

IPv6 via MPLS VPN

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Configureren](#)

[Netwerkdigram](#)

[VRF-configuratie](#)

[Multiprotocol BGP-configuratie \(MP-BGP\)](#)

[Verifiëren](#)

[BGP-adres van de volgende hop](#)

[labelinstelling](#)

[IPv6-prefixes geadverteerd op CE-routers](#)

[Problemen oplossen](#)

[BGP-capaciteitsonderhandeling](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

IP, versie 6 (IPv6), is een nieuwe versie van IP die is ontworpen om IP, versie 4 (IPv4) te vervangen en die momenteel op uitgebreide wijze over de hele wereld wordt gebruikt. De voordelen van IPv6 zijn in de eerste plaats het gevolg van de veel grotere adresseringsruimte, die nodig is om de internetexpansie en de explosie van apparaten die geschikt zijn voor het internet het hoofd te bieden.

Een IPv6 VPN wordt aangesloten via een IPv6-interface of subinterface naar de serviceprovider (SP)-backbone via een PE-router. De site kan zowel IPv4- als IPv6-ondersteuning bieden. Elke IPv6 VPN heeft zijn eigen adresruimte die betekent dat een bepaald adres verschillende systemen in verschillende VPN's aangeeft. Dit wordt bereikt via een nieuwe adresfamilie, **VPN-IPv6 of VPNv6-adresfamilie**, die een routeswitchmachine (RD) aan het IP-adres voorbereidt.

Een VPNv6-adres is een hoeveelheid van 24 bytes die begint met een 8bytes RD en eindigt met een IPv6-adres van 16 bytes. Wanneer een site geschikt is voor IPv4 en IPv6, kan dezelfde RD worden gebruikt voor de advertentie van zowel IPv4- als IPv6-adressen.

Voorwaarden

Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

Opmerking: Voor IPv6 Virtual Routing and Forwarding (VRF)-ondersteuning op sommige platforms (bijvoorbeeld de 7600 Series router) moet u [mls ipv6-v6](#) in mondiale configuratie configureren.

Gebruikte componenten

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

Conventies

Raadpleeg [Cisco Technical Tips Conventions \(Conventies voor technische tips van Cisco\)](#) voor meer informatie over documentconventies.

Configureren

Deze sectie bevat informatie over het configureren van de functies die in dit document worden beschreven.

N.B.: Gebruik het [Opdrachtupgereedschap \(alleen geregistreeerde klanten\)](#) om meer informatie te vinden over de opdrachten die in dit document worden gebruikt.

Netwerkdigram

Het netwerk in dit document is als volgt opgebouwd:



VRF-configuratie

CE1 router

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:1::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::1/128
!
```

CE2-router

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:2::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::2/128
!
```

6VPE1 router

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
mpls ldp router-id Loopback 0 force
! !----- The VRF is defined with vrf definition vrf
definition CUST1
  rd 1:1
  !
  address-family ipv6
  route-target import 1:1
  route-target export 1:1
  exit-address-family
!
interface Serial 0/0
  vrf forwarding CUST1
  ipv6 address 2001:1::2/124
!
interface Loopback 0
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
  ip ospf 1 area 0
!
```

6VPE2 router

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
mpls ldp router-id Loopback 0 force
!
vrf definition CUST1
  rd 1:1
  !
  address-family ipv6
  route-target import 1:1
  route-target export 1:1
  exit-address-family
!
interface Serial 0/0
  vrf forwarding CUST1
  ipv6 address 2001:2::2/124
!
interface Loopback 0
  ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
  ip ospf 1 area 0
!
```

Adres-familie VPNv6 is ingesteld op 6VPE routers voor iBGP-verbinding. Er is een eBGP-verbinding tussen de 6VPE en de CE-routers.

CE1 router

```
router bgp 65101
 neighbor 2001:1::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:1::2 activate
 network ABCD::1/128
 exit-address-family
 !
```

6VPE1 router

```
router bgp 100
 neighbor 3.3.3.3 remote-as 100
 neighbor 3.3.3.3 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 3.3.3.3 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:1::1 remote-as 65101
 neighbor 2001:1::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

CE2-router

```
router bgp 65102
 neighbor 2001:2::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:2::2 activate
 network ABCD::2/128
 exit-address-family
 !
```

6VPE2 router

```
router bgp 100
 neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
 neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 1.1.1.1 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:2::1 remote-as 65102
 neighbor 2001:2::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

[Verifiëren](#)

[BGP-adres van de volgende hop](#)

```
6VPE2#
```

```
show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1
```

```
BGP table version is 30, local router ID is 3.3.3.3
```

```
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,  
r RIB-failure, S Stale
```

```
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf CUST1)					
*>i2001:1::/124	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	?
*> 2001:2::/124	::	0		32768	?
*>iABCD::1/128	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	65101 i
*> ABCD::2/128	2001:2::1	0		0	65102 i

```
6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128
```

```
BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30
```

```
Paths: (1 available, best #1, table CUST1)
```

```
Advertised to update-groups:
```

```
2
```

```
65101
```

```
::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)
```

```
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
Extended Community: RT:1:1
```

```
mpls labels in/out nolabel/20
```

[labelinstelling](#)

Wanneer een 6VPE router een pakket van een in bijlage CE router ontvangt, kijkt het het pakket IPv6 bestemmingsadres in de VRF-tabel op die router van CE. Dit stelt het in staat om een VPNv6 route te vinden. De VPNv6-route heeft een gekoppeld MPLS-label (bovenlabel) en een gekoppeld BGP Next-Hoplabel (onderlabel).

```
6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128
```

```
BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30
```

```
Paths: (1 available, best #1, table CUST1)
```

```
Advertised to update-groups:
```

```
2
```

```
65101
```

```
::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)
```

```
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
Extended Community: RT:1:1
```

```
mpls labels in/out nolabel/20
```

```
6VPE2#
```

```
show ip cef 1.1.1.1
```

```
1.1.1.1/32
```

```
nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16
```

```
6VPE2#
```

```
show ipv6 cef vrf CUST1 ABCD::1/128 detail
```

```
ABCD::1/128, epoch 0
```

```
recursive via 1.1.1.1 label 20
```

```
nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16
```

[IPv6-prefixes geadverteerd op CE-routers](#)

De opdracht [Show ipv6 route bgp](#) toont de BGP routes die door de router geleerd zijn.

```
CE1# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B 2001:2::/124 [20/0]
  via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0
B ABCD::2/128 [20/0]
  via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0
```

```
CE2# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B 2001:1::/124 [20/0]
  via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0
B ABCD::1/128 [20/0]
  via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0
```

[Problemen oplossen](#)

Gebruik dit gedeelte om de configuratie van het probleem op te lossen.

[BGP-capaciteitsonderhandeling](#)

De MP-BGP wordt gebruikt om de IPv6 VPN-routes in de MP_REACH NLRI te adverteren.

Opmerking: De gebruikte adresidentificatiecode/de volgende adresadresfamilie Identifier (AFI/SAFI) is 2/128. De waarde van AFI = 2 staat voor IPv6 en de waarde van SAFI = 128 staat voor MPLS met het label VPNv6.

[debug van ip bgp](#)

```
21:10:10.387: BGP: 3.3.3.3 went from Active to OpenSent
21:10:10.391: BGP: 3.3.3.3 sending OPEN, version 4, my as: 100, holdtime 180
seconds
21:10:10.395: BGP: 3.3.3.3 send message type 1, length (incl. header) 61
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv message type 1, length (excl. header) 42
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN, version 4, holdtime 180 seconds
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN w/ OPTION parameter len: 32
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 1/1
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
```

```

len 6
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 2/128
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 128, length 0
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(old) for all
address-families
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 2, length 0
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(new) for all
address-families
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 65, length 4
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 OPEN has 4-byte ASN CAP for: 100
BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ remote AS 100, 4-byte remote AS 100
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 went from OpenSent to OpenConfirm
21:10:10.603: BGP: 3.3.3.3 went from OpenConfirm to Established
21:10:10.603: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 3.3.3.3 Up
21:10:11.547: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:1::1 vpn vrf CUST1 Up

```

```
6VPE1# show bgp vpnv6 unicast all neighbors
```

```
BGP neighbor is 3.3.3.3, remote AS 100, internal link
```

```
BGP version 4, remote router ID 3.3.3.3
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:32
```

```
Last read 00:00:30, last write 00:00:20, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised and received
```

```
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
```

```
Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted ! BGP neighbor is 2001:1::1, vrf CUST1, remote AS 65101, external link
```

```
BGP version 4, remote router ID 10.210.0.1
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:54
```

```
Last read 00:00:54, last write 00:00:43, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised
```

```
Address family IPv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted !
```

[Gerelateerde informatie](#)

- [Ondersteuningspagina voor IP-routing](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)