

使用IS-IS配置MPLS基本流量工程

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[功能元件](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[組態](#)

[驗證](#)

[show命令](#)

[show輸出示例](#)

[相關資訊](#)

簡介

此組態範例顯示如何在使用訊框中繼和中間系統到中間系統(IS-IS)的現有多協定標籤交換(MPLS)網路之上實作流量工程(TE)。此範例實作兩個動態通道(由輸入標籤交換器路由器[LSR]自動設定)和使用明確路徑的兩個通道。

TE是一個通用名稱，對應於使用不同技術來最佳化給定主幹容量和拓撲的利用率。

MPLS TE提供了一種將TE功能(例如在第2層協定(如ATM)上使用的功能)整合到第3層協定(IP)中的方法。MPLS TE使用現有協定(資源預留協定[RSVP]、IS-IS、開放最短路徑優先[OSPF])的擴展，計算和建立根據網路約束設定的單向隧道。流量會根據目的地對映到不同的通道上。

必要條件

需求

本文件沒有特定需求。

採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- Cisco IOS®軟體版本12.0(11)S和12.1(3a)T
- 思科3600路由器

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除(預設

) 的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

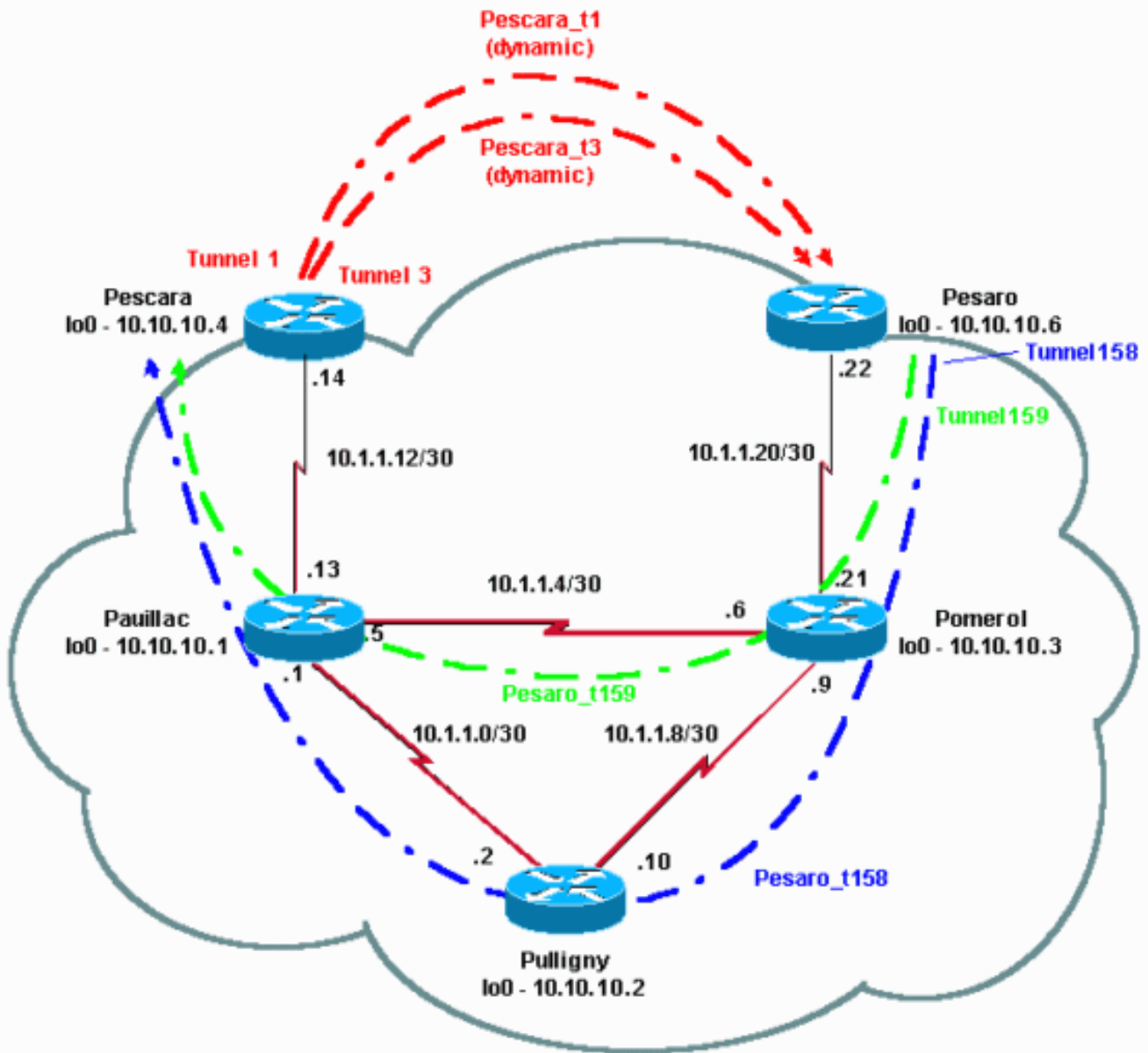
功能元件

元件	說明
IP隧道介面	第2層：MPLS通道介面是標籤交換路徑(LSP)的標頭。它配置一組資源要求，例如頻寬和優先順序。第3層：LSP隧道介面是通往隧道目標的單向虛擬鏈路的頭端。
具有TE擴展的RSVP	RSVP用於根據使用PATH和RESV消息計算的路徑來建立和維護LSP隧道。RSVP協定規範已經過擴展，以便RESV消息也分發標籤資訊。
鏈路狀態IGP (IS-IS或帶TE擴展的OSPF)	用於從鏈路管理模組泛洪拓撲和資源資訊。IS-IS使用新的型別長度值(TLV)，而OSPF使用型別10鏈路狀態通告 (也稱為不透明LSA) 。
MPLS TE路徑計算模組	僅在LSP頭運行，並使用鏈路狀態資料庫中的資訊確定路徑。
MPLS TE連結管理模組	在每個LSP躍點上，此模組對RSVP信令消息執行鏈路呼叫許可，並記錄要被OSPF或IS-IS泛洪的拓撲和資源資訊。
標籤交換轉發	基於標籤的基本MPLS轉發機制。

設定

網路圖表

本檔案會使用下圖中所示的網路設定。



組態

快速配置指南

此過程可用於執行快速配置。有關詳細資訊，請參閱[MPLS流量工程和增強功能](#)。

1. 使用常規配置設定網路（在這種情況下，使用幀中繼）。注意：必須使用32位的IP掩碼設定環回介面。此地址用於通過路由協定設定MPLS網路和TE。此環回地址必須通過全域性路由表訪問。
2. 為MPLS網路設定路由協定。它必須是鏈路狀態協定（IS-IS或OSPF）。在路由協定配置模式下，輸入：對於IS-IS:

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

 對於OSPF:

```
mpls traffic-eng area X
mpls traffic-eng router-id LoopbackN (must have a 255.255.255.255 mask)
```
3. 啟用MPLS TE。在一般組態模式下輸入ip cef(或ip cef distributed (如果可用) 以提高效能)。在每個相關介面上啟用MPLS(tag-switching ip)。輸入mpls traffic-engineering tunnel以啟用

MPLS TE，並為零頻寬TE隧道啟用RSVP。

4. 通過在非零頻寬隧道的每個相關介面上輸入 `ip rsvp bandwidth XXX`，啟用RSVP。
5. 設定要用於TE的隧道。可以為MPLS TE隧道配置許多選項，但 `tunnel mode mpls traffic-eng` 命令是強制性的。`tunnel mpls traffic-eng autoroute announce` 命令通過路由協定通告隧道的存在。

注意：不要忘記將 `ip unnumbered loopbackN` 用於隧道介面的IP地址。

此組態範例顯示兩個不同頻寬（和優先順序）的動態通道，從Pescara路由器到Pesaro路由器，以及兩個使用從Pesaro到Pescara的明確路徑的通道。

組態檔

僅包括配置檔案的相關部分。用於啟用MPLS的命令以斜體顯示，而特定於TE的命令（包括RSVP）以粗體顯示。

佩薩羅

```
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
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

```

波梅羅

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
```

普利尼

```
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
```

波亞克

```
!  
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

```

驗證

show命令

本節提供的資訊可用於確認您的組態是否正常運作。

[輸出直譯器工具](#)(僅供[已註冊](#)客戶使用)(OIT)支援某些show命令。使用OIT檢視show命令輸出的分析

。

- show mpls traffic-eng tunnels brief
- show mpls traffic-eng tunnels name Pesaro_t158
- show ip rsvp interface
- show mpls traffic-eng topology path destination 10.10.10.6 bandwidth 75

其他有用的命令 (此處未說明) 包括 :

- show isis mpls traffic-eng advertisement

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

show輸出示例

在任何LSR上，都可以使用show mpls traffic-eng tunnels檢查通道的存在和狀態。例如，在佩薩羅，您總共看到四個隧道，兩個到達佩薩羅（Pescara_t1和t3），兩個從佩薩羅（t158和t159）開始：

```
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
```

這是發生在中間路由器上的情況：

```
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
```

使用以下命令可檢視任何通道的詳細組態：

```
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
```

在這種情況下，路徑是顯式的，並在RSVP消息中指定（攜帶路徑的欄位也稱為顯式路由對象 [ERO]）。如果無法遵循此路徑，則MPLS TE引擎將使用下一個路徑選項，該選項可以是另一個顯式路由或動態路由。

可使用標準RSVP命令獲取RSVP特定資訊。在此輸出中，對Pulligny有兩個保留，一個是Pesaro_t158(158K)，另一個是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
```

如果您希望知道哪個TE路徑用於特定目標（以及特定頻寬）而不建立隧道，可以使用此命令：

注意：請注意，由於空間原因，此命令被包裝到第二行。

```
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
```

如果網路執行IP TTL傳播(請參閱[mpls ip ttl propagate](#))，請發出traceroute指令，並檢視所遵循的路徑是通道，以及通道會根據設定的內容進行路由：

```
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
```

相關資訊

- [MPLS支援頁面](#)
- [IS-IS支援頁面](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)