后默认的帧处理方式：

- 一个帧进入交换机端口，且未对该帧进行标记（这表示该端口为接入端口，并且该帧在进入交换机时未进行 ISL 或 dot1q 封装）。
- 交换机使用 dot1q 封装该帧（忽略 ISL，因为 dot1q 是所有新交换机上的默认选项）。
- 在 dot1q 帧标记中，存在名为 802.1p 优先级位的三个可用位，也称为 CoS。这些位均设置为 0。
- 随后，交换机基于 CoS-DSCP 映射表计算 DSCP 值。根据表，交换机设置 DSCP 值为 0 个。DSCP 值查找在数据包的 IP 报头。

总之，如果 QoS 在交换机上处于启用状态，默认情况下，进入交换机的帧的 CoS 和 DSCP 值将设置为 0。

分类和标记

与路由器不同，在 Cisco Catalyst 交换机中，QoS 分类和标记操作不尽相同。在 Cisco 路由器中，您能分类数据包使用根据访问控制表 (ACL) 根据流入数据包 DSCP 值或的 MQC。这取决于您是否信任传入的数据包的 QoS 标签。在 Cisco Catalyst 3750 交换机中，可以基于传入的 CoS/DSCP 值进行分类，也可以基于 ACL 对帧进行分类。

基于传入的 CoS/DSCP 值的配置可以通过三种不同方式实现：

- [使用基于接口的 mls qos 命令基于端口进行配置](#)
- 使用 class-map 和 policy-map 基于 MQC 进行配置
- 基于 VLAN 进行配置

您可以使用这三种方法中的任意一种。不能在一个端口中使用多种方法。[例如，已在端口上配置了 mls qos trust cos 命令。](#) 在使用 `service-policy input <policy-map-name>` 命令配置该端口时，会自动删除 `mls qos trust cos` 命令。

[分类和标记 - 基于端口](#) 部分将介绍基于端口的配置。

[分类和标记 - 基于 MQC](#) 部分将介绍基于 MQC 的分类。

[分类和标记 - 基于端口](#)

本部分将介绍基于特定于接口的配置的分类。在标题为“分类和标记”的部分可能会遇到问题。这是因为在 Cisco Catalyst 3750 交换机中，将使用映射表对帧（帧中的数据包）的 CoS 或 DSCP 值进行重新标记。但映射表在 Cisco 路由器中不可用。它们仅在 Cisco Catalyst 交换机中可用。在本部分中，您将了解到这些表的功能。

本部分将讨论以下两种配置：

- [分类 - 端口信任配置](#)
- [标记 - QoS 映射表配置](#)

[分类 - 端口信任配置](#)

传入的数据包或帧可能已经分配了 QoS 标签。可能会遇到以下问题：

- 是否信任端口上传入的数据包/帧的 QoS 标签？

- 如果 IP 电话和 PC 连接到端口，是否信任该电话、PC 或二者的 QoS 标签？

如果不信任传入的数据包/帧的 QoS 标签，则需要基于访问列表对数据包进行分类并标记 QoS 标签。如果信任传入的数据包/帧的 QoS 标签，则另一个问题是，是否需要信任端口上传入的数据包/帧的 CoS 值或 DSCP 值？这取决于所采用的方案。在本部分中，您可以看到各种不同的方案及其示例。

端口信任配置选项为：

```
Switch(config-if)#mls qos trust ? cos cos keyword device trusted device class dscp dscp keyword
ip-precedence ip-precedence keyword <cr>
```

- **示例 1：如果端口为接入端口或第 3 层端口，则需要配置 `mls qos trust dscp` 命令。由于来自接入端口或第 3 层端口的帧不包含 dot1q 或 ISL 标记，因为不能使用 `mls qos trust cos` 命令。**

```
CoS 位仅存在于 dot1q 或 ISL 帧中。
interface GigabitEthernet1/0/1
  description **** Layer 3 Port ****
  no switchport
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
  mls qos trust dscp
endinterface GigabitEthernet1/0/2
  description **** Access Port ****
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
  mls qos trust dscp
end
```

- **示例 2：如果端口为中继端口，则可以配置 `mls qos trust cos` 或 `mls qos trust dscp` 命令。如果端口配置为信任 DSCP，则将使用 `dscp-cos` 映射表计算 CoS 值。同样，如果端口配置为信任 CoS，则将使用 `cos-dscp` 映射表计算 DSCP 值。**

```
interface GigabitEthernet1/0/3
  description **** Trunk Port ****
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 5
  switchport trunk allowed vlan 5,10,20,30,40,50
  mls qos trust cos
endinterface GigabitEthernet1/0/12
  description **** Cisco IP Phone ****
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
  switchport voice vlan 20
  mls qos trust cos
  spanning-tree portfast
end
```

!--- The Cisco IP Phone uses IEEE 802.1Q frames for Voice !--- VLAN traffic.

- **示例 3：如果端口为 dot1q 中继端口，并且端口使用 `mls qos trust cos` 命令配置，则本地 VLAN 帧的 CoS 和 DSCP 值将设置为 0。由于本地 VLAN 帧未标记，并且该帧在进入交换机后将会被标记，因此交换机会将默认 CoS 值设置为 0，且 CoS-to-DSCP 表会将 DSCP 值设置为 0。注意：来自本地 VLAN 的数据包的 DSCP 值将重置为 0。还可以使用 `mls qos cos<0-7>` 命令来配置交换机端口，将未标记的帧的默认 CoS 值从 0 更改为 0 到 7 之间的任何其他值。**

此命令不会更改已标记的帧的 CoS 值。例如，使用接入 VLAN 10 和语音 VLAN 20 配置端口 GigabitEthernet1/0/12。

```
interface GigabitEthernet1/0/12
  description **** Cisco IP Phone ****
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
  switchport voice vlan 20
  mls qos trust cos
  spanning-tree portfast
```

!--- The Cisco IP Phone uses IEEE 802.1Q frames for Voice !--- VLAN traffic. Voice VLAN is only supported on access ports and not !--- on trunk ports, even though the configuration is allowed. end 默认情况下，PC 将发送未标记的数据。无论电话上的接入端口的信任状态如何

，来自连接到 Cisco IP 电话的设备的未标记数据流都将直接通过电话，不做任何更改。电话通过语音 VLAN ID 20 发送 dot1q 已标记的帧。因此，如果使用 `mls qos trust cos` 命令配置端口，则它将信任来自电话的帧（已标记的帧）的 CoS 值，并将来自 PC 的帧（未标记）的 CoS 值设置为 0。随后，由于在 CoS-DSCP 映射表中，与 CoS 值 0 对应的 DSCP 值为 0，因此 CoS-DSCP 映射表会将帧中所含数据包的 DSCP 值设置为 0。如果来自 PC 的数据包具有任何特定的 DSCP 值，则该值将重置为 0。如果在端口上配置 `mls qos cos 3` 命令，则它会将来自 PC 的所有帧的 CoS 值设置为 3，且不更改来自电话的帧的 CoS 值。

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
mls qos cos 3
spanning-tree portfast
```

end 如果使用 `mls qos cos 3 override` 命令配置端口，则它会将所有帧（已标记和未标记）的 CoS 值设置为 3。它将覆盖以前配置的信任值。

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
mls qos cos 3 override
!--- Overrides the mls qos trust cos. !--- Applies CoS value 3 on all the incoming packets
on both !--- the vlan 10 and 20. spanning-tree portfast end
```

- 示例 4：例如，请看端口 `gi 1/0/12` 配置：

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
spanning-tree portfast
```

end 如果 PC 使用 VLAN 20 标记其帧，则还会将 CoS 值设置为 5。交换机处理来自连接到 Cisco IP 电话上接入端口的设备的已标记数据流（IEEE 802.1Q 或 IEEE 802.1p 帧类型的数据流）。由于接口配置为信任 CoS 值，因此通过 Cisco IP 电话上的接入端口接收的所有数据流都将直接通过电话，不做任何更改。交换机也信任并允许来自 PC 的数据流，并给予与 IP 电话数据流相同的优先级。这不是您希望看到的结果。

[使用 `switchport priority extend cos <cos-value>` 命令可以避免这种情况。](#)

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
switchport priority extend cos 0
```

`!--- Overrides the CoS value of PC traffic to 0. spanning-tree portfast end` **switchport priority extend cos <cos-value>** 命令会对电话进行配置，以便 IP 电话将 PC 数据流的 CoS 值更改为 0。

- 示例 5：例如，在同一接口中，有人将 PC 直接连接到交换机，并使用具有较高 CoS 值的 dot1q 帧标记 PC 数据。[使用 `mls qos trust device cisco-phone` 命令可以避免这种情况。](#)

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
switchport priority extend cos 0
mls qos trust device cisco-phone
```

```
!--- Specify that the Cisco IP Phone is a trusted device. spanning-tree portfast end
```

- **示例 6**：例如，在接口 GigabitEthernet1/0/12 中，必须信任来自 PC 的 QoS 标签。此外，PC 连接到本地 VLAN 10。在这种情况下，由于 PC 数据包未标记 CoS 值，因此 `mls qos trust cos` 命令没有任何作用。它将仅标记 DSCP 值。因此，交换机会添加 dot1q 帧并将默认 CoS 值配置为 0。随后，CoS-DSCP 表将计算 DSCP 值并将该值重置为 0。要解决此问题，有二种选择。一种方法是使用 MQC 配置分类和标记。可以创建 ACL，根据源、目标 IP 地址以及源/目标端口号来匹配 PC 数据流。然后，可以在类映射中匹配此 ACL。可以创建策略映射以信任此数据流。将在下一部分中讨论此解决方案。本部分讨论第二种方法。第二种方法是，信任 DSCP 标签而不是 CoS 标签。然后，DSCP-CoS 表将计算并设置与 DSCP 值对应的 CoS 值。

```
interface GigabitEthernet1/0/12
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust dscp
spanning-tree portfast
```

end 由于不建议信任所有 PC 数据流的 QoS 标签，因此首选第一种方法。

标记 - QoS 映射表配置

在启用 QoS 后，将使用默认值创建映射表并启用映射表。

```
Distribution1#show mls qos maps cos-dscp Cos-dscp map: cos: 0 1 2 3 4 5 6 7 -----
----- dscp: 0 8 16 24 32 40 48 56 Distribution1#show mls qos maps dscp-cos Dscp-cos map:
d1 : d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ----- 0 : 00 00 00 00 00 00 00 00
01 01 1 : 01 01 01 01 01 01 02 02 02 02 2 : 02 02 02 02 03 03 03 03 3 : 03 03 04 04 04 04
04 04 04 04 4 : 05 05 05 05 05 05 05 06 06 5 : 06 06 06 06 06 06 07 07 07 07 6 : 07 07 07 07
```

- **示例 1**：如果将端口配置为信任 CoS，则将信任所有传入的 CoS 值，并根据 CoS-DSCP 表重新标记 DSCP 值。根据默认的 CoS-DSCP 配置，这些值将按以下方式映射：此处需要关注与 CoS 值 5 对应的 DSCP 值，这是一个非常重要的值。该值为 CS5。示例 2 将讨论此值。
- **示例 2**：例如，接口 GigabitEthernet1/0/12 配置为信任 CoS。interface GigabitEthernet1/0/12

```
description **** Cisco IP Phone ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
mls qos trust cos
spanning-tree portfast
```

end 当 Cisco IP 电话将数据流发送到交换机时，它会使用 CoS 5 和 DSCP EF 标记语音有效负载。当数据流进入端口 Gi 1/0/12 时，交换机将信任 CoS 值。然后，交换机从 CoS-DSCP 表获得与 CoS 值 5 对应的 DSCP 值 CS5 (40)。具有 CoS 5 的所有语音有效负载均使用 DSCP 值 CS5 进行标记。这不是所需的值。语音有效负载所需的 DSCP 值为 DSCP EF。默认情况下，其他 CoS 值均可根据 RFC 正确映射到 DSCP 值。以下配置可帮助您配置 CoS-DSCP 映射表，以更改与 CoS 5 对应的 DSCP 值 EF。Distribution1(config)# `mls qos map cos-dscp 0 8 16 24 32 46 48 56` *!--- DSCP 46 is EF* 进行此配置后，这些值将按以下方式映射：

- **示例 3**：如果将端口配置为信任 DSCP，则将信任所有传入的 DSCP 值，并根据 DSCP-CoS 表重新标记 CoS 值。根据默认的 DSCP-CoS 配置，这些值将按以下方式映射：您不需要更改这些默认值。

下表汇总了 DSCP 值和 CoS 值，仅供参考：

DSCP (十进制)	DSCP	Cos
0	默认	0

8	CS1	1
10	AF11	1
12	AF12	1
14	AF13	1
16	CS2	2
18	AF21	2
20	AF22	2
22	AF23	2
24	CS3	3
26	AF31	3
28	AF32	3
30	AF33	3
32	CS4	4
34	AF41	4
36	AF42	4
38	AF43	4
40	CS5	5
42		5
44		5
46	EF	5
48	CS6	6
56	CS7	7

注意： 在网络中，所有 Cisco Catalyst 交换机应具有相同的映射表。在不同交换机中使用不同的映射表值将导致意外的 QoS 行为。

[分类和标记 - 基于 MQC](#)

如“分类和标记”部分中所述，您可以使用 MQC 对数据包进行分类和标记。可以使用 MQC 而不是特定于端口的配置。还可以使用策略映射标记传入的数据包。

本示例的要求如下：

- 信任 IP 电话数据流的 CoS 值。
- 标记来自连接 IP 电话的 PC 的软电话应用程序数据包的 DSCP 值。
- 不信任来自 PC 的所有其他数据流。

此图显示，策略映射应用于接口的输入端。在 Catalyst 3750 交换机中，不能将策略映射应用于任何接口的输出端。下一个配置将呈现该图。本部分不着重介绍 QoS 功能的排队功能。本部分仅重点介绍接口上应用的 MQC。

假设数据 VLAN 为 10，其子网地址为 172.16.10.0/24。语音 VLAN 为 100，其子网地址为 192.168.100.0/24。

```
!--- Section A Distribution1(config)#ip access-list extended voice-traffic Distribution1(config-std-nacl)#permit ip 192.168.100.0 0.0.0.255 any Distribution1(config-std-nacl)#ip access-list extended database-application Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 1521 Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 1810 Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 2481 Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 7778 Distribution1(config-ext-nacl)#exit Distribution1(config)#class-map Class-A Distribution1(config-cmap)#match access-group name voice-traffic Distribution1(config-cmap)#exit Distribution1(config)#class-map Class-B Distribution1(config-cmap)#match access-group name database-application Distribution1(config-cmap)#exit !--- Section B Distribution1(config)#policy-map sample-policy1 Distribution1(config-pmap)#class Class-A Distribution1(config-pmap-c)#trust cos Distribution1(config-pmap-c)#exit Distribution1(config-pmap)#class Class-B Distribution1(config-pmap-c)#set dscp af21 Distribution1(config-pmap-c)#exit Distribution1(config-pmap)#exit !--- Section C Distribution1(config)#interface gigabitEthernet 1/0/13 Distribution1(config-if)#switchport access vlan 10 Distribution1(config-if)#switchport mode access Distribution1(config-if)#switchport voice vlan 100 Distribution1(config-if)#spanning-tree portfast Distribution1(config-if)#service-policy input sample-policy1 Distribution1(config-if)#exit
```

A 部分：

- 将 IP 电话数据流分类为 Class-A。IP 电话属于语音 VLAN，在 192.168.100.0 子网中具有 IP 地址。
- 将数据库应用程序数据流分类为 Class-B。通过端口号 1521、1810、2481、7778 发往任何目标的 PC 数据流（根据配置，实际上为任何数据流）被分类为 Class-B 类映射。

B 部分：

- 与 Class-A 匹配的数据流配置为信任 CoS 标签。这意味着信任来自 IP 电话的所有数据流的 CoS 值。如图所示，对于 Class-A 数据流，将从 CoS-DSCP 映射表获得 DSCP 值。
- 与 Class-B 匹配的数据流配置为将 DSCP 值设置为 AF21。如图所示，对于 Class-B 数据流，将从 DSCP-CoS 映射表获得 DCoS 值。
- 策略映射的各个类别下的配置称为 PHB 操作。在 Cisco 路由器中，支持的 PHB 操作包括标记、排队、策略、整形和拥塞避免。在 Cisco Catalyst 3750 交换机中，仅支持标记和策略 PHB 操作。Distribution1(config)#policy-map test Distribution1(config-pmap)#class test Distribution1(config-pmap-c)#? QoS policy-map class configuration commands: exit Exit from QoS class action configuration mode no Negate or set default values of a command police Police service-policy Configure QoS Service Policy set Set QoS values trust Set trust value for the class <cr> **set** 和 **trust** 命令是标记 PHB 操作。可以配置 **set** 或 **trust** PHB 操作。在策略映射的一个类别中，不能同时配置这两项操作。但是，可以在同一策略映射的一个类别中配置 **set**，并在另一个类别中配置 **trust**。**police** 命令是策略 PHB 操作。将在下一部分中详细讨论此命令。Cisco Catalyst 3750 交换机不支持整形。Cisco Catalyst 3750 交换机支持排队和拥塞避免，但不能使用 MQC 进行配置。在本文档后面的部分中，将详细讨论排队和拥塞避免配置。

C 部分：

- 仅可将策略映射应用于接口的输入端。如果将其应用于接口的输出端，则会收到以下错误消息：
Distribution1(config)#int gi 1/0/3 Distribution1(config-if)#service-policy output test
Warning: Assigning a policy map to the output side of an interface not supported Service Policy attachment failed Warning: Assigning a policy map to the output side of an interface not supported
- 如果在端口 gi 1/0/3 上配置了任何其他 QoS 分类方法（例如，基于端口或基于 VLAN），则会在应用策略映射时删除这些配置。例如，端口 Gi 1/0/13 配置为信任 CoS，如下所示


```

: interface GigabitEthernet1/0/13
description **** Access Port ****
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 100
mls qos cos 3
mls qos trust cos
spanning-tree portfast

```

- 将策略映射应用于该接口时，它会删除 **trust** 命令。Distribution1(config)#**int gi 1/0/13**
Distribution1(config-if)#**service-policy input sample-policy1** Distribution1(config-if)#**do**
show run int gi 1/0/13 Building configuration... Current configuration : 228 bytes !
interface GigabitEthernet1/0/13 description **** Access Port **** switchport access vlan 10
switchport mode access switchport voice vlan 100 service-policy input sample-policy1 *!--- It*
replaces the mls qos trust or mls qos !--- vlan-based command. mls qos cos 3 *!--- This*
command is not removed. spanning-tree portfast end **您可以看到，服务策略输入仅替换 mls qos**
trust 或 mls qos vlan-based 的命令。它不会更改其他命令，例如 mls qos cos 或 mls qos dscp-
mutation 命令。总而言之，它将替换 QoS 分类命令，而不会替换 QoS 标记命令。
- 在策略映射中，只能看到两种类映射。Class-A 与 IP 电话数据流相匹配，而 Class-B 与来自 PC 的数据库应用程序数据流相匹配。所有其他 PC 数据流（访问列表中定义的数据库应用程序除外）将归类在策略映射的 class-default 类别下。这是一种全包容数据流，它将捕获与应用于策略映射的已定义类映射不匹配的所有数据流。因此，端口不信任属于 class-default 的这一数据流，并使用默认的 CoS 和 DSCP 标签 (0) 设置这些数据包。可以进行相关配置，为此 class-default 数据流设置任何默认的 CoS 或 DSCP 值。可以使用 MQC 设置默认的 DSCP 值。从 DSCP-CoS 映射表获得 CoS 值。Distribution1(config)#**policy-map sample-policy1**
Distribution1(config-pmap)#**class class-default** Distribution1(config-pmap-c)#**set dscp af13**
Distribution1(config-pmap-c)#**exit** 可以设置默认的 CoS 值，如下所示。从 CoS-DSCP 映射表
获得 DSCP 值。Distribution1(config)#**int gi 1/0/13** Distribution1(config-if)#**mls qos cos 3**
Distribution1(config-if)#**do show run int gi 1/0/13** Building configuration... Current
configuration : 228 bytes ! interface GigabitEthernet1/0/13 description **** Access Port
**** switchport access vlan 10 switchport mode access switchport voice vlan 100 service-
policy input sample-policy1 mls qos cos 3 spanning-tree portfast

设置最高优先级为流量

在本例中，配置用于设置最高优先级为从TCP端口1494的流量。

1. VoIP流量需要分配DSCP值EF :
!--- Classifying all traffic coming with dscp value of EF !--- under this class-map.
Switch(config)# **class-map match-all AutoQoS-VoIP-RTP-Trust** Switch(config-cmap)# **match ip**
dscp ef Switch(config)# **policy-map AutoQoS-Police-CiscoPhone** Switch(config-pmap)# **class**
AutoQoS-VoIP-RTP-Trust *!--- Again setting the dscp value back to EF.* Switch(config-pmap-c)#
set dscp ef Switch(config-pmap-c)# **police 320000 8000 exceed-action policed-dscp-transmit**
2. 从TCP 1494的流量需要分配DSCP值CS4 : Switch(config)# **access-list 100 permit tcp**
<source source-wildcard> <destination destination-wildcard> **eq 1494** Switch(config)# **class-**
map tcp Switch(config-cmap)# **match access-group 100** Switch(config)# **policy-map AutoQoS-**
Police-CiscoPhone Switch(config-pmap)# **class tcp** Switch(config-pmap-c)# **set dscp cs4**
3. 其他流量需要分配CS3 : Switch(config)# **access-list 200 permit ip any any** Switch(config)#
class-map default Switch(config-cmap)# **match access-group 200** Switch(config)# **policy-map**
AutoQoS-Police-CiscoPhone Switch(config-pmap)# **class default** Switch(config-pmap-c)# **set**
dscp cs3
4. 应用它在相关接口下 : Switch(config)# **interface** <interface-type><interface number>
Switch(config-if)# **service-policy** <policy-map-name>

修正

在 Cisco Catalyst 3750 交换机上，只能在入站端口上配置策略。只能通过 MQC 配置策略。这意味着没有任何特定于接口的命令用来管制数据流。可以在策略映射中配置策略，并且可以仅使用 `service-policy input <policy-name>` 命令应用策略映射。不能将任何策略映射应用于接口的输出端。

```
Distribution1(config-if)#service-policy output test police command is not supported for this interface Configuration failed! Warning: Assigning a policy map to the output side of an interface not supported.
```

本部分将讨论以下主题：

- [分类、标记和策略 \(超标操作 - drop \)](#)
- [分类、标记和策略 \(超标操作 - policed-dscp-transmit \)](#)

[分类、标记和策略 \(超标操作 - drop \)](#)

本部分介绍丢弃过量的数据流的策略配置。策略测量传入的数据流，并将传入速率保持在配置的速率（比特/秒）。Cisco Catalyst 3750 交换机仅支持单速率、单桶策略。这意味着交换机仅在一个速率下进行测量，且能够以二种颜色（表示达标操作和超标操作）标记数据流的概况。下图显示了具有三个类映射的策略映射 `sample-policy2`。

本示例的要求如下：

- 将 ftp、pop3、imap 数据流管制为 10Mbps。
- 信任来自连接到 IP 电话的 PC 的 IP Communicator 应用程序数据包的 DSCP 值。同时，需要将此数据流管制为 1Mbps。
- 标记 filenet 应用程序并进行管制。

以下配置体现了图中提及的策略映射：

```
!--- Create Access-list and Class map Class-A Distribution1(config)#ip access-list extended
BULK-DATA Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq ftp Distribution1(config-ext-
nacl)#permit tcp any any eq ftp-data Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq pop3
Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 143 Distribution1(config-ext-nacl)#exit
Distribution1(config)#class-map Class-A Distribution1(config-cmap)#match access-group name BULK-
DATA Distribution1(config-cmap)#exit !--- Create Access-list and Class map Class-B
Distribution1(config)#ip access-list extended IP-Communicator Distribution1(config-ext-
nacl)#remark *** Voice Payload *** Distribution1(config-ext-nacl)#permit udp any any range 16384
32767 Distribution1(config-ext-nacl)#remark *** Voice Signalling *** Distribution1(config-ext-
nacl)#permit tcp any any range 2000 2002 Distribution1(config-ext-nacl)#exit
Distribution1(config)#class-map Class-B Distribution1(config-cmap)#match access-group name IP-
Communicator Distribution1(config-cmap)#exit !--- Create Access-list and Class map Class-C
Distribution1(config)#ip access-list extended application Distribution1(config-ext-nacl)#remark
*** Application for example *** Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 32768
Distribution1(config-ext-nacl)#permit udp any any eq 32768 Distribution1(config-ext-nacl)#permit
tcp any any eq 32769 Distribution1(config-ext-nacl)#permit udp any any eq 32769
Distribution1(config-ext-nacl)#exit Distribution1(config)#class-map Class-C
Distribution1(config-cmap)#match access-group name application Distribution1(config-cmap)#exit
!--- Create Policy map Distribution1(config-cmap)#policy-map sample-policy2
Distribution1(config-pmap)#class Class-A Distribution1(config-pmap-c)#police 1000000 8000
exceed-action drop Distribution1(config-pmap-c)#class Class-B Distribution1(config-pmap-c)#trust
dscp Distribution1(config-pmap-c)#police 256000 8000 exceed-action drop Distribution1(config-
pmap-c)#class Class-C Distribution1(config-pmap-c)#set dscp CS2 Distribution1(config-pmap-
c)#police 25000000 8000 exceed-action drop Distribution1(config-pmap-c)#exit
Distribution1(config-pmap)#exit !--- Apply Policy map to the interface
Distribution1(config)#interface GigabitEthernet1/0/20 Distribution1(config-if)#service-policy
input sample-policy2
```

下面将解释策略映射中的配置：

- **Class-A**：与 Class A 匹配的数据流的速率管制为 10 Mbps。不信任 Class A 数据流上的 QoS 标签。将 CoS 和 DSCP 值标记为 0。监察器将丢弃过量的数据包。
- **Class-B**：对于与 Class B 匹配的数据流，将执行两项 PHB 操作。一项操作是信任，另一项操作是策略。信任 Class-B 数据流的 DSCP 值。将从 DSCP-CoS 表获得 CoS 值。然后，将 Class B 数据流的速率管制为 256 Kbps。监察器将丢弃过量的数据包。
- **Class-C**：对于与 Class B 匹配的数据流，将执行两项 PHB 操作。一项操作是标记，另一项操作是策略。使用 DSCP 值 CS2 标记与 Class C 匹配的传入数据包，并从 DSCP-CoS 表获得 CoS 值（该值为 2）。然后，将 Class C 数据流的速率管制为 25 Mbps。监察器将丢弃过量的数据包。

[分类、标记和策略 \(超标操作 - policed-dscp-transmit \)](#)

本部分介绍标记并传输过量数据流的策略配置。下图显示了具有两个类映射的策略映射 sample-policy3：

交换机根据 policed-DSCP 映射表值对超出配置的管制速率的数据流进行标记。只有在策略配置中配置 policed-DSCP 映射后，才能使用该映射。下面列出了默认的 policed-DSCP 映射表：

```
Distribution1(config)#do show mls qos map policed-dscp Policed-dscp map: d1 : d2 0 1 2 3 4 5 6 7
8 9 ----- 0 : 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 1 : 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 2 : 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 3 : 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 4 : 40 41 42
43 44 45 46 47 48 49 5 : 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 6 : 60 61 62 63
```

从此表中可以发现，将会匹配到相同的 DSCP 值。例如，DSCP 34 映射到 DSCP 34。对于遵从监察器速率的数据流，在传输时不更改 DSCP 值。对于超出监察器速率的数据流，可以使用不同的 DSCP 值进行传输。例如，可以使用丢弃可能性更高的 DSCP 值进行标记。

如果使用默认的 policed-DSCP 值，则使用策略不会起到任何作用。例如，已在配置中将数据流的速率管制为 10 Mbps。传入的数据包的 DSCP 值为 CS4。如果保留默认的 DSCP 值，则将使用 DSCP 值 CS2 传输遵从 10Mbps 的数据流。同时，还将使用 DSCP 值 CS2 传输超出 10Mbps 的数据流。这是因为 policed-DSCP 映射的默认值将映射到相同的值。因此，建议正确地配置 policed-DSCP 映射表以区分 DSCP 值。

本示例的要求如下：

- 配置 policed-DSCP 映射表，设置下列映射：EF 到 AF31CS3 到 AF13CS2 到 AF11
- 信任 IP Communicator 数据包的 DSCP 值并将其速率管制为 256Kbps。如果数据流超出 256Kbps，则使用 policed-DSCP 映射表重新标记 DSCP 值。
- 标记 filnet 应用程序并进行管制。如果数据流超出 25Mbps，则使用 policed-DSCP 映射表重新标记 DSCP 值。

以下配置体现了图中提及的策略映射：

```
!--- Policed DSCP table Configuration Distribution1(config)#mls qos map policed-dscp 46 to 26
Distribution1(config)#mls qos map policed-dscp 24 to 14 Distribution1(config)#mls qos map
policed-dscp 16 to 10 !--- Create Access-list and Class map Class-A Distribution1(config)#ip
access-list extended IP-Communicator Distribution1(config-ext-nacl)#remark *** Voice Payload ***
Distribution1(config-ext-nacl)#permit udp any any range 16384 32767 Distribution1(config-ext-
nacl)#remark *** Voice Signalling *** Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any range
2000 2002 Distribution1(config-ext-nacl)#exit Distribution1(config)#class-map Class-A
Distribution1(config-cmap)#match access-group name IP-Communicator Distribution1(config-
cmap)#exit !--- Create Access-list and Class map Class-C Distribution1(config)#ip access-list
```

```

extended application Distribution1(config-ext-nacl)#remark *** Application for example ***
Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 32768 Distribution1(config-ext-nacl)#permit
udp any any eq 32768 Distribution1(config-ext-nacl)#permit tcp any any eq 32769
Distribution1(config-ext-nacl)#permit udp any any eq 32769 Distribution1(config-ext-nacl)#exit
Distribution1(config)#class-map Class-B Distribution1(config-cmap)#match access-group name
application Distribution1(config-cmap)#exit !--- Create Policy map Distribution1(config-
cmap)#policy-map sample-policy3 Distribution1(config-pmap-c)#class Class-A Distribution1(config-
pmap-c)#trust dscp Distribution1(config-pmap-c)#police 256000 8000 exceed-action policed-dscp-
transmit Distribution1(config-pmap-c)#class Class-B Distribution1(config-pmap-c)#set dscp CS2
Distribution1(config-pmap-c)#police 25000000 8000 exceed-action policed-dscp-transmit
Distribution1(config-pmap-c)#exit Distribution1(config-pmap)#exit !--- Apply Policy map to the
interface Distribution1(config)#interface GigabitEthernet1/0/21 Distribution1(config-
if)#service-policy input sample-policy3

```

下面将解释策略映射中的配置：

- **Policed-DSCP**：在 policed-DSCP 映射表中，有三个值发生更改。EF 到 AF31CS3 到 AF13CS2 到 AF11前两个值是根据在 Class-A 和 Class-B 类映射中分类的数据流类型进行修改的。
- **Class-A**：对于来自软电话的语音有效负载和语音控制，在 Class-A 类映射中进行分类。语音有效负载数据流的 DSCP 值为 EF，语音控制的 DSCP 值为 CS3。根据策略映射配置，信任这些 DSCP 值。数据流的速率管制为 256 Kbps 速率。对于遵从此速率的数据流，将使用传入的 DSCP 值进行发送。对于超出此速率的数据流，将由 policed DSCP 表重新标记并传输。policed DSCP 表将根据配置的值，将 EF 重新标记为 AF31，将 CS3 重新标记为 AF13。然后，将从 DSCP-CoS 表获得对应的 CoS 值。
- **Class-B**：对于与 Class-B 匹配的传入数据包，将使用 DSCP 值 CS2 进行标记。Class-B 数据流的速率管制为 25 Mbps。对于遵从此速率的数据流，将使用 DSCP 值 2 进行发送，并从 DSCP-CoS 表获得 CoS 值（该值为 2）。对于超出此速率的数据流，将由 policed DSCP 表重新标记并传输。policed DSCP 表将根据配置的值，将 EF 重新标记为 AF31，将 CS3 重新标记为 AF13。然后，将从 DSCP-CoS 表获得对应的 CoS 值。

拥塞管理和避免

拥塞管理和避免过程包含三个步骤。这些步骤分别为排队、丢弃和调度。排队根据 QoS 标签将数据包放置到不同的软件队列。Cisco Catalyst 3750 交换机有两个入口队列。在使用 QoS 标签对数据进行分类和标记后，可以根据 QoS 标签将数据流分配到两个不同的队列。

加权尾部撤消(WTD)用于管理队列长度和为不同的数据流分类提供丢弃优先。

入口队列和出口队列均由 SRR 提供服务，SRR 控制数据包的发送速率。在入口队列中，SRR 将数据包发送到堆栈环。SRR 可以在称为“整形”和“共享”的两种模式下操作。对于入口队列，默认模式为“共享”，并且这是支持的唯一模式。在共享模式下，队列根据所配置的权重共享它们的带宽。可以保证得到这一级别的带宽，但不限于这一级别的带宽。

本部分将介绍三种类型的配置。

- [默认的排队、丢弃和调度配置](#)
- [排队和调度](#)
- [排队、丢弃和调度](#)

可用于这些配置的命令如下：

```

Distribution1(config)#mls qos srr-queue input ? !--- Queueing buffers Configure buffer
allocation cos-map Configure cos-map for a queue id dscp-map Configure dscp-map for a queue id
!--- Scheduling bandwidth Configure SRR bandwidth priority-queue Configure priority scheduling

```

!--- Dropping threshold Configure queue tail-drop thresholds

默认的排队、丢弃和调度配置

此输出显示队列映射的默认 QoS 标签。每个队列可以支持三种阈值级别。默认情况下，每个队列仅具有一种阈值，即 100%。

- **默认队列映射配置**：具有 CoS 5 (DSCP 40 到 47) 的数据包放置在 queue 2 中。剩余的数据包放置在 queue 1 中。Distribution1#show mls qos maps cos-input-q Cos-inputq-threshold map: cos: 0 1 2 3 4 5 6 7 ----- queue-threshold: 1-1 1-1 1-1 1-1 1-1 2-1 1-1 1-1 Distribution1#show mls qos maps dscp-input-q Dscp-inputq-threshold map: d1 :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ----- 0 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 1 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 2 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 3 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 4 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 01-01 01-01 5 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 6 : 01-01 01-01 01-01 01-01 下表显示了输入队列映射的默认 CoS/DSCP :
- **默认队列配置**：入口队列缓冲区由 queue 1 共享 90%，而 queue 2 共享 10%。阈值级别 1、2 和 3 为 100%。Distribution1#show mls qos input-queue Queue : 1 2 ----- buffers : 90 10 bandwidth : 4 4 priority : 0 10 threshold1: 100 100 threshold2: 100 100
- **默认调度程序配置**：Queue 2 为优先队列。SRR 根据所配置的权重 (本例为 10%) 为优先队列提供服务。然后，SRR 与两个入口队列共享剩余带宽 (90%)，并根据所配置的权重为它们提供服务。在本例中，queue 1 和 queue 2 均以 45% 的比率接受服务。Distribution1#show mls qos input-queue Queue : 1 2 ----- buffers : 90 10 bandwidth : 4 4 priority : 0 10 threshold1: 100 100 threshold2: 100 100

排队和调度

配置排队和调度分为三个步骤。这些步骤包括：

1. **队列映射配置**：队列映射配置根据 DSCP 或 CoS 值将数据包映射到两个入口队列。
2. **队列配置**：队列配置定义在两个队列之间划分入口缓冲区的比率 (分配空间)。
3. **调度程序配置**：SRR 配置用于控制将数据包从队列移至堆栈环的出列频率的加权比。

队列和调度程序配置控制在丢弃数据包前可缓冲的数据量。

在本部分中，未配置 WTD 丢弃级别。这意味着，如果队列已满 (100%)，则将丢弃数据包。

- **队列映射配置**：首先，CoS 值将映射到队列。在本部分中，未配置阈值。
!--- Assign the frames into the queue based on the CoS value. Distribution1(config)#mls qos srr-queue input cos-map queue 1 0 1 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input cos-map queue 2 2 3 4 5 6 7 !--- Show output. Distribution1#show mls qos maps cos-input-q Cos-inputq-threshold map: cos: 0 1 2 3 4 5 6 7 ----- queue-threshold: 1-1 1-1 2-1 2-1 2-1 2-1 2-1 2-1 Distribution1#show mls qos maps dscp-input-q Dscp-inputq-threshold map: d1 :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ----- 0 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 1 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 2 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 3 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 4 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 01-01 01-01 5 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 6 : 01-01 01-01 01-01 01-01 您可以看到，在 Cos-inputq-threshold 和 Dscp-inputq-threshold 映射中存在冲突。例如，在 Cos-inputq-threshold 表中，CoS 3 映射到 queue 2。然而，在 Dscp-inputq-threshold 映射中，DSCP 值 24 (对应于 CoS 3) 映射到 queue 1。实际上，Dscp-inputq-threshold 映射将覆盖 Cos-inputq-threshold 映射。这些映射应尽可能保持一致，以确保行为的可预测性以及简化故障排除过程。因此，将

Dscp-inputq-threshold 映射配置为与 Cos-inputq-threshold 映射同步。

```
!--- Assign the frames into the queue based on the DSCP value. Distribution1(config)#mls qos
srr-queue input dscp-map queue 2 16 17 18 19 20 21 22 23 Distribution1(config)#mls qos srr-
queue input dscp-map queue 2 24 25 26 27 28 29 30 31 Distribution1(config)#mls qos srr-queue
input dscp-map queue 2 32 33 34 35 36 37 38 39 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input
dscp-map queue 2 48 49 50 51 52 53 54 55 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input dscp-
map queue 2 56 57 58 59 60 61 62 63 Distribution1#show mls qos maps dscp-input-q Dscp-
inputq-threshold map: d1 :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -----
----- 0 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 1 : 01-01
01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 02-01 02-01 02-01 02-01 2 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-
01 02-01 02-01 02-01 02-01 3 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 4
: 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 5 : 02-01 02-01 02-01 02-01
02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 6 : 02-01 02-01 02-01 02-01
```

- **队列配置**：启用 QoS 后，IOS 将缓冲区中的默认空间分配给队列入口数据包。两个入口队列（queue 1 和 queue 2）共享此缓冲区空间。在 Catalyst 3750 交换机中，可以配置每个队列可使用的此缓冲区空间的百分比。入口队列总可用内存的 67% 分配给 queue 1，33% 分配给 queue 2。Distribution1(config)#mls qos srr-queue input buffers 67 33

```
Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 -----
----- buffers : 67 33 bandwidth : 4 4 priority : 0 10 threshold1: 100 100 threshold2:
100 100
```

- **调度程序配置**：使用 mls qos srr-queue input bandwidth 命令执行此配置。在这里，此带宽表明队列上 SRR 服务的位数。Distribution1(config)#mls qos srr-queue input bandwidth 90 10
Distribution1(config)#mls qos srr-queue input priority-queue 2 bandwidth 20

```
Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 -----
----- buffers : 67 33 bandwidth : 90 10 priority : 0 20 threshold1: 100 100 threshold2:
100 100
```

默认情况下，queue 2 为优先队列，并且总内环带宽的 10% 分配给优先队列。也可以将 queue 1 配置为优先队列。但不能将两个队列同时配置为优先队列。如果环带宽达到 10Gbps，则 SRR 将 10Gbps 的 20% 提供给 queue 2，即 2 Gbps。剩余的 8 Gbps 环带宽由 queue 1 和 queue 2 共享。根据配置，queue 1 使用 8Gbps 的 90%，而 queue 2 再使用 8 Gbps 的 10%。此 8 Gbps 带宽由 SRR 以共享模式提供。这意味着可以确保所配置的带宽百分比，但不限于此百分比。**注意**：可以使用 mls qos srr-queue input priority-queue 2 bandwidth 0 命令禁用优先队列。Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 -----

```
----- buffers : 90 10 bandwidth : 90 10 priority : 0 0
threshold1: 100 100 threshold2: 100 100 Distribution1(config)#
```

排队、丢弃和调度

在本部分中，除了配置队列缓冲区大小之外，还将配置 WTD 阈值级别。可以将流经交换机的各个数据包分配给队列以及阈值。

以下是配置示例和说明：

- **队列映射配置**：首先，CoS 值将映射到队列。

```
!--- Assign the frames into the queue based on the CoS value. Distribution1(config)#mls qos
srr-queue input cos-map queue 1 threshold 2 1 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input
cos-map queue 1 threshold 3 0 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input cos-map queue 2
threshold 1 2 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input cos-map queue 2 threshold 2 4 6
7 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input cos-map queue 2 threshold 3 3 5 !--- Show
output. Distribution1(config)#do show mls qos maps cos-input-q Cos-inputq-threshold map:
cos: 0 1 2 3 4 5 6 7 ----- queue-threshold: 1-3 1-2 2-1 2-3
2-2 2-3 2-2 2-2 Distribution1(config)#do show mls qos maps dscp-input-q Dscp-inputq-
threshold map: d1 :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -----
----- 0 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 1 : 01-01 01-01
01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 2 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-
01 01-01 01-01 01-01 3 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 4 : 02-
01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 01-01 01-01 5 : 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01
```

01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 6 : 01-01 01-01 01-01 01-01 您可以看到，在 Cos-inputq-threshold 和 Dscp-inputq-threshold 映射中存在冲突。例如，在 Cos-inputq-threshold 表中，CoS 3 映射到 queue 2，但在 Dscp-inputq-threshold 映射中，DSCP 值 24 (对应于 CoS 3) 映射到 queue 1。实际上，Dscp-inputq-threshold 映射将覆盖 Cos-inputq-threshold 映射。这些映射应尽可能保持一致，以确保行为的可预测性以及简化故障排除过程。因此，将 Dscp-inputq-threshold 映射配置为与 Cos-inputq-threshold 映射同步。

```
!--- Assign the frames into the queue based on the DSCP value. Distribution1(config)#mls qos
srr-queue input dscp-map queue 1 threshold 2 9 10 11 12 13 14 15 Distribution1(config)#mls
qos srr-queue input dscp-map queue 1 threshold 3 0 1 2 3 4 5 6 7 Distribution1(config)#mls
qos srr-queue input dscp-map queue 1 threshold 3 32 Distribution1(config)#mls qos srr-queue
input dscp-map queue 2 threshold 1 16 17 18 19 20 21 22 23 Distribution1(config)#mls qos
srr-queue input dscp-map queue 2 threshold 2 33 34 35 36 37 38 39 48
Distribution1(config)#mls qos srr-queue input dscp-map queue 2 threshold 2 49 50 51 52 53 54
55 56 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input dscp-map queue 2 threshold 2 57 58 59 60
61 62 63 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input dscp-map queue 2 threshold 3 24 25 26
27 28 29 30 31 Distribution1(config)#do show mls qos maps dscp-input-q Dscp-inputq-threshold
map: dl :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -----
0 : 01-03 01-03 01-03 01-03 01-03 01-03 01-03 01-03 01-03 01-01 01-02 1 : 01-02 01-02 01-02 01-02
01-02 01-02 02-01 02-01 02-01 02-01 2 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-03 02-03 02-03 02-03 02-
03 02-03 3 : 02-03 02-03 01-03 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 4 : 02-03 02-03 02-
03 02-03 02-03 02-03 02-03 02-03 02-02 02-02 5 : 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02 02-02
02-02 02-02 02-02 6 : 02-02 02-02 02-02 02-02
```

- **队列配置**：默认情况下，阈值 3 为 100%，且不可更改。Distribution1(config)#mls qos srr-queue input buffers 67 33 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input threshold 1 8 16 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input threshold 2 34 66 Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 ----- buffers : 67 33 bandwidth : 4 4 priority : 0 10 threshold1: 8 34 threshold2: 16 66
- **调度程序配置**：启用 QoS 后，IOS 将为入站端口分配缓冲区中的默认空间。两个队列共享此缓冲区空间。在 Catalyst 3560/3750 交换机中，可以配置每个队列可使用的此缓冲区空间的百分比。Distribution1(config)#mls qos srr-queue input bandwidth 90 10 Distribution1(config)#mls qos srr-queue input priority-queue 2 bandwidth 20 Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 ----- buffers : 67 33 bandwidth : 90 10 priority : 0 20 threshold1: 8 34 threshold2: 16 66 默认情况下，queue 2 为优先队列，并且总内环带宽的 10% 分配给优先队列。也可以将 queue 1 配置为优先队列。但不能将两个队列同时配置为优先队列。如果环带宽达到 10Gbps，则 SRR 将 10Gbps 的 20% 提供给 queue 2，即 2 Gbps。剩余的 8 Gbps 环带宽由 queue 1 和 queue 2 共享。根据配置，queue 1 使用 8Gbps 的 90%，而 queue 2 再使用 8 Gbps 的 10%。此 8 Gbps 带宽由 SRR 以共享模式提供。这意味着可以确保所配置的带宽百分比，但不限于此百分比。**注意**：可以使用 mls qos srr-queue input priority-queue 2 bandwidth 0 命令禁用优先队列。Distribution1(config)#do show mls qos input Queue : 1 2 ----- buffers : 90 10 bandwidth : 90 10 priority : 0 0 threshold1: 100 100 threshold2: 100 100 Distribution1(config)#

出口 QoS 功能

Cisco Catalyst 3750 交换机支持“拥塞管理和避免”出口 QoS 功能。拥塞管理和避免过程包含三个步骤。这些步骤分别为排队、丢弃和调度。

排队根据 QoS 标签将数据包放置到不同的软件队列。Cisco Catalyst 3750 交换机有 4 个出口队列，每个队列有 3 个阈值。在使用 QoS 标签对数据流进行分类和标记后，可以根据 QoS 标签将数据流分配到四个不同的队列。

可以为每个队列配置缓冲区大小、后备阈值、阈值级别和最大阈值。加权尾部撤消(WTD)用于管理队列长度和为不同的数据流分类提供丢弃优先。入口队列参数全局配置。不能按端口逐个配置入口

队列参数。但出口队列参数按端口逐个进行配置。即便如此，配置也是按端口进行的。不能为每个端口配置不同的设置。可以采用两种不同的方式配置每个端口。这称为队列集。可以在全局配置中最多配置两个不同的队列集。然后，可以在接口上应用这两个队列集之一。

入口队列和出口队列均由 SRR 提供服务，SRR 控制数据包的发送速率。在入口队列中，SRR 将数据包发送到堆栈环。SRR 可以在称为“整形”和“共享”的两种模式下操作。对于入口队列，默认模式为“共享”，并且这是支持的唯一模式。在共享模式下，队列根据所配置的权重共享它们的带宽。可以保证得到这一级别的带宽，但不限于这一级别的带宽。在整形模式下，会保证出口队列的带宽百分比，并限制为该比率。整形的数据流不能使用比分配的带宽更多的带宽，即使链路处于空闲状态也是如此。随着时间的推移，整形可以提供更平稳的数据流，并减少突发数据流的高峰和低谷。可以将 Queue 1 配置为优先队列。

出口 QoS 命令

本部分对所有可用的出口 QoS 命令进行分类。

- **队列映射配置**：要将 CoS 值映射到出口队列，请使用以下命令：`Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue ? <1-4> enter cos-map output queue id Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue 1 threshold ? <1-3> enter cos-map threshold id Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue 1 threshold 1 ? <0-7> 8 cos values separated by spaces` 要将 DSCP 值映射到出口队列，请使用以下命令：`Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue ? <1-4> enter dscp-map output queue id Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 1 threshold ? <1-3> enter dscp-map threshold id Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 1 threshold 1 ? <0-63> dscp values separated by spaces (up to 8 values total)`
- **队列配置**：出口队列配置允许配置两个队列集。每个队列集都具有相关选项，用于为四个出口队列配置缓冲大小和阈值。然后，可以将任何一个队列集应用于任何一个端口。当在交换机上启用 QoS 后，默认情况下，queue set 1 将分配给所有端口。`Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output ? <1-2> queue-set id Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 ? buffers assign buffers to each egress queue threshold Assign threshold values to a queue` 要为所有四个出口队列配置缓冲大小，请使用以下命令：`Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 buffers ? <0-99> enter buffer percentage for queue 1 0-99 Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 buffers 10 ? <1-100> enter buffer percentage for queue 2 1-100 (includes CPU buffer) Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 buffers 10 20 ? <0-99> enter buffer percentage for queue 3 0-99 Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 buffers 10 20 30 ? <0-99> enter buffer percentage for queue 4 0-99` 要为每个队列配置两个阈值（后备阈值和最大阈值）（默认情况下，阈值 3 为 100%，且不可更改），请使用以下命令：`Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 threshold ? <1-4> enter queue id in this queue set Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 threshold 1 ? <1-400> enter drop threshold1 1-400 Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 threshold 1 50 ? <1-400> enter drop threshold2 1-400 Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 threshold 1 50 60 ? <1-100> enter reserved threshold 1-100 Rack1SW1(config)#mls qos queue-set output 1 threshold 1 50 60 100 ? <1-400> enter maximum threshold 1-400` 要将队列集应用于接口（当在交换机上启用 qos 后，默认情况下，queue set 1 将分配给所有端口），请使用以下命令：`Rack1SW1(config-if)#queue-set ? <1-2> the qset to which this port is mapped`
- **调度程序配置**：可以为交换机接口使用三种不同的配置。这些配置为带宽整形、共享和限制。也可以将 egress queue 1 配置为优先队列。如果启用优先队列，则在为其他三个队列提供服务之前，SRR 将始终为优先队列提供服务，直至该队列为空。但在入口优先队列中，SRR 使用所配置的值为优先队列提供服务。`Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth ? limit Configure bandwidth-limit for this interface shape Configure shaping on transmit queues share Configure shared bandwidth Rack1SW1(config-if)#priority-queue ? out egress priority queue`
- **带宽限制配置**：`Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth limit ? <10-90> enter bandwidth limit for interface as percentage`
- **带宽整形配置**：`Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth shape ? <0-65535> enter bandwidth weight for queue id 1 Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth`


```

shape 10 ? <0-65535> enter bandwidth weight for queue id 2 Rack1SW1(config-if)#srr-queue
bandwidth shape 10 20 ? <0-65535> enter bandwidth weight for queue id 3 Rack1SW1(config-
if)#srr-queue bandwidth shape 10 20 30 ? <0-65535> enter bandwidth weight for queue id 4 带
宽共享配置 : Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth share ? <1-255> enter bandwidth weight
for queue id 1 Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth share 10 ? <1-255> enter bandwidth
weight for queue id 2 Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth share 10 20 ? <1-255> enter
bandwidth weight for queue id 3 Rack1SW1(config-if)#srr-queue bandwidth share 10 20 30 ? <1-
255> enter bandwidth weight for queue id 4 除非启用优先队列，否则全部四个队列都将加入
SRR，在这种情况下，将忽略第一个带宽权重，并且在比率计算也不使用第一个带宽权重。在
为其他队列服务前，将始终为优先队列提供服务，直至该队列为空。通过使用 priority-queue
out 接口配置命令，可以启用优先队列。

```

默认配置

默认队列映射配置：

以下默认映射可根据需要进行更改：

```

!--- Map CoS to Egress Queue Distribution1#show mls qos maps cos-output-q Cos-outputq-threshold
map: cos: 0 1 2 3 4 5 6 7 ----- queue-threshold: 2-1 2-1 3-1 3-1
4-1 1-1 4-1 4-1 !--- Map DSCP to Egress Queue Distribution1#show mls qos maps dscp-output-q
Dscp-outputq-threshold map: d1 :d2 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -----
----- 0 : 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 1 : 02-01
02-01 02-01 02-01 02-01 02-01 03-01 03-01 03-01 03-01 2 : 03-01 03-01 03-01 03-01 03-01 03-01
03-01 03-01 03-01 3 : 03-01 03-01 04-01 04-01 04-01 04-01 04-01 04-01 4 : 01-
01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 01-01 04-01 04-01 5 : 04-01 04-01 04-01 04-01 04-01 04-01
04-01 04-01 04-01 6 : 04-01 04-01 04-01 04-01

```

默认队列配置：

出口队列默认设置适用于大多数场合。只有在对出口队列透彻了解之后以及这些设置不能满足您的 QoS 解决方案时，才需要更改这些设置。

默认情况下，将配置两个队列集，并将 queue set 1 分配给所有端口。为每个队列分配总缓冲区空间的 25%。每个队列保留所分配的缓冲区空间的 50%，即总缓冲区空间的 12.5%。所有后备缓冲区的总和表示后备池，剩余的缓冲区是公用池的一部分。默认配置将此队列可拥有的最大内存量设置为 400%，超过此最大内存量后，将丢弃数据包。

```

Distribution1#show mls qos queue-set 1 Queueset: 1 Queue : 1 2 3 4 -----
----- buffers : 25 25 25 25 threshold1: 100 200 100 100 threshold2: 100 200 100 100
reserved : 50 50 50 50 maximum : 400 400 400 400 Distribution1#show mls qos queue-set 2
Queueset: 2 Queue : 1 2 3 4 ----- buffers : 25 25 25 25
threshold1: 100 200 100 100 threshold2: 100 200 100 100 reserved : 50 50 50 50 maximum : 400 400
400 400 Distribution1#show mls qos int gigabitEthernet 1/0/20 buffers GigabitEthernet1/0/20 The
port is mapped to qset : 1 The allocations between the queues are : 25 25 25 25

```

默认调度程序配置：

优先队列处于禁用状态。同时为 SRR 配置整形和共享模式。整形模式权重将覆盖共享模式值。因此，最终结果是，以整形模式为 queue 1 提供服务，以共享模式为 queue 2、3 和 4 提供服务。这意味着将使用一个绝对带宽百分比值（1/25 或百分之四）为 queue 1 提供服务。使用 25% 的带宽为 Queue 2、3 和 4 提供服务。如果带宽可用，为 queue 2、3 和 4 提供服务的带宽可以超过总带宽的 25%。

```

Distribution1#show mls qos int gigabitEthernet 1/0/20 queueing GigabitEthernet1/0/20 Egress
Priority Queue : disabled Shaped queue weights (absolute) : 25 0 0 0 Shared queue weights : 25
25 25 25 The port bandwidth limit : 100 (Operational Bandwidth:100.0) The port is mapped to qset

```

排队、丢弃和调度

以下为示例配置：

- 队列映射配置：**

```
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue 1 threshold 3 5
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue 1 threshold 1 2 4
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue 2 threshold 2 3 Rack1SW1(config)#mls
qos srr-queue output cos-map queue 2 threshold 3 6 7 Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue
output cos-map queue 3 threshold 3 0 Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output cos-map queue
4 threshold 3 1 Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 1 threshold 3 46
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 1 16
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 1 18 20 22
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 1 25
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 1 32
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 1 34 36 38
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 2 24 26
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 2 threshold 3 48 56
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 3 threshold 3 0
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 4 threshold 1 8
Rack1SW1(config)#mls qos srr-queue output dscp-map queue 4 threshold 3 10 12 14
```
- 队列配置：**以下配置显示了 queue set 1 和 2 的配置。默认情况下，queue set 1 应用于所有接
 - 。


```
Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output 1 buffers 10 10 26 54 Rack1SW3(config)#mls qos
queue-set output 2 buffers 16 6 17 61 Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output 1 threshold
2 70 80 100 100 Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output 1 threshold 4 40 100 100 100
Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output 2 threshold 1 149 149 100 149 Rack1SW3(config)#mls
qos queue-set output 2 threshold 2 118 118 100 235 Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output
2 threshold 3 41 68 100 272 Rack1SW3(config)#mls qos queue-set output 2 threshold 4 42 72
100 242 Rack1SW3(config)#int fa 1/0/11 Rack1SW3(config-if)#queue-set 2 queue set 2 应用于接
□ 1/0/11。
          

```
Rack1SW3(config-if)#do show mls qos int fa 1/0/10 buffers FastEthernet1/0/10 The
port is mapped to qset : 1 The allocations between the queues are : 10 10 26 54
Rack1SW3(config-if)#do show mls qos int fa 1/0/11 buffers FastEthernet1/0/11 The port is
mapped to qset : 2 The allocations between the queues are : 16 6 17 61
```


```
- 调度程序配置：**

```
Rack1SW3(config-if)#srr-queue bandwidth share 1 75 25 5 Rack1SW3(config-
if)#srr-queue bandwidth shape 3 0 0 0
```

Cisco Catalyst 3750 出口队列不支持低延迟队列(LLQ)。它支持优先队列。配置 priority-queue out 后，如果 queue 1 具有数据包，则始终为该队列提供服务。Rack1SW3(config-if)#srr-queue bandwidth share 1 75 25 5 Rack1SW3(config-if)#srr-queue bandwidth shape 3 0 0 0 Rack1SW3(config-if)#priority-queue out

配置此命令时，因为有一个较小的队列加入 SRR，所以 SRR 权重和队列大小比率会受到影响。这意味着将忽略 srr-queue bandwidth shape 或 srr-queue bandwidth share 命令中的 weight1（不用于比率计算）。

以下为查看特定队列上的丢包的命令：

步骤 1：

```
1/ #show platform pm if-numbers
```

请使用 show platform pm 如果编号命令并且检查端口信息与您的接口相应(这是在您 3750 的流出接口)。例如，启远地 0/3 将是端口 0/4。保持 4 作为端口值，如果第一个值不是零，则请在端口号以后给 asic 编号。

```
interface gid gpn lpn port slot unit slun port-type lpn-idb gpn-idb
```

```
-----
Gi0/1      1      1      25      0/1      1      1      1      local      Yes      Yes
Gi0/2      2      2      26      0/0      1      2      2      local      Yes      Yes
Fa0/1      3      3      1       0/2      1      1      3      local      Yes      Yes
Fa0/2      4      4      2       0/3      1      2      4      local      Yes      Yes
```

```
Fa0/3 5 5 3 0/4 1 3 5 local Yes Yes Fa0/4 6 6 4 0/5 1 4 6 local Yes Yes Fa0/5 7 7 5 0/6 1 5 7
local Yes Yes Fa0/6 8 8 6 0/7 1 6 8 local Yes Yes
```

与接口fa0/3相应的端口值是0/4。现在您能看到队列丢弃与show platform port-asic stats的接口fa0/3下降端口4命令。

```
2/ #show platform port-asic stats drop port 4 Port-asic Port Drop Statistics - Summary
===== RxQueue 0 Drop Stats: 0 RxQueue 1 Drop Stats: 0 RxQueue
2 Drop Stats: 0 RxQueue 3 Drop Stats: 0 ... Port 4 TxQueue Drop Statistics Queue 0 Weight 0
Frames 0 Weight 1 Frames 0 Weight 2 Frames 0 Queue 1 Weight 0 Frames 0 Weight 1 Frames 2755160
<--- Here is an example of drops Weight 2 Frames 0 Queue 2 Weight 0 Frames 0 Weight 1 Frames 0
Weight 2 Frames 0 Queue 3 Weight 0 Frames 0 Weight 1 Frames 0 Weight 2 Frames 8
```

步骤 2 :

- **带宽限制配置**：要限制端口的最大输出速率，请配置 srr-queue bandwidth limit 接口配置命令。如果将此命令配置为 80%，则端口的空闲时间为 20%。线路速率将下降到连接速度的 80%。由于硬件将以六为增量调整线路速率，因此这些值并非精确值。此命令在万兆以太网接口上不可用。

srr-queue bandwidth limit *weight1* 其中，*weight1* 为应将端口限制到的端口速度百分比。范围是 10 到 90。**注意**：出口队列默认设置适用于大多数场合。您应该更改他们，只有当您有出口队列的透彻了解时，并且，如果这些设置不满足您的服务质量(QoS)解决方案。

[相关信息](#)

- [配置 QoS](#)
- [Cisco Catalyst 3750 系列交换机 - 支持文档](#)
- [LAN 产品支持](#)
- [LAN 交换技术支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)