

Solución de problemas de adyacencias incompletas con CEF

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[¿Qué es una adyacencia?](#)

[Tipos de adyacencia](#)

[Detección de adyacencia](#)

[Razones de adyacencias incompletas](#)

[Sin entrada ARP](#)

[No se elimina una vez marcado como Incompleto](#)

[Problemas conocidos](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Los nodos de red de la red se consideran adyacentes si se pueden alcanzar entre sí mediante un único salto a través de una capa de link. Este documento incluye consejos para resolver problemas de adyacencias incompletas, como se ve en la salida del comando `show ip cef adjacency`, cuando se habilita Cisco Express Forwarding (CEF) en una interfaz.

```
Router#show ip cef adjacency serial 4/0/1 10.10.78.69 detail
IP Distributed CEF with switching (Table Version 2707655)
 130703 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new), peak 39517
 130703 leaves, 9081 nodes, 26227536 bytes, 2685255 inserts, 2554552 invalidations
 949 load sharing elements, 318864 bytes, 71787 references
 universal per-destination load sharing algorithm, id 9E3B1A95
 2 CEF resets, 23810 revisions of existing leaves
 Resolution Timer: Exponential (currently 1s, peak 16s)
 22322 in-place/0 aborted modifications
 refcounts: 2175265 leaf, 1972988 node
```

```
Table epoch: 0 (17 entries at this epoch)
```

```
Adjacency Table has 112 adjacencies
 4 IPv4 incomplete adjacencies
```

Prerequisites

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- [Reenvío express de Cisco \(CEF\)](#)
- [Configuración de Cisco Express Forwarding](#)
- [Cómo Verificar Cisco Express Forwarding Switching](#)

Componentes Utilizados

La información en este documento se basa en la versión 12.3(3) del software Cisco IOS®.

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.

Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

¿Qué es una adyacencia?

CEF describe un mecanismo de conmutación de alta velocidad que un router utiliza para reenviar paquetes desde la interfaz de entrada a la interfaz de salida. CEF utiliza dos conjuntos de estructuras de datos o tablas, que almacena en la memoria del router:

- [Reenvío de la Base de Información \(FIB\)](#) : tomado del uso común de la Organización Internacional de Normalización (ISO), una FIB describe una base de datos de información utilizada para tomar decisiones de reenvío. Es conceptualmente similar a una tabla de ruteo o a una memoria caché de ruta, aunque es muy diferente de la tabla de ruteo en su implementación.
- [Tabla de adyacencia](#) : dos nodos en la red se consideran adyacentes si pueden alcanzarse entre sí usando un solo salto a través de una capa de link. Por ejemplo, cuando un paquete llega a una de las interfaces del router, el router quita trama de la capa de link de datos y pasa el paquete cerrado a la capa de la red. En la capa de red, se examina la dirección de destino del paquete. Si la dirección de destino no es una dirección de la interfaz del router o la dirección de broadcast de todos los hosts, el paquete debe ser ruteado. Como mínimo, cada entrada de ruta en la base de datos debe incluir dos elementos: **Dirección de destino**: esta es la dirección de la red a la que puede llegar el router. Es probable que el router tenga más de una ruta hacia la misma dirección. **Puntero al destino**: Este puntero indica que la red de destino está conectada directamente al router o indica la dirección de otro router en una red conectada directamente hacia el destino. Ese router, que está un salto más cerca del destino, es el router de siguiente salto. Una adyacencia representa un puntero a la celda a destino.

Este ejemplo utiliza una interfaz Ethernet de un router (por ejemplo, R1) configurado con una dirección IP de 172.16.81.98 y una ruta estática predeterminada simple que señala todos los

destinos a la interfaz Ethernet de un router vecino R2, con una dirección IP de 172.16.81.1 como salto siguiente. En general, CEF necesita estar habilitado en la interfaz entrante para que los paquetes sean conmutados por CEF. Dado que CEF toma la decisión de reenvío en la entrada, utilice el comando [no ip route-cache cef en la interfaz de ingreso para inhabilitar CEF](#).

Nota: En fast-switching, Cisco IOS crea una entrada de memoria caché de fast switching después de que conmuta un paquete. Por ejemplo, un paquete que viene en una interfaz conmutada por proceso y que se envía a través de una interfaz conmutada rápidamente se conmuta rápidamente. Ejecute el comando [no ip route-cache](#) en la interfaz de egreso para inhabilitar el fast switching. Esto contrasta con el CEF.

1. Para ver el contenido de la tabla de IP Routing, utilice el comando show ip route.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is 172.16.81.1 to network 0.0.0.0

    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.81.0 is directly connected, Ethernet0/0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.81.1
!--- A simple default static route points all destinations to !--- a next-hop address of 172.16.81.1.
```

2. Utilice el comando [show ip arp](#) o el comando [show arp](#) para mostrar la tabla Address Resolution Protocol (ARP).**Nota:** El campo "Hardware Addr" de la tabla ARP muestra las entradas para la interfaz local y la interfaz de salto siguiente.

```
R1#show ip arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 172.16.81.98      -         0030.71d3.1000  ARPA   Ethernet0/0
Internet 172.16.81.1       0         0060.471e.91d8  ARPA   Ethernet0/0
```

3. Utilice los comandos [show adjacency ethernet 0/0 detail](#) y [show adjacency ethernet 0/0 internal](#) para ver el contenido de la entrada de la tabla de adyacencia.

```
R1#show adjacency ethernet 0/0 detail
Protocol Interface          Address
IP        Ethernet0/0         172.16.81.1(7)
                                0 packets, 0 bytes
                                0060471E91D8003071D310000800
                                ARP          03:57:08
                                Epoch: 1

R1#show adjacency ethernet 0/0 internal
Protocol Interface      Address
IP        Ethernet0/0         172.16.81.1(7)
                                0 packets, 0 bytes
                                0060471E91D8003071D310000800
                                ARP          03:57:00
                                Epoch: 1
                                Fast adjacency enabled
                                IP redirect enabled
                                IP mtu 1500 (0x48000082)
                                Fixup disabled
                                Adjacency pointer 0x62515AC0, refCount 7
                                Connection Id 0x0
                                Bucket 236
```

Este resultado ilustra que en CEF, una adyacencia hace referencia a una estructura de

control que contiene información de Capa 2 para una dirección IP en una interfaz determinada. Contiene la cadena de reescritura que varía con el protocolo de encapsulación de la interfaz saliente. Una adyacencia es el equivalente de CEF de una entrada ARP.

Esta tabla describe los campos clave en el comando **show adjacency [interface-type interface-number] internal**.

Campo	Descripción
172.16.81.1(7)	Dirección IP de la interfaz de salto siguiente. El valor entre paréntesis se refiere al "refCount" o número de veces que se hace referencia a la adyacencia mediante entradas de la FIB. El mismo valor aparece más adelante en la entrada.
0 packets, 0 bytes	Utilice el comando ip cef accounting para habilitar los contadores de paquetes y bytes.
0060471E91D800 3071D310000800	Los primeros doce caracteres son la dirección MAC de la interfaz de salto siguiente de destino. Los siguientes doce caracteres representan la dirección MAC de la interfaz de origen del paquete. (En otras palabras, la interfaz saliente del router local). Los últimos cuatro caracteres representan el conocido valor Ethertype 0x0800 para IP (con encapsulación ARPA, Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada).
003071D3100008 00	Dirección MAC y conocido valor Ethertype 0x0800 para IP (con encapsulación ARPA) de la interfaz de origen del paquete. (En otras palabras, la interfaz saliente del router local).
ARP 03:57:00	ARP indica cómo se detecta la entrada. La indicación de fecha y hora señala el tiempo de espera de la entrada hasta su agotamiento.
Epoch: 1	Tabla de adyacencia CEF Información de Epoch. Utilice el comando show ip cef epoch para mostrar la información de época para la tabla de adyacencia y todas las tablas FIB.
Fast adjacency enabled	Una entrada FIB almacena en la memoria caché una adyacencia para una interfaz de salto siguiente cuando no está haciendo una distribución de carga sobre trayectos activos múltiples. Una adyacencia rápida facilita una conmutación más rápida de los paquetes.

Adjacency pointer 0x62515AC0	
refCount 7	El número de referencias a la adyacencia que actualmente se almacenan en la memoria del router. Hay uno para cada entrada correspondiente en la tabla CEF, más unos cuantos otros por una variedad de razones (como uno para el código que ejecuta el comando show adjacency).
Connection Id 0x0	
Bucket 236	

Tipos de adyacencia

Tipo de adyacencia	Procesamiento de adyacencia
adyacencia nula	Los paquetes destinados a una interfaz Null0 se descartan. Esto se puede utilizar como una forma eficaz de filtrado de acceso.
adyacencia Glean	Cuando un router se conecta directamente a varios hosts, la tabla FIB del router mantiene un prefijo para la subred en lugar de para los prefijos de host individuales. El prefijo de subred apunta a una adyacencia global. Cuando los paquetes deben reenviarse a un host específico, la base de datos de adyacencia se recopila para el prefijo específico.
Punt adyacencia	Las funciones que requieren un manejo especial o las funciones que todavía no se soportan junto con las trayectorias de conmutación CEF se reenvían a la siguiente capa de conmutación para su manejo. Las funciones que no se soportan se reenvían al siguiente nivel de switching más alto.
Descartar adyacencia	Los paquetes se descartan.
Colocación	Los paquetes se descartan, pero el prefijo está marcado.
Adyacencia en caché	La adyacencia almacenada en caché es la actualización de confirmación recibida para el paquete de adyacencia enviado.

Detección de adyacencia

Las adyacencias se agregan a la tabla mediante la configuración manual indirecta o en forma dinámica, al ser detectadas a través de un mecanismo como ARP al utilizar un protocolo de ruteo como BGP y OSPF, que forma relaciones vecinas. Si el FIB crea una adyacencia y ésta no se descubre dinámicamente, la información de direccionamiento de la Capa 2 no resulta conocida y la adyacencia se considera incompleta. Una vez que se conoce la información de la Capa 2, el paquete se reenvía al procesador de ruta y la adyacencia se determina a través de ARP.

Las interfaces ATM y Frame Relay se pueden configurar como punto a punto o como multipunto. El número de tipos de adyacencias varía en virtud de la configuración:

- **Interfaz punto a punto:** utiliza una sola adyacencia para la interfaz.
- **Interfaz multipunto:** utiliza una adyacencia única o una estructura de reescritura de Capa 2 para cada dirección IP de host. La información para completar la adyacencia proviene de las sentencias ARP IP, ATM estático o de mapa Frame Relay, y ARP inverso en ATM y Frame Relay.

```
Router#show adjacency serial 0 detail
```

```
Protocol Interface      Address
IP          Serial0                140.108.1.1(25)
                                0 packets, 0 bytes
                                18410800
                                FR-MAP      never
                                Epoch: 1
IP          Serial0                140.108.1.2(5)
                                0 packets, 0 bytes
                                18510800
                                FR-MAP      never
                                Epoch: 1
```

Cuando una interfaz ATM admite más de un circuito virtual permanente (PVC) en una interfaz, la indicación de error "incompleta" puede aparecer hasta un minuto, pero no debe persistir.

Nota: Además de las adyacencias regulares, CEF también admite cinco tipos de adyacencia que requieren un manejo especial. Estos tipos se describen en la sección [Tipos de adyacencia que requieren manejo especial](#) de [Descripción General de Cisco Express Forwarding](#) y están fuera del alcance de este documento.

Razones de adyacencias incompletas

Se conocen dos motivos para una adyacencia incompleta:

- El router no puede utilizar ARP correctamente para la interfaz de salto siguiente.
- Después de un comando `clear ip arp` o [clear adjacency](#), el router marca la adyacencia como incompleta. A continuación, no se puede borrar la entrada.
- En un entorno MPLS, se debe habilitar IP CEF para Label Switching. Comando de nivel de interfaz [ip route-cache cef](#)

Los síntomas de una adyacencia incompleta incluyen caídas aleatorias de paquetes durante una prueba de ping. Las caídas de salida son el resultado de limitar la velocidad a la que [CEF envía](#) los paquetes que llegan a la CPU. Utilice el comando [debug ip cef](#) para ver las caídas de CEF debido a una adyacencia incompleta.

```
Router#
*Oct 11 17:08:03.275: CEF-Drop:
Stalled adjacency for 192.168.10.2 on Serial0/1/3 for
destination 192.168.11.1
*Oct 11 17:08:03.275: CEF-Drop:
Packet for 192.168.11.1 -- encapsulation
*Oct 11 17:08:05.307: CEF-Drop:
Stalled adjacency for 192.168.10.2 on Serial0/1/3 for
destination 192.168.11.1
*Oct 11 17:08:05.307: CEF-Drop:
Packet for 192.168.11.1 -- encapsulation
```

Además, use el comando `show cef drop` varias veces y busque un valor mayor para el contador de 'Encap_fail'. Consulte los comandos [show cef](#) para obtener más información.

[Sin entrada ARP](#)

Cuando CEF no puede localizar una adyacencia válida para un prefijo de destino, envía los paquetes a la CPU para la resolución ARP y, a su vez, para la finalización de la adyacencia. En casos excepcionales, la adyacencia continúa en un estado incompleto. Por ejemplo, si la tabla de ARP ya incluye un determinado host, enviar ese host al nivel de proceso no activa un ARP.

Determine si existe una entrada ARP para resolver este problema. Utilice estos comandos y especifique una dirección IP específica:

- [show arp](#) o [show ip arp](#)
- [show adjacency](#)

Utilice el comando [debug arp](#) para confirmar que el router envía una solicitud ARP.

```
Router#ping 10.12.241.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.12.241.4, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
Router#
.Aug 21 18:59:07.175 PDT:
IP ARP:
creating incomplete entry for IP address:10.12.241.4 interface FastEthernet0/1
.Aug 21 18:59:07.177 PDT: IP ARP: sent req src 10.12.241.252 0006.529c.9801,
dst 10.12.241.4 0000.0000.0000 FastEthernet0/1
.Aug 21 18:59:07.180 PDT: IP ARP throttled out the ARP Request for 10.12.241.4
.Aug 21 18:59:09.182 PDT: IP ARP: sent req src 10.12.241.252 0006.529c.9801,
dst 10.12.241.4 0000.0000.0000 FastEthernet0/1
.Aug 21 18:59:09.183 PDT:
IP ARP throttled out the ARP Request for 10.12.241.4
```

Cuando el proceso de ping intenta enviar el primer paquete y no ve una entrada ARP, éste inicia una solicitud ARP. Continúa intentando enviar el paquete y luego lo descarta después de un período de espera definido. Cuando se recibe una respuesta ARP y la entrada ARP se completa con un proceso en segundo plano, la tasa de éxito del ping es del 100%.

[No se elimina una vez marcado como Incompleto](#)

Cuando se necesita cambiar la información de adyacencia, la lógica de envejecimiento de adyacencia elimina una entrada en dos etapas:

- Primero, cambia el estado de la entrada de completa a incompleta.

```
Router#show adjacency
Protocol  Interface  Address
IP       Serial0    10.10.10.2(2) (incomplete)
IP       Serial0    10.10.10.3(7)
IP       Ethernet0  172.16.81.1(7)
```

- Luego, en el siguiente intervalo de un minuto, el proceso walker de adyacencia "se despierta" y completa la supresión.

```
Router#show adjacency
Protocol  Interface  Address
IP       Serial0    10.10.10.3(7)
IP       Ethernet0  172.16.81.1(7)
```

El modo CEF distribuido, el proceso en los RP informa a las tarjetas de línea completar la eliminación. Esta secuencia ilustra que existe una ventana de hasta 60 segundos para que exista una adyacencia incompleta transitoria.

Problemas conocidos

En una interfaz de Frame Relay, la configuración de un enunciado de mapa estático le pide a CEF que agregue una entrada de prefijo de host en la tabla de CEF. Originalmente, CEF no tenía en cuenta si el PVC se encontraba en estado "ACTIVE" (Activo) antes de crear la entrada. Este problema se resuelve en la falla de funcionamiento Cisco ID CSCdr71258 (sólo para clientes registrados).

Además, después de asociar y quitar una interfaz de una instancia de reenvío de ruta (VRF) de red privada virtual (VPN) de switching de etiquetas multiprotocolo (MPLS), CEF establece la adyacencia en incompleta. Sin embargo, la entrada del mapa dinámico de Frame Relay no se borra. Cuando se vuelve a aplicar la dirección IP, el mapping dinámico aún existe. Esto evita que se complete la adyacencia. Ejecute el comando [clear frame-relay-inarp cuando se quita la dirección IP \(por ejemplo, cuando se aplica el VRF\) para evitar este problema](#). La dirección IP se puede volver a aplicar y la adyacencia se completa tan pronto como se vuelve a crear el mapa dinámico.

Información Relacionada

- [Cómo Verificar Cisco Express Forwarding Switching](#)
- [Configuración de Cisco Express Forwarding](#)
- [Descripción General de Cisco Express Forwarding](#)
- [Página de soporte de tecnología de Cisco Express Forwarding \(CEF\)](#)
- [Página de Soporte de Tecnología de IP Switching](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)