

MPLS CoS over ATM : 多VC TBR (使用CAR)

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[多虚拟电路标记比特速率 \(多 VC TBR \)](#)

[机构](#)

[VC 空间](#)

[硬件与软件版本](#)

[规则](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置过程](#)

[示例配置](#)

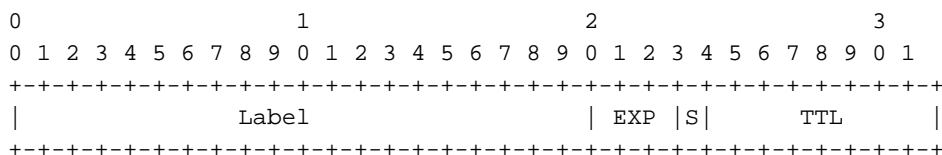
[验证](#)

[显示命令](#)

[show 输出示例](#)

简介

多协议标签交换服务类别(MPLS CoS)机制是通过ATM执行差分服务的功能。它允许ATM网络根据MPLS报头的EXP (实验) 字段 (也称为CoS) 处理不同的数据包 , 该字段具有相同的属性 , 可映射到IP优先级。



本文档说明如何在从不同来源接收IP数据包 (不设置优先级位) 的MPLS核心网络中利用此机制。

先决条件

[多虚拟电路标记比特速率 \(多 VC TBR \)](#)

多VC TBR使用不同的路径和新服务类支持ATM上的不同处理。此方法包括最多四个并行标签虚电路(LVC) (或旧术语中的“标记VC”) , 并映射到MPLS CoS。下表显示默认映射 :

标签虚电路类型	服务类别	IP服务类型
线上	0	0,4

标准	1	1,5
高级	2	2,6
控制	3	3,7

每个标签交换路由器(LSR)都有许多虚电路 (从1到4) ，这些虚电路对应于同一目标或“多虚电路”。这些并行LVC由带标签分发协议的上游边缘路由器设置。

为了在交换机级别支持LVC，引入了四个新的CoS类别。它们称为标记比特率(TBR)类，是尽力服务服务(与传统未指定比特率(UBR)一样)。它们可以以相同的方式配置。即，它们的相对权重或其阈值的限制可以改变。

ATM论坛服务类	CoS	相对类权重	标签虚电路
CBR	2	不适用	
VBR-RT	2	8	
VBR-nRT	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
TBR_1(WRR_1)	1	1	线上
TBR_2(WRR_2)	6	2	标准
TBR_3(WRR_3)	7	3	高级
TBR_4(WRR_4)	8	4	控制

注意：新CoS类别以**粗体显示**。

机构

边缘LSR在正确的入站接口上设置MPLS CoS字段和承诺接入速率(CAR)。CAR可配置为根据合同或任何其他特定规则进行操作。ATM网络边缘的LSR根据CoS映射将包含数据包的信元排入正确队列 (可用、标准、高级或控制) 。然后，信元使用相同的LVC通过MPLS ATM网络。结果是，在任何ATM LSR上，信元都会根据CoS接收处理：

- 每CoS加权公平队列(WFQ)与相对类权重成比例。
- Per CoS Weighted Early Packet Discard(WEPD)是在队列满时丢弃数据包的方法(类似于加权随机早期检测(WRED))。

因此，对于LS1010和8540MSR，每个CoS行为通过每个VC队列模拟。

VC 空间

MPLS CoS支持标准VC合并。为了使用更少的VC，可以将使用的LVC (例如，从4个减少到2个) 。请参阅[ATM上的MPLS CoS:配置示例](#)的CoS映射。

在ATM的MPLS设计中，VC数的主题是：[尺寸MPLS标签VC空间](#)

硬件与软件版本

此配置使用以下软件和硬件版本开发并测试：

边界标签交换路由器

- 软件 — Cisco IOS® 软件版本 12.1(3)T; Cisco IOS 软件版本 12.0(5)T 中出现了多 VC 功能。
- 硬件 — 带 PA-A1 的 Cisco 7200 路由器。

注意：此功能仅适用于 Cisco 7200 和 7500 与 PA-A1。

核心 ATM LSR

- 软件 — 支持 MPLS 的任何软件版本；建议使用最新版本。
- 硬件 — LS1010 和 8540MSR。

注意：LS1010 必须使用功能卡每流队列 (FC-PFQ)。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

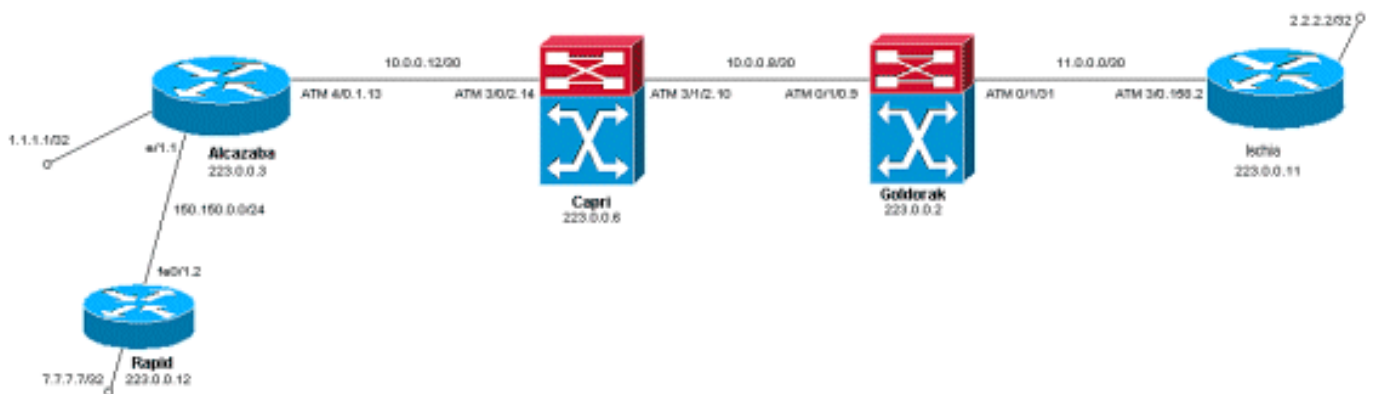
配置

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注意：使用 [命令查找工具](#) (仅限注册客户) 可查找有关本文档中使用的命令的详细信息。

网络图

本文档使用以下网络设置：



配置过程

本文档使用以下配置步骤：

1. 要设置四个默认 LVC (具有默认映射)，请将以下说明添加到边缘 LSR 的 ATM 子接口配置：

```
tag-switching atm multi-vc
```

2. 并行 LVC 在 ATM 交换机上自动设置。要对数据包进行分类，请使用 CAR (请参阅 CAR 文档) 将 MPLS 报头的 EXP 字段设置为所需值。本示例将 Ethernet 1/1 接口上所有入站数据包的 CoS 设置为 1 (并将映射设置为“standard”)：

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 8000 1500 200 conform-action set-mpls-exp-transmit 1 exceed-action set-
  mpls-exp-transmit 1
```

3. 您还可以对符合的流量执行流量控制，并将CoS设置为2（映射到“高级”），对于超过以下限制的流量，可将CoS设置为0（映射到“可用”）：

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 64000 8000 16000 conform-action set-mpls-exp-transmit 2 exceed-action
  set-mpls-exp-transmit 0
```

注意：您也可以使用`tag-switching atm vpi 2-4`命令，但并非必须指定MPLS使用哪些虚拟路径标识符(VPI)。**注意：**切记在路由器的常规配置上配置`ip cef`（在Cisco 7500上分布的`ip cef`）。

示例配置

本文档使用以下配置：

- [迅速](#)
- [阿尔卡萨巴](#)
- [卡普里岛](#)
- [戈尔多拉克](#)
- [伊斯基亚](#)

迅速

```
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.12 255.255.255.255
!
interface Loopback2
  ip address 7.7.7.7 255.255.255.0
!
!
interface FastEthernet0/1
  ip address 150.150.0.2 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
!
router ospf 1
  network 7.7.7.7 0.0.0.0 area 0
  network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 223.0.0.0 0.0.0.255 area 0
!
```

阿尔卡萨巴

```
!
ip cef
!
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Loopback1
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
!
```

```
interface Ethernet1/1
 ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
 rate-limit input 64000 32000 64000 conform-action set-
mpls-exp-transmit 2
 exceed-action set-mpls-exp-transmit 1
 no ip mroute-cache
!
!
interface ATM4/0
 no ip address
 no ip mroute-cache
 no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
 ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
 tag-switching atm multi-vc
 tag-switching atm vpi 2-4
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
```

卡普里岛

```
!
interface Loopback1
 ip address 223.0.0.6 255.255.255.255
 no ip directed-broadcast
!
!
interface ATM3/0/2
 ip address 10.0.0.14 255.255.255.252
 no ip directed-broadcast
 tag-switching atm vpi 2-4
 tag-switching ip
!
interface ATM3/1/2
 ip address 10.0.0.10 255.255.255.252
 no ip directed-broadcast
 tag-switching atm vpi 2-4
 tag-switching ip
!
router ospf 2
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.6 0.0.0.0 area 0
!
```

戈尔多拉克

```
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.2 255.255.255.255
 no ip directed-broadcast
!
interface ATM0/1/0
 ip address 10.0.0.9 255.255.255.252
 no ip directed-broadcast
```

```
tag-switching atm vpi 2-4
tag-switching ip
!
!
interface ATM0/1/3
 ip address 11.0.0.1 255.255.255.252
 no ip directed-broadcast
 tag-switching atm vpi 5-7
 tag-switching ip
!
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.2 0.0.0.0 area 0
!
```

伊斯基亚

```
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 223.0.0.11 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!
!
interface ATM3/0.158 tag-switching
 ip address 11.0.0.2 255.255.255.252
 tag-switching atm multi-vc
 tag-switching atm vpi 5-7
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.11 0.0.0.0 area 0
!
```

验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

[命令输出解释程序 \(仅限注册用户 \) \(OIT\) 支持某些 show 命令。](#) 使用 OIT 可查看对 show 命令输出的分析。

显示命令

在路由器LSR上：

- **show tag-switching forwarding-table**
- **show tag-switching forwarding-table detail**

在ATM交换机上：

- **show tag-switching atm-tdp bindings**
- **show atm vc interface <interface> <vci/vpi>**

使用本部分可确认配置能否正常运行。

[命令输出解释程序 \(仅限注册用户 \) \(OIT\) 支持某些 show 命令。](#) 使用 OIT 可查看对 show 命令输出的分析。

[show 输出示例](#)

为了检查边缘LSR上的多VC，可以使用传统的**show tag-switching forwarding-table**命令。为了具体检查虚电路描述符(VCD)或虚拟路径标识符/虚拟通道标识符(VPI/VCI)，命令必须特定于目的地，并且必须以字detail结尾。

```
Alcazaba#show tag-switching forwarding-table
```

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Untagged	7.7.7.0/24	0	Et1/1	150.150.0.2
17	Untagged	10.0.0.0/16	0	Et1/1	150.150.0.2
18	Untagged	158.0.0.0/8	0	Et1/1	150.150.0.2
19	Untagged	223.0.0.12/32	0	Et1/1	150.150.0.2
20	Untagged	7.7.7.7/32	570	Et1/1	150.150.0.2
21	Multi-VC	10.0.0.8/30	0	AT4/0.1	point2point
25	Multi-VC	2.2.2.2/32	0	AT4/0.1	point2point
32	Multi-VC	223.0.0.2/32	0	AT4/0.1	point2point
34	Multi-VC	223.0.0.6/32	0	AT4/0.1	point2point
36	Multi-VC	11.0.0.0/30	0	AT4/0.1	point2point
37	Multi-VC	223.0.0.11/32	0	AT4/0.1	point2point

```
Alcazaba#show tag-switching forwarding-table 2.2.2.2 32 detail
```

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
25	Multi-VC	2.2.2.2/32	0	AT4/0.1	point2point
available 2/61(882), standard 2/62(883), premium 2/63(884), control 2/64(885), MAC/Encaps=4/8, MTU=4470, Tag Stack{Multi-VC} 04F48847 004F4000					
Per-packet load-sharing					

在任何ATM LSR上，您也可以将不同VC从一个接口映射到另一个接口(使用**show tag-switching atm-tdp bindings**命令)，并使用其各自的服务类(**show atm vc interface <ATM interface> <vpi> <vci>**命令)。

```
Capri#show tag-switching atm-tdp bindings
```

```
Destination: 2.2.2.2/32
  Transit ATM3/0/2 2/61 Active -> ATM3/1/2 2/69 Active, CoS=available
  Transit ATM3/0/2 2/62 Active -> ATM3/1/2 2/70 Active, CoS=standard
  Transit ATM3/0/2 2/63 Active -> ATM3/1/2 2/71 Active, CoS=premium
  Transit ATM3/0/2 2/64 Active -> ATM3/1/2 2/72 Active, CoS=control
Destination: 10.0.0.8/30
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/97 Active -> Terminating Active, CoS=available
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/98 Active -> Terminating Active, CoS=standard
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/99 Active -> Terminating Active, CoS=premium
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/100 Active -> Terminating Active, CoS=control
[...]
```

```
Capri#show atm vc interface atm3/0/2 2 63
```

```
Interface: ATM3/0/2, Type: oc3suni
VPI = 2 VCI = 63
Status: UP
```

```

Time-since-last-status-change: 02:07:24
Connection-type: TVC(0)
Cast-type: multipoint-to-point-output
Packet-discard-option: enabled
Usage-Parameter-Control (UPC): pass
Wrr weight: 2
Number of OAM-configured connections: 0
OAM-configuration: disabled
OAM-states: Not-applicable
Cross-connect-interface: ATM3/1/2, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 2
Cross-connect-VCI = 147
Cross-connect-UPC: pass
Cross-connect OAM-configuration: disabled
Cross-connect OAM-state: Not-applicable
Threshold Group: 9, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 0
Tx Clp0:0, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
Rx pkts:0, Rx pkt drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 63998
Rx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Rx pcr-clp01: none
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 0 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 63998
Tx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Tx pcr-clp01: none
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none

```

在示例配置中，符合条件的所有数据包都由高级LVC发送。超过CAR规则的所有数据包都由标准LVC发送。在以下第一个输出中，执行标准ping操作并重复158次：

```

rapid#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 2.2.2.2
Repeat count [5]: 158
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 158, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (158/158), round-trip min/avg/max = 1/1/5 ms

```

您可以在边缘LSR上使用**show atm vc**命令检查是否所有数据包都通过高级LVC，如示例输出中所示。在此示例中，高级输出VCD为884。

```

Alcazaba#show atm vc 884
ATM4/0.1: VCD: 884, VPI: 2, VCI: 63
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-MUX, etype:0x8847, Flags: 0x40C84, VCmode: 0x0

```



```
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED
InPkts: 0, OutPkts: 158, InBytes: 0, OutBytes: 17064
InPRoc: 0, OutPRoc: 0
InFast: 0, OutFast: 158, InAS: 0, OutAS: 0
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
Tag VC: local tag: 0
```

您还可以使用 `show atm vc traffic interface <interface> <vpi/vci>` 命令检查任何ATM交换机。在本示例中，每个ping数据包以三个信元传输： $158 * 3 = 474$ 个单元。

```
Capri#show atm vc traffic interface atm 3/0/2 2 63
Interface      VPI      VCI      Type      rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM3/0/2       2        63       TVC(O)     0              0
ATM3/0/2       2        63       TVC(I)     474            0
```