

配置MPLS基本流量工程使用IS-IS

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[功能组件](#)

[Configure](#)

[Network Diagram](#)

[配置](#)

[Verify](#)

[显示命令](#)

[示例显示输出](#)

[Related Information](#)

Introduction

此配置示例显示如何使用帧中继和 Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)，在现有的多协议标签交换 (MPLS) 网络上实现 Traffic Engineering (TE)。此示例实现两条动态隧道（由入口标签交换路由器 [LSR] 自动设置）和两条使用明确路径的隧道。

TE是对应于使用另外技术优化—特定骨干网容量和拓扑的利用率的通用名。

MPLS TE 提供了一种方法，可将 TE 功能（如用于类似 ATM 的第 2 层协议的功能）整合到第 3 层协议 (IP) 中。MPLS TE 使用一个扩展名对现有协议(资源预留协议[RSVP]，IS-IS，开放最短路径第一[OSPF]) 计算和设立根据网络约束设置的单向隧道。通信流在不同的隧道被映射根据他们的目的地。

Prerequisites

Requirements

There are no specific requirements for this document.

Components Used

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco IOS 软件版本 12.0(11)S 和 12.1(3a)T
- Cisco 3600 路由器

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

[Conventions](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

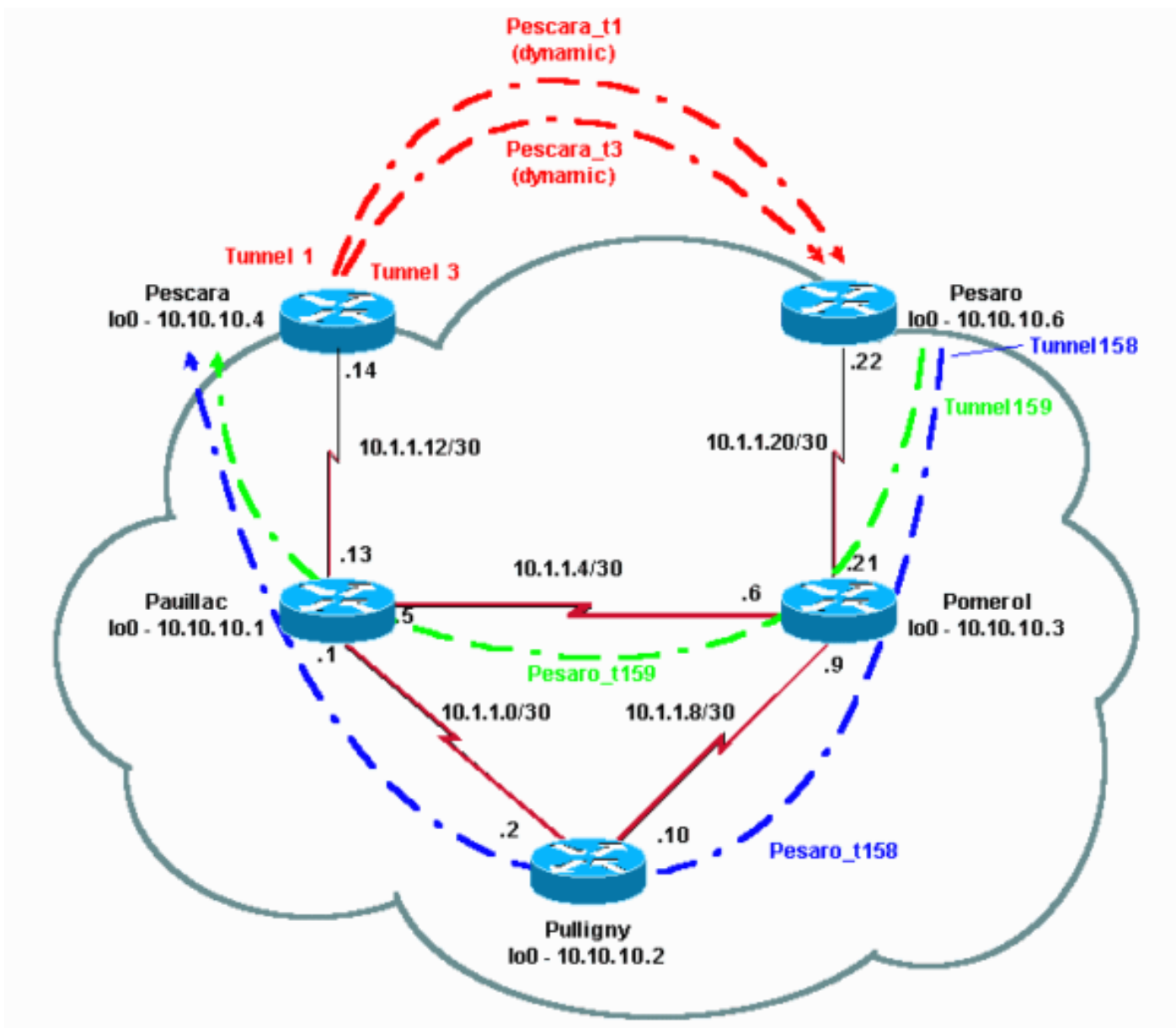
[功能组件](#)

组件	说明
IP 隧道接口	第 2 层：MPLS 隧道接口是标签交换路径(LSP)的题头。它配置有一组资源需求，例如带宽和优先级。第 3 层：LSP 隧道接口是指向隧道目标的单向虚拟链路的前端。
具有 TE 扩展的 RSVP	RSVP 用于建立并维护根据计算出的路径的 LSP 隧道使用 PATH 和 RESV 消息。RSVP 协议规范已扩展，使 RESV 消息也分发标签信息。
连接状态的 IGP (IS-IS 或 OSPF 与 TE 扩展名)	用于对来自链路管理模块的拓扑和资源信息进行泛洪。IS-IS 使用新的类型长度值(TLVs)，并且 OSPF 使用类型 10 链路状态广告(也称为不透明的 LSA)。
MPLS TE 路径计算模块	仅在 LSP 前端运行，用于使用来自链路状态数据库的信息确定路径。
MPLS TE 链路管理模块	在每个 LSP 跳，此模块对 RSVP 信令消息执行链路呼叫准入，并对要由 OSPF 或 IS-IS 泛洪的拓扑和资源信息进行登记。
标签交换转发	基于标签的基本 MPLS 转发机制。

[Configure](#)

[Network Diagram](#)

本文档使用此图所示的网络设置。



配置

快速配置指南

此程序可以使用执行一个快速配置。详细信息，请参见[MPLS流量工程和增进](#)。

1. 建立您的与通常的配置的网络(在这种情况下，使用帧中继)。 **Note:** 设置与32位IP掩码的一个环回接口是必须的。此地址使用MPLS网络和TE的设置由路由协议。此环回地址必须是可通过全局路由表到达的地址。
2. 为 MPLS 网络设置路由协议。它必须是链路状态协议 (IS-IS 或 OSPF)。在路由协议配置模式，请进入：对于 IS-IS :


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

 对于 OSPF :


```
mpls traffic-eng area X
mpls traffic-eng router-id LoopbackN (must have a 255.255.255.255 mask)
```
3. 启用 MPLS TE。在一般配置模式下输入 `ip cef` (如果 `ip cef distributed` 可用，也可输入以提高性能)。为每个相关接口启用 MPLS (`tag-switching ip`)。输入 `mpls traffic-engineering tunnel`

以启用 MPLS TE，以及零带宽 TE 隧道的 RSVP。

4. 在非零带宽隧道的每个相关接口通过输入 `ip rsvp bandwidth XXX` 启用 RSVP。
5. 设置要用于 TE 的隧道。有可以为MPLS流量工程隧道被配置的许多选项，但是**`tunnel mode mpls traffic-eng`**命令是必须的。**`tunnel mpls traffic-eng autoroute announce`** 命令按照路由协议宣布隧道的存在。

Note: 不要忘记为隧道接口的 IP 地址使用 `ip unnumbered loopbackN`。

此配置示例显示两个动态隧道以另外带宽(和优先级)从佩斯卡拉路由器去Pesaro路由器和使用一个明确路径从Pesaro去佩斯卡拉的两条隧道。

配置文件

仅包括配置文件的相关部分。命令用于enable (event) MPLS用斜体字印刷，而命令特定对TE (包括RSVP)在粗体。

```
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

```

佩斯卡拉

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
rsrvp 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
rsrvp 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
rsrvp 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
rsrvp 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

```

Verify

显示命令

本部分所提供的信息可用于确认您的配置是否正常工作。

[命令输出解释程序 \(仅限注册用户 \)](#) (OIT) 支持某些 **show** 命令。使用 OIT 可查看对 **show** 命令输出的分析。

- **show MPLS traffic-eng tunnels brief**
- **show MPLS traffic-eng tunnels命名Pesaro_t158**
- **show ip rsvp interface**
- **show mpls traffic-eng topology path目的地10.10.10.6带宽75**

其他有用的命令(没说明这里)包括：

- **show isis MPLS traffic-eng advertisements**

- show tag-switching forwarding-table
- show ip cef
- show mpls traffic-eng tunnels summary

示例显示输出

在所有LSR，您能使用**show MPLS traffic-eng tunnels**检查隧道的存在和状态。例如，在Pesaro，您看到总共四条隧道，到达Pesaro从Pesaro开始的两(Pescara_t1和T3)和两(t158和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
```

这是什么被看到，当在一个中间路由器时：

```
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
```

使用此，所有隧道的详细配置能被看到：

```
Pesaro#show mpls traffic-eng tunnels name Pesaro_t158
Name: Pesaro_t158 (Tunnell58) 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
```

在这种情况下，路径是明确和指定在RSVP消息(运载路径亦称的字段是显式路由对象[ERO])。如果此路径不可能被沿着，MPLS TE引擎使用下Path选项，可以是另一显式路由或动态路由。

RSVP特定信息是可用的使用标准的RSVP命令。在此输出中，有在Pulligny，一个由Pesaro_t158 (158K)和其他安排的两预定由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

如果要知道哪条TE路径使用一个特定目的地(和一个特定的带宽)，无需创建隧道，您能使用此命令：

Note: 请注意:此命令包裹对空间的原因的第二条线路。

```
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
```

如果网络执行IP TTL传播(请参见[mpls ip ttl繁殖](#))，请发出一tracert命令并且请参阅被沿着的路径是隧道，并且根据配置什么的隧道路由：

```
Pescara#tracert 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
```

Related Information

- [MPLS Support Page](#)
- [IS-IS 支持页](#)
- [Technical Support & Documentation - Cisco Systems](#)