

Entender o compartilhamento de carga com BGP em ambientes únicos e multihomed

Contents

[Introduction](#)

[Background](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Compartilhamento de carga com o endereço de loopback como um vizinho BGP](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Compartilhamento de Carga com Dual-Homed para um Provedor de Serviços de Internet \(ISP\) através de um Roteador Local Único](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Compartilhamento de Carga com Dual-Homed para um ISP através de Vários Roteadores Locais](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Verificação de quando os enlaces entre AS 11 e AS 10 estão ativos](#)

[Verificação do Tráfego de Saída](#)

[Verificação do tráfego de entrada do AS 10 para o AS 11](#)

[Verificação quando o enlace R101-R103 falha](#)

[Troubleshoot](#)

[Compartilhamento de carga quando multihomed para dois ISPs através de um único roteador local](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Compartilhamento de carga quando multihomed para dois ISPs através de vários roteadores locais](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve o compartilhamento de carga, que permite que um roteador distribua o tráfego de saída e de entrada entre vários caminhos.

Background

Os caminhos de tráfego de entrada e saída são derivados estaticamente ou com protocolos dinâmicos, como:

- Routing Information Protocol (RIP)
- Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
- Protocolo Open Shortest Path First (OSPF)

Por padrão, o Border Gateway Protocol (BGP) seleciona apenas um melhor caminho e não executa balanceamento de carga. Este documento descreve como executar o compartilhamento de carga em diferentes cenários com o uso do BGP. Para obter informações adicionais sobre balanceamento de carga, consulte [Como funciona o balanceamento de carga?](#).

Prerequisites

Requirements

Certifique-se de atender a estes requisitos antes de tentar esta configuração:

- Conhecimento do [algoritmo de seleção de melhor caminho BGP](#)
- Conhecimento de configuração do BGP

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

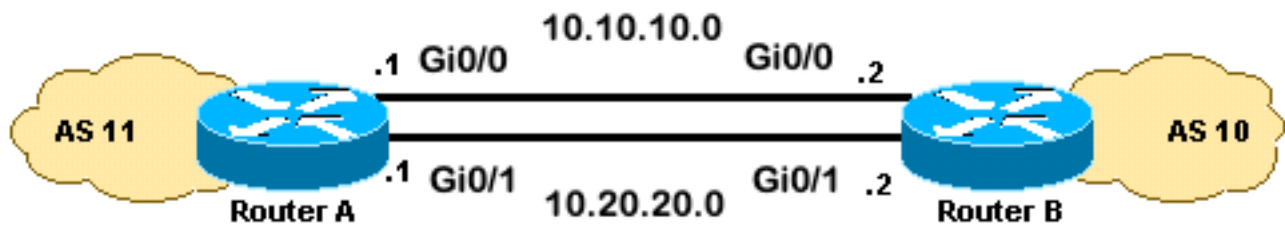
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Compartilhamento de carga com o endereço de loopback como um vizinho BGP

Este cenário mostra como atingir o compartilhamento de carga quando há vários links de mesmo custo (até um máximo de seis). Os links são terminados em um roteador em um sistema autônomo local (AS) e em outro roteador em um AS remoto em um ambiente BGP single-homed. O [Diagrama de Rede](#) serve como exemplo.

Diagrama de Rede

Essa seção utiliza esta configuração de rede:



Configurações

Esta seção utiliza as seguintes configurações:

- [RoteadorA](#)
- [RoteadorB](#)

RoteadorA

```
interface loopback 0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.255
```

```
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
```

```
router bgp 11
 neighbor 192.168.2.2 remote-as 10
 neighbor 192.168.2.2 update-source loopback 0
```

!--- Use the IP address of the loopback interface for TCP connections.

```
neighbor 192.168.2.2 ebgp-multihop
```

!--- You must configure ebgp-multihop whenever the external BGP (eBGP) connections are not on the same network address.

```
router eigrp 12
 network 192.168.1.1 0.0.0.0
 network 10.0.0.0
 no auto-summary
```

RoteadorB

```
interface loopback 0
 ip address 192.168.2.2 255.255.255.255
```

```
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.20.20.2 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
```

```
router bgp 10
 neighbor 192.168.1.1 remote-as 11
 neighbor 192.168.1.1 update-source loopback 0
```

```
!--- Use the IP address of the loopback interface for TCP connections.
```

```
neighbor 192.168.1.1 ebgp-multihop
```

```
!--- You must configure ebgp-multihop whenever the eBGP connections  
!--- are not on the same network address.
```

```
router eigrp 12  
network 192.168.2.2 0.0.0.0  
network 10.0.0.0 no auto-summary
```

Note: Você pode usar rotas estáticas no lugar de um protocolo de roteamento para apresentar dois caminhos de mesmo custo para alcançar o destino. Nesse caso, o protocolo de roteamento é EIGRP.

Verificar

Use esta seção para confirmar se sua configuração funciona corretamente.

O Cisco CLI Analyzer (somente clientes registrados) aceita alguns comandos show. Use o Cisco CLI Analyzer para visualizar uma análise da saída do comando show.

A saída do comando **show ip route** mostra ambos os caminhos para a rede 192.168.2.2, aprendidos pelo EIGRP. O comando **show ip bgp summary** mostra que o vizinho BGP foi construído com o Loopback do roteador remoto. A saída do comando **traceroute** indica que a carga é distribuída entre dois links seriais. Neste cenário, o compartilhamento de carga ocorre por pacote. Você pode executar o comando **ip route-cache** nas interfaces seriais para fazer o compartilhamento de carga por destino. Você também pode configurar o balanceamento de carga por pacote e por destino com o Cisco Express Forwarding. Para obter mais informações sobre como configurar o Cisco Express Forwarding, consulte [Configuração do Cisco Express Forwarding](#).

```
RouterA#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
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  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks  
C 10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
C 10.20.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 10.20.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
192.168.1.0/32 is subnetted, 1 subnets  
C 192.168.1.1 is directly connected, Loopback0  
192.168.2.0/32 is subnetted, 1 subnets  
D 192.168.2.2 [90/130816] via 10.20.20.2, 00:02:01, GigabitEthernet0/1 [90/130816] via  
10.10.10.2, 00:02:01, GigabitEthernet0/0  
RouterA#
```

```
RouterA#show ip bgp summary
```

```
BGP router identifier 192.168.1.1, local AS number 11
```

```
BGP table version is 1, main routing table version 1
```

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
192.168.2.2	4	10	20	20	1	0	0	00:15:05	0

```
RouterA#traceroute 192.168.2.2
```

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

```
Tracing the route to 192.168.2.2
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
 1 10.10.10.2 2 msec
```

```
   10.20.20.2 2 msec
```

```
   10.10.10.2 2 msec
```

```
RouterA#
```

Troubleshoot

No momento, não há informações específicas disponíveis para solucionar problemas dessa configuração.

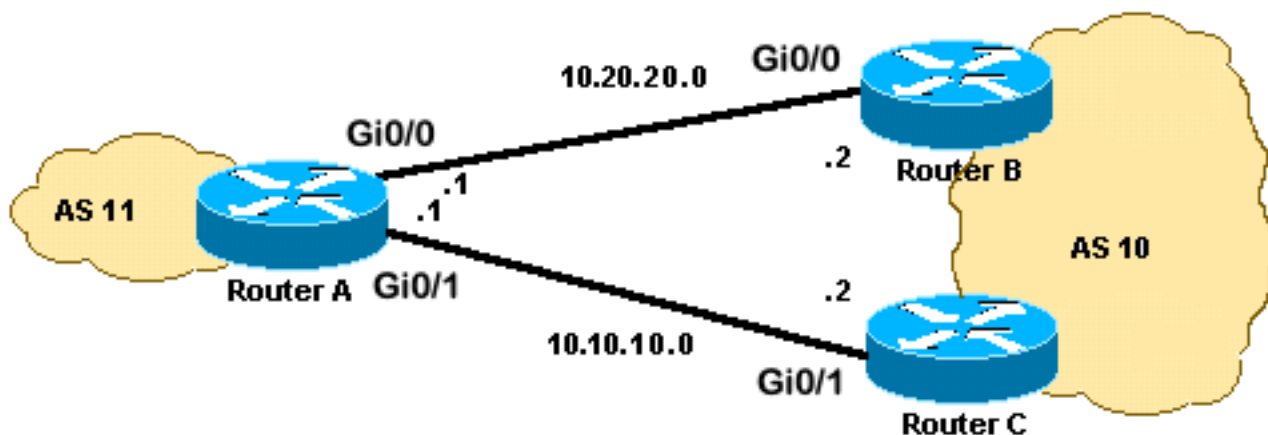
Compartilhamento de Carga com Dual-Homed para um Provedor de Serviços de Internet (ISP) através de um Roteador Local Único

Este cenário mostra como atingir o compartilhamento de carga quando existem vários links entre um AS remoto e um AS local. Esses links são terminados em um roteador no AS local e em vários roteadores em ASs remotos em um ambiente BGP single-homed. O [Diagrama de Rede](#) é um exemplo dessa rede.

Esta configuração de exemplo usa o comando `maximum-paths`. Por padrão, o BGP escolhe um melhor caminho entre os possíveis caminhos de custo igual que são aprendidos de um AS. No entanto, você pode alterar o número máximo de caminhos paralelos de mesmo custo permitidos. Para fazer essa alteração, inclua o comando `maximum-paths paths` na configuração de BGP. Use um número entre 1 e 6 para o argumento `paths`.

Diagrama de Rede

Essa seção utiliza esta configuração de rede:



Configurações

Esta seção utiliza as seguintes configurações:

- [RoteadorA](#)
- [RoteadorB](#)
- [RoteadorC](#)

RoteadorA

```
interface Loopback0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
!
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
!
!
router bgp 11
 neighbor 10.20.20.2 remote-as 10
 neighbor 10.10.10.2 remote-as 10
 network 192.168.1.1 mask 255.255.255.255
 maximum-paths 2

!--- This command specifies the maximum number of paths
!--- to install in the routing table for the specific destination.
```

RoteadorB

```
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.20.20.2 255.255.255.0
!
!
router bgp 10
 neighbor 10.20.20.1 remote-as 11
 network 172.16.2.0 mask 255.255.255.0
```

RoteadorC

```
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
!
!
router bgp 10
 neighbor 10.10.10.1 remote-as 11
 network 172.16.2.0 mask 255.255.255.0
```

Verificar

Use esta seção para confirmar se sua configuração funciona corretamente.

O Cisco CLI Analyzer (somente clientes registrados) aceita alguns comandos show. Use o Cisco CLI Analyzer para visualizar uma análise da saída do comando show.

A saída do comando **show ip route** mostra que ambos os caminhos para a rede 172.16.2.0 são aprendidos pelo BGP. A saída do comando **traceroute** indica que a carga é distribuída entre dois links seriais. Neste cenário, o compartilhamento de carga ocorre por destino. O comando **show ip bgp** fornece as entradas válidas para a rede 172.16.2.0.

```
RouterA#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C      10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L      10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
C      10.20.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      10.20.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B 172.16.2.0 [20/0] via 10.20.20.2, 00:08:51 [20/0] via 10.10.10.2, 00:08:51
192.168.1.0/32 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.1.1 is directly connected, Loopback0
```

```
RouterA#traceroute 172.16.2.2 source loopback0
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.16.2.2
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 10.10.10.2 3 msec
 10.20.20.2 3 msec
 10.10.10.2 3 msec
```

```
RouterA#
```

```
RouterA#show ip bgp
```

```
BGP table version is 4, local router ID is 192.168.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*m 172.16.2.0/24	10.10.10.2	0	0	10	i *>
*>	192.168.1.1/32	0.0.0.0	0	32768	i

Troubleshoot

No momento, não há informações específicas disponíveis para solucionar problemas dessa configuração.

Compartilhamento de Carga com Dual-Homed para um ISP

através de Vários Roteadores Locais

Este cenário mostra como atingir o compartilhamento de carga quando há várias conexões ao mesmo ISP através de vários roteadores locais. Os dois peers eBGP são terminados em dois roteadores locais separados. O balanceamento de carga nos dois enlaces não é possível porque o BGP escolhe o melhor caminho único entre as redes aprendidas do eBGP e do BGP interno (iBGP). O compartilhamento de carga entre os vários caminhos para AS 10 é a melhor opção. Com esse tipo de compartilhamento de carga, o tráfego para redes específicas, com base em políticas predefinidas, trafega por ambos os links. Além disso, cada link atua como um backup para o outro link, caso um link falhe.

Para simplificar, suponha que a política de roteamento BGP para AS 11 seja:

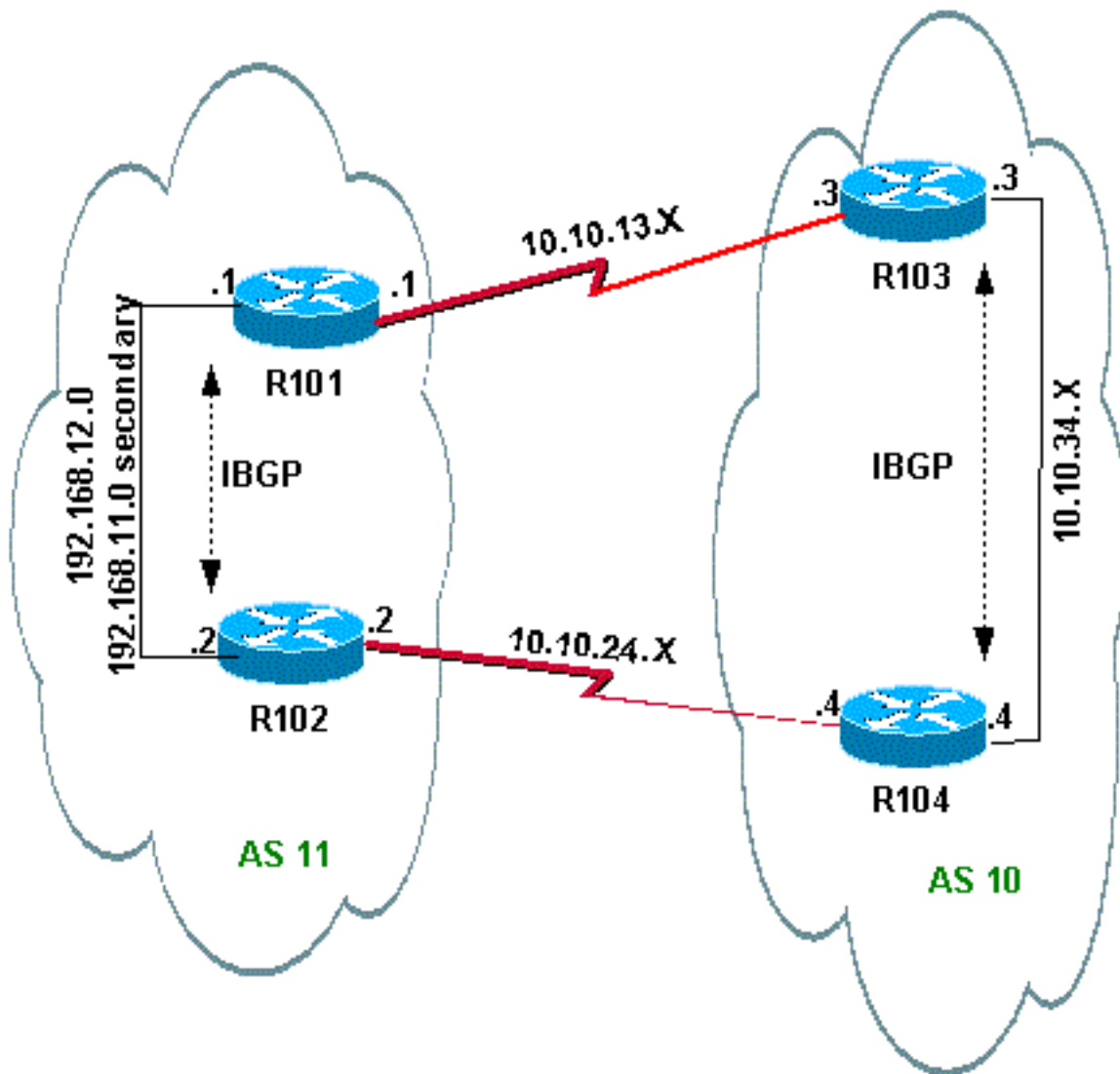
- O AS 11 aceita as rotas locais do AS 10, juntamente com um padrão para o restante das rotas da Internet.
- A política de tráfego de saída é: Todo o tráfego destinado à Internet do R101 sai pelo link R101-R103. Se o enlace R101-R103 falhar, todo o tráfego para a Internet vindo de R101 irá para R102 a AS 10. Da mesma forma, todo o tráfego destinado à Internet de R102 passa pelo link R102-R104. Se o enlace R102-R104 falhar, todo o tráfego para a Internet de R102 passará pelo R101 para o AS 10.
- A política de tráfego de entrada é: O tráfego destinado à rede 192.168.11.0/24 da Internet vem do link R103-R101. O tráfego destinado à rede 192.168.12.0/24 da Internet vem do link R104-R102. Se um link para o AS 10 falhar, o outro link roteará o tráfego destinado a todas as redes de volta para o AS 11 da Internet.

Para conseguir isso, 192.168.11.0 é anunciado de R101 para R103 com um AS_PATH menor do que o anunciado de R102 para R104. O AS 10 encontra o melhor caminho através do link R103-R101. Da mesma forma, 192.168.12.0 é anunciado com um caminho mais curto através do link R102-R104. O AS 10 prefere o link R104-R102 para o tráfego associado a 192.168.12.0 no AS 11.

Para o tráfego de saída, o BGP determina o melhor caminho com base nas rotas aprendidas através do eBGP. Essas rotas são preferíveis às rotas aprendidas através do iBGP. O R101 aprende 10.10.34.0 do R103 através do eBGP e do R102 através do iBGP. O caminho externo é selecionado sobre o caminho interno. Se você observar a tabela BGP na configuração [R101](#), a rota em direção a 10.10.34.0 seria através do link R101-R103, com o próximo salto 10.10.13.3. Em [R102](#), a rota em direção a 10.10.34.0 é através do link R102-R104, com o próximo salto 10.10.2.24.4. Isso obtém o compartilhamento de carga para o tráfego destinado a 10.10.34.0. Razão semelhante se aplica às rotas padrão em R101 e R102. Para obter mais informações sobre critérios de seleção de caminho BGP, consulte [Algoritmo de seleção de melhor caminho BGP](#).

Diagrama de Rede

Essa seção utiliza esta configuração de rede:



Configurações

Esta seção utiliza as seguintes configurações:

- [R101](#)
- [R102](#)
- [R103](#)
- [R104](#)

R101

```
hostname R101
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.11.1 255.255.255.0 secondary
 ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
!
interface Serial8/0
 ip address 10.10.13.1 255.255.255.0
!
router bgp 11
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 network 192.168.11.0
```

```
network 192.168.12.0
neighbor 10.10.13.3 remote-as 10
neighbor 10.10.13.3 route-map R101-103-MAP out
```

!--- The AS_PATH is increased for 192.168.12.0.

```
neighbor 192.168.12.2 remote-as 11
neighbor 192.168.12.2 next-hop-self
maximum-paths 2
no auto-summary
```

!

```
access-list 1 permit 192.168.12.0
access-list 2 permit 192.168.11.0
route-map R101-103-MAP permit 10
match ip address 1
set as-path prepend 11 11 11
```

!

```
route-map R101-103-MAP permit 20
match ip address 2
```

R102

```
hostname R102
```

!

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.11.2 255.255.255.0 secondary
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
```

!

```
interface Serial8/0
ip address 10.10.24.2 255.255.255.0
```

!

```
router bgp 11
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
network 192.168.11.0
network 192.168.12.0
neighbor 10.10.24.4 remote-as 10
neighbor 10.10.24.4 route-map R102-104-MAP out
```

!--- The AS_PATH is increased for 192.168.11.0.

```
neighbor 192.168.12.1 remote-as 11
neighbor 192.168.12.1 next-hop-self
no auto-summary
```

!

```
access-list 1 permit 192.168.11.0
access-list 2 permit 192.168.12.0
route-map R102-104-MAP permit 10
match ip address 1
set as-path prepend 11 11 11
```

!

```
route-map R102-104-MAP permit 20
match ip address 2
```

!

R103

```
hostname R103
```

!

```
interface Ethernet0/0
ip address 10.10.34.3 255.255.255.0
```

!

```
interface Serial8/0
 ip address 10.10.13.3 255.255.255.0
!
router bgp 10
no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.10.34.0 mask 255.255.255.0
 neighbor 10.10.13.1 remote-as 11
 neighbor 10.10.13.1 default-originate
 neighbor 10.10.34.4 remote-as 10
 neighbor 10.10.34.4 next-hop-self
no auto-summary
!
```

R104

```
hostname R104
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.10.34.4 255.255.255.0
!
interface Serial8/0
 ip address 10.10.24.4 255.255.255.0
!
router bgp 10
no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.10.24.2 remote-as 11
 neighbor 10.10.24.2 default-originate
 neighbor 10.10.34.3 remote-as 10
 neighbor 10.10.34.3 next-hop-self
no auto-summary
!
```

Verificar

Esta seção fornece informações que você pode usar para confirmar se sua configuração funciona adequadamente.

Determinados comandos **show** são suportados pelo [Cisco CLI Analyzer](#) (somente clientes registrados) , que permite que você veja uma análise da saída do comando [show](#).

Verificação de quando os enlaces entre AS 11 e AS 10 estão ativos

Verificação do Tráfego de Saída

Note: O sinal de maior que (>) na saída do comando **show ip bgp** representa o melhor caminho a ser usado para essa rede entre os possíveis caminhos. Consulte o [algoritmo de seleção de melhor caminho BGP](#) para obter mais informações.

A tabela de BGP em [R101](#) mostra o melhor caminho para todo o tráfego de saída para a Internet através do link R101-R103. A saída do comando **show ip route** confirma as rotas na tabela de roteamento.

```
R101#show ip bgp
```

BGP table version is 5, local router ID is 192.168.12.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* i0.0.0.0	192.168.12.2			100	0 10 i
*>	10.10.13.3				0 10 i
!--- This is the next hop of R103.					
* i10.10.34.0/24	192.168.12.2			100	0 10 i
*>	10.10.13.3	0			0 10 i
!--- This is the next hop of R103.					
* i192.168.11.0	192.168.12.2	0	100		0 i
*>	0.0.0.0	0		32768	i
* i192.168.12.0	192.168.12.2	0	100		0 i
*>	0.0.0.0	0		32768	i

R101#show ip route

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is 10.10.13.3 to network 0.0.0.0 C 192.168.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 C 192.168.11.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets C 10.10.13.0 is directly connected, Serial8/0 **B** 10.10.34.0 [20/0] via 10.10.13.3, 00:08:53

!--- This is the next hop of R103.

B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 10.10.13.3, 00:08:53

!--- This is the next hop of R103.

Estas são as tabelas de BGP e roteamento para R102. Com base na política, o R102 roteia todo o tráfego para AS 10 através do link R102-R104:

R102#show ip bgp

BGP table version is 7, local router ID is 192.168.12.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 0.0.0.0	10.10.24.4				0 10 i
!--- This is the next hop of R104.					
* i 192.168.12.1 100 0 10 i	*> 10.10.34.0/24	10.10.24.4			0 10 i
!--- This is the next hop of R104.					
* i 192.168.12.1 0 100 0 10 i	* i 192.168.11.0 192.168.12.1 0 100 0 i	*> 0.0.0.0 0 32768 i	*		
i 192.168.12.0 192.168.12.1 0 100 0 i	*> 0.0.0.0 0 32768 i	R102#show ip route			

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is 10.10.24.4 to network 0.0.0.0 C 192.168.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 C 192.168.11.0/24 is directly connected, Ethernet0/0 10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets C 10.10.24.0 is directly connected, Serial8/0 **B** 10.10.34.0 [20/0] via 10.10.24.4, 00:11:21

!--- This is the next hop of R104.

B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 10.10.24.4, 00:11:21

!--- This is the next hop of R104.

Verificação do tráfego de entrada do AS 10 para o AS 11

As redes 192.168.11.0 e 192.168.12.0 pertencem ao AS 11. Com base na política, o AS 11 prefere o link R103-R101 para o tráfego destinado à rede 192.168.11.0 e o link R104-R102 para o tráfego destinado à rede 192.168.12.0.

```
R103#show ip bgp
```

```
BGP table version is 4, local router ID is 10.10.34.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.10.34.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
*> 192.168.11.0	10.10.13.1	0		0	11 i
!--- The next hop is R101.					
* 192.168.12.0	10.10.13.1	0		0	11 11 11 11 i
*>i	10.10.34.4	0	100	0	11 i
!--- The next hop is R104.					

```
R103#show ip route
```

```
!--- Output suppressed.
Gateway of last resort is not set
```

```
B 192.168.12.0/24 [200/0] via 10.10.34.4, 00:04:46
!--- The next hop is R104.
```

```
B 192.168.11.0/24 [20/0] via 10.10.13.1, 00:04:46
!--- The next hop is R101.
```

```
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C 10.10.13.0 is directly connected, Serial8/0
C 10.10.34.0 is directly connected, Ethernet0/0
```

O melhor caminho para a rede 192.168.11.0 em R103 é através do link R103-R101 e o melhor caminho para a rede 192.168.12.0 é através de R104 para AS 11. Nesse caso, o comprimento do caminho mais curto determina o melhor caminho.

Da mesma forma, em R104, o BGP e a tabela de roteamento se parecem com:

```
R104#show ip bgp
```

```
BGP table version is 13, local router ID is 10.10.34.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i10.10.34.0/24	10.10.34.3	0	100	0	i
*>i192.168.11.0	10.10.34.3	0	100	0	11 i
*	10.10.24.2	0		0	11 11 11 11 i
*> 192.168.12.0	10.10.24.2	0		0	11 i

```
R104#show ip route
```

```
!--- Output suppressed.
Gateway of last resort is not set
```

```
B 192.168.12.0/24 [20/0] via 10.10.24.2, 00:49:06
!--- The next hop is R102.
```

B 192.168.11.0/24 [200/0] via 10.10.34.3, 00:07:36

!--- The next hop is R103.

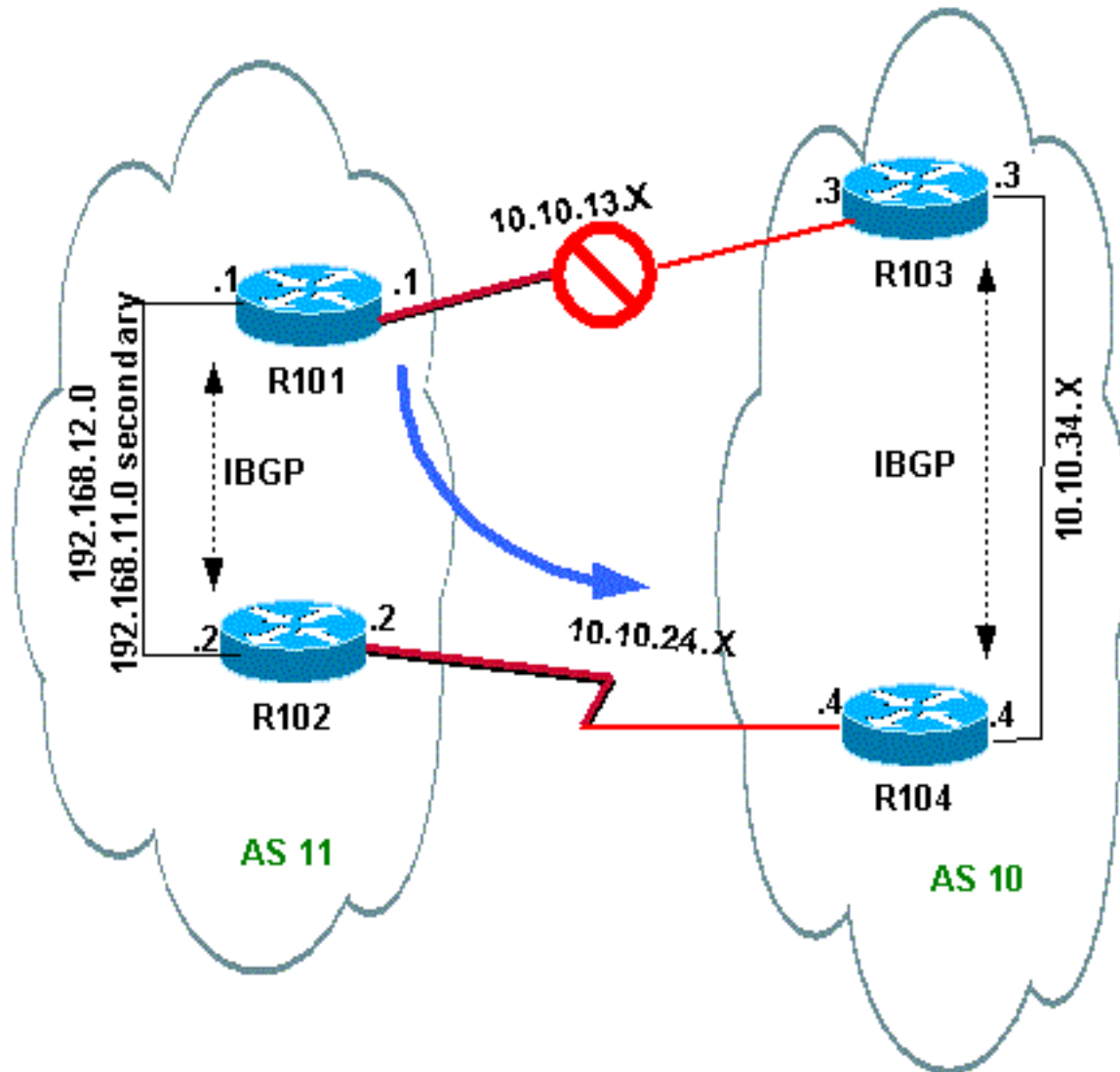
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

C 10.10.24.0 is directly connected, Serial8/0

C 10.10.34.0 is directly connected, Ethernet0/0

Verificação quando o enlace R101-R103 falha

Quando o link R101-R103 falhar, todo o tráfego deverá ser redirecionado por meio do R102. Este diagrama ilustra esta alteração:



Desligue o link R103-R101 em R103 para simular essa situação.

```
R103(config)#interface serial 8/0
```

```
R103(config-if)#shutdown
```

```
*May 1 00:52:33.379: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 10.10.13.1 Down Interface flap
```

```
*May 1 00:52:35.311: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial8/0, changed state to administratively down
```

```
*May 1 00:52:36.127: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial8/0, changed state to down
```

Verifique a rota externa para o AS 10.

R101#show ip bgp

BGP table version is 17, local router ID is 192.168.12.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i0.0.0.0	192.168.12.2			100	0 10 i
!--- This is the next hop of R102.					
*>i10.10.34.0/24	192.168.12.2	100	0	10	i
!--- This is the next hop of R102.					
* i192.168.11.0 192.168.12.2 0 100 0 i					
*> 0.0.0.0 0 32768 i					
* i192.168.12.0 192.168.12.2 0 100 0 i					
*> 0.0.0.0 0 32768 i					

R101#show ip route

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is 192.168.12.2 to network 0.0.0.0

C 192.168.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
C 192.168.11.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B 10.10.34.0 [200/0] via 192.168.12.2, 00:01:34
B* 0.0.0.0/0 [200/0] via 192.168.12.2, 00:01:34
!--- All outbound traffic goes through R102.

R102#show ip route

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is 10.10.24.4 to network 0.0.0.0

C 192.168.12.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
C 192.168.11.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C 10.10.24.0 is directly connected, Serial8/0
B 10.10.34.0 [20/0] via 10.10.24.4, 00:13:22
B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 10.10.24.4, 00:55:22
!--- All outbound traffic on R102 goes through R104.

Verifique a rota de tráfego de entrada quando R101-R103 estiver inativo.

R103#show ip bgp

BGP table version is 6, local router ID is 10.10.34.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.10.34.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
*>i192.168.11.0	10.10.34.4	0	100	0	11 11 11 11 i
*>i192.168.12.0	10.10.34.4	0	100	0	11 i

R103#show ip route

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is not set

B 192.168.12.0/24 [200/0] via 10.10.34.4, 00:14:55

!--- The next hop is R104.

B 192.168.11.0/24 [200/0] via 10.10.34.4, 00:05:46

!--- The next hop is R104.

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.34.0 is directly connected, Ethernet0/0

Em R104, o tráfego para 192.168.11.0 e 192.168.12.0 passa pelo link R104-R102.

R104#**show ip route**

!--- Output suppressed.

Gateway of last resort is not set

B 192.168.12.0/24 [20/0] via 10.10.24.2, 00:58:35

!--- The next hop is R102.

B 192.168.11.0/24 [20/0] via 10.10.24.2, 00:07:57

!--- The next hop is R102.

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

C 10.10.24.0 is directly connected, Serial8/0

C 10.10.34.0 is directly connected, Ethernet0/0

Troubleshoot

No momento, não há informações específicas disponíveis para solucionar esse problema de configuração.

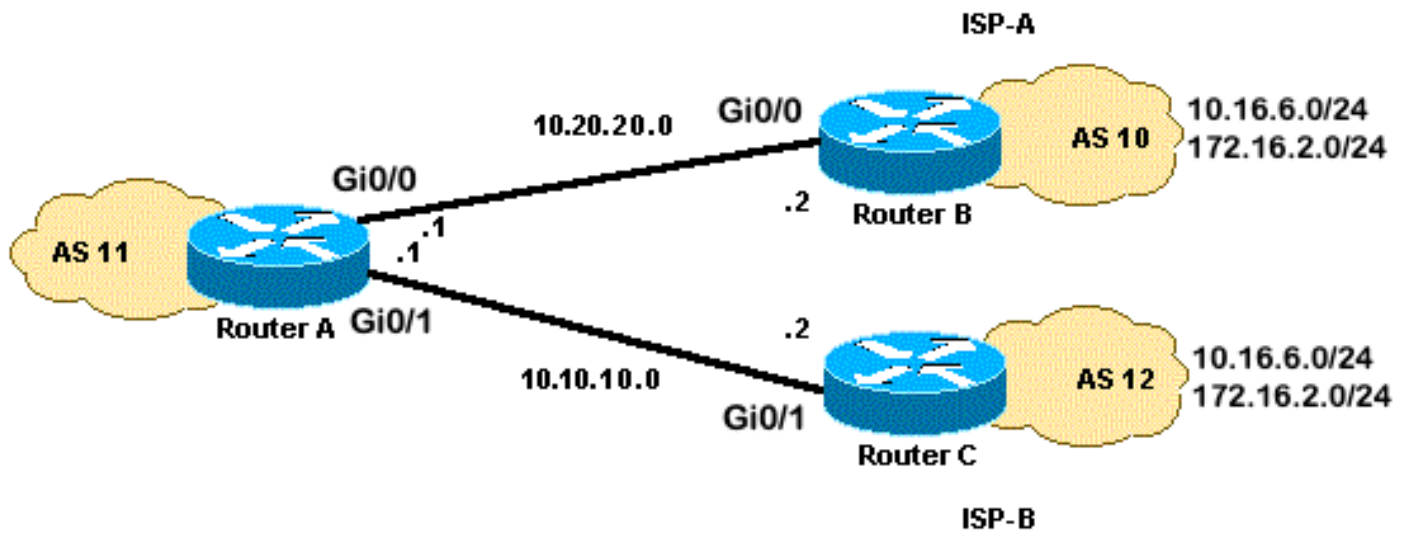
Compartilhamento de carga quando multihomed para dois ISPs através de um único roteador local

Neste cenário, o balanceamento de carga não é uma opção em um ambiente multihomed, portanto, você só pode fazer o compartilhamento de carga. Você não pode fazer o balanceamento de carga porque o BGP seleciona apenas um único melhor caminho para um destino entre as rotas BGP aprendidas dos ASs diferentes. A ideia é definir uma métrica melhor para as rotas no intervalo de 1.0.0.x a 128.0.0.x que são aprendidas do ISP(A) e uma métrica melhor para o resto das rotas aprendidas do ISP(B). O [Diagrama de Rede](#) é um exemplo.

Consulte [Configuração de Exemplo para BGP com Dois Provedores de Serviço Diferentes \(Multihoming\)](#) para obter informações adicionais.

Diagrama de Rede

Essa seção utiliza esta configuração de rede:



Configurações

Esta seção utiliza as seguintes configurações:

- [RoteadorA](#)
- [RoteadorB](#)
- [RoteadorC](#)

RoteadorA

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 10.20.20.1 255.255.255.0

interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0

router bgp 11
 neighbor 10.20.20.2 remote-as 10
 neighbor 10.20.20.2 route-map UPDATES-1 in

!--- This allows only the networks up to 128.0.0.x.

neighbor 10.10.10.2 remote-as 12
neighbor 10.10.10.2 route-map UPDATES-2 in

!--- This allows anything above the 128.0.0.x network.

route-map UPDATES-1 permit 10
 match ip address 1
 set weight 100

route-map UPDATES-1 permit 20
 match ip address 2

route-map UPDATES-2 permit 10
 match ip address 1

route-map UPDATES-2 permit 20
 match ip address 2
 set weight 100
```

```
access-list 1 permit 0.0.0.0 127.255.255.255
access-list 2 deny 0.0.0.0 127.255.255.255
access-list 2 permit any
```

RoteadorB

```
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet0/3 ip address 10.16.6.1 255.255.255.0 interface GigabitEthernet0/0 ip
address 10.20.20.2 255.255.255.0 router bgp 10 neighbor 10.20.20.1 remote-as 11 network
172.16.2.0 mask 255.255.255.0 network 10.16.6.0 mask 255.255.255.0
```

RoteadorC

```
interface GigabitEthernet0/3
 ip address 10.16.6.2 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet0/2
 ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
```

```
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
```

```
router bgp 12
 neighbor 10.10.10.1 remote-as 11
 network 172.16.2.0 mask 255.255.255.0
 network 10.16.6.0 mask 255.255.255.0
```

Verificar

Use esta seção para confirmar se sua configuração funciona corretamente.

O Cisco CLI Analyzer (somente clientes registrados) aceita alguns comandos show. Use o Cisco CLI Analyzer para visualizar uma análise da saída do comando show.

A saída do comando **show ip route** e a saída do comando **traceroute** mostram qualquer rede inferior a 128.0.0.x sai do RouterA por 10.20.20.2. Essa rota é o próximo salto da interface serial 0. O restante das redes sai por 10.10.10.2, que é o próximo salto da interface serial 1.

```
RouterA#show ip route
```

```
!--- Output suppressed.
!--- This is the next hop out through GigabitEthernet0/0.
!--- This is the next hop out through GigabitEthernet0/1.
```

```
Gateway of last resort is not set
B 172.16.2.0/24 [20/0] via 10.10.10.2, 00:13:16
B 10.16.6.0/24 [20/0] via 10.20.20.2, 00:13:16
```

```
!--- Output suppressed.
RouterA#show ip cef 172.16.2.0
172.16.2.0/24
  nexthop 10.10.10.2 GigabitEthernet0/1
RouterA#show ip cef 10.16.6.0
10.16.6.0/24
  nexthop 10.20.20.2 GigabitEthernet0/0
```

```
RouterA#show ip bgp
```

```
BGP table version is 10, local router ID is 192.168.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
               t secondary path,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

```
      Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.16.6.0/24 10.20.20.2 0 100 10 i * 10.10.10.2 0 0 12 i * 172.16.2.0/24 10.20.20.2 0 0 10 i
*> 10.10.10.2 0 100 12 i
*> 192.168.1.1/32 0.0.0.0          0          32768 i
```

```
RouterA#traceroute 172.16.2.1 source loopback0
```

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

```
Tracing the route to 172.16.2.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
 1 10.10.10.2 2 msec 3 msec 2 msec
 2 172.16.2.1 [AS 12] 3 msec 3 msec *
```

```
RouterA#traceroute 10.16.6.1 source loopback0
```

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

```
Tracing the route to 10.16.6.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
 1 10.20.20.2 3 msec 2 msec *
```

```
RouterA#
```

Troubleshoot

No momento, não há informações específicas disponíveis para solucionar esse problema de configuração.

Compartilhamento de carga quando multihomed para dois ISPs através de vários roteadores locais

O balanceamento de carga não é possível em um ambiente multihomed com dois ISPs. O BGP seleciona apenas o melhor caminho único para um destino entre os caminhos BGP aprendidos de ASs diferentes, o que torna impossível o balanceamento de carga. Mas o compartilhamento de carga é possível em tais redes BGP multihomed. Com base em políticas predeterminadas, o fluxo de tráfego é controlado com diferentes atributos de BGP.

Esta seção discute as configurações multihomed que têm o uso mais frequente. A configuração mostra como atingir o compartilhamento de carga. Veja o [Diagrama de Rede](#), no qual o multihome do AS 100 alcança confiabilidade e compartilhamento de carga.

Note: Os endereços IP neste exemplo seguem os padrões [RFC 1918](#) para espaço de endereço privado e não são roteáveis na Internet.

Para simplificar, suponha que a política de roteamento BGP para AS 100 seja:

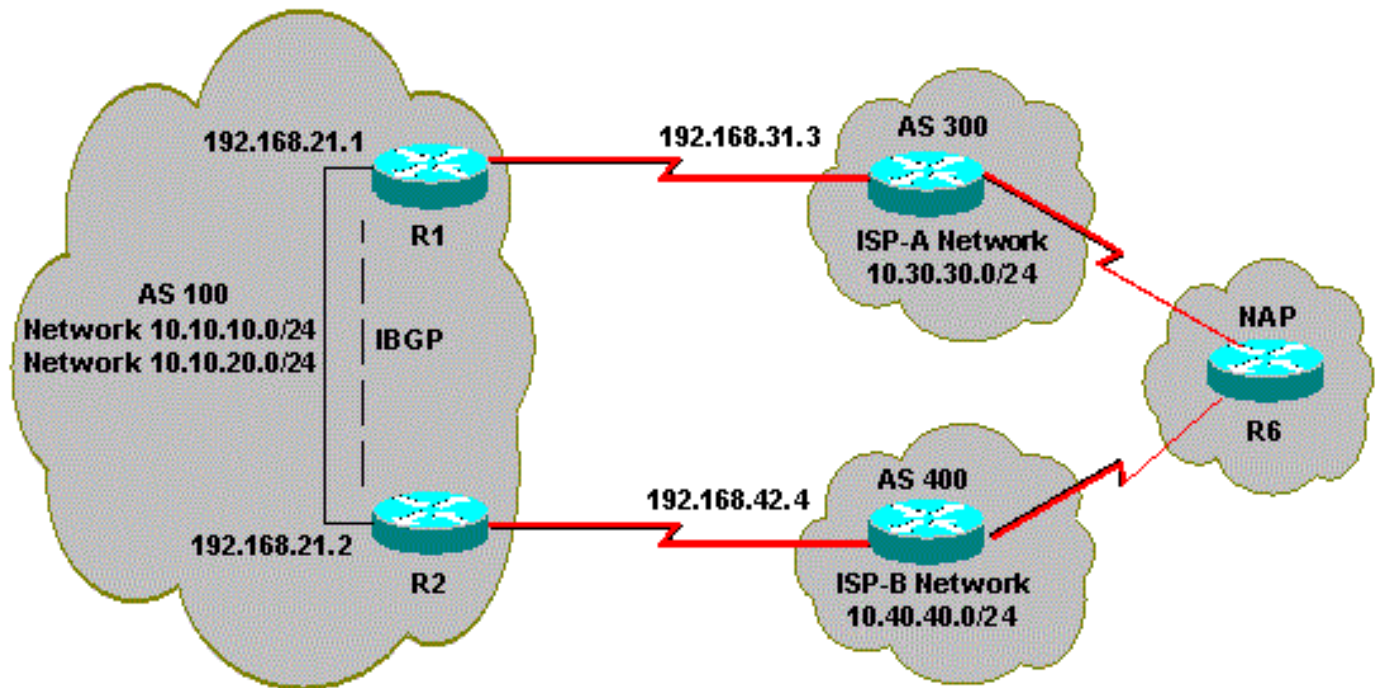
- O AS 100 aceita as rotas locais de ambos os provedores, juntamente com um padrão para as outras rotas de Internet.
- A política de tráfego de saída é: O tráfego destinado ao AS 300 passa pelo link R1-ISP(A). O tráfego destinado ao AS 400 passa pelo link R2-ISP(B). Todo o tráfego restante prefere a rota padrão 0.0.0.0 através do link R1-ISP(A). Se o link R1-ISP(A) falhar, todo o tráfego passará

pelo link R2-ISP(B).

- A política de tráfego de entrada é: O tráfego destinado à rede 10.10.10.0/24 da Internet vem do link ISP(A)-R1. O tráfego destinado à rede 10.10.20.0/24 da Internet vem do link ISP(B)-R2. Se um ISP falhar, o outro roteará o tráfego de volta ao AS 100 da Internet para todas as redes.

Diagrama de Rede

Essa seção utiliza esta configuração de rede:



Configurações

Esta seção utiliza as seguintes configurações:

- [R2](#)
- [R1](#)

R2

```
interface Ethernet0
 ip address 192.168.21.2 255.255.255.0
 !
interface Serial0
 ip address 192.168.42.2 255.255.255.0
router bgp 100
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
```

!--- The next two lines announce the networks to BGP peers.

```
network 10.10.10.0 mask 255.255.255.0
network 10.10.20.0 mask 255.255.255.0
```

!--- The next line configures iBGP on R1.

```
neighbor 192.168.21.1 remote-as 100
neighbor 192.168.21.1 next-hop-self
```

!--- The next line configures eBGP with ISP(B).

```
neighbor 192.168.42.4 remote-as 400
```

```
!--- This is the incoming policy route map for the application
!--- of attributes to specific routes. neighbor 192.168.42.4 route-map AS-400-INCOMING in !---
This is the outgoing policy route map for the application
!--- of attributes to specific routes. neighbor 192.168.42.4 route-map AS-400-OUTGOING out no
auto-summary !--- This line sets the AS path access list.
!--- The line permits all routes within the routing domain of the provider. ip as-path access-
list 1 permit ^400$ !--- These two lines set the access list. access-list 10 permit 10.10.10.0
0.0.0.255 access-list 20 permit 10.10.20.0 0.0.0.255 !--- The next three lines configure
LOCAL_PREF for routes
!--- that match AS path access list 1. route-map AS-400-INCOMING permit 10 match as-path 1 set
local-preference 150 !--- Here, the route map prepends AS 100 to BGP updates for networks
!--- that are permitted by access list 10. route-map AS-400-OUTGOING permit 10 match ip address
10 set as-path prepend 100 !--- This line announces the network that is permitted by
!--- access list 20 without any changes in BGP attributes. route-map AS-400-OUTGOING permit 20
match ip address 20
```

R1

```
interface Serial0/0
 ip address 192.168.31.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0
 ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
!
router bgp 100
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.10.10.0 mask 255.255.255.0
 network 10.10.20.0 mask 255.255.255.0
```

```
!--- IBGP peering with R2
neighbor 192.168.21.2 remote-as 100 neighbor 192.168.21.2 next-hop-self !--- This line sets eBGP
peering with ISP(A). neighbor 192.168.31.3 remote-as 300 !--- This is the incoming policy route
map for the application
!--- of attributes to specific routes. neighbor 192.168.31.3 route-map AS-300-INCOMING in !---
This is the outgoing policy route map for the application
!--- of attributes to specific routes. neighbor 192.168.31.3 route-map AS-300-OUTGOING out no
auto-summary !--- This line sets the AS path access list.
!--- The line permits all routes within the routing domain of the provider. ip as-path access-
list 1 permit ^300$ !--- These two lines set the IP access list. access-list 10 permit
10.10.20.0 0.0.0.255 access-list 20 permit 10.10.10.0 0.0.0.255 !--- The next three lines
configure LOCAL_PREF for routes that match
!--- AS path access list 1. route-map AS-300-INCOMING permit 10 match as-path 1 set local-
preference 200 !--- Here, the route map prepends AS 100 to BGP updates for networks
!--- that are permitted by access list 10. route-map AS-300-OUTGOING permit 10 match ip address
10 set as-path prepend 100 !--- This line announces the network that is permitted
!--- by access list 20 without any changes in BGP attributes. route-map AS-300-OUTGOING permit
20 match ip address 20 !
```

Verificar

Use esta seção para confirmar se sua configuração funciona corretamente.

O Cisco CLI Analyzer (somente clientes registrados) aceita alguns comandos show. Use o Cisco

CLI Analyzer para visualizar uma análise da saída do comando show.

Execute o comando **show ip bgp** para verificar se a política de saída/entrada funciona.

Note: O sinal "maior que (>)" na saída do comando show ip bgp representa o melhor caminho a utilizar para essa rede dentre os caminhos possíveis. Consulte o [algoritmo de seleção de melhor caminho BGP](#) para obter mais informações.

R1#**show ip bgp**

BGP table version is 6, local router ID is 192.168.31.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

BGP table version is 6, local router ID is 192.168.31.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 0.0.0.0	192.168.31.3			200	0 300 i

!--- This line shows that the default route 0.0.0.0/0 is preferred
!--- through AS 300, ISP(A).

* i10.10.10.0/24	192.168.21.2	0	100	0	i
*> 0.0.0.0	0	32768			i
* i10.10.20.0/24	192.168.21.2	0	100	0	i
*> 0.0.0.0	0	32768			i
*> 10.30.30.0/24	192.168.31.3	0		200	0 300 i
*>i10.40.40.0/24	192.168.21.2	0		150	0 400 i

!--- The route to network 10.30.30.0/24 (AS 300) is preferred
!--- through the R1-ISP(A) link.
!--- The route to network 10.40.40.0/24 (AS 400) is preferred
!--- through the R2-ISP(B) link.

Agora, observe a saída de **show ip bgp** em R2:

R2#**show ip bgp**

BGP table version is 8, local router ID is 192.168.42.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* 0.0.0.0	192.168.42.4			150	0 400 i
*>i	192.168.21.1			200	0 300 i

!--- This line shows that the default route 0.0.0.0/0 is preferred
!--- through AS 300, through the R2-ISP(B) link.

*> 10.10.10.0/24	0.0.0.0	0	32768		i
* i 192.168.21.1	0	100	0		i
*> 10.10.20.0/24	0.0.0.0	0	32768		i
* i 192.168.21.1	0	100	0		i
*>i10.30.30.0/24	192.168.21.1	0		200	0 300 i
*> 10.40.40.0/24	192.168.42.4	0		150	0 400 i

!--- The route to network 10.30.30.0/24 (AS 300) is preferred

!--- through the R1-ISP(A) link.
!--- The route to network 10.40.40.0/24 (AS 400) is preferred
!--- through the R2-ISP(B) link.

Emita o comando **show ip bgp** no roteador 6 para observar a política de entrada para as redes 10.10.10.0/24 e 10.10.20.0/24:

R6#**show ip bgp**

BGP table version is 15, local router ID is 192.168.64.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.10.10.0/24	192.168.63.3			0 300	100 100 i

!--- This line shows that network 10.10.10.0/24 is routed through AS 300
!--- with the ISP(A)-R1 link.

* 192.168.64.4	0 400	100	100	100	i
* 10.10.20.0/24	192.168.63.3	0 300	100	100	i
*>	192.168.64.4			0 400	100 i

!--- This line shows that network 10.10.20.0/24 is routed through AS 400
!--- with the ISP(B)-R2 link.

*> 10.30.30.0/24	192.168.63.3	0 0	300		i
*> 10.40.40.0/24	192.168.64.4	0 0	400		i

Desligue o link R1-ISP(A) em R1 e observe a tabela BGP. Espere que todo o tráfego para a Internet seja roteado pelo link R2-ISP(B):

R1(config)#**interface serial 0/0**
R1(config-if)#**shutdown**

```
*May 2 19:00:47.377: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.31.3 Down Interface flap
*May 2 19:00:48.277: %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0, changed state to
administratively down
*May 23 12:00:51.255: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed
state to down
```

R1#**show ip bgp**

BGP table version is 12, local router ID is 192.168.31.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>i0.0.0.0	192.168.21.2			150	0 400 i

!--- The best default path is now through the R2-ISP(B) link.

* i10.10.10.0/24	192.168.21.2	0 100	0		i
*> 0.0.0.0	0 32768				i
* i10.10.20.0/24	192.168.21.2	0 100	0		i
*> 0.0.0.0	0 32768				i
*>i10.40.40.0/24	192.168.21.2	0 150	0	400	i

R2#**show ip bgp**

BGP table version is 14, local router ID is 192.168.42.2 Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path *> 0.0.0.0 192.168.42.4 150 0 400 i !--- The best default

route is now through ISP(B) with a
!--- local preference of 150.

```
* i10.10.10.0/24 192.168.21.1 0 100 0 i
*> 0.0.0.0 0 32768 i
* i10.10.20.0/24 192.168.21.1 0 100 0 i
*> 0.0.0.0 0 32768 i
*> 10.40.40.0/24 192.168.42.4 0 150 0 400 i
```

Veja a rota da rede 10.10.10.0/24 no roteador 6:

R6#**show ip bgp**

BGP table version is 14, local router ID is 192.168.64.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.10.10.0/24	192.168.64.4			0 400	100 100 i

!--- Network 10.10.10.0 is reachable through ISP(B), which announced
!--- the network with AS path prepend.

```
*> 10.10.20.0/24 192.168.64.4 0 400 100 i
*> 10.30.30.0/24 192.168.63.3 0 0 300 i
*> 10.40.40.0/24 192.168.64.4 0 0 400 i
```

Troubleshoot

No momento, não há informações específicas disponíveis para solucionar esse problema de configuração.

Informações Relacionadas

- [BGP Multi-homing: Design e solução de problemas - Vídeo do webcast ao vivo](#)
- [BGP Multi-homing: Design e solução de problemas - Perguntas e respostas do webcast ao vivo](#)
- [Como funciona o balanceamento de carga?](#)
- [Configuração de exemplo para o BGP com dois provedores de serviço diferentes \(multilocal\)](#)
- [Como os roteadores BGP usam o Multi-Exit Discriminator para a seleção do melhor caminho](#)
- [Página de suporte de tecnologia de roteamento IP](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)