

MPLS VPN環境中的資料包流

目錄

[簡介](#)

[開始之前](#)

[慣例](#)

[必要條件](#)

[採用元件](#)

[網路圖表](#)

[資料包流過程](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案將說明通過多重協定標籤交換(MPLS)虛擬私人網路(VPN)雲的封包流量。它還引入了資料包內具有多個標籤的概念。

當與MPLS一起使用時，VPN允許多個站點通過服務提供商的網路透明地互連。一個服務提供商網路可以支援多個不同的IP VPN。其中每個網路對使用者而言都是一個私有網路，與其他網路分離。在VPN中，每個站點都可以向同一VPN中的任何其它站點傳送IP資料包。

每個VPN與一個或多個VPN路由或轉發例項(VRF)相關聯。VRF包括IP路由表、派生的Cisco快速轉發(CEF)表和使用此轉發表的一組介面。

路由器為每個VRF維護單獨的路由和CEF表。這可以防止資訊在VPN外部傳送，並允許在多個VPN中使用相同的子網，而不會導致重複的IP地址問題。

使用邊界網關協定(BGP)的路由器使用BGP擴展社群分發VPN路由資訊。

有關通過VPN傳播更新的詳細資訊，請參閱以下文檔：

- [VPN路由目標社群。](#)
- [VPN路由資訊的BGP分發。](#)
- [MPLS轉發。](#)
- [連結到示例配置。](#)

MPLS VPN功能是在Cisco IOS®軟體版本12.0(5)T中匯入。

開始之前

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

必要條件

本文件沒有特定先決條件。

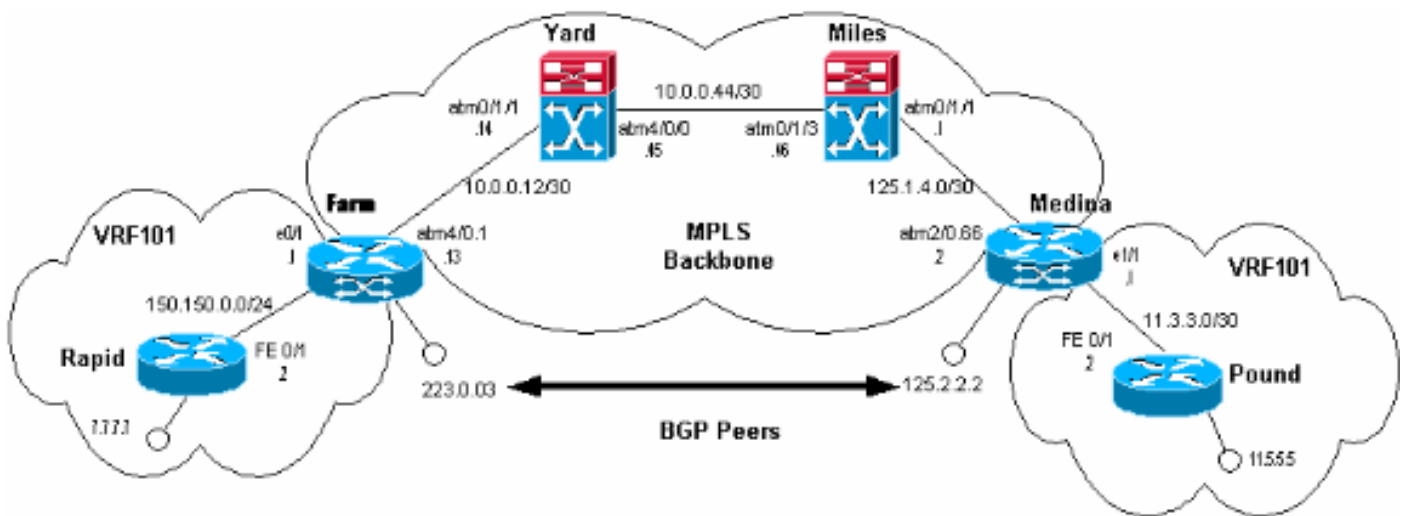
採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

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。如果您在即時網路中工作，請確保在使用任何命令之前瞭解其潛在影響。

網路圖表

為了瞭解VPN MPLS的工作原理，讓我們採取以下配置示例：



在此組態中：

- Rapid和Pound是不運行MPLS的客戶邊緣(CE)裝置。它們與VPN VRF101相關聯。為簡單起見，我們在此僅使用一個VRF。
- Farm和Medina是提供商邊緣裝置(PE)。
- Miles和Yard是LightStream 1010路由器。它們構成MPLS主幹。

資料包流過程

以下輸出顯示了當Rapid在VPN VRF101內將資料包傳送到Pound時會發生的情況：

```
rapid#ping 11.5.5.5
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 11.5.5.5, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

```
rapid#show ip route 11.5.5.5  
Routing entry for 11.5.5.4/30  
Known via "rip", distance 120, metric 1
```

```

Redistributing via rip
Last update from 150.150.0.1 on FastEthernet0/1, 00:00:16 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 150.150.0.1, from 150.150.0.1, 00:00:16 ago, via FastEthernet0/1
  Route metric is 1, traffic share count is 1

```

伺服器場通過BGP通告從Medina獲取地址11.5.5.5:

```
Farm#show ip bgp vpnv4 vrf vrf101 11.5.5.5
```

```

BGP routing table entry for 1:101:11.5.5.4/30, version 56
  Paths: (1 available, best #1, table vrf101)
  Not advertised to any peer
  Local
    125.2.2.2 (metric 4) from 125.2.2.2 (125.2.2.2)
      Origin incomplete, metric 1, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: RT:1:101

```

```
Farm#show ip route vrf vrf101 11.5.5.5
```

```

Routing entry for 11.5.5.4/30
  Known via "bgp 1", distance 200, metric 1, type internal
  Redistributing via rip
  Advertised by rip metric 0
  Last update from 125.2.2.2 01:29:20 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 125.2.2.2 (Default-IP-Routing-Table), from 125.2.2.2, 01:29:20 ago
    Route metric is 1, traffic share count is 1
    AS Hops 0

```

注意：125.2.2.2是Medina上的環回，用於建立與場的BGP配對。

為了將發往11.5.5.5的資料包轉發到Medina，Farm使用兩個標籤。要檢視此資訊，請檢視Farm上的CEF和VPN標籤轉發表：

```
Farm#show tag forwarding
```

```
-table vrf vrf101 11.5.5.5 detail
```

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes switched	Outgoing interface	Next Hop
None	2/91	11.5.5.4/30	0	AT4/0.1	point2point
MAC/Encaps=4/12, MTU=4466, Tag Stack{2/91(vcd=69) 40}					
00458847 0004500000028000					

```
Farm#show ip cef vrf vrf101 11.5.5.5
```

```

11.5.5.4/30, version 25, cached adjacency to ATM4/0.1
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with AT4/0.1, point2point, tags imposed: {2/91(vcd=69) 40}
via 125.2.2.2, 0 dependencies, recursive
next hop 10.0.0.14, ATM4/0.1 via 125.2.2.2/32
valid cached adjacency
tag rewrite with AT4/0.1, point2point, tags imposed: {2/91(vcd=69) 40}

```

兩個標籤應用於要離開伺服器場且目的地為11.5.5.5的資料包。可以如下表示：

2/91	40	Packet
-------------	-----------	---------------

標籤40被新增到該分組中，然後將其分段為具有2/91作為VPI/VCI值的單元。這表示標籤也稱為

2/91。

注意：接收帶有多個標籤的幀時，接收裝置只檢查第一個標籤。

標籤的分配方式如下：

- 2/91由Yard分配，對應於地址125.2.2.2。此地址用於建立與場的BGP配對。請參閱[使用ATM的MPLS VPN:以瞭解詳細資訊](#)。標籤用於MPLS核心，用於將幀從群組傳送到Medina上的125.2.2.2。
- 40由Medina分配給11.5.5.5。當PE（本例中為Medina）從CE（磅）獲取IP字首時，PE會為此路由分配一個特定的標籤。標籤取決於路由獲知的VPN VRF。它使用BGP增強型社群向其他PE通告路由和標籤。

我們來看看麥地那：

```
Medina#show tag forwarding
-table vrf vrf101 11.5.5.5 detail
  Local   Outgoing   Prefix           Bytes tag  Outgoing   Next Hop
  tag     tag or VC  or Tunnel Id    switched  interface
  40      Untagged  11.5.5.4/30[V]  570       Et1/1      11.3.3.2
          MAC/Encaps=0/0, MTU=1500, Tag Stack{}
          VPN route: vrf101
          Per-packet load-sharing
```

現在我們知道標籤的來源，我們可以看到目的地為11.5.5.5的資料包會發生什麼情況。伺服器場通過VC 2/91傳送分段的資料包。Yard收到此消息。要檢視Yard對這些單元執行的操作，請使用以下命令：

```
Yard#show tag atm
-tdp bindings 125.2.2.2 32
  Destination: 125.2.2.2/32
  Transit ATM0/1/1 2/91 Active -> ATM4/0/0 1/82 Active
```

在VC 2/91（目的地為125.2.2.2，也稱為Medina）上接收這些信元時，Yard使用傳出的VC 1/82將這些信元切換到Miles。

注意：Yard尚未檢查或修改標籤40。

Miles也會發生同樣的事情，在VC 1/33中將細胞切換到麥地那：

```
Miles#show tag atm
-tdp bindings 125.2.2.2 32
  Destination: 125.2.2.2/32
  Transit ATM0/1/3 1/82 Active -> ATM0/1/1 1/33 Active
```

到達Medina的資料包可以這樣表示：

1/33	40	Packet
------	----	--------

在接收VC 1/33上的信元時，Medina檢查標籤1/33並發現此標籤是路由器的本地標籤。這樣，Medina就發現資料包的目的地是它自己的某個地址：

```
Medina#show tag
-switching atm-tdp bindings local-tag 1 33
  Destination: 125.2.2.2/32
    Tailend Router ATM2/0.66 1/33 Active, VCD=406
```

因此，Medina刪除第一個標籤(1/33)，並看到資料包有另一個標籤(40)。接下來會檢查此標籤對應的內容，並相應地交換封包：

```
Medina#show tag
-switching forwarding-table tags 40
  Local   Outgoing   Prefix          Bytes tag  Outgoing   Next Hop
  tag     tag or VC   or Tunnel Id    switched   interface
  40      Untagged   11.5.5.4/30[V]  570        Et1/1      11.3.3.2
```

在本例中，Medina發現資料包的目的地是通過普通IP鏈路連線的站點。它會捨棄標籤並在介面 ethernet 1/1上轉發IP資料包。

[相關資訊](#)

- [工具與資源](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)