

MPLS CoS over ATM: Multi-VC TBR (met CAR)

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

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

[mechanisme](#)

[VC-ruimte](#)

[Hardware en softwareversies](#)

[Conventies](#)

[Configureren](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuratieprocedure](#)

[Configuraties van voorbeelden](#)

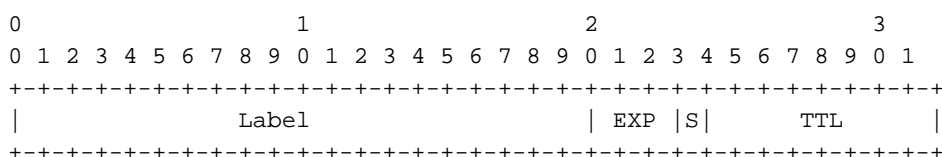
[Verifiëren](#)

[Opdrachten weergeven](#)

[Uitvoer voorbeeldweergave](#)

Inleiding

Het Multiprotocol Label Switching Class of Service (MPLS CoS) mechanisme is een functie die gedifferentieerde services via ATM uitvoert. Hiermee kan het ATM-netwerk verschillende pakketten behandelen die zijn gebaseerd op het EXP (experimentele) veld (ook CoS genoemd) van de MPLS-header, die dezelfde eigenschappen heeft en die in kaart kan worden gebracht met IP-voorrang.



Dit document legt uit hoe u dit mechanisme binnen een MPLS kernnetwerk kunt gebruiken dat IP-pakketten (zonder prioriteitsbits ingesteld) uit verschillende bronnen ontvangt.

Voorwaarden

Multi-Virtual Circuit Tagged Bit Rate (Multi-VC TBR)

Multi-VC TBR gebruikt verschillende paden en nieuwe serviceklasse om verschillende behandeling via ATM te ondersteunen. Deze methode bestaat uit maximaal vier parallele Label Virtual Circuits (LVC's) (of "Tag VC" in oude terminologie) en kaarten naar MPLS CoS. In deze

tabel wordt de standaardinstelling weergegeven:

Label Virtual Circuit-type	Serviceklasse	IP-servicetype
Beschikbaar	0	0,4
Standaard	1	1,5
Premium	2	2,6
Beheer	3	3,7

Elke Label Switch Router (LSR) heeft een aantal VC's (van één tot vier) die correspondeert met dezelfde bestemming of "multi-VC". Deze parallelle LVC's worden ingesteld door de upstream randrouter met een label distributieprotocol.

Om LVC's op switchniveau te ondersteunen zijn vier nieuwe CoS-categorieën geïntroduceerd. Ze worden Tagged Bit Rate (TBR) genoemd en het zijn de best-inspanningsservices (zoals met traditioneel niet gespecificeerd bit rate (UBR)). Ze kunnen op dezelfde manier worden geconfigureerd. Dat wil zeggen dat hun relatieve gewicht of de limieten van hun drempelwaarden kunnen worden gewijzigd.

ATM-serviceklasse	CoS	Gewicht van Relatieve klasse	Label Virtual Circuit
CBR	2	Niet van toepassing	
VBR-RT	2	8	
VBR-nRT	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
TBR_1 (WRR_1)	1	1	Beschikbaar
TBR_2 (WRR_2)	6	2	Standaard
TBR_3 (WRR_3)	7	3	Premium
TBR_4 (WRR_4)	8	4	Beheer

Opmerking: de nieuwe CoS-categorieën zijn **vet**.

[mechanisme](#)

De rand LSR stelt het MPLS CoS veld met Committed Access Rate (CAR) in op de juiste inkomende interface. CAR kan zo worden ingesteld dat ze handelt in overeenstemming met een contract of een andere specifieke regel. De LSR aan de rand van het ATM-netwerk stelt de cellen in de wachtrij die het pakket in de juiste wachtrij (beschikbaar, standaard, opslag of controle) bevatten, afhankelijk van de CoS-kaart. De cellen besturen dan door het MPLS ATM-netwerk met dezelfde LVC. Het gevolg is dat de cellen bij elke ATM LSR een behandeling per CoS krijgen:

- Per CoS Weighted Fair Queuing (WFQ) is evenredig met het gewicht van de desbetreffende klasse.
- Per CoS Weighted Fair Packet Discard (WEFD) is een methode om pakketten weg te gooien wanneer wachtrijen worden ingevuld (vergelijkbaar met Weighted Random Early Detection

(WRED).

Als gevolg daarvan wordt voor de LS1010 en de 8540MSR dit gedrag per CoS geaccumuleerd per VC-wachtrij.

VC-ruimte

MPLS CoS ondersteunt standaard VC-fusies. Om minder VC's te gebruiken, kunt u de gebruikte LVC's verminderen (van vier naar twee bijvoorbeeld). Raadpleeg [MPLS CoS over ATM: CoS Map](#) voor een voorbeeldconfiguratie.

Het onderwerp van het aantal VC's wordt behandeld in [Design MPLS voor ATM: Dimensionering MPLS Label VC Space](#).

Hardware en softwareversies

Deze configuratie is ontwikkeld en getest met behulp van deze software en hardwareversies:

Edge LSR

- Software - Cisco IOS-softwarerelease 12.1(3)T; Multi-VC optie verscheen in Cisco IOS-softwarerelease 12.0(5)T.
- Hardware - Cisco 7200 routers met PA-A1.

Opmerking: deze optie werkt alleen met Cisco 7200s en 7500s met PA-A1.

Core ATM LSR

- Software - elke softwarerelease die MPLS ondersteunt; de meest recente versies worden aanbevolen .
- Hardware - De LS1010 en 8540MSR.

Opmerking: Een functiekaart per-flow wachtrij (FC-PFQ) is verplicht voor LS1010.

Conventies

Raadpleeg [Cisco Technical Tips Conventions \(Conventies voor technische tips van Cisco\) voor meer informatie over documentconventies](#).

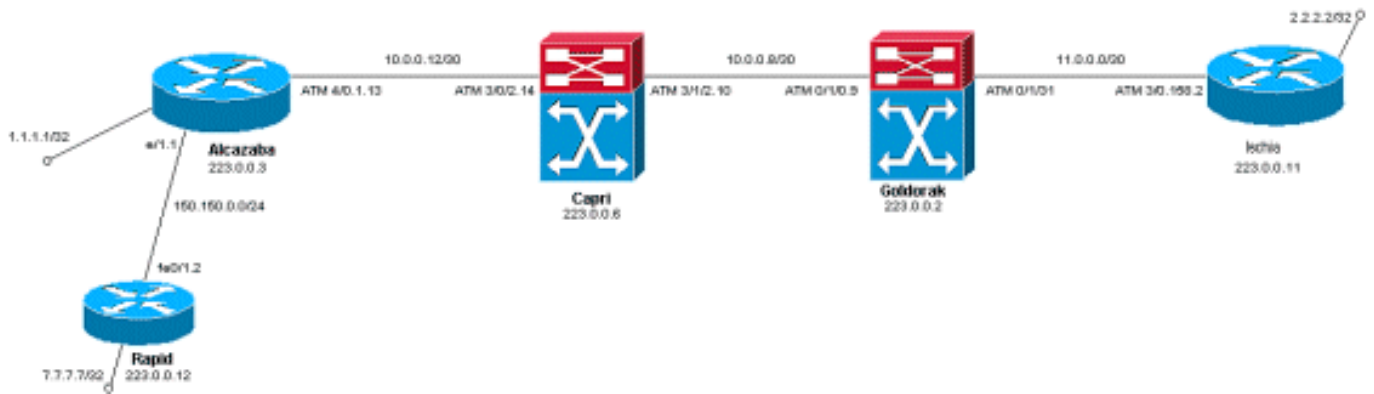
Configureren

Deze sectie bevat informatie over het configureren van de functies die in dit document worden beschreven.

N.B.: Gebruik het [Opdrachtupgereedschap \(alleen geregistreeerde klanten\)](#) om meer informatie te vinden over de opdrachten die in dit document worden gebruikt.

Netwerkdigram

Het netwerk in dit document is als volgt opgebouwd:



Configuratieprocedure

Dit document gebruikt deze configuratieprocedure:

1. Als u vier standaard LVC's wilt instellen (met standaardinstelling), voegt u deze instructie toe aan de ATM-subinterfaceconfiguratie van de rand LSR's:

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

2. De parallelle LVC's worden automatisch op de ATM-switches ingesteld. Om de pakketten te classificeren, gebruikt u CAR (raadpleeg de CAR documentatie) om het EXPrimental veld van de MPLS header in te stellen met de gewenste waarde. Dit voorbeeld stelt CoS van alle inkomende pakketten op Ethernet 1/1 interface aan 1 in (en stelt de kaart aan "standaard" in):

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

3. U kunt ook traffic control uitvoeren en de CoS op 2 instellen (map naar "premium") voor verkeer dat conforme en op 0 ligt (map naar "beschikbaar") voor verkeer dat groter is dan:

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

Opmerking: U kunt de **label-switching ATM vpi 2-4** opdracht ook gebruiken, maar het is niet verplicht om aan te geven welke virtuele pad-identificatoren (VPN's) voor MPLS worden gebruikt. **Opmerking:** Vergeet niet om **ip cef** (ip cef verdeeld op een Cisco 7500) te configureren op de algemene configuratie van de routers.

Configuraties van voorbeelden

Dit document gebruikt deze configuraties:

- [Rapid](#)
- [Alcazaba](#)
- [Capri](#)
- [Goldorak](#)
- [Ischia](#)

Rapid

```
!  
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  
!
```

Goldorak

```
!  
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
!

```

Verifiëren

Gebruik dit gedeelte om te bevestigen dat de configuratie correct werkt.

Het [Uitvoer Tolk](#) ([uitsluitend geregistreeerde](#) klanten) (OIT) ondersteunt bepaalde **show** opdrachten. Gebruik de OIT om een analyse van **tonen** opdrachtoutput te bekijken.

Opdrachten weergeven

Op een router LSR:

- **show-switching-verzendingstabel**
- **details van tag-switching-doorsturen-tabellen**

Op een ATM-schakelaar:

- **Tabelswitching-ATM-tdp-bindingen tonen**
- **ATM vc-interface tonen <interface> <vci/vpi>**

Gebruik dit gedeelte om te bevestigen dat de configuratie correct werkt.

Het [Uitvoer Tolk](#) ([uitsluitend geregistreeerde](#) klanten) (OIT) ondersteunt bepaalde **show** opdrachten. Gebruik de OIT om een analyse van **tonen** opdrachtoutput te bekijken.

Uitvoer voorbeeldweergave

Om multi-VC op een rand LSR te controleren, kan de traditionele opdracht van het **tag-switching verzenden-tabel** worden gebruikt. Om specifiek de virtuele circuitbeschrijver (VCD) of virtueel pad identifier/virtueel kanaal-identificator (VPI/VCI) te controleren, moet de opdracht specifiek zijn voor een bestemming en eindigen met de woord **detail**.

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

```

Op elke ATM LSR kunt u de verschillende VC's ook in kaart brengen van de ene interface naar de andere (met de opdracht **label-switching ATM-tdp bindings**) met hun respectievelijke serviceklasse (de optie **ATM vc-interface tonen<ATM interface> <vpi> <vci> <vci> opdracht**).

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

```

In de voorbeeldconfiguraties worden alle conform geconforme pakketten door de premium LVC's verzonden. Alle pakketten die de CAR regel overschrijden worden verzonden door de standaard LVC. In deze eerste uitgangen wordt een standaardping gedaan en 158 keer herhaald:

```

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

```

U kunt controleren of alle pakketten met de LVC-taak van de **show ATM vc**-opdracht op de rand LSR gaan zoals in de voorbeelduitvoer. In deze steekproef is de premieuitvoer VCD 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

```

U kunt ook op elke ATM-switch controleren met de opdracht **ATM vc-verkeersinterface tonen <interface> <vpi/vci>**. In deze steekproef wordt elk pingpakje in drie cellen getransporteerd: 158*3 = 474 cellen.

```

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

```