

다양한 ESI 로드 밸런싱 모드 문제 해결

목차

[소개](#)

[다양한 로드 밸런싱 모드는 다음과 같습니다](#)

[사전 요구 사항](#)

[네트워크 토폴로지](#)

[포트 활성화](#)

[설정](#)

[포트 활성화 ESI 확인](#)

[인터페이스 상태](#)

[번들 상태](#)

[이더넷 세그먼트](#)

[Mac 주소 학습](#)

[단일 활성화](#)

[설정](#)

[단일 활성화 ESI 확인](#)

[인터페이스 상태](#)

[이더넷 세그먼트](#)

[모두 - 활성화](#)

[설정](#)

[모든 활성화 ESI 확인](#)

[인터페이스 상태](#)

[이더넷 세그먼트](#)

[Mac 주소 동기화](#)

[SFA\(Single-Flow Active\)](#)

[설정](#)

[단일 플로우 활성화 ESI 확인](#)

[인터페이스 상태](#)

[이더넷 세그먼트](#)

[Mac 주소 학습](#)

[결론](#)

소개

이 문서에서는 트래픽 배포를 최적화하고 네트워크 신뢰성을 유지하는 데 필수적인 여러 ESI(Ethernet Segment Identifier) 로드 밸런싱 모드에 대해 설명합니다.

다양한 로드 밸런싱 모드는 다음과 같습니다

- 포트-활성
- 단일 활성화
- 모두 활성화

- 단일 흐름 활성화

사전 요구 사항

요구 사항

Cisco에서는 다음에 대한 기본 지식을 갖춘 것을 권장합니다.

- MPLS(Multiprotocol Label Switching).
- 레이어 2 L2VPN(Virtual Private Network).
- 이더넷 EVPN(Virtual Private Network).

사용되는 구성 요소

- 이 문서의 정보는 장치를 기반으로 합니다. 어그리게이션 서비스 라우터 9000(ASR9K).
- 이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우 모든 명령의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

네트워크 토폴로지

그림 1 네트워크 토폴로지 다이어그램을 사용하여 다양한 로드 밸런싱 모드의 작업을 보여 줍니다.

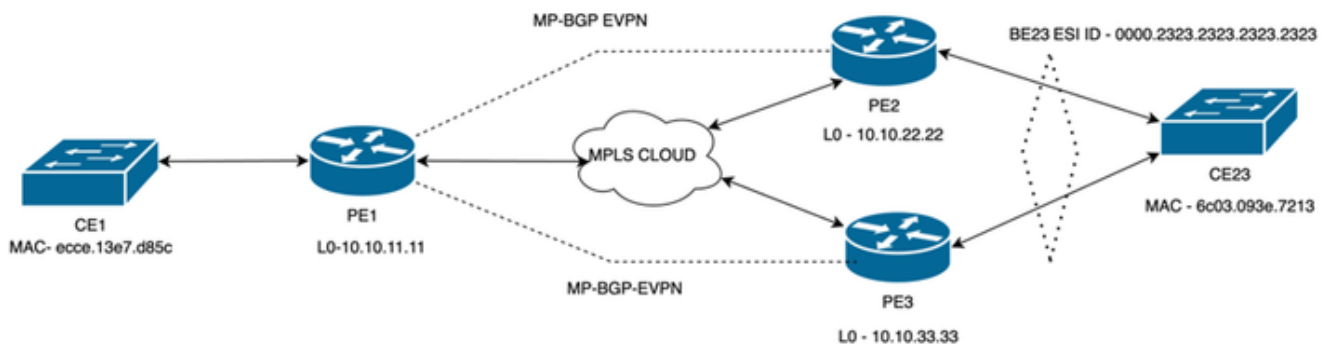


그림 1 네트워크 토폴로지

포트 활성화

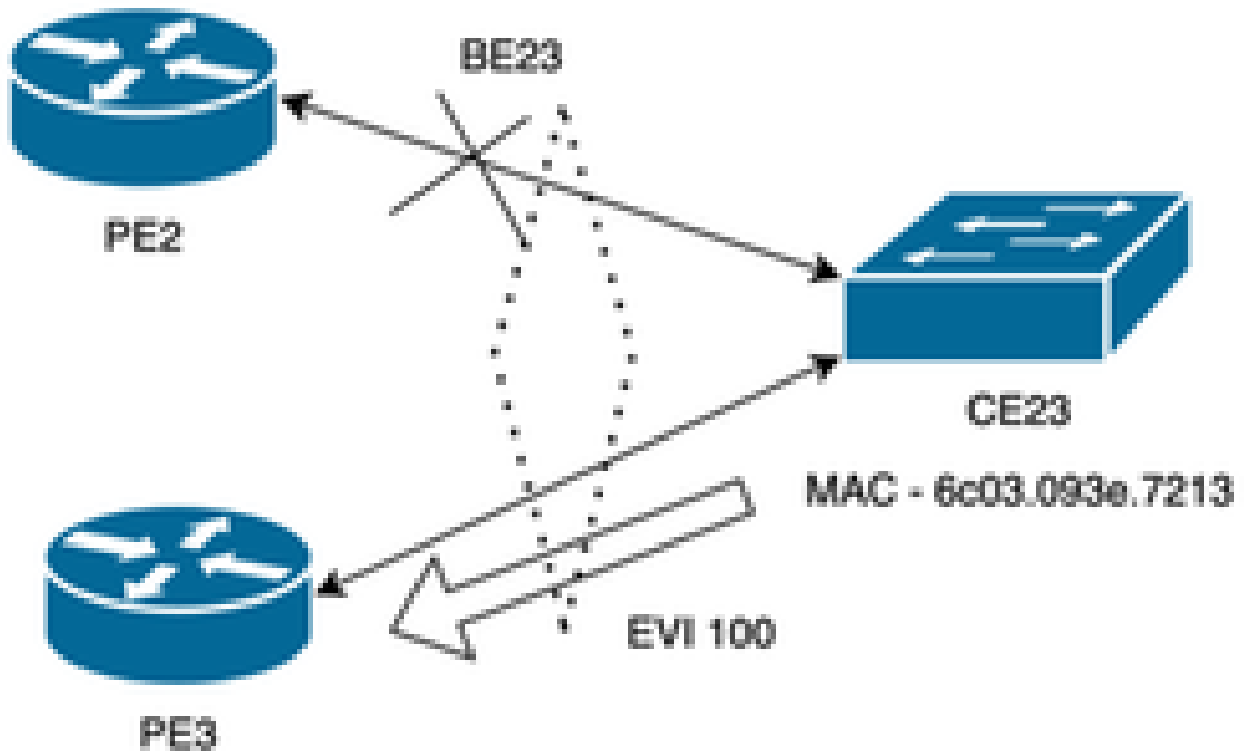


그림 2 포트 액티브 이중화 모드

그림 2 포트 액티브 이중화 모드는 액티브/스탠바이 이중화가 인터페이스 레벨에서 구성되는 이중화 모드입니다. 이 설정에서는 EVI 100과 같은 EVI(Ethernet Virtual Instance)에 대한 트래픽이 활성 인터페이스(이 경우 Provider Edge -PE3에 연결된 인터페이스)를 통해서만 전달됩니다. EVI 100으로 향하는 모든 트래픽은 활성 라우터(PE3)로 해시되며, 활성 인터페이스에 오류가 발생할 경우 대기 라우터(PE2)가 인계받을 준비가 된 상태로 유지됩니다.

설정

<#root>

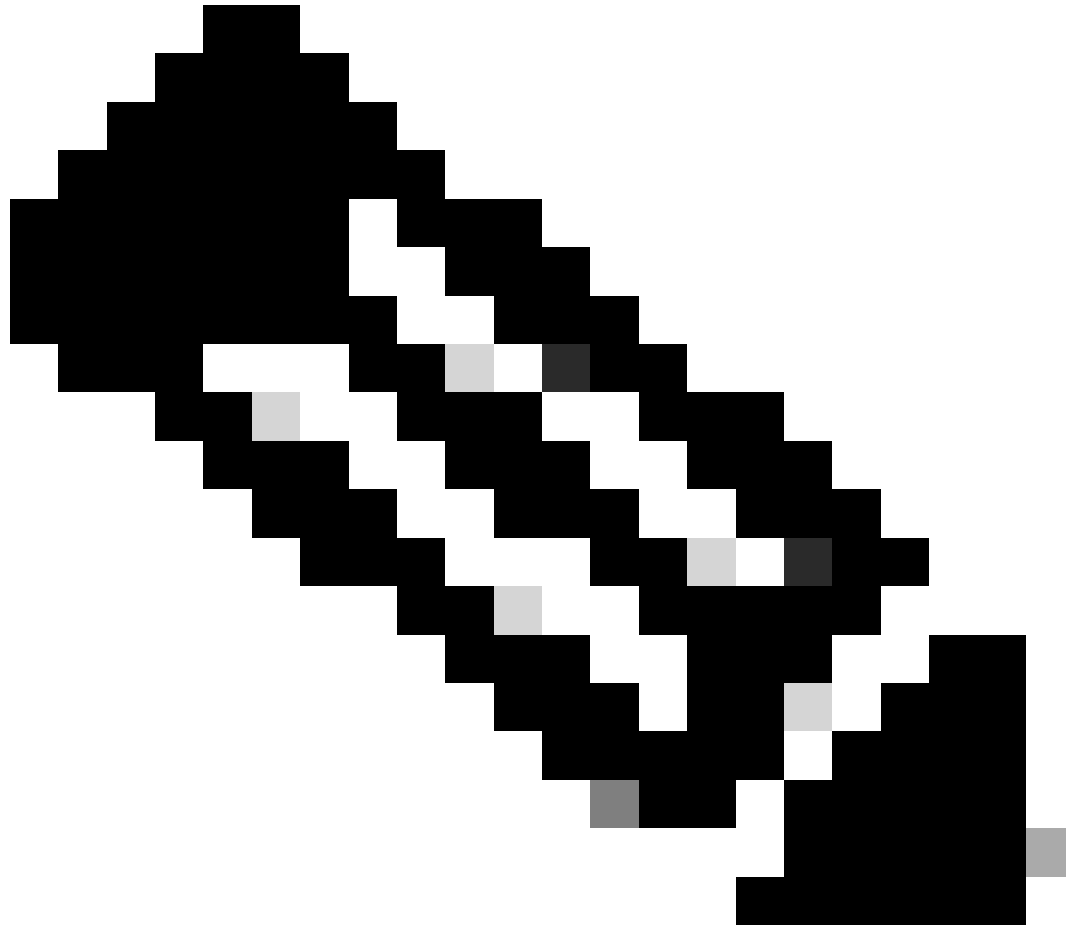
```
evpn
  interface Bundle-Ether23
    ethernet-segment
      identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```

load-balancing-mode port-active >> configuration required to enable this mode

포트 활성 ESI 확인

인터페이스 상태

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is down, line protocol is down
```



참고: 스탠바이 PE(PE2)에서 Bundle Ether(BE) 인터페이스 상태는 down입니다.

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

번들 상태

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bundle bundle-ether 23
Bundle-Ether23
```

Status:

LACP 00S (out of service)

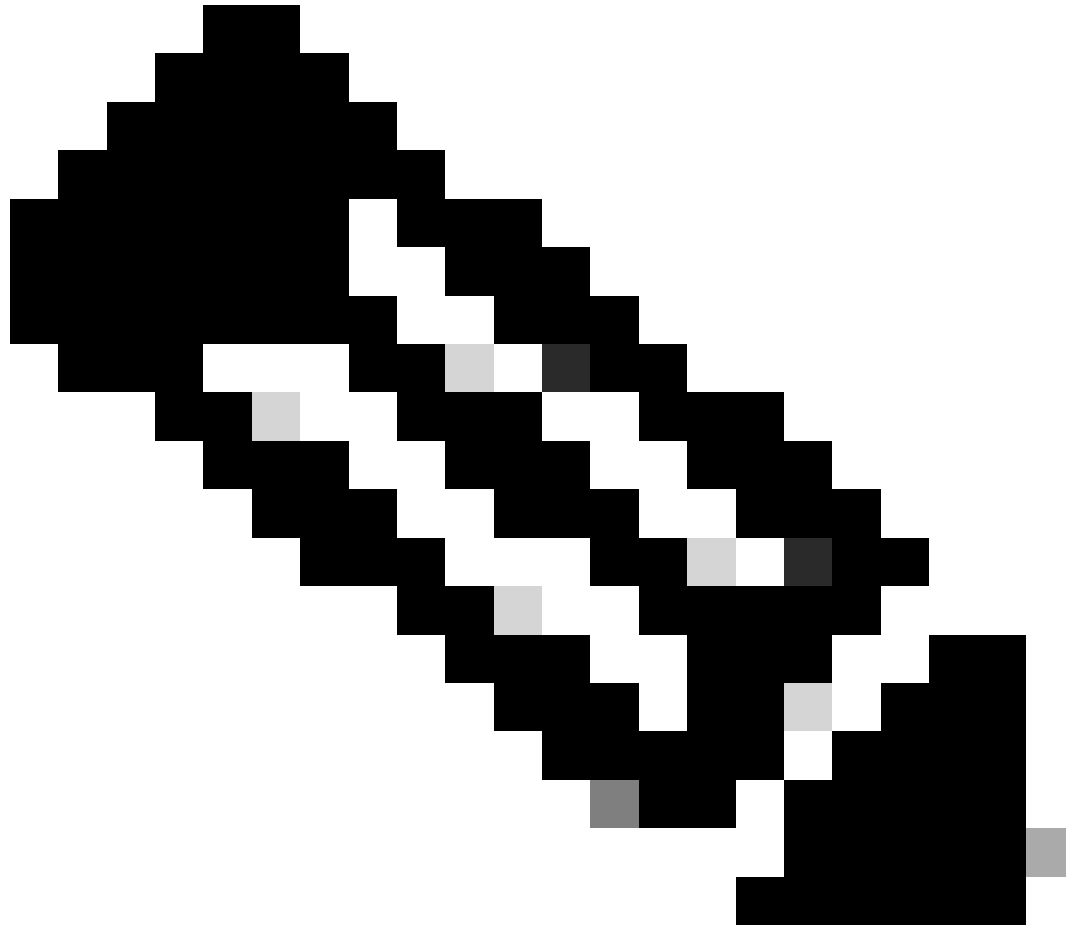
<snip>

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
-----	-----	-----	-----	-----
Hu0/1/0/7	Local			

Standby

0x8000, 0x0001 100000000

Link is in standby due to bundle out of service state



참고:

- PE3의 BE23(Active PE)이 PE2의 BE23이 PE2의 BE23이 액티브 상태가 되면 이 PE2가 스탠바이 상태이므로 PE2의 인터페이스 BE23이 "서비스 번들 해제 상태"로 인해 다운됩니다.
- 기본적으로 번들 상태는 "Out of service"이지만 ethernet-segment 아래에서 명시적 컨피그레이션 "access-signal bundle-down" 명령을 사용하여 액세스 신호를 down으로 설정할 수 있습니다.

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show bundle bundle-ether 23

Bundle-Ether23

```
Status: Up
<snip>
Port          Device      State      Port ID      B/W, kbps
-----
Hu0/1/0/7     Local      Active     0x8000, 0x0001  100000000
Link is Active
```

모든 트래픽이 CE(Customer Edge)에서 해시되어야 하는 액티브 인터페이스 23.

이더넷 세그먼트

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

```
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323 BE23      10.10.22.22
                                10.10.33.33

ES to BGP Gates      : Ready
ES to L2FIB Gates    : Ready
Main port            :
  Interface name      : Bundle-Ether23
  Interface MAC       : 08ec.f50e.6af6
  IfHandle            : 0x040001a0
  State               : Standby
  Redundancy          : Not Defined
ESI type             : 0
  Value              : 0000.2323.2323.2323
ES Import RT         : 0023.2323.2323 (from ESI)
Source MAC           : 0000.0000.0000 (N/A)
Topology             :
  Operational         : MH
  Configured          : Port-Active
<snip>
Service Carving Results:
  Forwarders          : 2
  Elected             : 0
```

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

<snip>

```
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33
```

Access signal mode: Bundle 00S

PE2 - Non-Designated Forwarder 라우터는 CE23에서 들어오고 나가는 모든 트래픽에 대해 방향 차단을 구현합니다.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail
Ethernet Segment Id      Interface      Nexthops
-----
0000.2323.2323.2323 BE23          10.10.22.22
                               10.10.33.33

Main port      :
Interface name : Bundle-Ether23
Interface MAC  : 08ec.f52e.55b5
IfHandle       : 0x000001a0
State          : Up
Redundancy     : Not Defined
<snip>
Topology      :
Operational    : MH
Configured     : Port-Active
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders     : 2
```

Elected : 2

EVI E : 100, 200

```
Not Elected : 0
<snip>
HRW Reset timer : 5 sec [not running]
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
                  24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle OOS (Default)
```

[illegible]

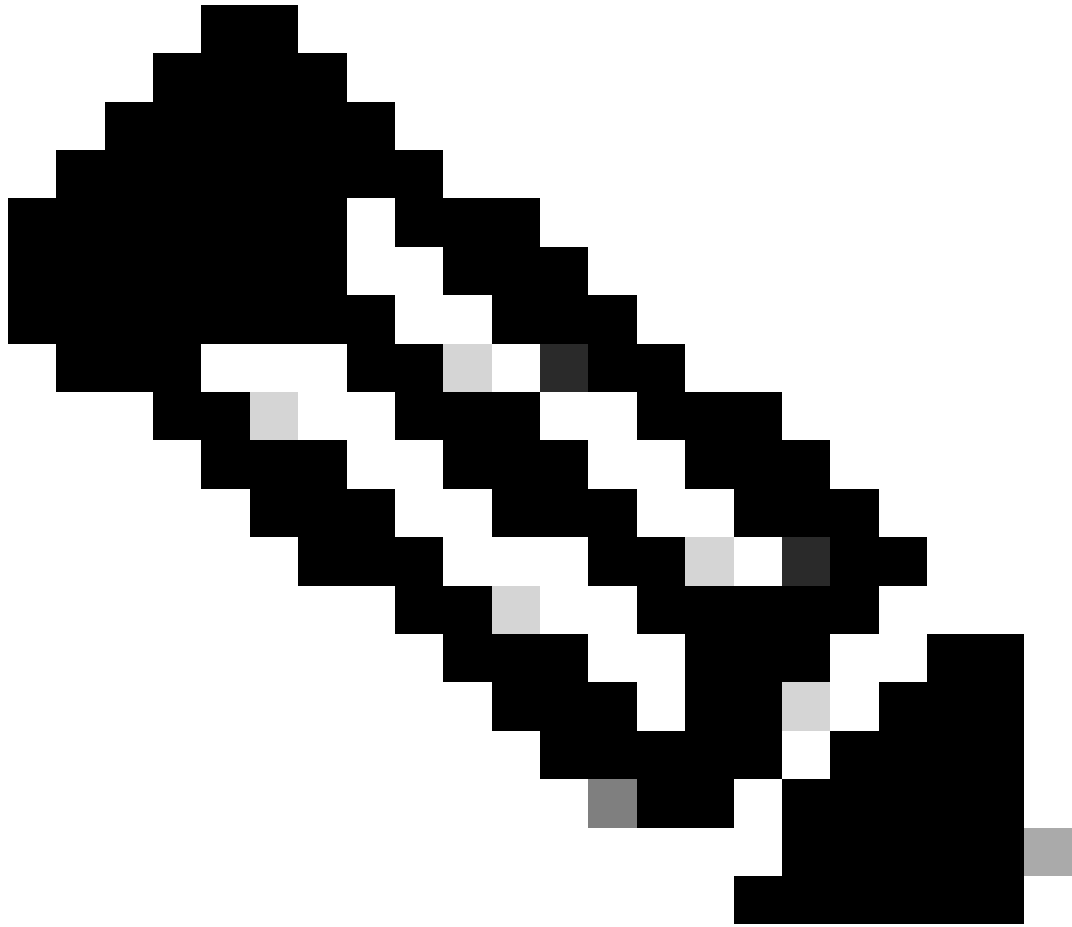
10.10.33.33 100 0 i

*> [2][0][48][ecce.13e7.d85c][0]/104
0.0.0.0 0 i

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn internal-label vpn-id 100 detail

VPN-ID	Encap	Ethernet Segment Id	EtherTag	Label
100	MPLS	0000.2323.2323.2323.2323	0	24010
Multi-paths resolved: TRUE (Remote single-active)				
Multi-paths Internal label: 24010				
	MAC	10.10.33.33		24001
	EAD/ES	10.10.22.22		0
		10.10.33.33		0
	EAD/EVI	10.10.22.22		24001
		10.10.33.33		24001
Summary pathlist:				
0x02000002 (P) 10.10.33.33				24001
0x00000000 (B) 10.10.22.22				24001



참고: CE23의 Route-Type 2는 PE3에서만 알려지므로 PE3는 이 이더넷 세그먼트의 기본 PE2로 설정됩니다.

Mac 주소 학습

L2vpn

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-1:EVPN-ELAN-1 mac-address lo

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
-------------	------	--------------------------	------------	------------------------	-----------

ecce.13e7.d85c	dynamic	Hu0/1/0/2.100	N/A	24 Dec 08:58:17	N/A
----------------	---------	---------------	-----	-----------------	-----

6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
----------------	------	----------	-----	-----	-----

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
6c03.093e.7213	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A

PE2는 CE1과 CE23의 mac 주소를 PE1과 PE3에서 EVPN 경로로서 학습합니다.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local
```

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	24 Dec 07:26:58	N/A

L2립

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show l2route evpn mac all
```

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
1			
6c03.093e.7213	L2VPN	24010/I/ME,	N/A
1	ecce.13e7.d85c	LOCAL	HundredGigE0/1/0/2.100, N/A

EVPN:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show evpn evi vpn-id 100 mac
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33
100	MPLS	ecce.13e7.d85c ::		HundredGigE0/1/0/2.100

BGP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
    Received Label 24001
    Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-ins
    Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1321
    Extended community:
So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100
```

이 모드에서는 CE1의 트래픽이 CE23으로 전송되어야 하는데, PE1에서는 PE3에서만 Route-Type 2를 수신하므로 PE3으로만 별칭이 지정됩니다. BE23이 PE3에서 다운되면 트래픽이 PE2로 이동합니다.

단일 활성

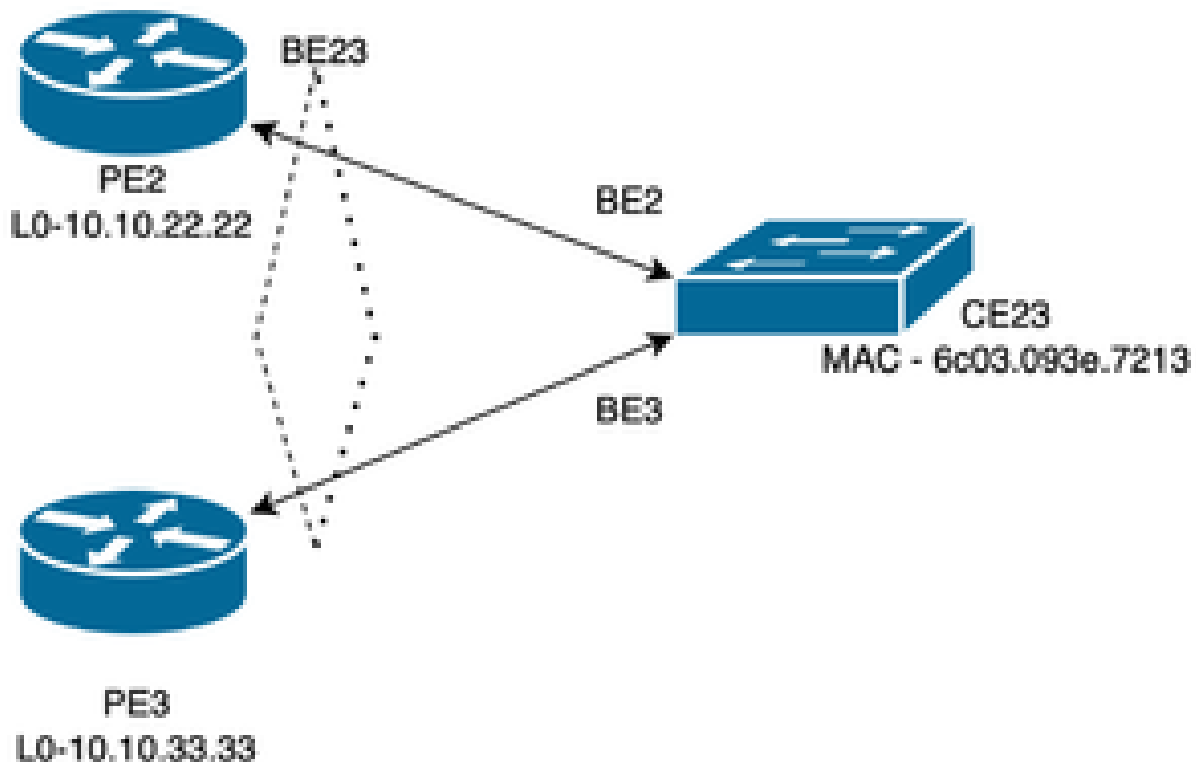


그림 3 단일 활성 이중화 모드

그림 3 Single-Active Redundancy Mode에서 볼 수 있듯이, 이 이중화 모드에서는 두 PE 액세스 인터페이스가 모두 활성 상태로 유지됩니다. PE를 향하는 각 링크에는 CE23의 고유한 이더넷 번들 인터페이스가 할당되고, VLAN 100 및 200은 두 인터페이스에서 허용됩니다. 이러한 링크는 별도의 이더넷 번들에 속하므로, CE23은 초기에 두 PE에 트래픽을 풀러딩합니다. 그러나 이더넷 세그먼트

의 DF(Designated Forwarder)만 코어 쪽으로 트래픽을 전달합니다. 따라서 CE는 포워딩 테이블에서 단일 이더넷 번들 인터페이스를 유지 관리하여 VLAN별 단일 활성 멀티 호밍을 보장합니다.

설정

<#root>

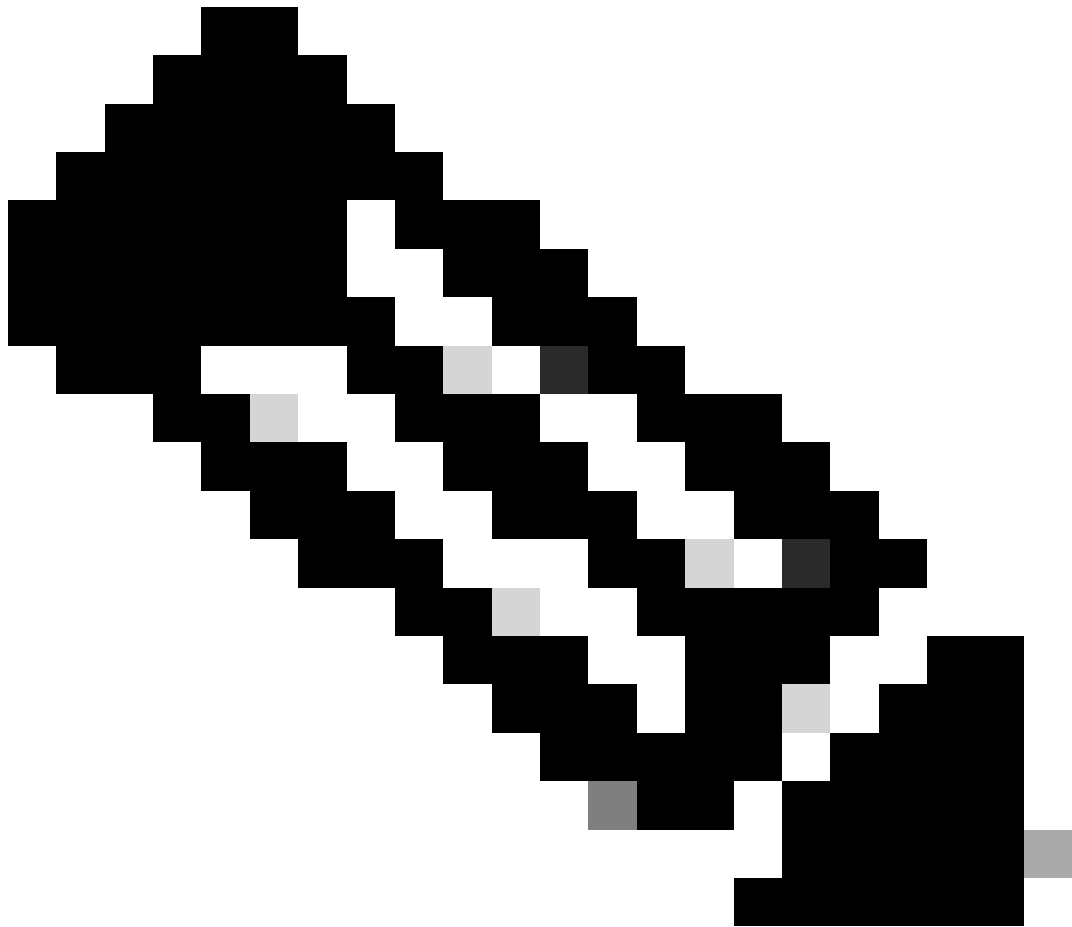
```
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
    load-balancing-mode single-active >> configuration required to enable this mode
```

단일 활성 ESI 확인

인터페이스 상태

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces bundle-ether 23
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



참고: PE2 및 PE3에서 BE23의 물리적 상태 및 번들 상태는 작동 및 활성화 상태입니다.

이더넷 세그먼트

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AAPS)

<snip>

Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 200

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.33.33
Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>
Topology :
Operational : MH, Single-active
Configured : Single-active (AApS)
<snip>
Service Carving Results:
Forwarders : 2

Elected : 1

EVI E : 100

Not Elected : 1
<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)

참고:

- PE2는 EVI 200에 대한 DF로 선택됩니다.
- PE3은 EVI 100에 대한 DF로 선택됩니다.
- EVI 100 및 EVI 200의 경우 원격 PE(PE1)는 각각 PE3 및 PE2를 통해서만 트래픽을 보내고 받을 수 있습니다.

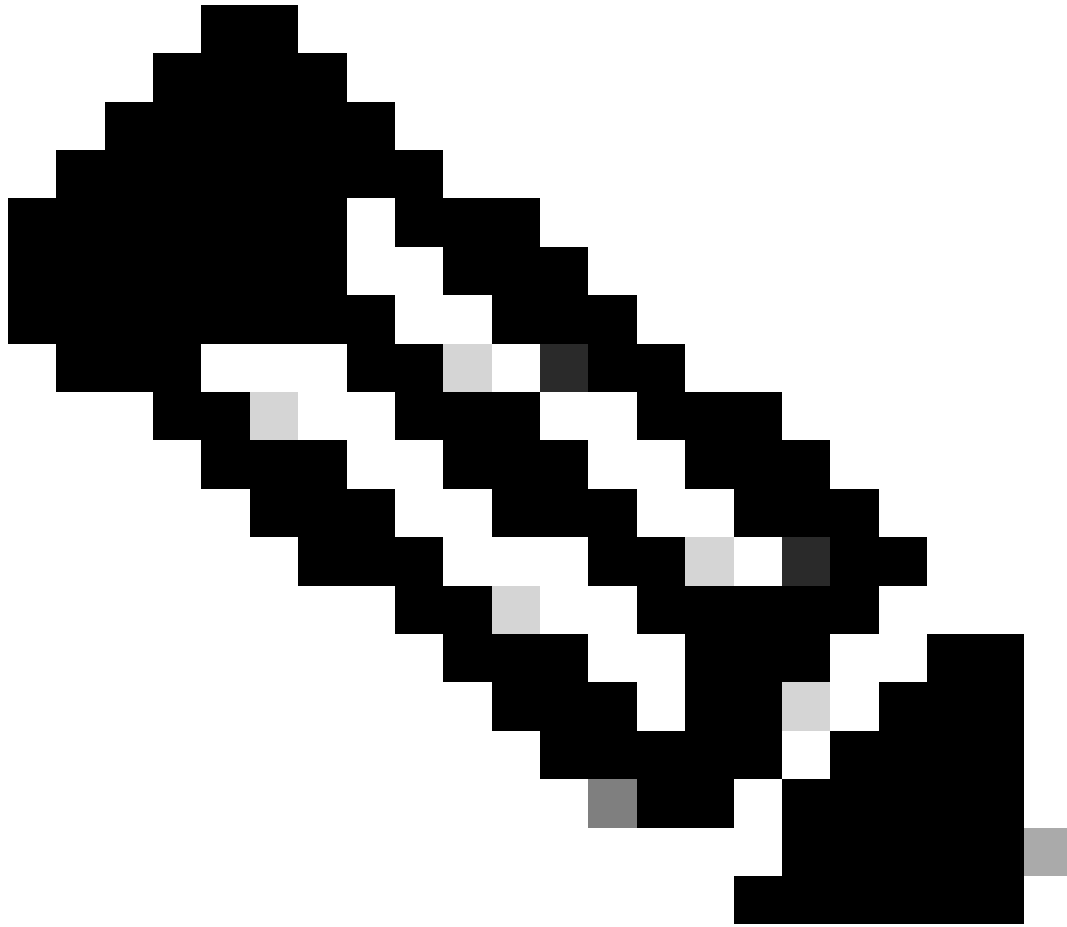
PE2 및 PE3에 의해 PE1에 보급된 경로

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn
Route Distinguisher: 10.10.11.11:
```

100

```
(default for vrf EVPN-ELAN-1)
*>i [1] [0000.2323.2323.2323] [0]/120>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> Per EVI route
      10.10.22.22          100      0 i
* i      10.10.33.33       100      0 i
```

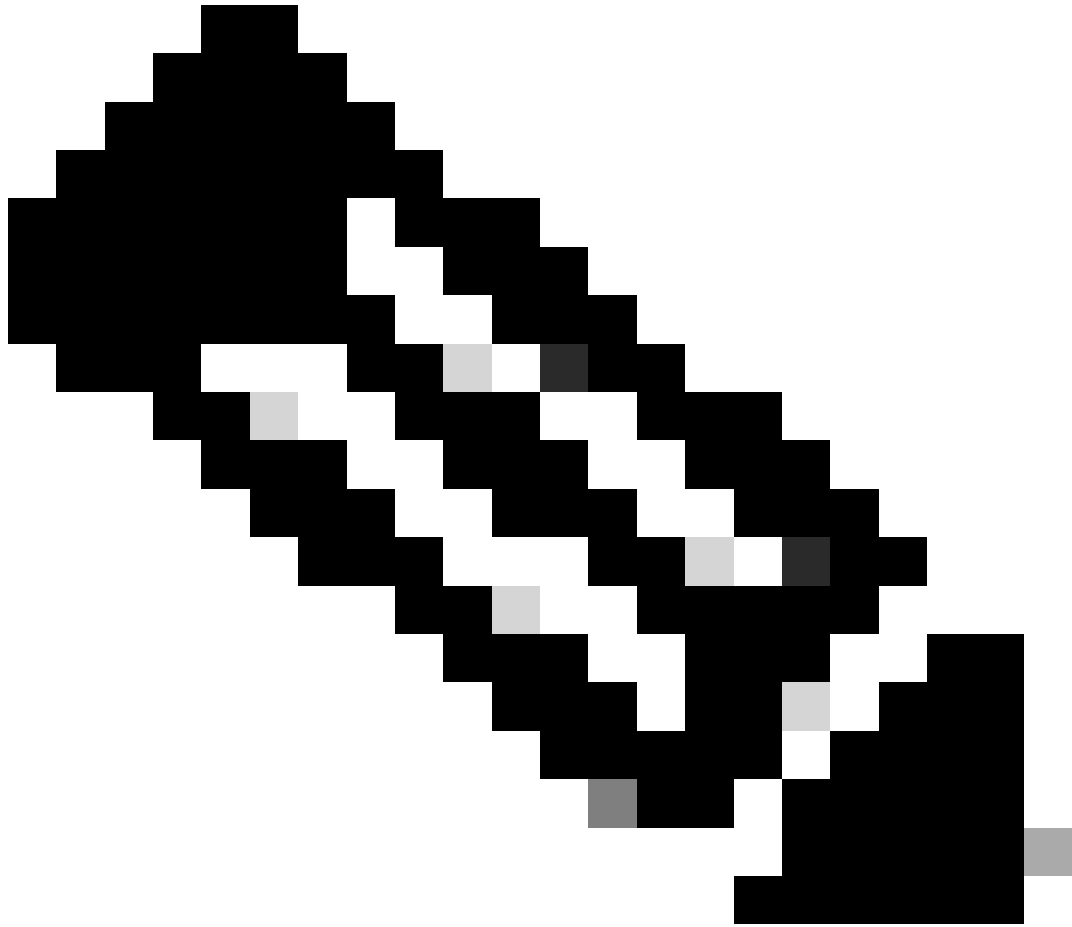
참고: 기본 모드는 all-active입니다.

모든 활성 ESI 확인

인터페이스 상태

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces Be23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



참고: PE2 및 PE3에서 BE23의 물리적 상태 및 번들 상태는 작동 및 활성화 상태입니다.

이더넷 세그먼트

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)
Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 2

EVI E : 100, 200

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops
0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22 10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, All-active

Configured : All-active (AApF) (default)

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 2

EVI NE : 100, 200

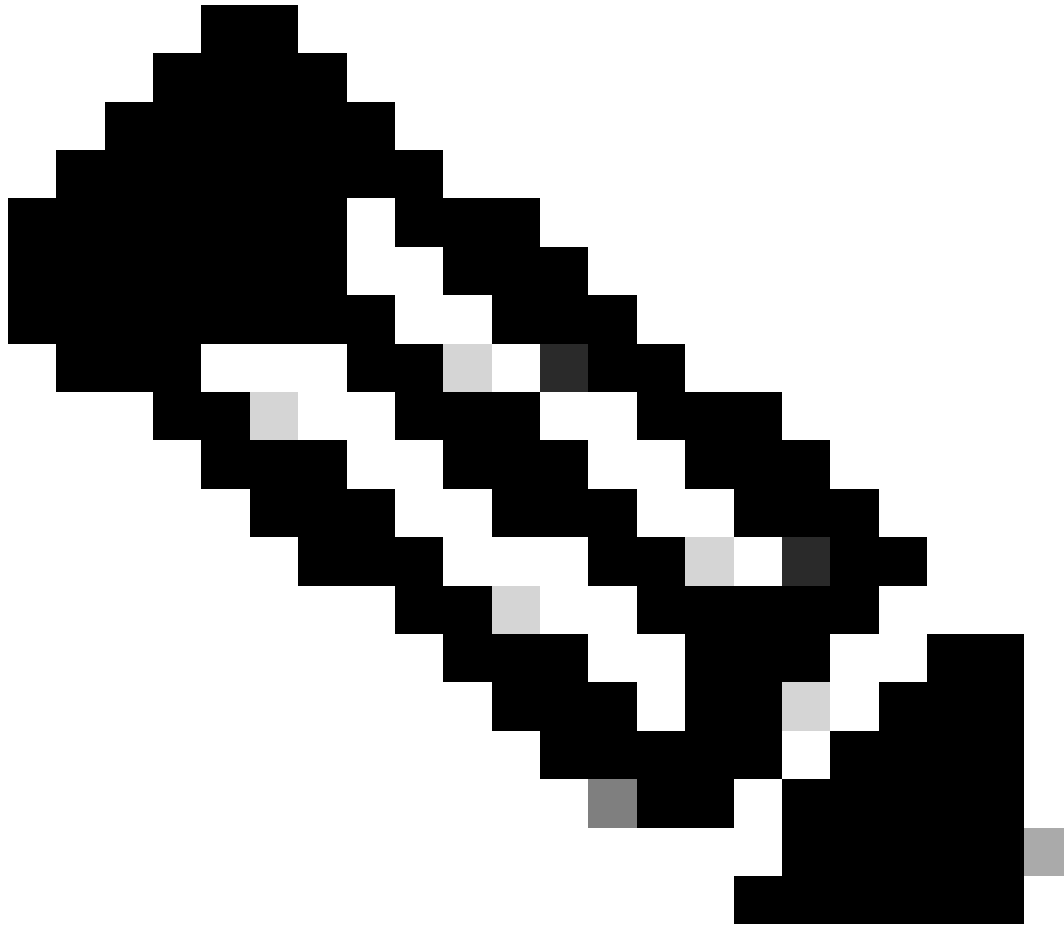
<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.22.22

Access signal mode: Bundle 00S (Default)



참고:

- Designated Forwarder는 코어에서 액세스 디바이스로 전송되는 브로드캐스트, BUM(Unknown Unicast and Multicast) 트래픽에만 영향을 미칩니다. 즉, PE1의 BUM 트래픽이 양쪽 PE2로 전송되고 PE3에서만 PE2가 이 트래픽을 CE23으로 전송하는 경우입니다.
- 반면 CE23의 BUM 트래픽은 원격 PE1로 전달되는 PE2 및 PE3 모두로 해시될 수 있습니다.
- Split-Horizon Mechanism 및 SHG 레이블에 대한 자세한 내용은 다음을 참조하십시오. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/layer-2-vpns/222561-configure-evpn-route-types-and-their-fun.html#toc-h1d--1100150104>

PE2 및 PE3에 의해 PE1에 보급된 경로

<#root>

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24010	24001	EVPN:100		10.10.22.22	0
Updated: Dec 29 12:19:20.649 Version: 333, Priority: 3 Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 } NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0 MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0 Packets Switched: 0					
	24001	EVPN:100		10.10.33.33	0

Updated: Dec 29 12:19:20.649
Version: 333, Priority: 3
Label Stack (Top -> Bottom): { 24001 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 1, Backup path idx: 0, Weight: 0
MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0
Packets Switched: 0

Mac 주소 동기화

L2vpn:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	static	BE23.100	N/A	N/A	N/A

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN:EVPN-ELAN mac-address local

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 0	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.100	N/A	30 Dec 06:49:50	N/A

CE23에서 1 개의 플로우만 시작되었으며 PE3으로 해시되었으므로 학습이 PE3에서 동적이며, PE2에서 mac 주소가 이 ESI에 대해 동기화되었습니다. 항목이 PE2에서 고정입니다.

L2RIB :

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	L2VPN	Bundle-Ether23.100, N/A

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac all

Topo ID	Mac Address	Producer	Next Hop(s)
0	6c03.093e.7213	LOCAL	Bundle-Ether23.100, N/A

이벤트:

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 100 mac				
VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop

100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		10.10.33.33

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 100 mac				
VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop

100	MPLS	6c03.093e.7213 ::		Bundle-Ether23.100

EVPN 구성 요소 수준의 이 출력은 PE3가 CE23의 mac 주소를 동적으로 학습하고 PE2 및 PE1에 Route-Type 2를 광고했음을 분명히 보여줍니다.

PE2는 동기화 플래그가 설정된 이 Route-Type2를 가져왔으며 PE2가 Next-Hop을 갖는 CE23의 mac 주소에 대해 Route-Type2를 재배포합니다.

PE2의 L2RIB 추적은 다음과 같은 동작을 보여줍니다.

<#root>

```
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 225f 7879] Received MAC ROUTE msg: addr: (0, 6c03.093e.7213) vni: 0 admin_di
flags: S
soo: 0 dg_count: 0 res: 0 esi: (F) >>> sync flag is set
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2262 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Updated rcv attrs seq:0 flags:S NH-type:2 N
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2264 7879] (0,6c03.093e.7213,9):set route flags: BEST
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2265 7879] (0,6c03.093e.7213,9):
MAC route created seq num:0 flags:BS (Rcv) rcv_seq:0 rcv_flags:S slot_id:0
>>>>>>>> the mac route is created with PE2 has the NH
[12/29/24 11:14:07.763 UTC 2266 7879] (0,6c03.093e.7213,9):MAC route created BR:9 Dup Moves:0 NH-type:2
[12/29/24 11:14:07.765 UTC 2267 7879] (0,6c03.093e.7213,9):Encoding MAC BR (ADD) Client = 3 BR = 0x5648
```

BGP:

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [2][0][48][6c03.093e.7213][0]/104
Local
10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
```

Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported, rib-installed
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1699
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source

Route Distinguisher: 10.10.22.22:100

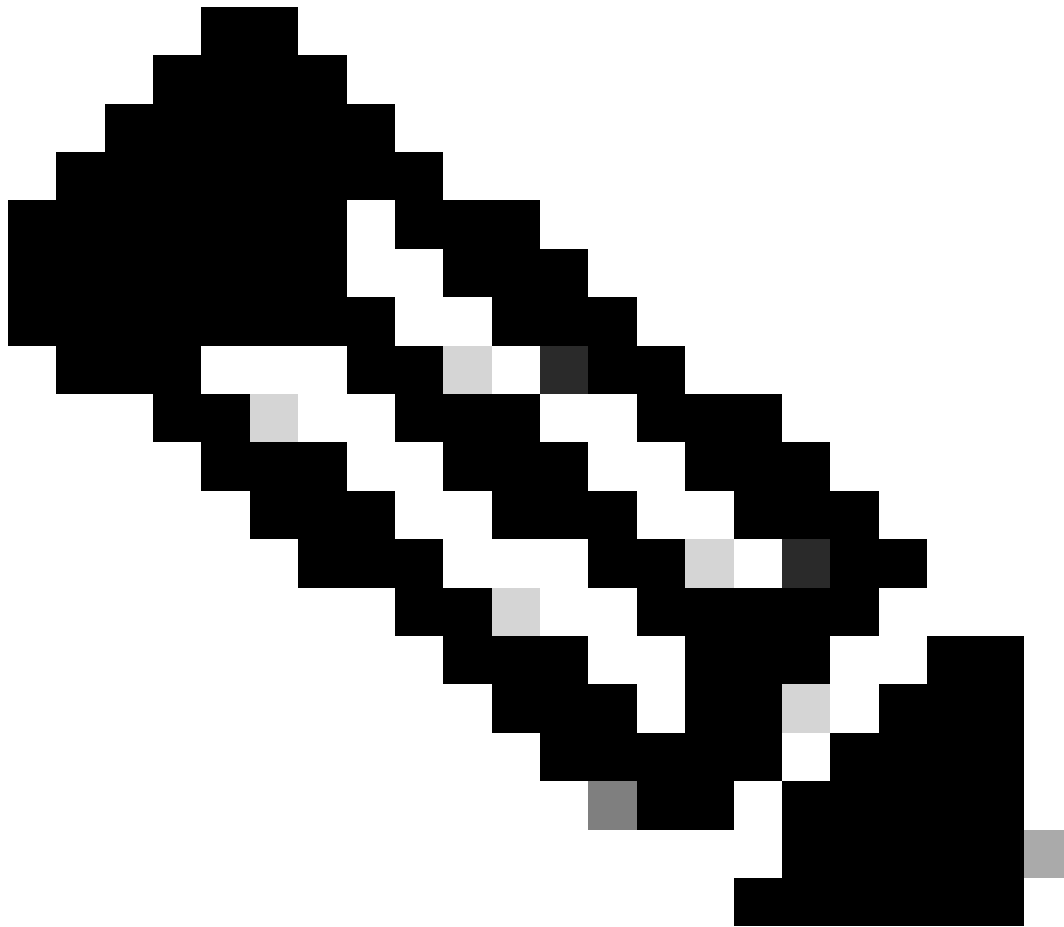
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, internal, import-candidate, imported, rib-installed
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community:

So0:10.10.33.33:100

0x060e:0000.0000.0064 RT:100:100
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default,

Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:100

Source of Origin Attribute(출처 특성 소스)는 이 Route-Type 2가 PE3에 의해 시작되었음을 표시하지만 Route Distinguisher(경로 구별자)는 PE2가 이 Route-Type 2를 재배포했음을 명확하게 나타냅니다.



참고: CE23에서 PE3 및 PE2에 트래픽을 수신할 때 다양한 플로우가 두 링크로 해시될 경우 PE2 및 PE3 모두 동적으로 mac 주소 및 알려진 Route-Type2를 학습할 수 있습니다.

SFA(Single-Flow Active)

이 이중화 모드에서 VLAN은 이중화 그룹의 모든 PE에서 활성 상태일 수 있지만 해당 VLAN의 고유한 L2 흐름은 이중화 그룹의 PE 중 한 번에 하나에서만 활성 상태일 수 있습니다.

설정

<#root>

```
Evpn
interface Bundle-Ether23
  ethernet-segment
    identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
```

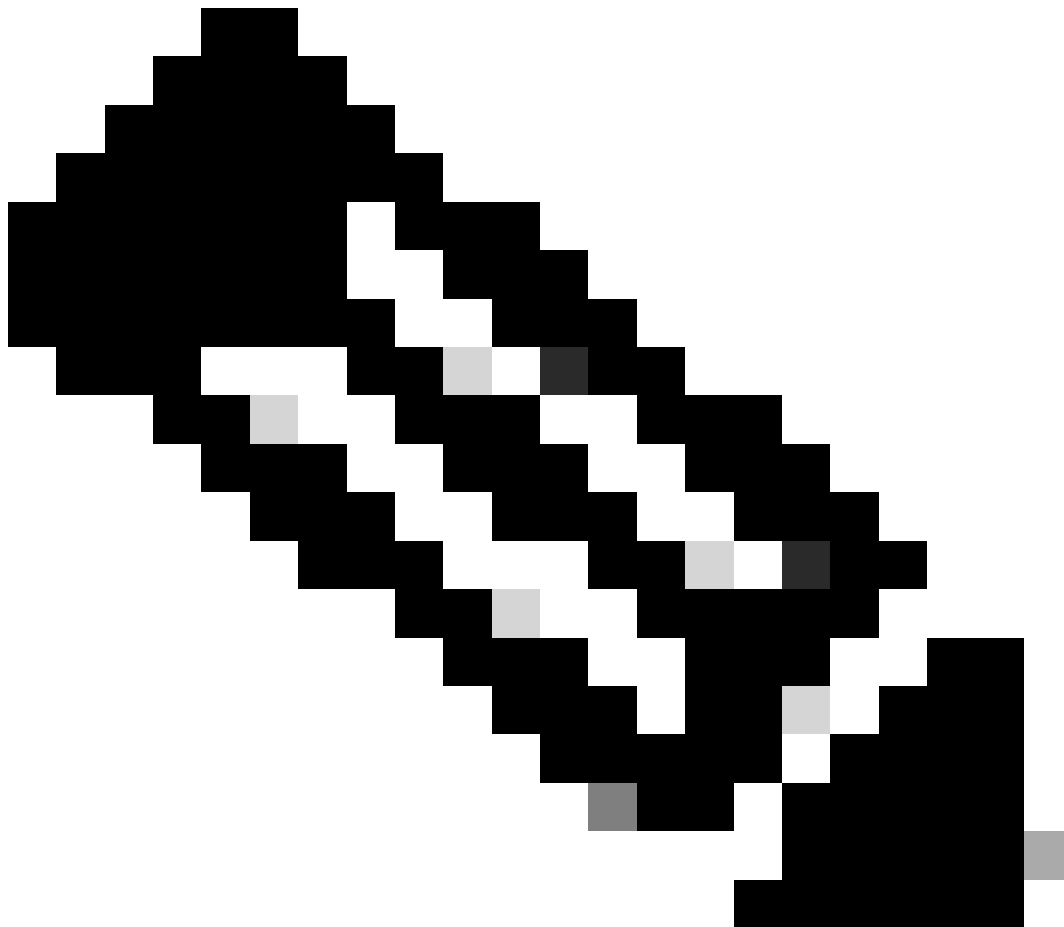
load-balancing-mode single-flow-active >>> this command enables SFA redundancy mode

단일 플로우 활성 ESI 확인

인터페이스 상태

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show interfaces BE23  
Bundle-Ether23 is up, line protocol is up
```



참고: PE2 및 PE3에서 BE23의 물리적 상태 및 번들 상태는 작동 및 활성 상태입니다.

이더넷 세그먼트

<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22
		10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

<snip>

Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

<snip>

Local SHG label : 24003

Remote SHG labels : 1

24003 : nexthop 10.10.33.33

Access signal mode: Bundle 00S

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn ethernet-segment carving detail

Ethernet Segment Id	Interface	Nexthops

0000.2323.2323.2323.2323	BE23	10.10.22.22
		10.10.33.33

<snip>

Topology :

Operational : MH, Single-flow-active

Configured : Single-flow-active

Service Carving : Auto-selection

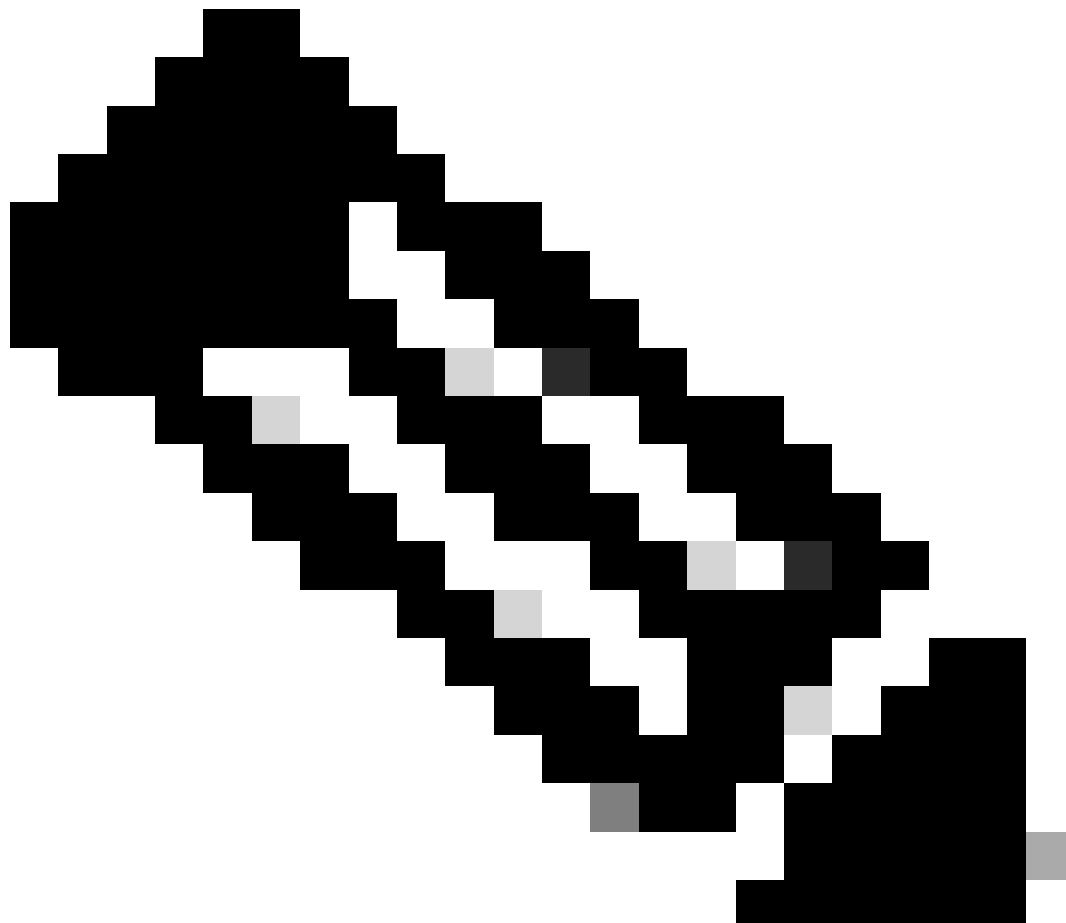
<snip>
Service Carving Results:

Forwarders : 2

Elected : 0

Not Elected : 0

<snip>
Local SHG label : 24003
Remote SHG labels : 1
24003 : nexthop 10.10.22.22
Access signal mode: Bundle 00S (Default)



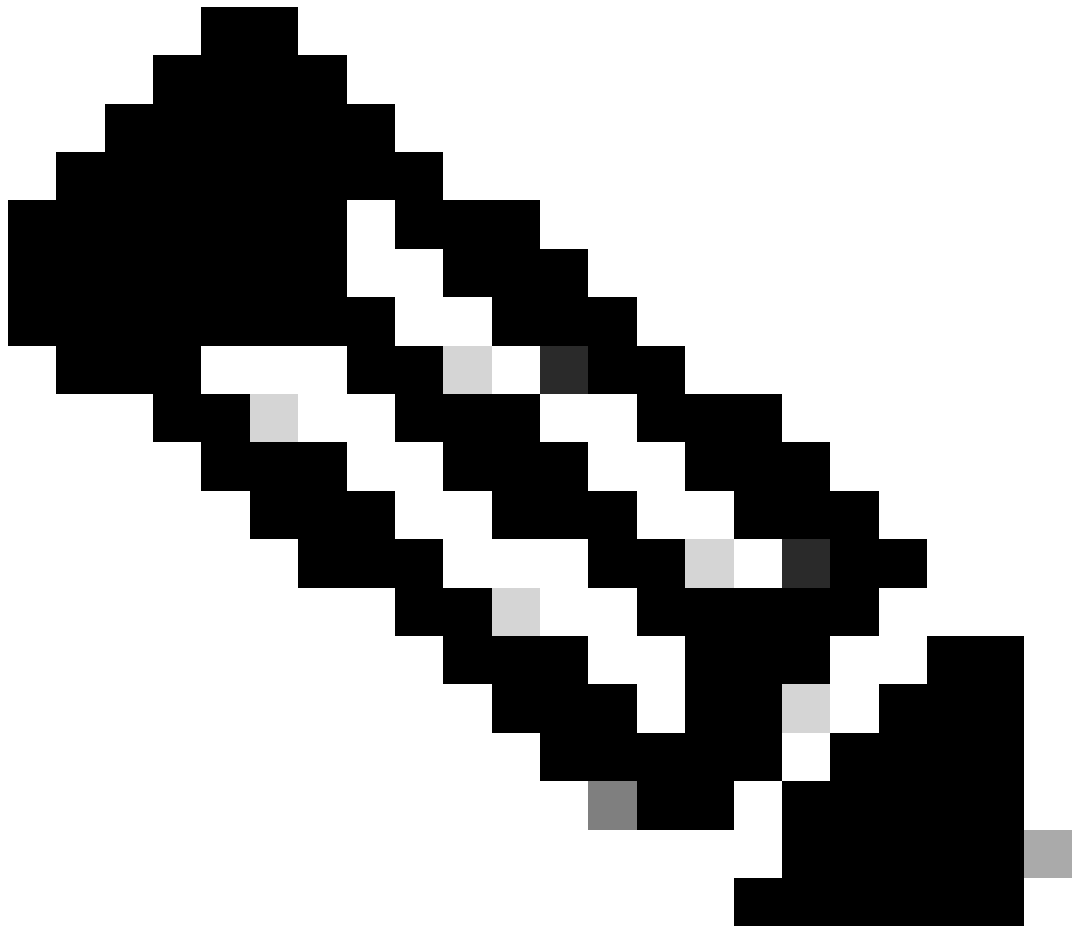
참고:

-
- 이 이중화 모드에서는 DF 선택이 없습니다.
 - SFA - Split horizon이 비활성화되었습니다.
-

PE2 및 PE3에 의해 PE1에 보급된 경로.

ESI 경로당:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.11.11:100 [1][0000.2323.2323.2323.2323][42949600]
Local
  10.10.22.22 (metric 10) from 10.10.22.22 (10.10.22.22)
    Received Label 0
    Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200
    Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.22.22:1
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
Local
  10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
    Received Label 0
    Extended community: EVPN ESI Label:0x02:24003 RT:100:100 RT:200:200
    Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:1
```



참고:

- EVPN ESI Label:0x02 - 원격 PE2 및 PE30이 SFA 이중화 모드에 있음을 나타냅니다.
- 이 확장 커뮤니티가 원격 PE1 별칭에 의해 수신되면 레이어 2 및 레이어 3에서 비활성화됩니다.

Mac 주소 학습

L2vpn

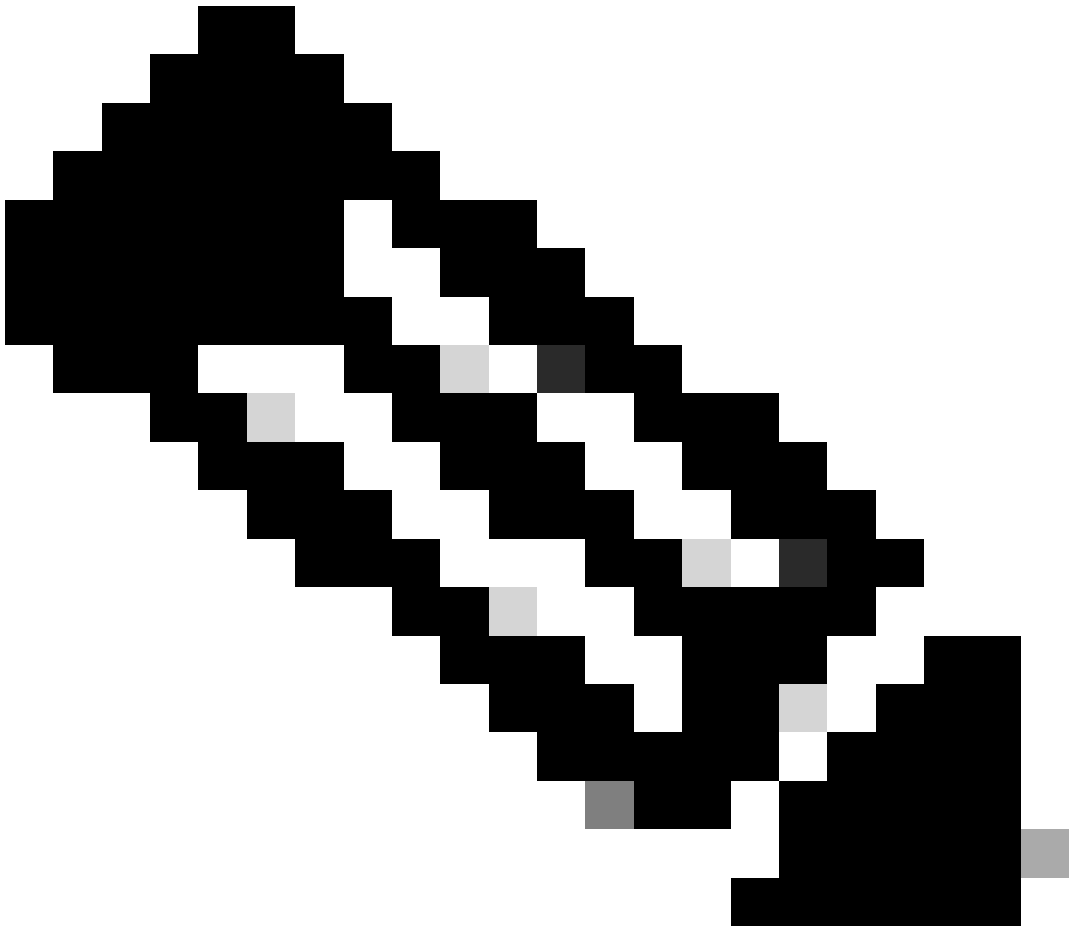
<#root>

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address

Mac Address	Type	Learned from/Filtered on	LC learned	Resync Age/Last Change	Mapped to
ecce.13e7.d85c	EVPN	BD id: 1	N/A	N/A	N/A
6c03.093e.7213	dynamic	BE23.200	N/A	30 Dec 10:05:07	N/A

```
<#root>
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2vpn forwarding bridge-domain EVPN-ELAN-200:EVPN-ELAN-200 mac-address
Mac Address      Type      Learned from/Filtered on      LC learned Resync Age/Last Change Mapped to
-----
6c03.093e.7213 EVPN      BD id: 1                      N/A      N/A      N/A

ecce.13e7.d85c EVPN      BD id: 1                      N/A      N/A      N/A
```



참고: PE2에서는 Mac이 동적으로 학습되고 PE3에서는 EVPN을 통해 Mac이 학습됩니다.

ARP:

```
<#root>
```

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show arp vrf TEST
192.168.200.23 00:03:37 6c03.093e.7213

Dynamic

ARPA BVI200

<#root>

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show arp vrf TEST
192.168.200.23 - 6c03.093e.7213

EVPN_SYNC

ARPA BVI200

L2rib:

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show l2route evpn mac-ip all detail						
1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24006/I/ME	1	S

RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show l2route evpn mac-ip all detail						
1	6c03.093e.7213	192.168.200.23	L2VPN	Bundle-Ether23.200, 24010/I/ME	2	B

참고: BSSfa >> 이 mac에서 최상의 경로는 동기화 플래그가 설정된 원격 경로입니다.

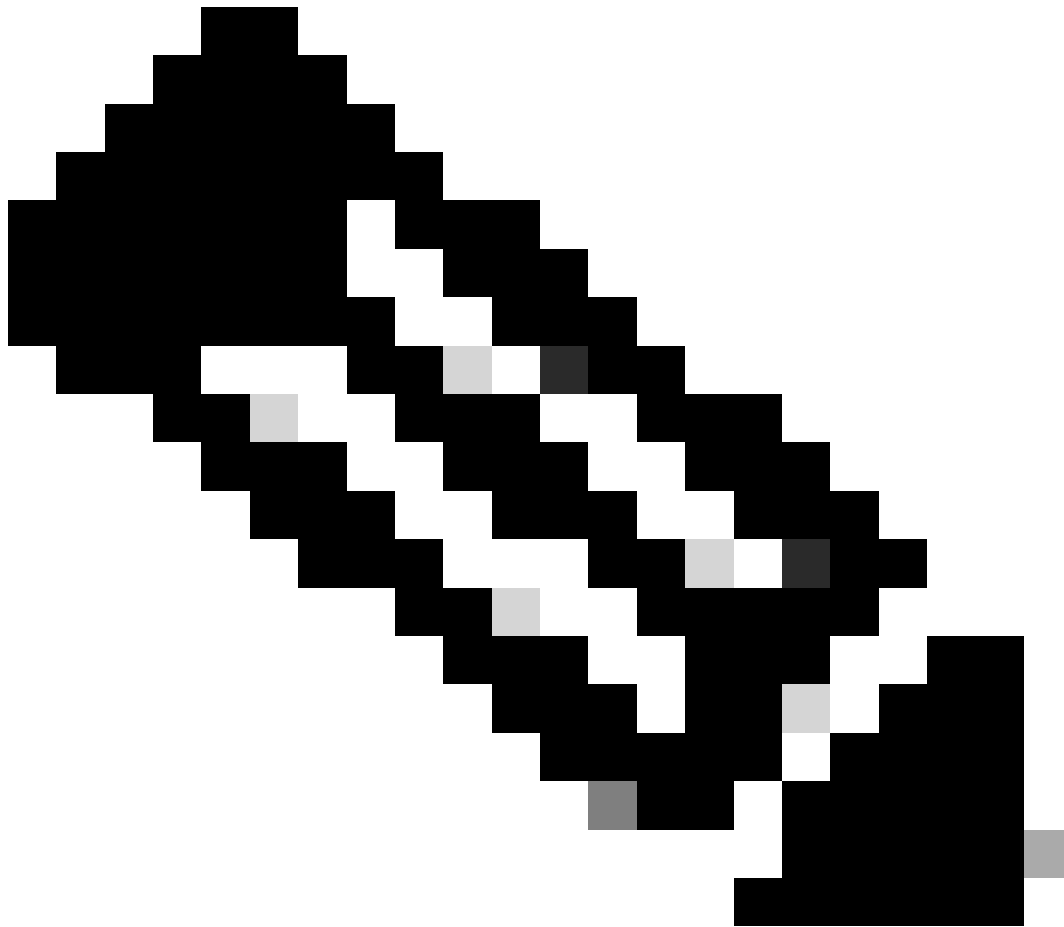
EVPN:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	Bundle-Ether23.200

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23
```

VPN-ID	Encap	MAC address	IP address	Nexthop
200	MPLS	6c03.093e.7213	192.168.200.23	10.10.22.22



참고: PE3에서 192.168.200.23에 도달하면 Next-Hop은 로컬 인터페이스가 아니라 PE2가 됩니다.

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show bgp l2vpn evpn rd 10.10.22.22:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
BGP routing table entry for [2][0][48][6c03.093e.7213][32][192.168.200.23]/136, Route Distinguisher: 10.10.22.22:200
<snip>
```

```
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.22.22)
    Second Label 24012
    Origin IGP,
```

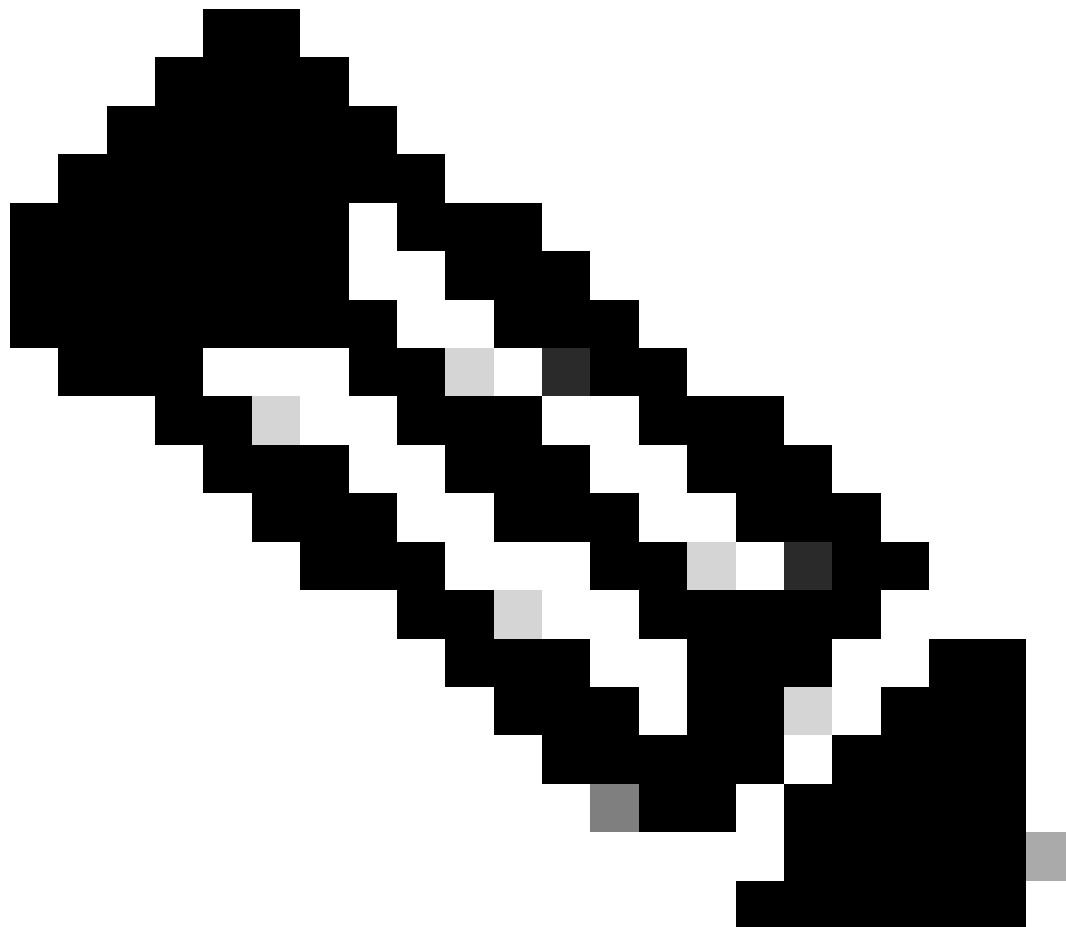
localpref 100

```
, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 2022
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c:
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  Local
```

10.10.33.33 (metric 10) from 10.10.33.33 (10.10.33.33)
Received Label 24006, Second Label 24008
Origin IGP,

localpref 80

, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Extended community: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8 RT:200:200
EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323
Source AFI: L2VPN EVPN, Source VRF: default, Source Route Distinguisher: 10.10.33.33:200



참고:

- SFA에서 mac 주소가 PE2에서 학습되면 Route-Type 2를 광고하여 PE3와 동기화됩니다. 그런 다음 PE3는 CE23에 대해 Route-Type 2를 다시 광고합니다.
 - 원격 라우터 PE1은 CE23에 대한 알려진 경로 유형 2의 LP(Local Preference) 값으로 CE23에 대한 기본 PE를 결정합니다. PE2의 LP는 100이고 PE3 LP는 80입니다.
 - PE1에서 CE23 PE2에 트래픽을 보내는 것이 PE3보다 우선합니다.
-

PE3에서 CE23에 대한 Route-Type2가 PE3에 의해 동기화되고 재광고되면 PE3의 BGP 아웃바운드 정책에 의해 변경된 Local Preference 100으로 광고됩니다. 이 동작은 후속 출력에서 관찰될 수 있습니다.

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3# show bgp l2vpn evpn rd 10.10.33.33:200 [2][0][48][6c03.093e.7213][32][19]
<snip>
Local
  0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.10.33.33)
    Second Label 24008
    Origin IGP,

localpref 100

, valid, redistributed, best, group-best, import-candidate, rib-install
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 1365
  Extended community: Flags 0xe: So0:10.10.22.22:200 EVPN MAC Mobility:0x00:2 0x060e:0000.0000.00c8
  EVPN ESI: 0000.2323.2323.2323.2323
```

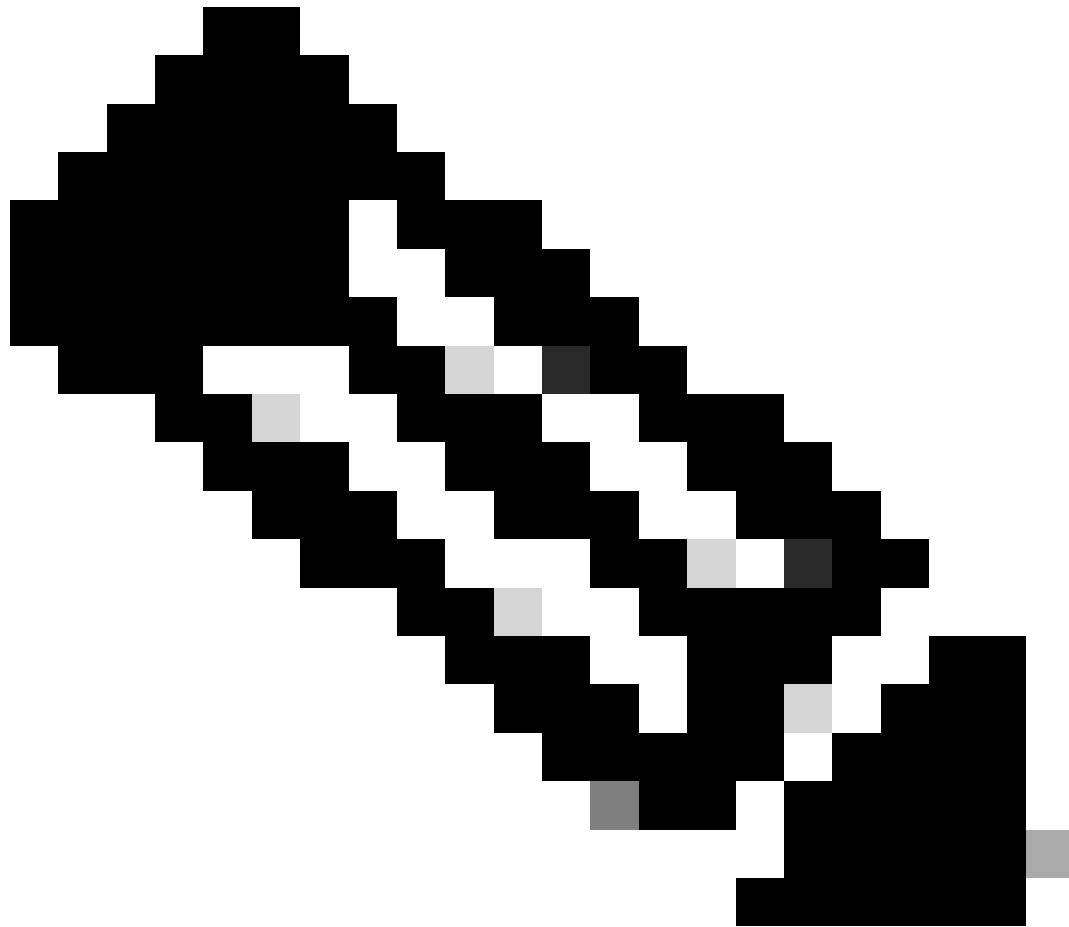
이 로컬 환경 설정은 BGP가 Route-Type2를 다른 원격 PE에 알리기 전에 아웃바운드 정책을 적용할 때 PE3에서 변경됩니다

<#root>

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3#show evpn evi vpn-id 200 mac ipv4 192.168.200.23 private
VPN-ID      Encap      MAC address      IP address      NextHop
-----
200          MPLS        6c03.093e.7213   192.168.200.23  10.10.22.22
  Ethernet Tag                : 0
  Multi-paths Resolved         : True
  Multi-paths Internal label   : 24010
<snip>
  Ext Flags                    : 0x00000510 (Lcl Spec,Pref-Rib,

LP-80

,)
```



참고:

- Pref-Rib - 원격 경로이므로 로컬보다 리브를 선호합니다.
- LP-80 - 로컬 환경 설정을 변경하기 위해 PE3의 Route-Type2에 적용되는 아웃바운드 정책.
- 이 문서는 NCS 5500 , NCS 5700 과 같은 다른 XR 제품에도 적용됩니다.

결론

EVPN ESI(Ethernet Segment Identifier) 모드는 강력한 이중화 및 트래픽 배포 메커니즘을 제공하여 최신 네트워크 아키텍처에서 고가용성과 효율적인 리소스 활용을 보장합니다. EVPN은 Single-Active 및 All-Active 이중화 모드와 같은 기능을 활용하여 원활한 장애 조치, 로드 밸런싱, 운영 탄력성을 구현합니다. 성능을 최적화하고 네트워크 신뢰성을 유지하려면 특정 네트워크 요구 사항에 적합한 ESI 모드를 이해하고 구현해야 합니다.

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.