

# 使用ATM的MPLS CoS:多VC TBR ( 使用CAR )

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[多虛電路標籤位速率 \( 多VC TBR \)](#)

[機制](#)

[VC空間](#)

[硬體和軟體版本](#)

[慣例](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[設定程式](#)

[配置示例](#)

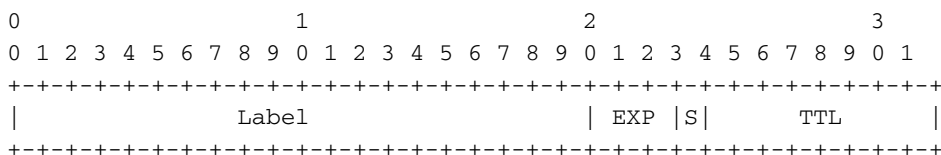
[驗證](#)

[顯示命令](#)

[顯示輸出示例](#)

## 簡介

多重協定標籤交換服務類別(MPLS CoS)機制是一種透過ATM執行差異化服務的功能。它允許ATM網路根據MPLS標頭的EXP ( 實驗 ) 欄位 ( 也稱為CoS ) 處理不同的封包，MPLS標頭具有相同的屬性且可以對應到IP優先順序。



本文說明如何在MPLS核心網路中使用此機制，該網路會收到來自不同來源的IP封包 ( 未設定優先位元 )。

## 必要條件

### [多虛電路標籤位速率 \( 多VC TBR \)](#)

多VC TBR使用不同的路徑和新服務類，以支援通過ATM的不同處理。此方法由多達四個並行標籤虛擬電路(LVC) ( 或舊術語中的「標籤VC」 ) 組成，並對映到MPLS CoS。下表顯示了預設對映：

標籤虛電路型別	服務類別	IP服務型別
可使用：	0	0,4

標準	1	1,5
溢價	2	2,6
控制	3	3,7

每個標籤交換路由器(LSR)都有許多針對同一目標或「多VC」的VC ( 1到4 )。這些並行LVC由上游邊緣路由器通過標籤分配協定建立。

為了在交換機級別支援LVC，引入了四個新的CoS類別。它們稱為標籤位速率(TBR)類，是盡力服務(如使用傳統的未指定位速率(UBR))。可以採用相同的方式配置它們。也就是說，它們的相對權重或閾值限制可以改變。

ATM論壇服務類別	CoS	相對類別權重	標籤虛電路
CBR	2	不適用	
VBR-RT	2	8	
VBR-nRT	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
<b>TBR_1(WRR_1)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>可使用：</b>
<b>TBR_2(WRR_2)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>標準</b>
<b>TBR_3(WRR_3)</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>溢價</b>
<b>TBR_4(WRR_4)</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>控制</b>

注意：新的CoS類別以粗體顯示。

## 機制

邊緣LSR在正確的入站介面上設定具有承諾訪問速率(CAR)的MPLS CoS欄位。可以將CAR配置為根據合約或任何其他特定規則執行操作。ATM網路邊緣的LSR會將包含封包的單元排入正確的佇列( 可用、標準、溢價或控制 )，取決於CoS映像。然後，這些信元使用相同的LVC通過MPLS ATM網路傳輸。結果是，在任何ATM LSR中，信元都根據CoS接受處理：

- 每個CoS加權公平佇列(WFQ)與相對類別權重成比例。
- Per CoS Weighted Early Packet Discard(WEPD)是一種在隊列填充時丟棄資料包的方法(類似於加權隨機早期檢測(WRED))。

因此，對於LS1010和8540MSR，每個CoS行為在每個VC隊列上模擬。

## VC空間

MPLS CoS支援標準VC合併。為了使用更少的VC，您可以減少使用的LVC ( 例如，從4個減少到2個 )。請參閱[使用ATM的MPLS CoS:示例配置](#)的CoS對映。

[為ATM設計MPLS時討論了VC數量的主題：確定MPLS標籤VC空間。](#)

## 硬體和軟體版本

已使用以下軟體和硬體版本開發和測試此配置：

### 邊緣LSR

- 軟體 — Cisco IOS<sup>®</sup>軟體版本 12.1(3)T; multi-VC 功能出現在 Cisco IOS 軟體版本 12.0(5)T 中。
- 硬體 — 採用 PA-A1 的 Cisco 7200 路由器。

註：此功能僅適用於使用 PA-A1 的 Cisco 7200 和 7500。

## 核心 ATM LSR

- 軟體 — 支援 MPLS 的任何軟體版本；建議使用最新版本。
- 硬體 — LS1010 和 8540MSR。

註：LS1010 必須為每個流排列功能卡 (FC-PFQ)。

## 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱 [思科技術提示慣例](#)。

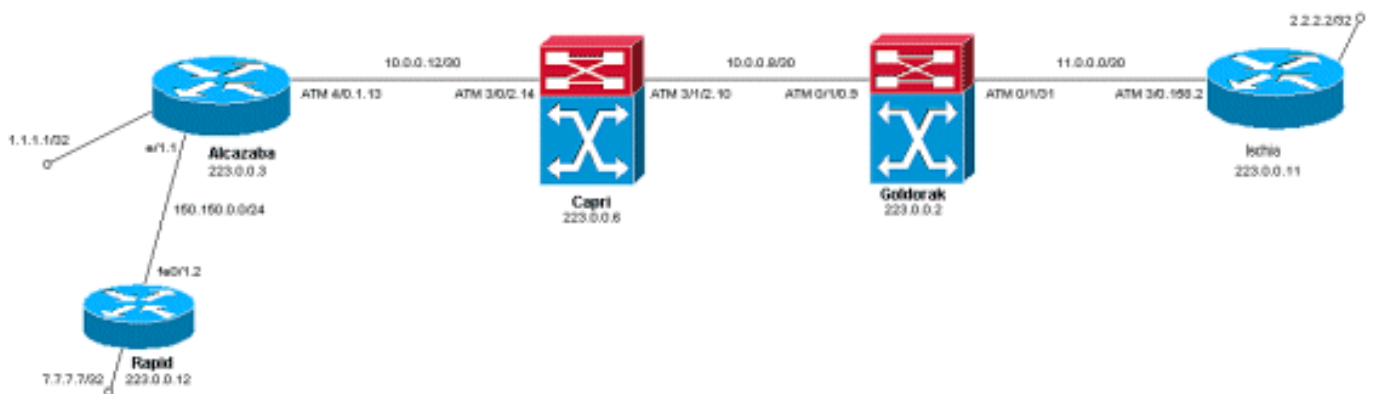
## 設定

本節提供用於設定本文件中所述功能的資訊。

註：使用 [Command Lookup Tool](#) (僅限 [註冊](#) 客戶) 查詢有關本文檔中使用的命令的更多資訊。

## 網路圖表

本檔案會使用以下網路設定：



## 設定程式

本檔案會使用以下設定程式：

1. 若要設定四個預設 LVC (使用預設對應)，請將此指令新增到邊緣 LSR 的 ATM 子介面組態中：

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

2. 在 ATM 交換機上自動設定的並行 LVC。要對資料包進行分類，請使用 CAR (請參閱 CAR 文檔) 將 MPLS 報頭的 EXPerimental 欄位設定為所需的值。此範例將 Ethernet 1/1 介面上所有傳入封包的 CoS 設定為 1 (並將對映設定為「標準」)：

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

3. 您還可以執行流量控制，並為符合的流量將CoS設定為2（對映到「高級」），為超過以下值的流量將CoS設定為0（對映到「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：**您還可以使用`tag-switching atm vpi 2-4`命令，但並非必須指定哪些虛擬路徑識別符號（VPI）用於MPLS。**注意：**請記得在路由器的常規配置上配置`ip cef`（在Cisco 7500上分佈的`ip cef`）。

## 配置示例

本檔案會使用以下設定：

- [快速](#)
- [阿爾卡扎巴](#)
- [卡普里](#)
- [戈爾多拉克](#)
- [伊斯基亞](#)

### 快速

```
!
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
!
```

### 阿爾卡扎巴

```
!
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

```
!  
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  
!
```

### 戈爾多拉克

```
!  
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
!
```

## 伊斯基亞

```
!
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
!
```

## 驗證

使用本節內容，確認您的組態是否正常運作。

[輸出直譯器工具](#)(僅供[已註冊](#)客戶使用)(OIT)支援某些show命令。使用OIT檢視show命令輸出的分析

。

## 顯示命令

在路由器LSR上：

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

在ATM交換器上：

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

使用本節內容，確認您的組態是否正常運作。

[輸出直譯器工具](#)(僅供已註冊客戶使用)(OIT)支援某些show命令。使用OIT檢視show命令輸出的分析

。

## 顯示輸出示例

為了檢查邊緣LSR上的多VC，可以使用傳統的**show tag-switching forwarding-table**命令。為了專門檢查虛擬電路描述符(VCD)或虛擬路徑識別符號/虛擬通道識別符號(VPI/VCI)，命令必須特定於目標，且必須以單詞 **detail** 結尾。

```
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，您還可以將不同的VC從一個介面對映到另一個介面(使用**show tag-switching atm-tdp bindings**命令)，並使用其各自的服務類(**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，符合的所有資料包均由高級LVC傳送。所有超過CAR規則的資料包都由標準LVC傳送。在這些第一個輸出中，執行標準ping操作並重複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

```

您可以檢查所有封包是否經過高級LVC，如輸出範例所示，在邊緣LSR上使用show atm vc指令。在此示例中，高級輸出VCD為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
```

您也可以使用**show atm vc traffic interface** <interface> <vpi/vci> 指令檢查任何ATM交換器。在此範例中，每個ping封包都以三個單元進行傳輸：158\*3 = 474細胞。

```
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
```