

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 gerenciamento 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.
Encaminhamento 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). **Nota:** 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.

Nota: 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 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:

Nota: 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](#)