

Flujo de paquetes en un entorno de VPN MPLS

Contenido

[Introducción](#)

[Antes de comenzar](#)

[Convenciones](#)

[Prerequisites](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Diagrama de la red](#)

[El proceso del flujo de paquetes](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento ilustra el flujo de paquetes a través de una nube de la Virtual Private Network (VPN) de Multiprotocol Label Switching (MPLS). También presenta el concepto de poseer varias etiquetas dentro de un paquete.

VPN, cuando se utiliza con MPLS, permite la interconexión transparente entre varios sitios a través de la red de un proveedor de servicio. Una red proveedora de servicios puede ofrecer soporte a varias VPN IP diferentes. Cada una de éstas le aparece a sus usuarios como una red privada, separada de todas las otras redes. Dentro de una VPN, cada sitio puede enviar paquetes IP a cualquier otro sitio dentro de la misma VPN.

Cada VPN está asociada con uno o más casos de reenvío o ruteo VPN (VRF). Un VRF consiste de una tabla de IP Routing, una tabla de Cisco Express Forwarding (CEF) y un conjunto de interfaces que usen estas tablas de reenvío.

El router mantiene un ruteo separado y una tabla CEF para cada VRF. Esto impide que la información se envíe fuera de la VPN y permite que pueda usarse la misma subred en varias VPN sin causar problemas de dirección IP duplicada.

El router que utiliza el Border Gateway Protocol (BGP) distribuye la información de ruteo VPN utilizando las comunidades extendidas BGP.

Para obtener más información sobre la propagación de actualizaciones a través de una VPN, consulte estos documentos:

- [Comunidad de destino de ruta VPN](#)
- [Distribución BGP de la información de ruteo VPN](#)
- [Reenvío MPLS.](#)
- [link a un ejemplo de configuración.](#)

La función MPLS VPN se introdujo en la versión 12.0(5)T del software del IOS® de Cisco.

Antes de comenzar

Convenciones

Para obtener más información sobre las convenciones del documento, consulte [Convenciones de Consejos Técnicos de Cisco](#).

Prerequisitos

No hay requisitos previos específicos para este documento.

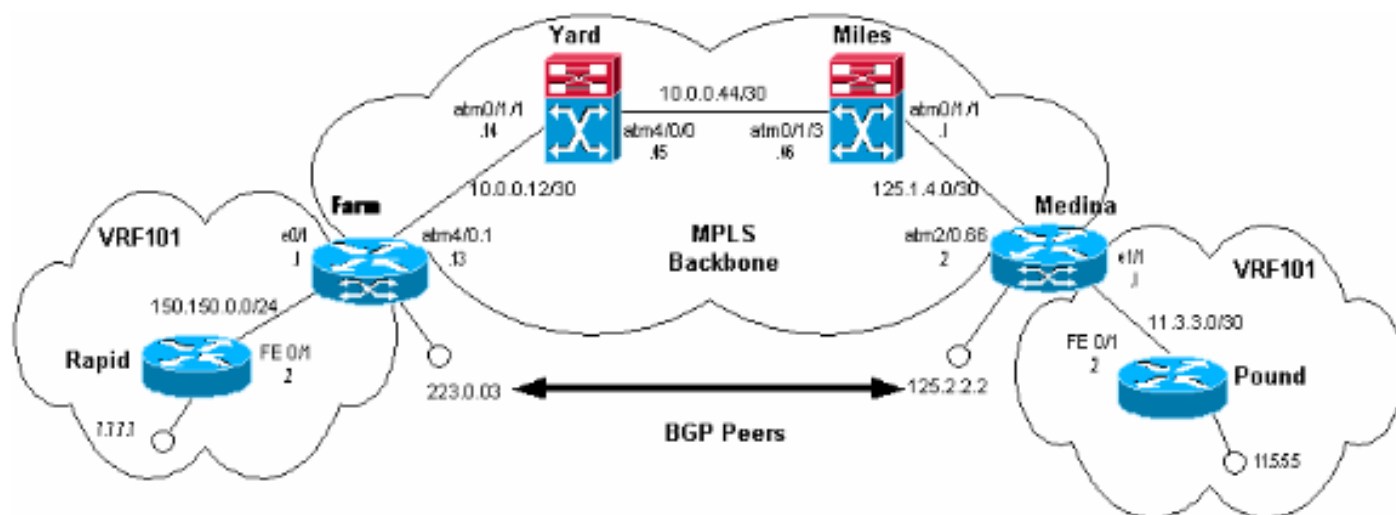
Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

La información que se presenta en este documento se originó a partir de dispositivos dentro de un ambiente de laboratorio específico. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener un comando antes de ejecutarlo.

Diagrama de la red

Para entender cómo funciona una VPN MPLS, observemos el siguiente ejemplo de configuración:



En esta configuración:

- Rapid y Pound son los dispositivos de borde del cliente (CE) que no ejecutan MPLS. Están asociados con VRF101. Para mayor simplicidad, aquí sólo utilizamos un VRF.
- Farm y Medina son los dispositivos de borde del proveedor (PE).
- Miles y Yard son routers LightStream 1010. Éstos constituyen la red troncal de MPLS.

El proceso del flujo de paquetes

El resultado siguiente muestra lo que sucede cuando Rapid envía los paquetes al Pound dentro del VRF101 VPN:

```
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
```

Farm obtiene la dirección 11.5.5.5 de Medina a través de los anuncios BGP:

```
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
```

Nota: 125.2.2.2 es un loopback en Medina y se utiliza para crear el emparejamiento BGP con Farm.

Para enviar el paquete destinado a 11.5.5.5 a Medina, Farm usa dos etiquetas. Para ver esto, observe la tabla de reenvío de etiquetas de CEF y de VPN en Farm:

```
Farm#show tag forwarding
```

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

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes switched	tag	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}

```

Se aplican dos etiquetas a los paquetes que egresan del bloque y están destinados a 11.5.5.5. Se pueden representar de esta manera:

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

Se agrega la etiqueta 40 al paquete y, a continuación, se segmenta en celdas con 2/91 como valores VPI/VCI. Esto significa que la etiqueta se denomina también 2/91.

Nota: Al recibir una trama con varias etiquetas, el dispositivo receptor sólo verifica la primera.

Las etiquetas se asignan de la siguiente manera:

- Yard asigna la 2/91, que corresponde a la dirección 125.2.2.2. Esta dirección se utiliza para crear el emparejamiento BGP con Farm. Consulte [MPLS VPN over ATM: con BGP o RIP en el Sitio del Cliente](#) para obtener más información. La etiqueta se usa en el núcleo MPLS para enviar tramas desde el bloque de servidores hasta 125.2.2.2 en Medina.
- Medina asigna 40 a 11.5.5.5. Cuando un PE (Medina en este caso) conoce un prefijo de IP desde un CE (Pound), el PE asigna una etiqueta específica a esta ruta. La etiqueta depende del VRF de VPN que la ruta haya detectado. Anuncia la ruta y la etiqueta a los otros PE utilizando comunidades BGP mejoradas.

Echemos un vistazo a Medina:

```

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

```

Ahora que sabemos de dónde vienen las etiquetas, podemos ver qué sucede con los paquetes destinados a 11.5.5.5. Farm envía el paquete segmentado sobre el VC 2/91. Yard recibe esto. Para ver lo que Yard hace con estas células, utilice el siguiente comando:

```

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

```

Al recibir estas células en el VC 2/91 (células destinadas a 125.2.2.2, también conocida como Medina), Yard conmuta estas células hacia Miles mediante el VC saliente 1/82.

Nota: Yard no ha marcado ni modificado la etiqueta 40.

Lo mismo sucede con Miles, ya que conmuta las células a Medina en el VC 1/33:

```
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
```

El paquete que llega a Medina puede representarse así:

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

Al recibir las celdas en el VC 1/33, Medina verifica la etiqueta 1/33 y ve que esta etiqueta es local al router. Al hacerlo, Medina observa que el paquete está destinado para una de sus propias direcciones:

```
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
```

Medina, entonces, elimina la primera etiqueta (1/33) y verifica que el paquete tiene otra etiqueta (40). Luego evalúa a qué corresponde esta etiqueta y conmuta el paquete en forma adecuada:

```
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
```

En este caso, Medina ve que el paquete está destinado a un sitio conectado por un link IP normal. Descarta la etiqueta y envía el paquete de IP de la interfaz ethernet 1/1.

[Información Relacionada](#)

- [Herramientas y Recursos](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)