

MPLS CoS over ATM : マルチ VC TBR (CAR を使用)

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[Multi-Virtual Circuit Tagged Bit Rate \(Multi-VC TBR\)](#)

[メカニズム](#)

[VC スペース](#)

[ハードウェアとソフトウェアのバージョン](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[構成手順](#)

[サンプル設定](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[show のサンプル出力](#)

概要

マルチプロトコル ラベル スイッチング サービス クラス (MPLS CoS) メカニズムは、ATM での差別化サービスを実行する機能です。これにより、同じプロパティがあり、IP precedence にマッピングできる MPLS のヘッダーの EXP (実験) フィールド (CoS と呼ばれる) に基づいて、ATM ネットワークが異なるパケットを処理できるようになります。

```
0                               1                               2                               3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                               | EXP |S|                               |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

このドキュメントでは、異なる送信元から (優先ビットが設定されていない) IP パケットを受信する MPLS コア ネットワーク内でこのメカニズムを使用する方法について説明します。

前提条件

[Multi-Virtual Circuit Tagged Bit Rate \(Multi-VC TBR\)](#)

マルチ VC TBR は、ATM 上で異なる処理をサポートするために、異なるパスと新しいサービスクラスを使用します。この方式は、最大 4 つの平行ラベル仮想回線 (LVC) (旧用語では「タグ

VC」) で構成され、MPLS CoSにマッピングされます。次の表に、デフォルトのマッピングを示します。

ラベル仮想回線タイプ	[Class of Service] >	IPタイプオブサービス
Available	0	0,4
標準	1	1,5
プレミアム	0	2,6
Control	3	3,7

すべてのラベルスイッチルータ(LSR)には、同じ宛先または「マルチVC」に対応する多数のVC(1 ~ 4)があります。これらのパラレルLVCは、ラベル配布プロトコルを使用してアップストリームエッジルータによって設定されます。

スイッチレベルでLVCをサポートするために、4つの新しいCoSカテゴリが導入されました。これらはタグ付きビットレート(TBR)クラスと呼ばれ、ベストエフォートサービスです(従来の未指定ビットレート(UBR)と同様)。同じ方法で設定できます。つまり、相対的な重み付けまたはしきい値の制限を変更できます。

ATMフォーラムサービスクラス	CoS	クラスの相対的な重み	ラベル仮想回線
CBR	0	該当なし	
VBR-RT	0	8	
VBR-nrt	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
TBR_1(WRR_1)	1	1	Available
TBR_2(WRR_2)	6	0	標準
TBR_3(WRR_3)	7	3	プレミアム
TBR_4(WRR_4)	8	4	Control

注：新しいCoSカテゴリは太字で示します。

メカニズム

エッジLSRは、MPLS CoSフィールドにCommitted Access Rate(CAR)を正しい着信インターフェイスに設定します。CARは、契約またはその他の特定の規則に従って動作するように設定できます。ATMネットワークのエッジのLSRは、パケットを含むセルをCoSマップに応じて正しいキュー(使用可能、標準、プレミアム、または制御)にキューイングします。次に、セルは同じLVCを使用してMPLS ATMネットワークを通過します。その結果、どのATM LSRでも、セルはCoSごとに処理されます。

- Per CoS Weighted Fair Queuing (WFQ ; 重み付け均等化キューイング) は、Relative Class Weightsに比例します。
- Per CoS Weighted Early Packet Discard(WEPD)は、キューがいっぱいになるとパケットを廃棄する方法です(Weighted Random Early Detection (WRED ; 重み付けランダム早期検出

)と同様)。

その結果、LS1010および8540MSRでは、CoSごとのこの動作はVC単位キューイングでエミュレートされます。

[VC スペース](#)

MPLS CoSは標準VCマージをサポートします。使用するVCの数を減らすには、使用するLVCを4から2に減らします(例)。 [MPLS CoS over ATM:設定例のCoSマップ](#)。

VCの数の主題は、「ATM用のMPLSの設計：[MPLSラベルVCスペースの寸法記入](#)。

[ハードウェアとソフトウェアのバージョン](#)

この設定は、次のバージョンのソフトウェアとハードウェアを使用して作成およびテストされています。

エッジLSR

- ソフトウェア：Cisco IOS[®]ソフトウェアリリース12.1(3)T;マルチVC機能は、Cisco IOSソフトウェアリリース12.0(5)Tで導入されました。
- ハードウェア：PA-A1を搭載したCisco 7200ルータ

注：この機能は、PA-A1を搭載したCisco 7200および7500でのみ動作します。

コアATM LSR

- ソフトウェア：MPLSをサポートするすべてのソフトウェアリリース。最新バージョンが推奨されます。
- ハードウェア：LS1010および8540MSR。

注：LS1010にはフィーチャカードフロー単位キューイング(FC-PFQ)が必須です。

[表記法](#)

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

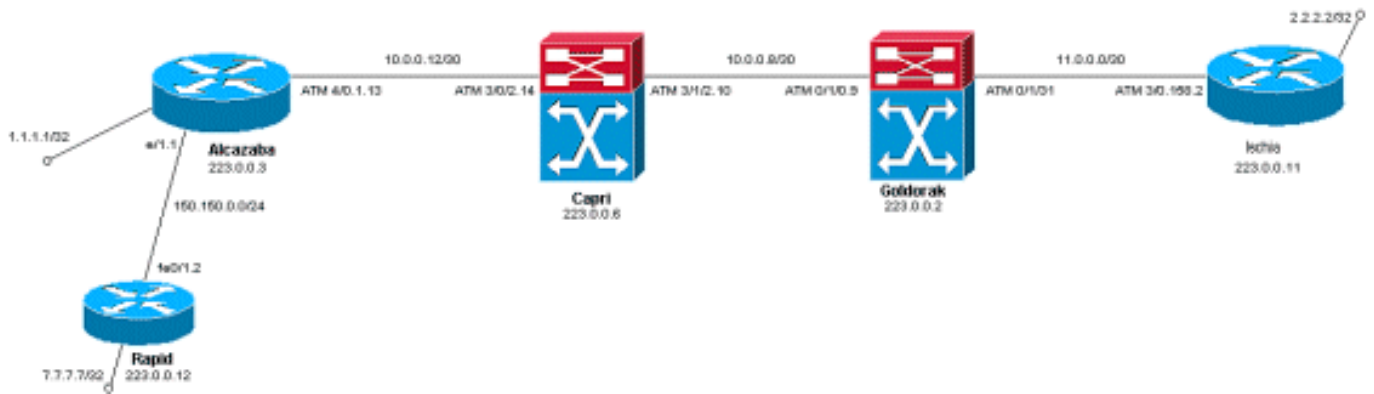
[設定](#)

このセクションでは、このドキュメントで説明する機能を設定するために必要な情報を提供しています。

注：このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

[ネットワーク図](#)

このドキュメントでは、次のネットワーク セットアップを使用します。



構成手順

このドキュメントでは、次の設定手順を使用します。

1. 4つのデフォルトLVC (デフォルトマッピング) を設定するには、エッジLSRのATMサブインターフェイス設定に次の命令を追加します。

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

2. 平行LVCは、ATMスイッチで自動的に設定されます。パケットを分類するには、CAR (CARのドキュメントを参照) を使用して、MPLSヘッダーのEXPerimentalフィールドを目的の値に設定します。次の例では、Ethernet 1/1インターフェイス上のすべての着信パケットのCoSを1に設定します (マップを「標準」に設定します) 。

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

3. トラフィック制御を実行し、次を超えるトラフィックに対して、CoSを2に (マップを「プレミアム」に) 設定し、0に設定することもできます。

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

注 : tag-switching atm vpi 2-4コマンドも使用できます。ただし、MPLSに使用するVirtual Path Identifier(VPI)を指定する必要はありません。注 : ルータの一般的な設定でip cef (Cisco 7500で配布されるip cef) を設定してください。

サンプル設定

このドキュメントでは、次の構成を使用します。

- [迅速な](#)
- [Alcazaba](#)
- [Capri](#)
- [ゴルドラク](#)
- [Ischia](#)

迅速な

```

!
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
!

```

Alcazaba

```

!
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
!

```

Capri

```
!  
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  
!
```

ゴドラク

```
!  
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  
!
```

Ischia

```
!  
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  
!
```

確認

ここでは、設定が正常に機能しているかどうかを確認します。

[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用\) \(OIT\)](#) は、特定の show コマンドをサポートします。OIT を使用して、show コマンドの出力の分析を表示します。

show コマンド

ルータLSR:

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

ATMスイッチの場合 :

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

ここでは、設定が正常に機能しているかどうかを確認します。

[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用\) \(OIT\)](#) は、特定の show コマンドをサポートします。OIT を使用して、show コマンドの出力の分析を表示します。

show のサンプル出力

エッジLSRでマルチVCをチェックするには、従来のshow tag-switching forwarding-tableコマンドを使用できません。Virtual Circuit Descriptor (VCD ; 仮想回線記述子) またはVirtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier (VPI/VCI ; 仮想パス識別子/仮想チャンネル識別子) を確認するには、コマンドが宛先に固有であり、**detail**という単語で終わる必要があります。

```
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  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC   or Tunnel Id   switched  interface
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

```

任意のATM LSRで、あるインターフェイスから別のインターフェイス(show tag-switching atm-tdp bindingsコマンド)へのさまざまなVCを、それぞれのサービスクラス(show atm vc interface <ATM interface> <vpi> <vci>コマンド)にマッピングすることもできます。

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(O)
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

```

設定例では、準拠するすべてのパケットがプレミアムLVCによって送信されます。CARルールを超えるすべてのパケットは、標準LVCによって送信されます。次の最初の出力では、標準pingが実行され、158回繰り返されます。

```

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

```

すべてのパケットがプレミアムLVCを通過するかどうかを確認するには、サンプル出力に示すように、エッジLSRでshow atm vcコマンドを使用します。この例では、プレミアム出力VCDは884です。

```

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

```

また、show atm vc traffic interface <interface> <vpi/vci>コマンドを使用して、任意のATMスイッチをチェックすることもできます。この例では、各pingパケットは3つのセルで転送されます。158*3 = 474セル。

```

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

```