ASR 9000 - مەف VPLS LSM ەنيوكتو

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
نظرة عامة على تسمية VPLS للبث المتعدد المحول (LSM)
عيوب النسخ المتماثل من مدخل
ميزات VPLS LSM
تقييدات VPLS LSM
تعلم التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC)
دعم التطفل على بروتوكول إدارة مجموعات الإنترنت (IGMPSN)
التطوير مدعوم
تكوين VPLS LSM
تكوين النفق التلقائي P2MP
تكوين إعادة التوجيه السريع (FRR) MPLS TE
تكوين L2VPN
مخطط العينة وتكوينها
تكوين PE1
تكوين P
تكوين PE2
تكوين PE3
التحقق - إظهار الأوامر
أستكشاف أخطاء VPLS وإصلاحها LSM
مشاكل التكوين المشتركة
عرض L2VPN و L2FIB أوامر واستكشاف الأخطاء واصلاحها

المقدمة

يصف هذا المستند البث المتعدد المحول (LSM) لتسمية خدمة شبكة LAN الخاصة الظاهرية (VPLS) لسلسلة موجه خدمات التجميع (ASR) 9000 التي تعمل ببرنامج Cisco IOS® XR.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

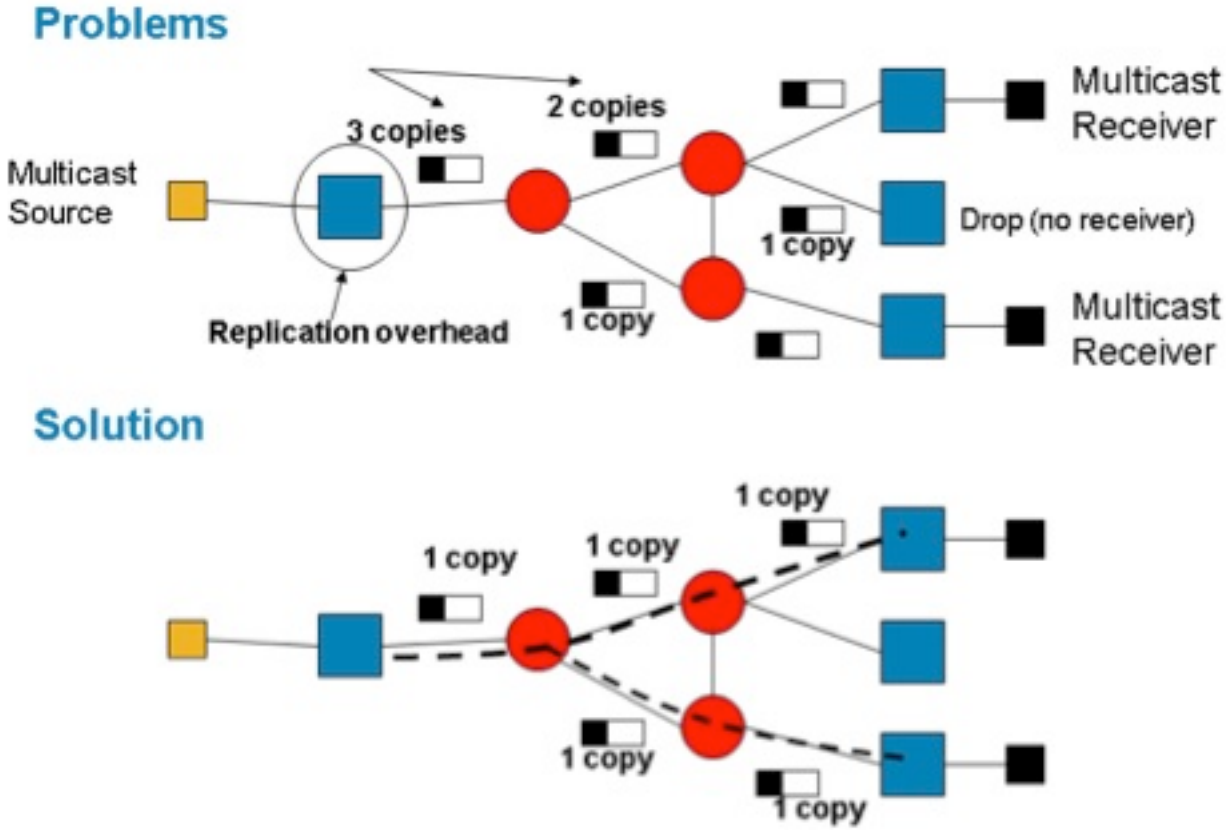
تم إنشاء المعلومات الواردة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المُستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

نظرة عامة على تسمية VPLS للبث المتعدد المحول (LSM)

يعمل VPLS على محاكاة خدمات شبكة LAN عبر مركز تحويل التسمية متعدد البروتوكولات (MPLS). يتم إعداد شبكة كاملة من الأسلاك الضوئية من نقطة إلى نقطة (PWs) (P2P) بين جميع موجهات حافة الموفر (PE) التي تشارك في مجال VPLS من أجل توفير محاكاة VPLS. فضت بث، multicast، و مجهول unicast حركة مرور في VPLS مجال إلى كل PEs. استعملت مدخل جواب in order to أرسلت أن فضت حركة مرور عبر كل P2P PWs إلى كل بعيد PE مسحاج تخديد أن يكون جزء من ال نفسه VPLS مجال.

عيوب النسخ المتماثل من مدخل

- النسخ المتماثل من Ingress غير فعال للنطاق الترددي لأن الحزمة نفسها قد يتم إرسالها عدة مرات عبر نفس الارتباط لكل P2P PW.
- يمكن أن يؤدي النسخ المتماثل من المدخل إلى إهدار عرض نطاق الارتباط بشكل كبير عندما يكون هناك بث مكثف وحركة مرور VPLS للبث المتعدد.
- كما أن النسخ المتماثل للمدخل كثيف الموارد لأن موجه PE للمدخل يتحمل العبء الكامل للنسخ المتماثل.



ميزات VPLS LSM

VPLS هي تقنية مزود الخدمة الذي تم نشره على نطاق واسع L2VPN والتي يتم إستخدامها أيضا لنقل البث المتعدد. على الرغم من أن تقنية L2 تسمح باستخدام التطفل من أجل تحسين النسخ المماثل لحركة مرور البث المتعدد في أسلاك خاصة من L2، إلا أن الأساسي يظل متغيرا عن حركة مرور البث المتعدد. ونتيجة لذلك، توجد نسخ متعددة من نفس شبكات Flow Traverse Core. وللتخفيف من عدم الكفاءة هذا، قم بازدواج LSM مع VPLS لتقديم أشجار البث المتعدد LSM عبر القلب. في البرنامج Cisco IOS-XR الإصدار 5.1.0، تنفذ سلسلة Cisco ASR 9000 VPLS LSM مع أشجار شاملة لهندسة حركة مرور من نقطة إلى عدة نقاط (P2MP-TE). يتم اكتشاف نقاط نهاية VPLS تلقائيا ويتم إعداد أشجار P2MP-TE باستخدام هندسة حركة مرور بروتوكول حجز الموارد (RSVP-TE) دون تدخل عملياتي.

- يتجاوز VPLS LSM عيوب النسخ المماثل من المدخل.

يقوم حل VPLS LSM باستخدام LSPs P2MP في مركز MPLS لحمل بث بث وبث متعدد وحركة مرور أحادي البث الأحادي غير المعروف لمجال VPLS.

تتيح شبكات LSP الخاصة بالطراز P2MP إمكانية النسخ في شبكة MPLS في العقدة الأكثر مثالية وتقليل مقدار النسخ المتماثل للحزم في الشبكة إلى الحد الأدنى.

- يرسل حل VPLS LSM حركة مرور VPLS التي تم فضت فقط عبر P2MP LSPs.

- Unicast VPLS حركة مرور بعد أرسلت عبر P2P PWs. يستمر إرسال حركة المرور التي يتم إرسالها عبر شبكات Access (PW) مع نسخ المدخل المتماثل.

- PWs P2MP أحادية الإتجاه مقارنة ب P2P PWs، والتي تكون ثنائية الإتجاه.

يتضمن حل VPLS LSM إنشاء PW P2MP لكل مجال VPLS من أجل محاكاة خدمة VPLS P2MP لشبكات PW الأساسية في مجال VPLS.

- VPLS LSM مدعوم في cisco IOS XR، الإصدار 5.1.0 والإصدارات الأحدث.

تقييدات VPLS LSM

- يدعم الأداء الوظيفي VPLS LSM الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS-XR فقط أشجار هندسة حركة مرور بيانات MPLS طراز P2MP-TE التي يتم إعدادها باستخدام RSVP-TE.

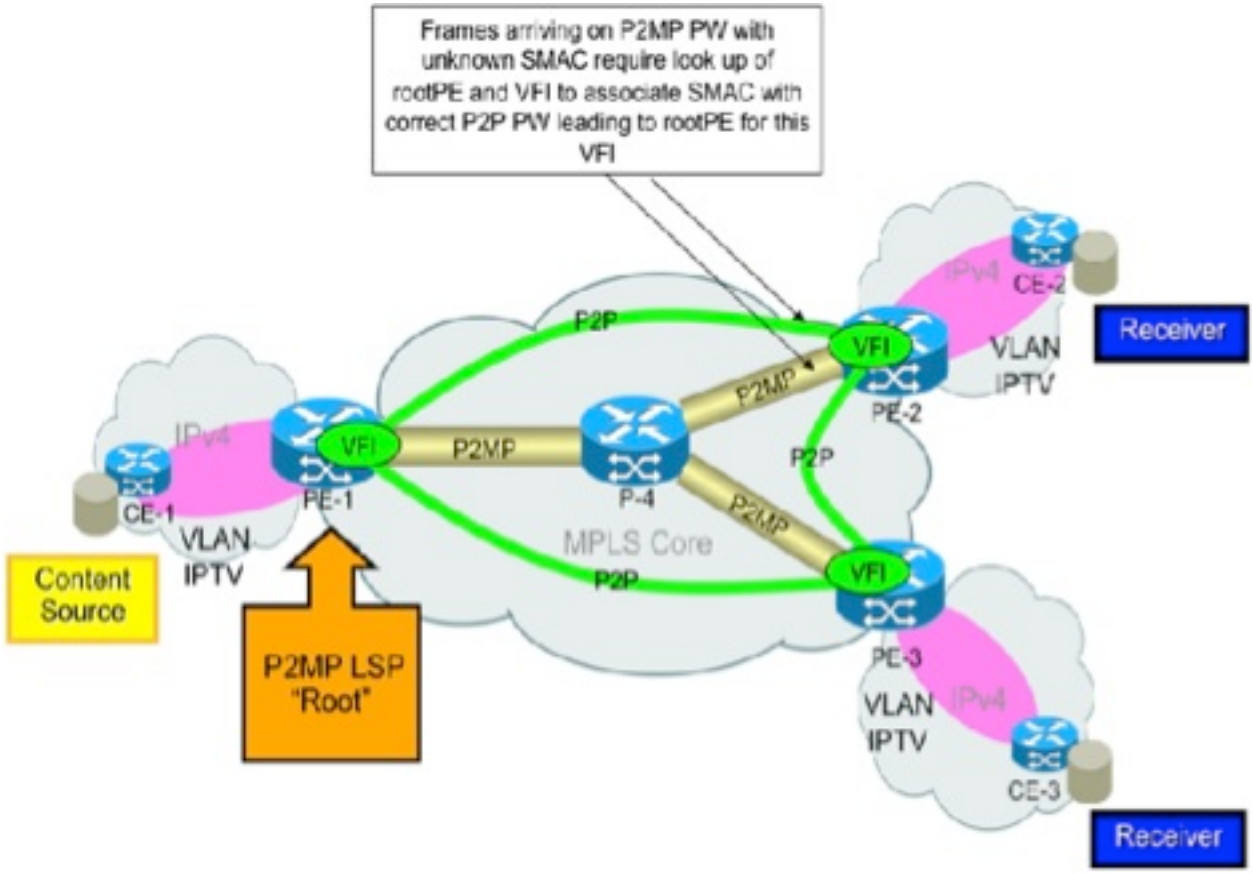
- يمكن الإشارة إلى PW P2MP باستخدام بروتوكول BGP فقط في الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS-XR. في هذه المرحلة الأولى، يتم اكتشاف PEs البعيدة التي تشارك في مجال VPLS تلقائيا باستخدام الاكتشاف التلقائي ل BGP (BGP-AD).

- إرسال إشارات LDP الثابت غير مدعوم في الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS XR.

تعلم التحكم في الوصول إلى الوسائط (MAC)

يتم تعلم MAC على Leaf PE للإطار الذي يصل إلى P2MP PW كما لو تم تلقي الإطار على P2P PW المؤدي إلى Root PE ل P2MP PW. في هذه الصورة، يتم تعلم MAC على PE-2 للإطارات التي تصل إلى LSP الخاص ببروتوكول P2MP المتأصل في PE-1 كما لو وصل الإطار إلى P2P PW بين PE-1 و PE-2. يكون مستوى التحكم L2VPN مسؤولا عن برمجة معلومات المصير النهائي ل VPLS باستخدام معلومات P2P PW لتعلم MAC على

المصير النهائي ل P2MP LSP.



دعم التطفل على بروتوكول إدارة مجموعات الإنترنت (IGMPSN)

يتم دعم التطفل على بروتوكول إدارة مجموعات الإنترنت (IGMPSN) (IGMP) على كل من رأس وذييل الشجرة P2MP P-tree في مجال جسر يشارك في VPLS LSM. وهذا يسمح لحركة مرور البث المتعدد ل IGMPSN عبر شبكات PW لمثيل إعادة التوجيه الظاهري (VFI) للاستفادة من تحسين الموارد الذي توفره شبكات LSP الخاصة بالطراز P2MP. إن مكنت IGMPn يكون في جسر مجال مع one or much VFI PWs يشارك في VPLS LSM، كل الطبقة إثنان (multicast (L2 حركة مرور يرسل عبر P2MP p-tree عنوان يربط مع الجسر مجال. يتم إستخدام مسارات البث المتعدد من L2 لإعادة توجيه حركة مرور البيانات إلى أجهزة الاستقبال المحلية ونقاط تدفق الإيثرنت (EFPs) وشبكات الوصول وشبكات VFI PWs التي لا تشارك في شبكات VPLS LSM.

عندما يتم تمكين IGMPsn في مجال جسر يكون P2MP LSP tail، يتم تنفيذ المصير النهائي لحركة مرور البث المتعدد من L2 المستلمة على P2MP LSP لأجهزة الاستقبال المحلية (أي، منافذ جسر دائرة المرفق (AC) والوصول إلى BPs).

ملاحظة: لا يتم دعم التطفل على بروتوكول توزيع تسمية البث المتعدد (MLDP) في الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS XR.

التطوير مدعوم

يدعم الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS XR أنفاق **1000** P2MP كحد أقصى أو **1000** P2MP PW لكل موجه رأس/كتابة.

تكوين VPLS LSM

تكوين النفق التلقائي P2MP

```
                mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                 !
interface GigabitEthernet0/1/1/1
                                 !
                auto-tunnel p2mp
       tunnel-id min 100 max 200
```

تكوين إعادة التوجيه السريع (MPLS TE) FRR

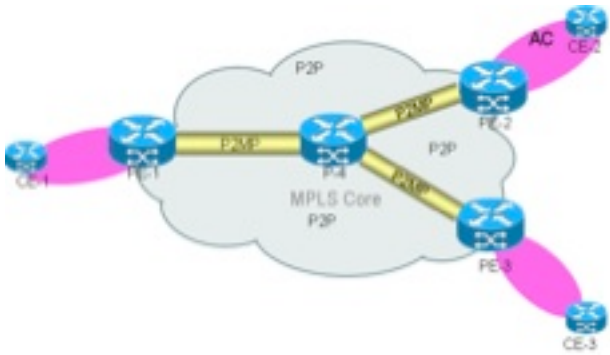
```
                mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/1/1/0
             auto-tunnel backup
                    nhop-only
                                 !
                                 !
interface GigabitEthernet0/1/1/1
             auto-tunnel backup
                    nhop-only
                                 !
                                 !
                auto-tunnel p2mp
       tunnel-id min 100 max 200
                                 !
             auto-tunnel backup
    tunnel-id min 1000 max 1500
                                 !
     attribute-set p2mp-te set1
                bandwidth 10000
                   fast-reroute
                   record-route
                                 !
```

تكوين L2VPN

```
                              l2vpn
                   bridge group bg1
               bridge-domain bg1_bd1
interface GigabitEthernet0/1/1/10.1
                                  !
                   vfi bg1_bd1_vfi
                         vpn-id 1
                autodiscovery bgp
                          rd auto
     route-target 209.165.201.1:1
           signaling-protocol bgp
                       ve-id 100
                               !
                                !
                   multicast p2mp
         signaling-protocol bgp
```

```
!
transport rsvp-te
attribute-set p2mp-te set1
!
```

مخطط العينة وتكوينها



أنفاق P2MP هي أنفاق مكتشفة تلقائيا. أنفاق P2MP الثابتة **غير** مدعومة.

لا يتم إستخدام تكوينات النفق الثابت. يجب تمكين تكوين نفق Auto P2MP على جميع موجهات PE وأيضا على موجه P إذا كان يعمل كعقدة برعم. عقدة البرعم هي نقطة الوسط وموجه النهاية النهائية في نفس الوقت.

يتم عرض عينة طبولوجيا ذات تكوين هنا. في هذا المخطط، يتم إنشاء شبكات P2MP بين نقاط الوصول الثلاثة وموجه P الذي يعمل كعقدة برعم. تعمل موجهات PE الثلاثة جميعها كعنوان (لحركة مرور الدخول) وذيل (لحركة مرور الخروج).

تكوين PE1

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show run
hostname PE1
!
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
!
interface Loopback0
ipv4 address 209.165.200.225 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/1/1/0
description connected P router
ipv4 address 209.165.201.1 255.255.255.224
!
interface GigabitEthernet0/1/1/1
description connected to P router
ipv4 address 209.165.201.151 255.255.255.224
transceiver permit pid all
!
interface GigabitEthernet0/1/1/10
transceiver permit pid all
!
interface GigabitEthernet0/1/1/10.1 l2transport
encapsulation dot1q 1
!
router ospf 100
router-id 209.165.200.225
area 0
mpls traffic-eng
```

```
                                    interface Loopback0
                                                    !
                            interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                                    !
                            interface GigabitEthernet0/1/1/1
                                                    !
                                                    !
                        mpls traffic-eng router-id 209.165.200.225
                                                     !
                                         router bgp 100
                                                nsr
                              bgp router-id 209.165.200.225
                                        bgp graceful-restart
                             address-family l2vpn vpls-vpws
                                                    !
                                   neighbor 209.165.200.226
                                               remote-as 100
                                update-source Loopback0
                             address-family l2vpn vpls-vpws
                                                    !
                                                    !
                                   neighbor 209.165.200.227
                                               remote-as 100
                                update-source Loopback0
                             address-family l2vpn vpls-vpws
                                                    !
                                                    !
                                   neighbor 209.165.200.228
                                               remote-as 100
                                update-source Loopback0
                             address-family l2vpn vpls-vpws
                                                    !
                                                    !
                                                     !
                                                  l2vpn
                                        bridge group bg1
                                    bridge-domain bg1_bd1
                        interface GigabitEthernet0/1/1/10.1
                                                     !
                                        vfi bg1_bd1_vfi
                                              vpn-id 1
                                    autodiscovery bgp
                                              rd auto
                              route-target 209.165.201.1:1
                                   signaling-protocol bgp
                                               ve-id 100
                                                      !
                                                       !
                                        multicast p2mp
                                   signaling-protocol bgp
                                                      !
                                         transport rsvp-te
                              attribute-set p2mp-te set1
                                                      !
                                                       !
                                                        !
                                                         !
                                                         !
                                                          !
                                                       rsvp
                            interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                        bandwidth 100000
                                                    !
                            interface GigabitEthernet0/1/1/1
```

```
                                    bandwidth 100000
                                                  !
                                                   !
                                     mpls traffic-eng
                          interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                       auto-tunnel backup
                                              nhop-only
                                                  !
                                                  !
                          interface GigabitEthernet0/1/1/1
                                       auto-tunnel backup
                                              nhop-only
                                                  !
                                                  !
                                     auto-tunnel p2mp
                                tunnel-id min 100 max 200
                                                  !
                                       auto-tunnel backup
                             tunnel-id min 1000 max 1500
                                                  !
                              attribute-set p2mp-te set1
                                          bandwidth 10000
                                             fast-reroute
                                             record-route
                                                  !
                                                   !
                                        mpls ldp
                                            nsr
                                     graceful-restart
                                router-id 209.165.200.225
                          interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                                  !
                          interface GigabitEthernet0/1/1/1
                                                  !
                                                   !
                                                 end

                                RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

تكوين P

```
                                RP/0/RSP0/CPU0:P#show run
                                             hostname P
           ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
                                       interface Loopback0
        ipv4 address 209.165.200.226 255.255.255.255
                                                  !
                      interface GigabitEthernet0/1/1/0
                 description connected to PE1 router
          ipv4 address 209.165.201.2 255.255.255.224
                           transceiver permit pid all
                                                  !
                      interface GigabitEthernet0/1/1/1
                 description connected to PE1 router
        ipv4 address 209.165.201.152 255.255.255.224
                           transceiver permit pid all
                                                  !
                      interface GigabitEthernet0/1/1/3
                 description connected to PE2 router
         ipv4 address 209.165.201.61 255.255.255.224
                                                  !
```

```
                interface GigabitEthernet0/1/1/4
                     transceiver permit pid all
                                                !
interface GigabitEthernet0/1/1/4.1 l2transport
                           encapsulation dot1q 1
                                                !
                interface GigabitEthernet0/1/1/8
          description connected to PE3 router
 ipv4 address 209.165.201.101 255.255.255.224
                                                !
                                     router ospf 100
                                               nsr
                                          nsf cisco
                                             area 0
                                    mpls traffic-eng
                                  interface Loopback0
                                                !
                   interface GigabitEthernet0/1/1/0
                                                !
                   interface GigabitEthernet0/1/1/1
                                                !
                   interface GigabitEthernet0/1/1/3
                                                !
                   interface GigabitEthernet0/1/1/8
                                                !
                                                !
  mpls traffic-eng router-id 209.165.200.226
                                                !
                                      router bgp 100
                                               nsr
                        bgp router-id 209.165.200.226
                                  bgp graceful-restart
                      address-family l2vpn vpls-vpws
                                                !
                            neighbor 209.165.200.225
                                       remote-as 100
                             update-source Loopback0
                      address-family l2vpn vpls-vpws
                                                !
                                                !
                            neighbor 209.165.200.227
                                       remote-as 100
                             update-source Loopback0
                      address-family l2vpn vpls-vpws
                                                !
                                                !
                            neighbor 209.165.200.228
                                       remote-as 100
                             update-source Loopback0
                      address-family l2vpn vpls-vpws
                                                !
                                                !
                                                !
                                             l2vpn
                                  bridge group bg1
                                bridge-domain bg1_bd1
          interface GigabitEthernet0/1/1/4.1
                                                !
                                vfi bg1_bd1_vfi
                                      vpn-id 1
                             autodiscovery bgp
                                       rd auto
                 route-target 209.165.201.1:1
                       signaling-protocol bgp
```

```
                    ve-id 200
                             !
                              !
                multicast p2mp
       signaling-protocol bgp
                             !
            transport rsvp-te
  attribute-set p2mp-te set1
                            !
                             !
                              !
                               !
                               !
                                !
                            rsvp
interface GigabitEthernet0/1/1/0
                bandwidth 100000
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/1
                bandwidth 100000
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/3
                bandwidth 100000
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/8
                bandwidth 100000
                               !
                                !
                 mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/1/1/0
              auto-tunnel backup
                      nhop-only
                               !
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/1
              auto-tunnel backup
                      nhop-only
                               !
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/3
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/8
                               !
                auto-tunnel p2mp
       tunnel-id min 100 max 200
                               !
              auto-tunnel backup
     tunnel-id min 1000 max 1500
                               !
      attribute-set p2mp-te set1
                  bandwidth 10000
                     fast-reroute
                     record-route
                               !
                                !
                         mpls ldp
                             nsr
                graceful-restart
       router-id 209.165.200.226
interface GigabitEthernet0/1/1/0
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/1
                               !
interface GigabitEthernet0/1/1/3
```

```
!
interface GigabitEthernet0/1/1/8
!
!
end

#RP/0/RSP0/CPU0:P
```

تكوين PE2

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE2#show run
hostname PE2
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
interface Loopback0
ipv4 address 209.165.200.227 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/3/0/2.1 l2transport
encapsulation dot1q 1
!
interface GigabitEthernet0/3/0/3
description connected to P router
ipv4 address 209.165.201.62 255.255.255.224
transceiver permit pid all
!
router ospf 100
nsr
router-id 209.165.200.227
nsf cisco
area 0
mpls traffic-eng
interface Loopback0
!
interface GigabitEthernet0/3/0/3
!
!
mpls traffic-eng router-id 209.165.200.227
!
router bgp 100
nsr
bgp router-id 209.165.200.227
bgp graceful-restart
address-family l2vpn vpls-vpws
!
neighbor 209.165.200.225
remote-as 100
update-source Loopback0
address-family l2vpn vpls-vpws
!
!
neighbor 209.165.200.226
remote-as 100
update-source Loopback0
address-family l2vpn vpls-vpws
!
!
neighbor 209.165.200.228
remote-as 100
update-source Loopback0
address-family l2vpn vpls-vpws
!
!
```

```
                                    !
                                 l2vpn
                       bridge group bg1
                   bridge-domain bg1_bd1
 interface GigabitEthernet0/3/0/2.1
                                     !
                     vfi bg1_bd1_vfi
                           vpn-id 1
                  autodiscovery bgp
                           rd auto
     route-target 209.165.201.1:1
           signaling-protocol bgp
                       ve-id 300
                                !
                                 !
                     multicast p2mp
           signaling-protocol bgp
                                !
                transport rsvp-te
      attribute-set p2mp-te set1
                               !
                                !
                                 !
                                  !
                                  !
                                   !
                                 rsvp
    interface GigabitEthernet0/3/0/3
                   bandwidth 100000
                                  !
                                   !
                    mpls traffic-eng
    interface GigabitEthernet0/3/0/3
                                  !
                   auto-tunnel p2mp
          tunnel-id min 100 max 200
                                  !
                  auto-tunnel backup
       tunnel-id min 1000 max 1500
                                  !
        attribute-set p2mp-te set1
                    bandwidth 10000
                       fast-reroute
                       record-route
                                  !
                                   !
                           mpls ldp
                               nsr
                   graceful-restart
         router-id 209.165.200.227
    interface GigabitEthernet0/3/0/3
                                  !
                                   !
                                 end

                RP/0/RSP0/CPU0:PE2#
```

تكوين PE3

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE3#show run
                   hostname PE3
```

```
 ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

                              interface Loopback0
  ipv4 address 209.165.200.228 255.255.255.255
                                                 !
                 interface GigabitEthernet0/2/1/8
               description connected to P router
  ipv4 address 209.165.201.102 255.255.255.224
                    transceiver permit pid all
                                                 !
               interface GigabitEthernet0/2/1/11
                    transceiver permit pid all
                                                 !
interface GigabitEthernet0/2/1/11.1 l2transport
                           encapsulation dot1q 1
                                                 !
                                    router ospf 100
                                             nsr
                          router-id 209.165.200.228
                                       nsf cisco
                                          area 0
                                  mpls traffic-eng
                               interface Loopback0
                                                 !
                 interface GigabitEthernet0/2/1/8
                                                 !
                                                 !
    mpls traffic-eng router-id 209.165.200.228
                                                 !
                                    router bgp 100
                                             nsr
                     bgp router-id 209.165.200.228
                              bgp graceful-restart
                  address-family l2vpn vpls-vpws
                                                 !
                        neighbor 209.165.200.225
                                  remote-as 100
                         update-source Loopback0
                  address-family l2vpn vpls-vpws
                                                 !
                                                 !
                        neighbor 209.165.200.226
                                  remote-as 100
                         update-source Loopback0
                  address-family l2vpn vpls-vpws
                                                 !
                                                 !
                        neighbor 209.165.200.227
                                  remote-as 100
                         update-source Loopback0
                  address-family l2vpn vpls-vpws
                                                 !
                                                 !
                                                  !
                                               l2vpn
                                    bridge group bg1
                                  bridge-domain bg1_bd1
          interface GigabitEthernet0/2/1/11.1
                                                 !
                                    vfi bg1_bd1_vfi
                                          vpn-id 1
                                  autodiscovery bgp
                                          rd auto
               route-target 209.165.201.1:1
```

```
                signaling-protocol bgp
                            ve-id 400
                                    !
                                     !
                           multicast p2mp
                signaling-protocol bgp
                                    !
                     transport rsvp-te
          attribute-set p2mp-te set1
                                    !
                                     !
                                      !
                                       !
                                       !
                                        !
                                    rsvp
        interface GigabitEthernet0/2/1/8
                        bandwidth 1000000
                                       !
                                        !
                           mpls traffic-eng
        interface GigabitEthernet0/2/1/8
                                       !
                        auto-tunnel p2mp
               tunnel-id min 100 max 200
                                       !
                     auto-tunnel backup
            tunnel-id min 1000 max 1500
                                       !
              attribute-set p2mp-te set1
                        bandwidth 10000
                           fast-reroute
                           record-route
                                       !
                                        !
                                mpls ldp
                                    nsr
                        graceful-restart
               router-id 209.165.200.228
        interface GigabitEthernet0/2/1/8
                                       !
                                        !
                                    end

RP/0/RSP0/CPU0:PE3#
```

التحقق - إظهار الأوامر

تكون أوامر العرض هذه مفيدة لتصحيح أخطاء حالة أنفاق P2MP PW و P2MP MPLS TE والتحقق منها.

- show l2vpn bridge-domain
- تفاصيل مجال جسر l2vpn
- show mpls traffic-eng tunp2mp
- عرض تفاصيل تسميات إعادة توجيه label> MPLS>
- show mpls traffic-eng tunp2mp جدولي

هنا بعض الأمثلة:

show l2vpn bridge-domain

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn bridge-domain
.Legend: pp = Partially Programmed
Bridge group: bg1, bridge-domain: bg1_bd1, id: 0, state: up, ShgId: 0, MSTi: 0
Aging: 300 s, MAC limit: 4000, Action: none, Notification: syslog
Filter MAC addresses: 0
(ACs: 1 (1 up), VFIs: 1, PWs: 3 (3 up), PBBs: 0 (0 up
:List of ACs
GigabitEthernet0/1/1/10.1, state: up, Static MAC addresses: 0
:List of Access PWs
:List of VFIs
(VFI bg1_bd1_vfi (up
P2MP: RSVP-TE, BGP, 1, Tunnel Up
Neighbor 209.165.200.226 pw-id 1, state: up, Static MAC addresses: 0
Neighbor 209.165.200.227 pw-id 1, state: up, Static MAC addresses: 0
Neighbor 209.165.200.228 pw-id 1, state: up, Static MAC addresses: 0
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

show l2vpn bridge-domain detail

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn bridge-domain detail
.Legend: pp = Partially Programmed
Bridge group: bg1, bridge-domain: bg1_bd1, id: 0, state: up, ShgId: 0, MSTi: 0
Coupled state: disabled
MAC learning: enabled
MAC withdraw: enabled
MAC withdraw for Access PW: enabled
MAC withdraw sent on: bridge port up
MAC withdraw relaying (access to access): disabled
:Flooding
Broadcast & Multicast: enabled
Unknown unicast: enabled
MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
MAC limit: 4000, Action: none, Notification: syslog
MAC limit reached: no
MAC port down flush: enabled
MAC Secure: disabled, Logging: disabled
Split Horizon Group: none
Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
DHCPv4 snooping: disabled
IGMP Snooping: enabled
IGMP Snooping profile: none
MLD Snooping profile: none
Storm Control: disabled
Bridge MTU: 1500
MIB cvplsConfigIndex: 1
:Filter MAC addresses
P2MP PW: enabled
(Create time: 18/02/2014 03:47:59 (00:41:54 ago
No status change since creation
(ACs: 1 (1 up), VFIs: 1, PWs: 3 (3 up), PBBs: 0 (0 up
:List of ACs
AC: GigabitEthernet0/1/1/10.1, state is up
Type VLAN; Num Ranges: 1
[VLAN ranges: [1, 1
MTU 1504; XC ID 0x8802a7; interworking none
MAC learning: enabled
:Flooding
Broadcast & Multicast: enabled
Unknown unicast: enabled
MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
MAC limit: 4000, Action: none, Notification: syslog
```

```
                                                  MAC limit reached: no
                                              MAC port down flush: enabled
                                        MAC Secure: disabled, Logging: disabled
                                                Split Horizon Group: none
                              Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
                                    IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
                                                DHCPv4 snooping: disabled
                                                   IGMP Snooping: enabled
                                               IGMP Snooping profile: none
                                                MLD Snooping profile: none
                                                   Storm Control: disabled
                                                    :Static MAC addresses
                                                              :Statistics
                                             packets: received 0, sent 0
                                               bytes: received 0, sent 0
                                              :Storm control drop counters
                                packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                  bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                          :Dynamic ARP inspection drop counters
                                                       packets: 0, bytes: 0
                                                 :IP source guard drop counters
                                                       packets: 0, bytes: 0
                                                              :List of Access PWs
                                                                    :List of VFIs
                                                          (VFI bg1_bd1_vfi (up
                                                                       :P2MP
                                        Type RSVP-TE, BGP signaling, PTree ID 1
                                                         P2MP Status: Tunnel Up
                                                    P2MP-TE attribute-set: set1
                                       Tunnel tunnel-mte100, Local Label: 289994
(VPN-ID: 1, Auto Discovery: BGP, state is Provisioned (Service Connected
                                     Route Distinguisher:  (auto) 209.165.200.225:32768
                                                      :Import Route Targets
                                                          209.165.201.1:1
                                                      :Export Route Targets
                                                          209.165.201.1:1
                                                    Signaling protocol: BGP
                                  Local VE-ID: 100 ,  Advertised Local VE-ID : 100
                                                                VE-Range: 10
      ( PW: neighbor 209.165.200.226, PW ID 1, state is up ( established
                                           PW class not set, XC ID 0xc0000001
                    Encapsulation MPLS, Auto-discovered (BGP), protocol BGP
                                              Source address 209.165.200.225
                     PW type VPLS, control word disabled, interworking none
                                                 Sequencing not set

                       MPLS         Local                          Remote
------------------------ ------------------------------ ------------
                         Label        289959                         16030
                          MTU          1500                           1500
                    Control word disabled                         disabled
                         PW type      VPLS                             VPLS
                          VE-ID        100                            200
------------------------ ------------------------------ ------------
                                              MIB cpwVcIndex: 3221225473
                           (Create time: 18/02/2014 03:58:31 (00:31:23 ago
              (Last time status changed: 18/02/2014 03:58:31 (00:31:23 ago
                                MAC withdraw messages: sent 0, received 0
                                              :Static MAC addresses
                                                        :Statistics
                                           packets: received 0, sent 0
                                             bytes: received 0, sent 0
                                            :Storm control drop counters
                     packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
```

```
                  bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                                DHCPv4 snooping: disabled
                                              IGMP Snooping profile: none
                                               MLD Snooping profile: none
                                                                  :P2MP-PW
               FEC            Local                          Remote
--------------------- ---------------------------- --------------
 (Label          NULL (inclusive tree)         NULL (inclusive tree
                   P2MP ID        100                            100
                  Flags          0x00                           0x00
              PTree Type     RSVP-TE                        RSVP-TE
                  Tunnel ID      100                            100
      Ext. Tunnel ID 209.165.200.225               209.165.200.226
                                                         :Statistics
                                                packets: received 0
                                                  bytes: received 0
      ( PW: neighbor 209.165.200.227, PW ID 1, state is up ( established
                                     PW class not set, XC ID 0xc0000002
               Encapsulation MPLS, Auto-discovered (BGP), protocol BGP
                                          Source address 209.165.200.225
                PW type VPLS, control word disabled, interworking none
                                                    Sequencing not set

                   MPLS         Local                          Remote
------------------------ ---------------------------- ------------
                    Label        289944                         16030
                     MTU          1500                           1500
                Control word disabled                       disabled
                    PW type      VPLS                           VPLS
                     VE-ID        100                            300
------------------------ ---------------------------- ------------
                                           MIB cpwVcIndex: 3221225474
                        (Create time: 18/02/2014 04:05:25 (00:24:29 ago
           (Last time status changed: 18/02/2014 04:05:25 (00:24:29 ago
                               MAC withdraw messages: sent 0, received 0
                                                 :Static MAC addresses
                                                          :Statistics
                                          packets: received 0, sent 0
                                            bytes: received 0, sent 0
                                          :Storm control drop counters
                  packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                    bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                                DHCPv4 snooping: disabled
                                              IGMP Snooping profile: none
                                               MLD Snooping profile: none
                                                                  :P2MP-PW
               FEC            Local                          Remote
--------------------- ---------------------------- --------------
 (Label          NULL (inclusive tree)         NULL (inclusive tree
                   P2MP ID        100                            100
                  Flags          0x00                           0x00
              PTree Type     RSVP-TE                        RSVP-TE
                  Tunnel ID      100                            100
      Ext. Tunnel ID 209.165.200.225               209.165.200.227
                                                         :Statistics
                                                packets: received 0
                                                  bytes: received 0
      ( PW: neighbor 209.165.200.228, PW ID 1, state is up ( established
                                     PW class not set, XC ID 0xc0000003
               Encapsulation MPLS, Auto-discovered (BGP), protocol BGP
                                          Source address 209.165.200.225
                PW type VPLS, control word disabled, interworking none
                                                    Sequencing not set
```

```
                  MPLS         Local                          Remote
------------------------ ------------------------------ ------------
                   Label        289929                         16045
                     MTU          1500                          1500
                 Control word disabled                       disabled
                     PW type      VPLS                           VPLS
                      VE-ID        100                            400
------------------------ ------------------------------ ------------
                                          MIB cpwVcIndex: 3221225475
                      (Create time: 18/02/2014 04:08:11 (00:21:43 ago
          (Last time status changed: 18/02/2014 04:08:11 (00:21:43 ago
                           MAC withdraw messages: sent 0, received 0
                                                :Static MAC addresses
                                                        :Statistics
                                       packets: received 0, sent 0
                                         bytes: received 0, sent 0
                                        :Storm control drop counters
                 packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                   bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                           DHCPv4 snooping: disabled
                                       IGMP Snooping profile: none
                                        MLD Snooping profile: none
                                                          :P2MP-PW
               FEC            Local                          Remote
---------------------- ------------------------------ --------------
 (Label          NULL (inclusive tree)        NULL (inclusive tree
                   P2MP ID        100                            100
                  Flags          0x00                           0x00
               PTree Type     RSVP-TE                        RSVP-TE
                  Tunnel ID      100                            100
      Ext. Tunnel ID 209.165.200.225               209.165.200.228
                                                        :Statistics
                                         packets: received 0
                                           bytes: received 0
                                                        :VFI Statistics
                                  drops: illegal VLAN 0, illegal length 0
                                                   RP/0/RSP0/CPU0:PE1#


                                                 show mpls traffic-eng tunnels p2mp

                               RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show mpls traffic-eng tunnels p2mp


                                  ((Name: tunnel-mte100 (auto-tunnel for VPLS (l2vpn
                                                Signalled-Name: auto_PE1_mt100
                                                                       :Status
                                        (Admin: up  Oper: up (Up for 00:32:35

                                                                :Config Parameters
                        Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
                                                Interface Bandwidth: 10000 kbps
                                                     (Metric Type: TE (default
                                   Fast Reroute: Enabled, Protection Desired: Any
                                                       Record Route: Enabled
                                   Reoptimization after affinity failure: Enabled

                                                 (Attribute-set: set1 (type p2mp-te
            Destination summary: (3 up, 0 down, 0 disabled) Affinity: 0x0/0xffff
                                                       Auto-bw: disabled
                                                Destination: 209.165.200.226
                                                    State: Up for 00:32:35
                                                                :Path options
                                          [path-option 10 dynamic     [active
```

```
                                                Destination: 209.165.200.227
                                                    State: Up for 00:25:41
                                                            :Path options
                                        [path-option 10 dynamic     [active
                                                Destination: 209.165.200.228
                                                    State: Up for 00:22:55
                                                            :Path options
                                        [path-option 10 dynamic     [active

                                                                 :Current LSP
    :lsp-id: 10004 p2mp-id: 100 tun-id: 100 src: 209.165.200.225 extid
                                                               209.165.200.225
                    (LSP up for: 00:32:35 (since Tue Feb 18 03:58:31 UTC 2014
                                                          Reroute Pending: No
                                                (Inuse Bandwidth: 0 kbps (CT0
                  Number of S2Ls: 3 connected, 0 signaling proceeding, 0 down

          S2L Sub LSP: Destination 209.165.200.226 Signaling Status: connected
                    (S2L up for: 00:32:35 (since Tue Feb 18 03:58:31 UTC 2014
                     Sub Group ID: 1 Sub Group Originator ID: 209.165.200.225
                        (Path option path-option 10 dynamic    (path weight 1
                                                (Path info (OSPF 100 area 0
                                                             209.165.201.2
                                                           209.165.200.226

          S2L Sub LSP: Destination 209.165.200.227 Signaling Status: connected
                    (S2L up for: 00:25:41 (since Tue Feb 18 04:05:25 UTC 2014
                     Sub Group ID: 2 Sub Group Originator ID: 209.165.200.225
                        (Path option path-option 10 dynamic    (path weight 2
                                                (Path info (OSPF 100 area 0
                                                             209.165.201.2
                                                            209.165.201.61
                                                            209.165.201.62
                                                           209.165.200.227

          S2L Sub LSP: Destination 209.165.200.228 Signaling Status: connected
                    (S2L up for: 00:22:55 (since Tue Feb 18 04:08:11 UTC 2014
                     Sub Group ID: 4 Sub Group Originator ID: 209.165.200.225
                        (Path option path-option 10 dynamic    (path weight 2
                                                (Path info (OSPF 100 area 0
                                                             209.165.201.2
                                                          209.165.201.101
                                                          209.165.201.102
                                                          209.165.200.228

                              :(Reoptimized LSP (Install Timer Remaining 0 Seconds
                                                                        None
                                 :(Cleaned LSP (Cleanup Timer Remaining 0 Seconds
                                                                        None

              LSP Tunnel 209.165.200.226 100 [10005] is signalled, connection is up
                                        Tunnel Name: auto_P_mt100 Tunnel Role: Tail
                                            InLabel: GigabitEthernet0/1/1/0, 289995
                                                                 :Signalling Info
    Src 209.165.200.226 Dst 209.165.200.225, Tun ID 100, Tun Inst 10005, Ext ID
                                                                  209.165.200.226
                                       Router-IDs: upstream   209.165.200.226
                                       local      209.165.200.225
                           Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority:  7  7 DSTE-class: 0
                                                    Soft Preemption: None
                                                              :Path Info
                                             Incoming Address: 209.165.201.1
                                                              :Incoming
                                                          :Explicit Route
```

```
                                                  Strict, 209.165.201.1
                                                Strict, 209.165.200.225
                                                           :Record Route
                                            IPv4 209.165.201.2, flags 0x0
              Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Session Attributes: Local Prot: Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
                     Soft Preemption Desired: Not Set
                                                               Resv Info: None
                                                     Record Route: Empty
                                                              :Resv Info
                                                   Record Route: Empty
           Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits

         LSP Tunnel 209.165.200.227 100 [10003] is signalled, connection is up
                                 Tunnel Name: auto_PE2_mt100 Tunnel Role: Tail
                                       InLabel: GigabitEthernet0/1/1/0, 289998
                                                        :Signalling Info
Src 209.165.200.227 Dst 209.165.200.225, Tun ID 100, Tun Inst 10003, Ext ID
                                                          209.165.200.227
                                     Router-IDs: upstream   209.165.200.226
                                     local      209.165.200.225
                      Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority:  7  7 DSTE-class: 0
                                                     Soft Preemption: None
                                                              :Path Info
                                  Incoming Address: 209.165.201.1
                                                           :Incoming
                                                  :Explicit Route
                                            Strict, 209.165.201.1
                                          Strict, 209.165.200.225
                                                           :Record Route
                                            IPv4 209.165.201.2, flags 0x0
                                           IPv4 209.165.201.62, flags 0x0
              Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Session Attributes: Local Prot: Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
                     Soft Preemption Desired: Not Set
                                                               Resv Info: None
                                                     Record Route: Empty
                                                              :Resv Info
                                                   Record Route: Empty
           Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits

         LSP Tunnel 209.165.200.228 100 [10004] is signalled, connection is up
                                 Tunnel Name: auto_PE3_mt100 Tunnel Role: Tail
                                       InLabel: GigabitEthernet0/1/1/0, 289970
                                                        :Signalling Info
Src 209.165.200.228 Dst 209.165.200.225, Tun ID 100, Tun Inst 10004, Ext ID
                                                          209.165.200.228
                                     Router-IDs: upstream   209.165.200.226
                                     local      209.165.200.225
                      Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority:  7  7 DSTE-class: 0
                                                     Soft Preemption: None
                                                              :Path Info
                                  Incoming Address: 209.165.201.1
                                                           :Incoming
                                                  :Explicit Route
                                            Strict, 209.165.201.1
                                          Strict, 209.165.200.225
                                                           :Record Route
                                            IPv4 209.165.201.2, flags 0x0
                                          IPv4 209.165.201.102, flags 0x0
              Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Session Attributes: Local Prot: Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
                     Soft Preemption Desired: Not Set
                                                               Resv Info: None
```

```
                                                  Record Route: Empty
                                                           :Resv Info
                                                 Record Route: Empty
          Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
                 Displayed 1 (of 2) heads, 0 (of 0) midpoints, 3 (of 4) tails
                      Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
                                                 RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

show mpls forwarding labels detail

```
                RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show mpls forwarding labels 289994 detail
      Local  Outgoing    Prefix            Outgoing     Next Hop        Bytes
    Label  Label       or ID             Interface                    Switched
----------- ------------ ----------- ------------------ ---------- ------
                                          P2MP TE: 100             289994
                                       Updated Feb 18 03:58:32.360
                  TE Tunnel Head, tunnel ID: 100, tunnel ifh: 0x8000e20
                     IPv4 Tableid: 0xe0000000, IPv6 Tableid: 0xe0800000
               Flags:IP Lookup:not-set, Expnullv4:not-set, Expnullv6:set
           Payload Type v4:set, Payload Type v6:not-set, l2vpn:set
   Head:set, Tail:not-set, Bud:not-set, Peek:not-set, inclusive:set
                        Ingress Drop:not-set, Egress Drop:not-set
     Platform Data&colon;{0x2000000, 0x2000000, 0x0, 0x0}, RPF-ID:0x80003
          VPLS Disposition: Bridge ID: 0, SHG ID: 0, PW Xconnect ID: 0x0

             mpls paths: 1, local mpls paths: 0, protected mpls paths: 1

           P2MP TE: 100       Gi0/1/1/0    209.165.201.2   0       16005
                                          Updated Feb 18 03:58:32.360
      My Nodeid:65, Interface Nodeid:2065, Backup Interface Nodeid:2065
                                                 Packets Switched: 0

                                                 RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

show mpls traffic-eng tunnels p2mp tabular

```
                RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show mpls traffic-eng tunnels p2mp tabular

 Tunnel   LSP     Destination          Source           FRR  LSP  Path
 Name    ID         Address         Address  State  State Role  Prot
----- ---- ------ ------ -------------- -------------- ----- -----------------
       tunnel-mte100 10004 209.165.200.226 209.165.200.225     up  Ready Head^
       tunnel-mte100 10004 209.165.200.227 209.165.200.225     up  Ready Head^
       tunnel-mte100 10004 209.165.200.228 209.165.200.225     up  Ready Head^
       auto_P_mt100 10005 209.165.200.225 209.165.200.226     up  Inact Tail
       auto_PE2_mt100 10003 209.165.200.225 209.165.200.227     up  Inact Tail
       auto_PE3_mt100 10004 209.165.200.225 209.165.200.228     up  Inact Tail
                                      automatically created backup tunnel = *
                                        automatically created P2MP tunnel = ^
                                                 RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

أستكشاف أخطاء VPLS وإصلاحها LSM

مشاكل التكوين المشتركة

يتم عرض الأسباب الأكثر شيوعا لمشاكل P2MP في L2VPN هنا.

- تكوين BGP ل LSM هو تماما نفس تكوين BGP-AD. تأكد من تصدير/إستيراد مسارات مجموعة عناوين L2VPN VPLS-VPWS من خلال تكوين **مجموعة عناوين L2VPN VPLS-VPWS** لجيران BGP.

- هناك أخطاء تكوين MPLS والبث المتعدد.

يجب تمكين هندسة حركة مرور MPLS على الواجهات التي تمر فيها شبكات PW الخاصة ب P2MP.

```
mpls traffic-eng
<> interface gigabit

auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 100 max 200

.Enable multicast-routing for interfaces

multicast-routing
address-family ipv4
interface all enable
```

- يتطلب تكوين L2VPN ل LSM في Cisco IOS XR، الإصدار 5.1.0 أن أنت:

شكلت ال VPN id تشكيل ل ال VFIشكلت multicast P2MP ل ال VFI. تكوين بروتوكول النقل وبروتوكول إرسال الإشارات، كما في مثال التكوين هذا:

```
l2vpn
bridge group bg
bridge-domain bd1
vfi vf1
vpn-id 1
autodiscovery bgp
rd auto
route-target 209.165.201.7:1
signaling-protocol bgp
ve-id 1
multicast p2mp
signaling-protocol bgp
transport rsvp-te
```

- يجب تعيين رأس/ذيل LSM بشكل صحيح. في الإصدار 5.1.0 من Cisco IOS XR، يكون كل ذيل LSM أيضا رأس LSM والعكس بالعكس. نظرا لعدم وجود تبادل **قدرة LSM** صريح بين الموجهات، يجب أن تشارك جميع الموجهات في مجال الجسر الذي تم تمكين LSM به في LSM.

عرض L2VPN و L2FIB أوامر واستكشاف الأخطاء وإصلاحها

تتصل عملية مدير l2vpn_mgr) L2VPN) بعملية التحكم في هندسة حركة مرور TE_Control) MPLS) وتطلب إنشاء النفق. تأكد من أن عمليتي te_control و l2vpn_mgr في حالة التشغيل باستخدام الأوامر التالية:
show process l2vpn_mgr إظهار معالجة te_control

- تحقق من أن عملية l2vpn_mgr طلبت إنشاء النفق. يجب أن يكون إدخال النفق في أمر العرض هذا:

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn atom-db preferred-path
```

```
  Tunnel              BW Tot/Avail/Resv    Peer ID           VC ID
-------------------------------------------------------------------------
      tunnel-mte1 0/0/0                          209.165.200.226    1
1    209.165.200.227
1    209.165.200.228
```

- يجب أن يتلقى L2VPN معلومات النفق من عملية te_control. تحقق من أن أمر العرض هذا يحتوي على تفاصيل غير صفرية مثل tunnel-id و ext.tunnel-id و tunnel-ifh و p2mp-id:

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn atom-db preferred-path private
                                        :Tunnel tunnel-mte1 0/0/0
                                  Peer ID: 209.165.200.226, VC-ID 1
                                  Peer ID: 209.165.200.227, VC-ID 1
                                  Peer ID: 209.165.200.228, VC-ID 1
                                                  :MTE details
                                       tunnel-ifh: 0x08000e20
                                           local-label: 289994
                                              p2mp-id: 100
                                              tunnel-id: 100
                                    Ext.tunnel-id: 209.165.200.225
```

- يجب أن يعلن L2VPN عن مثيل خدمة البث المتعدد للموفر (PMSI) لجميع موجهات PE الأخرى. تحقق من أن L2vpn_mgr قد أرسل PMSI ل ال VFI الذي تم تكوينه. **عنوان** الحدث **LSM:** يجب أن يكون **Send PMSI** موجودا في محفوظات الأحداث الخاصة بملف VFI.

```
RP/0/0/CPU0:one#show l2vpn bridge-domain p2mp private
                                                                [...]
                                                        Object: VFI
                                Base info: version=0x0, flags=0x0, type=0, reserved=0
                                            [VFI event trace history  [Num events: 5
-------------------------------------------------------------------------------
        Time                Event                          Flags      Flags
        =====      =====                          =====               ====
 -   - Dec  3 08:52:37.504 LSM Head: P2MP Provision      00000001, 00000000
 -  Dec  3 08:52:37.504 BD VPN Add                    00000000, 00000000 M
 -   - Dec  3 08:55:56.672 LSM Head: MTE updated         00000001, 00000000
 -   - Dec  3 08:55:56.672 LSM Head: send PMSI           00000480, 00002710
-------------------------------------------------------------------------------
                                                                [...]
```

- يجب أن تتلقى L2VPN على الموجهات الأخرى PMSI الذي تم إرساله للتو. تأكد من **كتابة LSM: يتم** عرض **PMSI المتلقاة** في سجل الأحداث على الجانب المتلقي:

```
RP/0/0/CPU0:two#show l2vpn bridge-domain p2mp private
                                                                [...]
                                            [VFI event trace history  [Num events: 7
-------------------------------------------------------------------------------
        Time                Event                          Flags      Flags
        =====      =====                          =====               ====
 -   - Dec  3 08:42:49.216 LSM Head: P2MP Provision      00000001, 00000000
 -   - Dec  3 08:42:50.240 LSM Head: MTE updated         00000001, 00000070
```

```
 -   - Dec  3 08:42:50.240 LSM Head: send PMSI           00000480, 00002710
 -   - Dec  3 08:43:51.680 BD VPN Add                    00000000, 00000000
 -   - Dec  3 08:44:59.776 LSM Tail: PMSI received       0100a8c0, 00002710
 -   - Dec  3 08:45:00.288 LSM Head: MTE updated         00000001, 00000000
-------------------------------------------------------------------------------
                                                                        [...]
```

كل موجه هو رأس LSM وذيل ويجب أن يرسل PMSI ويتلقى PMSI من كل موجه من الموجهات الأخرى. يجب أن يستقبل الموجه الأول الذي تم فحصه PMSIs من كل عقد من العقد الأخرى.

الطبقة 2 forwarding معلومة قاعدة (L2FIB) ينبغي إستلمت ال HEAD معلومة من L2VPN وينبغي جلبت هم إلى ال linecard.

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain detail location 0/1/CPU0

                                Bridge-domain name: bg1:bg1_bd1, id: 0, state: up
                                                        MAC learning: enabled
                                                MAC port down flush: enabled
                                                                    :Flooding
                                                Broadcast & Multicast: enabled
                                                    Unknown unicast: enabled
                                            MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
                                MAC limit: 4000, Action: none, Notification: syslog
                                                        MAC limit reached: no
                                            MAC Secure: disabled, Logging: disabled
                                 DHCPv4 snooping: profile not known on this node
                                Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
                                   IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
                                      IGMP snooping: disabled, flooding: enabled
                                     MLD snooping: disabled, flooding: disabled
                                                    Storm control: disabled
                                                          P2MP PW: enabled
                                ,Ptree type: RSVP-TE, TE i/f: tunnel-mte100
                                nhop valid: TRUE, Status: Bound, Label: 289994
                                                    Bridge MTU: 1500 bytes
                                                Number of bridge ports: 4
                                               Number of MAC addresses: 0
                                            Multi-spanning tree instance: 0
```

- يجب أن يستلم L2FIB معلومات TAIL من L2VPN لكل PW ويجب تنزيلها إلى النظام الأساسي.

```
RP/0/RSP0/CPU0:PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain  hardware ingress detail
                                                        location 0/1/CPU0

                                Bridge-domain name: bg1:bg1_bd1, id: 0, state: up
                                                        MAC learning: enabled
                                                MAC port down flush: enabled
                                                                    :Flooding
                                                Broadcast & Multicast: enabled
                                                    Unknown unicast: enabled
                                            MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
                                MAC limit: 4000, Action: none, Notification: syslog
                                                        MAC limit reached: no
                                            MAC Secure: disabled, Logging: disabled
                                 DHCPv4 snooping: profile not known on this node
```

```
                                Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
                                      IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
                                        IGMP snooping: disabled, flooding: enabled
                                        MLD snooping: disabled, flooding: disabled
                                                        Storm control: disabled
                                                               P2MP PW: enabled
                                     ,Ptree type: RSVP-TE, TE i/f: tunnel-mte100
                          nhop valid: TRUE, Status: Bound, Label: 289994
                                                         Bridge MTU: 1500 bytes
                                                    Number of bridge ports: 4
                                                   Number of MAC addresses: 0
                                               Multi-spanning tree instance: 0

                                                    :Platform Bridge context
                                    Last notification sent at: 02/18/2014 21:58:55
                                          Ingress Bridge Domain: 0, State: Created
 :static MACs: 0, port level static MACs: 0, MAC limit: 4000, current MAC limit
                                           MTU: 1500, MAC limit action: 0    ,4000
                 Rack 0 FGIDs:shg0: 0x00000000, shg1: 0x00000002, shg2: 0x00000002
                 Rack 1 FGIDs:shg0: 0x00000000, shg1: 0x00000000, shg2: 0x00000000
                     Flags: Virtual Table ID Disable, P2MP Enable, CorePW Attach
                                           P2MP Head-end Info: Head end bound
  ,Tunnel ifhandle: 0x08000e20, Internal Label: 289994, Local LC NP mask: 0x0
  Head-end Local LC NP mask: 0x0, All L2 Mcast routes local LC NP mask: 0x0
Rack: 0, Physical slot: 1, shg 0 members: 1, shg 1 members: 0, shg 2 members: 0


                                                :Platform Bridge HAL context
                  Number of NPs: 4, NP mask: 0x0008, mgid index: 513, learn key: 0
                       NP: 3, shg 0 members: 1, shg 1 members: 0, shg 2 members: 0
                                         MAC limit counter index: 0x00ec1e60

                                    :Platform Bridge Domain Hardware Information
                                                    Bridge Domain: 0 NP 0
                        Flags: Virtual Table, Learn Enable, P2MP Tree Enabled
                                               Head-end P-Tree Int Label: 289994
                                  Num Members: 0, Learn Key: 0x00, Half Age: 5
    fgid shg0: 0x0000, fgid shg1: 0x0002, fgid shg2: 0x0002, mgid index: 513
                                                  BD learn cntr: 0x00ec1e60
                                                    Bridge Domain: 0 NP 1
                        Flags: Virtual Table, Learn Enable, P2MP Tree Enabled
                                               Head-end P-Tree Int Label: 289994
                                  Num Members: 0, Learn Key: 0x00, Half Age: 5
    fgid shg0: 0x0000, fgid shg1: 0x0002, fgid shg2: 0x0002, mgid index: 513
                                                  BD learn cntr: 0x00ec1e60
                                                    Bridge Domain: 0 NP 2
                        Flags: Virtual Table, Learn Enable, P2MP Tree Enabled
                                               Head-end P-Tree Int Label: 289994
                                  Num Members: 0, Learn Key: 0x00, Half Age: 5
    fgid shg0: 0x0000, fgid shg1: 0x0002, fgid shg2: 0x0002, mgid index: 513
                                                  BD learn cntr: 0x00ec1e60
                                                    Bridge Domain: 0 NP 3
                        Flags: Virtual Table, Learn Enable, P2MP Tree Enabled
                                               Head-end P-Tree Int Label: 289994
                                  Num Members: 1, Learn Key: 0x00, Half Age: 5
    fgid shg0: 0x0000, fgid shg1: 0x0002, fgid shg2: 0x0002, mgid index: 513
                                                  BD learn cntr: 0x00ec1e60
                                                    Bridge Member 0, copy 0
                                           Flags: Active, XID: 0x06c002a7
                                                    Bridge Member 0, copy 1
                                           Flags: Active, XID: 0x06c002a7


                                        GigabitEthernet0/1/1/10.1, state: oper up
```

```
                                                  Number of MAC: 0
                                                       :Statistics
                                          packets: received 0, sent 0
                                            bytes: received 0, sent 0
                                           :Storm control drop counters
                 packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                   bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                  :Dynamic arp inspection drop counters
                                               packets: 0, bytes: 0
                                        :IP source guard drop counters
                                               packets: 0, bytes: 0
                                         :Platform Bridge Port context
                              Last notification sent at: 02/18/2014 21:58:56
                                             Ingress State: Bound
                                                    Flags: None

                                                  :Platform AC context
                                        Ingress AC: VPLS, State: Bound
                                         Flags: Port Level MAC Limit
                                            XID: 0x06c002a7, SHG: None
                                  uIDB: 0x001a, NP: 3, Port Learn Key: 0
Slot flood mask rack 0: 0x200000 rack 1: 0x0 NP flood mask: 0x0008
                                                                  NP3
                                                  :Ingress uIDB
                          Flags: L2, Status, Racetrack Eligible, VPLS
               Stats Ptr: 0x5302c9, uIDB index: 0x001a, Wire Exp Tag: 1
                       BVI Bridge Domain: 0, BVI Source XID: 0x00000000
          VLAN1: 0, VLAN1 etype: 0x0000, VLAN2: 0, VLAN2 etype: 0x0000
L2 ACL Format: 0, L2 ACL ID: 0, IPV4 ACL ID: 0, IPV6 ACL ID: 0
                                       QOS ID: 0, QOS Format ID: 0
                                  Local Switch dest XID: 0x06c002a7
               UIDB IF Handle: 0x02001042, Source Port: 0, Num VLANs: 0
                                  Xconnect ID: 0x06c002a7, NP: 3
                                                    Type: AC
                                       Flags: Learn enable, VPLS
                                              uIDB Index: 0x001a
                         Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e62
                                       Split Horizon Group: None
                                Bridge Port     :  Bridge 0 Port 0
                                           Flags: Active Member
                                                XID: 0x06c002a7
                                Bridge Port Virt:  Bridge 0 Port 0
                                           Flags: Active Member
                                                XID: 0x06c002a7
                                     Storm Control not enabled

                                   Nbor 209.165.200.226 pw-id 1
                                            Number of MAC: 0
                                                 :Statistics
                                    packets: received 0, sent 2
                                    bytes: received 0, sent 192
                                     :Storm control drop counters
          packets: broadcast 2, multicast 0, unknown unicast 0
          bytes: broadcast 192, multicast 0, unknown unicast 0
                            :Dynamic arp inspection drop counters
                                         packets: 0, bytes: 0
                                  :IP source guard drop counters
                                         packets: 0, bytes: 0
                                               :Statistics P2MP
                                     packets: received 0
                                       bytes: received 0

                                   :Platform Bridge Port context
                         Last notification sent at: 02/18/2014 21:58:55
```

```
                                                    Ingress State: Bound
                                                           Flags: None
                                          P2MP PW enabled, P2MP Role: tail
                                                    :Platform PW context
                                           Ingress PW: VPLS, State: Bound
:XID: 0xc0008000, bridge: 0, MAC limit: 4000, l2vpn ldi index: 0x0001, vc label
   nr_ldi_hash: 0xab, r_ldi_hash: 0xbd, lag_hash: 0x17, SHG: VFI Enabled  ,16030
                                             Flags: MAC Limit Port Level
                                                         Port Learn Key: 0
                                                 Trident Layer Flags: None
                          Slot flood mask rack 0: 0x0 rack 1: 0x0 NP flood mask: 0x0000
                            Primary L3 path: ifhandle: 0x02000100, sfp_or_lagid: 0x00d2
                                                  Backup L3 path: Not set
                                                                       NP0
                                                Xconnect ID: 0xc0008000, NP: 0
                                           (Type: Pseudowire (no control word
                               Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
               VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0001, stats ptr: 0x00530258
                                    Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e62
                                         Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP1
                                                Xconnect ID: 0xc0008000, NP: 1
                                           (Type: Pseudowire (no control word
                               Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
               VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0001, stats ptr: 0x00530258
                                    Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e62
                                         Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP2
                                                Xconnect ID: 0xc0008000, NP: 2
                                           (Type: Pseudowire (no control word
                               Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
               VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0001, stats ptr: 0x00530300
                                    Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e62
                                         Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP3
                                                Xconnect ID: 0xc0008000, NP: 3
                                           (Type: Pseudowire (no control word
                               Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
               VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0001, stats ptr: 0x00530488
                                    Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e64
                                         Split Horizon Group: VFI Enabled

                                             Nbor 209.165.200.227 pw-id 1
                                                      Number of MAC: 0
                                                           :Statistics
                                               packets: received 0, sent 1
                                                bytes: received 0, sent 96
                                                :Storm control drop counters
                               packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                 bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                          :Dynamic arp inspection drop counters
                                                       packets: 0, bytes: 0
                                              :IP source guard drop counters
                                                       packets: 0, bytes: 0
                                                             :Statistics P2MP
                                                        packets: received 0
                                                          bytes: received 0

                                                :Platform Bridge Port context
                                      Last notification sent at: 02/18/2014 21:58:55
```

```
                                                    Ingress State: Bound
                                                           Flags: None
                                          P2MP PW enabled, P2MP Role: tail
                                                    :Platform PW context
                                           Ingress PW: VPLS, State: Bound
:XID: 0xc0008001, bridge: 0, MAC limit: 4000, l2vpn ldi index: 0x0002, vc label
   nr_ldi_hash: 0xab, r_ldi_hash: 0xbd, lag_hash: 0x17, SHG: VFI Enabled  ,16030
                                                Flags: MAC Limit Port Level
                                                        Port Learn Key: 0
                                                Trident Layer Flags: None
                                Slot flood mask rack 0: 0x0 rack 1: 0x0 NP flood mask: 0x0000
                                  Primary L3 path: ifhandle: 0x02000100, sfp_or_lagid: 0x00d2
                                                Backup L3 path: Not set
                                                                       NP0
                                                Xconnect ID: 0xc0008001, NP: 0
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
                VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0002, stats ptr: 0x0053025e
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e64
                                            Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP1
                                                Xconnect ID: 0xc0008001, NP: 1
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
                VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0002, stats ptr: 0x0053025e
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e64
                                            Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP2
                                                Xconnect ID: 0xc0008001, NP: 2
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
                VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0002, stats ptr: 0x00530306
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e64
                                            Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                       NP3
                                                Xconnect ID: 0xc0008001, NP: 3
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0xab, R-LDI Hash: 0xb7, LAG Hash: 0x17
                VC output label: 0x03e9e (16030), LDI: 0x0002, stats ptr: 0x0053048e
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e66
                                            Split Horizon Group: VFI Enabled

                                             Nbor 209.165.200.228 pw-id 1
                                                      Number of MAC: 0
                                                           :Statistics
                                           packets: received 0, sent 0
                                             bytes: received 0, sent 0
                                            :Storm control drop counters
                        packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                          bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
                                       :Dynamic arp inspection drop counters
                                                    packets: 0, bytes: 0
                                           :IP source guard drop counters
                                                    packets: 0, bytes: 0
                                                          :Statistics P2MP
                                                   packets: received 0
                                                     bytes: received 0

                                                 :Platform Bridge Port context
                                    Last notification sent at: 02/18/2014 21:58:55
```

```
                                                    Ingress State: Bound
                                                           Flags: None
                                          P2MP PW enabled, P2MP Role: tail
                                                    :Platform PW context
                                           Ingress PW: VPLS, State: Bound
:XID: 0xc0008002, bridge: 0, MAC limit: 4000, l2vpn ldi index: 0x0003, vc label
   nr_ldi_hash: 0x7b, r_ldi_hash: 0xb3, lag_hash: 0xa8, SHG: VFI Enabled  ,16045
                                                 Flags: MAC Limit Port Level
                                                       Port Learn Key: 0
                                                Trident Layer Flags: None
                                Slot flood mask rack 0: 0x0 rack 1: 0x0 NP flood mask: 0x0000
                                  Primary L3 path: ifhandle: 0x02000100, sfp_or_lagid: 0x00d2
                                                  Backup L3 path: Not set
                                                                        NP0
                                               Xconnect ID: 0xc0008002, NP: 0
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0x7b, R-LDI Hash: 0xd6, LAG Hash: 0xa8
                VC output label: 0x03ead (16045), LDI: 0x0003, stats ptr: 0x00530264
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e66
                                             Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                        NP1
                                               Xconnect ID: 0xc0008002, NP: 1
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0x7b, R-LDI Hash: 0xd6, LAG Hash: 0xa8
                VC output label: 0x03ead (16045), LDI: 0x0003, stats ptr: 0x00530264
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e66
                                             Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                        NP2
                                               Xconnect ID: 0xc0008002, NP: 2
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0x7b, R-LDI Hash: 0xd6, LAG Hash: 0xa8
                VC output label: 0x03ead (16045), LDI: 0x0003, stats ptr: 0x0053030c
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e66
                                             Split Horizon Group: VFI Enabled
                                                                        NP3
                                               Xconnect ID: 0xc0008002, NP: 3
                                            (Type: Pseudowire (no control word
                                Flags: Learn enable, Type 5, Local replication, VPLS
                 ,VC label hash, nR-LDI Hash: 0x7b, R-LDI Hash: 0xd6, LAG Hash: 0xa8
                VC output label: 0x03ead (16045), LDI: 0x0003, stats ptr: 0x00530494
                                        Bridge Domain ID: 0, Stats Pointer: 0xec1e68
                                             Split Horizon Group: VFI Enabled

                                                                RP/0/RSP0/CPU0:PE1#
```

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).