

AIGP مَادخْتَسَاب BGP راسم نيسحت ةيفيك

تايوتحمل

[قمدقمل](#)

[ةيساسأل تابلطمل](#)

[تابلطمل](#)

[قمدختسمل تانوكمل](#)

[ةيساسأ تامولعم](#)

[قمدارتمل ةيلخادل ةرابعل لوكوتورب قمس](#)

[مَادخْتَسَاب تالاح جذامن](#)

[1. ةدعتمل ASN ةكبش](#)

[نيوكتل](#)

[ققحتل](#)

[2. \(دحاو ASN\) ةسالسب \(MPLS\) تالوكوتورب ددعتمل وحتل](#)

[تاطحالم](#)

[ةيلوأل - زاهجل تالاحس](#)

[لج AIGP](#)

[نيوكتل](#)

[نيوكتل نم ةنيع](#)

[AIGP ذي فنن دعب - ةزهجال تالاحس](#)

[اهيف لمأتل بجي روما](#)

[AIGP لهات](#)

[بارقل](#)

[ةلص تاذا تامولعم](#)

قمدقمل

ةرابعل لوكوتورب في سايق (AIGP) ةيلخادل ةرابعل لوكوتورب مكارتم ةقيثو اذه فصبي همَادخْتَسَاب تالاحو وه (BGP) ةيدودحل.

ةيساسأل تابلطمل

تابلطمل

ةيلال عيضاوملاب ةفرعم كيديل نوكت نأب Cisco ي صوت:

- BGP
- (MPLS) ةمات ةسالسب تالوكوتورب ددعتم ةيساسأل ليوحت ةكبش

قمدختسمل تانوكمل

ةنيعم ةيدام تانوكموجمارب تارادصل يلع دنننسملا اذه رصتقي ال.

ةصاخ ةي لم عم ةئيب يف ةدوجوم ل ةزهجال نم دنتسمل اذ يف ةدراول تامولعمل عاشنإ مت تناك اذإ .(يضا رتفا) حوسمم نيوك تب دنتسمل اذ يف ةمدختسمل ةزهجال عيمج تادب رما يال لم تحم ل ريثأ ل لل كم هف نم دكأتف ، ةرشابم انتك بش

ةيساسأ تامولعمل

ةقلل عمل ةماه ل تارابتعال وضعبو AIGP سايقم ىلع ةماع ةرطن مسقلا اذ م دقي هم ادختساب .

يتل هيجوتل تالوكوتورب نم ةعومجم لثمي و ةيلخادلل ةرابعلل لوكوتورب لثمي ، فرعت امك و ةيرتمل ةميقلا ىل اذانتسا راسمل ديدحت رارق ذاختاب IGP موقبي . دحاو يراد لاجم لخاد لمعت

ايتاذ ةلقتسمل مظنل نم ريبك ددع ىلع هيجوتل ريفوتل دودحلل ةباوب جم انرب م م ص دقو اهتارارق ذختت ال يهو . ةينعملل تارادلل نيب اميف مدعنم ل وأ دودحملل قيسنتل تاذ ةراد ا هيف موقت رشن تاي لمع كانه ، كلذ عم و . سايق مادختساب راسمل ديدحتب ةقلل عملل نم نوكي دق ، تالاحل هذه لثمي يفو . ةلصتمل BGP تالكبش نم ديدعلل ليغشتب ةدحاو ديدحتب (BGP) دودحلل ةباوب لوكوتورب موقبي نأ ، دحاو ل يرادلل لاجم ل كلذ لخاد هيف بوغرملل ةيلخادلل ةرابعلل لوكوتورب لعفي امك امامت ، سايقم ىل دن تست تاراسم

ةمكارتملل ةيلخادلل ةرابعلل لوكوتورب ةمس

ففرعت متي . ةتقوم ريغ ةيرايتخا BGP راسم ةمس وه (RFC7311 ربع ددحمل) AIGP سايقم BGP AIGP يوتحي . (TLVs) ةميقلا لوطلا/عونل رصانع نم ةعومجمك AIGP ةمس ل ةميقلا ل قح م . مكارتملل IGP سايق ىلع TLV

ةرباعلا ريغ ةيراي تخالا تامسلا معدت ال يتلا BGP تاهجوم موقت نأ بجي :ةطحال م
ىرخألا BGP رئاظن ىلا اهررم ال بجيو تامسلا هذه فزحب (AIGP، لاثملا لىبس ىلع)
طاقف) امامت ةلقنسم ةمظنأ نيب ايللاقتنا نوكت نأ AIGP سايق نم دوصقملا سيل
(AS ةيلخادلا دودحل ربع).

مادختسالا تالاح جذامن

1. ةددعتملا ASN ةكبش

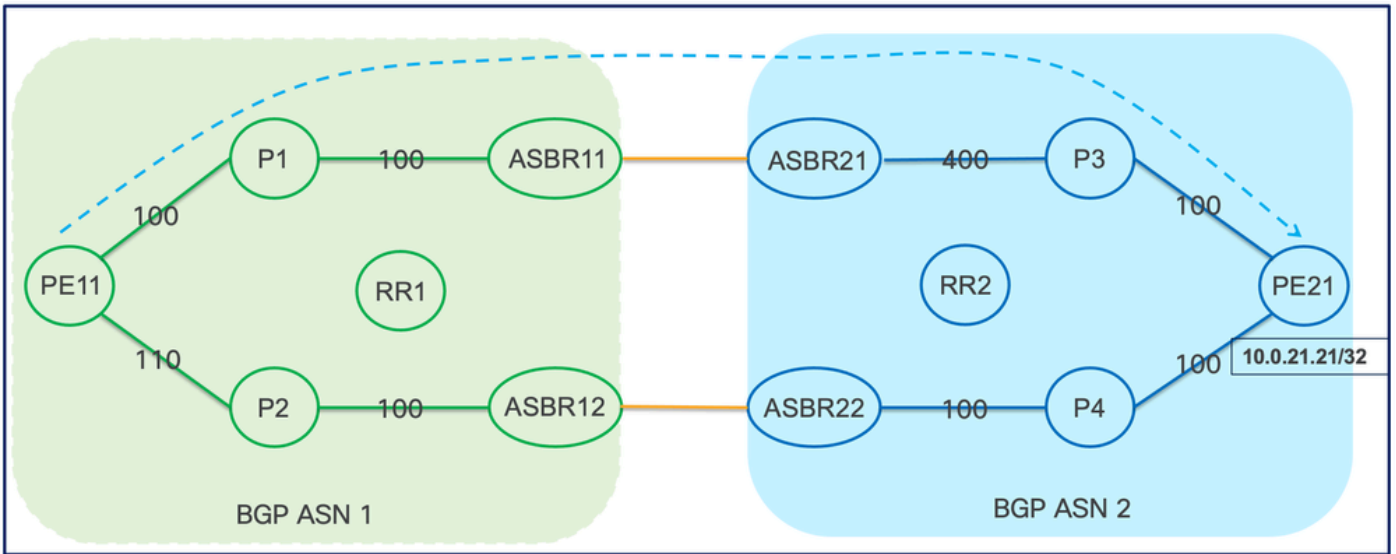
ىلا اهميسقت متي يتلاو، دحاو يراد لا جم يف ةدوجوملا تاكبشلا نم ديدعلا كانه، مويلا
عارو ةلمتحملا بابسألا نم ديدعلا كانه نوكت دقو. ةفلتخم بابسألا ةددعتم ASN تاكبش
اذه:

- IGP سايقم
- تاكبش جمدم متي مل، لازي ال نكلورخا ةكبش رفوم لبق نم ةدحاو رفوم ةكبش عارش مت
ايلخادمهبةصاخلا BGP

- ايلخاد ةلق تسم لاهت ك ب ش اه يد ل ة فل تخ م لاه ة راج ت لاه تام ي س ق ت لاه نا
- Sub-AS عم BGP تاداحت ا
- كل ذى لاه ام و ة س ل س لاه م س ت ي MPLS ماض ن

ءان ب هت ارارق ذاخت اب BGP لوكوت و ر ب لاه م س لاه دى ف م لاه نم نو كى دق ،هذه لثم تاك ب ش لاه ي ف ي ف دق ع لاه تن اك اذ ا ي ت ح ،ن ي ت دق ع ن ي ب لاه م راس م رص ق ا ب G P رات خى ي ت ح ، IGP س ا ي ق ي ل ع (ASN) لوصولا طاقن نم ن ي ت ف ل تخ م ن ي ت ع و م ج م

ع ASN 1 و ASN 2 ي ت د ح و لاه ا ه م ي س ق ت م ت ي ي ت لاه او ، ABC ة ك ب ش : لاه م لاه ل ي ب س ي ل ع قاطن لاه لثم ت ط بار ل لاه ة ي ل خ ا د لاه ة راب ع لاه لوكوت و ر ب ف ي لاه ك ت و ASBR ة ي ن ق ت ي لاه نورظن ي و PE11 و PE21 ن ي ب لاه م راس م ي ل ع لوصولاه وه انه فده لاه .ض ي ر ع لاه ي د د ر ت لاه



نود ة د د ع ت م ASN ة ك ب ش AIGP

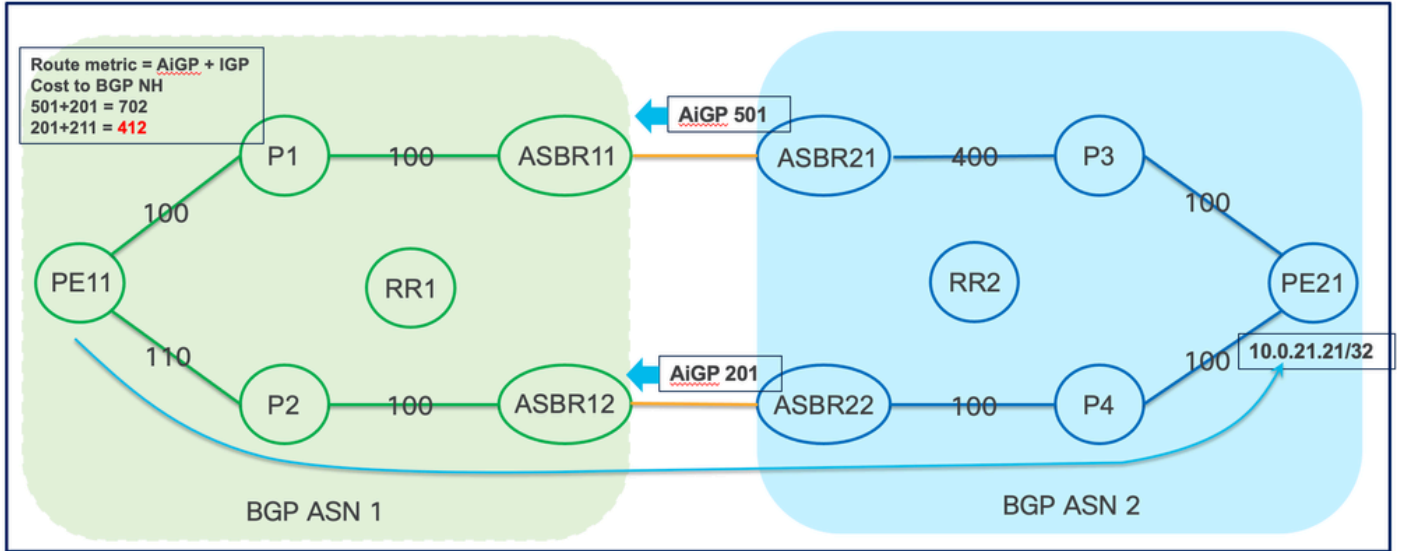
ةظحالم:

1. هاجت NH نم لك نع نالعلل RR1/2 ىلع يفاضا راسم نيكمت ضارت فاب .
2. اقباس روكذمل ويرانيسلال يف ةمدختسمل ةزهجالا عيمج ليغشت متي .
Cisco IOS-XE مادختساب

```
PE11#sh bgp ipv4 unicast 10.0.21.21/32
BGP routing table entry for 10.0.21.21/32, version 20
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 3
  2
    192.168.0.12 (metric 211) from 192.168.11.11 (192.168.11.11)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal
      Originator: 192.168.0.12, Cluster list: 192.168.11.11
      rx pathid: 0x1, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 3
  2
    192.168.0.11 (metric 201) from 192.168.11.11 (192.168.11.11)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

Originator: 192.168.0.11, Cluster list: 192.168.11.11
rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x0

راتخي، (RR1 و RR2 و ASBR1x و ASBR2x و PE11 و PE32) في طخمل اي اي جي بي (PE11) الى ايه ان نم ايل لخدال ارباعال لوكوتوربل افة لقت لقا ايلع يوتحي يذال راسملا نالا PE11 اة. اهان



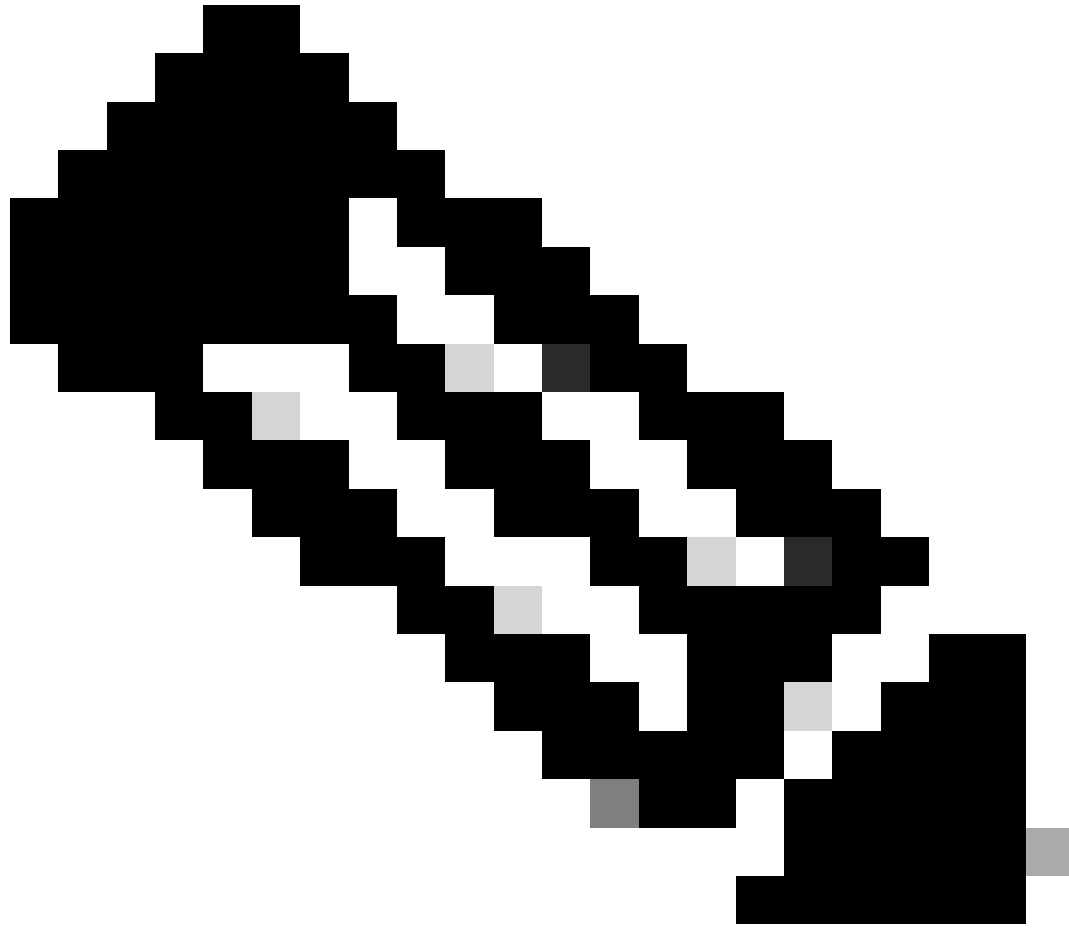
اي جي بي امة اءءءءملا اءبش

ني وكتالا

PEx و ASBRx و RRn:

اي جي بي اءءءءملا:

```
router bgp ASN  
neighbor <NBR_IP> aigp  
!
```



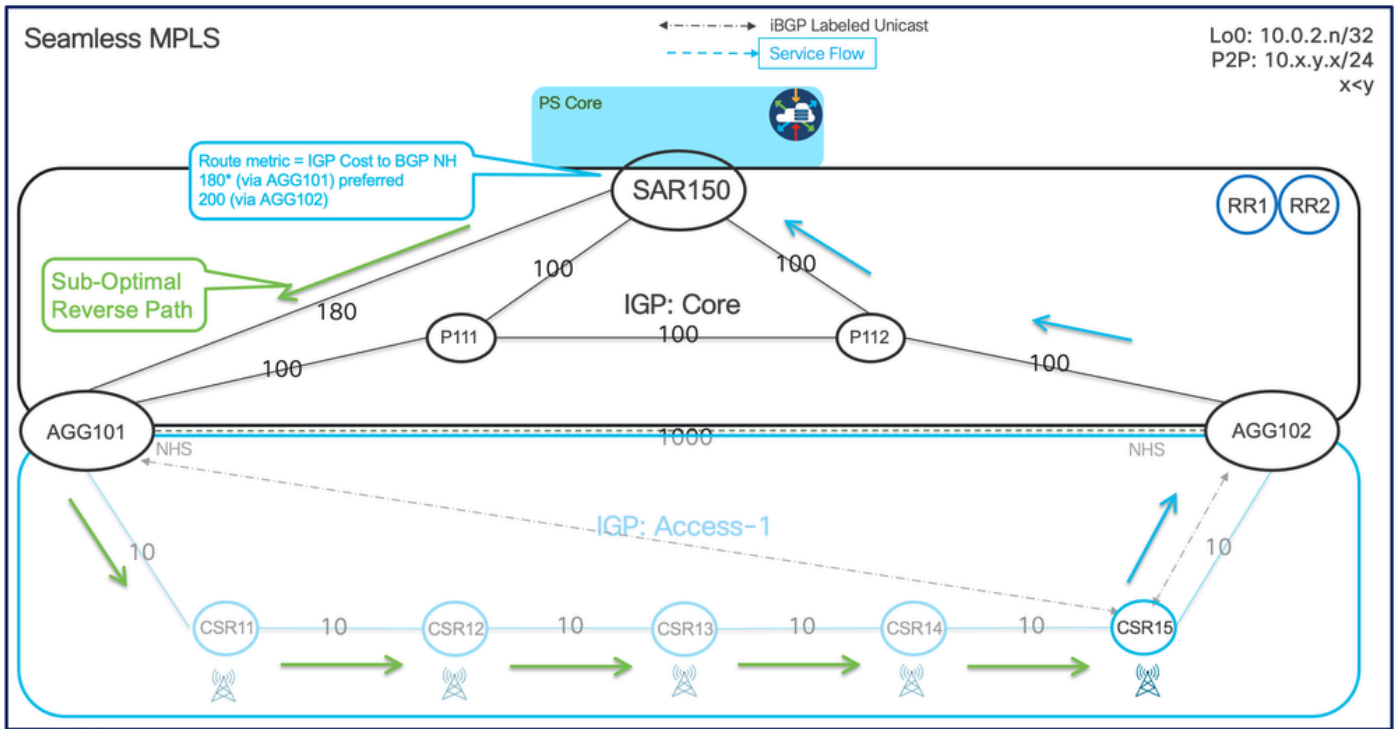
ةدردقلا ةردقلا هذه نأشب ضوافتلا ءاشنإ ديعو BGP Peering طقسى :ةظحالم
ةنايص ةذفان يف اهئارجاب حصنې ،كلذل

ةئدابلل AIGP سايق نع نالعالا

PE21: زارط مداخال

```
route-map SET_AIGP permit 10
  set aigp-metric igp-metric
!
router bgp 2
  address-family {ipv4|ipv6} unicast
    network 10.0.21.21 mask 255.255.255.255 route-map SET_AIGP
  !
```

ققحتلا



AIGP لوكون و توريب نود ةس الس ل ل اب مس تت MPLS ةكبش

اراسم (CSR15 ب ةلصت الم) eNB/gNB لى PS-Core نم ةيلزان التا رورم ل ةكرح ذخأت :ي دحت ل ل ةصاخ ل رورم ل ةكرح ي ف لوصول و نم زب قلعتت ل كاشم ثودح ي ف ب ب س تي امم ، PS-Core لى ل ل قننت ل اب .

تاطح الم

1. هجوم لمعي ثيح ةيفارغج ل دودح ل تاهوي رانيس ي ف ياساس ل لكشب هتاطح الم متت . (AGG102 ، لاثم ل ل ب س لى) لوصول و تالاجم ةدعل كرتشم دودح هجومك هس فن عي متح ل ل ف (اقباس ةروك ذم ل ةروصل ل ي ف).
2. لى ع . دودح هجوم برقأ راي تخاب (CSR) اى الخ ل ع قوم هجوم موقى ، ةيدع اصت ل رورم ل ةكرح ل . لى ع . دودح هجوم برقأ راي تخاب (CSR) تادم دخل ل عي متح هجوم راتخي ، ةق ف دت م ل رورم ل ةكرح ل ب س ن ل اب .
3. هجوم برقأ راي تخاب (SAR) تادم دخل ل عي متح هجوم راتخي ، ةق ف دت م ل رورم ل ةكرح ل ب س ن ل اب . دودح هجوم برقأ راي تخاب (SAR) تادم دخل ل عي متح هجوم راتخي ، ةق ف دت م ل رورم ل ةكرح ل ب س ن ل اب .

ةيل ل و ال - زا هج ل ل تال ج س

سار150 لى CSR15 نم - مداخل تانا ي رورم ةكرح

```
RP/0/0/CPU0:CSR15#traceroute mpls ipv4 10.0.2.150/32 so 10.0.2.15
Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.2.150/32, 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 10.15.102.15 MRU 1500 [Labels: explicit-null/16150 Exp: 0/0]
L 1 10.15.102.102 MRU 1500 [Labels: 16150 Exp: 0] 0 ms          !!!! AGG102
. 2 *                                                         !!!! P112 does not have a route
! 3 10.112.150.150 20 ms                                       !!!! SAR150
```

حج CSR15 إلى SAR150 - مداخل نم تانايب ل رورم ةكح

```
RP/0/0/CPU0:SAR150#traceroute mpls ipv4 10.0.2.15/32 source 10.0.2.150
Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.2.15/32, 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

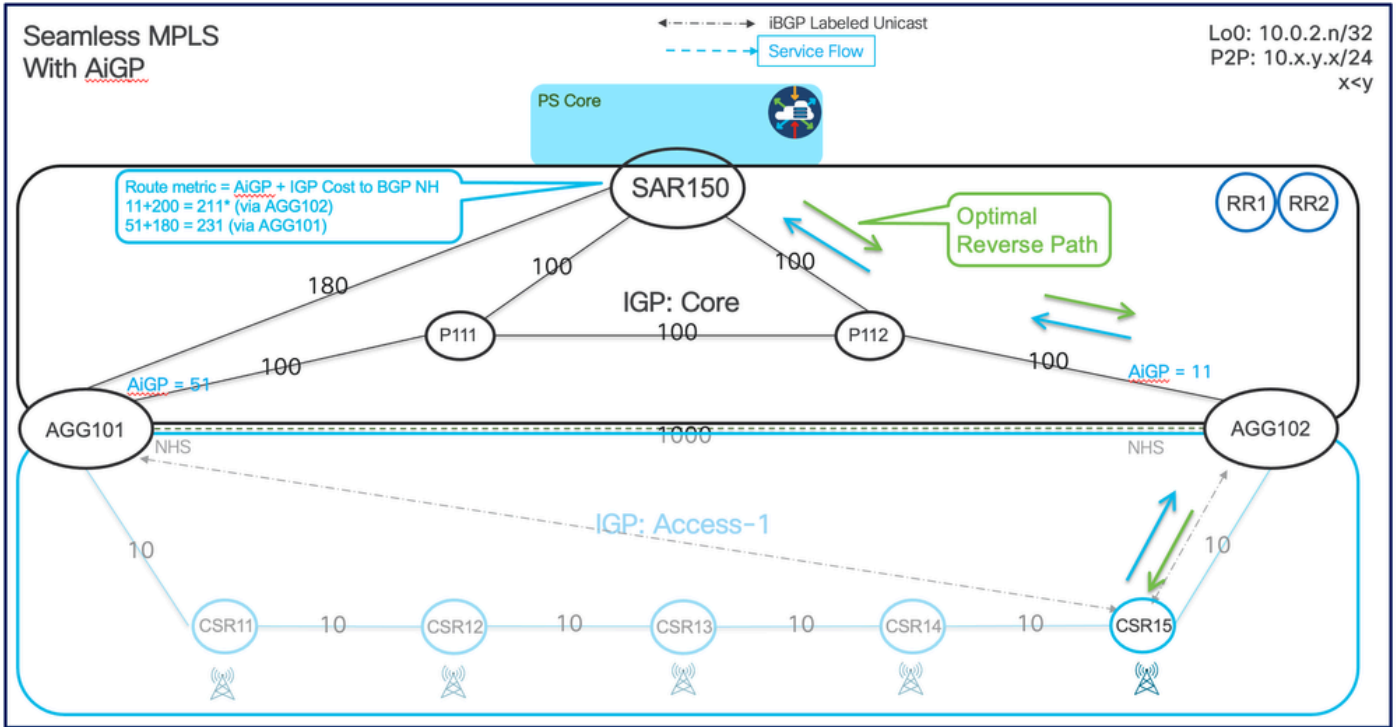
Type escape sequence to abort.

```
0 10.101.150.150 MRU 1500 [Labels: explicit-null/16015 Exp: 0/0]
L 1 10.101.150.101 MRU 1500 [Labels: 16015 Exp: 0] 10 ms       !!! AGG101
L 2 10.11.101.11 MRU 1500 [Labels: 16015 Exp: 0] 10 ms        !!! CSR11
L 3 10.11.12.12 MRU 1500 [Labels: 16015 Exp: 0] 10 ms         !!! CSR12
L 4 10.12.13.13 MRU 1500 [Labels: 16015 Exp: 0] 20 ms         !!! CSR13
L 5 10.13.14.14 MRU 1500 [Labels: explicit-null Exp: 0] 30 ms  !!! CSR14
! 6 10.14.15.15 30 ms                                         !!! CSR15
```

حج AIGP

CSR تاهجوم و SAR تاهجوم ني ب ةياهن إلى ةياهن نم يلاثم راسم يلغ لوصح ال وه انه فدهل
تاهجوم نم ةفاسم ال باسحل (RFC 3107) يداحل ال ثبلل يمسم ال BGP لوكوتورب مادختسا متي
ةيساس ال تااطابترال نم لك يلغ حاتم ال يدرتال قاطنل ني عت متي CSR تاهجوم إلى SAR
هذه BGP لوكوتورب لمحي نأ بح ي لالابو، ةيلخادلل ةرابع ال لوكوتورب ةفلكت يلغ
هذه قي قحت متي (PEs) ةصاخل لوصولل طاقن نم لك ني بح حص لك شب ةفلكت ال
AIGP مادختساب ةفيظولل

عم ةسلس MPLS ةكبش



مادختساب (AiGPS) عي محتلال ةلباقل ر يغ MPLS ةكبش

ةظحالم

1. نالعالل SAR و CSR و AGG و RR1/2 ةزهأ ىلع يفاضا راسم نيكمت ضارث فاب NH نم لك نع
2. Cisco ىلا اقباس روكذملا ويراني سلا يف ةمدخت سمل ةزهأ ال عيمج دنت ست IOS-XR.

نيوكتلا

Algp سيسي اقم نيمضت متي . BGP رئاظن نبي BGP راسم ةمس ةنيانكم اىلع ةقفاوملا بجي ةردق نيوكت متي . مهي لعل Algp نيكمت مت نينذلا ءارظنلل نبي تائابلا تانالعا يف طقف AIGP ريظنل BGP نيوانع ةلئاعو يدرف BGP ريظنل AIGP .

```
router bgp ASN
neighbor <NBR_IP>
address-family ipv4 unicast
aigp [disable]
```

وأعزوت لاداعإ انثأ انه نكمت و (4,294,967,295 إلى 0 نم) تب 32 عميق وه AIGP سايق
ة سايس/راسم لاة طيرخ مادختساب ةئداب مالتسا انثأ وأ ةكبش لانا ب ربع راسم لاشن
راسم لانا.

```
route-policy AIGP_POLICY
  set aigp-metric igp-cost
end-policy
!
router bgp ASN
address-family {ipv4|ipv6} unicast
  network <NETWORK/MASK> route-policy AIGP_POLICY
  or
  redistribute {ospf|isis} {process-id} route-policy AIGP_POLICY metric VALUE
!
```

ةظحالم:

-
1. تمسلة نىعمللا ملىقلا نوكلا، اهعزوت ءءاعلا تملا لاراسملا ءبسنلاب 1. ءطساوب اهنىءعلا ملامك وارسملا لىل iGP ءىلاللا ءوطءلا ملىق له AiGP راسملا ءسايس.
 2. تمسلة نىل اناف، BGP لىل اهعزوت ءءاعلا تملا لاراسملا ءبسنلاب 2. ءطساوب اهنىءعلا ملامك وارسملا لىل ءىلاللا ءوطءلا ملىق له ءنىعمللا راسملا ءسايس.
 3. ملىق له ءنىعمللا ملىقلا. ءكبش ناىب لالء نم BGP لىل راسملا ءارىلسا ملى 3. راسملا ءسايس ءطساوب اهنىءعلا ملامك وارسملا لىل ءىلاللا ءوطءلا
-

نىوكلا نم ءنىع

CSR15:

```
! Additional config lines related to AIGP are marked in RED color
route-policy SID($SID)
  set label-index $SID
  set aigp-metric igp-cost
end-policy
!
router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
    network 10.0.2.15/32 route-policy SID(15)
  neighbor-group RR
    address-family ipv4 labeled-unicast
      aigp
  !
  !
  !
```

ةةنعم لال BGP رل شحت ةزهأ ع ع م ج ل ع ل شام م نل وكت ا ر ج ا م ت : ةظ ح الم

AIGP ذل فنت دعب - ةزهأ لال تال ح س

CSR15 ل ل SAR150 - م دا خ ل ن م ت ا ن ا ب ل رورم ة ك ح

```
RP/0/0/CPU0:SAR150#sh bgp ipv4 labeled-unicast 10.0.2.15/32
BGP routing table entry for 10.0.2.15/32
Versions:
Process bRIB/RIB SendTblVer
Speaker 411 411
Local Label: 16015
Last Modified: Oct 24 11:05:26.796 for 00:00:04
Paths: (2 available, best #1)
Not advertised to any peer
Path #1: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.0.2.102 (metric 200) from 10.0.2.100 (10.0.2.15)
```

```

Received Label 16015
Origin IGP, metric 0, localpref 100, aigp metric 20, valid, internal, best, group-best, labeled-unicast
Received Path ID 1, Local Path ID 1, version 410
Originator: 10.0.2.15, Cluster list: 10.0.2.100, 10.0.2.102
Total AIGP metric 220
Label-Index: 15
Path #2: Received by speaker 0
Not advertised to any peer
Local
10.0.2.101 (metric 180) from 10.0.2.100 (10.0.2.15)
Received Label 16015
Origin IGP, metric 0, localpref 100, aigp metric 60, valid, internal, backup, add-path, labeled-unicast
Received Path ID 8, Local Path ID 7, version 411
Originator: 10.0.2.15, Cluster list: 10.0.2.100, 10.0.2.101
Total AIGP metric 240
Label-Index: 15

```

```

RP/0/0/CPU0:SAR150#traceroute mpls ipv4 10.0.2.15/32 so 10.0.2.150
Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.2.15/32, 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 10.112.150.150 MRU 1500 [Labels: 16102/16015 Exp: 0/0]
L 1 10.112.150.112 MRU 1500 [Labels: explicit-null/16015 Exp: 0/0] 10 ms      !!! P112
L 2 10.102.112.102 MRU 1500 [Labels: explicit-null Exp: 0] 10 ms          !!! AGG102
! 3 10.15.102.15 20 ms                                                    !!! CSR15

```

حج SAR150 إلى CSR15 نم - مداخل تاناي رورم كح

```

RP/0/0/CPU0:CSR15#traceroute mpls ipv4 10.0.2.150/32 source 10.0.2.15
Tracing MPLS Label Switched Path to 10.0.2.150/32, 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 10.15.102.15 MRU 1500 [Labels: explicit-null/16150 Exp: 0/0]
L 1 10.15.102.102 MRU 1500 [Labels: 16150 Exp: 0] 10 ms      !!! AGG102
. 2 *                                                       !!! P112 does not have a route
! 3 10.112.150.150 30 ms                                       !!! SAR150

```


اهي ف لمأتلا بجي روما

- في ريغيغ، لاثملا لبيس ىلع) ةيلخادلا ةرابعلا لوكوتورب ةفلكت في تاريخيغت عم لوكوتورب في ةقباطم تاريخيغت كانه، (ديزمال او طابترالا عطق بيسب يداملا طاطخملا BGP لوكوتورب راسم في بالقنا شودح في كلذ بيسبتي دق. اضيا (BGP) دودحلا ةبواب مت يتل BGP ل "ةيلاتلا ةوطخلال لغشم" ريخأت ةميق ىلع اضيا براقثلا اذه دمتعي ةماهلا ريغ شادحلل اهنويوكت.
- BGP لوكوتورب عضوي وهو. لصفألا BGP راسم ديحيت ليدعت متي، AIGP مديقت لالخنم ناك اذا، كلذل AS_PATH ةمس لبقو BGP لوكوتوربل يلحملا ليضفتلا دعب AIGP رظنلا ةداعإ ىلإ جاتحت دق، AS_PATH ل قبسملا دادعإلا لوح ةيلاحتاسايس يا كانه اهيف.
- اراسم امئاد BGP لصففي، هنودب رخألاو AIGP سايقمب امه دحأ، نيراسم كانه نوكي ام دنع AIGP سايقمب.

AIGP لهاجت

ءانثأ AIGP سايق لهاجتل (BGP) ةيدودحلا ةرابعلا لوكوتورب لغشي زاغ نيوكت نكمي امك AIGP سايق ىلع تاراسملا دحأ يوتحي ال ام دنع نيراسم نيبل لصفألا راسملا ديحيت ةيلمع no rmألا مدختسأ، ةيضارتفالا ةيلمعلال ىلإ زاغلل عاجرال. هجوملا نيوكت عضو في bgp bestpath aigp ignore rmألا مادختسا اذه form of.

[no] bgp bestpath aigp ignore

،نودب رخألاو AIGP سايق عم امه دحأ، نيراسم كانه نوكي ام دنع AIGP سايقمب اراسم امئاد BGP لصففي، يضرارتفا لكشب ىلع يوتحي نيراسملا نم يا ناكل ول امك راسم باسح لصفألا ذي فننت BGP في رمألا bgp bestpath aigp ignore ذي فننت نع جتني AIGP سايق.

رارقالا

رذخب اهمادختسا بجي نكلو مادختسالاب ةصاخلا تالاحلا ضعب لحل ديكأتلاب BGP AIGP ةمس ريوطت مت

ةلص تاذا تامولعم

- [BGP ل AIGP ةيرتملا قمسلا نيويكت](#)
- [Cisco نم تاليزنتال او ينفلا معدلا](#)

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نم ةومچم مادختساب دن تسمل اذہ Cisco تچرت
ملاعلاء انءمچي فني مدختسمل معدى وتحم مي دقتل ةيرشبلاو
امك ةقيقد نوك تنل ةللأل ةمچرت لصف أن ةظحال مچري. ةصاغل مهتغب
Cisco يلخت. فرتحم مچرت مامدقي يتل ةيفارتحال ةمچرتل عم لالحل وه
ىلإ أمئاد ةوچرلاب ي صؤتو تامچرتل هذه ةقدنع اهتيلوئسم Cisco
Systems (رفوتم طبارلا) ي لصلأل يزي لچنل دن تسمل