

# AIGP-metriek kenmerk voor BGP configureren

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Overzicht van AIGP-metriek kenmerken](#)

[Veranderingen in het BGP-algoritme voor beste padselectie](#)

[Belangrijke overwegingen](#)

[Oplossing voor verouderde routers](#)

[Configureren](#)

[Transmissie van de AIGP-kenmerk inschakelen](#)

[AIGP initiëren](#)

[Knob om AIGP-tintjes uit te schakelen](#)

[Oplossing voor verouderde routers](#)

[Omzetting van het AIGP in de kosten van de Gemeenschap](#)

[Vertaling van het AIGP naar MED](#)

[Verifiëren](#)

[Problemen oplossen](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft hoe u de AIGP (Accumulated Interior Gateway Protocol) (AIGP) metrische eigenschap kunt configureren die wordt overgedragen door Border Gateway Protocol (BGP) in Cisco IOS<sup>®</sup>.

## Voorwaarden

### Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

### Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een

opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

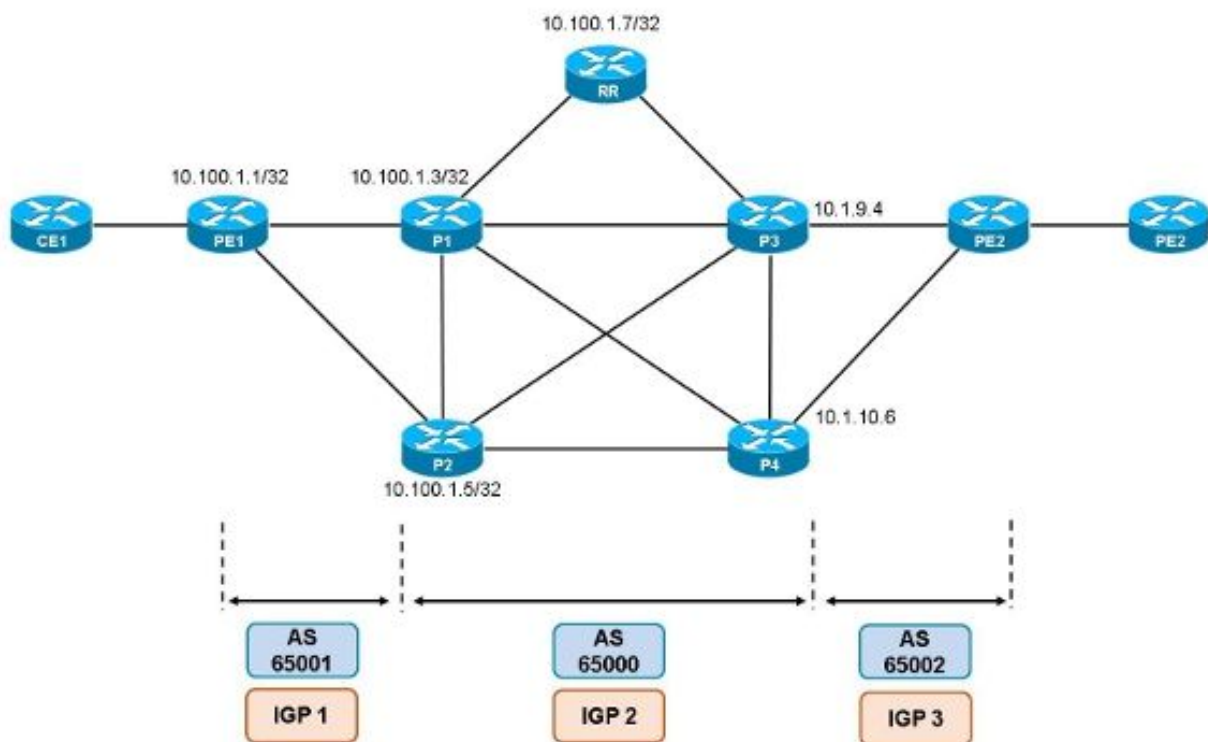
## Achtergrondinformatie

Dit deel geeft een overzicht van de AIGP-metrische eigenschap en enkele belangrijke overwegingen met betrekking tot het gebruik ervan.

### Overzicht van AIGP-metrische kenmerken

Bedrijven zouden een netwerkontwerp kunnen willen implementeren waar het netwerk gesplitst is met meerdere Interior Gateway Protocols (IGP's), elk met één BGP-autonoom systeem. Dit wordt gebruikt om schaalbaarheidsredenen, waar het netwerk te groot wordt voor één IGP. Het BGP helpt te schaalen wanneer het een aantal routes vervoert die anders door het IGP zouden worden vervoerd. De oplossing die AIGP gebruikt is bedoeld voor netwerken met verschillende autonome BGP-systemen onder één administratieve controle.

Hierna volgt een voorbeeld:



De end-to-end service is MPLS VPN (Multi-Protocol Label Switching). Wanneer er een groot aantal PE (Provider Edge) routers in het netwerk is, moet IGP te veel routes dragen. De oplossing is om BGP de loopback interfaces van de PE routers te hebben. De oplossing die wordt gebruikt om ervoor te zorgen dat het MPLS Label Switched Path (LSP) niet wordt onderbroken van end-to-end, is het gebruik van het *BGP IPv4 +*-label. Dit betekent dat RFC 3107 tussen de PE routers en de grensrouters wordt gebruikt, die de verschillende IGP-domeinen verbindt.

Het probleem met deze oplossing is dat de routers van de grenzen of de PE routers niet langer een beslissing kunnen maken over het beste pad, gebaseerd op de kortste metrische end-to-end, omdat er niet langer één IGP is dat door het hele netwerk loopt. De oplossing voor dit probleem is de nieuwe BGP-eigenschap, de *Gecumuleerde IGP-metrische eigenschap* of de *AIGP-metrische*

*eigenschap* genoemd. Deze niet-transitieve BGP-eigenschap heeft de geaccumuleerde metriek voor de paden, zodat de BGP-sprekers kennis van de end-to-end metriek voor die paden ontvangen.

De sprekers BGP moeten de route aan de volgende-hop metriek aan de huidige waarde in de metrische eigenschap AIGP toevoegen alvorens de route wordt doorgestuurd.

**Opmerking:** De vergelijking van trajecten voor één route wordt onmiddellijk na de vergelijking van de lokale voorkeur uitgevoerd. Raadpleeg het [BGP-document voor selectie van beste pad](#) voor meer informatie over het BGP-algoritme voor selectie van beste pad.

Deze oplossing is vergelijkbaar met de oplossing waarbij de Multi Exit Discriminator (MED) is ingesteld op de IGP-metriek. In dit geval echter beslist stap 6 (de laagste MED) het beste pad. Deze stap volgt op stap 4, waar de kortste route het beste pad bepaalt. Het beste pad wordt vaak al gevonden voordat stap 6 is bereikt. Met de AIGP-oplossing wordt het normale BGP-besluit zodanig gewijzigd dat het AIGP na stap 3 wordt gecontroleerd om vast te stellen of de route lokaal werd geadverteerd. Als de verschillende Autonomous Systems (ASs) van de buur van BGP gelijk heeft, betekent dit dat de *altijd-vergelijk-med* waarde moet worden geactiveerd.

De AIGP metrieke eigenschap wordt gespecificeerd in RFC 7311, wat de *cumulatieve IGP-metriek kenmerk voor BGP* is. Om de AIGP-metrieke waarde in de kostengemeenschap over te brengen, worden de in *concept-retana-idr-aigp-cost-community* gespecificeerde procedures (*gebruik van de kostengemeenschap om de geaccumuleerde IGP-metriek over te brengen*) gebruikt.

**Opmerking:** De BGP AIGP metrische die wordt toegewezen voorziet in een optimale routing in netwerken waar verschillende routingdomeinen onderling verbonden zijn door de BGP.

## Veranderingen in het BGP-algoritme voor beste padselectie

Wanneer AIGP wordt gebruikt, worden deze wijzigingen in het BGP-algoritme voor beste padselectie uitgevoerd:

- Het BGP-algoritme voor selectie van beste pad wordt aangepast om het AIGP direct na stap 3 (plaatselijk geadverteerde routers) te vergelijken en nadat verificatie van de volgende hop geldig is.
- Wanneer de router een pad AIGP tegen een pad AIGP overweegt, dan wordt de waarde van metriek AIGP toegevoegd aan metriek in de richting van de volgende-hop.
- Wanneer de router een AIGP-pad tegen een niet-AIGP-pad overweegt, dan geeft de BGP standaard de voorkeur aan het pad met de AIGP-eigenschap.
- Wanneer de laagste IGP metriek vergeleken wordt met de BGP volgende hop, dan wordt rekening gehouden met de AIGP kosten.
- Als de route naar de volgende hop metriek AIGP heeft, wordt de metriek aan IGP in de richting van de volgende hop toegevoegd. Deze som is de nieuwe IGP metrische (binnenlandse kosten) voor de route. Dit gebeurt wanneer een BGP-route op een andere

BGP-route terugkeert.

## Belangrijke overwegingen

Als IGP's in het netwerk van verschillende types (Open Kortste Pad Eerst (OSPF), Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (DHCP) zijn, is het onwaarschijnlijk dat de metriek die voortvloeit uit het gebruik van de AIGP-eigenschap leidt tot consistente of zinnige resultaten. Als hetzelfde IGP in de verschillende domeinen wordt gebruikt, moeten dezelfde metrische instellingen gebruikt worden om consistente resultaten te garanderen.

Om de routers of PE-routers in staat te stellen te beslissen tussen meerdere paden (gebaseerd op de AIGP-afgeleide metriek) moeten ze eerst meerdere paden ontvangen. Daarom is het mogelijk dat u de *optie Extra pad (ADD-Path)* of *Adverteert de optie Beste Externe BGP-functie* moet inschakelen.

De BGP-peers die voor AIGP zijn ingeschakeld en de peers die niet in afzonderlijke groepen worden geplaatst. Daarnaast worden de BGP-peers die in de kostengemeenschap voor AIGP zijn ingeschakeld, in afzonderlijke update-groepen geplaatst.

## Oplossing voor verouderde routers

Als er routers in het netwerk zijn die niet in staat zijn AIGP (oudere routers) te gebruiken, zijn er twee mogelijke oplossingen:

- Een router kan AIGP aan een kostengemeenschap vertalen, deze aan de route verbinden en de route naar de legacy-router adverteren.
- Een router kan AIGP aan MED vertalen, deze aan de route vastmaken en de route naar de legacy router adverteren.

## Configureren

In deze sectie wordt beschreven hoe u de AIGP metrische eigenschap kunt configureren.

### Transmissie van de AIGP-kenmerk inschakelen

AIGP moet expliciet worden ingeschakeld voor interne BGP- (iBGP) en externe BGP-sessies (eBGP) met de `neighbor ip-address aigp` uit.

Zo verifieert u of AIGP is ingeschakeld voor de BGP-peer:

```
P3#show bgp ipv4 unicast neighbors 10.1.9.2 | in AIGP
```

```
For address family: IPv4 Unicast
```

```
AIGP is enabled
```

### AIGP initiëren

AIGP kan op IGP metrisch of op een waarde worden ingesteld. Ook kan AIGP voor bepaalde specifieke routes alleen voor een IGP worden ingesteld via een `route-map`. Wanneer de initiator van het AIGP een verandering in de IGP metriek ziet, zou het een nieuwe BGP update met de nieuwe AIGP waarden voor de getroffen routes moeten verzenden.

AIGP-metriek kan automatisch op IGP-metriek of op een willekeurige 32-bits waarde worden ingesteld:

```
P1(config-route-map)#set aigp-metric ?
<0-4294967295> manual value
igp-metric      metric value from rib
```

Dit voorbeeld toont hoe om AIGP metrisch aan metrisch van de route IGP in te stellen:

```
ip prefix-list loopback seq 5 permit 10.100.1.1/32
!
route-map redistribute-loopback permit 10
match ip address prefix-list loopback
set aigp-metric igp-metric
```

## Knob om AIGP-tintjes uit te schakelen

Als deze knob is ingeschakeld, gebruikt de BGP de AIGP-functie niet voor het breken van de werktijd, tenzij beide paden de AIGP-metrische eigenschap hebben. Dit betekent dat de AIGP-eigenschap niet wordt geëvalueerd tijdens het beste proces voor het selecteren van paden tussen twee paden wanneer één pad niet de AIGP-eigenschap heeft.

Hierna volgt een voorbeeld:

```
router bgp 65000
  bgp bestpath aigp ignore
```

## Oplossing voor verouderde routers

Als de router PE2 geen software heeft die de metrische eigenschap AIGP steunt (het is een erfenomenrouter), dan zijn er twee oplossingen die u kunt gebruiken.

## Omzetting van het AIGP in de kosten van de Gemeenschap

Configureer de routers P3 en P4 om de IGP-kosten te vertalen naar een kostengemeenschap die de router kan adverteren met een erfenomenrouter:

```
P3#show run | beg router bgp
router bgp 65000
address-family ipv4
  neighbor 10.1.9.2 activate
  neighbor 10.1.9.2 send-community both
  neighbor 10.1.9.2 aigp send cost-community 100 poi igp-cost transitive
```

```
P4#show run | beg router bgp
router bgp 65000
address-family ipv4
  neighbor 10.1.10.2 activate
  neighbor 10.1.10.2 send-community both
```

```
neighbor 10.1.10.2 aigp send cost-community 100 poi igp-cost transitive
```

U moet de router die verstuurt toestaan om **uitgebreide** gemeenschappen te verzenden. Dit betekent dat u de *send-community extended* of *send-community both* eigenschappen (*neighbor x.x.x.x send-community*) voor de BGP-peer.

Hierna volgt een voorbeeld:

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 6
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    6
  Refresh Epoch 2
  65000 65001
    10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      Extended Community: Cost(transitive):igp:100:6
      mpls labels in/out 17/16
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Refresh Epoch 15
  65000 65001
    10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      Extended Community: Cost(transitive):igp:100:11
      mpls labels in/out 17/30
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
```

Zoals getoond, koos de router PE2 het pad met de laagste kosten (**100:6** tegen **100:11**) als het beste pad.

## Vertaling van het AIGP naar MED

Configureer de routers P3 en P4 om de IGP-kosten te vertalen naar de MED-router die de router kan adverteren met een legacy-router.

Hier is de configuratie op de router P3:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.9.2 activate
neighbor 10.1.9.2 send-community both
neighbor 10.1.9.2 aigp send med
```

Hier is de configuratie op de router P4:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.10.2 activate
neighbor 10.1.10.2 send-community both
neighbor 10.1.10.2 aigp send med
```

## Verifiëren

De output van het `debug bgp ipv4 unicast updates` in opdracht toont het gebruik van de AIGP-metrische eigenschap:

```
PE2#
BGP(0): 10.1.9.4 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 10.1.9.4, origin ?, aigp-metric 22,
merged path 65000 65001, AS_PATH
```

Wanneer u het beeld bekijkt dat in het gedeelte van dit document wordt meegeleverd, kunt u zien dat alle links in het netwerk AS 6500 een OSPF-kosten van **10** hebben, de koppelingen tussen de routers P1 en P4 en tussen P2 en P3 een OSPF-kosten van **100** hebben en de link tussen de routers P3 en P1 een kosten van **5**.

Dit is de route voor 10.100.1.1/32, zoals gezien op de router P3:

```
P3#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 9
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Additional-path-install
  Path advertised to update-groups:
    5
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.3 (metric 6) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
      mpls labels in/out 29/16
      rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x0
  Path not advertised to any peer
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.5 (metric 21) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, backup/repair, all
      Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
      mpls labels in/out 29/16
      rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x1
```

Dit is de route voor 10.100.1.1/32, zoals gezien op de router P4:

```
P4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 9
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Additional-path-install
  Path not advertised to any peer
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.3 (metric 16) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, backup/repair, all
      Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
      mpls labels in/out 29/16
      rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x1
  Path advertised to update-groups:
    35
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.5 (metric 11) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
      mpls labels in/out 29/16
      rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x0
```

Dit is de route voor 10.100.1.1/32, zoals gezien op router PE2:

```

PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 4
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Advertised to update-groups:
    5
Refresh Epoch 1
65000 65001
  10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
    Origin incomplete, localpref 100, valid, external
    mpls labels in/out 18/17
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
Refresh Epoch 1
65000 65001
  10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
    Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
    mpls labels in/out 18/30
    rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

```

Het beste pad op de router P3 is het pad met IGP metrische 6, met router P1 als volgende hop. Het beste pad op de router P4 is het pad met IGP metrische 11, met router P2 als volgende hop. De routers P3 en P4 verzenden hun beste pad naar router PE2. De router PE2 pakt het pad van de router P4 als beste, wat werd besloten omdat beide BGP-paden op router PE2 zeer gelijkaardig zijn en stap 10 de verbindingbreker was: de oudste externe weg heeft gewonnen . Dit betekent dat het verkeer van router PE2 naar router PE1 het pad PE2-P4-P2-PE1 neemt. Maar het kortste algemene pad, wanneer je naar de IGP-kosten kijkt, is PE2-P3-P1-PE1.

Gebruik de informatie die volgt om de AIGP metrische eigenschap op de routers P3 en P4 naar de router PE2 (10.100.1.7) te verifiëren:

Hier is de uitvoer voor de router P3:

```

router bgp 65000
address-family ipv4
  bgp additional-paths select all
  bgp additional-paths receive
  bgp additional-paths install
  neighbor 10.1.9.2 activate
  neighbor 10.1.9.2 aigp
  neighbor 10.1.9.2 send-label
  neighbor 10.100.1.7 activate
  neighbor 10.100.1.7 aigp
  neighbor 10.100.1.7 next-hop-self
  neighbor 10.100.1.7 send-label

```

Hier is de uitvoer voor de router P4:

```

router bgp 65000
address-family ipv4
  bgp additional-paths select all
  bgp additional-paths receive
  bgp additional-paths install
  neighbor 10.1.10.2 activate
  neighbor 10.1.10.2 aigp
  neighbor 10.1.10.2 send-label
  neighbor 10.100.1.7 activate
  neighbor 10.100.1.7 aigp
  neighbor 10.100.1.7 next-hop-self
  neighbor 10.100.1.7 send-label

```

U kunt zien dat de router P3 nu:



```
P3#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 30
```

```
Paths: (2 available, best #2, table default)
```

```
Additional-path-install
```

```
Path not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 11
```

```
65001
```

```
10.100.1.5 (metric 21) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
```

```
Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal,  
backup/repair, all
```

```
Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
```

```
mpls labels in/out 28/31
```

```
rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x1
```

```
Path advertised to update-groups:
```

```
5
```

```
Refresh Epoch 11
```

```
65001
```

```
10.100.1.3 (metric 6) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
```

```
Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
```

```
mpls labels in/out 28/30
```

```
rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x0
```

De router P4 heeft nu:

```
P4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 30
```

```
Paths: (2 available, best #1, table default)
```

```
Additional-path-install
```

```
Path advertised to update-groups:
```

```
35
```

```
Refresh Epoch 11
```

```
65001
```

```
10.100.1.5 (metric 11) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
```

```
Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
```

```
Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
```

```
mpls labels in/out 16/31
```

```
rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x0
```

```
Path not advertised to any peer
```

```
Refresh Epoch 11
```

```
65001
```

```
10.100.1.3 (metric 16) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
```

```
Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal,  
backup/repair, all
```

```
Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
```

```
mpls labels in/out 16/30
```

```
rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x1
```

De IGP metriek voor de paden op de routers P3 en P4 veranderde niet, maar de router PE2 ontvangt nu de routes met de AIGP eigenschap van de routers P3 en P4.

De router PE2 ziet de twee paden. Elk pad heeft de AIGP eigenschap en het pad met de laagste AIGP metrische eigenschap wint nu:

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 6
```

```
Paths: (2 available, best #1, table default)
```

```
Advertised to update-groups:
```

```
5
```

```
Refresh Epoch 1
```

```

65000 65001
 10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
  Origin incomplete, aigp-metric 6, localpref 100, valid, external, best
  mpls labels in/out 18/17
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Refresh Epoch 1
65000 65001
 10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
  Origin incomplete, aigp-metric 11, localpref 100, valid, external
  mpls labels in/out 18/30
  rx pathid: 0, tx pathid: 0

```

Als het pad dat van de router P3 wordt ontvangen langer is dan het pad dat van de router P4 op de router PE2 wordt ontvangen, dan gebruikt router PE2 nog steeds het pad van de router P3 als het beste. U kunt het pad dat de router P3 adverteert met één via een route-map en *as-prepend*.

```

router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.9.2 route-map as_path out

```

```

route-map as_path permit 10
set as-path prepend last-as 1

```

De router PE2 heeft nu de route van de router P3 met één extra ALS in het AS-pad:

```

PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 7
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    5
Refresh Epoch 1
65000 65001 65001
 10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
  Origin incomplete, aigp-metric 6, localpref 100, valid, external, best
  mpls labels in/out 18/nolabel
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Refresh Epoch 1
65000 65001
 10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
  Origin incomplete, aigp-metric 11, localpref 100, valid, external
  mpls labels in/out 18/30
  rx pathid: 0, tx pathid: 0

```

Vanwege het metrische kenmerk AIGP, kiest de router PE2 nog steeds het pad van de router P3 als het beste. De AIGP-controle wordt uitgevoerd voordat de AS-padlengte is ingeschakeld.

Als u de mogelijkheid verwijdert om AIGP op de router P4 naar de router PE2 te verzenden, dan ontvangt de router PE2 het pad zonder het metrische attribuut AIGP van de router P4. Nochtans, heeft de router PE2 nog steeds het pad van de router P3 met AIGP. De router PE2 geeft de voorkeur aan het pad met AIGP boven een pad zonder AIGP en volgt het pad vanaf de router P3 als het beste:

```

PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 2
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Advertised to update-groups:
    6
Refresh Epoch 1
65000 65001
 10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)

```

```
Origin incomplete, localpref 100, valid, external
mpls labels in/out 17/30
rx pathid: 0, tx pathid: 0
Refresh Epoch 1
65000 65001 65001
10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
Origin incomplete, aigp-metric 6, localpref 100, valid, external, best
mpls labels in/out 17/nolabel
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

**Opmerking:** Als u wilt dat de router PE2 AIGP tijdens het BGP beste proces van de padselectie negeert, moet u dan het volgende configureren `bgp bestpath aigp ignore` uit.

## Problemen oplossen

Er is momenteel geen specifieke troubleshooting-informatie beschikbaar voor deze configuratie.