

# Por qué el tráfico no se equilibra con la carga sobre las rutas ECMP de los routers hub SD-WAN

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Problema](#)

[Solución](#)

[Información Relacionada](#)

## Introducción

Este documento describe un problema típico con routing de múltiples rutas de igual costo (ECMP) en fabric SD-WAN cuando el tráfico de un router radial no se equilibra con la carga en varios routers hub que anuncian el mismo prefijo. También explica cómo resolver este problema y cómo utilizar varios comandos de resolución de problemas, incluyendo **show sdwan policy service-path** para resolver problemas de ruteo que se agregó en el software Cisco IOS®-XE 17.2.

## Prerequisites

### Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento sobre estos temas:

- Comprensión básica del protocolo de administración superpuesta (OMP)
- Componentes SD-WAN e interacción entre ellos

### Componentes Utilizados

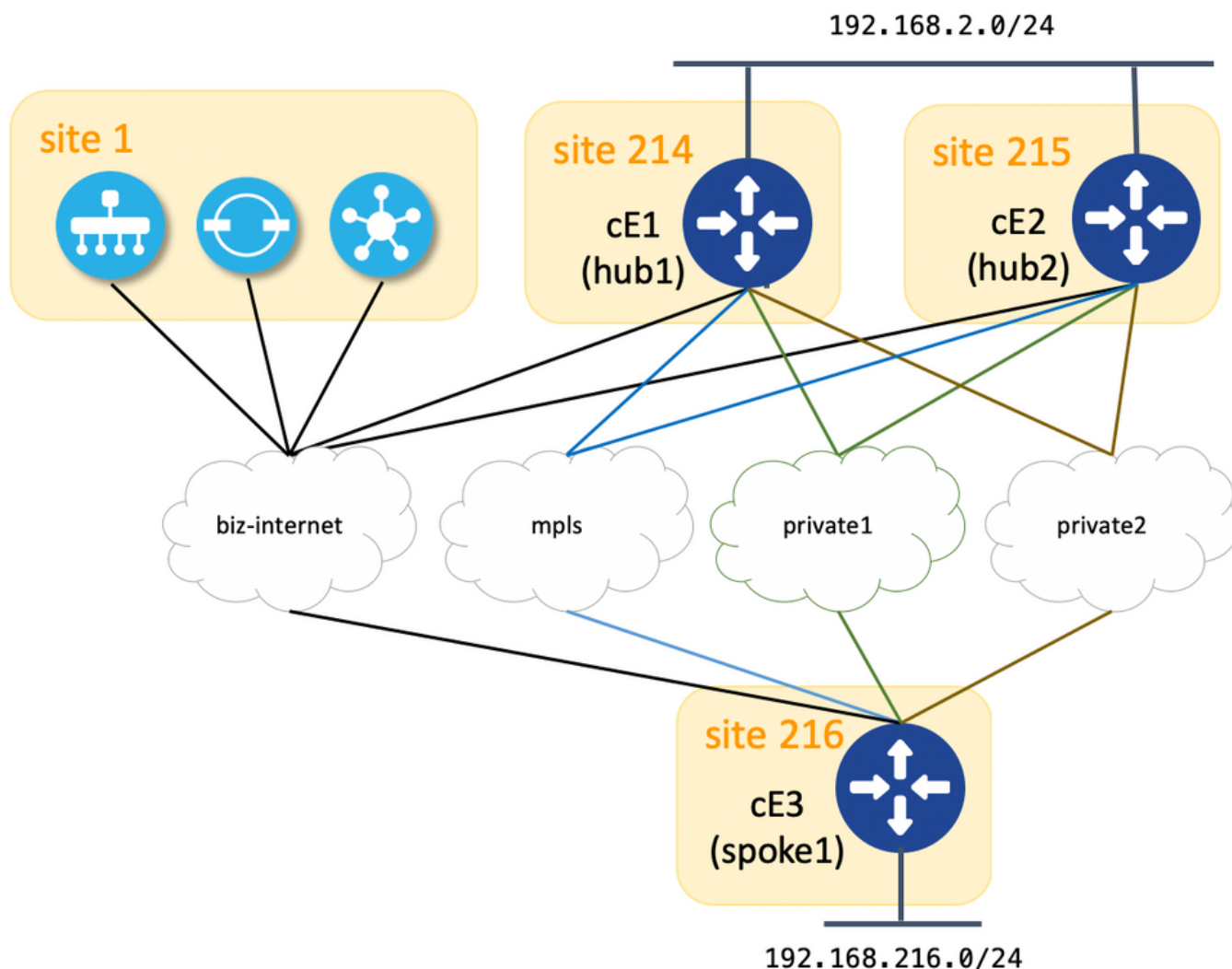
Para el propósito de la demostración, se utilizaron estos routers de software:

- 4 routers Cisco IOS-XE CSR1000v que ejecutan la versión de software 17.2.1v en modo controlador (SD-WAN)
- Controlador vSmart que ejecuta la versión de software 20.1.12

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. Si tiene una red en vivo, asegúrese de entender el posible impacto de cualquier comando.

## Antecedentes

Para el propósito de este documento, se utiliza esta topología de laboratorio:



Aquí puede encontrar un resumen de los parámetros asignados de ID de sitio y de ip del sistema para cada dispositivo en el fabric SD-WAN:

nombre del host	system-ip	Site-ID
cE1 (hub1)	192.168.30.214	214
cE2 (hub2)	192.168.30.215	215
cE3 (spoke1)	192.168.30.216	216
vSmart	192.168.30.113	1

Cada hub tiene 4 TLOC (identificador de ubicación de transporte) con colores asignados según el diagrama de topología y cada hub anuncia la ruta predeterminada 0.0.0.0/0 a spoke (router de sucursal cE3) junto con la subred 192.168.2.0/24. No hay ninguna política configurada en vSmart para preferir ninguna ruta/dispositivo y todas las configuraciones de OMP también están configuradas como predeterminadas en todos los dispositivos. El resto de la configuración es la configuración mínima estándar para la funcionalidad básica de superposición SD-WAN y, por lo tanto, no se proporciona en aras de la brevedad. Puede esperar redundancia activa-activa y tráfico de salida hacia routers hub con carga equilibrada en todos los enlaces ascendentes

disponibles desde el router de la sucursal.

## Problema

Los routers de sucursal instalan la ruta predeterminada y la ruta a la subred 192.168.2.0/24 sólo a través del router cE1 (hub1):

```
ce3#show ip route vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.214 to network 0.0.0.0
m* 0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.214, 00:08:30, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via
192.168.30.214, 00:10:01, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is directly
connected, Loopback2
```

Esto se debe a que cE3 recibe solamente 4 rutas para la ruta predeterminada 0.0.0.0/0 así como para 192.168.2.0/24.

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS
TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0
192.168.30.113 61614 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61615 1003
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61616 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61617 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls
ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec -
192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61613
1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 2 192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R
installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0 81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216
private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private2 ipsec -
```

Aunque en vSmart, puede ver que recibe las 8 rutas (4 rutas para cada color TLOC en cada hub):

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 | b PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS TYPE
TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0 192.168.30.214
66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R installed
192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed 192.168.30.214 private1
ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.215 66
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed 192.168.30.215 private1
ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24
192.168.30.214 66 1003 C,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.214 68 1003 C,R
installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.214 81 1003 C,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.214 82 1003 C,R installed 192.168.30.214 private2
ipsec - 192.168.30.215 66 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.215 68 1003
C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.215 81 1003 C,R installed
192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.215 82 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2
ipsec -
```

Si se pierde la ruta predeterminada de cE1 (hub1), los routers radiales instalan la ruta desde cE2 (hub2). Por lo tanto, no hay redundancia activo-activo y, más bien, activo-en espera con cE1 actuando como router primario.

También puede verificar qué trayectoria de salida se toma para un flujo de tráfico específico con la ayuda del comando **show sdwan policy service-path** como en el ejemplo aquí:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip
```

```
192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh Next Hop: IPsec Source:
192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427 Local Color: biz-internet Remote Color:
mpls Remote System IP: 192.168.30.214
```

Para ver todas las trayectorias disponibles para un tipo de tráfico específico, utilice **all** palabra clave:

```
ce3#show sdwan policy service-path vpn 2 interface Loopback2 source-ip 192.168.216.216 dest-ip
192.168.2.1 protocol 6 source-port 53453 dest-port 22 dscp 48 app ssh all Number of possible
next hops: 4 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.110.214 12427
Local Color: biz-internet Remote Color: mpls Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec
Source: 192.168.108.216 12367 Destination: 192.168.108.214 12407 Local Color: private2 Remote
Color: private2 Remote System IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.107.216 12367
Destination: 192.168.107.214 12407 Local Color: private1 Remote Color: private1 Remote System
IP: 192.168.30.214 Next Hop: IPsec Source: 192.168.109.216 12347 Destination: 192.168.109.214
12387 Local Color: biz-internet Remote Color: biz-internet Remote System IP: 192.168.30.214
```

Por lo tanto, esto también confirma que sólo hay disponibles 4 rutas en lugar de 8 para el router cE3 (spoke2).

Si marca exactamente qué anuncios de vSmart, solo verá 4 rutas anunciadas hacia cE3:

```
vsmart1# show omp routes vpn 2 0.0.0.0/0 detail | nomore | exclude not\ set | b ADVERTISED\ TO:
| b peer\ \ \ \ 192.168.30.216 peer 192.168.30.216 Attributes: originator 192.168.30.214 label
1003 path-id 61629 tloc 192.168.30.214, private2, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto
static origin-metric 0 Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61626 tloc
192.168.30.214, mpls, ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0
Attributes: originator 192.168.30.214 label 1003 path-id 61628 tloc 192.168.30.214, private1,
ipsec site-id 214 overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0 Attributes: originator
192.168.30.214 label 1003 path-id 61627 tloc 192.168.30.214, biz-internet, ipsec site-id 214
overlay-id 1 origin-proto static origin-metric 0
```

Basándose en este resultado, puede concluir que el problema es causado por el controlador vSmart.

## Solución

Este comportamiento es causado por la configuración predeterminada de **send-path-limit** en el controlador vSmart. **send-path-limit** define el número máximo de rutas ECMP anunciadas del router de borde al controlador vSmart y del controlador vSmart a otros routers de borde. El valor predeterminado es 4 y, normalmente, es suficiente para el router Edge (como en esta topología con 4 enlaces ascendentes en cada router hub), pero no lo suficiente para que el controlador vSmart envíe toda la ruta disponible a los otros routers Edge. El valor máximo que se puede establecer para **send-path-limit** es 16, pero en algunos casos extremos, esto todavía no puede ser suficiente, aunque hay una solicitud de mejora [CSCvs89015](#) abierta para aumentar el valor máximo a 128.

Para resolver este problema, debe reconfigurar los parámetros vSmart como en el ejemplo aquí:

```
vsmart1# conf t Entering configuration mode terminal vsmart1(config)# omp vsmart1(config-omp)#
send-path-limit 8 vsmart1(config-omp)# commit Commit complete. vsmart1(config-omp)# end vsmart1#
show run omp omp no shutdown send-path-limit 8 graceful-restart ! vsmart1#
```

Y luego, las 8 rutas son anunciadas por vSmart a los routers de sucursales y recibidas por ellos:

```
ce3#show sdwan omp routes vpn 2 | begin PATH PATH ATTRIBUTE VPN PREFIX FROM PEER ID LABEL STATUS
```

```

TYPE TLOC IP COLOR ENCAP PREFERENCE -----
----- 2 0.0.0.0/0
192.168.30.113 61626 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61627 1003
C,I,R installed 192.168.30.214 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61628 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 private1 ipsec - 192.168.30.113 61629 1003 C,I,R installed 192.168.30.214
private2 ipsec - 192.168.30.113 61637 1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec -
192.168.30.113 61638 1003 C,R installed 192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61639
1003 C,R installed 192.168.30.215 private1 ipsec - 192.168.30.113 61640 1003 C,R installed
192.168.30.215 private2 ipsec - 2 192.168.2.0/24 192.168.30.113 61610 1003 C,I,R installed
192.168.30.214 mpls ipsec - 192.168.30.113 61611 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 biz-
internet ipsec - 192.168.30.113 61612 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private1 ipsec -
192.168.30.113 61613 1003 C,I,R installed 192.168.30.214 private2 ipsec - 192.168.30.113 61633
1003 C,R installed 192.168.30.215 mpls ipsec - 192.168.30.113 61634 1003 C,R installed
192.168.30.215 biz-internet ipsec - 192.168.30.113 61635 1003 C,R installed 192.168.30.215
private1 ipsec - 192.168.30.113 61636 1003 C,R installed 192.168.30.215 private2 ipsec - 2
192.168.216.0/24 0.0.0.0 68 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 biz-internet ipsec - 0.0.0.0
81 1003 C,Red,R installed 192.168.30.216 private1 ipsec - 0.0.0.0 82 1003 C,Red,R installed
192.168.30.216 private2 ipsec -

```

Aunque los routers de sucursales fijas instalan rutas solamente a través de cE1 (hub1):

```

ce3#sh ip route vrf 2 0.0.0.0 Routing Table: 2 Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet Known via
"omp", distance 251, metric 0, candidate default path, type omp Last update from 192.168.30.214
on sdwan_system_ip, 01:11:26 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from
192.168.30.214, 01:11:26 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1
ce3#sh ip route vrf 2 192.168.2.0 Routing Table: 2 Routing entry for 192.168.2.0/24 Known via
"omp", distance 251, metric 0, type omp Last update from 192.168.30.214 on sdwan_system_ip,
01:33:56 ago Routing Descriptor Blocks: * 192.168.30.214 (default), from 192.168.30.214,
01:33:56 ago, via sdwan_system_ip Route metric is 0, traffic share count is 1 ce3#

```

**show sdwan policy service-path** confirmará lo mismo y, por lo tanto, el resultado no se proporciona para la brevedad.

El motivo de esto también es la configuración predeterminada de otro comando **ecmp-limit value**. De forma predeterminada, el router Edge instala sólo las primeras 4 rutas ECMP en la tabla de ruteo, por lo que para solucionar este problema, debe reconfigurar los routers radiales como en el ejemplo aquí:

```

ce3#config-t admin connected from 127.0.0.1 using console on ce3 ce3(config)# sdwan ce3(config-
sdwan)# omp ce3(config-omp)# ecmp-limit 8 ce3(config-omp)# commit Commit complete.

```

**show ip route** confirma que ambas rutas a través de ambos hubs están instaladas ahora:

```

ce3#sh ip ro vrf 2 | b Gateway Gateway of last resort is 192.168.30.215 to network 0.0.0.0 m*
0.0.0.0/0 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip [251/0] via 192.168.30.214,
00:00:37, sdwan_system_ip m 192.168.2.0/24 [251/0] via 192.168.30.215, 00:00:37, sdwan_system_ip
[251/0] via 192.168.30.214, 00:00:37, sdwan_system_ip 192.168.216.0/24 is variably subnetted, 2
subnets, 2 masks C 192.168.216.0/24 is directly connected, Loopback2 L 192.168.216.216/32 is
directly connected, Loopback2 ce3#

```

Si utiliza plantillas de dispositivos vManage basadas en plantillas de funciones, para lograr el mismo resultado, debe ajustar su plantilla de funciones de OMP como en esta captura de pantalla (límite de ECMP para la plantilla de funciones de OMP utilizada por los routers y número de rutas anunciadas por plantilla de características de OMP utilizada por vSmart):

**Basic Configuration**

Timers

Advertise

**BASIC CONFIGURATION**

Graceful Restart for OMP

On  Off

Overlay AS Number

Graceful Restart Timer (seconds)

Number of Paths Advertised per Prefix

ECMP Limit

Shutdown

Yes  No

## Información Relacionada

- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp3085259372>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/config-cmd.html#wp2570227565>
- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/sdwan-cr-book/operational-cmd.html#wp5579365410>
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)