تكوين VPN MPLS عبر POS و SRP و ATM على Cisco GSRs

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
المنتجات ذات الصلة
الاصطلاحات
معلومات أساسية
التكوين
الرسم التخطيطي للشبكة
التكوينات
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يزود هذا وثيقة عينة تشكيل ل MPLS (multiprotocol label switching) فعلي خاص شبكة (VPN) عبر ATM، ربط عبر POS (SONET/SDH)، وحيز reuse بروتوكول (SRP) على cisco 12000 gigabit مفتاح مسحاج تخديد (GSRs).

يتم إستخدام هذه المختصرات في هذا المستند.

- **CE** —موجه Customer Edge
- **PE**—موجه Provider Edge
- **الموجه P**—Provider Core
- **VRF**—التوجيه وإعادة التوجيه الظاهري

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

قبل أن تحاول إجراء هذا التكوين، تأكد من استيفاء المتطلبات التالية:

- معرفة أساسية بميزة MPLS وميزة MPLS VPN.

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى إصدارات البرامج والمكونات المادية التالية:

- موجهات P و PEبرنامج IOS® الإصدار S(28)12.0 من Cisco على جميع الموجهاتسلسلة موجهات طراز GSR 12000 من Cisco
- موجهات CEبرنامج IOS الإصدار S(28)12.0 من Cisco على جميع الموجهاتالموجهات 7200VXR من Cisco

تم إنشاء المعلومات الواردة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المُستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

المنتجات ذات الصلة

كما يمكن إستخدام هذا التكوين مع الأنظمة الأساسية للموجه هذه المدعومة في مركز الموفر (P):

- Cisco 7200
- Cisco 7500
- Cisco 7600
- Cisco 8500
- Cisco 10000
- Cisco 10700
- Cisco 12000

يمكن إستخدام هذا التكوين أيضا مع الأنظمة الأساسية للموجه هذه المدعومة في حافة الموفر (PE):

- Cisco 3600
- Cisco 3700
- Cisco 7200
- Cisco 7500
- Cisco 7600
- Cisco 8500
- Cisco 10000
- Cisco 10700
- Cisco 12000

ملاحظة: لا تدعم موجهات Cisco 3700/3600 الوحدات النمطية لنقاط الوصول (POS) و SRP. لا يدعم أي نظام أساسي أسفل 3600 تكوين MPLS.

الاصطلاحات

للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات، ارجع إلى اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية.

معلومات أساسية

يتم توفير MPLS لدعم الواجهات المادية المتعددة. تتضمن هذه الواجهات ATM و POS و SRP. ويتم إستخدام هذه الواجهات عادة للاتصالات الأساسية بسبب دعمها ذي النطاق الترددي العريض العالي. تتيح ميزة الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN) الخاصة بالمنفذ (MPLS) لمزودي الخدمة إمكانية الاتصال بين مواقع متعددة دون الحاجة إلى ATM أو POS أو SRP على جانب العميل.

هناك عمليتا تنفيذ MPLS عبر ATM. الأول هو إستخدام معرف المسار الظاهري (VPI) والقناة الظاهرية المحددة (VCI) كتسمية تعرف أيضا باسم MPLS "المستندة إلى الخلايا" عبر ATM. ويتم توثيق هذا التنفيذ في إطار RFC 3035 . التنفيذ الثاني ATM هو إستخدام MPLS Shim Header" والذي يعرف أيضا ب MPLS المستندة إلى الحزم

عبر ATM. يتم إدراج رأس التجزئة هذا بين رؤوس الطبقة 2 والطبقة 3. يتم توثيق تنسيق رأس الرقاقة في RFC 3032 . يعتمد هذا التكوين على تنفيذ "رأس الرقاقة" لواجهة ATM.

الحزمة عبر الشبكة الضوئية المتزامنة/النظام الهرمي الرقمي المتزامن (SONET/SDH)، هي تقنية تضع طبقة IP فوق طبقة SONET مباشرة. فهو يقلل النفقات الإضافية اللازمة لتشغيل IP عبر ATM عبر SONET. يدعم POS تنسيق التضمين المتعدد. وهذه هي PPP و HDLC وترحيل الإطارات. يتم إستخدام رأس الرقاقة لتوفير دعم MPLS. يستخدم هذا التكوين العينة تضمين HDLC الافتراضي على واجهات Cisco POS.

بروتوكول إعادة الاستخدام المكاني (SRP) هو تقنية من الطبقة 2 توفر مرونة على مستوى الطبقة 2. كما تعمل أيضا فوق SONET/SDH. يتم توفير دعم MPLS من خلال تنفيذ رأس الرقاقة.

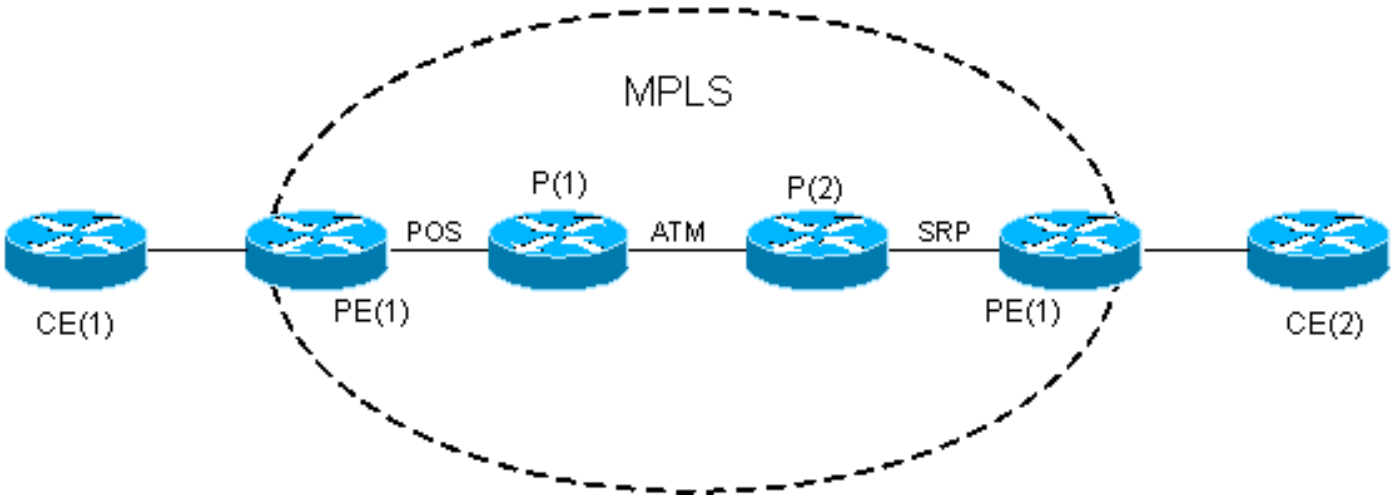
التكوين

في هذا القسم، تُقدّم لك معلومات تكوين الميزات الموضحة في هذا المستند.

ملاحظة: للعثور على معلومات إضافية حول الأوامر المستخدمة في هذا المستند، أستخدم أداة بحث الأوامر (للعملاء المسجلين فقط).

الرسم التخطيطي للشبكة

يستخدم هذا المستند إعداد الشبكة التالي:



التكوينات

يسرد هذا بعض الاعتبارات التي تم إجراؤها على تكوين العينة:

- مسارات EIGRP لخدمة تكوين نموذج MPLS VPN من CEs. قدم معرف تصحيح الأخطاء من Cisco CSCds09932 (العملاء المسجلون فقط) دعم EIGRP ل MPLS VPN مع برنامج Cisco IOS الإصدار 12.0S(22). تم نقل هذا إلى برنامج Cisco IOS الإصدار 12.2T عبر معرف تصحيح الأخطاء من Cisco CSCdx26186 (العملاء المسجلون فقط) الذي يبدأ من برنامج Cisco IOS الإصدار 12.2(15)T. تطبيق ال نفسه VRF إلى يتعدد EIGRP مثال غير مدعوم ويمكن أن يعطل المسحاج تخديد. تم دمج التحقق من هذه المشكلة لاحقا مع معرف تصحيح الأخطاء من CSCdz40426 Cisco (العملاء المسجلون فقط). راجع دعم MPLS VPN ل EIGRP بين Provider Edge و Customer Edge لمعرفة المزيد حول دعم MPLS VPN ل EIGRP.
- النظام الذاتي EIGRP هو نفسه على كلا موجهات CE. النظام الذاتي ل BGP هو نفسه على كلا موجهات PE.
- يعتمد العمود الفقري ل MPLS على واجهات POS و ATM و SRP ويتم تكوينه من خلال فتح أقصر مسار أولا

(OSPF) و MP-BGP. الاتصال بين PE و CE هو إيثرنت سريع.
يستخدم هذا المستند التكوينات التالية:

- (CE(1
- (PE(1
- ع (1)
- (P(2
- (PE(2
- (CE(2

(CE(1

```
!
version 12.0
!

ip cef


CEF is not required on the CE because there is no ---!
 MPLS configuration. !--- CEF is the fastest switching
algorithm on Cisco routers !--- and it is best to leave
it enabled. ! ! interface Loopback0 ip address 11.1.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback1 ip address 11.2.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback2 ip address 11.3.1.1
   255.255.255.0 ! interface FastEthernet2/0 ip address
 192.168.2.2 255.255.255.252 ! router eigrp 100 network
     11.0.0.0 network 192.168.2.0 no auto-summary ! ip
                                                classless
```

(PE(1

```
!
version 12.0
!

CEF is enabled by default on GSR. . ! ip vrf ---!
                                          Customer_A
                                           rd 100:1
                                 route-target export 100:1
                                 route-target import 100:1

Enables the VPN routing and forwarding (VRF) ---!
routing table. ! interface Loopback0 ip address 1.1.1.1
     255.255.255.255 ! interface FastEthernet0/0 ip vrf
                                        forwarding Customer_A

Associates a VRF instance with an interface or ---!
 subinterface. ip address 192.168.2.1 255.255.255.252 !
   interface POS4/0 ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
                                          tag-switching ip

Enables dynamic Label Switching of IPv4 packets on ---!
 an interface. !--- At minimum, this is all you need to
          configure MPLS over POS. !--- Note the default
encapsulation of POS interfaces is HDLC. !--- An mpls ip
   .command can also be used instead of tag-switching ip
```

```
                                                    crc 32
                                          clock source internal
                                                         !
                                                         !
                                                router eigrp 1
                                                         !
                                       address-family ipv4 vrf Customer_A
                          redistribute bgp 100 metric 10000 1 255 1 1500
                                                network 192.168.2.0
                                                    no auto-summary
                                               autonomous-system 100

 The autonomous-system 100 must match the AS used on ---!
  the CE. !--- The bgp must be redistributed with metric.
        .The default-metric !--- command can also be used




                                                exit-address-family
                                                         !
                                                 router ospf 1
                                             log-adjacency-changes
                                       network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0
                                      network 10.0.0.1 0.0.0.0 area 0
                                                         !
                                                router bgp 100
                                          bgp log-neighbor-changes
                                       neighbor 4.4.4.4 remote-as 100
                                neighbor 4.4.4.4 update-source Loopback0
                                                         !
                                             address-family vpnv4
                                          neighbor 4.4.4.4 activate
                              neighbor 4.4.4.4 send-community both
                                             exit-address-family
                                                         !
                                       address-family ipv4 vrf Customer_A
                                                redistribute eigrp 100

   The EIGRP AS 100 must be redistributed to the BGP ---!
   vrf instance. no auto-summary no synchronization exit-
                                       address-family ! ip classless
```

ε (1)

```
                                                         !
                                                  version 12.0
                                                         !
                                                         !
                                             interface Loopback0
                                        ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
                                                         !
                                               interface POS2/0
                                       ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
                                                tag-switching ip

    This enables MPLS over POS. crc 32 ! ! interface ---!
    ATM6/0 no ip address ! interface ATM6/0.100 point-to-
  point ip address 10.1.1.1 255.255.255.252 tag-switching
                                                          ip
                                                   pvc 0/100
                                                         !

 This enables "packet-based" MPLS over ATM. ! router ---!
```

```
ospf 1 log-adjacency-changes network 2.2.2.2 0.0.0.0
area 0 network 10.0.0.2 0.0.0.0 area 0 network 10.1.1.1
0.0.0.0 area 0 ! ip classless
```

(P(2

```
!
version 12.0
!
!
interface Loopback0
ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
!
interface ATM4/0
no ip address
!
interface ATM4/0.100 point-to-point
ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
tag-switching ip
pvc 0/100

This enables "packet-based" MPLS over ATM. ! ! ---!
interface SRP5/0 ip address 10.2.2.1 255.255.255.252 no
ip directed-broadcast tag-switching ip

This enables MPLS over SRP. ! router ospf 1 log- ---!
adjacency-changes network 3.3.3.3 0.0.0.0 area 0 network
10.1.1.2 0.0.0.0 area 0 network 10.2.2.1 0.0.0.0 area 0
! ip classless
```

(PE(2

```
!
version 12.0
!
!
ip vrf Customer_A
rd 100:1
route-target export 100:1
route-target import 100:1
!
!
interface Loopback0
ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
!
interface SRP4/0
ip address 10.2.2.2 255.255.255.252
tag-switching ip

This enables MPLS over SRP. ! interface ---!
FastEthernet6/0 ip vrf forwarding Customer_A

Associates a VRF instance with an interface or ---!
subinterface. ip address 192.168.1.1 255.255.255.252 ! !
router eigrp 1 ! address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute bgp 100 metric 10000 1 255 1 1500
network 192.168.1.0
no auto-summary
autonomous-system 100
exit-address-family

The autonomous-system 100 must match the AS used on ---!
the CE. !--- The bgp must be redistributed with metric.
```

```
.The default-metric !--- command can also be used


!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 4.4.4.4 0.0.0.0 area 0
network 10.2.2.2 0.0.0.0 area 0
!
router bgp 100
bgp log-neighbor-changes
neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback0
!
address-family vpnv4
neighbor 1.1.1.1 activate
neighbor 1.1.1.1 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute eigrp 100

The EIGRP AS 100 must be redistributed to the BGP ---!
vrf instance. no auto-summary no synchronization exit-
address-family ! ip classless
```

(CE(2

```
!
version 12.0
!

ip cef

CEF is not required on the CE because there is no ---!
MPLS configuration. !--- CEF is the fastest switching
algorithm on Cisco routers so it is !--- best to leave
it enabled. ! ! interface Loopback0 ip address 22.1.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback1 ip address 22.2.1.1
255.255.255.0 ! interface Loopback2 ip address 22.3.1.1
255.255.255.0 ! interface FastEthernet2/0 ip address
192.168.1.2 255.255.255.252 ! ! router eigrp 100 network
! 22.0.0.0 network 192.168.1.0 no auto-summary
```

التحقق من الصحة

يوفر هذا القسم معلومات يمكنك إستخدامها للتأكد من أن التكوين يعمل بشكل صحيح.

يتم دعم بعض أوامر **العرض بواسطة** أداة مترجم الإخراج (العملاء المسجلون فقط)، والتي تتيح لك عرض تحليل إخراج أمر **العرض**.

- **show ip vrf**—يتحقق من وجود VRF الصحيح.
- **show ip route vrf customer_a**—يتحقق من معلومات التوجيه على موجهات PE.
- **ping vrf customer_a <ip address>**—يتحقق من الاتصال من خلال إرسال حزم ICMP.
- **traceroute vrf customer_a <ip address>** — يتحقق من معلومات التوجيه على موجهات PE.
- **show ip eigrp vrf Customer_A neighbors**—للتحقق من جار EIGRP داخل مثيل VRF.
- **show ip eigrp vrf customer_a** — يتحقق من مخطط EIGRP داخل مثيل VRF.
- **show ip bgp vpnv4 vrf Customer_A**—يتحقق من جدول BGP داخل مثيل VRF.

- **show ip cef vrf customer_a <ip address>** — يتحقق من جدول CEF داخل مثيل VRF.
- **show tag-switching forwarding-table**— يتحقق من وجود مسار/علامة لبادئة الوجهة.
- **show ip route** — يتحقق من أن مسارات تبادل CE.

(PE(1

```
PE(1)#show ip vrf
      Name                             Default RD          Interfaces
Customer_A                             100:1               FastEthernet0/0


PE(1)#show ip route vrf Customer_A

Routing Table: Customer_A
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, E - EGP
  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

                                    Gateway of last resort is not set

                                       is subnetted, 3 subnets 22.0.0.0/24
                            B       22.3.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
                            B       22.2.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
                            B       22.1.1.0 [200/156160] via 4.4.4.4, 01:12:28
                                       is subnetted, 3 subnets 11.0.0.0/24
         D       11.2.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
         D       11.3.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
         D       11.1.1.0 [90/156160] via 192.168.2.2, 01:12:50, FastEthernet0/0
                                    is subnetted, 1 subnets 192.168.1.0/30
                             B       192.168.1.0 [200/0] via 4.4.4.4, 01:16:14
                                    is subnetted, 1 subnets 192.168.2.0/30
                    C       192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0

                                    PE(1)#ping vrf Customer_A 192.168.1.2

                                            .Type escape sequence to abort
       :Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds
                                                                !!!!!
       Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
                                    ? D-GSR-12012-2A#ping vrf Customer_A ip
                                 WORD  Ping destination address or hostname
                                                                <cr>

                                              PE(1)#ping vrf Customer_A ip
                                            Target IP address: 192.168.1.2
                                                     Repeat count [5]: 100
                                                Datagram size [100]: 1500
                                                  :[Timeout in seconds [2
                                                   :[Extended commands [n
                                                :[Sweep range of sizes [n
                                            .Type escape sequence to abort
      :Sending 100, 1500-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds
       !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
                                            !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
      Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms

                                    PE(1)#traceroute vrf Customer_A 192.168.1.2
```

```
                                                .Type escape sequence to abort
                                               Tracing the route to 192.168.1.2

                        MPLS: Labels 18/28 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec] 10.0.0.2 1
                        MPLS: Labels 19/28 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec] 10.1.1.2 2
                                                msec 0 msec 0 msec 4 192.168.1.1 3
                                                     * msec 0 msec 4 192.168.1.2 4

                                        PE(1)#show ip eigrp vrf Customer_A neighbors
                                                  IP-EIGRP neighbors for process 100
H   Address                 Interface      Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq Type
     sec)         (ms)       Cnt Num)
       Fa0/0            11 10:51:41   10   200  0  8            192.168.2.2   0

                                        PE(1)#show ip eigrp vrf Customer_A topology
   IP-EIGRP Topology Table for AS(100)/ID(192.168.2.1) Routing Table: Customer_A

                ,Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply
                                                      r - Reply status

                                          P 11.2.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                       via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
                                          P 11.3.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                       via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
                                          P 11.1.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                       via 192.168.2.2 (156160/128256), FastEthernet0/0
                                          P 22.3.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                                              (via VPNv4 Sourced (156160/0
                                          P 22.2.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                                              (via VPNv4 Sourced (156160/0
                                          P 22.1.1.0/24, 1 successors, FD is 156160
                                              (via VPNv4 Sourced (156160/0
                                        P 192.168.1.0/30, 1 successors, FD is 28160
                                               (via VPNv4 Sourced (28160/0
                                        P 192.168.2.0/30, 1 successors, FD is 28160
                                            via Connected, FastEthernet0/0

                                          PE(1)#show ip bgp vpnv4 vrf Customer_A
                                  BGP table version is 17, local router ID is 1.1.1.1
 ,Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
                                               r RIB-failure, S Stale
                                    Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

                  Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
                             (Route Distinguisher: 100:1 (default for vrf Customer_A
                     ? 32768         156160         192.168.2.2      11.1.1.0/24 <*
                     ? 32768         156160         192.168.2.2      11.2.1.0/24 <*
                     ? 32768         156160         192.168.2.2      11.3.1.0/24 <*
                     ? i22.1.1.0/24      4.4.4.4             156160    100      0<*
                     ? i22.2.1.0/24      4.4.4.4             156160    100      0<*
                     ? i22.3.1.0/24      4.4.4.4             156160    100      0<*
                     ? i192.168.1.0/30   4.4.4.4                  0    100      0<*
                     ? 32768         0                  0.0.0.0   192.168.2.0/30 <*

                                                PE(1)#show ip cef vrf Customer_A
                                  Prefix              Next Hop             Interface
   (drop                 Null0 (default route handler entry           0.0.0.0/0
                                                       receive          0.0.0.0/32
                          FastEthernet0/0         192.168.2.2         11.1.1.0/24
                          FastEthernet0/0         192.168.2.2         11.2.1.0/24
                          FastEthernet0/0         192.168.2.2         11.3.1.0/24
                                   POS4/0            10.0.0.2         22.1.1.0/24
                                   POS4/0            10.0.0.2         22.2.1.0/24
```

```
                    POS4/0            10.0.0.2        22.3.1.0/24
                    POS4/0            10.0.0.2      192.168.1.0/30
             attached             FastEthernet0/0      192.168.2.0/30
                                       receive      192.168.2.0/32
                                       receive      192.168.2.1/32
             FastEthernet0/0        192.168.2.2      192.168.2.2/32
                                       receive      192.168.2.3/32
                                          drop         224.0.0.0/4
                                       receive        224.0.0.0/24
                                       receive  255.255.255.255/32

                    PE(1)#show ip cef vrf Customer_A 11.1.1.0 detail
      version 16, epoch 0, cached adjacency 192.168.2.2 ,11.1.1.0/24
                                                packets, 0 bytes 0
                          tag information set, all rewrites owned
                                                 local tag: 27
                  via 192.168.2.2, FastEthernet0/0, 0 dependencies
                          next hop 192.168.2.2, FastEthernet0/0
                                       valid cached adjacency
             {} tag rewrite with Fa0/0, 192.168.2.2, tags imposed

                          PE(1)#show tag-switching forwarding-table
   Local  Outgoing    Prefix            Bytes tag  Outgoing   Next Hop
      tag    tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
Pop tag     2.2.2.2/32        0          PO4/0      point2point     16
PO4/0      point2point          0        3.3.3.3/32          17     17
PO4/0      point2point          0        4.4.4.4/32          18     18
PO4/0      point2point          0       10.2.2.0/30          19     19
Pop tag     10.1.1.0/30       0          PO4/0      point2point     20
Untagged    11.2.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     22
Untagged    11.3.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     26
Untagged    11.1.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     27
                         Aggregate   192.168.2.0/30[V] 255132     28

           PE(1)#show tag-switching forwarding-table vrf Customer_A
   Local  Outgoing    Prefix            Bytes tag  Outgoing   Next Hop
      tag    tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
Untagged    11.2.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     22
Untagged    11.3.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     26
Untagged    11.1.1.0/24[V]    0          Fa0/0      192.168.2.2     27
                         Aggregate   192.168.2.0/30[V] 255132     28
```

ع (1)

```
                          P(1)A#show tag-switching forwarding-table
   Local  Outgoing    Prefix            Bytes tag  Outgoing   Next Hop
      tag    tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
Pop tag     1.1.1.1/32        260843     PO2/0      point2point     16
Pop tag     3.3.3.3/32        0          AT6/0.100  point2point     17
AT6/0.100  point2point     269131        4.4.4.4/32          19     18
Pop tag     10.2.2.0/30       0          AT6/0.100  point2point     19
```

(P(2

```
                          P(2)#show tag-switching forwarding-table
   Local  Outgoing    Prefix            Bytes tag  Outgoing   Next Hop
      tag    tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
Pop tag     10.0.0.0/30       0          AT4/0.100  point2point     16
Pop tag     2.2.2.2/32        0          AT4/0.100  point2point     17
AT4/0.100  point2point     269930        1.1.1.1/32          16     18
   Pop tag     4.4.4.4/32        276490     SR5/0      10.2.2.2     19
```

(PE(2

```
PE(2)#show tag-switching forwarding-table
Local  Outgoing    Prefix            Bytes tag  Outgoing    Next Hop
tag    tag or VC   or Tunnel Id      switched   interface
SR4/0      10.2.2.1          0        1.1.1.1/32          18     16
SR4/0      10.2.2.1          0        2.2.2.2/32          17     17
Pop tag     3.3.3.3/32        0          SR4/0      10.2.2.1     18
SR4/0      10.2.2.1          0       10.0.0.0/30          16     19
Pop tag     10.1.1.0/30       0          SR4/0      10.2.2.1     20
Untagged    22.1.1.0/24[V]    2280       Fa6/0      192.168.1.2     25
Untagged    22.2.1.0/24[V]    570        Fa6/0      192.168.1.2     26
Untagged    22.3.1.0/24[V]    570        Fa6/0      192.168.1.2     27
                              Aggregate   192.168.1.0/30[V] 251808     28
```

(CE(1

```
CE(1)#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, E - EGP
  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

                                      Gateway of last resort is not set

                                        is subnetted, 3 subnets 22.0.0.0/24
  D       22.3.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
  D       22.2.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
  D       22.1.1.0 [90/158720] via 192.168.2.1, 00:35:45, FastEthernet2/0
                                        is subnetted, 3 subnets 11.0.0.0/24
                           C       11.2.1.0 is directly connected, Loopback1
                           C       11.3.1.0 is directly connected, Loopback2
                           C       11.1.1.0 is directly connected, Loopback0
                                   is subnetted, 1 subnets 192.168.1.0/30
D       192.168.1.0 [90/30720] via 192.168.2.1, 00:35:46, FastEthernet2/0
                                   is subnetted, 1 subnets 192.168.2.0/30
                C       192.168.2.0 is directly connected, FastEthernet2/0

                                                        CE(1)#ping 22.1.1.1

                                                .Type escape sequence to abort
          :Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 22.1.1.1, timeout is 2 seconds
                                                                      !!!!!
      Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

(CE(2

```
                                                D-R7206-5A#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, E - EGP
  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

                                      Gateway of last resort is not set

                                        is subnetted, 3 subnets 22.0.0.0/24
                           C       22.3.1.0 is directly connected, Loopback2
```

```
                        C       22.2.1.0 is directly connected, Loopback1
                        C       22.1.1.0 is directly connected, Loopback0
                                 is subnetted, 3 subnets 11.0.0.0/24
  D       11.2.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
  D       11.3.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
  D       11.1.1.0 [90/158720] via 192.168.1.1, 00:36:32, FastEthernet2/0
                               is subnetted, 1 subnets 192.168.1.0/30
       C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
                               is subnetted, 1 subnets 192.168.2.0/30
D       192.168.2.0 [90/30720] via 192.168.1.1, 00:36:33, FastEthernet2/0

CE(2)#ping 11.1.1.1

                                                .Type escape sequence to abort
      :Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 11.1.1.1, timeout is 2 seconds
                                                                    !!!!!
    Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

معلومات ذات صلة

- شبكات MPLS الخاصة الافتراضية
- تكوين شبكة MPLS VPN أساسية
- تدفق الحزمة في بيئة MPLS VPN
- المزيد من MPLS عبر معلومات ATM
- الدعم الفني - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).