نشر الطبقة 3 EVPN عبر MPLS الخاصة بتوجيه المقاطع في Nexus 9300

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
معلومات أساسية
MPLS L3VPN Recap
نظرة عامة على EVPN مع L3VPN (MPLS SR)
التكوين
طوبولوجيا
تهيئة عالية المستوى
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يوضح هذا المستند كيفية نشر/تكوين شبكة Ethernet VPN (EVPN) من الطبقة الثالثة (L3) عبر توجيل التسمية متعدد البروتوكولات (SR) (MPLS) [فتح أقصر مسار أولا (OSPF) / بروتوكول العبارة الحدودية الداخلية (iBGP)] على منتجات Nexus 9300.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي Cisco بأن تكون لديك معرفة بالمواضيع التالية:

- بروتوكول البوابة الحدودية (BGP)
- L3VPN
- EVPN
- SR

المكونات المستخدمة

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

- أجهزة العمود الرئيسي - 93360YC-FX2 التي تشغل الإصدار 9.3.(3)
- الأجهزة الطرفية - 93240YC-FX2 التي تشغل الإصدار 9.3.(3)
- العميل - 93216TC-FX2

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.

معلومات أساسية

MPLS L3VPN Recap

شبكة VPN هي:

- شبكة قائمة على بروتوكول الإنترنت تقدم خدمات شبكة خاصة عبر بنية أساسية عامة.
- مجموعة من المواقع المسموح لها بالتواصل مع بعضها البعض بشكل خاص عبر الإنترنت أو غيرها من الشبكات العامة أو الخاصة.

يتم إنشاء شبكات VPN التقليدية من خلال تكوين شبكة كاملة من الأنفاق أو الدوائر الافتراضية الدائمة (PVCs) إلى جميع المواقع في شبكة VPN. ليس من السهل صيانة هذا النوع من شبكات VPN أو توسيعه، نظرا لأن إضافة موقع جديد تتطلب إجراء تغييري على كل جهاز حافة في الشبكة الخاصة الظاهرية (VPN).

يتم إنشاء شبكات VPN المستندة إلى MPLS في L3 وتستند إلى نموذج النظير. يتيح نموذج النظير لمزود الخدمة والعميل تبادل معلومات التوجيه إلى المستوى 3. يقوم موفر الخدمة بترحيل البيانات بين مواقع العملاء دون مشاركة العميل.

تتميز شبكات VPN MPLS بسهولة الإدارة والتوسعة مقارنة بشبكات VPN التقليدية. عند إضافة موقع جديد إلى شبكة VPN MPLS، يلزم تحديث موجه الحافة فقط لمزود الخدمة الذي يوفر الخدمات لموقع العميل.

هذه هي مكونات MPLS VPN:

- الموجه (P) الخاص بالمزود - الموجه في مركز شبكة الموفر. تقوم موجهات P بتشغيل تحويل MPLS والا تقوم بإرفاق تسميات VPN بالحزم الموجهة. يتم إستخدام تسميات VPN لتوجيه حزم البيانات إلى الشبكة الخاصة الصحيحة وأ موجه حافة العميل.
- موجه PE - الموجه الذي يقوم بإرفاق تسمية شبكة VPN بالحزم الواردة استنادا إلى الواجهة أو الواجهة الفرعية التي يتم استقبالها عليها، كما يقوم بإرفاق التسميات الأساسية لشبكة MPLS. يتم إرفاق موجه PE مباشرة بموجه CE.
- موجه العميل (C) - موجه في مزود خدمة الإنترنت (ISP) أو شبكة المؤسسة.
- الموجه Customer Edge (CE) - موجه Edge على شبكة ISP التي تتصل بموجه PE على الشبكة. يجب أن يواجه موجه CE مع موجه PE.

نظرة عامة على EVPN مع L3VPN (MPLS SR)

قامت عمليات نشر مركز البيانات (DC) باعتماد VXLAN EVPN أو MPLS EVPN لفوائدها مثل إضافات POD وتعدد المساكن وسهولة التنقل والتكرار على مستوى التحكم في EVPN. بالمثل، فإن الأساسي هو إما شبكة MPLS L3VPN قائمة على بروتوكول توزيع التسمية (LDP) أو الانتقال من الأساس التقليدي القائم على MPLS L3VPN LDP إلى حل أكثر تطورا مثل SR.

يتم اعتماد SR لفوائدها مثل:

- مستويات التحكم في IGP و MPLS الموحدة

- طرق هندسة حركة مرور أبسط
- سهولة التهيئة
- اعتماد الشبكات المعرفة عن طريق البرامج (SDN)

EVPN (RFC 7432) هو حل يستند إلى BGP MPLS تم إستخدامه لخدمات شبكة إيثرنت من الجيل التالي في شبكة افتراضية لمراكز البيانات. وهو يستخدم العديد من كتل الإنشاء مثل أداة تمييز المسار (RD) وهدف المسار (RT) والتوجيه الظاهري وإعادة التوجيه (VRF) من تقنيات التحويل متعدد البروتوكولات (MPLS) الموجودة.

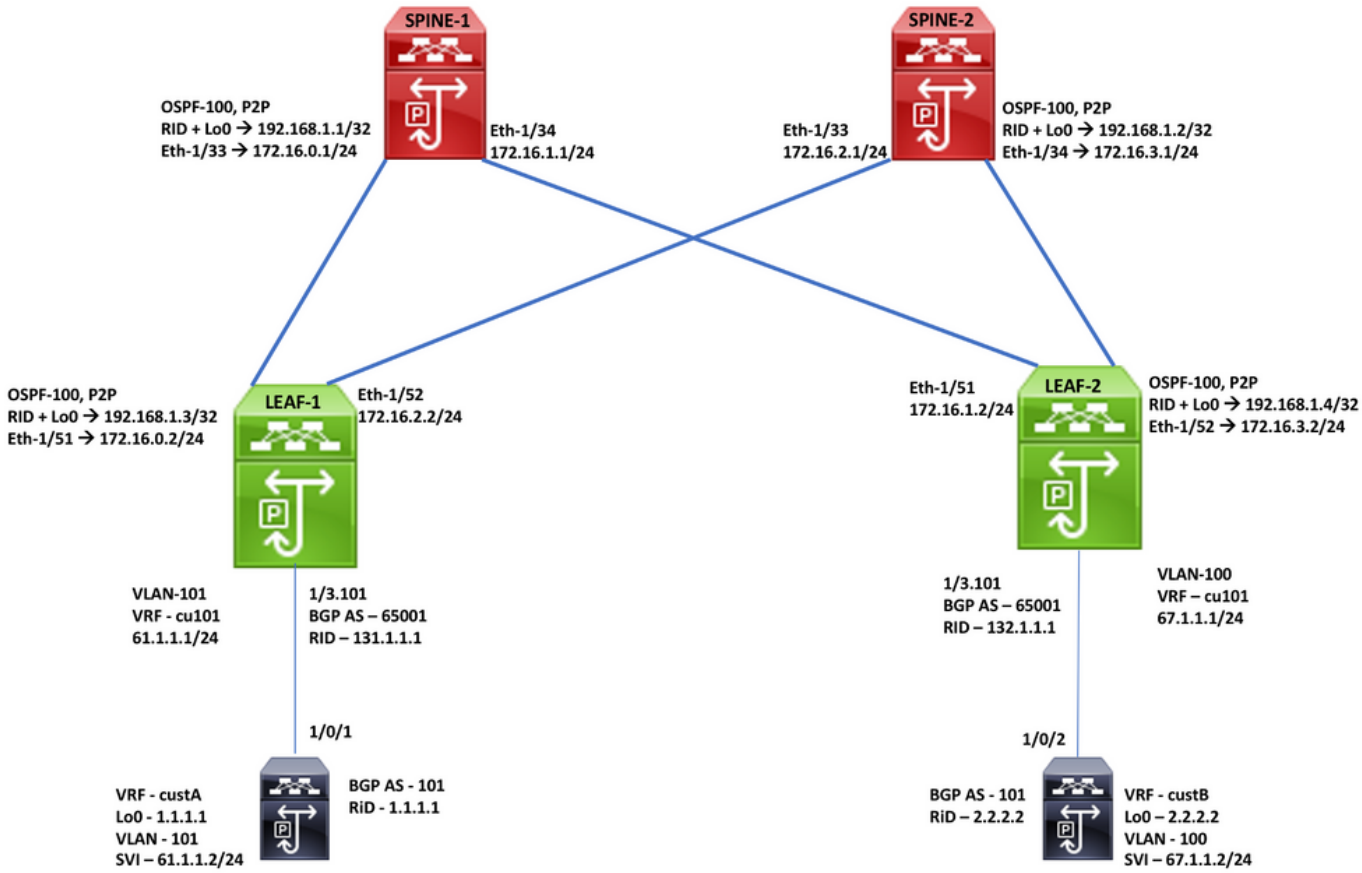
يستخدم الإصدار L3 EVPN عبر SR الذي تم تقديمه في الإصدار NXOS 7.0(3)I6(1) المسار EVPN Type-5 مع تضمين MPLS. فهو يوفر خدمات متعددة المستأجرين وقابلية للتطوير وأداء فائقا لخدمات مراكز البيانات المتطورة.

> **ملاحظة**: في التيار المستمر، يمكن أن يكون مستوى البيانات شبكة VXLAN أو MPLS.

MPLS L3 VPN التقليدي	MPLS L3 VPN عبر SR
كتل البناء الرئيسية: RD و RT و VRF	كتل البناء الرئيسية: RD و RT و VRF
الطبقة الأساسية للنقل: IGP، LDP، و RSVP-TE	الطبقة الأساسية للنقل: IGP/BGP-LU و SR-TE
طبقة تغشية للخدمة: VPNv4 و VPNv6	طبقة التغشية للخدمة: EVPN

التكوين

طوبولوجيا



تهيئة عالية المستوى

1. تثبيت المميزات
2. تكوين عنوان IP - التسطير
3. تكوين IGP - OSPF
4. تكوين MP - BGP
5. تكوين تغشية VLAN و EVPN
6. تكوين e-BGP بين الأجهزة المضيفة والوحدات الطرفية

SPINE-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index

```
feature-set mpls
feature ospf
feature bgp
feature mpls segment-routing
feature mpls evpn
feature interface-vlan
feature mpls oam


mpls label range 5000 450000
segment-routing
 mpls
  global-block 16000 25000
  connected-prefix-sid-map
address-family ipv4
     192.168.1.1/32 index 211


route-map label-index-spine1 permit 10
 set label-index 211
```

OSPF Configuration

```
interface Ethernet1/33
 ip address 172.16.0.1/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface Ethernet1/34
 ip address 172.16.1.1/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown


interface loopback0
 ip address 192.168.1.1/32
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0


router ospf 100
 segment-routing mpls
 router-id 192.168.1.1
```

BGP/EVPN Configuration

```
router bgp 65001
 router-id 192.168.1.1
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.1.1/32 route-map label-index-spine1
  allocate-label all
 address-family ipv4 labeled-unicast
 address-family l2vpn evpn
 template peer EVPN
  remote-as 65001
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
   route-reflector-client
   encapsulation mpls
 template peer Labeled-unicast
  remote-as 65001
  address-family ipv4 labeled-unicast
   send-community extended
   route-reflector-client
   next-hop-self
   soft-reconfiguration inbound always
 neighbor 172.16.0.2
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 172.16.1.2
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 192.168.1.3
  inherit peer EVPN
 neighbor 192.168.1.4
  inherit peer EVPN
```

SPINE-2 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index

```
feature-set mpls
feature ospf
feature bgp
feature mpls segment-routing
feature mpls evpn
feature interface-vlan
feature mpls oam

mpls label range 5000 450000

segment-routing
 mpls
  global-block 16000 25000
  connected-prefix-sid-map
   address-family ipv4
    192.168.1.2/32 index 221


route-map label-index-spine2 permit 10
 set label-index 221
```

OSPF Configuration

```
interface Ethernet1/33
 ip address 172.16.2.1/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface Ethernet1/34
 ip address 172.16.3.1/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown


interface loopback0
 ip address 192.168.1.2/32
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0


router ospf 100
 segment-routing mpls
 router-id 192.168.1.2
```

BGP/EVPN Configuration

```
router bgp 65001
 router-id 192.168.1.2
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.1.2/32 route-map label-index-spine2
  allocate-label all
 address-family ipv4 labeled-unicast
 address-family l2vpn evpn
 template peer EVPN
  remote-as 65001
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
   route-reflector-client
   encapsulation mpls
 template peer Labeled-unicast
  remote-as 65001
  address-family ipv4 labeled-unicast
   send-community extended
   route-reflector-client
   next-hop-self
   soft-reconfiguration inbound always
 neighbor 172.16.2.2
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 172.16.3.2
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 192.168.1.3
  inherit peer EVPN
 neighbor 192.168.1.4
  inherit peer EVPN
```

LEAF-1 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index

```
feature-set mpls
feature ospf
feature bgp
feature mpls segment-routing
feature mpls evpn
feature interface-vlan
feature mpls oam


mpls label range 5000 450000

segment-routing
 mpls
  global-block 16000 25000
  connected-prefix-sid-map
   address-family ipv4
    192.168.1.3/32 index 311

route-map label-index-leaf-1 permit 10
 set label-index 311


vrf context cu101
 rd auto
 address-family ipv4 unicast
  route-target import 1:101
  route-target import 1:101 evpn
  route-target export 1:101
  route-target export 1:101 evpn
```

OSPF Configuration

```
interface Ethernet1/3.101
 encapsulation dot1q 101
 vrf member cu101
 ip address 61.1.1.1/24
 no shutdown

interface Ethernet1/51
 ip address 172.16.0.2/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface Ethernet1/52
 ip address 172.16.2.2/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface loopback0
 ip address 192.168.1.3/32
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0

router ospf 100
 segment-routing mpls
 router-id 192.168.1.3
```

BGP/EVPN Configuration

```
router bgp 65001
 router-id 192.168.1.3
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.1.3/32 route-map label-index-leaf-1
  allocate-label all
 address-family ipv4 labeled-unicast
 address-family l2vpn evpn
 template peer EVPN
  remote-as 65001
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
   encapsulation mpls
 template peer Labeled-unicast
  remote-as 65001
  address-family ipv4 labeled-unicast
   send-community extended
   soft-reconfiguration inbound always
 template peer cu1
  address-family ipv4 unicast
   as-override
   send-community
   soft-reconfiguration inbound always
 neighbor 172.16.0.1
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 172.16.2.1
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 192.168.1.1
  inherit peer EVPN
 neighbor 192.168.1.2
  inherit peer EVPN
 vrf cu101
  router-id 131.1.1.1
  address-family ipv4 unicast
   advertise l2vpn evpn
  neighbor 61.1.1.2
   inherit peer cu1
   remote-as 101
```

LEAF-2 Configuration

Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index

```
feature-set mpls
feature ospf
feature bgp
feature mpls segment-routing
feature mpls evpn
feature interface-vlan
feature mpls oam


mpls label range 5000 450000

segment-routing
 mpls
  global-block 16000 25000
  connected-prefix-sid-map
   address-family ipv4
    192.168.1.4/32 index 321

route-map label-index-Leaf2 permit 10
 set label-index 321


vrf context cu101
 rd auto
 address-family ipv4 unicast
  route-target import 1:101
  route-target import 1:101 evpn
  route-target export 1:101
  route-target export 1:101 evpn
```

OSPF Configuration

```
interface Ethernet1/3.101
 encapsulation dot1q 100
 vrf member cu101
 ip address 67.1.1.1/24
 no shutdown

interface Ethernet1/51
 ip address 172.16.1.2/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface Ethernet1/52
 ip address 172.16.3.2/24
 ip ospf network point-to-point
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0
 mpls ip forwarding
 no shutdown

interface loopback0
 ip address 192.168.1.4/32
 ip router ospf 100 area 0.0.0.0


router ospf 100
 segment-routing mpls
 router-id 192.168.1.4
```

BGP/EVPN Configuration

```
router bgp 65001
 router-id 192.168.1.4
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.1.4/32 route-map label-index-Leaf2
  allocate-label all
 address-family ipv4 labeled-unicast
 address-family l2vpn evpn
 template peer EVPN
  remote-as 65001
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
   encapsulation mpls
 template peer Labeled-unicast
  remote-as 65001
  address-family ipv4 labeled-unicast
   send-community extended
   soft-reconfiguration inbound always
 template peer cu1
  address-family ipv4 unicast
   as-override
   send-community
   soft-reconfiguration inbound always
 neighbor 172.16.1.1
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 172.16.3.1
  inherit peer Labeled-unicast
 neighbor 192.168.1.1
  inherit peer EVPN
 neighbor 192.168.1.2
  inherit peer EVPN
 vrf cu101
  router-id 132.1.1.1
  address-family ipv4 unicast
   advertise l2vpn evpn
  neighbor 67.1.1.2
   inherit peer cu1
   remote-as 101
```

End-Host Configuration

VRF, Loopback Configuration

```
vrf definition custA
 rd 101:1
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
!
vrf definition custB
 rd 101:2
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family

interface Loopback0
 vrf forwarding custA
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
!
interface Loopback1
 vrf forwarding custB
 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
```

Interface, SVI Configuration

```
interface GigabitEthernet1/0/1
 switchport trunk allowed vlan 101
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 !
interface GigabitEthernet1/0/2
 switchport trunk allowed vlan 100
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk


interface Vlan100
 vrf forwarding custB
 ip address 67.1.1.2 255.255.255.0
 !
interface Vlan101
 vrf forwarding custA
 ip address 61.1.1.2 255.255.255.0
 !
```

BGP Configuration

```
router bgp 101
 bgp log-neighbor-changes
 no bgp default ipv4-unicast
 !
 address-family ipv4 vrf custA
  bgp router-id 1.1.1.1
  network 1.1.1.1 mask 255.255.255.255
  redistribute connected
  neighbor 61.1.1.1 remote-as 65001
  neighbor 61.1.1.1 activate
  neighbor 61.1.1.1 send-community
  neighbor 61.1.1.1 soft-reconfiguration inbound
 exit-address-family
 !
 address-family ipv4 vrf custB
  bgp router-id 2.2.2.2
  network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
  redistribute connected
  neighbor 67.0.0.1 soft-reconfiguration inbound
  neighbor 67.1.1.1 remote-as 65001
  neighbor 67.1.1.1 activate
  neighbor 67.1.1.1 send-community
  neighbor 67.1.1.1 soft-reconfiguration inbound
 exit-address-family
```

التحقق من الصحة

استخدم هذا القسم لتأكيد عمل التكوين بشكل صحيح.

Leaf 1 Captures : Control Plane and MPLS Data Plane:

```
Leaf1(config)# show ip bgp 1.1.1.1 vrf cu101
BGP routing table information for VRF cu101, address family IPv4 Unicast
BGP routing table entry for 1.1.1.1/32, version 6
Paths: (2 available, best #1)
Flags: (0x880c001a) (high32 0x000020) on xmit-list, is in urib, is best urib route, is in HW, exported, has label
  vpn: version 3, (0x00000000100002) on xmit-list
  local label: 492288

  Advertised path-id 1, VPN AF advertised path-id 1
  Path type: external, path is valid, is best path, no labeled nexthop, in rib
  AS-Path: 101 , path sourced external to AS
    61.1.1.2 (metric 0) from 61.1.1.2 (1.1.1.1)
      Origin IGP, MED 0, localpref 100, weight 0
      Extcommunity: RT:1:101

  Path type: external, path is valid, received only, no labeled nexthop
  AS-Path: 101 , path sourced external to AS
    61.1.1.2 (metric 0) from 61.1.1.2 (1.1.1.1)
      Origin IGP, MED 0, localpref 100, weight 0

  VRF advertise information:
  Path-id 1 not advertised to any peer

  VPN AF advertise information:
  Path-id 1 not advertised to any peer
```

```
Leaf1(config)# show bgp l2vpn evpn 1.1.1.1
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
Route Distinguisher: 192.168.1.3:3
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224, version 6
Paths: (1 available, best #1)
Flags: (0x000002) (high32 00000000) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, has label
  local label: 492288

  Advertised path-id 1
  Path type: local, path is valid, is best path, no labeled nexthop
  Gateway IP: 0.0.0.0
  AS-Path: 101 , path sourced external to AS
    0.0.0.0 (metric 0) from 0.0.0.0 (192.168.1.3)
      Origin IGP, MED 0, localpref 100, weight 0
      Received label 0
      Extcommunity: RT:1:101

  Path-id 1 advertised to peers:
    192.168.1.1        192.168.1.2
```

```
Leaf1(config)# show bgp ipv4 labeled-unicast 192.168.1.3
BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast
BGP routing table entry for 192.168.1.3/32, version 8
Paths: (1 available, best #1)
Flags: (0x20c0002) (high32 00000000) on xmit-list, is not in urib, has label
  label af: version 11, (0x00000000100002) on xmit-list
  local label: 3

  Advertised path-id 1, Label AF advertised path-id 1
  Path type: local, path is valid, is best path, no labeled nexthop
  AS-Path: NONE, path locally originated
    0.0.0.0 (metric 0) from 0.0.0.0 (192.168.1.3)
      Origin IGP, MED not set, localpref 100, weight 32768
      Prefix-SID Attribute: Length: 10
        Label Index TLV: Length 7, Flags 0x0 Label Index 311

  Path-id 1 not advertised to any peer

  Label AF advertisement
  Path-id 1 advertised to peers:
    172.16.0.1         172.16.2.1
```

```
Leaf1(config)# show forwarding mpls 192.168.1.4/32

slot  1
=======

--------+------------+--------------------+----------------+-------------+-------
Local   |Prefix      |FEC                 |Next-Hop        |Interface    |Out
Label   |Table Id    |(Prefix/Tunnel id)  |                |             |Label
--------+------------+--------------------+----------------+-------------+-------
16321   |0x1         |192.168.1.4/32      |172.16.0.1      |Eth1/51      |16321    SWAP
    "   |0x1         |192.168.1.4/32      |172.16.2.1      |Eth1/52      |16321    SWAP
```

Leaf 2 Captures : Control Plane and MPLS Data Plane:

```
Leaf2# show forwarding 1.1.1.1/32 vrf cu101

slot  1
=======


IPv4 routes for table cu101/base

------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
Prefix            | Next-hop                                | Interface       | Labels         | Partial Install
------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
*1.1.1.1/32       172.16.1.1                                Ethernet1/51      PUSH 16311 492288
                  172.16.3.1                                Ethernet1/52      PUSH 16311 492288
Leaf2#
Leaf2#
```

```
Leaf2# show forwarding mpls 192.168.1.3/32

slot  1
=======

--------+------------+--------------------+----------------+-------------+-------
Local   |Prefix      |FEC                 |Next-Hop        |Interface    |Out
Label   |Table Id    |(Prefix/Tunnel id)  |                |             |Label
--------+------------+--------------------+----------------+-------------+-------
16311   |0x1         |192.168.1.3/32      |172.16.1.1      |Eth1/51      |16311    SWAP
    "   |0x1         |192.168.1.3/32      |172.16.3.1      |Eth1/52      |16311    SWAP
```

```
Leaf2# show forwarding 172.16.1.1/24

slot  1
=======


IPv4 routes for table default/base

------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
Prefix            | Next-hop                                | Interface       | Labels         | Partial Install
------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
172.16.1.0/24     Attached                                  Ethernet1/51
Leaf2#
Leaf2#
```

```
Leaf2# show forwarding 192.168.1.3/32

slot  1
=======


IPv4 routes for table default/base

------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
Prefix            | Next-hop                                | Interface       | Labels         | Partial Install
------------------+-----------------------------------------+-----------------+----------------+-----------------
192.168.1.3/32    172.16.1.1                                Ethernet1/51      PUSH 16311
                  172.16.3.1                                Ethernet1/52      PUSH 16311
```

Spine 1 Captures

```
spine1# show bgp ipv4 labeled-unicast 1.1.1.1
spine1# show bgp l2vpn evpn 1.1.1.1
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
Route Distinguisher: 192.168.1.3:3
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224, version 5
Paths: (1 available, best #1)
Flags: (0x000002) (high32 00000000) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, is not in HW

  Advertised path-id 1
  Path type: internal, path is valid, is best path
  Gateway IP: 0.0.0.0
  AS-Path: 101 , path sourced external to AS
    192.168.1.3 (metric 0) from 192.168.1.3 (192.168.1.3)
      Origin IGP, MED 0, localpref 100, weight 0
      Received label 492288
      Extcommunity: RT:1:101

  Path-id 1 advertised to peers:
    192.168.1.4
```

```
spine1# show bgp ipv4 labeled-unicast 192.168.1.3
BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast
BGP routing table entry for 192.168.1.3/32, version 5
Paths: (1 available, best #1)
Flags: (0x820c0012) (high32 00000000) on xmit-list, is in urib, is backup urib route, is in HW, has label
  label af: version 7, (0x00000000100002) on xmit-list
  local label: 16311

  Advertised path-id 1, Label AF advertised path-id 1
  Path type: internal, path is valid, received and used, is best path, no labeled nexthop, in rib
  AS-Path: NONE, path sourced internal to AS
    172.16.0.2 (metric 0) from 172.16.0.2 (192.168.1.3)
      Origin IGP, MED not set, localpref 100, weight 0
      Received label 3
      Prefix-SID Attribute: Length: 10
        Label Index TLV: Length 7, Flags 0x0 Label Index 311

  Path-id 1 not advertised to any peer

  Label AF advertisement
  Path-id 1 advertised to peers:
    172.16.1.2
```

```
spine1# show forwarding mpls 192.168.1.4/32

slot  1
=======

--------+------------+--------------------+----------------+-------------+------
Local   |Prefix      |FEC                 |Next-Hop        |Interface    |Out
Label   |Table Id    |(Prefix/Tunnel id)  |                |             |Label
--------+------------+--------------------+----------------+-------------+-------
16321   |0x1         |192.168.1.4/32      |172.16.1.2      |Eth1/34      |0        SWAP
```

End-Host Captures

```
endhost#show ip int brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Vlan1                  unassigned      YES NVRAM  up                    up
Vlan100                67.1.1.2        YES manual up                    up
Vlan101                61.1.1.2        YES manual up                    up

Loopback0              1.1.1.1         YES manual up                    up
Loopback1              2.2.2.2         YES manual up                    up
```

```
endhost#ping vrf custB 1.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/7/17 ms
```

```
endhost#ping vrf custA 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/8/17 ms
```

```
endhost#traceroute vrf custB 1.1.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 1.1.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 67.1.1.1 0 msec 8 msec 0 msec
  2 172.16.3.1 0 msec 0 msec 0 msec
  3 172.16.0.2 0 msec
    172.16.2.2 0 msec
    172.16.0.2 8 msec
  4 61.1.1.2 0 msec *  0 msec
```

```
endhost#traceroute vrf custA 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 61.1.1.1 0 msec 17 msec 0 msec
  2 172.16.2.1 17 msec
    172.16.0.1 0 msec
    172.16.2.1 9 msec
  3 172.16.3.2 0 msec
    172.16.1.2 0 msec
    172.16.3.2 17 msec
  4 67.1.1.2 8 msec *  0 msec
endhost#
```

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

معلومات ذات صلة

- [BGP MPLS VPN متعدد البروتوكولات]
- [توجيه المقاطع على التقرير الرسمي لمحول النظام الأساسي Cisco Nexus 9500 و 9300 و 3100 و 3200 و 9200]
- [تكوين شبكة EVPN من الطبقة 3 وشبكة VPN من الطبقة 3 عبر شبكات MPLS الخاصة بتوجيه المقاطع]
- [الدعم التقني والمستندات - 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).