

Configurando a engenharia de tráfego MPLS básico usando o IS-IS

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Componentes funcionais](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[comandos show](#)

[Exemplo de saída de show](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introdução](#)

Esta configuração de exemplo mostra como implantar a engenharia de tráfego (TE) sobre uma rede Multiprotocol Label Switching (MPLS) existente usando Frame Relay e Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS). Neste exemplo, são implantados dois túneis dinâmicos (automaticamente configurados por Label Switch Routers [LSR] de ingresso) e dois túneis que usam caminhos explícitos.

O TE é um nome genérico que corresponda ao uso de Tecnologias diferentes aperfeiçoar a utilização de uma capacidade de backbone e de uma topologia dadas.

O MPLS TE oferece uma maneira de integrar as capacidades de TE (tais como as usadas nos protocolos da camada 2 como ATM) em protocolos da camada 3 (IP). O MPLS TE usa uma extensão aos protocolos existentes ([RSVP] do protocolo de reserva de recursos, IS-IS, [OSPF] aberto do caminho mais curto primeiro) para calcular e estabelecer os túneis unidirecional que são ajustados de acordo com a limitação de rede. Os fluxos de tráfego são mapeados em túneis diferentes dependendo de seus destinos.

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Versões do software IOS® Cisco 12.0(11)S e 12.1(3a)T
- Cisco 3600 Routers

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Convenções

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

Componentes funcionais

Componente	Descrição
Interfaces de túnel de IP	Camada 2: Uma interface de túnel MPLS é a principal de um LSP (Caminho comutado do rótulo). É configurada com um conjunto de requisitos de recursos, tais como largura de banda e prioridade. Camada 3: a interface de túnel LSP é a extremidade principal de um link virtual unidirecional para o destino do túnel.
RSVP com extensão TE	O RSVP é usado para estabelecer e manter os túneis LSP baseados no caminho calculado usando o PATH e os mensagens de RESV. A especificação do protocolo RSVP foi estendida para que as mensagens RESV distribuam também informações sobre o rótulo.
Link-state IGP (IS-IS ou OSPF com extensão Te)	Usado para obtenção de informações de topologia de inundação e recursos a partir do módulo de gerenciamento de enlaces. O IS-IS usa o Tipo-Comprimento-Valores novo (TLV) e o tipo propagandas dos usos OSPF do estado do link 10 (igualmente chamadas opaquas lsa).
Módulo de cálculo de caminho MPLS TE	Opera apenas no início do LSP e determina um caminho utilizando informações do banco de dados do estado do enlace.
Módulo	Em cada salto LSP, esse módulo executa a

de gerencia- mento de enlaces TE MPLS	admissão de chamada do link nas mensagens de sinalização de RSVP e a contabilidade da topologia e das informações de recurso a serem liberadas pelo OSPF ou pelo IS-IS.
Encamin- hamento de switching de rótulo	Mecanismo básico de encaminhamento de MPLS com base em rótulos.

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

Este documento utiliza a configuração de rede mostrada neste diagrama.

[Configurações](#)

[Guia de configurações rápidas](#)

Este procedimento pode ser usado para executar uma configuração rápida. Para mais informação detalhada, refira a [Engenharia de tráfego MPLS e os realces](#).

1. Estabelecer sua rede com a configuração comum (neste caso, o Frame Relay é usado). **Note:** É imperativo estabelecer uma interface de loopback com uma máscara IP de 32 bit. Este endereço é usado para estabelecido da rede MPLS e do TE pelo protocolo de roteamento. Esse endereço de circuito fechado deve ser acessível por meio da tabela de roteamento global.
2. Configurando um Routing Protocol para a rede MPLS. Deve ser um protocolo de estado de link (IS-IS ou OSPF). No modo de configuração de protocolo de roteamento, entre: Para IS-IS:

```
metric-style wide (or metric-style both)
mpls traffic-eng router-id LoopbackN
mpls traffic-eng [level-1 | level-2 |]
```

Para OSPF:

```
mpls traffic-eng area X
mpls traffic-eng router-id LoopbackN (must have a 255.255.255.255 mask)
```

3. Habilitar MPLS TE. Insira o ip cef (ou o ip cef distribuído se disponível para aprimorar o desempenho) no modo de configuração geral. Habilite o MPLS (tag-switching ip) em cada interface envolvida. Incorpore o **túnel da Engenharia de tráfego MPLS** para permitir o MPLS TE, assim como o RSVP para túneis TE da zero-largura de banda.
4. Permita o RSVP incorporando a **largura de banda XXX do rsvp IP em** cada interface de interesse para túneis diferente de zero da largura de banda.
5. Configurar canais para serem usados para TE. Há muitas opções que podem ser configuradas para o túnel do MPLS TE, mas o **comando tunnel mode mpls traffic-eng** é imperativo. O comando `tunnel mpls traffic-eng autoroute announce` anuncia a presença do túnel através do Routing Protocol.

Note: Não se esqueça de usar ip unnumbered loopbackN para o endereço IP das interfaces de túnel.

Esta configuração de exemplo mostram dois túneis dinâmicos com largura de banda diferente (e prioridades) que vai do roteador Pescara ao roteador Pesaro, e dois túneis que usam um caminho explícito que vá de Pesaro a Pescara.

[Arquivo de configuração](#)

Apenas as partes relevantes dos arquivos de configuração estão incluídas. Os comandos usados para permitir o MPLS estão italicizados, quando os comandos específicos ao TE (que inclui o RSVP) estiverem em corajoso.

Pesaro

```
Current configuration:
!
version 12.1
!
hostname Pesaro
!
ip cef mpls traffic-eng tunnels
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.6 255.255.255.255
 ip router isis
!
interface Tunnel158
 ip unnumbered Loopback0
 tunnel destination 10.10.10.4
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 2 2
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 158
 tunnel mpls traffic-eng path-option 1 explicit name
low
!
interface Tunnel159
 ip unnumbered Loopback0
 tunnel destination 10.10.10.4
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 4 4
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 159
 tunnel mpls traffic-eng path-option 1 explicit name
straight
!

interface Serial0/0
 no ip address
 encapsulation frame-relay
!
interface Serial0/0.1 point-to-point
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.22 255.255.255.252
 ip router isis
 tag-switching ip mpls traffic-eng tunnels
 frame-relay interface-dlci 603
 ip rsvp bandwidth 512 512
```

```

!
router isis
 net 49.0001.0000.0000.0006.00
 is-type level-1
 metric-style wide
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng level-1
!
!
ip classless
!
ip explicit-path name low enable
 next-address 10.1.1.21
 next-address 10.1.1.10
 next-address 10.1.1.1
 next-address 10.1.1.14
!
ip explicit-path name straight enable
 next-address 10.1.1.21
 next-address 10.1.1.5
 next-address 10.1.1.14
!
end

```

Pescara

Current configuration:

```

!
version 12.0
!
hostname Pescara
!
ip cef ! mpls traffic-eng tunnels
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.4 255.255.255.255
 ip router isis
!
interface Tunnel1
 ip unnumbered Loopback0

 tunnel destination 10.10.10.6
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 5 5
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 25
 tunnel mpls traffic-eng path-option 2 dynamic
!
interface Tunnel3
 ip unnumbered Loopback0

 tunnel destination 10.10.10.6
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 6 6
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 69
 tunnel mpls traffic-eng path-option 1 dynamic
!
interface Serial0/1
 no ip address
 encapsulation frame-relay

```

```

!
interface Serial0/1.1 point-to-point
  bandwidth 512
  ip address 10.1.1.14 255.255.255.252

  ip router isis
  mpls traffic-eng tunnels
  tag-switching ip frame-relay interface-dlci 401 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
router isis
  net 49.0001.0000.0000.0004.00
  is-type level-1
  metric-style wide
  mpls traffic-eng router-id Loopback0
  mpls traffic-eng level-1
!
end

```

Pomerol

Current configuration:

```

version 12.0
!
hostname Pomerol
!
ip cef ! mpls traffic-eng tunnels
!
interface Loopback0
  ip address 10.10.10.3 255.255.255.255
  ip router isis
!
interface Serial0/1
  no ip address
  encapsulation frame-relay
!
interface Serial0/1.1 point-to-point
  bandwidth 512
  ip address 10.1.1.6 255.255.255.252
  ip router isis
  mpls traffic-eng tunnels
  tag-switching ip frame-relay interface-dlci 301 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
interface Serial0/1.2 point-to-point
  bandwidth 512
  ip address 10.1.1.9 255.255.255.252
  ip router isis
  mpls traffic-eng tunnels
  tag-switching ip frame-relay interface-dlci 302 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
interface Serial0/1.3 point-to-point
  bandwidth 512
  ip address 10.1.1.21 255.255.255.252
  ip router isis
  mpls traffic-eng tunnels
  tag-switching ip frame-relay interface-dlci 306 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
router isis
  net 49.0001.0000.0000.0003.00

```

```
is-type level-1
metric-style wide
mpls traffic-eng router-id Loopback0
mpls traffic-eng level-1
!
ip classless
!
end
```

Pulligny

Current configuration:

```
!
version 12.1
!
hostname Pulligny
!
ip cef ! mpls traffic-eng tunnels
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.255
!
interface Serial0/1
 no ip address
 encapsulation frame-relay
!
interface Serial0/1.1 point-to-point
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 ip router isis
 mpls traffic-eng tunnels
 tag-switching ip frame-relay interface-dlci 201 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
interface Serial0/1.2 point-to-point
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.252
 ip router isis
 mpls traffic-eng tunnels
 tag-switching ip frame-relay interface-dlci 203 ip
rsvp bandwidth 512 512
!
router isis
 passive-interface Loopback0
 net 49.0001.0000.0000.0002.00
 is-type level-1
 metric-style wide
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng level-1
!
ip classless
!
end
```

Pauillac

```
!
version 12.1
!
hostname pauillac
!
ip cef mpls traffic-eng tunnels
!
```

```

interface Loopback0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.255
 ip router isis
!
interface Serial0/0
 no ip address
 encapsulation frame-relay
!
interface Serial0/0.1 point-to-point
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
 ip router isis
 mpls traffic-eng tunnels
 tag-switching ip frame-relay interface-dlci 102 ip
 rsvp bandwidth 512 512
!
interface Serial0/0.2 point-to-point
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.5 255.255.255.252
 ip router isis
 mpls traffic-eng tunnels
 tag-switching ip frame-relay interface-dlci 103 ip
 rsvp bandwidth 512 512 ! interface Serial0/0.3 point-to-
point bandwidth 512 ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
 ip router isis mpls traffic-eng tunnels
 tag-switching ip frame-relay interface-dlci 104 ip
 rsvp bandwidth 512 512
!
router isis
 net 49.0001.0000.0000.0001.00
 is-type level-1
 metric-style wide
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng level-1
!
 ip classless
!
end

```

[Verificar](#)

[comandos show](#)

Esta seção fornece informações que você pode usar para confirmar se sua configuração está funcionando adequadamente.

A [Output Interpreter Tool \(apenas para clientes registrados\)](#) (OIT) suporta determinados comandos show. Use a OIT para exibir uma análise da saída do comando show.

- **show mpls traffic-eng tunnels brief**
- **mostre a mpls o nome tráfego-inglês Pesaro_t158 dos túneis**
- **mostre a relação do rsvp IP**
- **mostre a mpls a largura de banda tráfego-inglesa 75 de 10.10.10.6 do destino do trajeto da topologia**

Outros comandos úteis (não ilustrados aqui) incluem:

- **mostre a mpls isis propagandas tráfego-inglesas**

- show tag-switching forwarding-table
- mostre o cef IP
- mostre a mpls os túneis tráfego-ingleses sumários

Exemplo de saída de show

Em todo o LSR, você pode usar **túneis tráfego-ingleses dos mpls da mostra** para verificar a existência e o estado dos túneis. Por exemplo, em Pesaro, você vê um total de quatro túneis, dois que chegam em Pesaro (Pescara_t1 e T3) e dois que partem de Pesaro (t158 e t159):

```
Pesaro#show mpls traffic-eng tunnels brief
Signaling Summary:
  LSP Tunnels Process:      running
  RSVP Process:            running
  Forwarding:              enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 606 seconds
TUNNEL NAME                DESTINATION    UP IF    DOWN IF    STATE/PROT
Pesaro_t158              10.10.10.4    -        Se0/0.1  up/up
Pesaro_t159              10.10.10.4    -        Se0/0.1  up/up
Pescara_t1               10.10.10.6    Se0/0.1 -          up/up
Pescara_t3               10.10.10.6    Se0/0.1 -          up/up
Displayed 2 (of 2) heads, 0 (of 0) midpoints, 2 (of 2) tails
```

Este é o que é visto quando em um roteador intermediária:

```
Pulligny#show mpls traffic-eng tunnels brief
Signaling Summary:
  LSP Tunnels Process:      running
  RSVP Process:            running
  Forwarding:              enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 406 seconds
TUNNEL NAME                DESTINATION    UP IF    DOWN IF    STATE/PROT
Pescara_t3               10.10.10.6    Se0/1.1 Se0/1.2  up/up
Pesaro_t158              10.10.10.4    Se0/1.2 Se0/1.1  up/up
Displayed 0 (of 0) heads, 2 (of 2) midpoints, 0 (of 0) tails
```

A configuração detalhada de todo o túnel pode ser considerada usar esta:

```
Pesaro#show mpls traffic-eng tunnels name Pesaro_t158

Name: Pesaro_t158 (Tunnel158) Destination: 10.10.10.4
Status:
  Admin: up          Oper: up          Path: valid       Signaling: connected

  path option 1, type explicit low (Basis for Setup, path weight 40)

Config Parameters:
  Bandwidth: 158      kbps Priority: 2 2 Affinity: 0x0/0xFFFF
  AutoRoute: enabled LockDown: disabled

InLabel : -
OutLabel : Serial0/0.1, 17
RSVP Signaling Info:
  Src 10.10.10.6, Dst 10.10.10.4, Tun_Id 158, Tun_Instance 1601
RSVP Path Info:
  My Address: 10.10.10.6
  Explicit Route: 10.1.1.21 10.1.1.10 10.1.1.1 10.1.1.14
```

10.10.10.4

```
Record Route: NONE
Tspec: ave rate=158 kbits, burst=8000 bytes, peak rate=158 kbits
RSVP Resv Info:
Record Route: NONE
Fspec: ave rate=158 kbits, burst=8000 bytes, peak rate=4294967 kbits
History:
Current LSP:
Uptime: 3 hours, 33 minutes
Selection: reoptimization
Prior LSP:
ID: path option 1 [1600]
Removal Trigger: configuration changed
```

Neste caso, o trajeto é explícito e especificado no mensagem de RSVP (o campo que leva o trajeto é sabido igualmente como o [ERO] do objeto de rota específica). Se este trajeto não pode ser seguido, o Engine de MPLS TE usa a opção seguinte do trajeto, que pode ser uma outra rota explícita ou uma rota dinâmica.

A informação específica RSVP está disponível usando comandos rsvp padrão. Nesta saída, há duas reservas feitas em Pulligny, em um por Pesaro_t158 (158K) e no outro por Pescara_t3 (69k).

```
Pulligny#show ip rsvp interface
interface    allocated  i/f max  flow max pct UDP  IP    UDP_IP  UDP M/C
Se0/1        0M         0M       0M      0  0    0     0       0
Se0/1.1     158K     512K    512K   30 0  1    0      0
Se0/1.2     69K      512K    512K   13 0  1    0      0
```

Se você quer saber que caminho TE está usado para um destino particular (e uma largura de banda específica) sem criar um túnel, você pode usar este comando:

Note: Note por favor que este comando está envolvido a uma segunda linha para razões espaciais.

```
Pescara#show mpls traffic-eng topology path destination
10.10.10.6 bandwidth 75
```

Query Parameters:

```
Destination: 10.10.10.6
Bandwidth: 75
Priorities: 0 (setup), 0 (hold)
Affinity: 0x0 (value), 0xFFFFFFFF (mask)
```

Query Results:

```
Min Bandwidth Along Path: 385 (kbps)
Max Bandwidth Along Path: 512 (kbps)
Hop 0: 10.1.1.14      : affinity 00000000, bandwidth 512 (kbps)
Hop 1: 10.1.1.5       : affinity 00000000, bandwidth 385 (kbps)
Hop 2: 10.1.1.21     : affinity 00000000, bandwidth 512 (kbps)
Hop 3: 10.10.10.6
```

Se a rede faz a propagação TTL IP (refira a [propagação dos mpls IP ttl](#)), emita um comando **traceroute** e veja que o trajeto seguido é o túnel e que as rotas do túnel de acordo com o que é configurado:

```
Pescara#traceroute 10.10.10.6
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.10.10.6
```

1 10.1.1.13 [MPLS: Label 29 Exp 0] 540 msec 312 msec 448 msec
2 10.1.1.2 [MPLS: Label 27 Exp 0] 260 msec 276 msec 556 msec
3 10.1.1.9 [MPLS: Label 29 Exp 0] 228 msec 244 msec 228 msec
4 10.1.1.22 112 msec * 104 msec

[Informações Relacionadas](#)

- [Página de suporte de MPLS](#)
- [Página de suporte de IS-IS](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)