

Layer 3 EVPN via segment routing MPLS [SPF/iBGP] in Nexus 3000

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[MPLS L3VPN-Recap](#)

[Overzicht van EVPN met L3VPN \(MPLS SR\)](#)

[Beperkingen](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuratie](#)

[Configuratie op hoog niveau](#)

[Verifiëren](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft hoe u Layer 3 EVPN kunt implementeren/configureren via Segment-routing MPLS op Nexus 3000 producten.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Border Gateway Protocol (BGP)
- L3VPN
- EVPN
- Segmentrouting

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

- SPINE hardware - N9K-C92160YC-X die met 9.2(3) loopt
- LEAF-hardware - N3K-C31108PC-V-voeding met 9.3(3)

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van

elke opdracht begrijpen.

Achtergrondinformatie

MPLS L3VPN-Recap

Een VPN is:

- Een op IP gebaseerd netwerk dat privé netwerkservices aanbiedt via een openbare infrastructuur.
- Een reeks sites die via het internet of andere openbare of particuliere netwerken met elkaar mogen communiceren.

Traditionele VPN's worden gecreëerd door een volledig netwerk van tunnels of permanente virtuele circuits (PVC's) te configureren naar alle locaties in een VPN. Dit type VPN is niet gemakkelijk te onderhouden of uit te breiden, omdat het toevoegen van een nieuwe site vereist dat u elk randapparaat in VPN wijzigt.

Op MPLS gebaseerde VPN's worden in Layer 3 gecreëerd en zijn gebaseerd op het peer-model. Het peer model stelt de serviceprovider en de klant in staat om Layer 3-routing informatie uit te wisselen. De dienstverlener verstrekt de gegevens tussen de locaties van de klant zonder betrokkenheid van de klant.

MPLS VPN's zijn gemakkelijker te beheren en uit te breiden dan conventionele VPN's. Wanneer een nieuwe site aan een MPLS VPN wordt toegevoegd, hoeft alleen de randrouter van de serviceprovider die services levert aan de klantensite te worden bijgewerkt.

Dit zijn de componenten van MPLS VPN:

- Router (P) van de providers in de kern van het providernetwerk. PE-routers voeren MPLS-switching uit en voegen VPN-labels niet toe aan Routed Packets. VPN-labels worden gebruikt om gegevenspakketten naar de juiste privé-netwerk- of clientrouter te sturen.
- PE router-router die het VPN-label aan inkomende pakketten vastlegt op basis van de interface of subinterface waarop ze worden ontvangen, en ook de MPLS kernetiketten aanbrengt. Een PE router hecht rechtstreeks aan een CE router.
- Router van de klant (C)—router in de Internet Service Provider (ISP) of het ondernemingsnetwerk.
- Router van Customer Edge (CE) op het netwerk van de ISP die verbonden is met de PE-router op het netwerk. Een CE router moet met een PE router een interface maken.

Overzicht van EVPN met L3VPN (MPLS SR)

Data Center (DC)-implementaties hebben VXLAN EVPN (of) MPLS EVPN goedgekeurd voor de voordelen ervan, zoals EVPN-besturingsplane learning, multi-tenancy, naadloze mobiliteit, redundantie en makkelijke POD-toevoegingen. Op dezelfde manier is de CORE een Op Label Distribution Protocol (LDP) gebaseerd MPLS L3VPN-netwerk of een transitie van de traditionele

op MPLS L3VPN LDP gebaseerde basis naar een geavanceerdere oplossing zoals Segment Routing (SR).

Segment-routing wordt gebruikt voor de voordelen ervan, zoals:

- Unified IGP- en MPLS-besturingsplanes
- Eenvoudige verkeerstechnische methoden
- Eenvoudige configuratie
- SDN-adoptie

EVPN (RFC 7432) is een op BGP MPLS gebaseerde oplossing die is gebruikt voor Ethernet-services van de volgende generatie in een gevirtualiseerd datacenternetwerk. Het gebruikt verschillende bouwstenen zoals RD, RT, en VRF van bestaande MPLS technologieën.

L3 EVPN over SR die werd geïntroduceerd in NXOS 7.0(3)I6(1) release gebruikt de EVPN Type-5 route met MPLS-insluiting. Het biedt multi-huurders, schaalbaarheid, en Hoge prestaties voor de diensten van het datacenter.

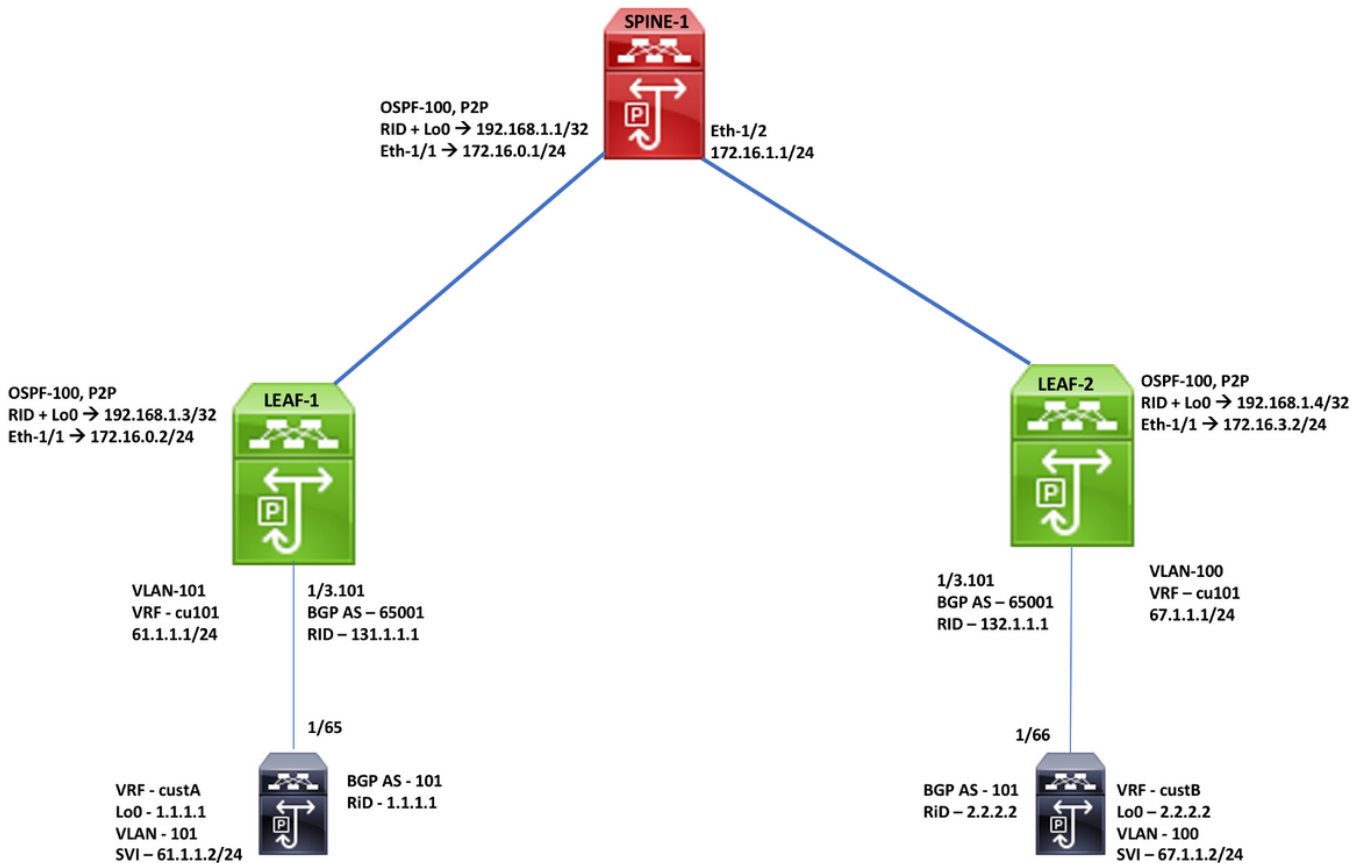
Opmerking: In DC kan het gegevensvliegtuig VXLAN of MPLS zijn.

Traditionele MPLS L3 VPN	MPLS L3 VPN via SR
Hoofdbouwstenen: RD, RT en VRF	Hoofdbouwstenen: RD, RT en VRF
Onderlaag voor transport: IGP, LDP en RSVP-TE	Onderlaag voor transport: IGP/BGP-LU en SR-TE
Overlay Layer voor service: VPNv4 en VPNv6	Overlay Layer voor service: EVPN

Beperkingen

L2-EVPN wordt niet ondersteund in **Nexus C31108PC-V**, N9K Cloud-Scale is geschikt voor elke SR-implementatie vanwege schaaloverwegingen.

Netwerkdigram



Configuratie

Configuratie op hoog niveau

1. Installatiefuncties
2. IP-adres configureren
3. IGP-OSPF configureren
4. MP-BGP configureren
5. VLAN- en EVPN-overlay configureren
6. E-BGP tussen hosts en LEF configureren

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 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</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>

Verifiëren

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 192.168.1.3&default, [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 192.168.1.3&default, [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#

Gerelateerde informatie

- [Multiprotocol BGP MPLS VPN](#)
- [Segment-routing op Cisco Nexus 9500, 9300, 9200, 3200 en 3100 platform switchingmodule](#)

in witboek

- Layer 3 EVPN en Layer 3 VPN configureren via segment routing MPLS