

Geavanceerd VXLAN met vPC: configuratie en verificatie van L2VNI en L3VNI

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Configureren](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuraties](#)

[Verificatie](#)

Inleiding

In dit document wordt beschreven hoe u een lab met Nexus 9Kv-switches kunt instellen met behulp van Advanced Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN) met Virtual Port-Channel (vPC).

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Inzicht in routing en switching, evenals MPLS-technologie (Multiprotocol Label Switching)
- Ervaring met multicast routing principes zoals Rendezvous Point (RP) en Platform Independent Multicast (PIM)
- Inzicht in de adresfamilie-indicator (AFI) van het Border Gateway Protocol (BGP)/de daaropvolgende adresfamilie-indicator (SAFI)

Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

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 zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Achtergrondinformatie

Het document biedt ook richtlijnen voor de implementatie van het laboratorium en voor het verifiëren van configuraties en bewerkingen.

Voor dit lab wordt de EveNg met Nexus 9000V-switches gebruikt voor zowel de Leaf als de Spine.

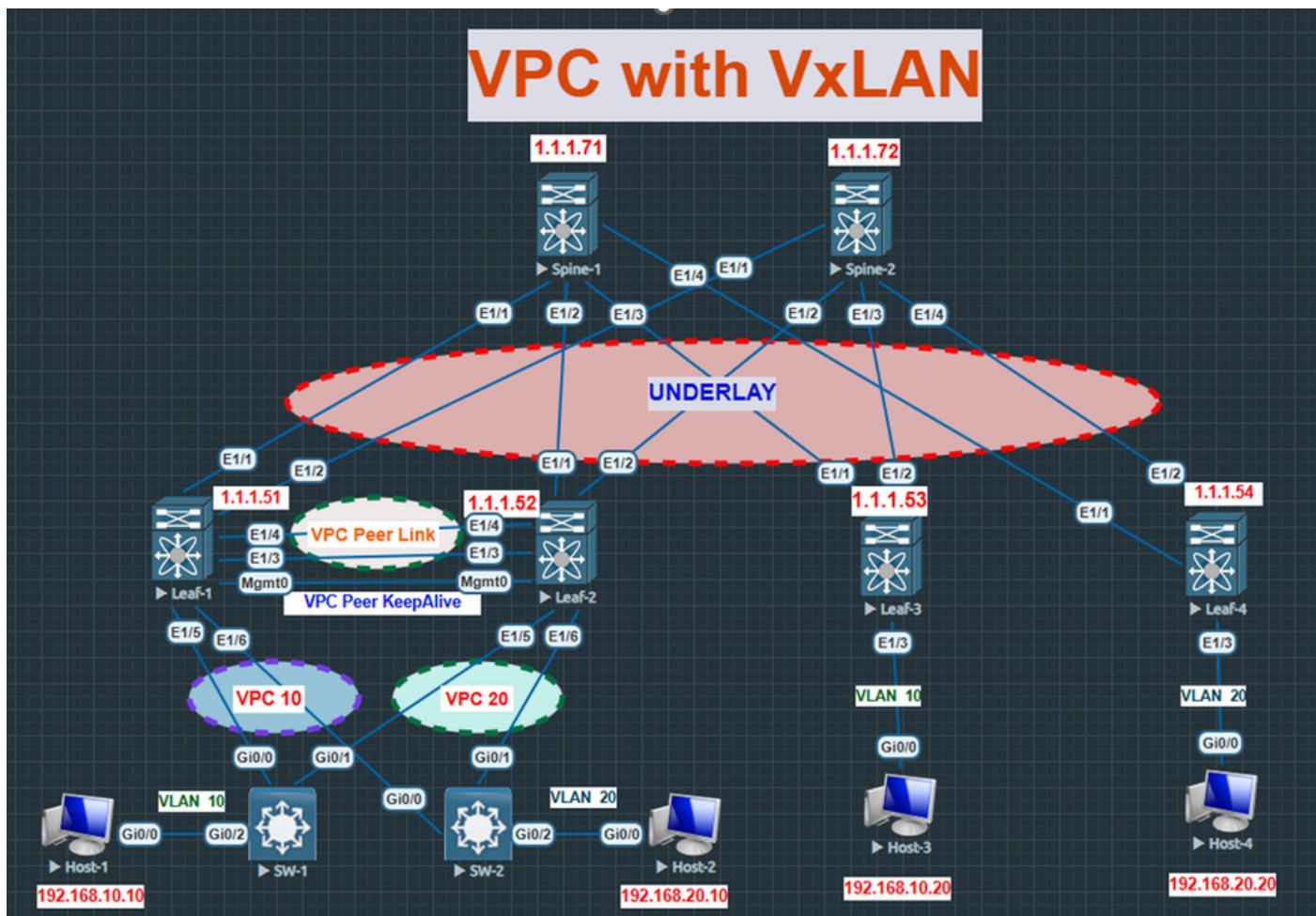
Virtual Tunnel Endpoint (VTEP)	LEAF1, LEAF2, LEAF3, LEAF4
vPC	LEAF1 en LEAF2
LEAF1 Primaire en secundaire loopback IP	Loopback0 – 1.1.1.51, Loopback1 – 10.1.1.100
LEAF2 Primaire en secundaire loopback IP	Loopback0 – 1.1.1.52, Loopback1 – 10.1.1.100
LEAF3 loopback IP	1.1.1.53
LEAF4 loopback IP	1.1.1.54
SPINE1 loopback en Anycast RP	Loopback0 - 1.1.1.71, Loopback1 - 10.1.2.10 (Anycast RP)
SPINE2 loopback en Anycast RP	Loopback0 - 1.1.1.72, Loopback1 - 10.1.2.10 (Anycast RP)
HOST 1	192 168 10 10 (0000 0000.aaaa) (VLAN 10)
HOST 2	192 168 20 10 (0000 0000 BBBB) (VLAN 20)
HOST 3	192 168 10 20 (0000 0000 CCCC) (VLAN 10)
HOST 4	192 168 20 20 (0000 0000 dddd) (VLAN 20)
VLAN 10	L2VNI 100010
VLAN 20	L2VNI 100020

VLAN 500

L3VNI 50000

Configureren

Netwerkdigram



Configuraties

- Onderliggende en PIM-buurten zijn al opgericht.

SWITCH BLAD:

```
feature ospf

router ospf UNDERLAY
  log-adjacency-changes

interface loopback0
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/1
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/2
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
```

Open Shortest Path First (OSPF) inschakelen op Leaf Switch

```
feature pim

ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8

vrf context TENANT1
  ip pim ssm range 232.0.0.0/8

interface Vlan10
  ip pim sparse-mode

interface Vlan20
  ip pim sparse-mode

interface loopback0
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/1
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/2
  ip pim sparse-mode
```

PIM inschakelen op Leaf Switch

```
LEAF-1# show ip ospf neighbors
OSPF Process ID UNDERLAY VRF default
Total number of neighbors: 2
Neighbor ID      Pri State           Up Time   Address      Interface
1.1.1.71         1 FULL/ -         04:32:03  192.168.11.1 Eth1/1
1.1.1.72         1 FULL/ -         04:17:47  192.168.21.2 Eth1/2
LEAF-1# sh ip pim neighbor
PIM Neighbor Status for VRF "default"
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DR      Bidir-  BFD      ECMP Redirect
              Interface      Uptime      Expires      Priority Capable  State    Capable
192.168.11.1  Ethernet1/1    04:32:14    00:01:30    1       yes     n/a      no
192.168.21.2  Ethernet1/2    04:17:58    00:01:44    1       yes     n/a      no
LEAF-1#
```

OSPF-buurman

Wervelkolom Switch:

```
feature pim

ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.71
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.72
```

PIM inschakelen op Switch van wervelkolom

- Onderliggende en PIM-buurtten zijn al opgericht.
- Beide Spine-switches zullen dezelfde Anycast RP zijn voor de hele multicast-groep 224.0.0.0/4.
- De maximale transmissie-unit (MTU) is ingesteld op 9000/9216 op de interfaces tussen de switches Leaf en Spine.

Laat eerst een vPC instellen tussen Leaf1 en Leaf2.

Stap 1. vPC-functie en domeininschakeling.

- Functie vPC en Link Aggregation Control Protocol (LACP) inschakelen.
- Het vPC-domein configureren.
- De mgmt 0-interfaces worden gebruikt als een peer keepalive-link en Eth1/3 en Eth1/4 zullen deel uitmaken van de vPC-peer-link (Port-Channel 1).
- Zorg ervoor dat de opdracht peer-switch is geconfigureerd om een gemeenschappelijk MAC-adres te delen met aflopende switches.

feature lACP feature vpc

Funcie inschakelen op Leaf Switch

```
LEAF-1# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:39:48 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 100
  peer-keepalive destination 192.168.0.52
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

vPC inschakelen op Leaf Switch 1

```
LEAF-2# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:40:20 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 200
  peer-keepalive destination 192.168.0.51
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

vPC inschakelen op Leaf Switch 2

Stap 2. Toewijzing van poortleden.

- Wijs het poortlid toe aan de kanaalgroep en neem deze op in de vPC. In dit geval worden twee vPC's gebruikt. vPC 20 en vPC 10.

```
LEAF-1# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:42:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-1#
```

Poortkanaal toewijzen aan Leaf Switch 1

```
LEAF-2# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:43:16 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-2#
```

Poortkanaal toewijzen aan Leaf Switch 2

- Hier wordt een vPC gemaakt en peers beginnen met het uitwisselen van keepalive-berichten om de beschikbaarheid te verifiëren.

```
LEAF-1# show vpc
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
```

```
vPC domain id          : 1
Peer status            : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status  : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role               : primary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway           : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status   : Disabled
Delay-restore status   : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled
```

vPC Peer-link status

id	Port	Status	Active vlans
1	Po1	up	1,10,20,500

vPC status

Id	Port	Status	Consistency	Reason	Active vlans
10	Po10	up	success	success	1,10,20,500
20	Po20	up	success	success	1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for any vpc.

```
LEAF-1#
```



```

LEAF-2# sh vpc
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id           : 1
Peer status              : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status    : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role                 : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway             : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status      : Disabled
Delay-restore status      : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status  : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled

vPC Peer-link status
-----
id    Port    Status Active vlans
--    -
1     Po1     up     1,10,20,500

vPC status
-----
Id    Port    Status Consistency Reason      Active vlans
--    -
10    Po10     up     success    success    1,10,20,500
20    Po20     up     success    success    1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the
consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for
any vpc.

LEAF-2# █

```

vPC-status op Leaf Switch 2

- VLAN 10, 20, 500 is al geconfigureerd en wordt doorgegeven via de vPC-lidpoorten en vPC peer link.

Stap 3. Het secundaire IP-adres configureren.

- Wanneer vPC is opgenomen in de VXLAN-structuur, gebruiken beide vPC VTEP-peers virtuele IP-adressen (VIP) als bronadressen in plaats van hun fysieke IP-adressen (PIP). Dit betekent ook dat wanneer BGP Ethernet VPN (EVPN) standaard Route Types 2 (MAC/IP-advertentie) en 5 (IP-prefix-route) adverteert, VIP wordt gebruikt als een next-hop. De Loopback 0-interface in ons voorbeeld is ingesteld met twee IP-adressen: 10.1.1.100/32 (VIP) als secundaire IP en 1.1.1.51/32 (PIP) als primaire IP.
- Hier wordt een gemeenschappelijk IP-adres geconfigureerd als een secundair adres onder de loopback 0-interface.

```
LEAF-1# sh run int 10
```

```
!Command: show running-config interface loopback0  
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024  
!Time: Sat Dec 28 07:55:26 2024
```

```
version 7.0(3)I7(9) Bios:version
```

```
interface loopback0  
  ip address 1.1.1.51/32  
  ip address 10.1.1.100/32 secondary  
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0  
  ip pim sparse-mode
```

```
LEAF-1#
```

Secundaire IP op Leaf Switch 1

```
LEAF-2# sh run int 10
```

```
!Command: show running-config interface loopback0  
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:52:05 2024  
!Time: Sat Dec 28 07:55:37 2024
```

```
version 7.0(3)I7(9) Bios:version
```

```
interface loopback0  
  ip address 1.1.1.52/32  
  ip address 10.1.1.100/32 secondary  
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0  
  ip pim sparse-mode
```

```
LEAF-2#
```

Tweede IP op Leaf Switch 2

Stap 4. VXLAN en gerelateerde functies inschakelen.

- Overlay voor netwerkvirtualisatie (nV) - maakt VXLAN mogelijk
- Kenmerk nV overlay EVPN- maakt EVPN Control Plane mogelijk
- Doorsturen van functionaliteit - maakt Host Mobility Manager mogelijk
- Functie Virtual Network (VN)-segment-VLAN-gebaseerd - maakt VLAN-gebaseerd VXLAN mogelijk

```
LEAF-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature fabric forwarding  
feature interface-vlan  
feature vn-segment-vlan-based  
feature lacp  
feature vpc  
feature nv overlay  
LEAF-1#
```

Kenmerken van Leaf Switch

```
SPINE-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature nv overlay  
SPINE-1#
```

Kenmerken van Spine Switch

- Aangezien de wervelkolom geen kennis vereist van de VLAN-informatie van de client, hoeven de functies VN-segment en fabric niet te worden ingeschakeld.

Stap 5. Breng de BGP-wijk ter sprake.

- BGP tussen de switches Leaf en Spine moet worden ingeschakeld. De wervelkolom zal dienen als een route reflector in het lab.
- Hoewel het optioneel is om Route Reflector (RR) te configureren, beveelt Cisco omwille van de schaalbaarheid RR aan.

```
LEAF-1# sh run bgp
```

```
!Command: show running-config bgp
```

```
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
```

```
!Time: Sat Dec 28 08:07:35 2024
```

```
version 7.0(3)I7(9) Bios:version  
feature bgp
```

```
router bgp 65000  
  router-id 1.1.1.51  
  neighbor 1.1.1.71  
    remote-as 65000  
    update-source loopback0  
    address-family l2vpn evpn  
      send-community extended  
  neighbor 1.1.1.72  
    remote-as 65000  
    update-source loopback0  
    address-family l2vpn evpn  
      send-community extended
```

BGP op Leaf Switch inschakelen

```

SPINE-1# sh run bgp

!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:16:33 2024
!Time: Sat Dec 28 08:08:21 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.71
  neighbor 1.1.1.51
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
    route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.52
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
    route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.53
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
    route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.54
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
    route-reflector-client

SPINE-1# █

```

BGP inschakelen op Switch van wervelkolom

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000
BGP table version is 62, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2
10 network entries and 13 paths using 2228 bytes of memory
BGP attribute entries [10/1600], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
1.1.1.71      4 65000   146    121     62    0    0 01:45:52 3
1.1.1.72      4 65000   141    114     62    0    0 01:39:12 3
LEAF-1#

```

BGP-status op Leaf Switch

```

SPINE-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.71, local AS number 65000
BGP table version is 98, L2VPN EVPN config peers 4, capable peers 4
9 network entries and 9 paths using 2124 bytes of memory
BGP attribute entries [7/1120], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [0/0]

Neighbor      V      AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
1.1.1.51      4  65000   147    124     98    0   0 01:46:29 2
1.1.1.52      4  65000   147    124     98    0   0 01:46:30 2
1.1.1.53      4  65000   128    155     98    0   0 02:01:15 1
1.1.1.54      4  65000   191    225     98    0   0 03:03:08 2
SPINE-1#

```

BGP-status op de Switch van de wervelkolom

Stap 6. VRF-context inschakelen op switches. VRF scheidt het klantverkeer en vergemakkelijkt de communicatie tussen twee verschillende L2VNI's via L3VNI.

- L3VNI 50000 toewijzen onder VRF TENANT1.

```

vrf context TENANT1
vni 50000
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
rd auto
address-family ipv4 unicast
route-target both auto
route-target both auto evpn

```

L3VNI-toewijzing

Stap 7. Network Virtual Interface (NVE), VXLAN-id (VNI) en VLAN-configuratie.

- Stel de NVE-interface in met Loopback 0 als bron. Definieer de Multicast-groep voor elke VNI, waarbij Layer 2 Broadcast-, Unknown Unicast- en Multicast-verkeer (BUM) wordt geleverd en koppel vervolgens de VNI 100010- en 100020-id's aan de NVE-interface. De VXLAN-header bevat de informatie die de VNI gebruikt om te bepalen tot welke VXLAN-segmenten deze behoort.
- De L3VNI 50000 is gekoppeld aan de VRF-instantie (bij verzending naar de switch van de wervelkolom was VNI 50000 in de VRF-tabel opgenomen).
- De opdracht host-reachability protocol BGP activeert de EVPN-adresfamilie in de VXLAN-tunnel, wat betekent dat MAC-adressen en IP-adressen worden geleerd via het BGP-protocol in het controlevlak en niet in het gegevensvlak.
- Configureer suppress-arp onder de NVE-interface.
- Layer 2- en Layer 3-VLAN aansluiten op relevante VNI.

ARP (Suppress-Address Resolution Protocol):

Het Multi-Protocol (MP)-BGP EVPN-besturingsvliegtuig biedt een verbetering die ARP-onderdrukking wordt genoemd om netwerkovertromingen te verminderen die worden veroorzaakt door uitzendverkeer van ARP-verzoeken. Elk van een VNI's VTEP's houdt een ARP-suppressiecachetabel bij voor bekende IP-hosts en de MAC-adressen die daarmee overeenkomen in het VNI-segment wanneer ARP-suppressie is ingeschakeld voor die VNI. De lokale VTEP onderschept het ARP-verzoek en zoekt naar het ARP-opgeloste IP-adres in de ARP-cachetabel voor onderdrukking wanneer een eindhost in de VNI een ARP-verzoek indient voor een ander IP-adres van de eindhost. Namens de externe eindhost verzendt de lokale VTEP een ARP-reactie als deze een overeenkomst ontdekt. Het ARP-antwoord geeft de lokale host vervolgens het MAC-adres van de externe host. Het ARP-verzoek wordt overgezet naar de andere VTEP's in de VNI als de lokale VTEP niet beschikt over het ARP-opgeloste IP-adres in de ARP-onderdrukkingstabel. Voor het eerste ARP-verzoek aan een stille netwerkhost kan deze ARP-overstroming plaatsvinden.

```
LEAF-1# sh run interface nve 1
!Command: show running-config interface nve1
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:44:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback0
  member vni 50000 associate-vrf
  member vni 100010
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.10
  member vni 100020
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.20

LEAF-1#
```

NVE-interface

```

LEAF-1# sh run vlan

!Command: show running-config vlan
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:46:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
vlan 1,10,20,500
vlan 10
    vn-segment 100010
vlan 20
    vn-segment 100020
vlan 500
    vn-segment 50000

LEAF-1#

```

Toewijzing van VLAN naar VN-segment

- Door Spine een PIM-join-bericht te sturen, wordt de NVE-interface toegevoegd aan de multicastgroepen 239.0.0.10 en 239.0.0.20, respectievelijk, zodra deze wordt opgestart.
- U kunt ook andere (S, G) tabellen (1.1.1.54,239.0.0.20) en (10.1.1.100, 239.0.0.10/239.0.0.20) in de afbeelding zien en die zijn al geregistreerd bij Spine van verschillende Leaf-Switches.

```

LEAF-1# sh ip mroute summary
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
Route Statistics unavailable - only liveness detected

Total number of routes: 7
Total number of (*,G) routes: 2
Total number of (S,G) routes: 4
Total number of (*,G-prefix) routes: 1
Group count: 2, rough average sources per group: 2.0

Group: 232.0.0.0/8, Source count: 0
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate    oifs
(*,G)       0         0           0      0        0.000 bps  0

Group: 239.0.0.10/32, Source count: 2
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate    oifs
(*,G)       1         100        100    0        0.000 bps  1
1.1.1.53    48        4644       96     0        78.267 bps  1
10.1.1.100  1124      113514     100    0        131.467 bps  1

Group: 239.0.0.20/32, Source count: 2
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate    oifs
(*,G)       1         100        100    0        0.000 bps  1
1.1.1.54    51        4944       96     0        63.200 bps  1
10.1.1.100  1116      112729     101    0        70.667 bps  1
LEAF-1# █

```

Mroute-tabel

Stap 8. EVPN-instantie inschakelen.

- Schakel EVPN-instantie in samen met adresfamilie voor EVPN en VRF onder BGP.


```

LEAF-1# sh run bgp

!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 09:43:07 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.51
  neighbor 1.1.1.71
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  neighbor 1.1.1.72
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  vrf TENANT1
    address-family ipv4 unicast
      redistribute direct route-map REDIST
evpn
  vni 100010 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto
  vni 100020 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto
vrf context TENANT1

```

EVPN-instantie

- Het enige doel van routekaart REDIST is om alles toe te staan.
- Met de opdracht direct herverdelen worden de aangesloten VRF-bewuste routes gepromoot naar MP-BGP (type 5-routes).
- De hierboven weergegeven EVPN-configuratie is identiek aan de netwerkinstructie die door BGP wordt gebruikt om MAC-routes (type 2-routes) te adverteren.

Stap 9. Configureer Switch Virtual Interface (SVI) voor elk VLAN voor de eindhost onder VRF.

- Op elke leaf-switch wordt de SVI geconfigureerd voor lokaal geconfigureerd VLAN en één SVI voor L3VNI VLAN om de Symmetric Routing Information Base (RIB) te bereiken.

Symmetrische RIB:

- Wanneer de End-host het gegevenspakket naar een ander netwerk verzendt en het naar de Leaf-Switch ontvangt, wordt het eerst verwerkt in L2VNI en vervolgens met behulp van VRF naar L3VNI geplaatst en naar de externe Leaf verzonden.
- Remote Leaf ontvangt eerst de pakketten in de VRF-tabel met behulp van Routing en vervolgens bridging naar L2VNI en verzendt deze naar de eindhost.
- Op die manier wordt de symmetrische routing (B-R-R-B) bereikt.

```

LEAF-1# sh run interface vlan 10,vlan 20,vlan 500

!Command: show running-config interface vlan10, vlan20, vlan500
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:00:26 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface vlan10
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.10.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface vlan20
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.20.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface vlan500
  no shutdown
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip forward
  no ipv6 redirects

LEAF-1# █

```

VLAN-interfaces

- De opdracht IP-doorsturen onder VLAN 500 wordt gebruikt om Layer 3-doorsturen voor alle VXLAN's mogelijk te maken. Het is niet nodig om het IP-adres te configureren, omdat het alleen het pakket van de L2VNI-tabel naar de L3VNI-tabel verwerkt.

```

LEAF-1# show bgp vpnv4 unicast vrf TENANT1
BGP routing table information for VRF default, address family VPNv4 unicast
BGP table version is 15, Local Router ID is 1.1.1.51
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

   Network                Next Hop              Metric      LocPrf      Weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:3      (VRF TENANT1)
*>r192.168.10.0/24        0.0.0.0                0           100         32768 ?
*>i192.168.10.20/32       1.1.1.53                0           100           0 i
*>r192.168.20.0/24        0.0.0.0                0           100         32768 ?
*>i192.168.20.20/32       1.1.1.54                0           100           0 i

LEAF-1# █

```

BGP VPNv4-routes leren voor VRF TENANT1

- Het IP-adres voor elk VLAN is gemeenschappelijk voor alle SVI's op alle switches. Dit heet

anycast IP en wordt gebruikt in Mobility Management, waar het einde naadloos kan communiceren met een andere host zonder enige verstoring.

Stap 10. Schakel fabric forwarding anycast gateway MAC in voor de eindhost.

- Het zorgt voor naadloze Layer 3-gatewayredundantie en geoptimaliseerde doorschakeling voor apparaten die zijn aangesloten op de fabric.
- Het Anycast Gateway MAC-adres is een wereldwijd consistent MAC-adres dat wordt gebruikt voor alle Layer 3-gateways in een fabric.
- Het concept is identiek aan dat wat wordt gebruikt in First Hop Redundancy Protocol (FHRP), waarbij elke groep een virtuele MAC krijgt.

```
LEAF-1# show running-config fabric forwarding
!Command: show running-config fabric forwarding
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:08:08 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
nv overlay evpn
feature fabric forwarding

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1234.5678

interface vlan10
  fabric forwarding mode anycast-gateway
interface vlan20
  fabric forwarding mode anycast-gateway
LEAF-1#
```

Fabric Forwarding inschakelen

Stap 11. Schakel het Access/Trunk VLAN in voor de aangesloten poorten.

vPC-Switch:

```
LEAF-1# sh run int po10 membership

!Command: show running-config interface port-channel10 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:13:19 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

LEAF-1#
```

Trunkpoorten inschakelen voor de vPC-ledeninterface

Niet-vPC-Switch:

```
LEAF-3# show running-config interface e1/3

!Command: show running-config interface Ethernet1/3
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:28:18 2024
!Time: Sat Dec 28 10:14:42 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface Ethernet1/3
  switchport access vlan 10
  spanning-tree port type edge

LEAF-3#
```

Trunkpoorten inschakelen voor de niet-vPC-ledeninterface

Verificatie

- Controleer de ARP- en MAC-adrestabel.

```
LEAF-1# sh ip arp vrf TENANT1
```

Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
- Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2

Address	Age	MAC Address	Interface	Flags
192.168.20.10	00:00:36	0000.0000.bbbb	Vlan20	
192.168.10.10	00:04:19	0000.0000.aaaa	Vlan10	

```
LEAF-1# sh ip arp suppression-cache deta
```

Flags: + - Adjacencies synced via CFSOE
L - Local Adjacency
R - Remote Adjacency
L2 - Learnt over L2 interface
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Dervied from L2RIB Peer Sync Entry

Ip Address	Age	Mac Address	Vlan	Physical-ifindex	Flags	Remote Vtep Addr
192.168.10.10	00:04:33	0000.0000.aaaa	10	port-channel10	L	
192.168.10.20	00:55:53	0000.0000.cccc	10	(null)	R	1.1.1.53
192.168.20.10	00:00:50	0000.0000.bbbb	20	port-channel20	L	
192.168.20.20	03:26:04	0000.0000.dddd	20	(null)	R	1.1.1.54

```
LEAF-1#
```

ARP- en MAC-tabel op LEAF Switch 1

```
LEAF-2# show ip arp vrf TENANT1
```

Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
- Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2

Address	Age	MAC Address	Interface	Flags
192.168.20.10	00:01:28	0000.0000.bbbb	Vlan20	+
192.168.10.10	00:00:11	0000.0000.aaaa	Vlan10	+

```
LEAF-2#
```

ARP- en MAC-tabel op LEAF Switch 2

- Beide peers behouden de ARP-vermeldingen.
- Controleer de NVI-status (Network Virtual Interface).

vPC-Switch:

```
LEAF-1# show nve peers
Interface Peer-IP          State LearnType Uptime   Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.53                Up    CP          01:09:04 5000.0003.0007
nve1      1.1.1.54                Up    CP          03:39:16 5000.0004.0007

LEAF-1# show nve vni
Codes: CP - Control Plane      DP - Data Plane
       UC - Unconfigured       SA - Suppress ARP
       SU - Suppress Unknown Unicast
       Xconn - Crossconnect
       MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface VNI      Multicast-group  State Mode Type [BD/VRF]  Flags
-----
nve1      50000          n/a              Up   CP   L3 [TENANT1]
nve1      100010         239.0.0.10       Up   CP   L2 [10]      SA
nve1      100020         239.0.0.20       Up   CP   L2 [20]      SA

LEAF-1#
```

NVE-peers op vPC-Switch

Niet-vPC-Switch:

```
LEAF-3# show nve peers
Interface Peer-IP          State LearnType Uptime   Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.54                Up    CP          01:14:00 5000.0004.0007
nve1      10.1.1.100             Up    CP          01:14:16 5000.0001.0007

LEAF-3#
```

NVE-peers op niet-vPC-Switch

- Hier zult u merken dat het peer-IP 10.1.1.100 is in plaats van het primaire loopback-IP-adres, dus het retourpakket wordt voor dat IP naar een van de vPC-switches gerouteerd.
- Bekijk de BGP EVPN routes.

```
LEAF-1# show iproute evpn mac-ip all
Flags -(Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv(D):Del Pending (S):Stale (C):Clear
(Ps):Peer Sync (Ro):Re-Originated

Topology  Mac Address      Prod  Flags      Seq No  Host IP      Next-Hops
-----
10        0000.0000.aaaa    HMM   --         0       192.168.10.10 Local
10        0000.0000.cccc    BGP   --         0       192.168.10.20 1.1.1.53
20        0000.0000.bbbb    HMM   --         0       192.168.20.10 Local
20        0000.0000.dddd    BGP   --         0       192.168.20.20 1.1.1.54

LEAF-1#
```

BGP I2route EVPN MAC-IP

```
LEAF-1# show l2route evpn mac all
```

Flags -(Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv (AD):Auto-Delete (D):Del Pending
(S):Stale (C):Clear, (Ps):Peer Sync (O):Re-Originated (Nho):NH-Override
(Pf):Permanently-Frozen

Topology	Mac Address	Prod	Flags	Seq No	Next-Hops
10	0000.0000.aaaa	Local	L,	0	Po10
10	0000.0000.cccc	BGP	Spl	0	1.1.1.53
20	0000.0000.bbbb	Local	L,	0	Po20
20	0000.0000.dddd	BGP	SplRcv	0	1.1.1.54
500	5000.0003.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.53
500	5000.0004.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.54

```
LEAF-1#
```

BGP l2route EVPN MAC

```
LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
```

BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000
BGP table version is 134, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2
12 network entries and 15 paths using 2568 bytes of memory
BGP attribute entries [12/1920], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
1.1.1.71	4	65000	312	263	134	0	0	03:46:01	3
1.1.1.72	4	65000	307	256	134	0	0	03:39:21	3

```
LEAF-1#
```

BGP EVPN-overzicht

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP table version is 146, Local Router ID is 1.1.1.51
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

  Network          Next Hop          Metric      LocPrf      weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:32777 (L2VNI 100010)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100          100          32768 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[32]:[192.168.10.10]/272
  10.1.1.100          100          32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53            100           0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:32787 (L2VNI 100020)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100          100          32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54            100           0 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[32]:[192.168.20.10]/272
  10.1.1.100          100          32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54            100           0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.53:32777
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53            100           0 i
* i                  100           0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.54:32787
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54            100           0 i
*>i                  100           0 i
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54            100           0 i
*>i                  100           0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:3 (L3VNI 50000)
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53            100           0 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54            100           0 i

LEAF-1#

```

BGP EVPN-routes

- Het is gebruikelijk om te vragen hoe Leaf-Switches MAC-vermeldingen voor externe hosts verwerven. Dit proces wordt gefaciliteerd door Gratuitous ARP. Wanneer een netwerkpoort is geactiveerd, verzendt deze onmiddellijk een ARP-verzoek om de uniciteit van het IP-adres te verifiëren. Elke Leaf-Switch registreert vervolgens het MAC-adres en neemt het op in een BGP-updatepakket. Hierdoor kunnen andere Leaf-Switches hun respectieve MAC-adrestabellen dienovereenkomstig bijwerken. Maar er kan een geval zijn waarin de eindhost geen Gratuitous ARP (Silent host) genereert en in dat geval wordt het ARP-verzoek naar het blad verzonden en omdat het een uitzendverzoek is, genereert de Leaf-switch het multicast-verzoek naar de respectieve groep voor de specifieke VNI. In dit geval is het 239.0.0.10 en 239.0.0.20.
- Laat pingen van Host-1 naar Host-3 binnen dezelfde VNI en kijk naar de opname.

```

HOST-1#ping 192.168.10.20 rep 2
Type escape sequence to abort.
Sending 2, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!
Success rate is 100 percent (2/2), round-trip min/avg/max = 11/11/12 ms
HOST-1#

```

Pingen van HOST-1 naar HOST-3

Internet Control Message Protocol (ICMP)-pakket via het VXLAN:


```

> Frame 213: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:06:00:07 (50:00:00:06:00:07), Dst: 50:00:00:03:00:07 (50:00:00:03:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.53
✓ User Datagram Protocol, Src Port: 50413, Dst Port: 4789
  Source Port: 50413
  Destination Port: 4789
  Length: 130
  > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
    [Stream index: 24]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
  UDP payload (122 bytes)
✓ Virtual eXtensible Local Area Network
  > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
    Group Policy ID: 0
    VXLAN Network Identifier (VNI): 100010
    Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:aa:aa (00:00:00:00:aa:aa), Dst: 00:00:00_00:cc:cc (00:00:00:00:cc:cc)
✓ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.10.20
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 100
  Identification: 0x0000 (0)
  > 000. .... = Flags: 0x0
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 255
  Protocol: ICMP (1)
  Header Checksum: 0x262a [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 192.168.10.10
  Destination Address: 192.168.10.20
  [Stream index: 11]
> Internet Control Message Protocol

```

Wireshark Capture toont ICMP-aanvraagpakket dat door L2VNI 10010 reist

- Zoals u kunt zien, is de bron-IP 10.1.1.100 met poort 4789 als de UDP-bestemming.
- Aangezien het een intra-VNI-communicatie betreft, zal VLAN 10 VNI 100010 gebruiken en VLAN 20 VNI 1000.
- Laat pingen van Host-1 naar Host-4 met verschillende VNI en kijk naar de opname.

```

HOST-1#ping 192.168.20.20
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/13/21 ms
HOST-1#

```

Pingen van HOST-1 naar HOST-4

ICMP-pakket via het VXLAN:

```

> Frame 27: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:05:00:07 (50:00:00:05:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.54
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 54712, Dst Port: 4789
    Source Port: 54712
    Destination Port: 4789
    Length: 130
    > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
        [Stream index: 3]
        [Stream Packet Number: 1]
    > [Timestamps]
    UDP payload (122 bytes)
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
    > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
        Group Policy ID: 0
        VXLAN Network Identifier (VNI): 50000
        Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:01:00:07 (50:00:00:01:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.20.20
> Internet Control Message Protocol

```

Wireshark Capture toont ICMP-aanvraagpakket dat door L3VNI 50000 reist

- Aangezien het een inter-VNI-communicatie betreft, zal de L3VNI 50000 worden gebruikt.
- Controleer de ARP-tabel voor de eindhost.

```

HOST-1#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.10.10          -          0000.0000.aaaa ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20         18          0000.0000.cccc ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254        3           0000.1234.5678 ARPA   GigabitEthernet0/0
HOST-1#

```

HOST-1 ARP-items

```

HOST-2#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.20.10          -          0000.0000.bbbb ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20         44          0000.0000.dddd ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254        4           0000.1234.5678 ARPA   GigabitEthernet0/0
HOST-2#

```

HOST-2 ARP-items

```

HOST-3#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.10.10        103          0000.0000.aaaa ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20         -          0000.0000.cccc ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254       10           0000.1234.5678 ARPA   GigabitEthernet0/0
HOST-3#

```

HOST-3 ARP-items

```

HOST-4#sh ip arp
Protocol Address          Age (min)  Hardware Addr  Type   Interface
Internet 192.168.20.10         43          0000.0000.bbbb ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20         -          0000.0000.dddd ARPA   GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254        6           0000.1234.5678 ARPA   GigabitEthernet0/0
HOST-4#

```

```
HOST-4#tclsh
HOST-4(tcl)#set ip_list {192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20}
192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
+>         puts "Pinging $ip rep 50 size 1500"
+>         set result [exec ping $ip]
+>         puts $result
+>     }
Pinging 192.168.10.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/14/16 ms
Pinging 192.168.10.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/12/15 ms
Pinging 192.168.20.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/11/17 ms
Pinging 192.168.20.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/3 ms
HOST-4(tcl)#
```

Pingen van HOST-4 naar alle andere eindhosts

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document (link) te raadplegen.