

Troubleshooting de Loops de ruteo de Cisco Express Forwarding

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Diagrama de la red](#)

[Problema](#)

[Troubleshoot](#)

[Solución](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento ayuda a resolver problemas de loops de ruteo de Cisco Express Forwarding (CEF) y el ruteo por debajo del nivel óptimo causado por una adyacencia válida almacenada en memoria caché de Cisco Express Forwarding que apunta a la interfaz incorrecta. Estas son las razones por las que se crea una adyacencia con una interfaz incorrecta:

- Una ruta estática apunta directamente a una interfaz de acceso múltiple.
- Una [adyacencia Cisco Express Forwarding](#) válida se genera como resultado de las respuestas del [Protocolo de resolución de direcciones proxy \(ARP\)](#).

Prerequisites

Requirements

Utilice estos recursos para comprender mejor algunos de los conceptos que este documento utiliza:

- [Descripción General de Cisco Express Forwarding](#)
- [Selección de Ruta en Routers de Cisco](#)

Componentes Utilizados

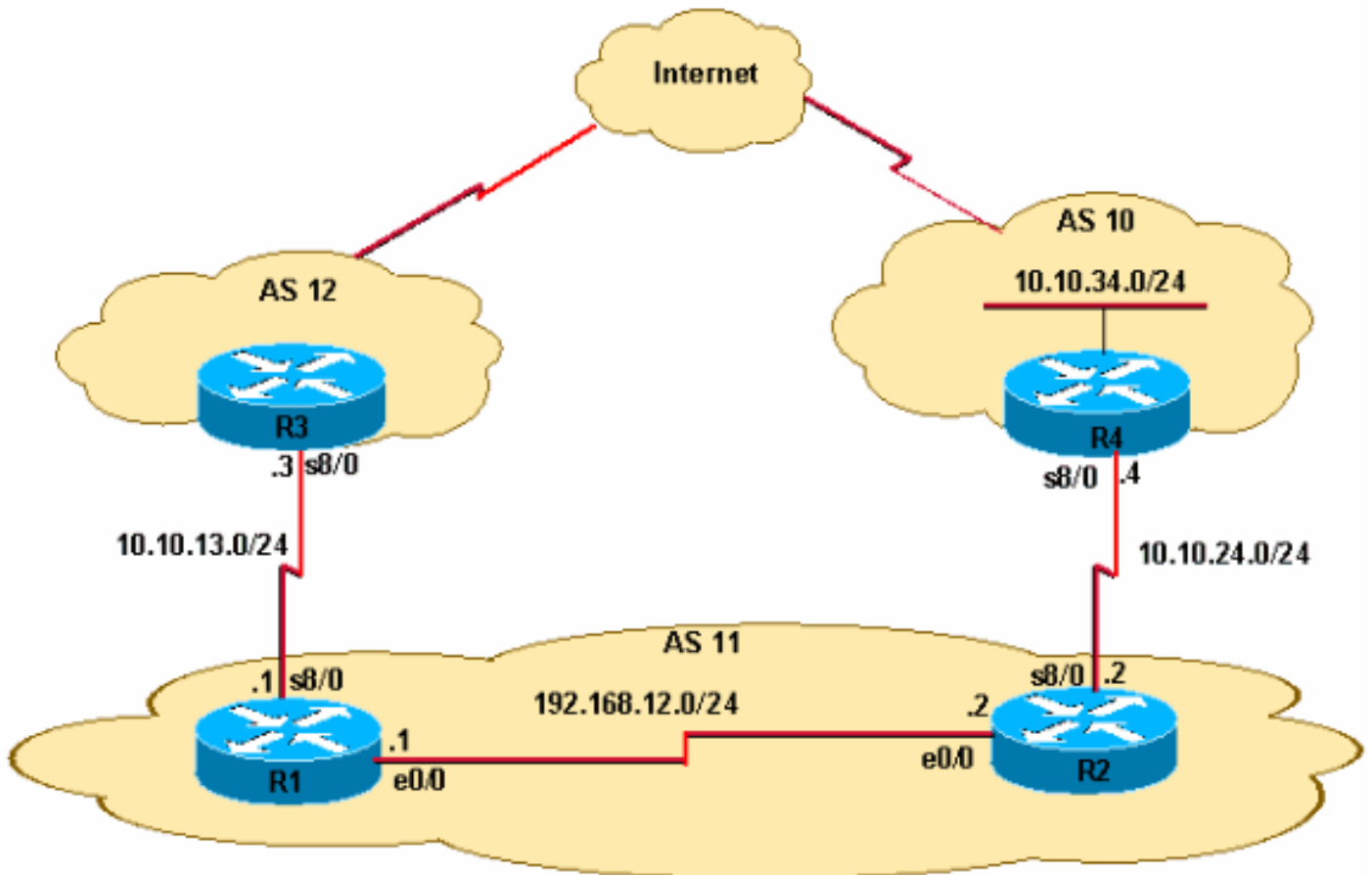
Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

Convenciones

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Diagrama de la red

El router R1 se conecta a R3 a través del Serial 8/0 y el router R2 se conecta a R4 a través del Serial 8/0. R1 y R2 están conectados a través de Ethernet 0/0, como muestra esta figura.



- R2 recibe actualizaciones del prefijo del protocolo de pasarela de frontera externa (eBGP) para 10.10.34.0/24 desde R4. R2 propaga este prefijo a R1 a través de BGP interno (iBGP).
- R2 tiene una ruta estática predeterminada (0.0.0.0/0) que apunta a la dirección IP serial 8/0 de R4 10.10.24.4.
- R2 también tiene una ruta predeterminada flotante de respaldo (IP route 0.0.0.0 0.0.0 Ethernet0/0 10) que apunta a la interfaz Ethernet 0/0 para rutear paquetes si falla la conexión serial entre R2 y R4.
- R1 tiene una ruta predeterminada que apunta al Serial 8/0 de R3 con la dirección IP 10.10.13.3.

Problema

El tráfico IP destinado a 10.10.34.0/24 recibe un loop entre R1 y R2. Observe el resultado del comando **traceroute** en R1.

R1#**traceroute 10.10.34.4**

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.10.34.4

```
 1 192.168.12.2 20 msec 20 msec 20 msec
 2 192.168.12.1 8 msec 12 msec 8 msec
 3 192.168.12.2 8 msec 8 msec 12 msec
 4 192.168.12.1 12 msec ...
```

Tenga en cuenta que el tráfico destinado para 10.10.34.4 salta entre Ethernet 0/0 de R1 (dirección IP 192.168.12.1) y Ethernet 0/0 de R2 (dirección IP 192.168.12.2). Idealmente, el tráfico de R1 destinado a 10.10.34.0/24 debe ir a R2 debido al prefijo aprendido iBGP 10.10.34.0/24. Luego, desde R2, el tráfico debe rutear a R4. Sin embargo, el resultado del comando **traceroute** confirma un loop de ruteo entre R1 y R2.

R1

```
hostname R1
!
ip subnet-zero
!
ip cef
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
!
interface Serial8/0
 ip address 10.10.13.1 255.255.255.0
!
router bgp 11
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.10.13.3 remote-as 12
 neighbor 192.168.12.2 remote-as 11
 no auto-summary
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.13.3
```

R2

```
hostname R2
!
ip cef
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
!
interface Serial8/0
 ip address 10.10.24.2 255.255.255.0
!
router bgp 11
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 network 192.168.12.0
 neighbor 10.10.24.4 remote-as 10
 neighbor 192.168.12.1 remote-as 11
 neighbor 192.168.12.1 next-hop-self
 no auto-summary
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.24.4
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Ethernet0/0 10
```

Troubleshoot

Dado que los paquetes destinados a 10.10.34.4 tienen un loop entre R1 y R2, comience a resolver problemas. Primero verifique el IP Routing en R1. La salida del comando **show ip route 10.10.34.0** confirma el salto siguiente de 192.168.12.2 para los paquetes destinados a 10.10.34.0/24. Esto coincide con el primer salto del comando **traceroute**, donde los paquetes se envían al salto siguiente 192.168.12.2, que confirma que los paquetes se conmutan correctamente en R1.

```
R1#show ip route 10.10.34.0
Routing entry for 10.10.34.0/24
  Known via "bgp 11", distance 200, metric 0
  Tag 10, type internal
  Last update from 192.168.12.2 00:22:59 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.12.2, from 192.168.12.2, 00:22:59 ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
    AS Hops 1
```

El próximo paso es verificar la tabla de IP Routing de R2. Como se muestra en la salida del comando **show ip route 10.10.34.0**, los paquetes destinados a 10.10.34.0 deben ser enrutados al salto siguiente 10.10.24.4 en Serial 8/0. Sin embargo, el comando **traceroute** muestra los paquetes conmutados nuevamente a R1 a la dirección IP 192.168.12.1. Se necesita una investigación adicional sobre por qué los paquetes destinados a 10.10.34.0 se conmutan en R2 al salto siguiente 192.168.12.1 (como en la salida del comando **traceroute**) en lugar de a 10.10.24.4.

```
R2#show ip route 10.10.34.0
Routing entry for 10.10.34.0/24
  Known via "bgp 11", distance 20, metric 0
  Tag 10, type external
  Last update from 10.10.24.4 00:42:32 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.24.4, from 10.10.24.4, 00:42:32 ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
    AS Hops 1
```

En este momento, es importante comprender que en una red conmutada por Cisco Express Forwarding, una decisión de reenvío de paquetes consta de:

- Una búsqueda en la tabla de ruteo de la coincidencia con el prefijo de máxima longitud.
- Una búsqueda de la base de información de reenvío (FIB).

Dado que se verifica la tabla de ruteo, observe la FIB de Cisco Express Forwarding. En los resultados del comando **show ip cef 10.10.34.4 detail**, observe que Cisco Express Forwarding conmuta 10.10.34.4 fuera Ethernet 0/0 en lugar del salto siguiente 10.10.24.4 fuera Serial 8/0 (como se muestra en **show ip route 10.10.34 .0**). Esta discrepancia crea loops en la red.

```
R2#show ip cef 10.10.34.4 detail
10.10.34.4/32, version 19, cached adjacency 10.10.34.4
0 packets, 0 bytes
  via 10.10.34.4, Ethernet0/0, 0 dependencies
    next hop 10.10.34.4, Ethernet0/0
    valid cached adjacency
```

El siguiente paso es observar la tabla de adyacencia de Cisco Express Forwarding y ver cómo Cisco Express Forwarding aprende a conmutar paquetes por Ethernet 0/0. Observe que la adyacencia se genera debido a ARP.

```
R2#show adjacency ethernet 0/0 detail | begin 10.10.34.4
IP           Ethernet0/0           10.10.34.4(5)
              50 packets, 2100 bytes
              AABECC006500AABECC0066000800
              ARP           03:02:00
```

Este resultado del comando **show ip arp** es una confirmación.

```
R2#show ip arp 10.10.34.4
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 10.10.34.4        60        aabb.cc00.6500 ARPA   Ethernet0/0
```

A continuación, averigüe por qué se creó esta entrada ARP cuando hay una ruta IP en la tabla de ruteo. Vuelva a observar la tabla de ruteo.

```
R2#show run | include ip route 0.0.0.0
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.24.4
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Ethernet0/0 10
```

Si la conexión serial falla entre R2 y R4, todo el tráfico se rutea con el uso de una ruta estática flotante fuera de Ethernet 0/0 porque R2 tiene una ruta estática flotante que apunta a la interfaz de acceso múltiple Ethernet 0/0 y no a la dirección IP Ethernet 192.168.12.1 de R1. Por lo tanto, para todos los destinos desconocidos, el Router R2 envía una solicitud ARP a través de la interfaz Ethernet0/0. En este caso, R2 ha perdido la ruta más específica a la red 10.10.34.0. Por lo tanto, cuando el paquete de datos llega para los hosts en esta red, genera una solicitud ARP a través de la interfaz Ethernet. Dado que Proxy ARP está habilitado de forma predeterminada en la interfaz Ethernet de R1 y tiene una ruta predeterminada que apunta a R3, responde con una respuesta ARP proxy con su propia dirección MAC. Por lo tanto, R2 envía todo el tráfico a R1, y R1 reenvía todo el tráfico con el uso de su ruta predeterminada (0.0.0.0/0) a AS 12, y consecuentemente a 10.10.34.4 a través de Internet.

Cuando R2 recibe la respuesta ARP proxy de R1, crea una adyacencia válida de Cisco Express Forwarding /32 que señala la interfaz Ethernet 0/0. Esta entrada de Cisco Express Forwarding no caduca hasta que el router ARP proxy R1 esté presente en el segmento Ethernet. Por lo tanto, la entrada /32 de Cisco Express Forwarding continúa siendo utilizada para Cisco Express Forwarding-switch los paquetes, incluso después de que la conexión serial entre R2 y R4 esté de respaldo y la ruta predeterminada de la tabla de ruteo señale Serial 8/0 hacia AS 10. El resultado es un loop de ruteo.

Finalmente, mire los registros y vea si el link serial (s8/0) está inestable. Esto hace que se instale una ruta estática flotante en la tabla de ruteo que luego conduce a ARP proxy y da como resultado la instalación de una entrada Cisco Express Forwarding de 10.10.34.4/32 en Cisco Express Forwarding FIB.

```
R2#show log | beg Ethernet0/0
[.]
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial8/0, changed state to down
%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 10.10.24.4 Down Interface flap
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial8/0, changed state to up
```

%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 10.10.24.4 Up

Los registros confirman la causa. En resumen, estos pasos muestran la secuencia de eventos:

1. Serial 8/0 en R2 deja de funcionar.
2. R2 tiene un paquete destinado a 10.10.34.4.
3. R2 sigue la ruta predeterminada de respaldo dirigida directamente a Ethernet 0/0.
4. R2 envía una solicitud ARP para 10.10.34.4.
5. R1 (Proxy) responde a la solicitud ARP con su propia dirección MAC a R2.
6. R2 ahora tiene una entrada ARP para 10.10.34.4 con la dirección MAC de R1.
7. R2 crea una adyacencia de Cisco Express Forwarding para 10.10.34.4, y una entrada 10.10.34.4/32 se instala en la tabla Cisco Express Forwarding (FIB) para este destino a través de Ethernet 0/0. Esta entrada de Cisco Express Forwarding se mantiene mientras la entrada ARP sea válida o hasta que R1 esté presente en el segmento Ethernet.
8. Aparece en R2 el Serial 8/0.
9. R2 aprende la ruta eBGP 10.10.34.0/24 del R4 con el siguiente salto 10.10.24.4 e instala la ruta en la tabla de IP Routing.
10. R1 aprende el prefijo 10.10.34.0/24 a través de iBGP desde R2 e lo instala en la tabla de IP Routing.
11. R1 tiene un paquete destinado a 10.10.34.4.
12. R1 busca en su tabla de ruteo, coincide con las rutas de prefijo iBGP a R2 y las rutas a R2.
13. R2 recibe un paquete destinado a 10.10.34.4. Dado que ya tiene una entrada de Cisco Express Forwarding para 10.10.34.4/32 que apunta a Ethernet 0/0 en su tabla FIB con la dirección MAC de R1, envía el paquete nuevamente a R1 sin mirar la tabla de ruteo. De esta forma, se crea un bucle.

Solución

Reemplace la ruta estática flotante que apunta directamente a Ethernet 0/0 por una que apunte a una dirección de salto siguiente.

```
R2(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 ethernet 0/0 10
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.12.1 10
```

Cuando tiene una ruta estática que apunta a la dirección IP del siguiente salto en lugar de una interfaz de acceso múltiple Ethernet 0/0, detiene el R2 de enviar solicitudes ARP para todos los destinos. Los paquetes se rutean y conmutan según el salto siguiente 192.168.12.1. Por lo tanto, se evitan las entradas y loops de ARP Cisco Express Forwarding.

Observe la entrada Cisco Express Forwarding en R2 que señala a la interfaz serial 8/0 correcta.

```
R2#show ip cef 10.10.34.4
10.10.34.0/24, version 32, cached adjacency to Serial8/0
0 packets, 0 bytes
  via 10.10.24.4, 0 dependencies, recursive
    next hop 10.10.24.4, Serial8/0 via 10.10.24.0/24
    valid cached adjacency
```

Información Relacionada

- [Resolución de problemas de equilibrio de carga sobre enlaces paralelos por medio de Cisco Express Forwarding](#)
- [Cómo Verificar Cisco Express Forwarding Switching](#)
- [Resolución de problemas de inconsistencias de prefijos con Cisco Express Forwarding](#)
- [Resolución de problemas de adyacencias incompletas con Cisco Express Forwarding](#)
- [Página de soporte de Cisco Express Forwarding](#)
- [Páginas de Soporte de IP Routing Protocols](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)