

# MPLS تامي مصت عم Cisco IOS-XR BGP

## تايوت حمل

### عمدق مل

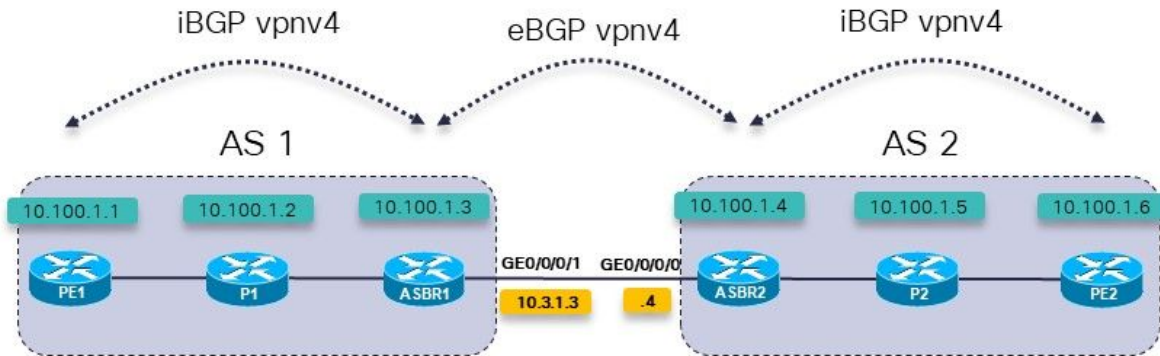
1. [C و MPLS INTERs VPN تاراخل تباث راسم دوجو مزلي](#)
2. [AS B رايخلل ASBRs عمدق مل هيچوتلا تادحو يلع راسملا فادهاب طا فتحال](#)
3. [ASBR ةطساوب Unicast-ءامس مل IPv4 نيوانع نع نالعالا متي ال](#)
4. [eBGP-eBGP لوكوتورب نم عباللا رادصلل iBGP ةكبشل ةيمهو ةراج دوجو مزلي \(فلخال نم eBGP لوكوتورب\)](#)
5. [LDP ةيمست يلع BGP ةيمست لصف ي - Inter-AS Option C](#)
6. [LDP ةيمست يلع BGP ةيمست لصف ي - Inter-AS Option B](#)
7. [تحت \(EVPN و 6PE و\) VPN ربع تاوطلخال ةددعتم BGP ةسلج](#)
8. [يضارال عيزوت لوكوتورب يلا \(BGP\) دودخال ةباوب لوكوتورب عيزوت ةداعا -](#)
9. [MPLS ةهجالا طيشنت رمأ](#)
10. [LDP نود \(IGP\) ةيلخاللا ةرابعلا لوكوتورب 1 لاثم](#)
11. [ةيلاردي فنوك 2 لاثم](#)

## عمدق مل

چي زمل نيوكت و صاخ كولس يلع يوتحت يتلا تاهوي رانيسلا ضعب دنتسملا اذه فص ي Cisco IOS®-XR. ف (BGP) ةيدودخال ةرابعلا لوكوتورب و Multiprotocol Label Switching (MPLS)

## 1. C و MPLS INTERs VPN تاراخل تباث راسم دوجو مزلي

تائفلا ني ب كرتشم B رايخ دادع| ةروصللا هذه رهظت



10.100.1.x Loopback0 address

## 1. الروصل

لحلح رم ريغ منكلو، VRF 10.200.1.2/32 ةئداب ل راسم لىل ع PE1 (PE) Provider Edge هجوم يوتحي

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show cef vrf one 10.200.1.2
10.200.1.2/32, version 3, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa140be74) [1], 0x0 (0x0), 0x208
(0xa14a7118)
Updated Apr  7 14:36:45.628
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 3
  via 10.3.1.4/32, 0 dependencies, recursive [flags 0x6000]
    path-idx 0 NHID 0x0 [0xa0d87468 0x0]
    recursion-via-/32
    next hop VRF - 'default', table - 0xe0000000
  unresolved
  labels imposed {24004}
```

10.3.1.0/24 ل راسم لىل ع يوتحت اهنل | 10.3.1.4/32 ل راسم لىل ع PE1 يوتحي ال

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show route 10.3.1.4
```

```
Routing entry for 10.3.1.0/24
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 3, type intra area
  Installed Apr  7 14:07:01.140 for 00:32:48
  Routing Descriptor Blocks
    10.1.1.2, from 10.100.1.3, via GigabitEthernet0/0/0/0
    Route metric is 3
  No advertising protos.
```

بجي. ةللالاتلا ةوطخلل (ASBR) يتاذلا ماظنلا دودح راسم لىل ع تباث راسم كانه نوكي نأ بجي  
ةللخادلا ةرابعلا لوكوتورب لىل ع هعيزوت ةداع او ASBR لك لىل ع تباثلا راسملا اذه نيوكت  
(IGP).

```
router static
  address-family ipv4 unicast
    10.3.1.4/32 GigabitEthernet0/0/0/1
  !
  !
```

```
router ospf 1
  redistribute static
```

نآلا راسملا ل ح م ت.

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show cef vrf one 10.200.1.2
10.200.1.2/32, version 3, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa140be74) [1], 0x0 (0x0), 0x208
(0xa14a7118)
Updated Apr  7 14:36:45.628
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 3
  via 10.3.1.4/32, 3 dependencies, recursive [flags 0x6000]
    path-idx 0 NHID 0x0 [0xa150f9f4 0x0]
    recursion-via-/32
    next hop VRF - 'default', table - 0xe0000000
    next hop 10.3.1.4/32 via 24005/0/21
    next hop 10.1.1.2/32 Gi0/0/0/0 labels imposed {24003 24004}
```

VPNv4/6: تئداب ل ASBR2 هاجت POP نم ةرداص ةيمست تيبتت ب ASBR1 موقبي

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding prefix 10.3.1.4/32
```

Local Switched	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing	Next Hop Interface	Bytes
----------------	----------------	--------------	----------	--------------------	-------

24005	Pop	10.3.1.4/32	Gi0/0/0/1	10.3.1.4	2506
-------	-----	-------------	-----------	----------	------

هيجوت ةداع| عطق متيس ، iBGP ناريج هاجت ASBR لىل ةيالاتلا ةوطخلال زمر دوجو عم ىتح ASBR لىل ةباتلا راسملا نيوكت متي مل اذا ، ASBR ني ب ةي سلال

تبات راسم نودبو PE1 وحن ASBR1 لىل ةيالاتلا ةوطخلال عم

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding labels 24006 detail
```

Local Switched	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing	Next Hop Interface	Bytes
----------------	----------------	--------------	----------	--------------------	-------

24006	24004	2:2:10.200.1.2/32			10.3.1.4
-------	-------	-------------------	--	--	----------

```
0
Updated: Apr 7 14:49:58.190
Path Flags: 0x6000 [ ]
Label Stack (Top -> Bottom): { }
MAC/Encaps: 0/0, MTU: 0
Packets Switched: 0
```

ASBRs لىل ةباتلا راسملا مزلي . ةرداصلال ةهجاو لا دومع ي ةدوقفم ةرداصلال ةهجاو لا نأ طحال و AS B و C رايخلل

## 2. ةمدقتملا هيجوتلا تادحو لىل راسملا فادهاب ظافتحال AS B رايخلل ASBRs

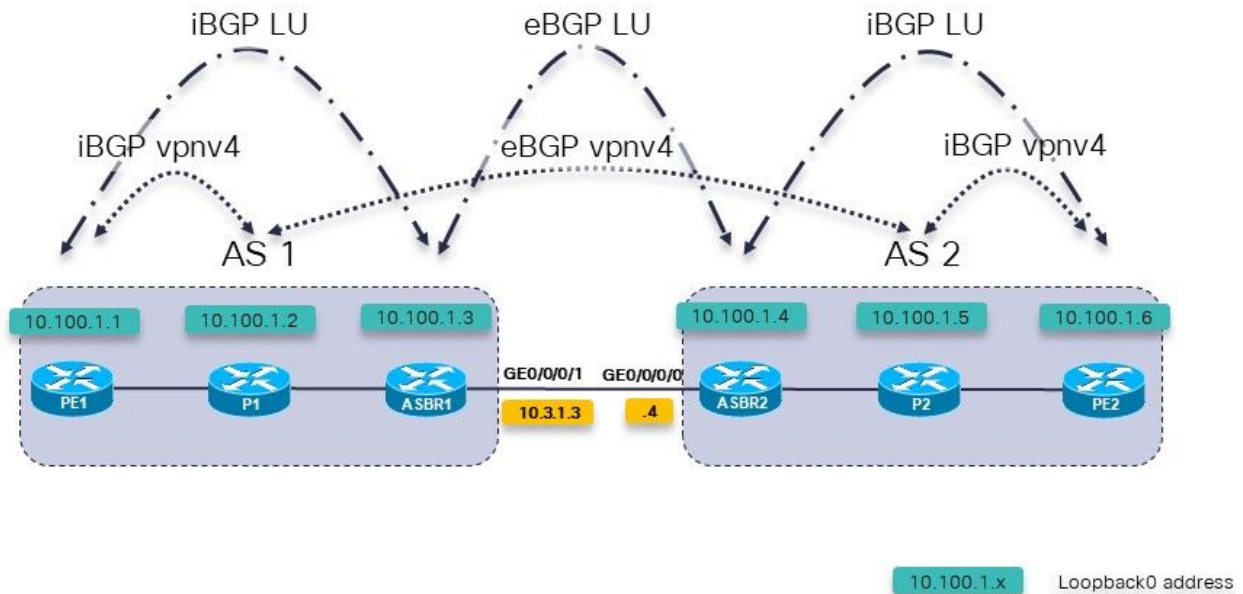
ظافتحال/ني زختب (ASBR) ةمدقتملا ينفال معدلا ةمدخ مايق نامضل رمأ رادصل مزلي مل اذا تاراسملا ني زختب ASBR موق ي ال ، رمالا اذه نودب . اهنع نالعال مث VPNV4/6 تاهجوتب ، تاراسملا فادهأ نم ي داريتساب موق ي ASBR لىل هنيوكت مت ي لجم VRF كانه نكي VPNV4/6 ناونعلا ةلئاعل (RR) راسم سكاغ نكي مل اذا و

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
!
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
!
```

## 3. ةطساوب Unicast- ةامسملا IPv4 نيوانع نع نالعال متي ال ASBR

وا Inter-AS Option C تاكبش ي ف يداخال ثبلا ةمالع لمحي ي ذلا IPv4 رادصلال دوجو مزلي متي VPNV4/6 تائدابال نال كلذو . ةسالسلا ب مسنت ي تللا (ةدحوملا MPLS) MPLS تاكبش اذه نكي مل اذا . IPv4 (IPv6) يداخال ثبلا ةلاح تسيل هذه نكلو ، يضارتفا لكشب اه في نصت لشفو ةي اهن لىل ةي اهن نم (LSP) ةي مستلل لو حملا راسملا ةعطاقم متي سف ، لال وه ةي اهن لىل ةي اهن نم رورملا ةكرح قفدت

InterAS Option C رايخ رهظت اهن اف ، 2 ةروصلال لىل رظنا



## 2. ةروصل

VPN4 ل (AS) ي تاذا اهماظن يف راسملا س كاع تااوم اضيأ يه P1 و P2 تااوم

يف لال وه امك دحاوم عاجرتسال تائاداب لقنل (LU) يمسمل يداال ثبل اماختسا متي رخال.

اهي تاراسم دجوت ال نكلو، اهن يوكت مت ي تل هذه نيوانعلا ةومجم يلع ASBR1 يوتحي

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast
RP/0/0/CPU0:ASBR1#
```

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast summary
```

```
BGP router identifier 10.100.1.3, local AS number 1
BGP generic scan interval 60 secs
Non-stop routing is enabled
BGP table state: Active
Table ID: 0xe0000000 RD version: 41
BGP main routing table version 41
BGP NSR Initial initsync version 2 (Reached)
BGP NSR/ISSU Sync-Group versions 0/0
BGP scan interval 60 secs
```

BGP is operating in STANDALONE mode.

Process	RcvTblVer	bRIB/RIB	LabelVer	ImportVer	SendTblVer
StandbyVer					
Speaker	41	41	41	41	
41	0				

Neighbor	Spk	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down
St/PfxRcd								
10.3.1.4	0	2	150	151	41	0	0	
00:06:29	0							

```
10.100.1.2      0      1      52      52      41      0      0
00:06:42      0
```

ليوحت ةيمست صي صخت هنكمي تحت يلاتل رمالا هيدل نوكي نا بجي ASBR نا وه ببسلاو  
تاهجوملا نع نالعالا م ث راسم لكل (MPLS) تالوكوتوربلا ددعت م ةيمستلا

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show run router bgp
```

```
router bgp 1
 address-family ipv4 unicast
   redistribute ospf 1
   allocate-label all
!
```

ديحت ةلاح يف ةني عم تائابلا تاي مستلا صي صخت ب رمالا موقوي نا نكمي: **ةظالم**  
راسم ل ةسايس.

ي: ه رمالا اذه نم ةجيتنلاو

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast
```

```
BGP router identifier 10.100.1.3, local AS number 1
BGP generic scan interval 60 secs
Non-stop routing is enabled
BGP table state: Active
Table ID: 0xe0000000 RD version: 52
BGP main routing table version 52
BGP NSR Initial initsync version 2 (Reached)
BGP NSR/ISSU Sync-Group versions 0/0
BGP scan interval 60 secs
```

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best  
i - internal, r RIB-failure, S stale, N Nexthop-discard  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.1.1.0/24	10.1.2.2	2		32768	?
*> 10.1.2.0/24	0.0.0.0	0		32768	?
*> 10.2.1.0/24	10.3.1.4	0		0	2 ?
*> 10.2.2.0/24	10.3.1.4	2		0	2 ?
*> 10.3.1.0/24	0.0.0.0	0		32768	?
*	10.3.1.4	0		0	2 ?
*> 10.100.1.1/32	10.1.2.2	3		32768	?
*> 10.100.1.2/32	10.1.2.2	2		32768	?
*> 10.100.1.3/32	0.0.0.0	0		32768	?
*> 10.100.1.4/32	10.3.1.4	0		0	2 ?
*> 10.100.1.5/32	10.3.1.4	2		0	2 ?
*> 10.100.1.6/32	10.3.1.4	3		0	2 ?

Processed 11 prefixes, 12 paths

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.6/32
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.6/32
```

```
Versions:
```

```
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          48        48
```

```
Local Label: 24008
```

```
Last Modified: Apr 7 16:20:04.509 for 00:00:49
```

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

```
Advertised to peers (in unique update groups):
10.100.1.2
```

```
Path #1: Received by speaker 0
```

```
Advertised to peers (in unique update groups):
```

```

10.100.1.2
2
10.3.1.4 from 10.3.1.4 (10.100.1.4)
  Received Label 24002
  Origin incomplete, metric 3, localpref 100, valid, external, best, group-best
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 48
  Origin-AS validity: not-found

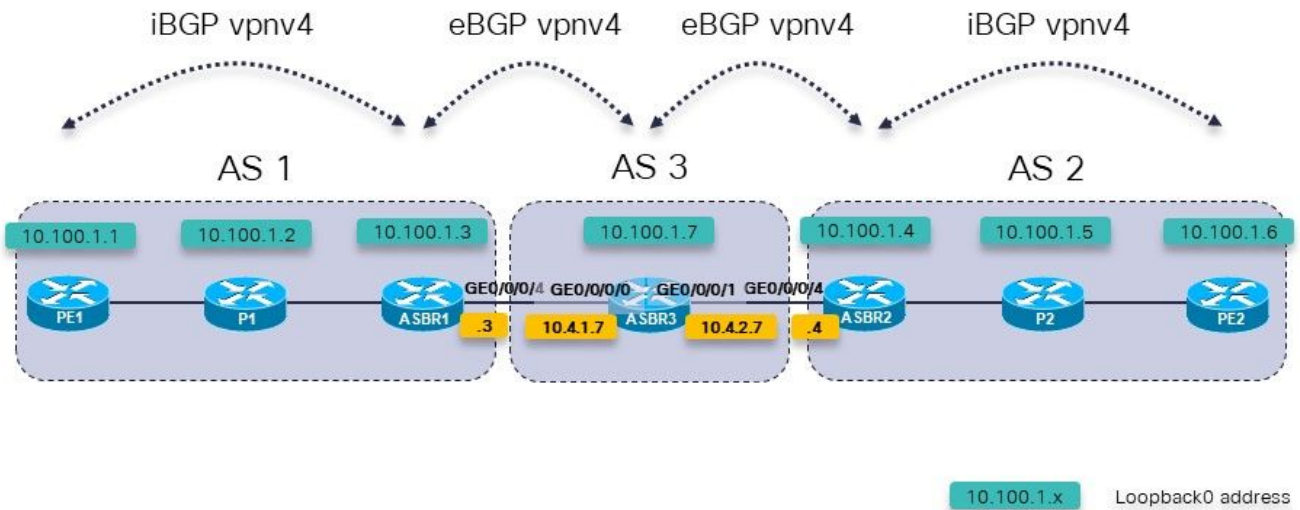
```

رأصتخابو، اذل:

- PE و ASBR تاهجوم عي مج ىل ع (ةي م س ت ل ا عي زوت ني وكت بحج)
- BGP ةراج ل unicast-ةام س م ل IPv4 ني وان ع ل ا ةوم مج ني وكت بحج

## 4. نم ع بار ل ا ر ا د ص ل ل iBGP ةك ب ش ل ةي م ه و ةراج دوج و مز ل ي (ف ل خ ل ا نم eBGP ل و ك و ت و ر ب ل) eBGP-eBGP ل و ك و ت و ر ب

3. ةروصل ا ل ا رظنا



3. ةروصل ا

eBGP ل و ك و ت و ر ب ل ا د ا ح ا ل ا ث ب ل ل ا ل ي غ ش ت ب ASBR3 م و ق ي . ل ا و ت ل ا ل ع ASBRs ة ث ا ل ث ك ا ن ه VPV4 ل ا ل ASBR1 و ASBR2.

ك ل ذ ك ASBR3 ل ع ة ت ب ا ث ل ا ت ا ر ا س م ل ا ن ي و ك ت بحج : ة ط ح ا ل م

```

RP/0/0/CPU0:ASBR3#show bgp vpnv4 unicast
BGP router identifier 10.100.1.7, local AS number 3
BGP generic scan interval 60 secs
Non-stop routing is enabled
BGP table state: Active
Table ID: 0x0   RD version: 0

```

```
BGP main routing table version 3
BGP NSR Initial initsync version 2 (Reached)
BGP NSR/ISSU Sync-Group versions 0/0
BGP scan interval 60 secs
```

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

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

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 1:1					
*> 10.200.1.1/32	10.4.1.3		0	1	?
Route Distinguisher: 2:2					
*> 10.200.1.2/32	10.4.2.4		0	2	?

```
Processed 2 prefixes, 2 paths
```

```
RP/0/0/CPU0:ASBR3#show bgp vpnv4 unicast rd 1:1 10.200.1.1/32
```

```
BGP routing table entry for 10.200.1.1/32, Route Distinguisher: 1:1
```

```
Versions:
```

```
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          2         2
Last Modified: Apr  7 18:45:21.510 for 00:03:30
```

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

```
Not advertised to any peer
```

```
Path #1: Received by speaker 0
```

```
Not advertised to any peer
```

```
1
```

```
10.4.1.3 from 10.4.1.3 (10.100.1.3)
```

```
Received Label 24009
```

```
Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best, group-  
best, import-candidate, not-in-vrf
```

```
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 2
```

```
Extended community: RT:1:1
```

جورخ نغ نالعالاب ASBR3 موقوي ال ASBR3 ن م VPNV4 تاراسم نغ نالعال عم ةلكشم كانه  
ةي جراخال VPNV4 تاراسم.

ةوطخال تاذه ي صخشال ني كم ت و ASBR3 لى فئاز iBGP راج ني وك ت ي ف لجال صخشلت ي و  
فئاز iBGP راج نو ك ي نا مزلي ال :ةي لال

```
router bgp 3
 address-family vpnv4 unicast
   retain route-target all
 !
 neighbor 10.4.1.3
   remote-as 1 address-family vpnv4 unicast
   route-policy PASS in
   route-policy PASS out
 !
 neighbor 10.4.2.4
   remote-as 2
   address-family vpnv4 unicast
   route-policy PASS in
   route-policy PASS out
 !
 !
 neighbor 10.99.99.99
   remote-as 3
   description dummy-iBGP neighbor for back-to-back eBGP vpnv4
   update-source Loopback0
   address-family vpnv4 unicast
```

```

next-hop-self
!
!
!

```

VPNv4: هجوم نع نالعالا نآلا متي هنأ يه ةجيتنلاو

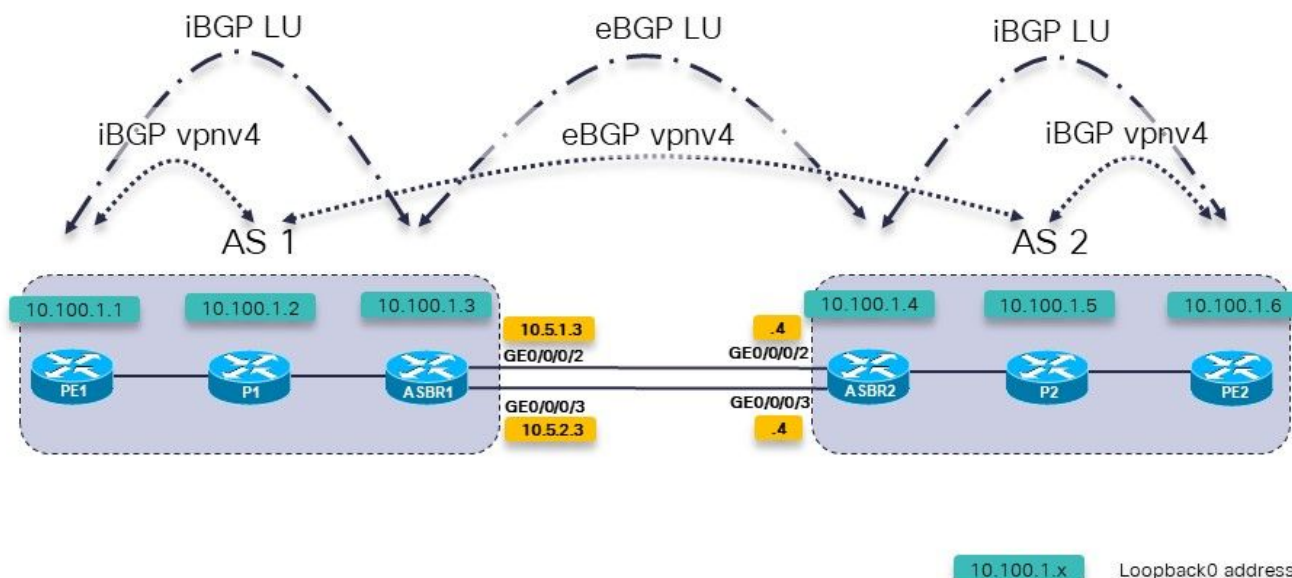
```

RP/0/0/CPU0:ASBR3#show bgp vpnv4 unicast rd 1:1 10.200.1.1/32
BGP routing table entry for 10.200.1.1/32, Route Distinguisher: 1:1
Versions:
  Process          bRIB/RIB   SendTblVer
  Speaker          12        12
  Local Label: 24002
Last Modified: Apr  7 18:58:04.510 for 00:01:46
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.2
  Path #1: Received by speaker 0
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.2
  1
  10.4.1.3 from 10.4.1.3 (10.100.1.3)
  Received Label 24009
  Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best, group-
best, import-candidate, not-in-vrf
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 12
  Extended community: RT:1:1

```

## 5. Inter-AS Option C - BGP ةيمست لصفى - LDP ةيمست لىل

تاطابترا ربع ني لصلتم ال ASBRs ني مداخل مادختساب دادع لىل عالطالال ةروصلال هذه لىل اعجرا تاوطلال ةددتم ASBRs ني ب eBGP IPv4 LU لمع ةسلج نوكت نأ بجي، لمعلا اذه لىل ةددتم. اهنىب ةيزاوتم طباور دوچول ارطن



4. ةروصلال



VPNv4 ل راسم ل س ك اع ل ا ت ا ه ج و م ل ا اض ي ا ه P2 و P1 ت ا ه ج و م ل ا Inter-AS C ر ا ي خ ا ذ ه

ر ب ع ة ر ش ا ب م ة ل ص ت م ASBR ت ا د ح و ن و ك ت . ASBRs و PE ت ا ه ج و م ن ي ب u n i c a s t ة م س م IPv4 ك ا ن ه ة د د ع ت م ت ا ط ا ب ت ر ا .

ي ر ت : ASBR ل ا ي ف :

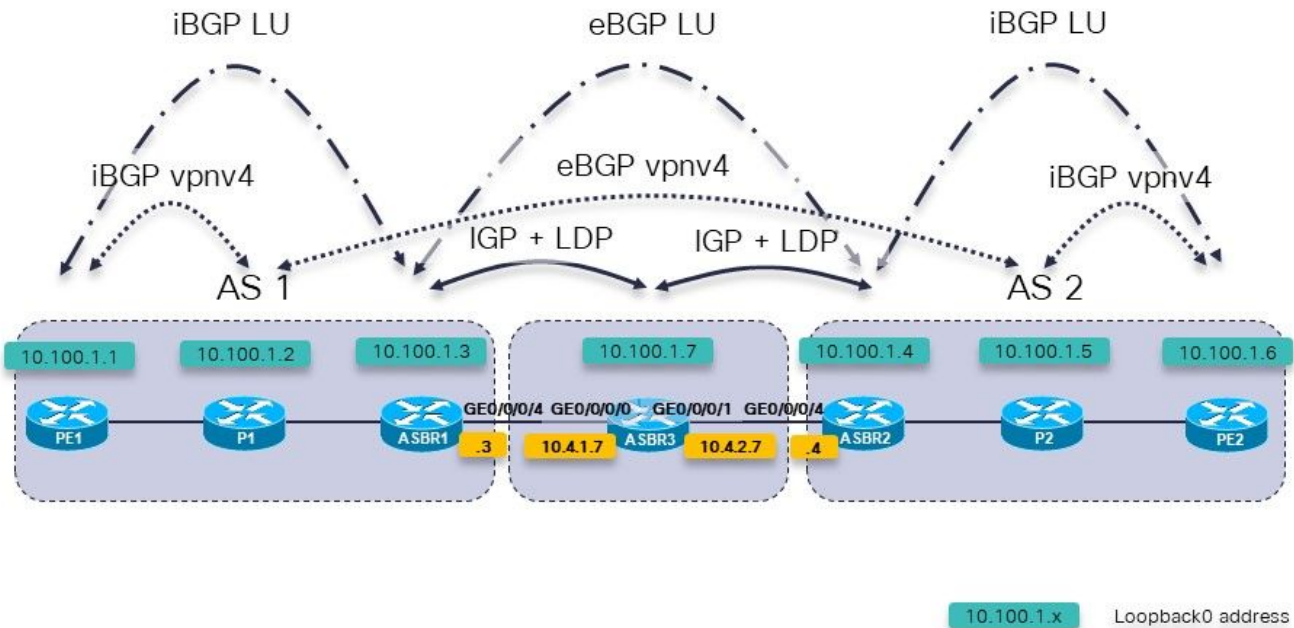
```
router bgp 1
...
neighbor 10.100.1.4
  remote-as 2
  ebgp-multihop 2
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 labeled-unicast
    route-policy PASS in
    route-policy PASS out
```

ه ي ح و ت ة د ا ع ا ب BGP ي ن ت ع ي س . ASBRs ن ي ب ب و ل ط م (LDP) ة ي م س ت ل ا ع ي ز و ت ل و ك و ت و ر ب د ج و ي ال (ASBR) ذ ف ن م ل ا ب ة ص ا خ ل ل و ص و ل ا ي ف م ك ح ت ل ا م ئ ا و ق ن ي ب ت ا ط ا ب ت ر ا ل ا ي ل ع MPLS .

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls interfaces

Interface	LDP	Tunnel	Static	Enabled
GigabitEthernet0/0/0/0	Yes	No	No	Yes
GigabitEthernet0/0/0/1	No	No	No	Yes
<b>GigabitEthernet0/0/0/2</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>Yes</b>
<b>GigabitEthernet0/0/0/3</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>Yes</b>
GigabitEthernet0/0/0/4	No	No	No	Yes

ة ر و ص ل ا ه ذ ه ي ف ح ز و م و ه ا م ك و ي ر ا ن ي س ل ا ع م ة ل ك ش م ل ا . ن ا ل ا ي ت ح م ا ر ي ا م ي ل ع ع ي ش ل ك



ة ر و ص ل ا 5 .

VPNv4. ل راسم ل س كاع ل ا تاهج و م ل اض ي ا ه P2 و P1 تاهج و م ل ا Inter-AS C. راي خ اذه

ةرشابم ASBR1 و ASBR2 ل ي صوت م تي ال ASBRs و PE تاهج و م ني ب unicast ةام سم IPv4 كانه  
ةي ل خ اد ل ا ةراب ع ل ل و ك و ت و ر ب ل غ ش ت ة ك ب ش ل ل ا ل خ ن م ، ن ا ل ص ت م ت ا و ط خ ل ا ن ا د د ع ت م ا م و  
ي ذ ل ا و ، ASBR3 هج و م ل ا ب ة ط ي س و ل ا ة ك ب ش ل ا ه ذ ه ل ي ث م ت م تي ، 5 ة ر و ص ل ا ي ف . LDP ل و ك و ت و ر ب و  
ASBR1 و ASBR2 م ل P و LDP و IGP ل و ك و ت و ر ب ل غ ش ي .

ف ي RRs ني ب BGP ة س ل ج ن ا . ة ل ك ش م كانه . ASBRs ل ع ل eBGP ل د د ع ت م ل ا ت ا و ط خ ل ا م ا د خ ت س ا ب  
ك ي . ت ح ر ه ط ت ال AS ل ك

```
RP/0/0/CPU0:P1#show cef 10.100.1.5
10.100.1.5/32, version 263, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa13bde74) [1], 0x0 (0xa1389560), 0xa28
(0xa14a72a8)
  Updated Apr  8 09:38:02.551
  local adjacency 10.1.2.3
  Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 3
    via 10.1.2.3/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 5 dependencies, weight 0,
class 0 [flags 0x0]
  path-idx 0 NHID 0x0 [0xa0e8b2a4 0x0]
  next hop 10.1.2.3/32
  local adjacency
    local label 24004          labels imposed {24007}
```

ASBR1. ف ي 24007. ه ي ة ر د ا ص ل ل ا ة ي م س ت ل ل ا ، RR in AS 2 ، و P2، ل ل ا ، RR in AS 1 ، P1، ن م ل ل ا ق ت ن ا ل ل ا  
24000. ة ي م س ت ل ل ا ب ة ي م س ت ل ل ا ه ذ ه ل ي د ب ت م تي .

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding labels 24007
Local   Outgoing   Prefix           Outgoing   Next Hop        Bytes
Label   Label      or ID            Interface
Switched
-----
-----
24007   24000      10.100.1.5/32   10.100.1.4  1404
```

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.5
10.100.1.5/32, version 155, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa13be174) [1],
0x0 (0xa138965c), 0xa08 (0xa14a72d0)
  Updated Apr  8 10:02:38.101
  Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
    via 10.100.1.4/32, 5 dependencies, recursive, bgp-ext [flags 0x6020]
  path-idx 0 NHID 0x0 [0xa150f874 0x0]
  recursion-via-/32
  next hop 10.100.1.4/32 via 24004/0/21
  local label 24007
  next hop 10.4.1.7/32 Gi0/0/0/4          labels imposed {ImplNull 24000}
```

ASBR2. ن م BGP LU ة ط س ا و ب ASBR1 ل ع ل ا ه ي ق ل ت م ت ي ت ل ا ة ي م س ت ل ل ا ه ي 24000 ة ي م س ت ل ل ا

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.5
BGP routing table entry for 10.100.1.5/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB   SendTblVer
  Speaker          76         76
  Local Label: 24007
Last Modified: Apr  8 09:37:57.509 for 00:04:05
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3
  Advertised to peers (in unique update groups):
```

```

10.100.1.1      10.100.1.2
Path #1: Received by speaker 0
Advertised to update-groups (with more than one peer):
  0.3
Advertised to peers (in unique update groups):
  10.100.1.1      10.100.1.2
2
10.100.1.4 from 10.100.1.4 (10.100.1.4)
  Received Label 24000
  Origin incomplete, metric 2, localpref 100, valid, external, best, group-best
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 76
  Origin-AS validity: not-found

```

اداعا هنكمي ال لياتلابو، BGP لي غشتب امه نيب عقي يذال ASBR هجوم موقبي ال، كلذ عمو  
 ة 24000 ة مسمستل نيعي مل هنال ارطن، ة مسمستل هذه عم اهملستسي يتال مزحل هي جوت  
 LDP: نم ة مسمستل يه 10.100.1.5 ال مزحل لمحل اهمادختسا بجي يتال ة مسمستل

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show route 10.100.1.5/32
```

```

Routing entry for 10.100.1.5/32
  Known via "bgp 1", distance 20, metric 2, [ei]-bgp, labeled unicast
  (3107)
  Tag 2, type external
  Installed Apr  8 10:02:38.082 for 01:24:37
  Routing Descriptor Blocks
    10.100.1.4, from 10.100.1.4, BGP external
    Route metric is 2
  No advertising protos.

```

ASBR2. عاجرتسا، 10.100.1.4 ة لياتل ة وطلخال ال اذه ريشي

هنكلو، ASBR3 نم ي لاربيل لي طارق مي دل بزحل اه اقلت يتال ة مسمستل مادختسا نم دبالو  
 كلذك تسيل

{24002 24000} نم ال دب {ImpNull 24000} وه هتفاضل تمت يذال تاي مسمستل سدكم

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls ldp bindings 10.100.1.4/32
10.100.1.4/32, rev 146
  Local binding: label: 24004
  Remote bindings: (2 peers)
    Peer          Label
    -----
    10.100.1.2:0  24003
    10.100.1.7:0  24002

```

لجا نم ASBR3 هجوم نم اه يقلت مت يتال LDP 24002 ة مسمستل ضر فب ASBR1 موقبي نا بجي  
 eBGP رم ال ال MPLS ة ساس ال ة مل كل ال ة فاضاب موقت، BGP MPLS هي جوت اداعا لي طعت  
 تا وطلخال ددعت

ASBR1:

```

router bgp 1
...
neighbor 10.100.1.4
  remote-as 2
  ebgp-multihop 2 mpls
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 labeled-unicast
  route-policy PASS in

```

```
route-policy PASS out
```

```
!
```

ASBR1: جرح صلا ةي مس تال ةبات ك ةداع | نآل ا تم

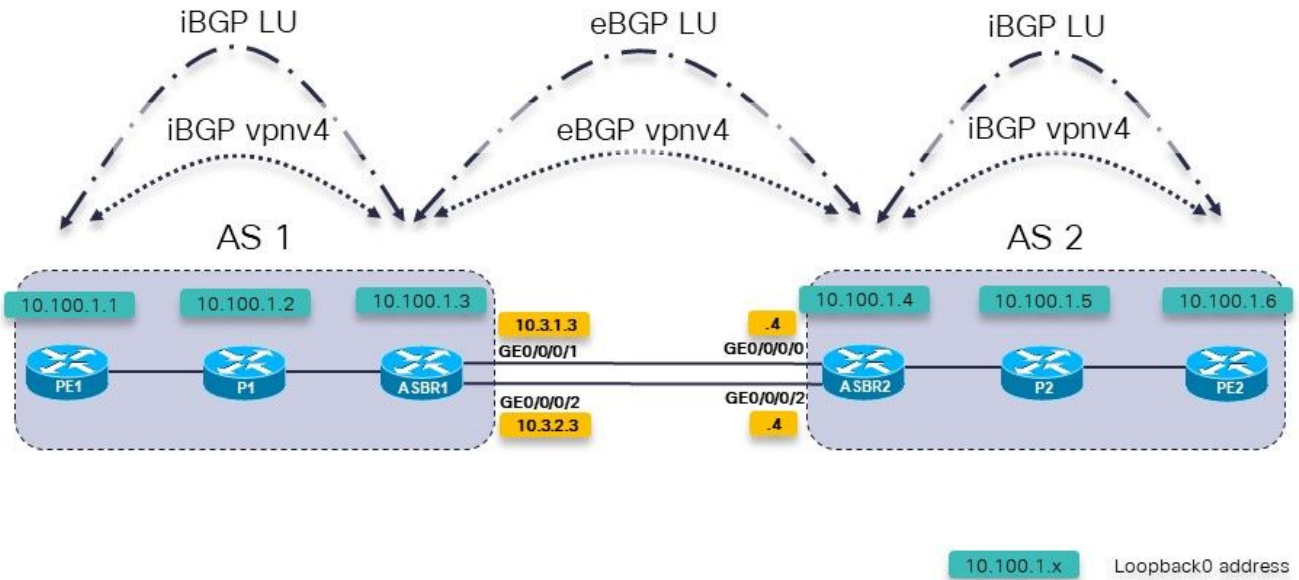
```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.5
10.100.1.5/32, version 155, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa13be174) [1], 0x0 (0xa138965c), 0xa08
(0xa14a72d0)
Updated Apr  8 10:02:38.102
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
via 10.100.1.4/32, 5 dependencies, recursive, bgp-ext [flags 0x6020]
  path-idx 0 NHID 0x0 [0xa150f874 0x0]
  recursion-via-/32
  next hop 10.100.1.4/32 via 24004/0/21
  local label 24007
  next hop 10.4.1.7/32 Gi0/0/0/4    labels imposed {24002 24000}
```

رمآل ع جرم نم:

امك ريظن ةه جاولى ع MPLS ني كم ت نم BGP ebgp-multihop رمآل اي MPLS راخي مادختسا عنمي متي يتل ةي لتال ةوطخل ني وان عل NULL-ةي نم ضلا ةبات كل ةداع | تايمي ست صي صخت عنمي فرع تل اهيف مت يتل تا هويراني سلا ضعب يف دي قم اذهو .ريظن لل نم اهيلي فرع تل ل DP. و unicast-ي سمل BGP ربع رواج تل لى ل MPLS هي جوت ةداع | تايمي ست لى ل فلاب

ةي ول و آل ذخي هن ا ف LFIB، ةي مس ت صي صخت BGP ضرعي ام دن ع، IOS-XR، ي رخآ ين عم ب ASBR. تا هجوم ني ب ةدعت م تالقن عم InterAS C راخي ل ويران ي س وه ويران ي سلا اذهو . LDP لى ل

## 6. Inter-AS Option B - ةي مس ت لى ل BGP ةي مس ت لى ل



6. ةروصل

ني ذه ني ب ةدعت م ةي زاو ت م طب اور ك انه ، كل ذ عم و B. (AS) طي سو ماظن ني ب راخي ل وه اذه يف مكحت ل تا دحو ني ب (MPLS) تاق صل لم و IPv4 تاراس م ل دابت) RFC3107 دجوي . ني را ي عم ل (IGP) ةي ل خاد ل ةرابع ل لوك و تورب مادختسا نم ال دب ، (ASBRs) ةي س اس آل ةي نب ل لى ل لوصول

## LDP لوكوتوربو

و ASBR1 نم عاجرتسالا تاهجاو ني ب تاوطلخا ةددعتم eBGP لمع ةسلج ءاعدتسإ لجأ نم لوصول طاقتن ني ب تااطا ب ترا كانه ASBR. يماظن ني ب eBGP م كحتلا ةدحو دوجو مزلي ASBR2، distribute-label رمالا eBGP LU لمع يتسلج لىل ةجاح كانه كذل (ASBRs)، ةيساسالا ةينبال لىل IPv4 نيوانعال ةلئاعل بولطم label

```
router bgp 65001
  address-family ipv4 unicast
    network 10.100.1.3/32
    allocate-label all
  !
  neighbor 10.3.1.4
    remote-as 65002
    address-family ipv4 labeled-unicast
      route-policy pass in
      route-policy pass out
  !
  neighbor 10.3.2.4
    remote-as 65002
    address-family ipv4 labeled-unicast
      route-policy pass in
      route-policy pass out
  !
  !
```

1: مسقلا نم ةتباثلا تاراسملا لىل ةجاح كانه لازت ال

```
router static
  address-family ipv4 unicast
    10.3.1.4/32 GigabitEthernet0/0/0/1
    10.3.2.4/32 GigabitEthernet0/0/0/2
  !
  !
```

ASBRs ني ب eBGP VPNV4 لمع ةسلج:

```
router bgp 65001
  address-family ipv4 unicast
    network 10.100.1.3/32
    allocate-label all
  !
  address-family vpnv4 unicast
    retain route-target all
  !
  neighbor 10.100.1.4
    remote-as 65002
  ebgp-multihop 255
  update-source Loopback0
  address-family vpnv4 unicast
    route-policy pass in
    route-policy pass out
  !
  !
```

تاسلج نأ امك 5 مسقلا يف لالحا وه امك، انه ةبولطم ريغ MPLS ةيساسالا ةمكللا نأ ظالح تاسلج ةيلالاتا ةوطلخا سفن نيوكت مت اذا ةبولطم ريغ ASBRs و PE ني ب iBGP LU لمع 3: ةيساسالا لىل 10.100.1.4/32 ل ASBR2 ةطساوب اهنع نلعمل ةيساسالا iBGP VPNV4 لمع

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.4/32
Fri Jun  2 11:50:16.178 UTC
BGP routing table entry for 10.100.1.4/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          8         8
    Local Label: 24005
Last Modified: Jun  2 11:48:39.920 for 00:01:36
Paths: (4 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.100.1.7
  Path #1: Received by speaker 0
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.100.1.7
65002
  10.3.1.4 from 10.3.1.4 (10.100.1.4)
    Received Label 3
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external, best, group-best
    Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 8
    Origin-AS validity: not-found
  Path #2: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
65002
  10.3.2.4 from 10.3.2.4 (10.100.1.4)
    Received Label 3
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
    Origin-AS validity: not-found
  Path #3: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
65003 65002
  10.3.3.9 from 10.3.3.9 (10.100.1.9)
    Received Label 24001
    Origin IGP, localpref 100, valid, external, group-best
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
    Origin-AS validity: not-found
  Path #4: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
65003 65002
  10.3.4.9 from 10.3.4.9 (10.100.1.9)
    Received Label 24001
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
    Origin-AS validity: not-found

```

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.4
Fri Jun  2 11:51:06.994 UTC
10.100.1.4/32, version 254, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa13be474) [1],
0x0 (0xa13896ec), 0xa20 (0xa14a70f0)
  Updated Jun  2 11:48:39.634
  local adjacency 10.3.1.4
  Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
  via 10.3.1.4/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 5 dependencies, weight 0,
class 0 [flags 0x0]
  path-idx 0 NHID 0x0 [0xa0e8b1fc 0xa0e8b34c]
  next hop 10.3.1.4/32
  local adjacency
  local label 24005          labels imposed {ImplNull}

```

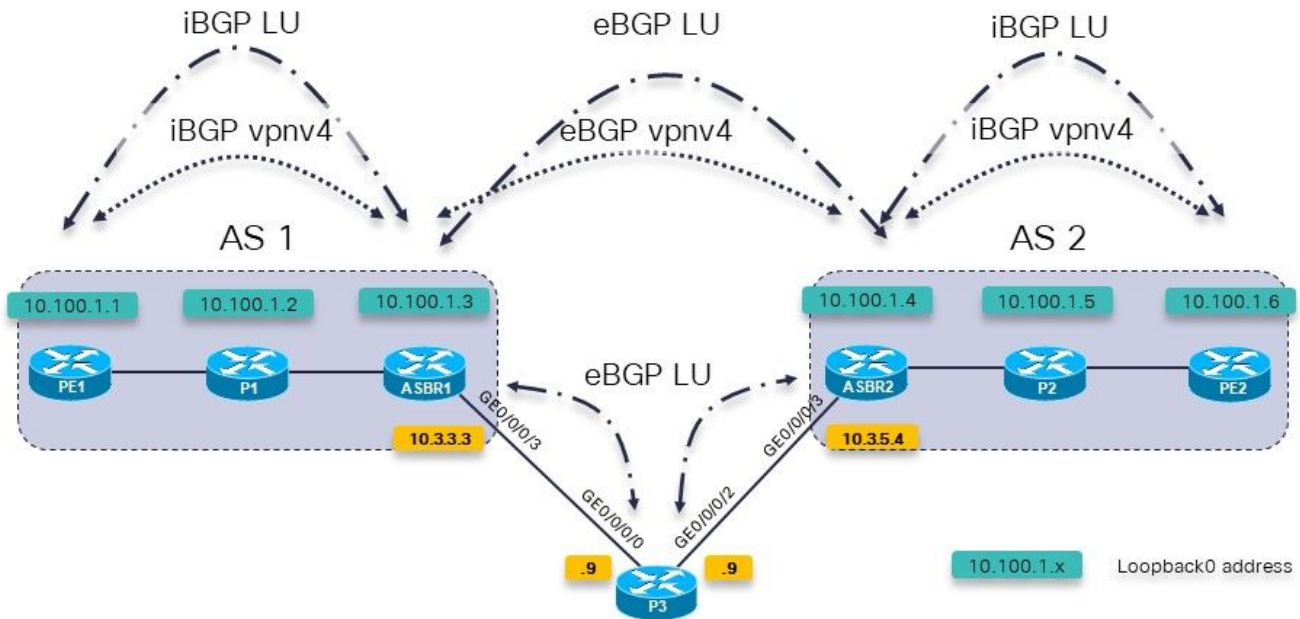
```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding labels 24005
```

```
Fri Jun 2 11:51:20.204 UTC
```

Local Label Switched	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes
----------------------	----------------	--------------	--------------------	----------	-------

24005	Pop	10.100.1.4/32	Gi0/0/0/1	10.3.1.4	610
-------	-----	---------------	-----------	----------	-----

ذئ نئ ح ، MPLS TE و IGP + LDP م دخت سئ راسم ل اذهو ، ASBRs نئ ب رآ راسم كانه نو كئ ام دنع eBGP. تاو طخ ل ددعت م رمال ل ة بولطم MPLS ةئ ساسأل ة م لك ل نوكت



## 7. ةروصل

ثئ ح ب ادج عفت رمال نزول نئ ئ عتل P3 هاجت ASBR1 ل ع BGP راسم ة سا ئ س م ادخت س ل متئ ةرشابم ASBR2 نم تائ دابل ل ع P3 نم تائ دابل ل لئ ضفت متئ

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.4/32
```

```
Fri Jun 2 11:57:23.789 UTC
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.4/32
```

```
Versions:
```

Process	bRIB/RIB	SendTblVer
Speaker	9	9

```
Local Label: 24005
```

```
Last Modified: Jun 2 11:51:58.920 for 00:05:24
```

```
Paths: (4 available, best #3)
```

```
Advertised to update-groups (with more than one peer):  
0.3
```

```
Advertised to peers (in unique update groups):
```

```
10.100.1.7
```

```
Path #1: Received by speaker 0
```

```
Not advertised to any peer
```

```
65002
```

```
10.3.1.4 from 10.3.1.4 (10.100.1.4)
```

```
Received Label 3
```

```

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external, group-best
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Origin-AS validity: not-found
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
65002
10.3.2.4 from 10.3.2.4 (10.100.1.4)
Received Label 3
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Origin-AS validity: not-found
Path #3: Received by speaker 0
Advertised to update-groups (with more than one peer):
0.3
Advertised to peers (in unique update groups):
10.100.1.7
65003 65002
10.3.3.9 from 10.3.3.9 (10.100.1.9)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, weight 65535, valid, external, best, group-best
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 9
Origin-AS validity: not-found
Path #4: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
65003 65002
10.3.4.9 from 10.3.4.9 (10.100.1.9)
Received Label 24001
Origin IGP, localpref 100, valid, external
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
Origin-AS validity: not-found

```

ال وهو 10.100.1.4/32 ل ةرداص ةيمستك 24001 ةيمستال نأل ASBR1 مدختسي نأ بجي

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.4
Fri Jun  2 11:59:46.519 UTC
10.100.1.4/32, version 255, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa13be474) [1],
0x0 (0xa13896ec), 0xa20 (0xa14a7140)
Updated Jun  2 11:51:58.741
local adjacency 10.3.3.9
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
via 10.3.3.9/32, GigabitEthernet0/0/0/3, 7 dependencies, weight 0,
class 0 [flags 0x0]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa0e8b544 0xa0e8b5ec]
next hop 10.3.3.9/32
local adjacency
local label 24005          labels imposed {ImplNull}

```

ددعتم eBGP رمأل mpls ةيمستال ةملكلال مدختسأ: 5 مسقلا يف امك هسفن وه لجال  
تاوطخال.

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1# conf t
Fri Jun  2 13:56:45.618 UTC
RP/0/0/CPU0:ASBR1(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:ASBR1(config-bgp)# neighbor 10.100.1.4
RP/0/0/CPU0:ASBR1(config-bgp-nbr)#ebgp-multihop 255 mpls
RP/0/0/CPU0:ASBR1(config-bgp-nbr)#commit

```

ي 10.100.1.4/32 ل ةرداص ةيمستك 24001 ةيمستال نأل ASBR1 مدختسي

```

RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.4
Fri Jun  2 13:58:13.402 UTC

```



```
10.100.1.4/32, version 200, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa13be474) [1],
0x0 (0xa13895cc), 0xa08 (0xa14a71b8)
Updated Jun  2 13:56:59.378
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 15
via 10.3.3.9/32, 3 dependencies, recursive, bgp-ext [flags 0x6020]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa15102f4 0x0]
recursion-via-/32
next hop 10.3.3.9/32 via 24014/0/21
local label 24005
next hop 10.3.3.9/32 Gi0/0/0/3 labels imposed {ImplNull 24001}
```

ةداعإو يره اظال اهي جوتل ي ف traceroute ره ظي .ةيفاضإل اةيمستل ا هذه عف دب ASBR1 موق ي  
اه عف دم ت ي تل اةيفاضإل اةيمستل ا PE2 لى ل PE1 نم (VRF) اهي جوتل ا

```
RP/0/0/CPU0:PE1#trace vrf one 10.99.1.2
Fri Jun  2 13:49:38.959 UTC
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.99.1.2
```

```
 1 10.1.1.5 [MPLS: Labels 24002/24012 Exp 0] 29 msec 39 msec 39 msec
 2 10.1.2.3 [MPLS: Label 24012 Exp 0] 29 msec 29 msec 39 msec
 3 10.3.1.4 [MPLS: Label 24007 Exp 0] 39 msec 39 msec 39 msec
 4 10.2.1.6 [MPLS: Labels 24001/24005 Exp 0] 39 msec 39 msec 29 msec
 5 10.2.2.2 39 msec * 239 msec
```

و ASBR1 ن ي ب (LDP) ةكبش ل ا ةراد ل لوكوت و ر ب و (IGP) ةي ل خا دل ا ةراب ع ل لوكوت و ر ب م د خ ت س ا د ق و  
MPLS (TE) رورم ةك رح ةس دنه م ا د خ ت س ا م ت ي ا م د ن ع ك ا ن ه ل ح ل ا و ر ا د ص ل ا س ف ن . P3 و ASBR2 و P3  
ت ا ه ج و م ل ا ه ذ ه ن ي ب .

ال MPLS TE كانه نكلو. P3 لى ل ASBR1 نم لDP جوي ال

اه س فن ةل ك ش م ل ا ع ج ر ت ، ت ا و ط خ ل ا د د ع ت م eBGP ر م ا ل ي ف MPLS ةي س ا س ا ل ا ة م ل ك ل ا ن و د ب

م ت ي تل ا 24000 BGP LU ةي م س ت لى ع 10.100.1.4 لى ل ا ه ا ه ي ج و ت ة د ا ع ا م ت ي تل ا م ز ح ل ا ل ص ح ت ال  
اه عف د .

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.4
```

```
Tue Jun  6 10:36:56.528 UTC
10.100.1.4/32, version 50, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa12cc1fc) [1],
0x0 (0xa12b18c0), 0xa20 (0xa14a7258)
Updated Jun  6 10:36:32.930
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
via 10.3.3.9/32, tunnel-te1, 7 dependencies, weight 0, class 0 [flags
0x0]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa15d58f8 0xa15d5840]
next hop 10.3.3.9/32
local adjacency
local label 24012 labels imposed {ImplNull}
```

ة: د و ج و م 24000 ةي م س ت ل ا ن و ك ت ، MPLS ةي س ا س ا ل ا ة م ل ك ل ا ع م ه ن ا ث ي ح

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show cef 10.100.1.4
```

```
Tue Jun  6 10:36:03.241 UTC
10.100.1.4/32, version 34, internal 0x5000001 0x0 (ptr 0xa12cc1fc) [1],
0x0 (0xa12b15a8), 0xa08 (0xa14a70f0)
Updated Jun  6 09:39:24.56
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 15
Extensions: context-label:24012
```

```

via 10.3.3.9/32, 3 dependencies, recursive, bgp-ext [flags 0x6020]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa150fecc 0x0]
recursion-via-/32
next hop 10.3.3.9/32 via 24011/0/21
local label 24012
next hop 10.3.3.9/32 ttl1 labels imposed {ImplNull 24000}

```

يولي امك ةباتك ال ةداع| ودبت، MPLS ةي اساس ال ةم لك ال مادخت ساب

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding labels 24012
```

```
Tue Jun 6 10:43:50.559 UTC
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes
24012	24000	10.100.1.4/32	ttl1	10.3.3.9	0

24012 24000 10.100.1.4/32 ttl1 10.3.3.9 0

يولي امك ةباتك ال ةداع| ودبت، MPLS ةي اساس ال ةم لك ال نودب

```
RP/0/0/CPU0:ASBR1#show mpls forwarding labels 24012
```

```
Tue Jun 6 10:45:08.734 UTC
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes
24012	Pop	10.100.1.4/32	ttl1	10.3.3.9	0

24012 Pop 10.100.1.4/32 ttl1 10.3.3.9 0

ي ف نكلو، PE ال PE، و VRF ال VRF نم رورم ال ةك رحل 14012 ةي م ست ال هذه مادخت ساب متي ال ريغ (LFIB) ةي م ست ال هي جوت ةداع| لي ثم ةدع اق ل اخدا ن ال ةراش| نوكت دق ف، ةه ج اوم ةل اح ائطاخ ناك و احي حص

```
RP/0/0/CPU0:PE1# trace vrf one 10.99.1.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 10.99.1.2
```

```
1 10.1.1.5 [MPLS: Labels 24001/24015 Exp 0] 129 msec 229 msec 129 msec
```

```
2 10.1.2.3 [MPLS: Label 24015 Exp 0] 219 msec 439 msec 349 msec
```

```
3 10.3.3.9 [MPLS: Labels 24000/24011 Exp 0] 169 msec 249 msec 139 msec
```

```
4 10.3.5.4 [MPLS: Label 24011 Exp 0] 89 msec 129 msec 109 msec
```

```
5 10.2.1.6 [MPLS: Labels 24004/24008 Exp 0] 139 msec 99 msec 139 msec
```

```
6 10.2.2.2 129 msec * 219 msec
```

ثودح ال تاوطخ ال ددعت م eBGP رم ال ال ع mpls ةي م ست ال ةم لك ال لي دب ت ي دوي ن ان كم ي ةي م ست ال syslog ةل اس ر ي ف مداصت BGP:

```
bgp[1051]: %ROUTING-BGP-4-LABEL_COLLISION : Label 24012 collision: prev: [T: 3 RD:0:0:0
```

```
PFX/NHID:10.100.1.4/32] curr: [T: 13 RD:0:0:0 PFX/NHID:10.100.1.4/32]
```

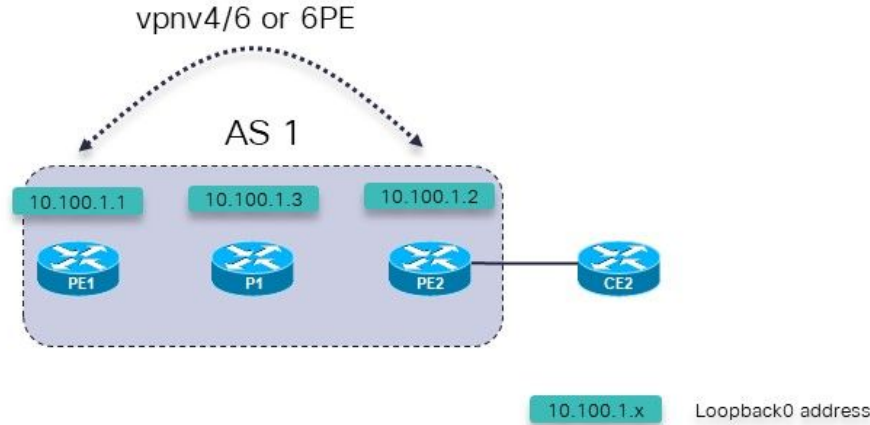
24012 ةي ل حمل ال ةي م ست لل ةل اس ر ال هذه

ةطساوب ي رخ ا ةرم BGP ل ةك ول مم ةطشن ةي م ست ني ي عت مدع نامضل صحف ال عارج متي و ةئداب لك تاي م ست ل طقف ص صخم ققحت ال اذه. رخ ا عي ش ي ال BGP

ةل اق م ال هذه نم ةي ضق ةي ب بس تسي لو ضرع ةل اس ر ال هذه نا

## تحت (EVPN أو 6PE أو VPN) ربع تاوطلال ةددمت BGP ةسلج 7.

ةوطلال ناووع راسم ملعت نكمي الف، eBGP ل تاوطلال ةددمت لمع ةسلج لانه تناك اذ ةيرهاطلا ةصاخلا ةكبشل راسم أو (MPLS ربع IPv6) 6PE أو VPNV4/6 لالخ نم ةيلال رادص أو Cisco IOS®-XR 6.3.2 رادص ال هيدل هجوم ل نكي مل ام، (EVPN) تنرثي ال ةكبشل ةروصل هذه ال عجرا. ثدحاً



8. ةروصل

ةلمتحم ل لشفل تاهوي رانيس:

1. PE1 (VRF لخد) نم eBGP ل تاوطلال ةددمت لمع ةسلج
2. PE1 (VRF لخد) نم eBGP ل تاوطلال ةددمت لمع ةسلج

اذه قبطني:

PE. هجوم ال بGP تحت VRF مسق تحت تاوطلال ةددمت eBGP لمع ةسلج نيوكت متي

ةسلج أو، PE2 (VRF لخد) ال PE1 (VRF لخد) نم تاوطلال ةددمت eBGP لمع ةسلج معد متي Cisco IOS®-XR 6.3.2 نم اءب طقف، CE2 ال PE1 (VRF لخد) نم تاوطلال ةددمت eBGP لمع

أو، 6PE، VPNV4، VPNV6 نم نوكتي يذل ريطست ال ربع eBGP ريطان ناووع ال لوصول نكمي EVPN.

ةلماخ eBGP لمع ةسلج نوكتس، 6.3.2 لبق Cisco IOS® تارادصا ي

VRF ي PE2 ال PE1 نم تاوطلال ةددمت eBGP لمع ةسلج نيوكت متي، لاثم ل لبس ال One.

PE1 ال PE2 ال PE1 نم eBGP ل ةددمت ال تاوطلال لمع ةسلج لبسانم ال نيوكت ال

```
interface Loopback100
 vrf one
 ipv4 address 10.2.100.1 255.255.255.255
```

```
router bgp 1
 address-family vpnv4 unicast
 !
 neighbor 10.100.1.2
 remote-as 1
 update-source Loopback0
 address-family vpnv4 unicast
 !
 !
 vrf one
 rd 1:1
 address-family ipv4 unicast
 redistribute connected
 !
 neighbor 10.2.100.2
 remote-as 65002
 ebgp-multihop 255
 local-as 65001
 update-source Loopback100
 address-family ipv4 unicast
 route-policy pass in
 route-policy pass out
 !
 !
 !
 !
```

عملية eBGP من أجل:

```
RP/0/0/CPU0:PE1#show bgp vrf one neighbors
```

```
BGP neighbor is 10.2.100.2, vrf one
 Remote AS 65002, local AS 65001, external link
 Remote router ID 0.0.0.0
 BGP state = Idle (No route to multi-hop neighbor)
```

VRF One هي جوت لودج في eBGP من أجل ناون عمل راسم لافوت:

```
RP/0/0/CPU0:PE1# show route vrf one
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, (>) - Diversion path
 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, E - EGP
 i - ISIS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
 ia - IS-IS inter area, su - IS-IS summary null, * - candidate default
 U - per-user static route, o - ODR, L - local, G - DAGR
 A - access/subscriber, a - Application route, (!) - FRR Backup path
```

Gateway of last resort is not set

```
L 10.2.100.1/32 is directly connected, 00:23:25, Loopback100
 B 10.2.100.2/32 [200/0] via 10.100.1.2 (nexthop in vrf default), 00:19:28
```

```
RP/0/0/CPU0:PE1# show route vrf one 10.2.100.2/32
```

```
Routing entry for 10.2.100.2/32
  Known via "bgp 1", distance 200, metric 0, type internal
  Installed May 29 09:07:53.368 for 00:19:36
  Routing Descriptor Blocks
  10.100.1.2, from 10.100.1.2
  Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
Route metric is 0
  No advertising protos.
```

دروتسم راسم وه ريظن ناوع راسم نأ وه ةلكشم لل ياساسأل ب بسل

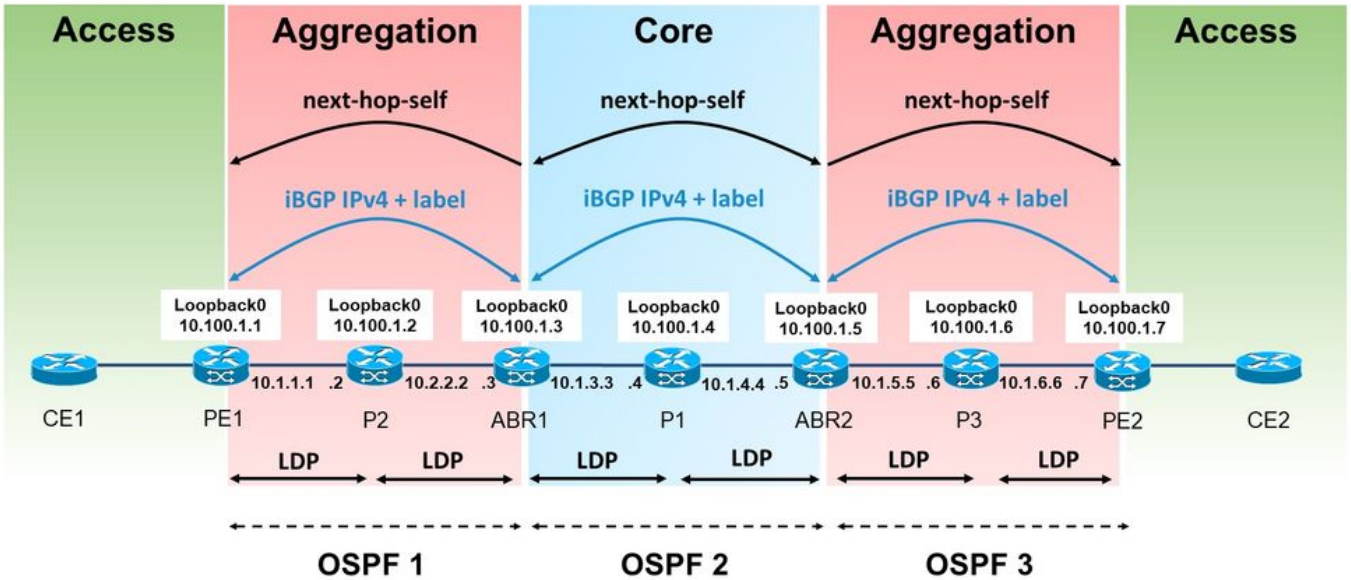
```
RP/0/0/CPU0:PE1# show bgp vpnv4 unicast vrf one 10.2.100.2/32
```

```
BGP routing table entry for 10.2.100.2/32, Route Distinguisher: 1:1
Versions:
  Process bRIB/RIB SendTblVer
  Speaker 7 7
Last Modified: May 29 09:07:53.524 for 00:21:20
Paths: (1 available, best #1)
  Not advertised to any peer
  Path #1: Received by speaker 0
  Not advertised to any peer
  Local
  10.100.1.2 (metric 2) from 10.100.1.2 (10.100.1.2)
  Received Label 16001
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best,
  group-best, import-candidate, imported
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 7
  Extended community: RT:1:1
  Source VRF: one, Source Route Distinguisher: 1:1
وه موعدم اذهو Cisco IOS®-XR 6.3.2.
```

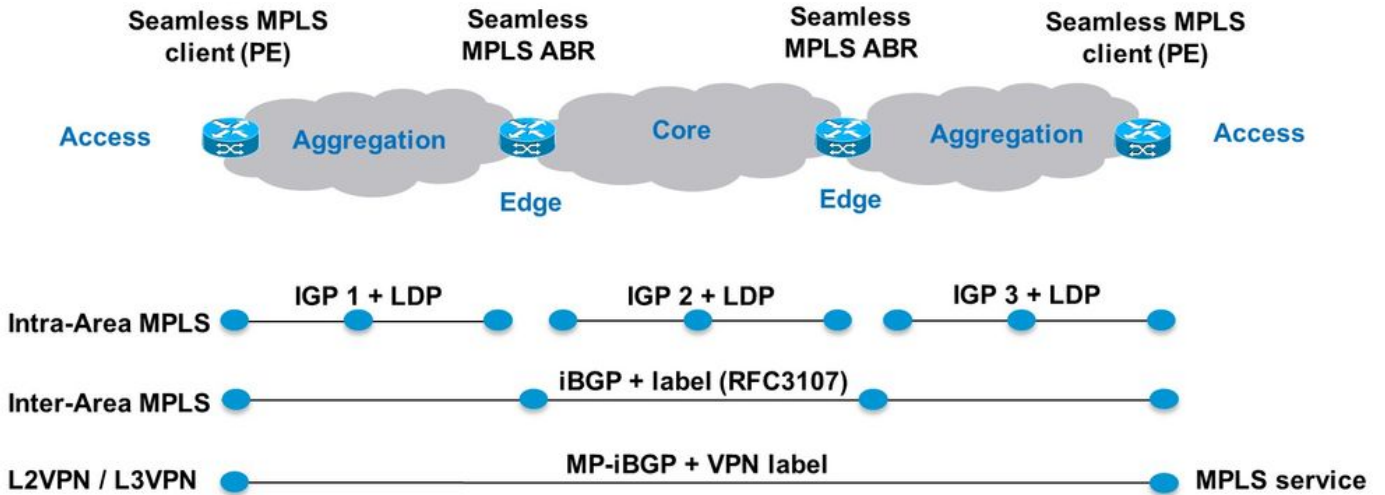
## لوكوتورب ىل (BGP) دودحل ةبواب لوكوتورب عيزوت ةداع | - 8 يضارأل عيزوت

IOS-XR: م ادختساب اهنىوكت ةيفيكو ةسلسلأ وأ ةدحومل MPLS تاقاطب عضو وه اذهو  
[IOS-XR م ادختساب ةدحومل MPLS تاقاطب](#)

يف حضوم وه امك ABR و PE تاهجوم عيمج ني ب BGP LU كانه ةيداعل ةدحومل MPLS م ادختساب  
ةروصل.

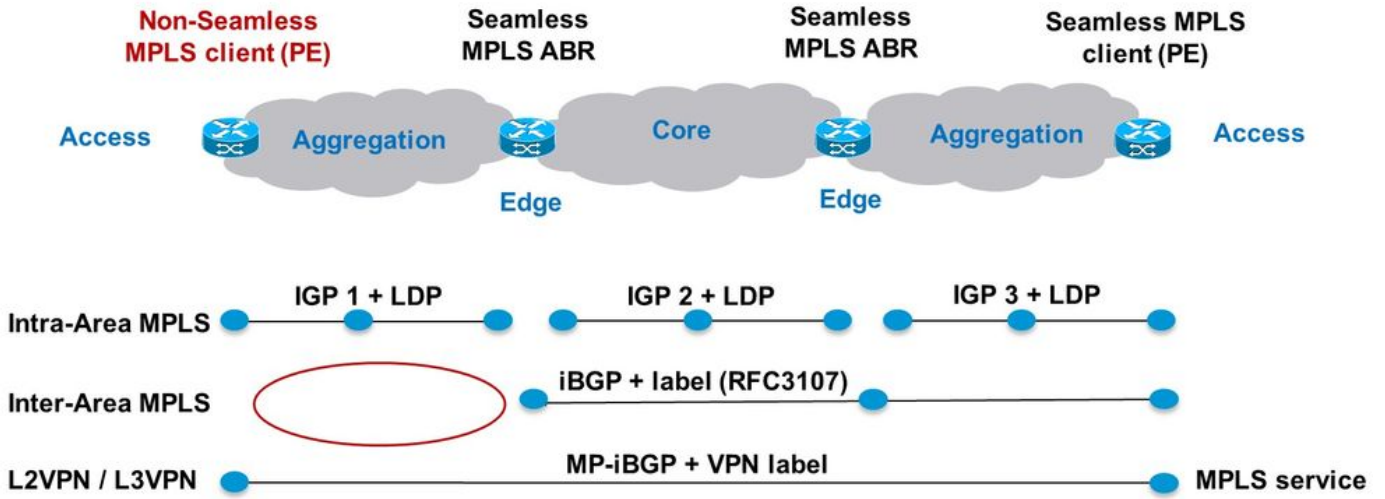


9. ەروصل



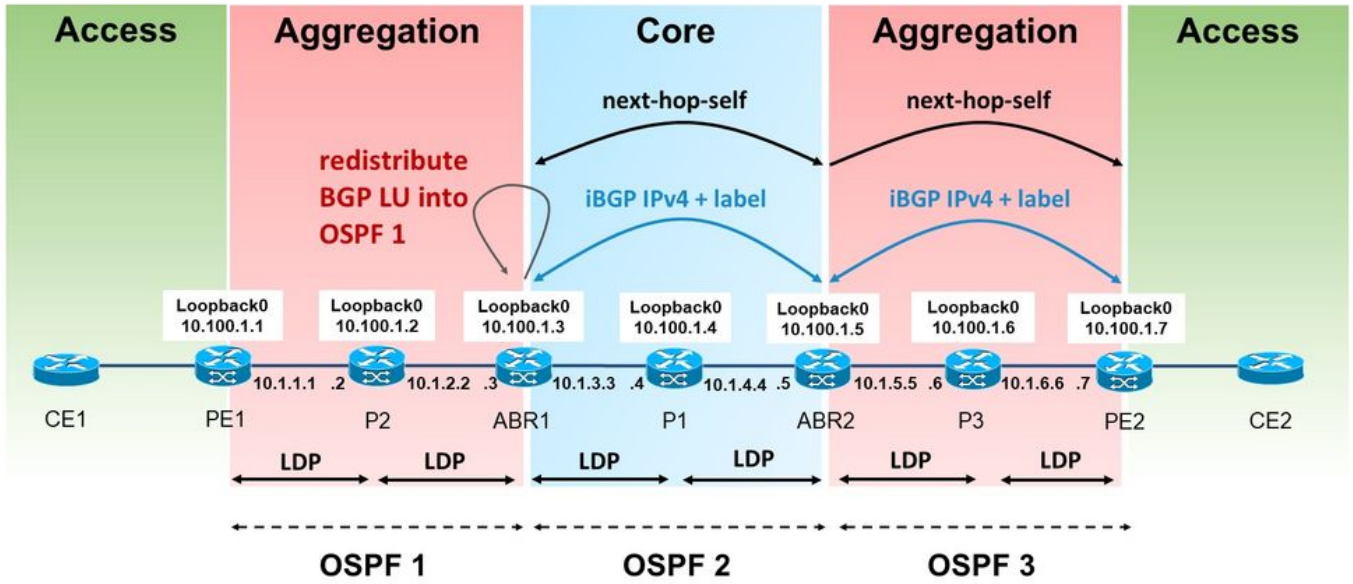
10. ەروصل

يە عي مچتلا ەقطنم، راسيلى ىلع. BGP LU نودب IGP ىوتسم/ەقطنم كانە، لاثملا اذە ي ف عم عي زوت ەداع| ىلع يوتحت ال يتلاو، 1 ەي لمع (OSPF) الو راسم رصقا حتف ع اولال ي ف PE تاهجوم ني ب BGP LU دجوي ال، 1 OSPF عم ەكبشلا عج ي ف. بلقلا ي ف 2 OSPF ەي لمع (ABR). ەقطنملا دودح تاهجومو



11. ٤روصلا

يف حضوره وه امك ABR1 لى مع 1 OSPF IGP لوكون تورب يف BGP LU تائداب ع يزوت ةءاع م مت ةروصلا.



12. ٤روصلا

نالءال م تي ال ،كلذ عمو .ةم لتسم ل iBGP LU تائداب ل صي صم لت ل BGP جاتحت تنأ ام اذهو .ع يزوت ل ةءاع لئداب ل ةم لت ل طبر يف LDP ةطساوب ايئاق لت ةم لت ل هذه نع يضا رتفا لك شب IOS(-XE) هل ع في.

في هذه الحالة، يجب أن يكون BGP redistribute-internal مفعولاً في ABR موقفي. يرسلي القطن الم

```
router bgp 1
  bgp redistribute-internal

router ospf 1
  router-id 10.100.1.3
  redistribute bgp 1 metric 10 route-policy select-to-allocate
  area 0
    interface Loopback0
    !
    interface GigabitEthernet0/0/0/0
      network point-to-point
    !
  !
  route-policy select-to-allocate
    if destination in (10.100.1.7/32) then
      pass
    else
      drop
    endif
  end-policy
```

صيصخت نيكمت دنع iBGP لةملتسم ل LU تاراسم لة لجة مة مسة نية عت ب ABR موقفي لة لجة مسة لة.

```
router bgp 1
  bgp redistribute-internal
  ibgp policy out enforce-modifications
  address-family ipv4 unicast
    redistribute ospf 1 metric 10 route-policy ospf-1-loopbacks-PE
    allocate-label route-policy select-to-allocate
```

مت ية لة ملتسم ل BGP LU تاءاب دجة ل راسم لة هة نية زوت دجة مادخت س نك مة لة لجة مسة نية عت.

```
route-policy select-to-allocate
  if destination in (10.100.1.7/32) then
    pass
  else
    drop
  endif
end-policy
!
```

ة مسة لة اذة ىري ال LDP نكل، لجة مة مسة ب ABR1 لة لة عا جرت سالا ة ااب رهظت لة لجة مسة:

```
RP/0/0/CPU0:ABR1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.7/32
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.7/32
```

```
Versions:
```

```
Process          bRIB/RIB    SendTblVer
Speaker          6           6
```

```
Local Label: 24006
```

```
Last Modified: Sep  5 06:55:47.368 for 06:40:23
```

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



Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):

0.2

Path #1: Received by speaker 0

Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):

0.2

Local, (Received from a RR-client)

10.100.1.5 (metric 20) from 10.100.1.5 (10.100.1.7)

Received Label 24003

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, labeled-unicast

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 6

Originator: 10.100.1.7, Cluster list: 10.100.1.5

RP/0/0/CPU0:ABR1#show mpls ldp bindings 10.100.1.7/32

10.100.1.7/32, rev 0 (no route)

No local binding

Remote bindings: (1 peers)

Peer	Label
10.100.1.2:0	18

PE2 إلى PE1 من LSP عطاقم متي هنأ ينعني اذهو

RP/0/0/CPU0:PE1#traceroute 10.100.1.7 source 10.100.1.1

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 10.100.1.7

```
1 10.1.1.2 [MPLS: Label 18 Exp 0] 9 msec 0 msec 0 msec
2 10.1.2.3 0 msec 0 msec 0 msec <<< no MPLS labels
3 10.1.3.4 [MPLS: Labels 16/24003 Exp 0] 29 msec 19 msec 29 msec
4 10.1.4.5 [MPLS: Label 24003 Exp 0] 9 msec 9 msec 9 msec
5 * * *
6 10.1.6.7 9 msec * 19 msec
```

يوتحي ال ABR1 من LDP ربع دعب نع ةيمست ىلع لصحي مل هنأل P2 دنع LSP عطاقم متي  
LDP في 10.100.1.7/32 ةئدابلل اي لحم ةنعي مل ةيمست ال ىلع ABR1

عيزوت ةداع متي شيح هجوم ال ىلع LDP إلى BGP عيزوت ةداع ال ABR ىلع بولطم نيوكت كانه  
IGP إلى BGP راسم

P2 هجوم لل 10.100.1.7/32 ةئدابلل LDP ةيمست طبر نع ABR1 نلعي ال

ل نوكي نأ بجي، اوعيزوت داعم ال iBGP تائدابل LDP ةيمست طبر نع نالعل لل ABR1 لجأ نم  
ABR1 (AS مقر نيوكت بجي) يلات ال نيوكت ال ABR1

```
mpls ldp
 mldp
  address-family ipv4
  !
  !
router-id 10.100.1.3
address-family ipv4
 redistribute
  bgp
  as 1
  !
```

!  
!  
في فرصت لم اعني وكت كنكمي، لاثم ل ل بس على. LDP ة طساوب تان الة لة في صت كنكمي  
اذه لثم:

```
mpls ldp
 mldp
  address-family ipv4
  !
  !
  router-id 10.100.1.3
  address-family ipv4
  redistribute
  bgp
  as 1
  advertise-to 1
  !
```

```
ipv4 access-list 1
 10 permit ipv4 host 10.100.1.2 any
```

لوصول ة مئاق في id-دي دخت جاح سم LDP ل ل نعت تنأ

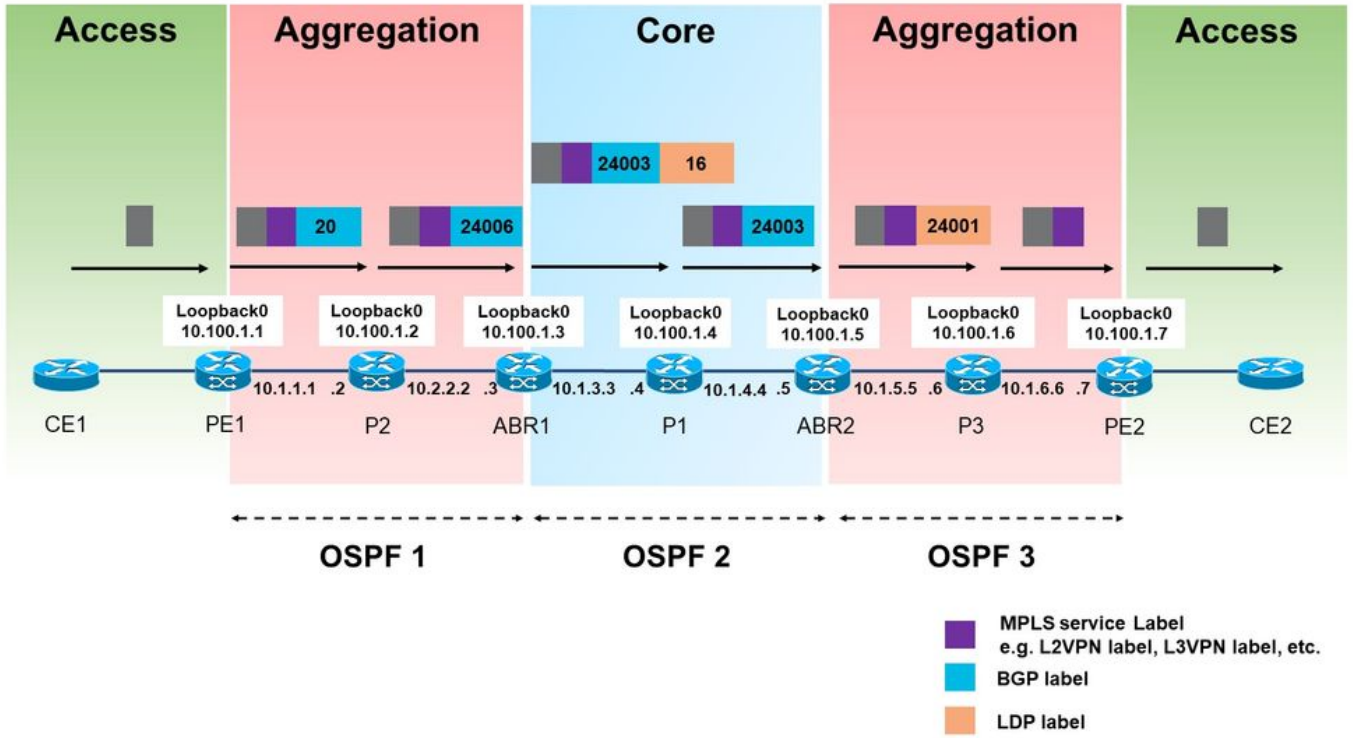
اهع يزوت ة داع | تمت ي تل ال iBGP تاراسم ل LDP تاطاب ترا نع طوق ABR نلعي، لاثم ل اذه عمو  
P2 ب صاخ ل LDP هجوم فرعم وه 10.100.1.2 نأ شيح، ل LDP ل رواجم ل (P1 ل ل سي ل و) P2 ل ل

PE2 ل ل PE1 نم LSP ة طاقم نآ ل م تي مل

```
RP/0/0/CPU0:PE1#traceroute 10.100.1.7 source 10.100.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.100.1.7
```

```
 1  10.1.1.2 [MPLS: Label 20 Exp 0] 39 msec  49 msec  29 msec
 2  10.1.2.3 [MPLS: Label 24006 Exp 0] 29 msec  49 msec  39 msec
 3  10.1.3.4 [MPLS: Labels 16/24003 Exp 0] 29 msec  19 msec  29 msec
 4  10.1.4.5 [MPLS: Label 24003 Exp 0] 29 msec  19 msec  29 msec
 5  * * *
 6  10.1.6.7 19 msec  *  19 msec
```



13. ةروصل

ةقطنم في LDP ةطساوب هنع نلعمل (24006) نيعمل BGP قصلم مادختس نأل متي و PE2 لى PE1 نم رورملا ةكرحل ىرسىلا عيمجتلا

نكمي ىرسىلا عيمجتلا ةقطنم في طقف ةدحاو MPLS ةيمست مادختس متي هنا طحال ةمظتنم ةدحوم MPLS هذه تناك اذا نيتيمست مادختس

لى اهعيزوت ةداع تمت يتي ل iBGP ل LU تاراسم نم يا ةيفصت كنكمي ال ، ةطقنلا هذه دنع iBGP لوكوتورب تاراسم عيزوت ةداع نيكمت درجمبو . ال اهنم ياو ةيلحم ةيمست يقلتو ، LDP ةيلحم ةمالع لىل اعيمج نولصحي فوسف ، LDP لوكوتورب لىل LU

ةئدابللا هذه عيزوت ةداع تمت ال . BGP LU في 10.100.1.99/32 ةئدابلل نع PE2 نلعي امك LDP لىل iBGP تاراسم عيزوت ةداع ليغشت درجمبو ، كلذ عم و . OSPF 1 لىل ABR1 ةطساوب ةيلحم ةيمست لىل اضيا 10.100.1.99/32 ةئدابلل تلصح

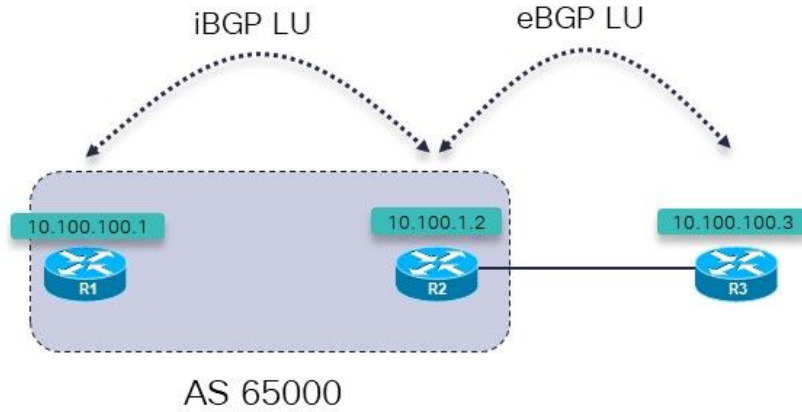
```
RP/0/0/CPU0:ABR1#show mpls ldp bindings 10.100.1.99/32
```

```
10.100.1.99/32, rev 24
  Local binding: label: 24007
  No remote bindings
```

## 9. MPLS ةهجالا طيشنت رما

### LDP نود (IGP) ةيلخادلا ةرابعلال لوكوتورب 1. لاثم

، يلخادلا هيجوتلاب نيتعي ةيلخادلا ةرابعلال لوكوتورب كانه ناك اذا MPLS طيشنت رما مزلي ، BGP ليغشتب ةوطخ لك تماق اذا . ةيمستلا طباور نع نالعل ل LDP لوكوتورب دجوي ال نكلو ، طابترا ربع iBGP نوكي امدنع . تايمستلا و تائدابلل نع نالعل ل BGP لىل مادختس نكمي ، mpls (MPLS) رمالا مادختساب هجوملل BGP لوكوتورب تحت طابترالال كلذ نيكمت مزلي . ةروصللا هذه لىل عجرا . طيشنتلاب



14. ةروصل

و R1 لى صوت م تي . امه ني ب iBGP LU و ةي ل خ اد ل ة ر ا ب ع ل ل ل و ك و ت و ر ب ل ي غ ش ت ب R2 و R1 م و ق ي R2 لى R3 لى eBGP LU ل م ع ة س ل ج ل ع R2 ي و ت ح ي . ة ر ش ا ب م R2

ن ع R2 ن ل ع ي . eBGP ب ة ص ا خ ل ل م ع ة س ل ج ر ب ع R2 لى 10.100.100.3/2 ة ئ ا ب ل ل ن ع R3 ن ل ع ي iBGP ل ل م ع ة س ل ج ر ب ع R1 لى ة ئ ا ب ل ل ه ذ ه

ك ا ن ه و ه ل ه . R3 لى R1 ن م ع ا ط ق ن ا ن و د ب LSP لى ل ع ل و ص ح ل ل و ه ف د ه ل ا

```
RP/0/0/CPU0:R1#trace 10.100.100.3 so 10.100.100.1
```

Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 10.100.100.3

```
1 100.1.1 !N * !N
```

ل و ا ل ا ة و ط خ ل ل ي ف ة ئ ا ب ل ل ه ذ ه ل ة ي م س ت د ج و ت ال

```
RP/0/0/CPU0:R1#traceroute mpls ipv4 10.100.100.3/32 ttl 5
```

Tracing MPLS Label Switched Path to 10.100.100.3/32, timeout is 2 seconds

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,  
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,  
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,  
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no rx label,  
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,  
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,  
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

```
0 0.0.0.0 MRU 0 [No Label]
Q 1 *
```

R2: لإة هجاولا ىلع اهنىكمت متي ال MPLS نأل، ةأجافم تسيل هذوه. ةيمست كانه سيل، اذا

```
RP/0/0/CPU0:R1#show mpls interfaces
RP/0/0/CPU0:R1#
```

R1: في ةدوجوم R3 ةطساوب اهنع نلعملال LU ةئداب نإف، كلذ عمو

```
RP/0/0/CPU0:R1#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.100.3/32
BGP routing table entry for 10.100.100.3/32
Versions:
```

```
Process          bRIB/RIB    SendTblVer
Speaker          7           7
Local Label: 24001
Last Modified: Sep 13 14:27:17.510 for 00:11:39
Paths: (1 available, best #1)
Not advertised to any peer
Path #1: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
65001
10.100.1.2 (metric 2) from 10.100.1.2 (10.100.1.2)
Received Label 24002
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-
best, labeled-unicast
Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 7
```

R2: لإ نراقلل R1 ىلع رمأ طشن MPLS لال لكشت تنأ

```
router bgp 65000
mpls activate
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
address-family ipv4 unicast
network 10.100.100.1/32
allocate-label all
!
neighbor 10.100.1.2
remote-as 65000
update-source Loopback0
address-family ipv4 labeled-unicast
!
!
```

ةرداصلال ةهجالا ىلع نأل MPLS نىكمت متي.

```
RP/0/0/CPU0:R1#show mpls interfaces
```

Interface	LDP	Tunnel	Static	Enabled
GigabitEthernet0/0/0/0	No	No	No	Yes

عطقني ال LSP نأل traceroute رهطي.

```
RP/0/0/CPU0:R1#trace 10.100.100.3 so 10.100.100.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.100.100.3
```

```
1 10.1.2.2 [MPLS: Label 24002 Exp 0] 39 msec 9 msec 9 msec
2 10.2.3.3 19 msec * 9 msec
```

```
RP/0/0/CPU0:R1#traceroute mpls ipv4 10.100.100.3/32 ttl 5 source 10.100.100.1
```

Tracing MPLS Label Switched Path to 10.100.100.3/32, timeout is 2 seconds

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,  
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,  
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,  
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no rx lbl,  
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,  
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,  
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

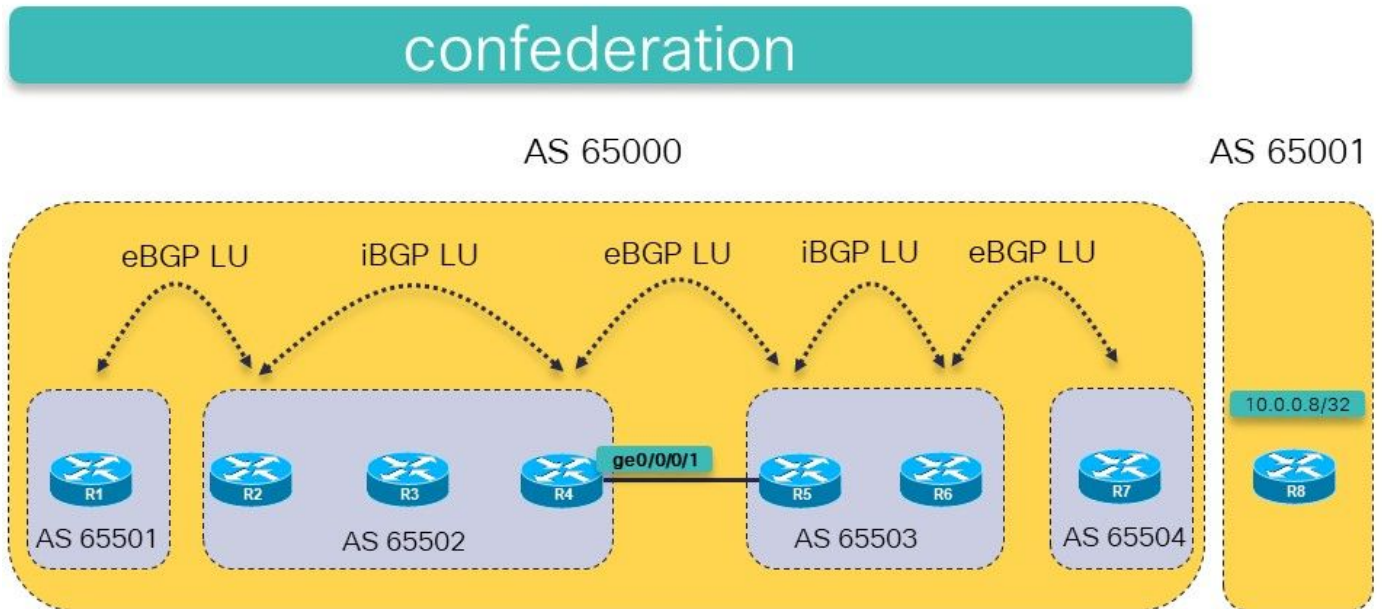
Type escape sequence to abort.

```
0 10.1.2.1 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24002 Exp: 0/0]
L 1 10.1.2.2 MRU 1500 [Labels: implicit-null/implicit-null Exp: 0/0] 0
ms
! 2 10.2.3.3 10 ms
```

## ةيلارديفنوك 2. لاثم

eBGP (inter-AS) تابقن داحت ا تاطابترا لى لع بولطم MPLS طيشنت رمأ نأ لاثملا اذه حضوي LDP مادختسا مدعو BGP LU (RFC 3107) مادختسا دنع

65501، 65502، ةلق تسم ةيعرف ةمظنأ عم 65000 ةيلارديفنوك يه ةروصلال هذه يف ةكبشلا 65503، و 65504.



ةروصلال 15.

ةطساوب اهنع نالعالإ متي 10.0.0.8/32 لى ر8 لى ر1 نم MPLS LSP كانه نوكي نأ يه ةركفلالو نيلصلصت مل نيماظنلال الك يف BGP LU مادختسا ب (BGP LU يف ر8)

نېب و R4 و R2 نېب iBGP لوکوتورب دجوې. R7 و R8 نېب eBGP لوکوتورب ل ؤډاع LU ؤډو دجوټ ؤډلالتل ؤوطخلال دجوټ. R7 و R6 نېب و R5 و R4 و R2 و R1 نېب eBGP لوکوتورب دجوې. R5 و R6 نېب و R7 نېب eBGP لم عم ؤسلج لک ل ؤل ؤډتاللا

BGP لم عم تاسللجل ل ؤډومن لک شب) eBGP رلظنل ؤډلالتل ؤوطخلال ل ؤل تبالل راسملا مزلل ؤډلالتل ؤلقتسملا ؤمظنالال نېب eBGP دجوو ب بسب (eBGP لوکوتورب نېب ؤکرتشملا ؤډلارډل فنوکللال ل ؤډاد

LSP ل ؤل لوصلال وه فډهلا نأ ل نل ؤل اډه و R8 و R1 نېب لاصلتا ؤارجلال افاک اډه نوکلس له ر8 ل ؤل R1 نم ؤاطقنا نوډ

اډه نم ققحت

```
RP/0/0/CPU0:R1#traceroute 10.0.0.8
```

```
Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 10.0.0.8
```

```
 1  *  *  *  
 2  *  *  *  
 3  *  *  *  
 4  *  *  *  
 5  *  *  *
```

نم. رمألال ل ؤل مډقم TTL دح لكانه نکل ل مل اډا رمتستسو تال م سست/تال قن ل ؤل traceroute ؤډرتال ؤل R1. Do MPLS traceroute ل ؤل ؤوعل هل ؤډتال ال ؤق مزحلال نکل، traceroute ل ؤل تاهو م لال بل ؤت نأ لم ترحم لال انام رثکأ ناهر وه ل ؤډل traceroute

ل ؤل هجو م لک ل ؤل MPLS OAM نل کمت مت اډا طقف MPLS traceroute لم عم ت: ؤظحال م راسملا

```
RP/0/0/CPU0:R1#trace mpls ipv4 10.0.0.8/32
```

```
Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.0.8/32, timeout is 2 seconds
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,  
 'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,  
 'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,  
 'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no rx label,  
 'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,  
 'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,  
 'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
 0 10.1.2.1 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24015 Exp: 0/0]  
L 1 10.1.2.2 MRU 1500 [Labels: 24003/24014 Exp: 0/0] 10 ms  
L 2 10.2.3.3 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24014 Exp: 0/0] 10 ms  
N 3 10.3.4.4 MRU 0 [No Label] 10 ms
```

LFIB: ل ؤل ؤوقفم رډاص نراقلا 4. رونلاب ؤلکش م ل ونا ففاش

```
RP/0/0/CPU0:R4#show mpls forwarding prefix 10.0.0.8/32
```

Local Switched	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes
----------------	----------------	--------------	--------------------	----------	-------

-----  
-----  
24014 24014 10.0.0.8/32 10.4.5.5 5140  
CEF: في ل إدخال ل ح متي مل

```
RP/0/0/CPU0:R4#show cef 10.0.0.8/32
10.0.0.8/32, version 109, drop adjacency, internal 0x5000001 0x0 (ptr
0xa14160e4) [1], 0x0 (0xa13f83c8), 0xa08 (0xa16cd370)
Updated Sep 13 12:43:30.252
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4
via 10.4.5.5/32, 0 dependencies, recursive [flags 0x6000]
path-idx 0 NHID 0x0 [0xa0f182d8 0x0]
recursion-via-/32
unresolved
local label 24014
labels imposed {24014}
```

GE0/0/0/1: هه جاو لى ل MPLS ن ك مت متي مل

```
RP/0/0/CPU0:R4#show mpls interfaces
Interface LDP Tunnel Static Enabled
-----
GigabitEthernet0/0/0/0 Yes No No Yes
```

R4 ن ب طاب ترالال لى ل BGP لوكوت و ر ب ل MPLS طيش ن ن ت ل ر م ال ا م ا د خ ت س ا ب ة ل ك ش م ل ل ح م ت ي  
ة ر و د ي ه ه ذ ه ، ع ق ا و ل ا ي ف و . ط ا ب ت ر ا ل ا ا ذ ه ر ب ع eBGP د ا ح ت ا ل م ع ة س ل ج لى ل R4 و R5 ي و ت ح ي .  
ك ل ذ ل ة ج ي ت ن و . 65000 ي ل ا ر د ف ن و ك ل ل د ا ح ت ا ل ا ي ف (iBGP) ة ي ن و ر ت ك ل ل ا ل د و د ح ل ا ة ب ا و ب ل و ك و ت و ر ب  
ي ف و . R5 ة ي ل ل ا ل ا ة و ط خ ل ل ا لى ل R4 لى ل ة ئ د ا ب ل ل ح ن م د ك ا ت ل ل MPLS طيش ن ن ت ل ر م ال ا م ز ل ي  
ر م ال ا ا ذ ه ن ع ة ي ل و و س م ل ا ي ل ا ر ب ي ل ل ا ي ط ا ر ق م ي د ل ا ب ز ح ل ا لى ل و ت ي ف و س ، ي ر خ ا ة ي د ا ع ت ا ك ب ش  
ة س ل ج ن ع ة ر ا ب ع ه ن ال R4 و R5 ن ي ب (LDP) ي ل ا ر ب ي ل ل ا ي ط ا ر ق م ي د ل ا ب ز ح ل ا د ج و ي ال ا ن ه ن ك ل و  
د ا ح ت ا ل ل خ ا د eBGP ل و ك و ت و ر ب .

R4: لى ل ge 0/0/0/1 هه جاو لى ل MPLS طيش ن ن ت ر م ا ة ف ا ض ا

```
router bgp 65502
  bgp confederation peers
    65501
    65503
    65504
  !
  bgp confederation identifier 65000
  mpls activate
  interface GigabitEthernet0/0/0/1
  !
  ...
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#show mpls interfaces
Interface LDP Tunnel Static Enabled
-----
GigabitEthernet0/0/0/0 Yes No No Yes
GigabitEthernet0/0/0/1 No No No Yes
```

R8 لى ل R1 ن م ع ط ق ن م ر ي غ LSP ن ع ن ال Traceroute ف ش ك ي

```
RP/0/0/CPU0:R1#trace mpls ipv4 10.0.0.8/32
```

Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.0.8/32, timeout is 2 seconds



Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,  
 'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,  
 'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,  
 'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no rx label  
 'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,  
 'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,  
 'X' - unknown return code, 'x' - return code 0

Type escape sequence to abort.

```

0 10.1.2.1 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24015 Exp: 0/0]
L 1 10.1.2.2 MRU 1500 [Labels: 24003/24014 Exp: 0/0] 10 ms
L 2 10.2.3.3 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24014 Exp: 0/0] 10 ms
L 3 10.3.4.4 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24014 Exp: 0/0] 10 ms
L 4 10.4.5.5 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24014 Exp: 0/0] 20 ms
L 5 10.5.6.6 MRU 1500 [Labels: implicit-null/24014 Exp: 0/0] 30 ms
L 6 10.6.7.7 MRU 1500 [Labels: implicit-null/implicit-null Exp: 0/0] 30
ms
! 7 10.7.8.8 30 ms

```

RP/0/0/CPU0:R1#**traceroute 10.0.0.8**

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 10.0.0.8

```

1 10.1.2.2 [MPLS: Label 24015 Exp 0] 69 msec 29 msec 29 msec
2 10.2.3.3 [MPLS: Labels 24003/24014 Exp 0] 49 msec 29 msec 29 msec
3 10.3.4.4 [MPLS: Label 24014 Exp 0] 19 msec 19 msec 19 msec
4 10.4.5.5 [MPLS: Label 24014 Exp 0] 49 msec 19 msec 29 msec
5 10.5.6.6 [MPLS: Label 24014 Exp 0] 19 msec 19 msec 29 msec
6 10.6.7.7 [MPLS: Label 24014 Exp 0] 29 msec 29 msec 29 msec
7 10.7.8.8 29 msec * 29 msec

```

لخدم اذه ل LFIB ل ا ي ف ج راخ نراق نآل ا كانه

RP/0/0/CPU0:R4#**show mpls forwarding prefix 10.0.0.8/32**

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes
24014	24014	10.0.0.8/32	Gi0/0/0/1	10.4.5.5	2890

اهلح مت امك ةئدابلا CEF رهظتو ةئدابلا R4 ي ف ةدوجوم ةرداصللا ةيمستلا

RP/0/0/CPU0:R4#**show cef 10.0.0.8/32**

Updated Sep 13 12:43:30.252

Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 4  
 via 10.4.5.5/32, 3 dependencies, recursive [flags 0x6000]  
 path-idx 0 NHID 0x0 [0xa17420e4 0x0]

**recursion-via-/32**

**next hop 10.4.5.5/32 via 24016/0/21**

local label 24014

next hop 10.4.5.5/32 Gi0/0/0/1 labels imposed {ImplNull 24014}

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نم ةومچم مادختساب دن تسمل اذہ Cisco تچرت  
ملاعلاء انء عيچ ي ف ني مدختسمل معد يوتحم مي دقتل ةيرشبل او  
امك ةقيقد نوك تنل ةللأل ةمچرت لصف أن ةظحال م يچري. ةصاخل مه تلبل  
Cisco ي لخت. فرتحم مچرت م اهم دقي ي تلل ةي فارتحال ةمچرتل عم لالحل وه  
ىل إأمئاد عوچرلاب ي صؤتو تامچرتل هذه ةقد نع اهتيل وئس م Cisco  
Systems (رفوتم طبارل) ي لصلأل يزي لچن إل دن تسمل