

# Nexus 3000에서 Layer3 EVPN over Segment Routing MPLS [Ospf / iBGP] 구축

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[MPLS L3VPN 요약](#)

[L3VPN을 사용한 EVPN 개요\(MPLS SR\)](#)

[제한 사항](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[고급 구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 Nexus 3000 제품에서 Layer3 EVPN over Segment Routing MPLS를 구축/구성하는 방법에 대해 설명합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

다음 주제에 대한 지식을 보유하고 있으면 유용합니다.

- BGP(Border Gateway Protocol)
- L3VPN
- EVPN
- 세그먼트 라우팅

### 사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- SPINE 하드웨어 - N9K-C92160YC-X(9.2(3) 실행)
- LEAF 하드웨어 - N3K-C31108PC-V(9.3(3) 실행)

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

# 배경 정보

## MPLS L3VPN 요약

VPN은 다음과 같습니다.

- 공용 인프라를 통해 사설 네트워크 서비스를 제공하는 IP 기반 네트워크.
- 인터넷 또는 기타 공용 또는 사설 네트워크를 통해 개별적으로 서로 통신할 수 있는 사이트 집합.

기존 VPN은 VPN의 모든 사이트에 터널 또는 영구 PVC(virtual circuit)의 풀 메쉬를 구성하여 생성됩니다. 새 사이트를 추가하려면 VPN에서 각 에지 디바이스를 변경해야 하므로 이러한 유형의 VPN을 유지 관리하거나 확장하기가 쉽지 않습니다.

MPLS 기반 VPN은 레이어 3에서 생성되며 피어 모델을 기반으로 합니다. 피어 모델을 통해 통신 사업자와 고객은 레이어 3 라우팅 정보를 교환할 수 있습니다. 통신 사업자는 고객 개입 없이 고객 사이트 간에 데이터를 릴레이합니다.

MPLS VPN은 기존 VPN보다 관리 및 확장이 용이합니다. 새 사이트가 MPLS VPN에 추가되면 고객 사이트에 서비스를 제공하는 서비스 공급자의 에지 라우터만 업데이트해야 합니다.

다음은 MPLS VPN의 구성 요소입니다.

- Provider (P) router - 제공자 네트워크의 코어에 있는 라우터입니다. PE 라우터는 MPLS 스위칭을 실행하고 라우팅된 패킷에 VPN 레이블을 연결하지 않습니다. VPN 레이블은 데이터 패킷을 올바른 사설 네트워크 또는 고객 에지 라우터에 전달하는 데 사용됩니다.
- PE 라우터 - VPN 레이블을 수신하는 인터페이스 또는 하위 인터페이스에 따라 수신 패킷에 연결하고 MPLS 코어 레이블도 연결하는 라우터입니다. PE 라우터는 CE 라우터에 직접 연결됩니다.
- 고객(C) 라우터 - 인터넷 서비스 공급자(ISP) 또는 엔터프라이즈 네트워크의 라우터입니다.
- CE(Customer Edge) 라우터 - 네트워크의 PE 라우터에 연결되는 ISP 네트워크의 에지 라우터입니다. CE 라우터는 PE 라우터와 인터페이스해야 합니다.

## L3VPN을 사용한 EVPN 개요(MPLS SR)

DC(Data Center) 구축에서는 EVPN 컨트롤 플레인 학습, 멀티테넌시, 원활한 모빌리티, 리던던시, 더 쉬운 POD 추가 등의 이점을 제공하기 위해 VXLAN EVPN(또는) MPLS EVPN을 도입했습니다. 마찬가지로, CORE는 LDP(Label Distribution Protocol) 기반 MPLS L3VPN 네트워크이거나 기존의 MPLS L3VPN LDP 기반 언더레이에서 SR(Segment Routing)과 같은 보다 정교한 솔루션으로 전환하고 있습니다.

세그먼트 라우팅은 다음과 같은 혜택을 위해 채택됩니다.

- Unified IGP 및 MPLS 컨트롤 플레인
- 더 간단한 트래픽 엔지니어링 방법
- 간편한 구성

- SDN 도입

EVPN(RFC 7432)은 가상화된 데이터 센터 네트워크에서 차세대 이더넷 서비스에 사용된 BGP MPLS 기반 솔루션입니다. 기존 MPLS 기술의 RD, RT, VRF와 같은 여러 구성 요소를 사용합니다.

NXOS 7.0(3)I6(1) 릴리스에서 도입된 L3 EVPN over SR은 MPLS 캡슐화와 함께 EVPN Type-5 경로를 사용합니다. 진화된 데이터 센터 서비스를 위한 멀티 테넌트, 확장성 및 고성능 기능을 제공합니다.

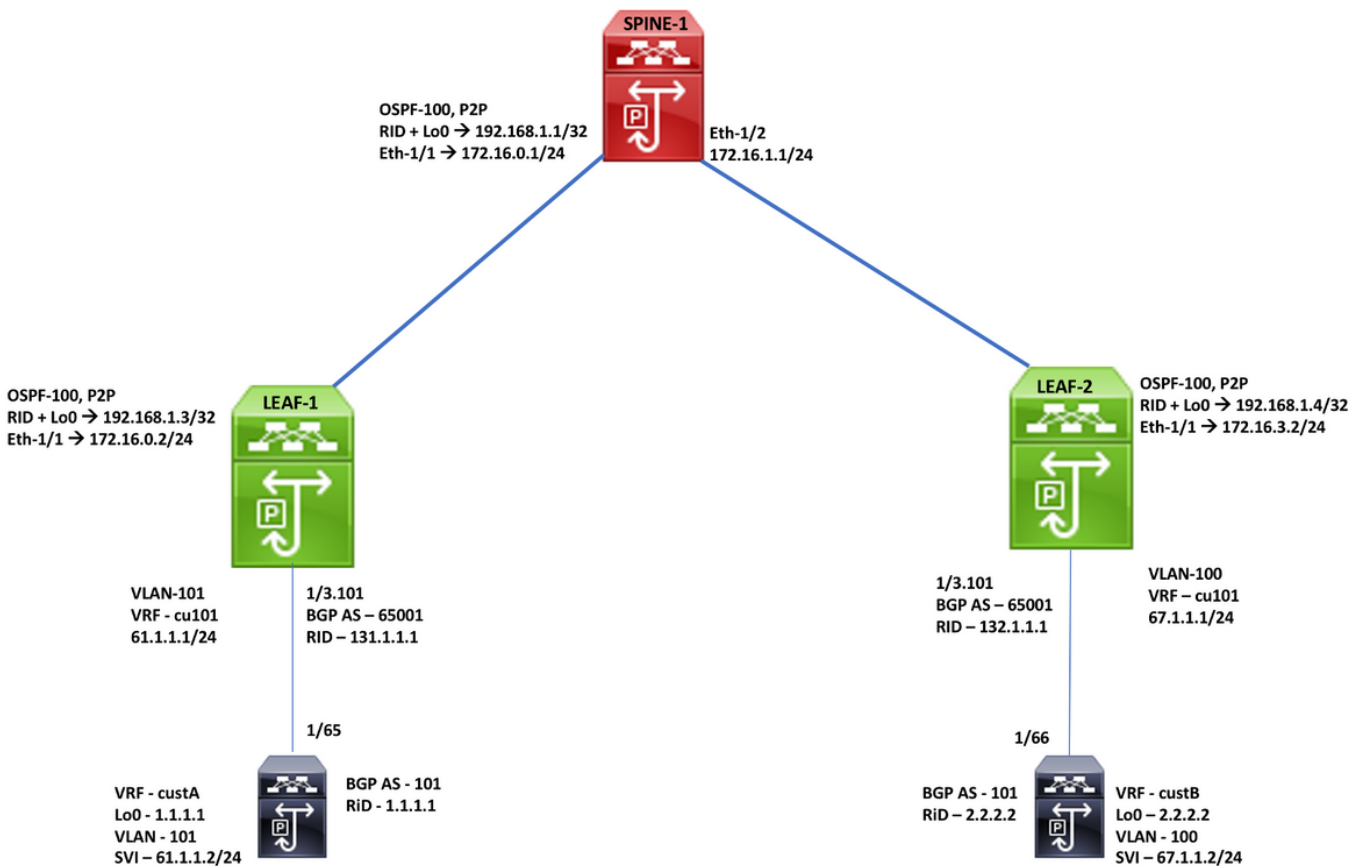
참고:DC에서 데이터 플레인 은 VXLAN 또는 MPLS일 수 있습니다.

기존 MPLS L3 VPN	SR을 통한 MPLS L3 VPN
기본 빌드 블록:RD, RT 및 VRF	기본 빌드 블록:RD, RT 및 VRF
전송용 언더레이 레이어:IGP, LDP 및 RSVP-TE	전송용 언더레이 레이어:IGP/BGP-LU 및 SR-TE
서비스용 오버레이 레이어:VPNv4 및 VPNv6	서비스용 오버레이 레이어:EVPN

### 제한 사항

L2-EVPN은 Nexus C31108PC-V에서 지원되지 않습니다. N9K 클라우드 스케일은 스케일 고려 사항으로 인해 모든 SR 구축에 적합합니다.

### 네트워크 다이어그램



### 구성

# 고급 구성

1. 기능 설치
2. IP 주소 구성 -언더레이
3. IGP -OSPF 구성
4. MP-BGP 구성
5. VLAN 및 EVPN 오버레이 구성
6. 호스트와 LEAF 간에 e-BGP 구성

SPINE-1 Configuration		
Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam  mpls label range 5000 45000  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</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 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 Ethernet1/2 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</pre>	<pre>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</pre>

LEAF-1 Configuration		
Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature lacp 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</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport 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 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  interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown  interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 101 vrf member cu101 ip address 61.1.1.1/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 200 area 0.0.0.0 no shutdown  vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>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 192.168.1.1 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</pre>

LEAF-2 Configuration		
Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index	OSPF, VRF Configuration	BGP/EVPN Configuration
<pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam  mpls label range 5000 45000  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</pre>	<pre>interface Ethernet1/1 no switchport 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 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  interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown  interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 100 vrf member cu101 ip address 67.1.1.1/24 no shutdown  vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre>	<pre>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 192.168.1.1 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</pre>

END-Host Configuration		
Enabling Features, , Route-map, VRF-A Configuration	BGP Configuration	VRF-B Configuration
<pre>feature bgp feature interface-vlan  vlan 1,100-101  route-map twist permit 10 set metric 10  vrf context custA rd 101:1 address-family ipv4 unicast  interface loopback0 vrf member custA ip address 1.1.1.1/32  interface Vlan101 no shutdown vrf member custA ip address 61.1.1.2/24  interface Ethernet1/65 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 101 no shutdown</pre>	<pre>router bgp 101 vrf custA router-id 1.1.1.1 address-family ipv4 unicast network 1.1.1.1/32 redistribute direct route-map twist neighbor 61.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended  vrf custB router-id 2.2.2.2 address-family ipv4 unicast network 2.2.2.2/32 redistribute direct route-map twist neighbor 67.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended soft-reconfiguration inbound</pre>	<pre>vrf context custB rd 101:2 address-family ipv4 unicast  interface loopback1 vrf member custB ip address 2.2.2.2/32  interface Vlan100 no shutdown vrf member custB ip address 67.1.1.2/24  interface Ethernet1/66 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 100 no shutdown</pre>

다음을 확인합니다.



### Leaf2(config)# show bgp l2vpn evpn

BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN  
BGP table version is 14, Local Router ID is 192.168.1.4  
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, \*-valid, >-best  
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 192.168.1.3:4					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100		0 101 i
Route Distinguisher: 192.168.1.4:3					
*>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224	192.168.1.3	10	100	0	101 ?
*>l[5]:[0]:[0]:[24]:[67.1.1.0]/224	0.0.0.0	10		0	101 ?
*>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224	192.168.1.3		100		0 101 i
*>l[5]:[0]:[0]:[32]:[2.2.2.2]/224	0.0.0.0			0	101 i

### Leaf2(config)# show bgp ipv4 labeled-unicast

BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast  
BGP table version is 8, Local Router ID is 192.168.1.4  
Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, \*-valid, >-best  
Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i192.168.1.1/32	172.16.1.1		100		0 i
*>i192.168.1.3/32	172.16.0.2		100		0 i
*>i192.168.1.4/32	0.0.0.0		100		32768 i

### Leaf2(config)# show ip int brief vrf all

IP Interface Status for VRF "default"(1)

Interface	IP Address	Interface Status
Lo0	192.168.1.4	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/1	172.16.1.2	protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/2	172.16.5.2	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "management"(2)

Interface	IP Address	Interface Status
mgmt0	10.82.139.100	protocol-up/link-up/admin-up

IP Interface Status for VRF "cul01"(3)

Interface	IP Address	Interface Status
Eth1/3.101	67.1.1.1	protocol-up/link-up/admin-up

### Leaf2(config)# show forwarding 1.1.1.1/32 vrf cul01

slot 1  
=====  
IPv4 routes for table cul01/base

Prefix	Next-hop	Interface	Labels	Partial	Install
*1.1.1.1/32	172.16.1.1	Ethernet1/1	PUSH 16311 492288		

### Leaf2(config)# 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	Ethernet1/1	PUSH 16311		

### Leaf2(config)# show ip route vrf 101

No IP Route Table for VRF "101"  
Leaf2(config)# show ip route vrf cul01  
IP Route Table for VRF "cul01"  
\*\*\* denotes best ucast next-hop  
\*\*\* denotes best mcast next-hop  
'[x/y]' denotes [preference/metric]  
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0  
\*via 192.168.1.34default, [200/0], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)  
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0  
\*via 67.1.1.2, [20/0], 00:36:44, bgp-65001, external, tag 101  
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
\*via 192.168.1.34default, [200/10], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)  
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, direct  
67.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, local

### host1# show ip route vrf custA

IP Route Table for VRF "custA"  
\*\*\* denotes best ucast next-hop  
\*\*\* denotes best mcast next-hop  
'[x/y]' denotes [preference/metric]  
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 2/0, attached  
\*via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, local  
\*via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, direct  
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0  
\*via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001  
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, direct  
61.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, local  
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
\*via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001  
RTP\_host1#

### host1# ping 2.2.2.2 vrf custA

PING 2.2.2.2 (2.2.2.2): 56 data bytes  
64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=0 ttl=251 time=0.737 ms  
64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=1 ttl=251 time=0.579 ms  
64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=2 ttl=251 time=0.513 ms  
64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=3 ttl=251 time=0.472 ms  
64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=4 ttl=251 time=0.466 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---  
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss  
round-trip min/avg/max = 0.466/0.553/0.737 ms  
RTP\_host1#

### host2# show ip route vrf custB

IP Route Table for VRF "custB"  
\*\*\* denotes best ucast next-hop  
\*\*\* denotes best mcast next-hop  
'[x/y]' denotes [preference/metric]  
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0  
\*via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001  
2.2.2.2/32, ubest/mbest: 2/0, attached  
\*via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, local  
\*via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, direct  
61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
\*via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001  
67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, direct  
67.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
\*via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, local  
host2#

### host2# ping 1.1.1.1 vrf custB

PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes  
64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=0 ttl=251 time=0.786 ms  
64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=1 ttl=251 time=0.526 ms  
64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=2 ttl=251 time=0.604 ms  
64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=3 ttl=251 time=0.568 ms  
64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=4 ttl=251 time=0.522 ms

--- 1.1.1.1 ping statistics ---  
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss  
round-trip min/avg/max = 0.522/0.601/0.786 ms  
RTP\_host1#

## 관련 정보

- [다중 프로토콜 BGP MPLS VPN](#)
- [Cisco Nexus 9500, 9300, 9200, 3200 및 3100 플랫폼 스위치의 세그먼트 라우팅 백서](#)

- 세그먼트 라우팅 MPLS를 통한 레이어 3 EVPN 및 레이어 3 VPN 구성