

# iBGP를 PE-CE 라우팅 프로토콜로 사용하여 VRF 간 경로 유출

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[CE1](#)

[CE2](#)

[PE1](#)

[PE2](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[사례 1:MP-BGP를 통한 고객 경로 수락 및 교환](#)

[사례 2:한 VRF에서 다른 VRF로 경로 유출](#)

[해결 방법](#)

[관련 Cisco 지원 커뮤니티 토론](#)

## 소개

이 문서에서는 CE(customer edge) 및 PE(provider edge)에서 iBGP(internal BGP) 프로토콜을 실행할 때 VRF 간 경로 누설(Levering)에 대해 설명합니다.이 문서에서는 경로 누설 관련 현재 제한 사항과 해결 방법에 대해서도 설명합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

Cisco에서는 BGP에 대한 기본적인 지식을 보유한 것이 좋습니다.

### 사용되는 구성 요소

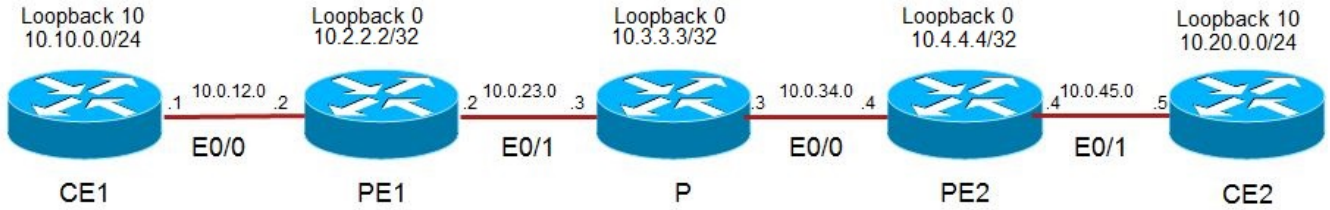
이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다.이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다.현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 구성

PE-CE 프로토콜로 iBGP에 대한 지원은 이전에 지원되지 않았습니다.그러나 이 기능은 현재 통합되어 있으므로 iBGP는 PE-CE 라우팅의 잠재적 후보로 간주할 수도 있습니다.이 기능을 통해 고객

은 모든 사이트에서 하나의 자동 시스템을 가질 수 있습니다. 이를 위해 서비스 제공자 네트워크 전체에서 투명한 방식으로 VPN BGP 특성을 전달하는 새로운 특성 ATTR\_SET가 도입되었습니다. 또한 CE 라우터를 사용하는 iBGP 세션을 위해 PE를 경로 리플렉터로 설정해야 합니다. 새로 도입된 명령 "neighbor x.x.x internal vpn-client"를 사용하면 이 작업을 수행할 수 있습니다. 이 단일 명령을 구성하면 "neighbor x.x.x route-reflector-client" 및 "neighbor x.x.x next-hop-self"가 자동으로 구성됩니다.

## 네트워크 다이어그램



## 구성

### CE1

```
interface Loopback10
ip address 10.10.0.1 255.255.255.0

interface Ethernet0/0
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0

router bgp 100
bgp router-id 10.1.1.1
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.0.12.2 remote-as 100
!
address-family ipv4
network 10.10.0.0 mask 255.255.255.0
neighbor 10.0.12.2 activate
exit-address-family
```

### CE2

```
interface Loopback10
ip address 10.20.0.1 255.255.255.0

interface Ethernet0/1
ip address 10.0.45.5 255.255.255.0

router bgp 100
bgp router-id 10.5.5.5
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.0.45.4 remote-as 100
```

```
!  
address-family ipv4  
  network 10.20.0.0 mask 255.255.255.0  
  neighbor 10.0.45.4 activate  
exit-address-family
```

## PE1

```
vrf definition A  
  rd 10:10  
  route-target export 100:100  
  route-target import 100:100
```

```
!  
address-family ipv4  
exit-address-family
```

```
!  
vrf definition B  
  rd 20:20  
  !  
  address-family ipv4  
  route-target import 50:50  
  route-target import 100:100  
exit-address-family
```

```
interface Loopback0  
  ip address 10.2.2.2 255.255.255.255  
  ip ospf 100 area 0
```

```
!  
interface Ethernet0/0  
  vrf forwarding A  
  ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
```

```
!  
interface Ethernet0/1  
  ip address 10.0.23.2 255.255.255.0  
  mpls ip
```

```
router bgp 100  
  bgp router-id 10.2.2.2  
  bgp log-neighbor-changes  
  neighbor 10.4.4.4 remote-as 100  
  neighbor 10.4.4.4 update-source Loopback0
```

```
!  
address-family vpnv4  
  neighbor 10.4.4.4 activate  
  neighbor 10.4.4.4 send-community extended  
exit-address-family
```

```
!  
address-family ipv4 vrf A  
  neighbor 10.0.12.1 remote-as 100  
  neighbor 10.0.12.1 activate
```

```
neighbor 10.0.12.1 internal-vpn-client // needed to exchange routes between PEs  
neighbor 10.0.12.1 next-hop-self  
exit-address-family
```

```
!  
address-family ipv4 vrf B  
exit-address-family
```

## PE2

```

vrf definition A
  rd 10:10
  route-target export 100:100
  route-target import 100:100

!
address-family ipv4
exit-address-family

interface Loopback0
  ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
  ip ospf 100 area 0
!
interface Ethernet0/0
  ip address 10.0.34.4 255.255.255.0
  mpls ip
!
interface Ethernet0/1
  vrf forwarding A
  ip address 10.0.45.4 255.255.255.0

router bgp 100
  bgp router-id 10.4.4.4
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.2.2.2 remote-as 100
  neighbor 10.2.2.2 update-source Loopback0
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 10.2.2.2 activate
  neighbor 10.2.2.2 send-community extended
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf A
  neighbor 10.0.45.5 remote-as 100
  neighbor 10.0.45.5 activate
  neighbor 10.0.45.5 internal-vpn-client //needed to exchange routes between PEs
  neighbor 10.0.45.5 route-reflector-client
  neighbor 10.0.45.5 next-hop-self
  exit-address-family

```

## 다음을 확인합니다.

### 사례 1:MP-BGP를 통한 고객 경로 수락 및 교환

앞에서 설명한 것처럼, iBGP는 PE to CE로 "neighbor x.x.x internal vpn-client" 명령을 사용하여 VRF 내부 고객과 BGP 피어링을 구성해야 합니다. 이 명령이 없을 경우 로컬 PE는 VRF에서 로컬 CE의 경로를 허용하지만, 이러한 고객 경로는 다른 PR 라우터와 MP-BGP를 통해 공유되지 않습니다.아래 출력은 "neighbor x.x.x internal vpn-client"가 미리 구성되어 있습니다.

아래 출력은 PE1 및 PE2의 vrf A 경로를 보여줍니다.

```
PE1#show ip route vrf A
```

```

Routing Table: A
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

```

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C 10.0.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0  
L 10.0.12.2/32 is directly connected, Ethernet0/0  
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.1, 00:35:23  
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.4.4.4, 00:40:55

#### PE2#show ip route vrf A

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C 10.0.45.0/24 is directly connected, Ethernet0/1  
L 10.0.45.4/32 is directly connected, Ethernet0/1  
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.2.2.2, 00:00:08  
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.5, 00:41:55

#### CE1#show ip route bgp

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.2, 00:03:56

#### CE2#show ip route bgp

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

```
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
```

```
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.4, 00:04:21
```

## 사례 2: 한 VRF에서 다른 VRF로 경로 유출

사례 1, CE1과 CE2 간의 경로 교환을 성공적으로 시연했습니다. 이제 vrf A에 경로를 직접 설치해야 하는 다른 vrf B를 고려하십시오. 일반 방법은 VRF A에서 export-map 값을 사용하고 VRF B에서 아래와 같은 동일한 값을 가져오는 것입니다.

```
!
vrf definition A
 rd 10:10
  route-target export 100:100
  route-target import 100:100
!
 address-family ipv4
  exit-address-family
!
vrf definition B
 rd 20:20

!
 address-family ipv4
  route-target import 100:100
  exit-address-family
!
```

위의 컨피그레이션이 완료되면 VRF B는 로컬 CE에서 수신한 BGP 경로를 설치하지 못합니다. 그러나 MP-BGP를 통해 다른 PE에서 수신한 경로는 출력에 아래와 같이 성공적으로 설치됩니다. 10.20.0.0/24은 CE에 속하며 VRF A에서 성공적으로 수신되고 VRF B에도 내보내집니다. 그러나 CE1에서 로컬로 수신되는 10.10.0.0/24은 VRF B를 입력하지 못합니다.

```
PE1#show ip route vrf A bgp
```

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

a - application route

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
B 10.10.0.0/24 [200/0] via 10.0.12.1, 00:12:35
```

```
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.4.4.4, 00:54:22
```

```
PE1#show ip route vrf B
```

Routing Table: B

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:46:38

VRF A B CE VRF "neighbor x.x.x internal vpn-client" . PE1 VRF B CE1 10.10.0.0/24 .

```
!  
router bgp 100  
 address-family ipv4 vrf A  
 no neighbor 10.0.12.1 internal-vpn-client  
!
```

**PE1#show ip route vrf B bgp**

Routing Table: B

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

B 10.10.0.0 [200/0] via 10.0.12.1 (A), 00:00:11

B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:58:33

**B A ( x.x.x.x vpn-client ).**

**PE2#show ip route vrf A bgp**

Routing Table: A

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

```
B 10.20.0.0/24 [200/0] via 10.0.45.5, 01:04:21 // 10.10.0.0/24 is missing.
```

이는 제한이며 이 문제를 해결하기 위해 개선 버그 **CSCuw43489**가 이미 접수되었습니다.

## 해결 방법

위에서 설명한 문제를 확인할 수 있는 해결 방법이 있습니다. 이 해결 방법을 사용하면 "neighbor x.x.x internal vpn-client" 명령이 있는 상태에서 VRF A에서 VRF B로 경로를 가져올 수 있습니다. 이 해결 방법을 사용하려면 고객으로부터 경로를 가져올 때 더미 커뮤니티(예: 아래 50:50)를 설정해야 합니다. 이 더미 확장 커뮤니티를 vrf B로 가져옵니다.

```
!  
route-map TEST, permit, sequence 10  
  Match clauses:  
  Set clauses:  
    extended community RT:50:50  
  Policy routing matches: 0 packets, 0 bytes  
!  
vrf definition B  
  rd 20:20  
  address-family ipv4  
  route-target import 100:100  
  route-target import 50:50 // match dummy community  
!  
router bgp 100  
  address-family ipv4 vrf A  
  neighbor 10.0.12.1 route-map TEST in // Set dummy community  
!
```

### PE1#show bgp vpnv4 uni vrf B 10.10.0.0

```
BGP routing table entry for 20:20:10.10.0.0/24, version 4  
Paths: (1 available, best #1, table B)  
Not advertised to any peer  
Refresh Epoch 1  
Local, (Received from ibgp-pece RR-client), imported path from 10:10:10.10.0.0/24 (A)  
  10.0.12.1 (via vrf A) (via A) from 10.0.12.1 (10.1.1.1)  
  Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best  
  Extended Community: RT:50:50  
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

### PE1#show ip route vrf B

```
Routing Table: B  
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
       a - application route  
       + - replicated route, % - next hop override
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
B 10.10.0.0 [200/0] via 10.0.12.1 (A), 00:00:25  
B 10.20.0.0 [200/0] via 10.4.4.4, 00:00:25
```

위와 같이 이 해결 방법을 사용하면 VRF A에 경로 10.10.0.0/24이 VRF B에 설치됩니다.