

# BGP-algoritme voor selectie van het beste pad

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Waarom routers paden negeren](#)

[Hoe het beste padalgoritme werkt](#)

[Voorbeeld: BGP-selectie beste pad](#)

[Het padselectieproces aanpassen](#)

[BGP multipath](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft de functie van het BGP-algoritme (Border Gateway Protocol) voor het beste pad. BGP-routers ontvangen doorgaans meerdere paden naar dezelfde bestemming. Het BGP best path algoritme bepaalt welk pad het beste in de IP-routingstabel kan worden geïnstalleerd en welk pad het beste voor traffic Forwarding kan worden gebruikt.

## Waarom routers paden negeren

Veronderstel dat alle wegen die een router voor een bepaalde prefix ontvangt in een lijst worden geschikt. De lijst is gelijk aan de output van de [show ip bgp longer-prefixes](#) uit. In dit geval worden sommige paden niet beschouwd als kandidaten voor het beste pad. Dergelijke paden hebben doorgaans niet de geldige vlag in de uitvoer van de [show ip bgp longer-prefixes](#) uit. Routers negeren paden in deze omstandigheden:

- Paden die worden gemarkeerd als `niet gesynchroniseerd` in de [show ip bgp longer-prefixes](#) output. Als BGP-synchronisatie is ingeschakeld, moet er een overeenkomst zijn voor het prefix in de IP-routertabel om een intern BGP-pad (iBGP) te kunnen beschouwen als een geldig pad. BGP-synchronisatie is standaard ingeschakeld in Cisco IOS<sup>®</sup>-software. Als de route die aanpast van een Open Kortste Weg Eerste (OSPF) buur wordt geleerd, moet zijn OSPF router-ID de BGP-router-ID van de iBGP-buur aanpassen. De meeste gebruikers schakelen synchronisatie liever uit met het gebruik van de [no synchronization](#) BGP-subopdracht. **Opmerking:** synchronisatie is standaard uitgeschakeld in Cisco IOS-software release 12.2(8)T en hoger.
- Paden waarvoor de NEXT\_HOP niet toegankelijk is. Zorg ervoor dat er een Interior Gateway Protocol (IGP)-route naar de NEXT\_HOP is die aan het pad is gekoppeld.
- Paden van een externe BGP-buur (eBGP) als het lokale autonome systeem (AS) in AS\_PATH wordt weergegeven. Dergelijke paden worden ontkend bij toegang tot de router en worden niet eens geïnstalleerd in de BGP Routing Information Base (RIB). Het zelfde is op om het even welke weg van toepassing die door een routeringsbeleid wordt ontkend dat via toegang, prefix, AS\_PATH, of communautaire lijsten wordt uitgevoerd, tenzij u hebt gevormd [neighbor soft-reconfiguration inbound](#) voor de buurvrouw.
- Als u dit hebt ingeschakeld [bgp enforce-first-as](#) en de UPDATE bevat het AS van de buur niet als het eerste AS nummer in de AS\_SEQUENCE. In dit geval, verzendt de router een bericht en

sluit de zitting.

- Paden die zijn gemarkeerd als (alleen ontvangen) in de show ip bgp longer-prefixes uitgangHet beleid heeft deze paden verworpen. De router heeft de paden echter opgeslagen omdat u deze hebt geconfigureerd soft-reconfiguration inbound voor de buur die het pad verstuurt.

## Hoe het beste padalgoritme werkt

BGP wijst het eerste geldige pad toe als het huidige beste pad. BGP vergelijkt vervolgens het beste pad met het volgende pad in de lijst, totdat BGP het einde van de lijst met geldige paden bereikt. Deze lijst geeft de regels die worden gebruikt om het beste pad te bepalen:

1. Geef de voorkeur aan het pad met het hoogste GEWICHT. **Opmerking:** [GEWICHT](#) is een Cisco-specifieke parameter. Het is lokaal aan de router waarop het wordt gevormd.
2. Geef de voorkeur aan het pad met de hoogste [LOCAL\\_PREF](#). **Opmerking:** Een pad zonder LOCAL\_PREF wordt geacht de waarde te hebben gehad die is ingesteld met de [bgp default local-preference](#) opdracht, of standaard een waarde van 100 hebben.
3. Geef de voorkeur aan het pad dat lokaal is gegenereerd via een [network](#) of [aggregate](#) BGP-subopdracht of door her distributie vanuit een IGP. Lokale paden die afkomstig zijn van de [network](#) of [redistribute](#) opdrachten hebben de voorkeur boven lokale aggregaten die afkomstig zijn van de [aggregate-address](#) uit. **Opmerking:** Let op dit item:
  - Als AIGP is geconfigureerd EN de [bgp bestpath aigp ignore](#) het bevel niet wordt gevormd, beschouwt het besluitvormingsproces de metriek AIGP. Zie [Het AIGP-metrieke kenmerk voor BGP configureren](#) voor meer informatie.
4. Geef de voorkeur aan het pad met de kortste AS\_PATH. **Opmerking:** Let op deze items:
  - Deze stap wordt overgeslagen als u de [bgp bestpath as-path ignore](#) uit.
  - Een AS\_SET telt als 1, ongeacht hoeveel AS's er in de set zitten.
  - De AS\_confed\_SEQUENCE en AS\_confed\_SET zijn niet opgenomen in de lengte AS\_PATH.
5. Geef de voorkeur aan het pad met het laagste oorsprongstype. **Opmerking:** IGP is lager dan Exterior Gateway Protocol (EGP) en EGP is lager dan INCOMPLETE.
6. Kies het pad met de laagste [multi-exit discriminator \(MED\)](#). **Opmerking:** Let op deze items:
  - Deze vergelijking vindt alleen plaats als de eerste (de naburige) AS hetzelfde is in de twee paden. Alle subAS's van confederaties worden genegeerd. MEDs wordt met andere woorden alleen vergeleken als de eerste AS in de AS\_SEQUENCE voor meerdere paden hetzelfde is. Alle AS\_CONFIED\_SEQUENCE die voorafgaat, wordt genegeerd.
  - indien [bgp always-compare-med](#) ingeschakeld is, worden MEDs voor alle paden vergeleken. U moet deze optie via het gehele AS uitschakelen. Anders kan routing loops voorkomen.
  - indien [bgp bestpath med-confed](#) ingeschakeld is, worden MEDs vergeleken voor alle paden die alleen bestaan uit AS\_confed\_SEQUENCE. Deze paden zijn ontstaan in de plaatselijke confederatie.

- DE MED van paden die worden ontvangen van een buur met een MED van 4.294.967.295 wordt gewijzigd voordat deze in de BGP-tabel wordt ingevoegd. De MED verandert in 4.294.967.294.

- DE MED van paden die worden ontvangen van een buur met een MED van 4.294.967.295 worden als geldig beschouwd en worden in de BGP-tabel ingevoegd met ingang van codes die zijn vastgelegd voor Cisco bug-id [CSCef34800](#).

- Paden die zonder MED worden ontvangen, krijgen een MED van 0 toegewezen, tenzij u [bgp bestpath med missing-as-worst](#).

Als u dit hebt ingeschakeld [bgp bestpath med missing-as-worst](#), de paden zijn toegewezen een MED van 4.294.967.294.

Als u dit hebt ingeschakeld [bgp bestpath med missing-as-worst](#), de paden zijn toegewezen een MED van 4.294.967.295 met ingang van Codes die zijn vastgesteld voor Cisco bug ID [CSC34800](#).

-Het [bgp deterministic-med](#) Het bevel kan deze stap ook beïnvloeden.

Raadpleeg [hoe BGP-routers de Multi-Exit Discriminator gebruiken voor de beste padselectie](#) voor een demonstratie.

7. Geef de voorkeur aan eBGP boven iBGP-paden. Als beste pad is geselecteerd, gaat u naar Stap 9 (multipath). **Opmerking:** Paden die AS\_confed\_SEQUENCE en AS\_confed\_SET bevatten, zijn lokaal voor de confederatie. Daarom worden deze paden behandeld als interne paden. Er is geen onderscheid tussen de Confederatie Externe en de Confederatie Interne.
8. Verkies de weg met de laagste IGP metriek aan de volgende hop BGP. Doorgaan, ook als het beste pad al is geselecteerd.
9. Bepaal of meerdere paden moeten worden geïnstalleerd in de routertabel voor [BGP Multipath](#). Ga verder als beste pad nog niet is geselecteerd.
10. Als beide paden extern zijn, geef dan de voorkeur aan het pad dat het eerste (de oudste) werd ontvangen. Deze stap minimaliseert de route-flap omdat een nieuwer pad geen oudere vervangt, zelfs als het nieuwere pad de gewenste route zou zijn op basis van de volgende beslissingscriteria (stappen 11, 12 en 13). Sla deze stap over als een van deze items waar is: U hebt de [bgp best path compare-routerid](#) uit. **Opmerking:** Cisco IOS-software releases 12.0.11S, 12.0.11SC, 12.0.11S3, 12.1.3, 12.1.3AA, 12.1.3.T en 12.1.3.E introduceerden deze opdracht. De router-ID is hetzelfde voor meerdere paden omdat de routes van dezelfde router werden ontvangen. Er is momenteel geen beste pad. Het huidige beste pad kan verloren gaan als bijvoorbeeld de buur die het pad aanbiedt, omlaag gaat.
11. Verkies de route die uit de router BGP met laagste router-ID komt. De router-ID is het hoogste IP-adres op de router, met de voorkeur voor loopback-adressen. U kunt ook de [bgp router-id](#) opdracht om de router-ID handmatig in te stellen. **Opmerking:** Als een pad routereflector (RR)-kenmerken bevat, wordt de originator-ID gesubstitueerd voor de router-ID in het pad selectieproces.
12. Als de maker of router-ID hetzelfde is voor meerdere paden, geeft u de voorkeur aan het pad met de minimale lengte van de clusterlijst. Dit is alleen aanwezig in BGP RR-omgevingen. Hiermee kunnen clients met RR's of clients in andere clusters samenwerken. In dit scenario moet de client zich bewust zijn van het RR-specifieke BGP-kenmerk.
13. Geef de voorkeur aan het pad dat afkomstig is van het laagste buuradres. Dit adres is het IP-adres dat in de BGP wordt gebruikt `neighbor` configuratie. Het adres komt overeen met de

externe peer die wordt gebruikt in de TCP-verbinding met de lokale router.

## Voorbeeld: BGP-selectie beste pad

In dit voorbeeld zijn 9 paden beschikbaar voor het netwerk 10.30.116.0/23. Het `show ip bgp network` bevel toont de ingangen in de BGP routeringslijst voor het bepaalde netwerk.

```
Router R1#show ip bgp vpnv4 rd 1100:1001 10.30.116.0/23
BGP routing table entry for 1100:1001:10.30.116.0/23, version 26765275
Paths: (9 available, best #6, no table)
  Advertised to update-groups:
    1          2          3
(65001 64955 65003) 65089, (Received from a RR-client)
  172.16.254.226 (metric 20645) from 172.16.224.236 (172.16.224.236)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-internal
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
(65008 64955 65003) 65089
  172.16.254.226 (metric 20645) from 10.131.123.71 (10.131.123.71)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
(65001 64955 65003) 65089
  172.16.254.226 (metric 20645) from 172.16.216.253 (172.16.216.253)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
(65001 64955 65003) 65089
  172.16.254.226 (metric 20645) from 172.16.216.252 (172.16.216.252)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
(64955 65003) 65089
  172.16.254.226 (metric 20645) from 10.77.255.57 (10.77.255.57)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
(64955 65003) 65089
  172.16.254.226 (metric 20645) from 10.57.255.11 (10.57.255.11)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external, best
    Extended Community: RT:1100:1001
    mpls labels in/out nolabel/362
!--- BGP selects this as the Best Path on comparing
!--- with all the other routes and selected based on lower router ID. (64955 65003) 65089
172.16.254.226 (metric 20645) from 172.16.224.253 (172.16.224.253) Origin IGP, metric 0,
localpref 100, valid, confed-internal Extended Community: RT:1100:1001 mpls labels in/out
nolabel/362 (65003) 65089 172.16.254.226 (metric 20645) from 172.16.254.234 (172.16.254.234)
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-external Extended Community: RT:1100:1001
mpls labels in/out nolabel/362 65089, (Received from a RR-client) 172.16.228.226 (metric 20645)
from 172.16.228.226 (172.16.228.226) Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, confed-internal
Extended Community: RT:1100:1001 mpls labels in/out nolabel/278
```

BGP selecteert het beste pad uit deze 9 paden door verschillende kenmerken die in dit document worden uitgelegd in overweging te nemen. In de hier getoonde output vergelijkt BGP de beschikbare paden en selecteert Path# 6 als het beste pad op basis van de lagere router-ID.

```
Comparing path 1 with path 2:
Both paths have reachable next hops
Both paths have a WEIGHT of 0
```

Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
The paths have different neighbor AS's so ignoring MED  
Both paths are internal  
(no distinction is made between confed-internal and confed-external)  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 2 is better than path 1 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 2 with path 3:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are confed-external  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 2 is better than path 3 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 2 with path 4:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are confed-external  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 2 is better than path 4 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 2 with path 5:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are confed-external  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 5 is better than path 2 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 5 with path 6:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are confed-external  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 6 is better than path 5 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 6 with path 7:  
Both paths have reachable next hops

Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are internal  
(no distinction is made between confed-internal and confed-external)  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 6 is better than path 7 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 6 with path 8:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
Both paths have the same neighbor AS, 65089, so comparing MED.  
Both paths have a MED of 0  
Both paths are confed-external  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 6 is better than path 8 because it has a lower Router-ID.

Comparing path 6 with path 9:  
Both paths have reachable next hops  
Both paths have a WEIGHT of 0  
Both paths have a LOCAL\_PREF of 100  
Both paths are learned  
Both paths have AS\_PATH length 1  
Both paths are of origin IGP  
The paths have different neighbor AS's so ignoring MED  
Both paths are internal  
(no distinction is made between confed-internal and confed-external)  
Both paths have an IGP metric to the NEXT\_HOP of 20645  
Path 6 is better than path 9 because it has a lower Router-ID.  
**The best path is #6**

## Het padselectieproces aanpassen

Het uitgebreide communautaire attribuut, dat [BGP Cost Community](#) wordt genoemd, biedt een manier om het beste padselectieproces aan te passen. Een extra stap, waarin kostengemeenschappen worden vergeleken, wordt toegevoegd aan het algoritme dat de sectie [Hoe het beste algoritme werkt](#) beschrijft. Deze stap volgt op de vereiste stap (punt van plaatsing) in het algoritme. Het pad met de laagste waarde voor de kosten heeft de voorkeur.

**Opmerking:** Let op deze items:

- Deze stap wordt overgeslagen als u de [bgp bestpath cost-community ignore](#) uit.
- De kostencommunity-set-clausule is geconfigureerd met een kostencommunity-ID-nummer (0 tot 255) en een kostennummerwaarde (0 tot 4.294.967.295). De waarde van het kostnummer bepaalt de voorkeur voor het pad. Het pad met de laagste waarde voor het kostennummer heeft de voorkeur. Paden die niet specifiek met de waarde voor het kostennummer zijn geconfigureerd, krijgen een standaardwaarde voor het kostennummer van 2.147.483.647. Deze waarde is het middelpunt tussen 0 en 4.294.967.295. Deze paden worden vervolgens geëvalueerd door het beste padselectieproces. Als twee paden met

dezelfde waarde voor het kostennummer zijn geconfigureerd, verkiest het pad met de laagste community-id. Als de paden ongelijke pre-bestpath kostengemeenschappen hebben, wordt het pad met de lagere pre-bestpath kostengemeenschap als het beste pad geselecteerd.

- De ABSOLUTE\_WAARDE wordt beschouwd als de eerste stap om de mate van voorkeur van een pad te bepalen. Wanneer EIGRP bijvoorbeeld wordt herverdeeld naar BGP VPNv4, wordt het type ABSOLUTE\_WAARDE gebruikt voor de kostencommunity. De IGB\_Cost wordt overwogen nadat de interieurafstand (IGP) naar de volgende hop is vergeleken. Dit betekent dat kostengemeenschappen met het IGP\_COST-punt van invoering worden overwogen na stap 8 van het algoritme in [How the Best Path Algorithm Works](#).

## BGP multipath

BGP multipath maakt installatie in de IP-routingstabel mogelijk van meerdere BGP-paden naar dezelfde bestemming. Deze paden worden in de tabel geïnstalleerd, samen met het beste pad voor het delen van taken. BGP multipath heeft geen invloed op de optimale selectie. Een router wijst bijvoorbeeld nog steeds een van de paden aan als het beste pad, per algoritme, en adverteert dit beste pad naar zijn burens.

Dit zijn de BGP multipath functies:

- eBGP multipath - `maximum-paths n`
- iBGP multipath - `maximum-paths ibgp n`
- eiBGP multipath - `maximum-paths eibgp`

Om kandidaten te zijn voor multipath, moeten paden naar dezelfde bestemming deze kenmerken hebben die gelijk zijn aan de kenmerken van het beste pad:

- Gewicht
- Lokale voorkeur
- LENGTE AS-PATH
- Herkomst
- MED
- Eén van deze mogelijkheden: Aangrenzend AS of sub-AS (vóór de toevoeging van de eiBGP multipath functie) AS-PATH (na toevoeging van de eiBGP multipath functie)

Sommige BGP multipath eigenschappen stellen extra eisen aan multipath kandidaten.

Dit zijn de extra vereisten voor eBGP multipath:

- Het pad moet worden geleerd van een externe of confederatie-externe buur (eBGP).
- De IGP-metriek met de BGP-volgende hop moet gelijk zijn aan de best-path IGP-metriek.

Dit zijn de extra vereisten voor iBGP multipath:

- Het pad moet worden geleerd van een interne buur (iBGP).
- De IGP-metriek met de BGP-volgende hop moet gelijk zijn aan de best-path IGP-metriek, tenzij de router is geconfigureerd voor oneven kosten van iBGP-multipath.

BGP voegt maximaal  $n$  meest recente ontvangen paden in van multipath kandidaten in de IP-routingstabel. De maximumwaarde van  $n$  is momenteel 6. De standaardwaarde, wanneer multipath is uitgeschakeld, is 1.

Voor taakverdeling met ongelijke kosten kunt u ook BGP-linkbandbreedte gebruiken.

**Opmerking:** Het equivalente volgende-hop-zelf wordt uitgevoerd op het beste pad dat is geselecteerd onder eBGP multipath voordat het wordt doorgestuurd naar interne peers.

## Gerelateerde informatie

- [BGP-probleemoplossing](#)
- [Hoe BGP-routers de Multi-Exit Discriminator gebruiken voor de beste padselectie](#)
- [BGP configureren](#)
- [Ondersteuningspagina voor BGP](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)



## Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.