

Classe de service (CoS) MPLS sur ATM : Multi-VC TBR (avec CAR)

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Débit Bit Balisé De Circuit Multivirtuel \(TBR Multi-VC\)](#)

[Mécanisme](#)

[Espace VC](#)

[Versions matérielles et logicielles](#)

[Conventions](#)

[Configuration](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Procédure de configuration](#)

[Exemples de configuration](#)

[Vérification](#)

[Commandes show](#)

[Exemple de sortie de show](#)

Introduction

Le mécanisme CoS MPLS (Multiprotocol Label Switching Class of Service) est une fonctionnalité qui assure des services différenciés sur ATM. Il permet au réseau ATM de traiter différents paquets en fonction du champ EXP (expérimental) (également appelé CoS) de l'en-tête MPLS, qui a les mêmes propriétés et qui peut être mappé à la priorité IP.

```
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|                               |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Ce document explique comment utiliser ce mécanisme dans un réseau principal MPLS qui reçoit des paquets IP (sans bits de priorité définis) de différentes sources.

Conditions préalables

Débit Bit Balisé De Circuit Multivirtuel (TBR Multi-VC)

Le TBR multi-VC utilise différents chemins et classes de nouveaux services pour prendre en charge différents traitements sur ATM. Cette méthode consiste en un maximum de quatre circuits

virtuels d'étiquette parallèles (LVC) (ou « Tag VC » dans l'ancienne terminologie) et correspond à la CoS MPLS. Ce tableau indique le mappage par défaut :

Étiquette Type de circuit virtuel	Classe de service	Type de service IP
Disponible	0	0,4
Standard	1	1,5
Premium	2	2,6
Contrôle	3	3,7

Chaque routeur de commutation d'étiquette (LSR) possède un nombre de circuits virtuels (de un à quatre) correspondant à la même destination ou à plusieurs circuits virtuels. Ces LVC parallèles sont configurés par le routeur de périphérie amont avec le protocole de distribution d'étiquette.

Afin de prendre en charge les circuits virtuels permanents au niveau du commutateur, quatre nouvelles catégories de CoS ont été introduites. Ils sont appelés classes TBR (Tagged Bit Rate) et sont des services au mieux (comme dans le cas des débits non spécifiés traditionnels). Ils peuvent être configurés de la même manière. Autrement dit, leur poids relatif ou les limites de leurs seuils peuvent être modifiés.

Classe de service ATM Forum	CoS	Poids relatif des classes	Étiquette Virtual Circuit
CBR	2	Sans objet	
VBR-RT	2	8	
VBR-nRT	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
TBR_1 (WRR_1)	1	1	Disponible
TBR_2 (WRR_2)	6	2	Standard
TBR_3 (WRR_3)	7	3	Premium
TBR_4 (WRR_4)	8	4	Contrôle

Note : Les nouvelles catégories de CoS sont en **gras**.

Mécanisme

Le LSR de périphérie définit le champ CoS MPLS avec CAR (Committed Access Rate) sur l'interface entrante correcte. Le RAC peut être configuré pour agir conformément à un contrat ou à toute autre règle spécifique. Le LSR à la périphérie du réseau ATM met en file d'attente les cellules qui contiennent le paquet dans la file d'attente correcte (disponible, standard, premium ou de contrôle), selon la carte CoS. Les cellules transitent ensuite par le réseau ATM MPLS avec le même LVC. Il en résulte que, dans n'importe quel LSR ATM, les cellules reçoivent un traitement par CoS :

- La mise en file d'attente pondérée par classe de service (WFQ) est proportionnelle aux poids relatifs des classes.
- Le Weighted Early Packet Discard (WEPD) par classe de service (CoS Weighted Early

Packet Discard) est une méthode permettant d'ignorer les paquets lorsque les files d'attente se remplissent (similaire à la Weighted Random Early Detection (WRED)).

Par conséquent, pour les modèles LS1010 et 8540MSR, ce comportement par CoS est émulé sur chaque file d'attente VC.

Espace VC

La CoS MPLS prend en charge les fusions VC standard. Pour utiliser moins de circuits virtuels, vous pouvez réduire le circuit virtuel permanent utilisé (de quatre à deux, par exemple). Référez-vous à [CoS MPLS sur ATM : Carte CoS](#) pour un exemple de configuration.

Le sujet du nombre de circuits virtuels est traité dans [Conception de MPLS pour ATM : Dimensionnement de l'espace VC de l'étiquette MPLS](#).

Versions matérielles et logicielles

Cette configuration a été développée et testée avec les versions de logiciel et de matériel suivantes :

LSR Edge

- Logiciel - Logiciel Cisco IOS® Version 12.1(3)T ; la fonctionnalité Multi-VC apparaît dans le logiciel Cisco IOS Version 12.0(5)T.
- Matériel - Routeurs Cisco 7200 avec PA-A1.

Remarque : cette fonctionnalité fonctionne uniquement avec les routeurs Cisco 7200 et 7500 avec PA-A1.

LSR ATM principal

- Logiciel - Toute version logicielle prenant en charge MPLS ; les dernières versions sont recommandées.
- Matériel : LS1010 et 8540MSR.

Remarque : Une carte de fonction par file d'attente de flux (FC-PFQ) est obligatoire pour le LS1010.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

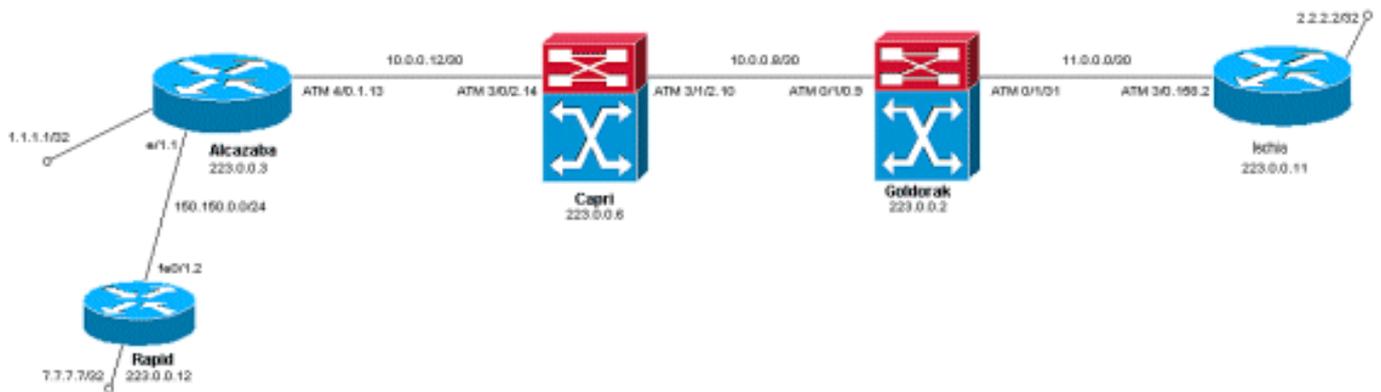
Configuration

Cette section vous fournit des informations pour configurer les fonctionnalités décrites dans ce document.

Remarque : Utilisez [l'outil de recherche de commandes](#) (clients [inscrits](#) seulement) pour en savoir plus sur les commandes figurant dans le présent document.

Diagramme du réseau

Ce document utilise la configuration réseau suivante :



Procédure de configuration

Ce document utilise cette procédure de configuration :

1. Afin de configurer quatre LVC par défaut (avec mappage par défaut), ajoutez cette instruction à la configuration de sous-interface ATM des LSR de périphérie :

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

2. Les LVC parallèles sont configurés automatiquement sur les commutateurs ATM. Afin de classer les paquets, utilisez CAR (reportez-vous à la documentation CAR) pour définir le champ EXPerimental de l'en-tête MPLS sur la valeur souhaitée. Cet exemple montre comment définir la CoS de tous les paquets entrants sur l'interface Ethernet 1/1 sur 1 (et définir la carte sur « 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. Vous pouvez également effectuer le contrôle du trafic et définir la CoS sur 2 (mappage sur « premium ») pour le trafic qui est conforme et sur 0 (mappage sur « available ») pour le trafic qui dépasse :

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

Remarque : Vous pouvez également utiliser la commande **tag-switching atm vpi 2-4**, mais il n'est pas obligatoire de spécifier quels identificateurs de chemin virtuel (VPI) sont utilisés pour MPLS. **Remarque :** N'oubliez pas de configurer **ip cef** (ip cef distribué sur un Cisco 7500) sur la configuration générale des routeurs.

Exemples de configuration

Ce document utilise les configurations suivantes :

- [Rapide](#)
- [Alcazaba](#)

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

Rapide

```

!
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
!

```

Vérification

Référez-vous à cette section pour vous assurer du bon fonctionnement de votre configuration.

L'[Outil Interpréteur de sortie \(clients enregistrés uniquement\) \(OIT\) prend en charge certaines commandes show](#). Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show** .

Commandes show

Sur un routeur LSR :

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

Sur un commutateur ATM :

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

Référez-vous à cette section pour vous assurer du bon fonctionnement de votre configuration.

L'[Outil Interpréteur de sortie \(clients enregistrés uniquement\) \(OIT\) prend en charge certaines commandes show](#). Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show** .

Exemple de sortie de show

Afin de vérifier le multi-VC sur un LSR de périphérie, la commande traditionnelle **show tag-switching forwarding-table** peut être utilisée. Afin de vérifier spécifiquement le descripteur de circuit virtuel (VCD) ou l'identificateur de chemin virtuel/identificateur de canal virtuel (VPI/VCI), la commande doit être spécifique à une destination et doit se terminer par le mot **détail**.

```

Alcazaba#show tag-switching forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix                Bytes tag  Outgoing  Next Hop

```

tag	tag or VC	or Tunnel Id	switched	interface	
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

```

Sur n'importe quel routeur ATM LSR, vous pouvez également mapper les différents circuits virtuels d'une interface à une autre (avec la commande **show tag-switching atm-tdp bindings**) avec leurs classes de service respectives (la commande **show atm vc interface <ATM interface> <vpi> <vci>**).

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

```

Dans les exemples de configuration, tous les paquets qui se conforment sont envoyés par le LVC premium. Tous les paquets qui dépassent la règle CAR sont envoyés par le LVC standard. Dans ces premières sorties, une requête ping standard est exécutée et répétée 158 fois :

```

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

```

Vous pouvez vérifier si tous les paquets passent par le LVC Premium avec la commande **show atm vc** sur le LSR Edge comme dans l'exemple de sortie. Dans cet exemple, le VCD de sortie Premium est 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

```

Vous pouvez également vérifier n'importe quel commutateur ATM à l'aide de la commande **show atm vc traffic interface <interface> <vpi/vci>**. Dans cet exemple, chaque paquet ping est transporté dans trois cellules : $158 \times 3 = 474$ cellules.

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