

Режимы туннелирования DiffServ для сетей MPLS

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Поведение по умолчанию](#)

[Пред программное обеспечение Cisco IOS 12.2 \(13\) использование команды T и поведение](#)

[Почтовое программное обеспечение Cisco IOS 12.2 \(13\) использование команды T и поведение](#)

[Дифференцированные услуги \(DiffServ\), туннелирующие режимы](#)

[Однородный режим](#)

[Режим канала](#)

[Режим короткого канала](#)

[Сводка туннельного режима](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ описывает реализацию режимов туннелирования с дифференцированным обслуживанием (DiffServ), доступных для сетевых сред на основе многопротокольной коммутации по меткам (MPLS).

Предварительные условия

Требования

Читатели данного документа должны обладать знаниями по следующим темам:

- MPLS и MPLS для виртуальных частных сетей (VPN)
- Понятия, касающиеся приоритета IP-трафика, Типа обслуживания (ToS) и дифференцированных услуг (DiffServ)
- Качество обслуживания (QoS) маркировки пакетов и Классификация с помощью CLI Интерфейса командной строки Модульного QoS (MQC)

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- Cisco IOS Software® Release 12.2 (13) T для новых Характеристики QoS. Релиз 12.1 (5) T включает исходные Характеристики QoS.
- Любой маршрутизатор Cisco от серии 3600 или более позднего, такого как Cisco 3660 или 7206, что ядро поставщика MPLS поддержки (P) маршрутизатор/граница провайдера (PE) функциональные возможности маршрутизатора.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Общие сведения

Поведение по умолчанию

Эта схема описывает поведение по умолчанию DiffServ Code Point (DSCP) / MPLS EXPERIMENTAL (EXP) биты, когда пакет перемещается от одного маршрутизатора порта заказчика Customer Edge (CE) до другого Маршрутизатора CE через ядро MPLS:

Этот остаток от этого раздела описывает действие в рамках схемы Поведения по умолчанию.

Наложение Метки (IP → Метка):

- Приоритет IP-трафика пакета входящего IP скопирован к битам EXP MPLS всей выдвинутой метки (меток).
- 1-е три бита DSCP укусили, скопирован к битам EXP MPLS всей выдвинутой метки (меток).
- Этот способ также известен как отражение ToS.

Передача MPLS (Метка → Метка):

- EXP скопирован к новым меткам, которые подкачаны/выдвинуты во время передачи или наложения.
- При наложении меток базовые метки не модифицируются со значением новой метки, добавляемой к текущему стеку меток.
- В размещении меток биты EXP не копируются к недавно представленным битам EXP метки.

Расположение Метки (Метка → IP):

- В размещении меток биты EXP не копируются к приоритету IP-трафика / поле DSCP недавно представленного пакета IP.

[Пред программное обеспечение Cisco IOS 12.2 \(13\) использование команды T и поведение](#)

Перед IOS Release 12.2 (13) T, [команда set mpls experimental](#) была единственным методом, доступным для изменения битов EXP MPLS.

[Почтовое программное обеспечение Cisco IOS 12.2 \(13\) использование команды T и поведение](#)

С IOS Release 12.2 (13) T и позже, команда **set mpls experimental** модифицируется для разрешения этих опций:

- [set mpls experimental topmost {значение exp mpls | группа qos \[map-name таблицы таблицы\]}](#)
- [set mpls experimental imposition {значение exp mpls | группа qos \[map-name таблицы таблицы\]}](#)

Примечание: Новая команда **set mpls experimental topmost** эквивалентна старой команде **set mpls imposition**.

Эти две команды, в сочетании с некоторыми новыми командными коммутаторами, позволяют лучший контроль манипулирования битами EXP MPLS во время толчка метки, подкачки и операций извлечения. Эти две команды позволяют вам использовать дифференцированные услуги (DiffServ), Туннелирующие Режимы.

[Дифференцированные услуги \(DiffServ\), туннелирующие режимы](#)

Diffserv, Туннелирующий, Режимы представляют новое Per Hop Behavior (PHB), которое позволяет дифференцируемое QoS в сети поставщика услуг. Туннелирующий режим определен в краю сети, обычно в маршрутизаторах с коммутацией меток PE (LSR) (и вход и выход). Вы, возможно, должны внести изменения в маршрутизаторах P; необходимо также рассмотреть то, что происходит, когда самая верхняя метка удалена из пакета в связи с к Вытеснению предпоследней пересылки (PHP). Может быть необходимо скопировать значение EXP MPLS с главной метки, которая выталкивается к недавно представленной метке; это не всегда применяется ко всем туннелирующим режимам.

Когда пакет только с одной меткой получен, в некоторых случаях (например, простая сеть MPLS не-VPN), действие PHP на финале P маршрутизатор может представить простой пакет IP. Когда этот пакет IP получен выходным LSR (PE), не возможно классифицировать пакет на основе битов EXP MPLS, потому что нет никакой метки теперь. В этих ситуациях необходимо настроить выходной Периферийный маршрутизатор для объявления метки **explicit-null**. Когда действие PHP выполнено на маршрутизаторе P, метка со значением нуля передается, и с этой специальной меткой можно отметить биты EXP как обычно помеченные пакеты, позволив корректную классификацию на выходном Периферийном маршрутизаторе.

Поддержка спецификации Diffserv в сети MPLS определяет эти туннелирующие режимы:

- [Универсальная форма](#)

- [Канал](#)
- [Короткий канал](#)

Следующие разделы исследуют каждый туннелирующий режим отдельно и предоставляют примеры, чтобы показать, как может быть настроен каждый туннелирующий режим. Примеры включают полное сопоставление Приоритета IP-трафика к битам EXP MPLS. Возможно иметь много других параметров QoS и туннелирующих режимов для каждого клиента.

Примечание: Примеры конфигурации не являются определенными для MPLS VPN и являются применимыми для простых сетей MPLS и сетей Carrier supported Carrier (CsC). Также возможно, что ваша сеть может варьироваться от другой сети — могут использоваться, много других параметров QoS и туннелирующих режимов.

Однородный режим

Дифференцированные услуги (DiffServ), Туннелирующие, Однородный режим имеет только один уровень QoS, которое достигает от начала до конца. Входной Периферийный маршрутизатор (PE1) копирует DSCP с пакета входящего IP в биты EXP MPLS наложенных меток. Когда биты EXP перемещаются через ядро, они могут или не могут модифицироваться промежуточным звеном Р маршрутизаторы. В данном примере, Р маршрутизатор Р1 модифицирует биты EXP главной метки. В выходе Р маршрутизатор (Р2) мы копируем биты EXP к битам EXP недавно представленной метки после PHP (Предпоследняя Популярность Перехода). Наконец в выходном Периферийном маршрутизаторе (PE2) мы тогда копируем биты EXP к битам DSCP недавно представленного пакета IP.

Конфигурации однородного режима:

```

PE 1

!--- This configuration maps the IP Precedence !--- of
the incoming IP packets to the MPLS EXP bits. class-map
match-all IP-AF11 match ip precedence 0 class-map match-
all IP-AF12 match ip precedence 1 class-map match-all
IP-AF21 match ip precedence 2 class-map match-all IP-
AF22 match ip precedence 3 class-map match-all IP-AF31
match ip precedence 4 class-map match-all IP-AF32 match
ip precedence 5 class-map match-all MPLS-AF11 match mpls
experimental topmost 0 class-map match-all MPLS-AF12
match mpls experimental topmost 1 class-map match-all
MPLS-AF21 match mpls experimental topmost 2 class-map
match-all MPLS-AF22 match mpls experimental topmost 3
class-map match-all MPLS-AF31 match mpls experimental
topmost 4 class-map match-all MPLS-AF32 match mpls
experimental topmost 5 policy-map set-MPLS-PHB
  class IP-AF11
    police 8000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
                                0 exceed-
action drop
  class IP-AF12
    police 10000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
                                1 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 0
  class IP-AF21

```

```

police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        2 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 1
class IP-AF22
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        3 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 2
class IP-AF31
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        4 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 3
class IP-AF32
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        5 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 4

```

policy-map output-qos

```

class MPLS-AF11
    bandwidth percent 5
    random-detect
class MPLS-AF12
    bandwidth percent 10
    random-detect
class MPLS-AF21
    bandwidth percent 10
    random-detect
class MPLS-AF22
    bandwidth percent 15
    random-detect
class MPLS-AF31
    bandwidth percent 20
    random-detect
class MPLS-AF32
    bandwidth percent 30
    random-detect

```

```

interface Ethernet0/0
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
max-reserved-bandwidth 90

```

service-policy output output-qos

```

tag-switching ip
!

```

```

interface Ethernet1/0
ip vrf forwarding v1
ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
service-policy input set-MPLS-PHB
!

```

P1

```

!--- This configuration swaps the top label from 3 to 2,
!--- which does not need to occur to follow the previous
configuration. class-map match-all mpls-in match mpls
experimental topmost 3 ! policy-map mpls-in
class mpls-in
    set mpls experimental topmost 2
!
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
tag-switching ip

```

```
!  
interface Ethernet1/0  
 ip address 192.168.0.2 255.255.255.0  
 service-policy input mpls-in  
 tag-switching ip  
!
```

P2

```
!--- Remember to copy down the MPLS EXP value !--- from  
the newly exposed label after the PHP. class-map match-  
all MPLS-AF11 match mpls experimental topmost 0 class-  
map match-all MPLS-AF12 match mpls experimental topmost  
1 class-map match-all MPLS-AF21 match mpls experimental  
topmost 2 class-map match-all MPLS-AF22 match mpls  
experimental topmost 3 class-map match-all MPLS-AF31  
match mpls experimental topmost 4 class-map match-all  
MPLS-AF32 match mpls experimental topmost 5 ! class-map  
match-all qos-group-AF11 match qos-group 0 class-map  
match-all qos-group-AF12 match qos-group 1 class-map  
match-all qos-group-AF21 match qos-group 2 class-map  
match-all qos-group-AF22 match qos-group 3 class-map  
match-all qos-group-AF31 match qos-group 4 class-map  
match-all qos-group-AF32 match qos-group 5 ! policy-map  
qos-group-in  
 class MPLS-AF11  
 set qos-group mpls experimental topmost  
 class MPLS-AF12  
 set qos-group mpls experimental topmost  
 class MPLS-AF21  
 set qos-group mpls experimental topmost  
 class MPLS-AF22  
 set qos-group mpls experimental topmost  
 class MPLS-AF31  
 set qos-group mpls experimental topmost  
 class MPLS-AF32  
 set qos-group mpls experimental topmost  
!  
policy-map qos-group-out  
 class qos-group-AF11  
 bandwidth percent 5  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
 class qos-group-AF12  
 bandwidth percent 10  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
 class qos-group-AF21  
 bandwidth percent 10  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
 class qos-group-AF22  
 bandwidth percent 15  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
 class qos-group-AF31  
 bandwidth percent 20  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
 class qos-group-AF32  
 bandwidth percent 30  
 random-detect  
 set mpls experimental topmost qos-group  
!
```

```
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 max-reserved-bandwidth 90
 service-policy output qos-group-out
 tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
 service-policy input qos-group-in
 tag-switching ip
!
```

PE 2

```
!--- Remember to copy down the MPLS EXP bits to the IP Precedence !---
class-map match-all MPLS-AF11 match mpls experimental topmost 0
class-map match-all MPLS-AF12 match mpls experimental topmost 1
class-map match-all MPLS-AF21 match mpls experimental topmost 2
class-map match-all MPLS-AF22 match mpls experimental topmost 3
class-map match-all MPLS-AF31 match mpls experimental topmost 4
class-map match-all MPLS-AF32 match mpls experimental topmost 5 !
class-map match-all qos-group-AF11 match qos-group 0
class-map match-all qos-group-AF12 match qos-group 1
class-map match-all qos-group-AF21 match qos-group 2
class-map match-all qos-group-AF22 match qos-group 3
class-map match-all qos-group-AF31 match qos-group 4
class-map match-all qos-group-AF32 match qos-group 5 !
policy-map qos-group-in
 class MPLS-AF11
   set qos-group mpls experimental topmost
 class MPLS-AF12
   set qos-group mpls experimental topmost
 class MPLS-AF21
   set qos-group mpls experimental topmost
 class MPLS-AF22
   set qos-group mpls experimental topmost
 class MPLS-AF31
   set qos-group mpls experimental topmost
 class MPLS-AF32
   set qos-group mpls experimental topmost
!
policy-map qos-group-out
 class qos-group-AF11
   bandwidth percent 5
   random-detect
   set precedence qos-group
 class qos-group-AF12
   bandwidth percent 10
   random-detect
   set precedence qos-group
 class qos-group-AF21
   bandwidth percent 10
   random-detect
   set precedence qos-group
 class qos-group-AF22
   bandwidth percent 15
   random-detect
   set precedence qos-group
 class qos-group-AF31
   bandwidth percent 20
   random-detect
   set precedence qos-group
```

```

class qos-group-AF32
  bandwidth percent 30
  random-detect
  set precedence qos-group
!
interface Ethernet0/0
  ip vrf forwarding v1
  ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output qos-group-out
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
  service-policy input qos-group-in
  tag-switching ip
!

```

Режим канала

Diffserv, Туннелирующий Режим Канала, использует два уровня QoS:

1. Базовое QoS для данных, которые остаются неизменными при пересечении ядра.
2. QoS на ядро, которое является отдельным от того из базовых пакетов IP. Этот PNH QoS на ядро остается очевидным для конечных пользователей.

Когда пакет достигает края ядра MPLS, выходной Периферийный маршрутизатор (PE2) классифицирует недавно представленные пакеты IP для исходящей организации очереди на основе PNH MPLS от битов EXP недавно удаленной метки.

Конфигурации режима канала:

PE 1

```

!--- On input, the IP Precedence is copied to the MPLS
EXP !--- on label imposition and when leaving the
router, the !--- MPLS EXP bits are used to classify the
traffic into three !--- traffic classes-gold, silver,
and bronze (the topmost). class-map match-all IP-AF22
match ip precedence 0 1 class-map match-all IP-AF31
match ip precedence 2 3 class-map match-all IP-AF32
match ip precedence 4 5 ! class-map match-all bronze
match mpls experimental topmost 2 3 class-map match-all
silver match mpls experimental topmost 4 class-map
match-all gold match mpls experimental topmost 5 !
policy-map set-MPLS-PNH
  class IP-AF22
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
                3 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 2
  class IP-AF31
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
                4 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 3
  class IP-AF32
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
                5 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 4

```



```

!
policy-map output-qos
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect
  class bronze
    bandwidth 20
    random-detect
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output output-qos
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip vrf forwarding v1
  ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
  service-policy input set-MPLS-PHB
!

```

P1

```

!--- This configuration swaps the top label from 4 to 5,
!--- which does not need to occur to follow the previous
configuration. class-map match-all mpls-in match mpls
experimental topmost 4 ! policy-map mpls-in
  class mpls-in
    set mpls experimental topmost 5
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
  service-policy input mpls-in
  tag-switching ip
!

```

P2

```

!--- Remember to copy down the MPLS EXP value from !---
the newly exposed label after the PHP. class-map match-
all MPLS-AF11 match mpls experimental topmost 0 class-
map match-all MPLS-AF12 match mpls experimental topmost
1 class-map match-all MPLS-AF21 match mpls experimental
topmost 2 class-map match-all MPLS-AF22 match mpls
experimental topmost 3 class-map match-all MPLS-AF31
match mpls experimental topmost 4 class-map match-all
MPLS-AF32 match mpls experimental topmost 5 ! class-map
match-all gold match qos-group 5 class-map match-all
silver match qos-group 4 class-map match-all bronze
match qos-group 3 match qos-group 2 ! policy-map qos-
group-in
  class MPLS-AF11
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF12
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF21
    set qos-group mpls experimental topmost

```

```

class MPLS-AF22
  set qos-group mpls experimental topmost
class MPLS-AF31
  set qos-group mpls experimental topmost
class MPLS-AF32
  set qos-group mpls experimental topmost
!
policy-map qos-group-out
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
  class bronze
    bandwidth 20
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output qos-group-out
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
  service-policy input qos-group-in
  tag-switching ip
!

```

PE 2

!--- Remember to queue the newly exposed IP packet based in !--- the MPLS EXP bits of the label we just removed. Use !--- qos-groups to keep track of this value.

```

class-map match-all MPLS-AF11
  match mpls experimental topmost 0
class-map match-all MPLS-AF12
  match mpls experimental topmost 1
class-map match-all MPLS-AF21
  match mpls experimental topmost 2
class-map match-all MPLS-AF22
  match mpls experimental topmost 3
class-map match-all MPLS-AF31
  match mpls experimental topmost 4
class-map match-all MPLS-AF32
  match mpls experimental topmost 5
!
class-map match-all gold
  match qos-group 5
class-map match-all silver
  match qos-group 4
class-map match-all bronze
  match qos-group 3
  match qos-group 2
!
policy-map qos-group-in
  class MPLS-AF11
    set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 0

```

```

class MPLS-AF12
  set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 1
class MPLS-AF21
  set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 2
class MPLS-AF22
  set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 3
class MPLS-AF31
  set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 4
class MPLS-AF32
  set qos-group mpls experimental topmost
  set discard-class 5
!
policy-map qos-group-out
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect discard-class-based
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect discard-class-based
  class bronze
    bandwidth 20
    random-detect discard-class-based
!
interface Ethernet0/0
  ip vrf forwarding v1
  ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output qos-group-out
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
  service-policy input qos-group-in
  tag-switching ip
!

```

Режим короткого канала

Diffserv, Туннелирующий Режим короткого канала, использует те же правила и способы через ядро. Различие в выходном Периферийном маршрутизаторе (PE2) — вы классифицируете недавно представленные пакеты IP для исходящей организации очереди на основе PHB IP от DSCP-значения этого пакета IP.

Конфигурации режима короткого канала:

PE 1

```

!--- On input, the IP Precedent is copied to the MPLS
EXP !--- on label imposition. When leaving the router,
the !--- MPLS EXP bits are used to classify the traffic
into three !--- traffic classes—gold, silver and bronze
(the topmost). class-map match-all IP-AF22 match ip
precedence 0 1 class-map match-all IP-AF31 match ip
precedence 2 3 class-map match-all IP-AF32 match ip
precedence 4 5 ! class-map match-all bronze match mpls
experimental topmost 2 3 class-map match-all silver
match mpls experimental topmost 4 class-map match-all

```

```

gold match mpls experimental topmost 5 ! policy-map set-
MPLS-PHB
  class IP-AF22
    police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
      3 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 2
    class IP-AF31
      police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        4 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 3
    class IP-AF32
      police 12000 conform-action set-mpls-exp-imposition-
transmit
        5 exceed-action set-mpls-exp-imposition-
transmit 4
!
policy-map output-qos
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect
  class bronze
    bandwidth 20
    random-detect
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output output-qos
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip vrf forwarding v1
  ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
  service-policy input set-MPLS-PHB
!

```

P1

```

!--- This configuration swaps the top label from 4 to 5,
!--- which does not need to occur to follow the previous
configuration. class-map match-all mpls-in match mpls
experimental topmost 4 ! policy-map mpls-in
  class mpls-in
    set mpls experimental topmost 5
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
  service-policy input mpls-in
  tag-switching ip
!

```

P2

```

!--- Remember to copy down the MPLS EXP value from !---
the newly exposed label after the PHP. class-map match-

```

```

all MPLS-AF11 match mpls experimental topmost 0 class-
map match-all MPLS-AF12 match mpls experimental topmost
1 class-map match-all MPLS-AF21 match mpls experimental
topmost 2 class-map match-all MPLS-AF22 match mpls
experimental topmost 3 class-map match-all MPLS-AF31
match mpls experimental topmost 4 class-map match-all
MPLS-AF32 match mpls experimental topmost 5 ! class-map
match-all gold match qos-group 5 class-map match-all
silver match qos-group 4 class-map match-all bronze
match qos-group 3 match qos-group 2 ! policy-map qos-
group-in
  class MPLS-AF11
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF12
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF21
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF22
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF31
    set qos-group mpls experimental topmost
  class MPLS-AF32
    set qos-group mpls experimental topmost
!
policy-map qos-group-out
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
  class bronze
    bandwidth 20
    random-detect
    set mpls experimental topmost qos-group
!
interface Ethernet0/0
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
  max-reserved-bandwidth 90
  service-policy output qos-group-out
  tag-switching ip
!
interface Ethernet1/0
  ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
  service-policy input qos-group-in
  tag-switching ip
!

```

PE 2

```

!--- Remember to queue the newly exposed IP packet !---
based on the value of the IP Precedent. class-map match-
all gold match precedence 4 5 class-map match-all silver
match precedence 2 3 class-map match-all bronze match
precedence 0 1 ! policy-map qos-group-out
  class gold
    bandwidth 40
    random-detect prec-based
  class silver
    bandwidth 30
    random-detect prec-based
  class bronze

```

```

bandwidth 20
random-detect prec-based
!
interface Ethernet0/0
ip vrf forwarding v1
ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
max-reserved-bandwidth 90
service-policy output qos-group-out
!
interface Ethernet1/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
tag-switching ip
!

```

Сводка туннельного режима

Эта таблица суммирует различные действия, которые применились к IP или помеченным пакетам на различных этапах в сети:

Туннелирующий режим	IP → Метка	Метка → Метка	Метка → IP
Универсальная форма	Prec/DiffServ IP копии в EXP MPLS (может быть изменен SP также),	EXP MPLS может быть изменен SP	EXP MPLS, скопированный к Prec/DiffServ IP
Канал	EXP MPLS установлен политикой QoS SP		Исходный IP сохраненный Prec/Diffserv (выход, помещающий в очередь на основе EXP MPLS)
Короткий канал			Исходный Prec/Diffserv IP сохранил (выходная организация очереди базировалась в Prec/DiffServ IP),

Дополнительные сведения

- [Программное обеспечение Cisco IOS - MPLS](#)
- [Q & A - Качество обслуживания для сетей с многопротокольной коммутацией меток](#)
- [Справочник по командам сервисов коммутации Cisco IOS, релиз 12.2](#)
- [Руководство по настройке решений качества обслуживания Cisco IOS версии 12.2](#)
- [Справочник по командам решений качества обслуживания Cisco IOS, версия 12.2](#)
- [Страница поддержки MPLS](#)
- [Страница поддержки QoS](#)

- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)