

# Algoritmo de seleção de melhor caminho BGP

## Índice

[Introdução](#)

[Porque os roteadores ignoram trajetos](#)

[Como funciona o algoritmo de melhor caminho](#)

[Exemplo: Seleção de melhor caminho BGP](#)

[Personalize o processo de seleção do caminho](#)

[Multipath de BGP](#)

[Informações Relacionadas](#)

## Introdução

Os roteadores (BGP) de protocolo de gateway de borda recebem tipicamente caminhos múltiplos ao mesmo destino. O algoritmo do melhor caminho BGP decide qual é o melhor caminho a instalar na tabela de IP Routing e a se usar para o encaminhamento de tráfego.

## [Porque os roteadores ignoram trajetos](#)

Supor que todos os trajetos que um roteador recebe para um prefixo particular estão arranjados em uma lista. A lista é similar à saída do comando dos `bgplonger-prefixos da mostra IP`. Neste caso, alguns trajetos não são considerados como candidatos para o melhor caminho. Tais trajetos tipicamente não têm a bandeira válida na saída do `comando show ip bgp longer-prefixes`. Os roteadores ignoram trajetos nestas circunstâncias:

- Trajetos que são marcados como `não sincronizado` na saída dos `prefixos longos BGP da mostra IP`. Se a sincronização de BGP é permitida, deve haver um fósforo para o prefixo na tabela de IP Routing para que um trajeto do Internal BGP (iBGP) esteja considerado um caminho válido. A sincronização de BGP é permitida à revelia no software de Cisco IOS®. Se a rota de harmonização é instruída de um primeiro (OSPF) vizinho do caminho mais curto aberto, seu OSPF Router ID deve combinar o ID de BGP Router do vizinho iBGP. [A maioria de usuários preferem desabilitar a sincronização com uso do subcomando BGP no `synchronization`](#). Nota: A sincronização é deficiente à revelia no Cisco IOS Software Release 12.2(8)T e Mais Recente.
- Trajetos para que o Próximo salto é inacessível. Assegure-se que há uma rota do protocolo Interior Gateway Protocols (IGP) ao Próximo salto que é associado com o trajeto.
- Trajetos de um vizinho do BGP externo (eBGP) se o sistema autônomo local aparece no AS\_PATH. Tais trajetos são negados em cima do ingresso no roteador e nem sequer instalados na base da informação de roteamento de BGP (RIB). O mesmo aplica-se a todo o trajeto que for negado por uma política de roteamento que esteja executada através do acesso, do prefixo, do AS\_PATH, ou das listas de comunidade, a menos que você configurar o [soft-reconfiguration inbound vizinho](#) para o vizinho.
- Se você permitiu o `bgp enforce-first-as` e a ATUALIZAÇÃO não contém até à data do vizinho como o primeiro COMO o número no AS\_SEQUENCE. Neste caso, o roteador envia uma notificação e fecha a sessão.

- Trajetos que são marcados como (recepções-somente) no **show ip bgp saída de prefixos longos**A política rejeitou estes trajetos. Contudo, o roteador armazenou os trajetos porque você configurou o **soft-reconfiguration inbound** para o vizinho que envia o trajeto.

## Como funciona o algoritmo de melhor caminho

O BGP atribui o primeiro caminho válido como o melhor caminho atual. O BGP compara então o melhor caminho com o trajeto seguinte na lista, até que o BGP alcance a extremidade da lista de caminhos válidos. Esta lista fornece as regras que são usadas para determinar o melhor caminho:

1. Prefira o trajeto com o PESO o mais alto. Nota: [O PESO](#) é um parâmetro específico da Cisco. É local ao roteador em que é configurado.
2. Prefira o trajeto com o [LOCAL\\_PREF](#) mais alto. Nota: Um trajeto sem LOCAL\_PREF é considerado ter tido o conjunto de valores com o [padrão BGP](#) local-preferencecommand, ou para ter um valor de 100 à revelia.
3. Prefira o trajeto que foi originado localmente através de uma **rede** ou de um comando bgp subcommand **agregado** ou com a redistribuição de um IGP. Os caminhos locais que são originado pela [rede](#) ou pelos **comandos redistribute** são preferidos sobre os agregados locais que são originado pelo [comando aggregate-address](#). Nota: Esteja ciente deste artigo:

- Se AIGP é configurado E o [comando ignore do aigp do melhor caminho BGP](#) não está configurado, o processo de decisão considera a métrica AIGP. Veja [para configurar o atributo de métrica AIGP para o BGP](#) para uns detalhes mais adicionais.

4. Prefira o trajeto com o AS\_PATH mais curto. Nota: Esteja ciente destes artigos:

- Esta etapa é saltada se você configurou o [comando bgp bestpath as-path ignore](#).

- Um AS\_SET conta como 1, não importa como muitos AS estão no grupo.

- O AS\_CONFED\_SEQUENCE e Os AS\_CONFED\_SET não são incluídos do comprimento AS\_PATH.

5. Prefira o trajeto com o mais baixo tipo da origem. Nota: O IGP é mais baixo do que o Protocolo de Gateway Exterior (EGP), e o EGP é mais baixo do que INCOMPLETO.
6. Prefira o trajeto com o mais baixo [Multi-Exit Discriminator \(MED\)](#). Nota: Esteja ciente destes artigos:

- Esta comparação ocorre somente se o primeiro (o vizinho) COMO é a mesma nos dois trajetos. Todo os sub-AS da confederação são ignorados.

Ou seja, os MED são comparados somente se o primeiro AS no AS\_SEQUENCE é o mesmo para caminhos múltiplos. Todo o AS\_CONFED\_SEQUENCE precedente é ignorado.

- Se o [always-compare-med BGP](#) é permitido, os MED estão comparados para todos os trajetos.

Você deve desabilitar esta opção sobre o todo o AS. Se não, os loop de roteamento podem ocorrer.

- Se o [bgp bestpath med-confed](#) é permitido, os MED estão comparados para todos os

trajetos que consistem somente no AS\_CONFED\_SEQUENCE.

Estes trajetos originados dentro da confederação local.

- O MED dos trajetos que são recebidos de um vizinho com um MED de 4,294,967,295 é mudado antes da inserção na tabela de BGP. As mudanças MED a 4.294.967.294.

- O MED dos trajetos que são recebidos de um vizinho com um MED de 4,294,967,295 é considerado válido e introduzido na tabela de BGP com efeito aos códigos fixados para a identificação de bug Cisco [CSCef34800](#).

- Os trajetos recebidos sem o MED estão atribuídos um MED de 0, a menos que você permitir o [MED do melhor caminho BGP faltante-como-o mais ruim](#).

[Se você permitiu o MED do melhor caminho BGP faltante-como-ruim, os trajetos estão atribuídos um MED de 4.294.967.294.](#)

Se você permitiu o [MED do melhor caminho BGP faltante-como-o mais ruim](#), os trajetos estão atribuídos um MED de 4,294,967,295 com efeito aos códigos fixados para a identificação de bug Cisco [CSCef34800](#).

- O [comando bgp deterministic-med](#) pode igualmente influenciar esta etapa.

Refira a [como os BGP Router usam o Multi-Exit Discriminator para a seleção do melhor caminho](#) para uma demonstração.

7. Prefira o eBGP sobre trajetos do iBGP. Se o melhor caminho é selecionado, vá para Passo 9 (multipath). Nota: Os trajetos que contêm o AS\_CONFED\_SEQUENCE e o AS\_CONFED\_SET são locais à confederação. Conseqüentemente, estes trajetos são tratados como trajetos internos. Não há nenhuma distinção entre a confederação externo e a confederação interna.
8. Prefira o trajeto com o mais baixo IGP métrico ao salto seguinte BGP. Continue, mesmo se o melhor caminho é selecionado já.
9. Determine se os caminhos múltiplos exigem a instalação na tabela de roteamento para o [multipath de BGP](#). Continue, se o melhor caminho não for selecionado ainda.
10. Quando ambos os trajetos são externos, prefira o trajeto que foi recebido primeiramente (o mais velho). Esta etapa minimiza o rota-flap porque um trajeto mais novo não desloca o mais velho, mesmo se o trajeto mais novo seja a rota preferida baseada nos critérios de decisão seguintes (etapas 11, 12, e 13). Salte esta etapa se qualquer dos artigos forem verdadeiros: [Você permitiu o comando bgp best path compare-routerid](#). Nota: Os Cisco IOS Software Release 12.0.11S, 12.0.11SC, 12.0.11S3, 12.1.3, 12.1.3AA, 12.1.3.T, e 12.1.3.E introduziu este comando. O Router ID é o mesmo para caminhos múltiplos porque as rotas foram recebidas do mesmo roteador. Não há nenhum melhor caminho atual. O melhor caminho atual pode ser perdido quando, por exemplo, o vizinho que oferece o trajeto vai para baixo.
11. Prefira a rota que vem do Roteador BGP com a mais baixa identificação do roteador. O Router ID é o endereço IP mais alto no roteador, com a preferência dada aos endereços de loopback. [Também, você pode usar o comando bgp router-id para ajustar manualmente a identificação do roteador](#). Nota: Se um trajeto contém atributos do refletor de rota (RR), o identificador de originador está substituído para o Router ID no processo de seleção do caminho.
12. Se o autor ou o Router ID forem os mesmos caminhos múltiplos, prefira o trajeto com o tamanho mínimo da lista de cluster. Isto está somente presente em ambientes BGP RR.

Permite que os clientes espreitem com RR ou clientes em outros conjuntos. Neste cenário, o cliente deve estar ciente dos atributos de BGP RR-específicos.

13. Prefira o trajeto que vem do mais baixo endereço vizinho. Este endereço é o endereço IP que é usado na configuração do vizinho de BGP. O endereço corresponde ao peer remoto que é usado na conexão de TCP com o roteador local.

## Exemplo: Seleção de melhor caminho BGP

Neste exemplo, os trajetos 9 estão disponíveis para a rede 10.30.116.0/23. O comando **bgp network da mostra IP** indica as entradas na tabela de roteamento de BGP para a rede dada.

```
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
```

O BGP seleciona o melhor caminho fora destes trajetos 9 considerando os vários atributos que são explicados neste documento. Na saída mostrada aqui, o BGP compara os caminhos disponíveis e seleciona Path# 6 como o melhor caminho baseado em seu mais baixo roteador-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**

## [Personalize o processo de seleção do caminho](#)

O atributo da comunidade estendida, que é chamada a [comunidade de custo BGP](#), fornece uma maneira de personalizar o processo de seleção do melhor caminho. Uma etapa adicional, em que as comunidades do custo são comparadas, é adicionada ao algoritmo que [como o algoritmo do melhor caminho trabalha a](#) seção descreve. Esta etapa vem após o passo requerido (ponto de inserção) no algoritmo. O trajeto com o valor o mais barato é preferido.

Nota: Esteja ciente destes artigos:

- Esta etapa é saltada se você emitiu o [comando bgp bestpath cost-community ignore](#).
- A cláusula do conjunto da comunidade do custo é configurada com um número de ID da comunidade do custo (0 255) e valor numérico do custo (0 4,294,967,295). O valor numérico do custo determina a preferência para o trajeto. O trajeto com o valor numérico mais barato é preferido. Os trajetos que não são configurados especificamente com o valor numérico do custo são atribuídos um valor numérico dos custos padrão de 2.147.483.647. Este valor é o

ponto médio entre 0 e 4.294.967.295. Estes trajetos são avaliados então em conformidade pelo processo de seleção do melhor caminho. Se dois trajetos são configurados com o mesmo valor numérico do custo, o processo de seleção do caminho prefere o trajeto com a mais baixa comunidade ID. Se os trajetos têm um custo de pre-bestpath cost community, o trajeto com pre-bestpath cost community mais baixo é selecionado como o melhor caminho.

- O ABSOLUTE\_VALUE é considerado a primeira etapa em determinar o grau de preferência de um trajeto. Por exemplo, quando o EIGRP é redistribuído ao VPNv4 BGP, o tipo ABSOLUTE\_VALUE é usado para a comunidade do custo. O IGB\_Cost está considerado depois que a distância (IGP) interior ao salto seguinte foi comparada. Isto significa que as comunidades do custo com o ponto IGP\_COST da inserção estão consideradas após etapa 8 do algoritmo em [como o algoritmo do melhor caminho trabalha](#).

## Multipath de BGP

O multipath de BGP permite a instalação na tabela de IP Routing de trajetos múltiplos BGP ao mesmo destino. Estes trajetos são instalados na tabela junto com o melhor caminho para o compartilhamento de carga. O multipath de BGP não afeta a seleção de melhor caminho. Por exemplo, um roteador ainda designa um dos trajetos como o melhor caminho, de acordo com o algoritmo, e anuncia este melhor caminho a seus vizinhos.

Estas são as características do multipath de BGP:

- multipath de eBGP - máximo-**PATH  $n$**
- multicaminhos iBGP - máximo-**PATH iBGP  $n$**
- eiBGP Multipath - máximo-**PATH eibgp  $n$**

A fim serem candidatos para multipath, trajetos à mesma necessidade do destino de ter estas características iguais às características do melhor caminho:

- Peso
- Preferência local
- Comprimento AS-PATH
- Origem
- MED
- Um destes: Vizinho COMO ou secundário-COMO (antes da adição da característica [Multipath do eiBGP](#)) AS-PATH (após a adição da característica [Multipath do eiBGP](#))

Algumas características do multipath de BGP puseram exigências adicionais sobre candidatos de multipath.

Estes são os requisitos de multicaminho eBGP adicionais:

- O trajeto deve ser instruído de um vizinho externo ou confederação-externo (eBGP).
- O IGP métrico ao salto seguinte BGP deve ser igual ao melhor caminho IGP métrico.

Estas são as exigências adicionais para multicaminhos iBGP:

- O trajeto deve ser instruído de um vizinho interno (iBGP).
- O IGP métrico ao salto seguinte BGP deve ser igual ao melhor caminho IGP métrico, a menos que o roteador for configurado para multicaminhos iBGP do desigual-custo.

O BGP introduz até caminhos recebidos  $n$  recentemente dos candidatos de multipath na tabela de

IP Routing. O valor máximo de  $n$  é atualmente 6. O valor padrão, quando multipath está desabilitado, é 1.

Para o balanço de carga de custo desigual, você pode usar a [largura de banda de enlace BGP](#).

Nota: O seguinte-salto-auto equivalente é executado no melhor caminho que está selecionado entre multipath de eBGP antes que esteja enviado aos peers internos.

## Informações Relacionadas

- [Troubleshooting de BGP](#)
- [Como os roteadores BGP usam o Multi-Exit Discriminator para a seleção do melhor caminho](#)
- [Configurando o BGP](#)
- [Página de suporte de BGP](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)