

排除不同ESI负载均衡模式故障

目录

[简介](#)

[不同的负载均衡模式包括](#)

[先决条件](#)

[网络拓扑](#)

[端口活动](#)

[配置](#)

[验证端口主用ESI](#)

[接口状态](#)

[捆绑包状态](#)

[以太网网段](#)

[MAC 地址学习](#)

[单活动](#)

[配置](#)

[单活动ESI验证](#)

[接口状态](#)

[以太网网段](#)

[全部 — 活动](#)

[配置](#)

[验证全活动ESI](#)

[接口状态](#)

[以太网网段](#)

[Mac地址同步](#)

[单流主用\(SFA\)](#)

[配置](#)

[单流活动ESI验证](#)

[接口状态](#)

[以太网网段](#)

[MAC 地址学习](#)

[结论](#)

简介

本文档介绍不同的以太网段标识符(ESI)负载均衡模式，这对于优化流量分配和维护网络可靠性至关重要。

不同的负载均衡模式包括

- 端口主用
- 单活动
- 全活动

- 单流主用

先决条件

要求

思科建议您掌握以下方面的基础知识：

- 多协议标签交换(MPLS)。
- 第2层虚拟专用网络(L2VPN)。
- 以太网虚拟专用网络(EVPN)。

使用的组件

- 本文档中的信息基于Device:聚合服务路由器9000(ASR9K)。
- 本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。用于本文的所有设备始于初始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

网络拓扑

使用图1网络拓扑图说明不同负载均衡模式的工作原理。

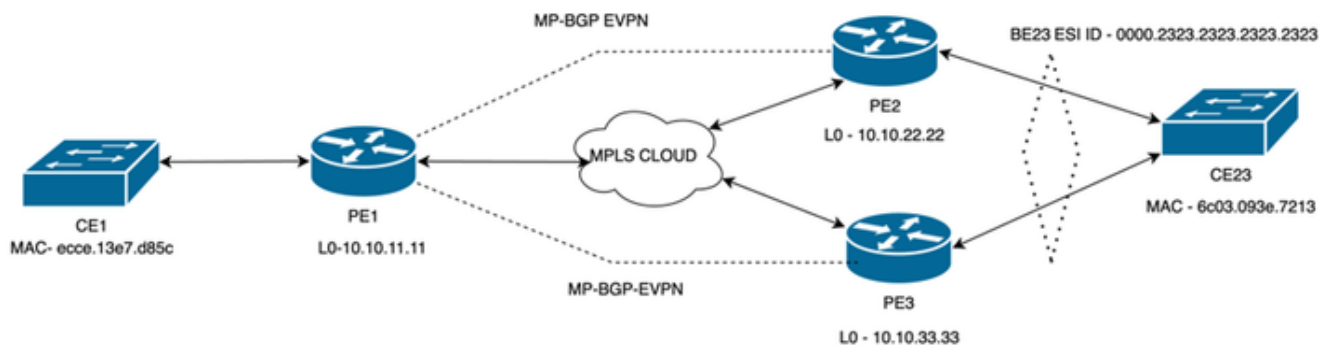


图1网络拓扑

端口活动

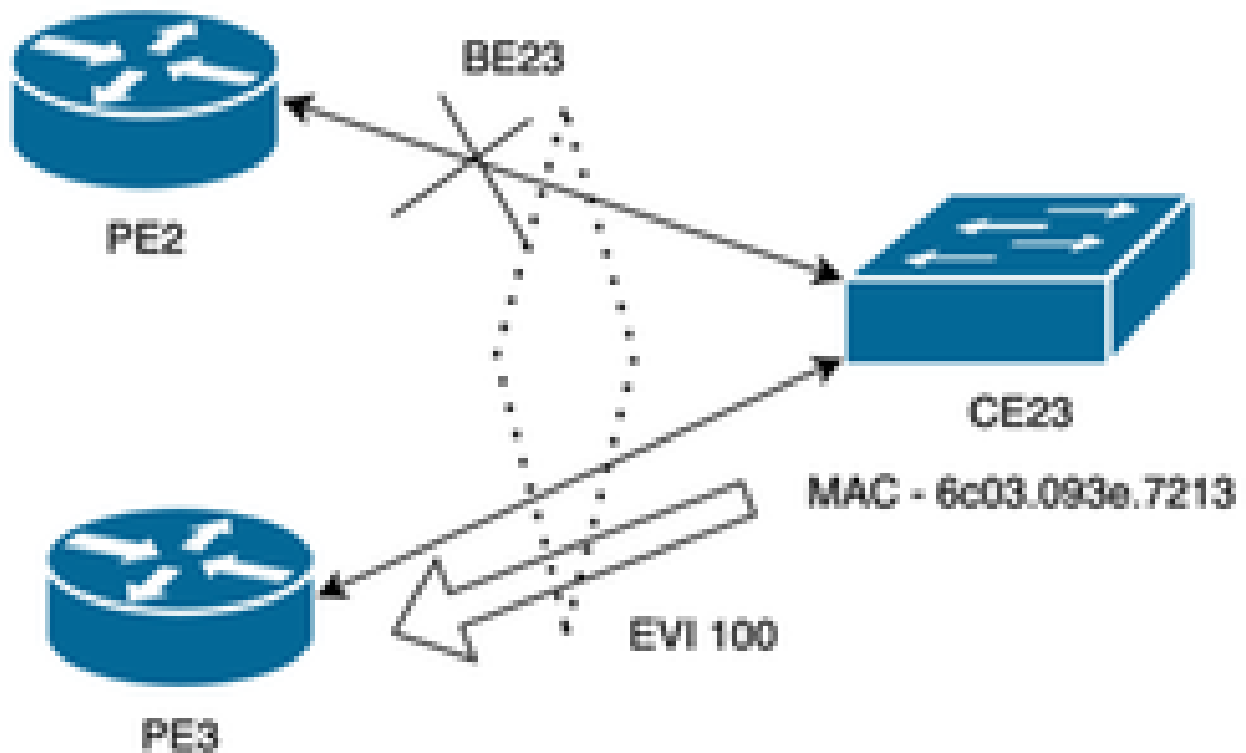


图2端口主用冗余模式

图2端口主用冗余模式描述了在接口级别配置主用/备用冗余的冗余模式。在此设置中，以太网虚拟实例(EVI) (例如EVI 100) 的流量仅通过主用接口 (在本例中，该接口连接到提供商边缘 — PE3) 转发。所有发往EVI 100的流量都会散列到主用路由器(PE3)上，而备用路由器(PE2)随时可以接管，以防主用接口发生故障。

配置

```
<#root>
```

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

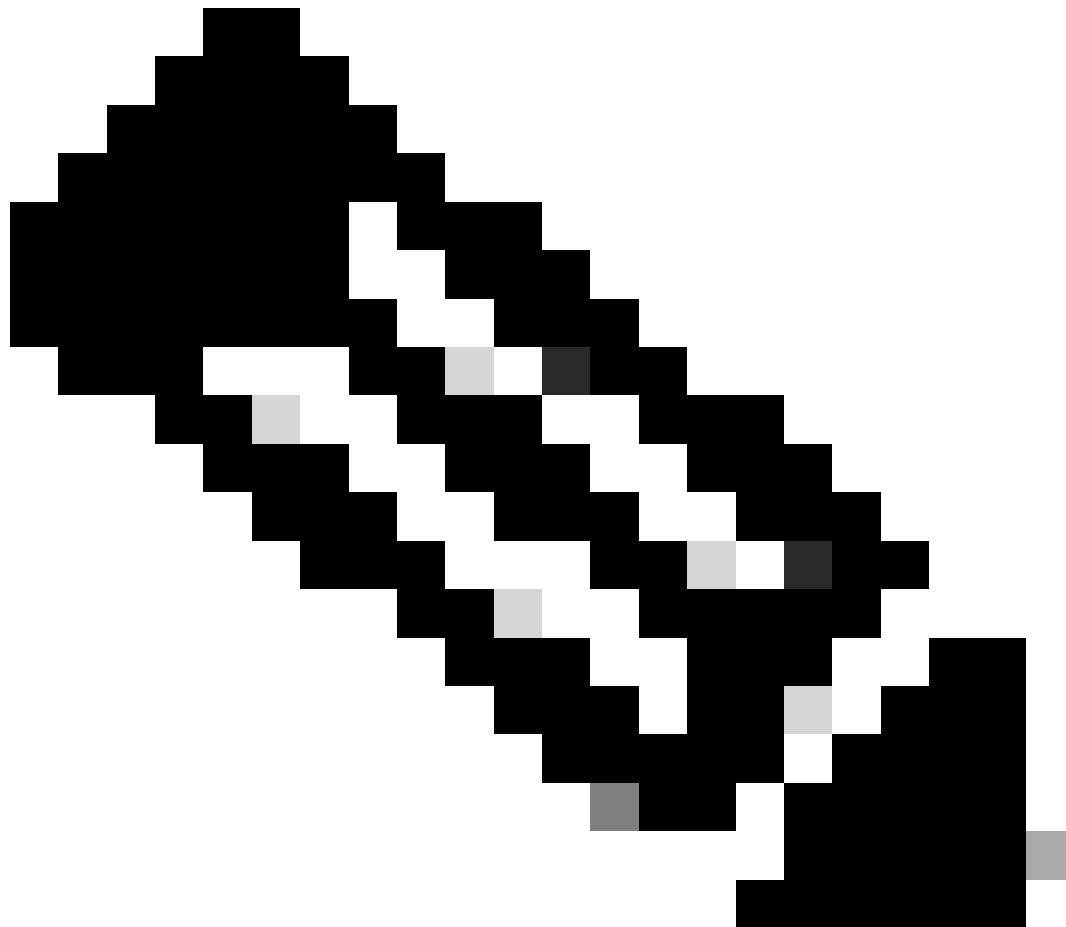
```
load-balancing-mode port-active >> configuration required to enable this mode
```

验证端口主用ESI

接口状态

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2#show interfaces BE23
```

Bundle-Ether23 is down, line protocol is down



注意：在备用PE(PE2)上，捆绑包以太网(BE)接口状态为down。

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

捆绑包状态

<#root>

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

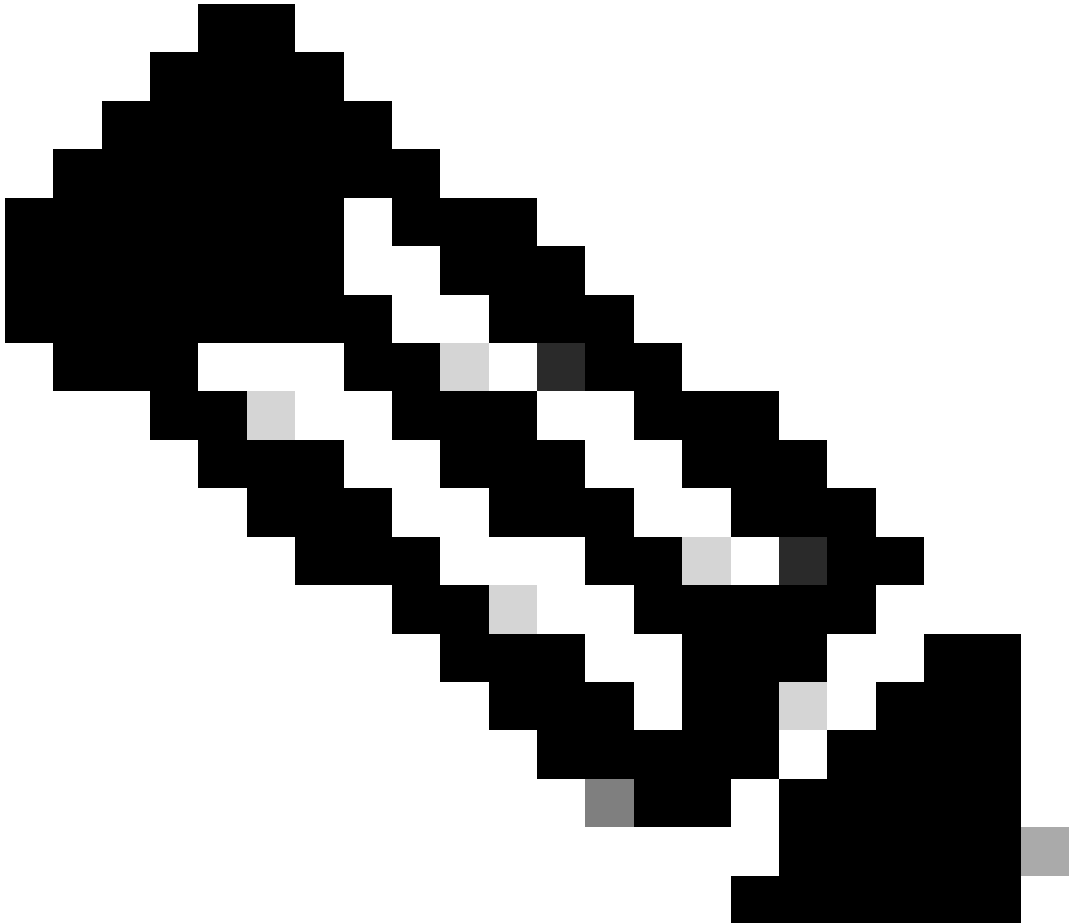
Bundle-Ether23

```
Status: LACP OOS (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



注意：

- PE2上的接口BE23因为“捆绑包停止服务状态”而关闭，因为当PE3上的BE23（主用PE）关闭PE2上的BE23变为主用状态时，此PE2处于备用状态。
- 默认情况下，捆绑包状态为“服务中断”，但您可以使用以太网段下的显式配置“access-signal bundle-down”命令将接入信号设置为“down”。

```

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

```

活动接口，所有流量都必须从客户边缘(CE)23进行散列。

以太网网段

<#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

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              : 0000.2323.2323.2323.2323
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 — 非指定转发器路由器对来自CE23和指向CE23的所有流量实施定向阻塞。

<#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

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

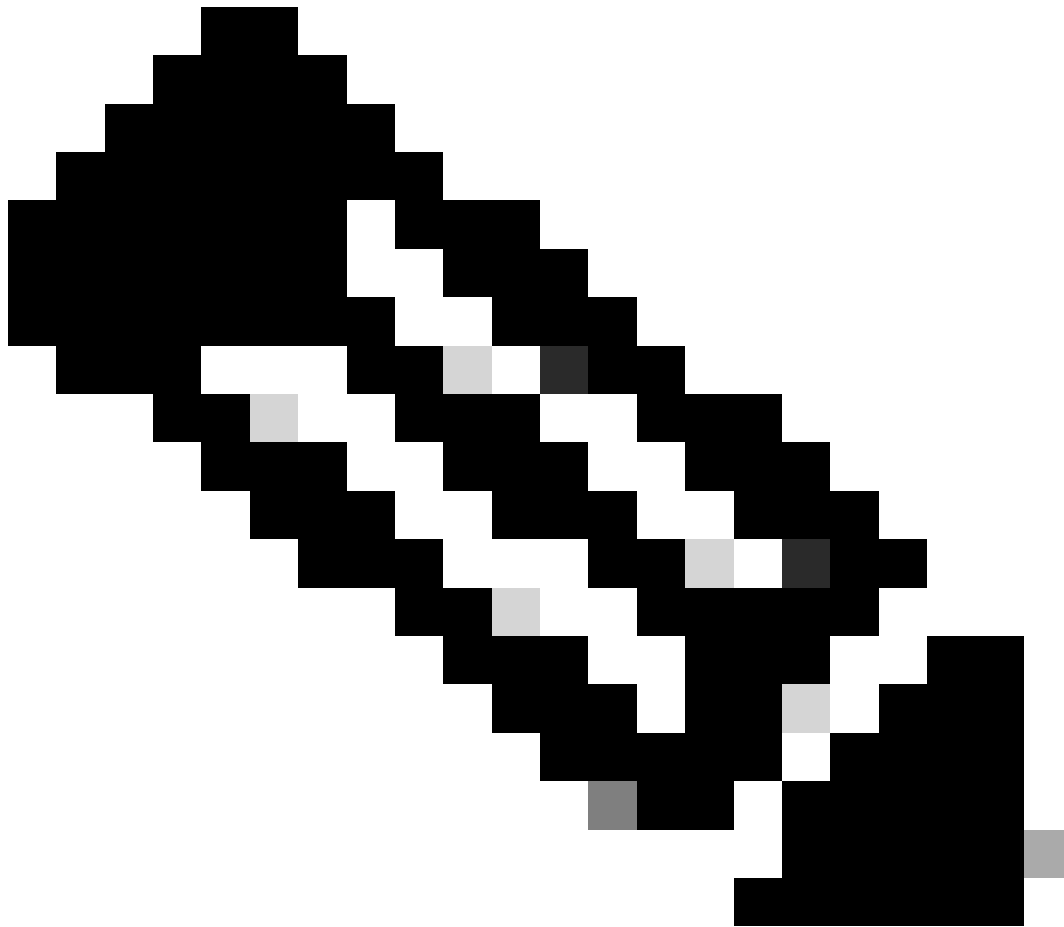
Elected : 2

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 00S (Default)



注意：PE3被选为此以太网网段的指定转发器(DF)，所有指向CE23的流量都通过PE3发送和接收。

从PE2和PE3向远程路由器PE1通告的路由

<#root>

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1#show bgp 12vpn evpn
```

```
Route Distinguisher: 10.10.11.11:100 (default for vrf EVPN-ELAN-1)
```

[illegible]

```
10.10.22.22      100      0 i
```

```
* i 10.10.33.33 100 0 i
```

```
*>i [1] [0000.2323.2323.2323] [4294967295]/120 >>>>>>>>>>>> per EVI route
```

```
10.10.22.22      100      0 i
```

```
* i          10.10.33.33          100          0 i
```

$$* > i$$
[illegible]

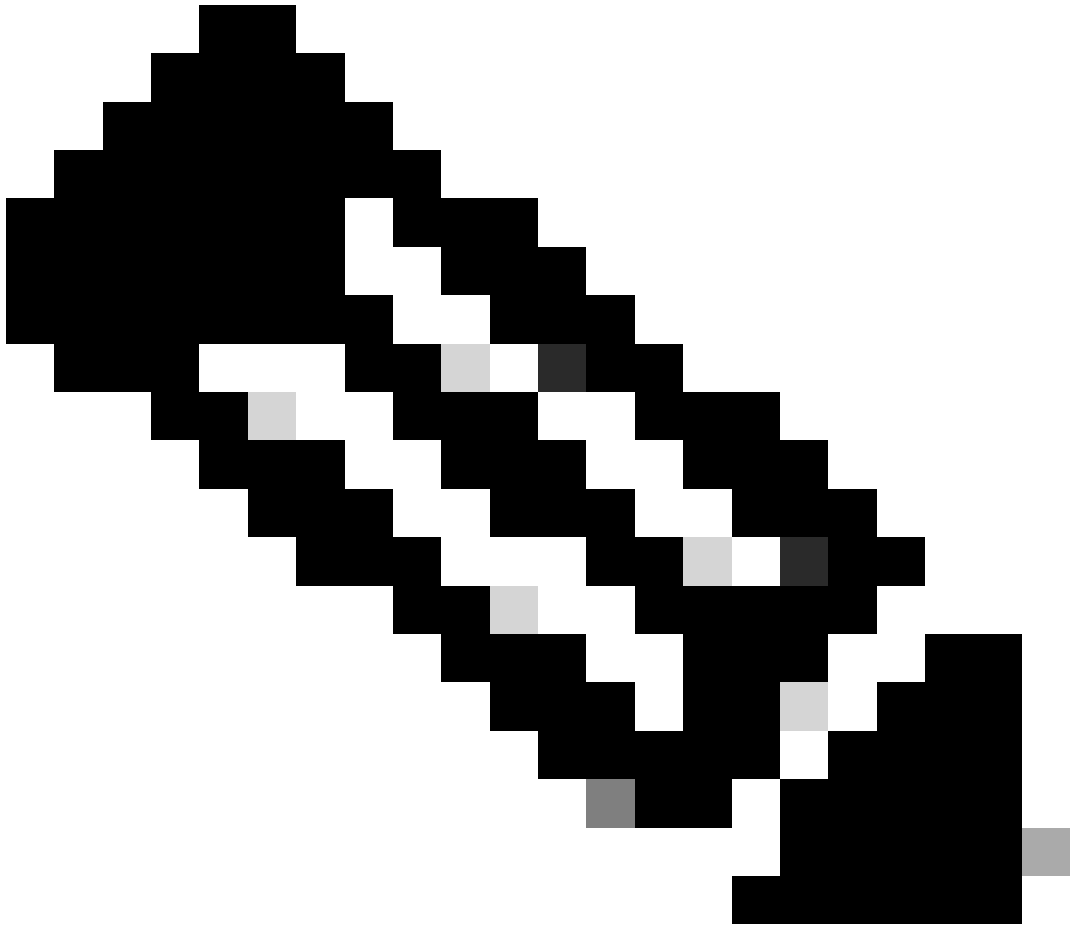
10.10.33.33 100 0 i

*> [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



注意：CE23的Route-Type 2仅由PE3通告，因此PE3设置为此以太网段的主路由，而PE2设置为辅助路由。

MAC 地址学习

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 locat

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

PE2从PE1和PE3获取CE1和CE23的MAC地址作为EVPN路由。

<#root>

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

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

L2rib

<#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
```

在此模式中，当必须从CE1向CE23发送流量时，从PE1的流量仅别名PE3，因为我们只从PE3接收Route-Type 2。当BE23在PE3上关闭时，流量会转移到PE2(PE2)。

单活动

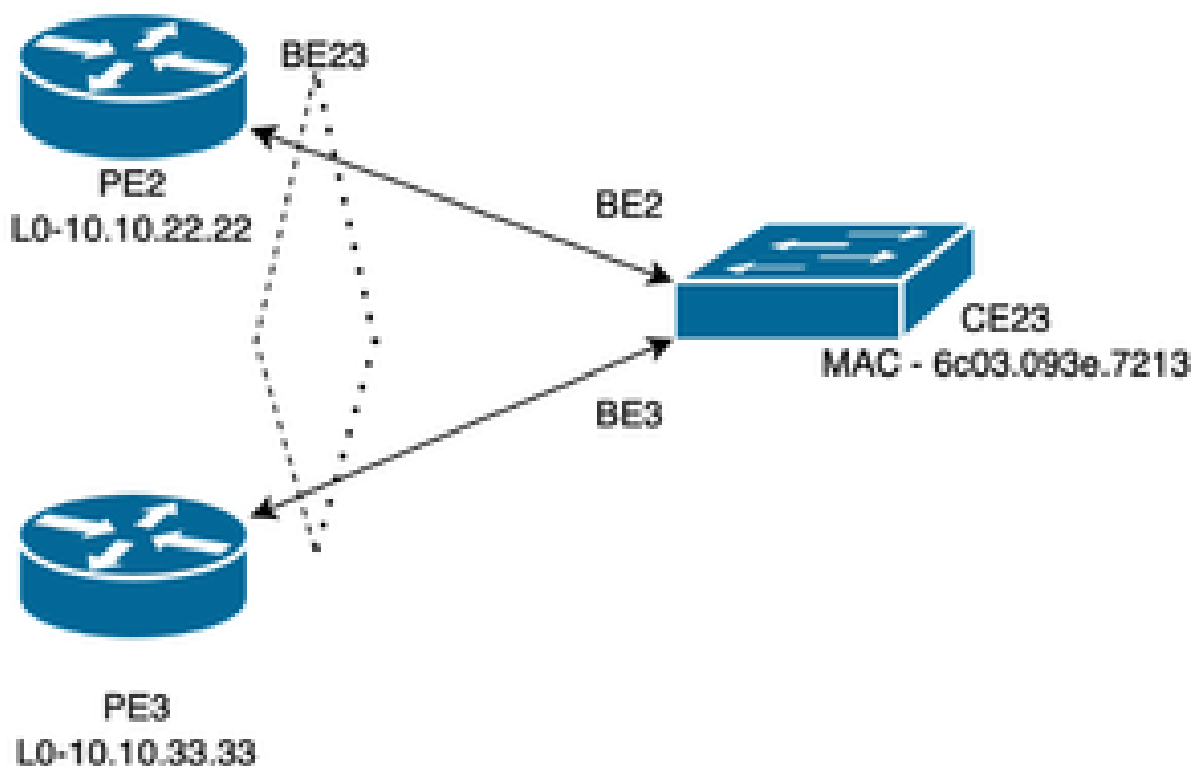


图3单主用冗余模式

如图3单主用冗余模式所示，在此冗余模式下，两个PE接入接口均保持活动状态，指向PE的每条链路在CE23上分配一个唯一的以太网捆绑接口，两个接口上均允许VLAN 100和200。由于这些链路属于单独的以太网捆绑包，因此CE23最初会将流量泛洪到两个PE。但是，只有以太网段的指定转发器(DF)将流量转发到核心。因此，CE在其转发表中维护一个以太网捆绑接口，确保每个VLAN单活动多宿主。

配置

<#root>

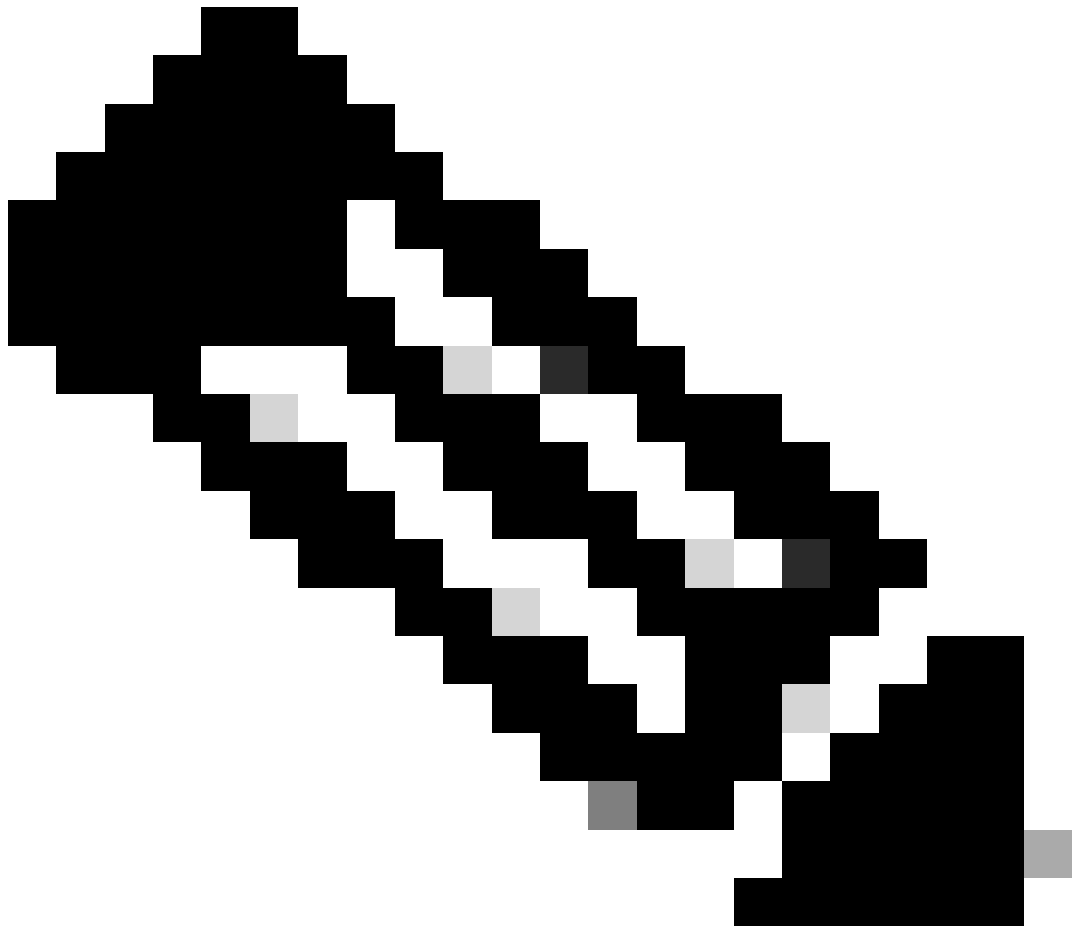
```
interface Bundle-Ether23
 ethernet-segment
   identifier type 0 00.23.23.23.23.23.23.23
   load-balancing-mode single-active >> configuration required to enable this mode
```

单活动ESI验证

接口状态

```
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
```



注意：BE23在PE2和PE3上的物理状态和捆绑状态为启用和活动状态。

以太网网段

<#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)

注意：

- PE2被选举为EVI 200的DF。
- PE3被选举为EVI 100的DF。
- 对于EVI 100和EVI 200，远程PE(PE1)只能分别通过PE3和PE2发送和接收流量。

PE2和PE3通告给PE1的路由

<#root>

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

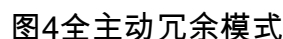
100

[illegible]

[illegible]

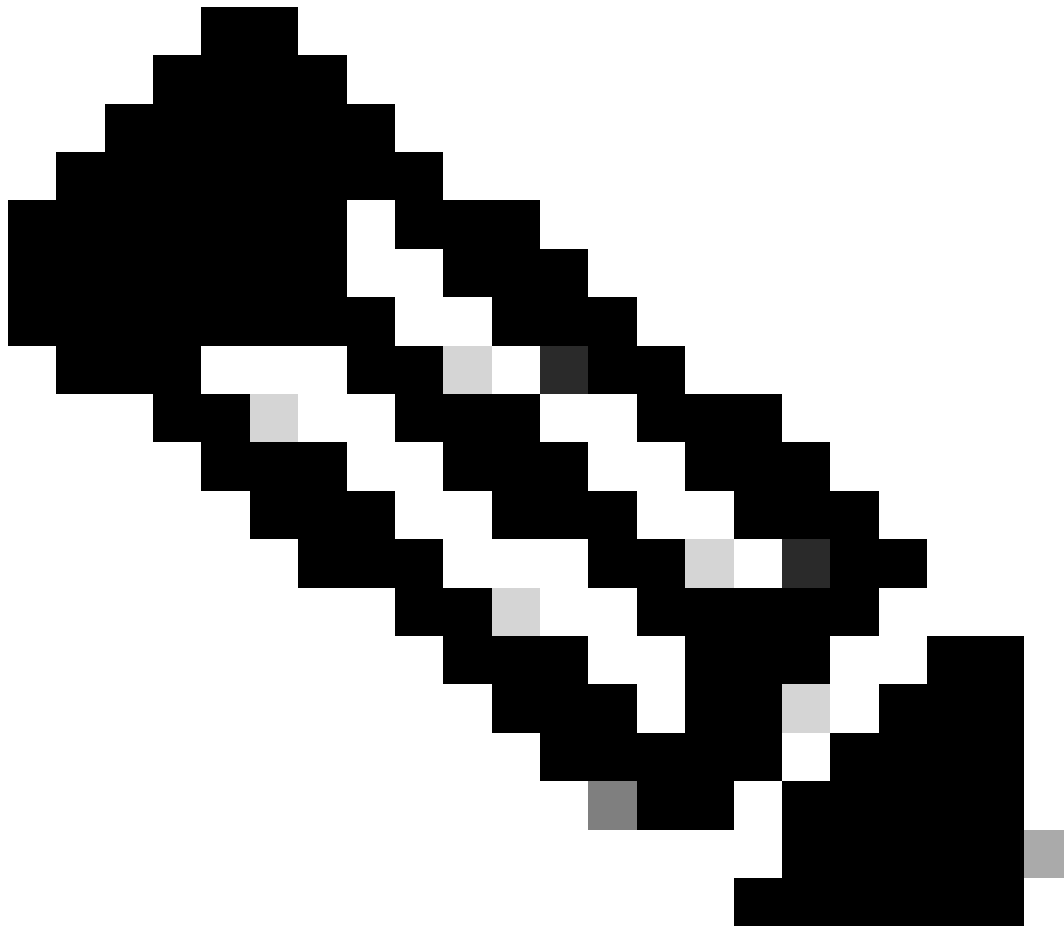
在单主用负载均衡模式下，同时使用PE1和PE2接入接口，EVI 100流量散列到PE3,EVI 200流量散列到PE2。EVI 100上的CE23 mac地址只能通过PE3到达，因为此PE3是EVI 100的指定转发器，EVI 100通告了相关的Mac/IP路由，所以PE3称为PE1上的主PE。

全部 — 活动



配置

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



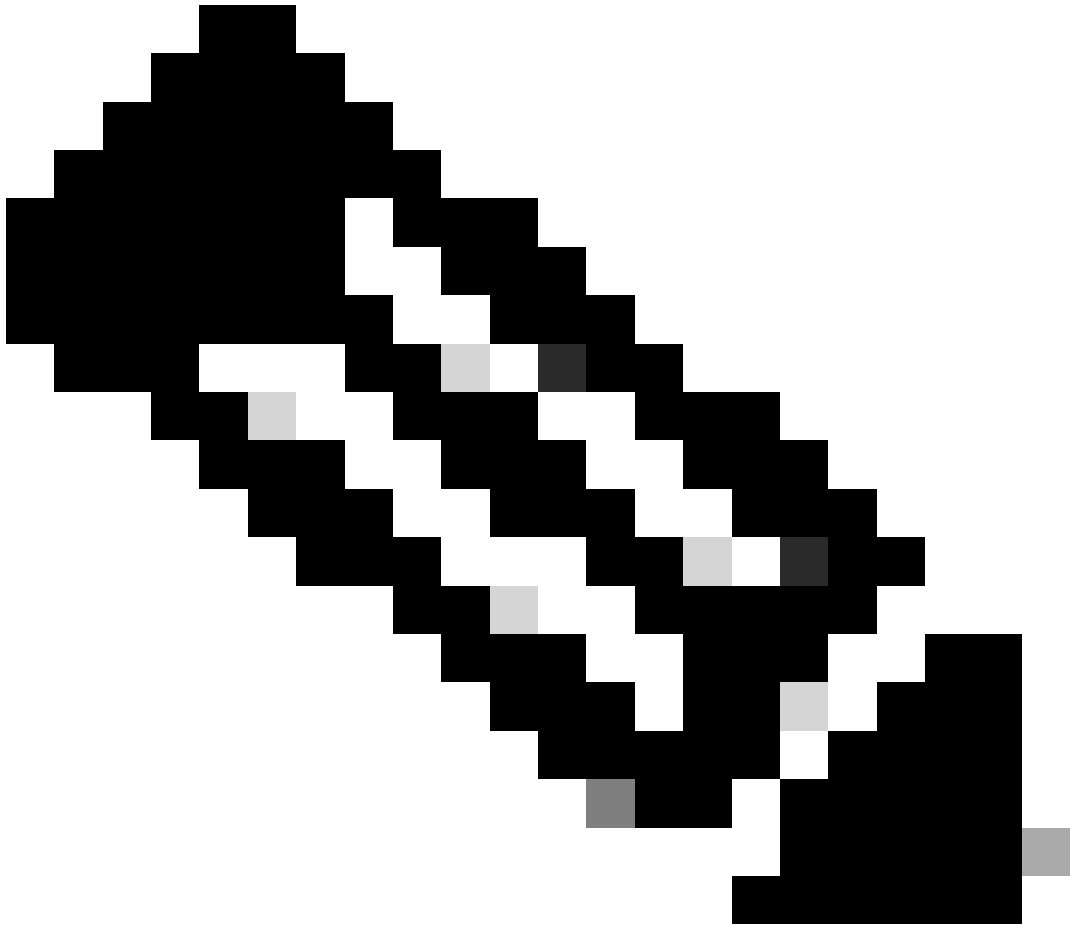
注意：默认模式为all-active（全活动）。

验证全活动ESI

接口状态

```
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
```



注意：BE23在PE2和PE3上的物理状态和捆绑状态为启用和活动状态。

以太网网段

```
<#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)

[illegible]

<#root>

从输出中可以看到，要到达PE1上的CE23,PE2和PE3被视为主路径，流量将散列到PE2和PE3

MAC/Encaps: 0/4, MTU: 0
Packets Switched: 0

Mac地址同步

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

从CE23只启动了1个数据流，它被散列到PE3，因此在PE3上学习是动态的，在PE2上，此ESI的mac地址已同步，在PE2上条目是静态的。

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

EVPN :

<#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组件级别的此输出清楚地显示，PE3动态获知CE23的mac地址并向PE2和PE1通告路由类型2 (PE2和PE1)。

PE2导入了带有同步标志设置的此Route-Type2，并为CE23的MAC地址重新通告了Route-Type 2，且PE2具有Next-Hop。

来自PE2的L2RIB跟踪，其中显示了此行为：

<#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 recv 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-ins
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-install

Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0

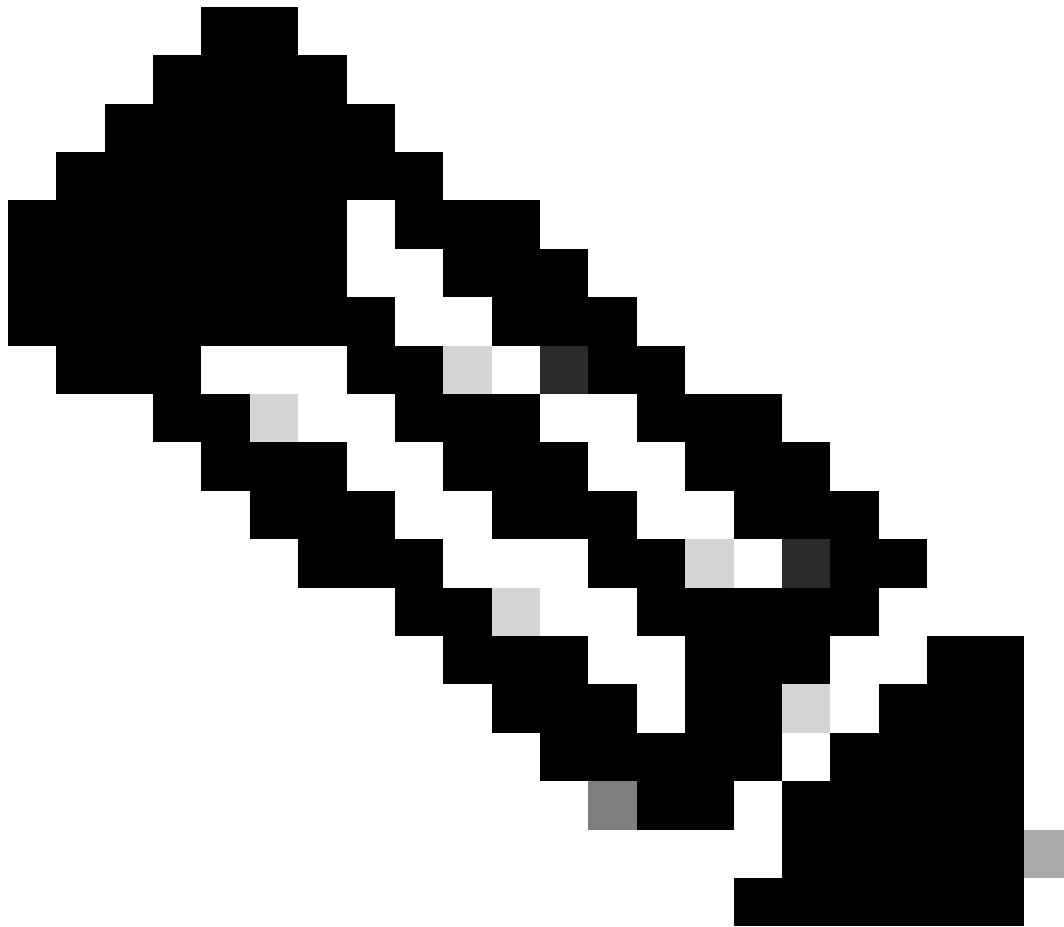
Extended community:

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显示此Route-Type 2由PE3发起，但Route Distinguisher明确指示PE2已重新通告此Route-Type 2。



注意：当PE3和PE2收到来自CE23的流量时，由于将各种流散列到两个链路，PE2和PE3都可以动态获知MAC地址并通告Route-Type2。

单流主用(SFA)

在此冗余模式下，Vlan可以在冗余组中的所有PE上处于活动状态，但该Vlan的每个唯一的L2流一次只能在冗余组中的一个PE上处于活动状态。

配置

<#root>

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

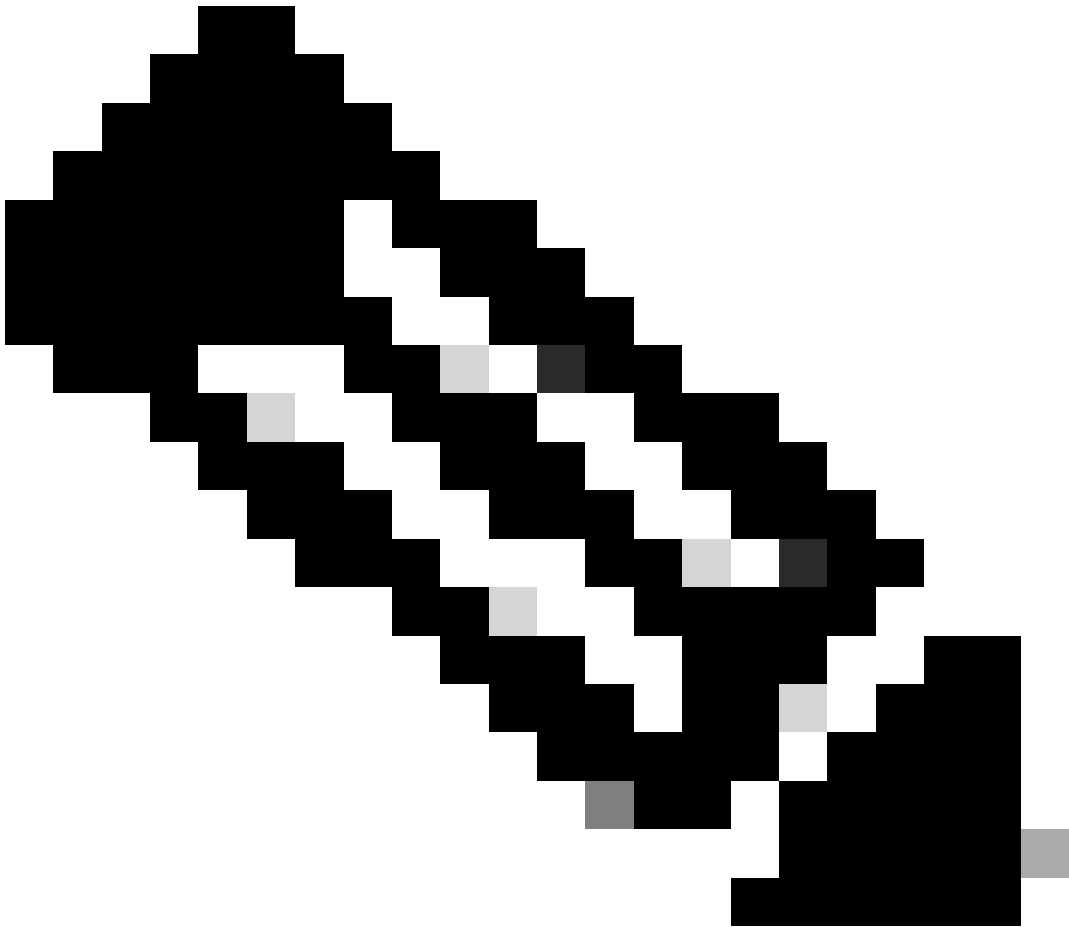
load-balancing-mode single-flow-active >>> this command enables SFA redundancy mode

单流活动ESI验证

接口状态

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



注意：BE23在PE2和PE3上的物理状态和捆绑状态为启用和活动状态。

以太网网段

<#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

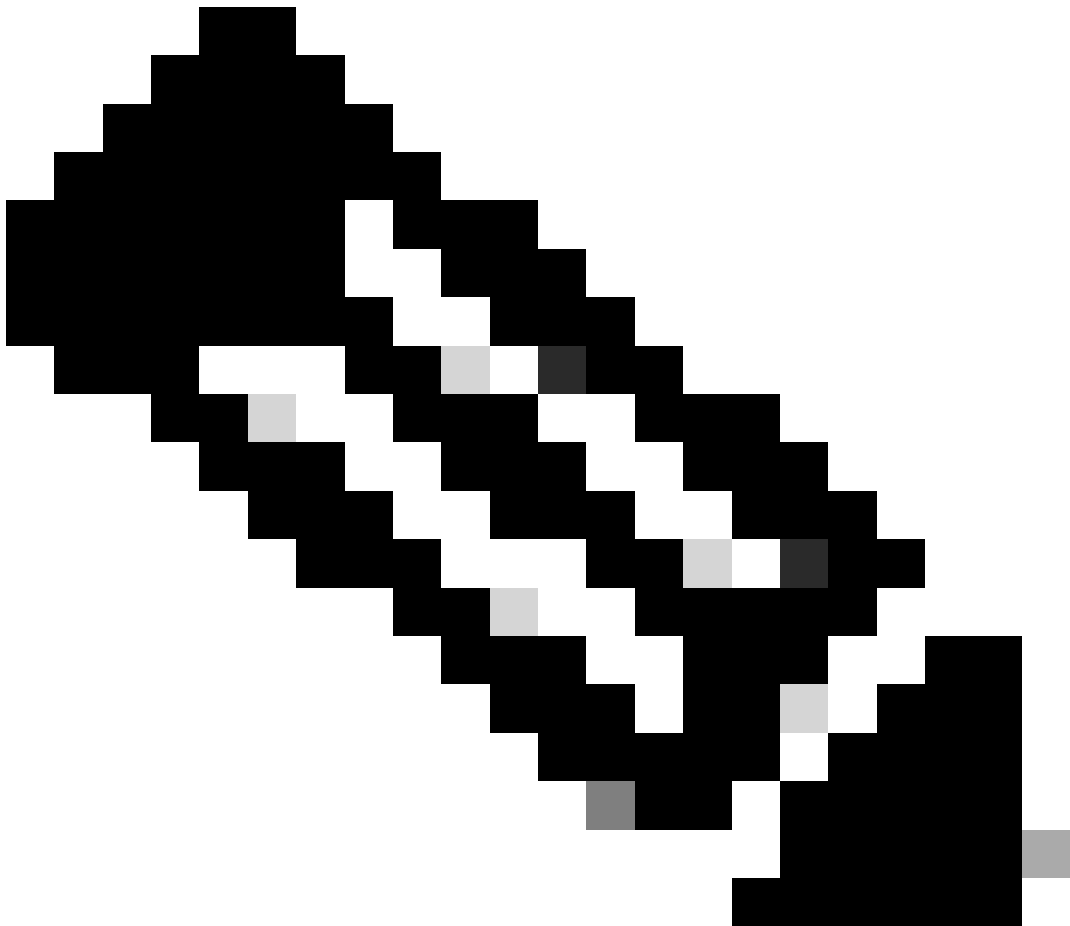
<snip>
Service Carving Results:

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)



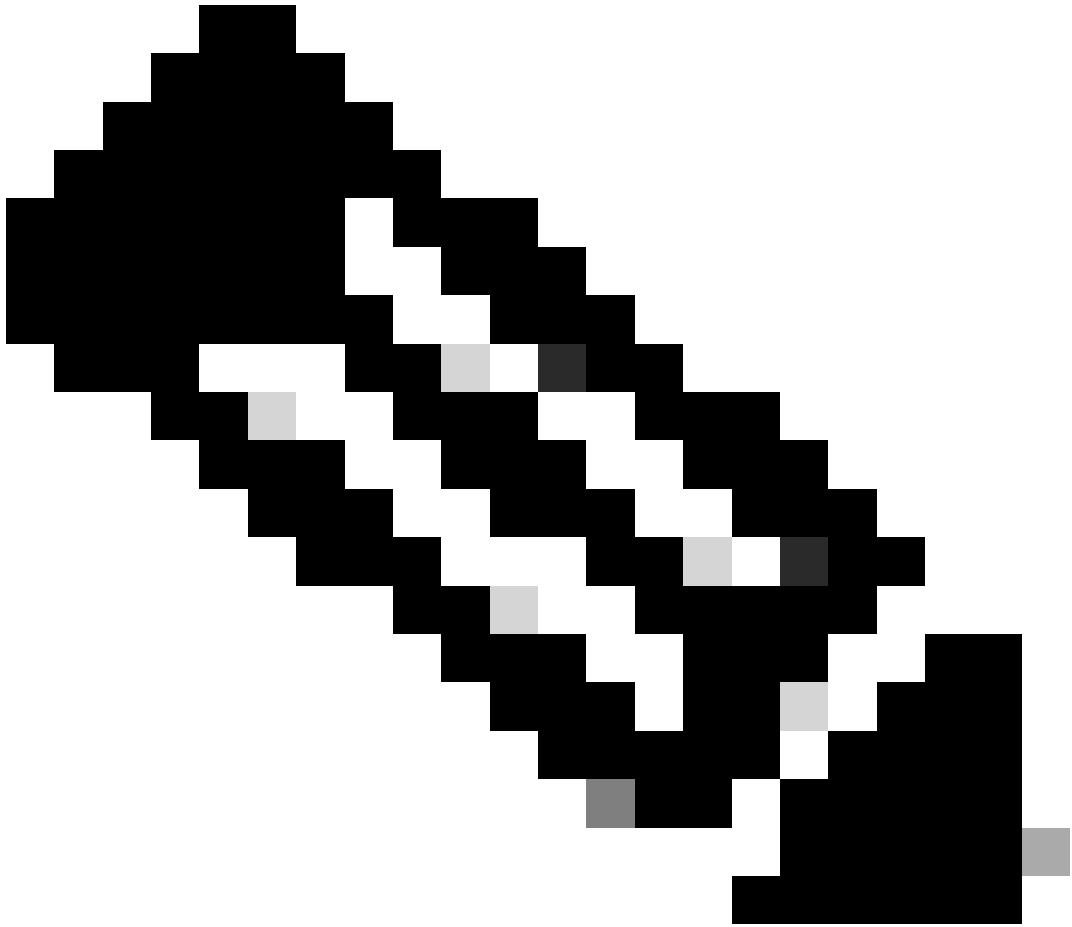
注意：

-
- 在此冗余模式下没有DF选举。
 - SFA — 水平分割已禁用。
-

PE2和PE3通告给PE1的路由。

每个ESI路由：

```
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
```



注意：

- EVPN ESI标签：0x02 — 这表示远程PE2和PE3处于SFA冗余模式。
- 一旦远程PE1收到此扩展团体后，在第2层和第3层禁用别名。

MAC 地址学习

L2vpn

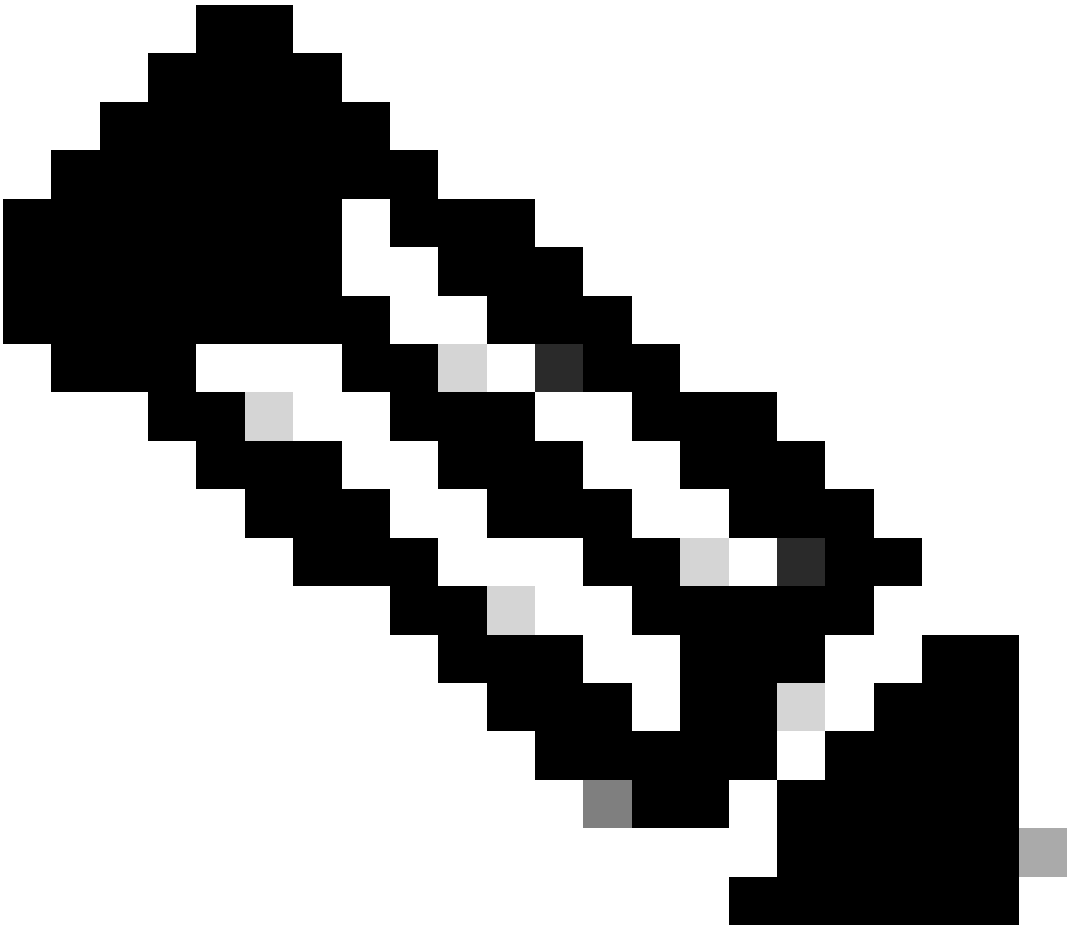
<#root>

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
```



注意：在PE2上，Mac是动态学习的，在PE3上，Mac是通过EVPN学习的。

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

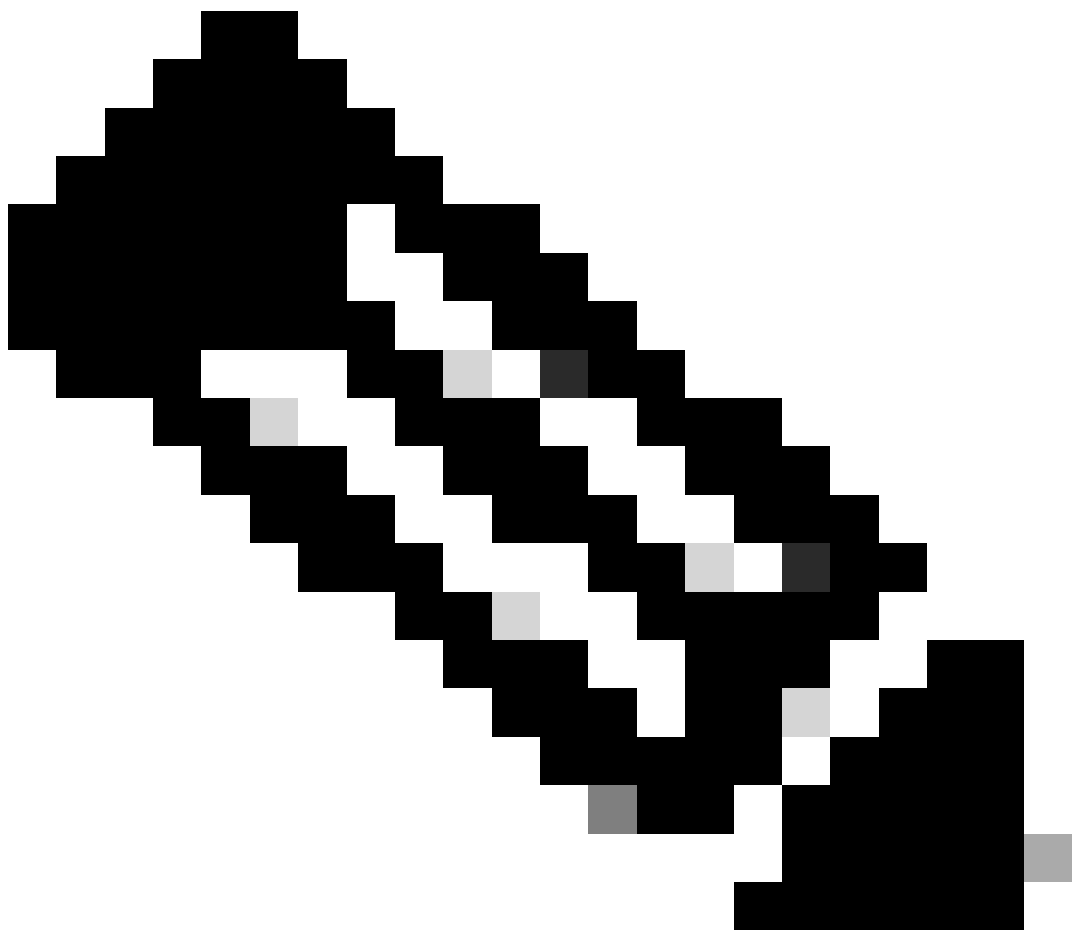
L2rib:

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
---	----------------	----------------	-------	--------------------------------	---	---



注意：BSSfa >>对于此mac，最佳路由是设置了同步标志的远程路由。

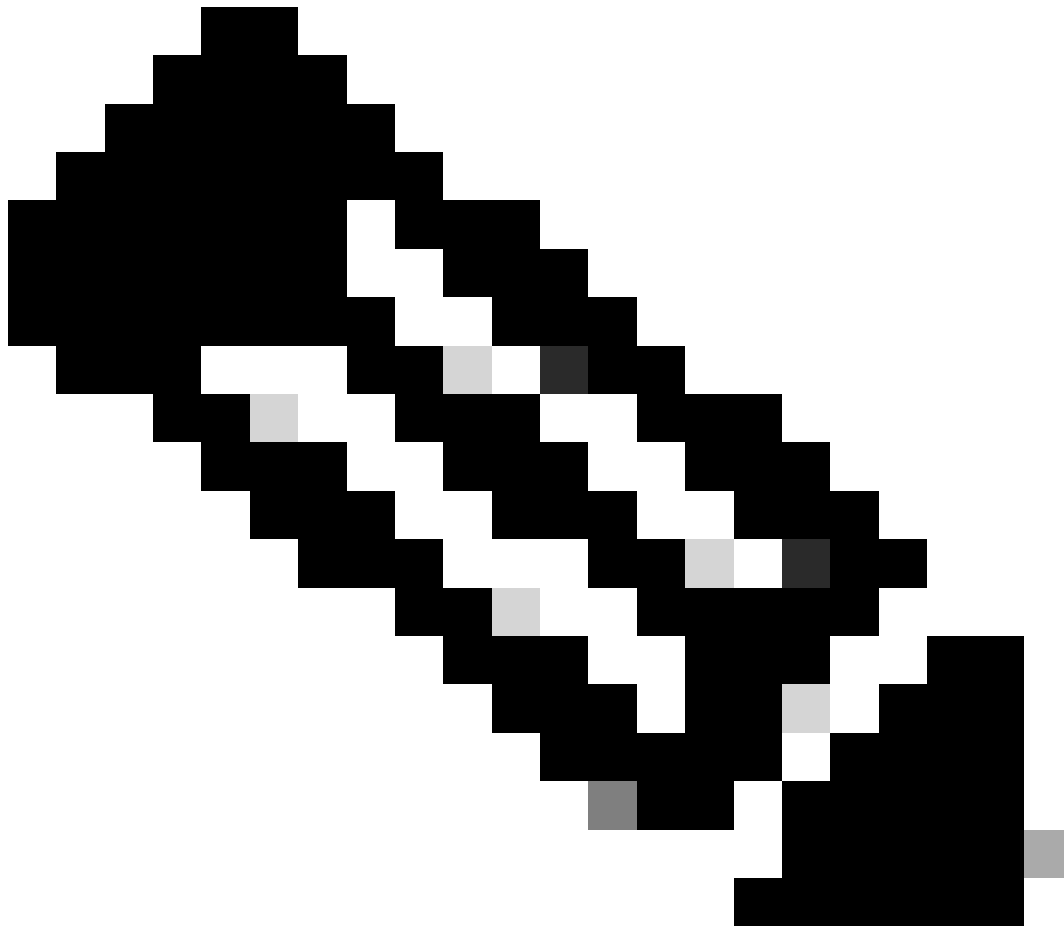
EVPN：

```
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



注意：从PE3到192.168.200.23，下一跳是PE2，而不是本地接口。

<#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

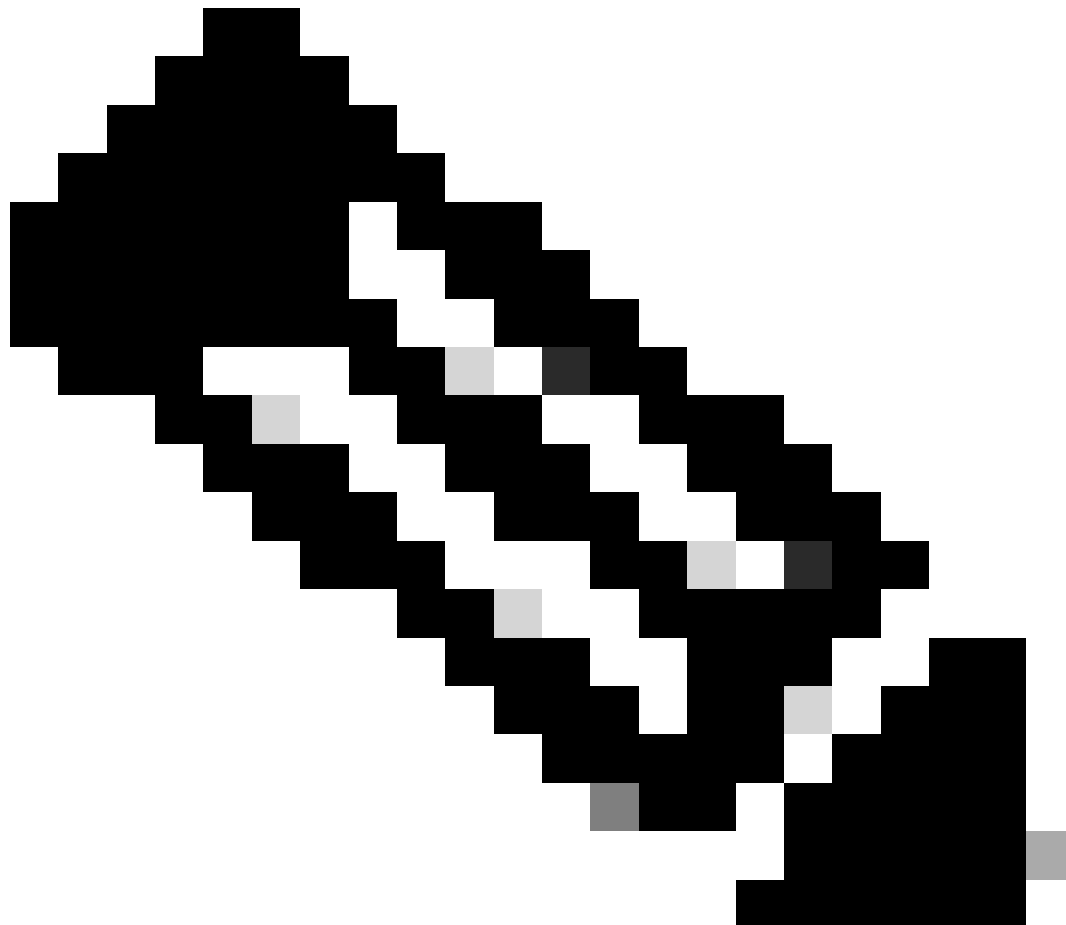
, valid, internal, import-candidate, imported, rib-install

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



注意：

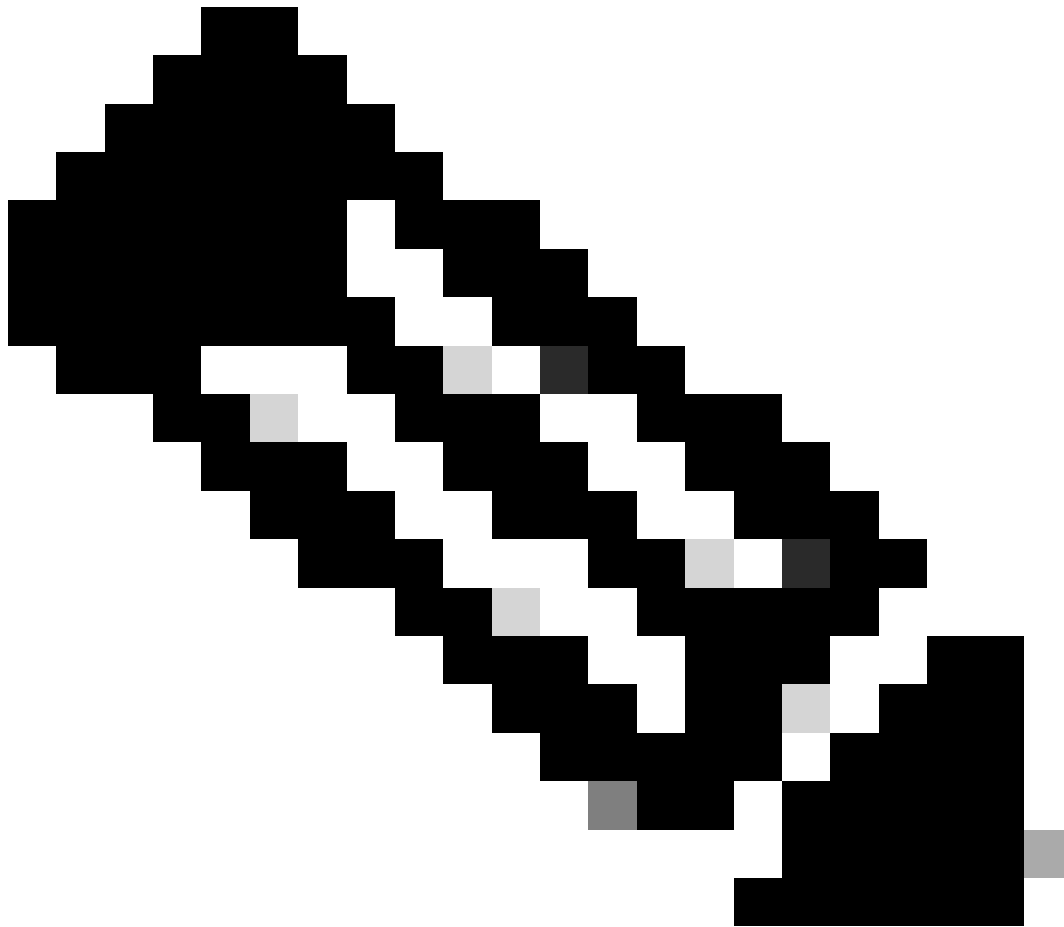
- 在SFA中，当在PE2上获取MAC地址时，它通过通告Route-type 2（路由类型2）与PE3同步，然后PE3为CE23重新通告Route-Type 2（路由类型2）。
- 远程路由器PE1通过为CE23通告的路由类型2的Local Preference(LP)值确定CE23的主要PE，即PE2的LP为100,PE3 LP为80。
- 在PE1上，向CE23发送流量优先于PE3。

在PE3上，当PE3同步并重新通告用于CE23的Route-Type2时，会使用本地优先级100通告该路由，该本地优先级100由PE3上的BGP出站策略更改，可以在后续输出中观察到此行为。

```
<#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
```

当BGP在将路由类型2通告到其他远程PE之前应用出站策略时，PE3上的此本地优先级会更改

```
<#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 (Lc1 Spec,Pref-Rib,
LP-80
,)
```



注意：

- Pref-Rib — 首选rib而不是本地，因为这是远程路由。
- LP-80 — 应用于PE3上Route-Type2的出站策略，以更改本地优先级。
- 本文档也适用于其他XR产品，如NCS 5500、NCS 5700。

结论

EVPN以太网段标识符(ESI)模式提供强大的冗余和流量分配机制，确保现代网络架构中的高可用性和高效资源利用率。通过利用单主用和全主用冗余模式等功能，EVPN可实现无缝故障切换、负载均衡和操作弹性。了解和实施适用于特定网络需求的ESI模式对于优化性能和保持网络可靠性至关重要。

关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。