

# 在单宿主和多宿主环境中加载 BGP 共享：示例配置

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[使用环回地址作为 BGP 邻居的负载共享](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[通过一个本地路由器双重归属到一个网络服务提供商 \(ISP\)时的负载均衡](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[通过多个本地路由器双重归属到一个ISP时的负载均衡](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[AS11 和 AS10 之间的两条链路都启动时验证](#)

[R101 - R103 链路失败时验证](#)

[故障排除](#)

[通过单个本地路由器多重归属于两个 ISP 时的负载分摊](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[通过多个本地路由器多宿主到两个 ISP 时的负载平衡](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

## 简介

负载共享允许路由器在多个路径中分配传出和传入流量。路径以静态方式或采用动态协议进行派生，如：

- 路由信息协议 (RIP)
- 增强型内部网关路由协议 (EIGRP)
- 开放最短路径优先 (OSPF) 协议
- 增强型内部网关路由协议(EIGRP)

在缺省情况下，边界网关协议 ( BGP ) 只选择一个最佳路径而不进行负载均衡。本文档说明如何使用 BGP 在不同情况下执行负载共享。有关负载均衡的其他信息，请参阅[负载均衡的工作原理](#)。

## 先决条件

### 要求

尝试进行此配置之前，请确保满足以下要求：

- [BGP 最佳路径选择算法](#)的知识
- [配置 BGP](#) 的知识

### 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

### 规则

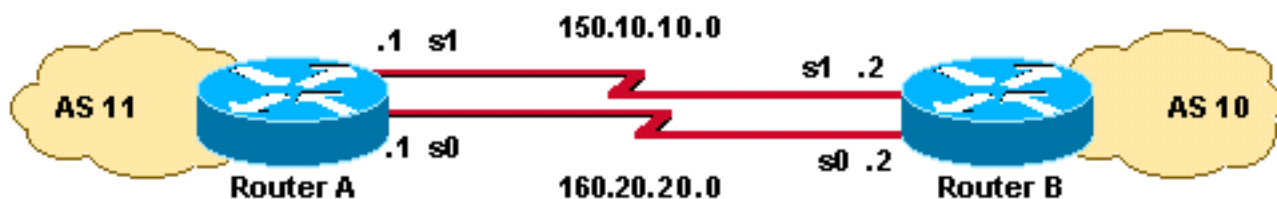
有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 使用环回地址作为 BGP 邻居的负载共享

此方案显示有多个（最多六个）等成本链路时如何实现负载共享。链路终止在本地自治系统(AS)的一个路由器和在一远程AS的另一个路由器在一个单址的BGP环境。以[网络图](#)为例。

### 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

- [路由器A](#)
- [路由器B](#)

### 路由器A

```
interface loopback 0
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0

interface serial 0
 ip address 160.20.20.1 255.255.255.0
 no ip route-cache

interface serial 1
 ip address 150.10.10.1 255.255.255.0
 no ip route-cache

router bgp 11
 neighbor 2.2.2.2 remote-as 10
 neighbor 2.2.2.2 update-source loopback 0
 !--- Use the IP address of the loopback interface for TCP connections. neighbor 2.2.2.2 ebgp-multihop
 !--- You must configure ebgp-multihop whenever the external BGP (eBGP)
 !--- connections are not on the same network address. router eigrp 12 network 1.0.0.0 network 150.10.0.0
 network 160.20.0.0 no auto-summary
```

### 路由器B

```
interface loopback 0
 ip address 2.2.2.2 255.255.255.0

interface serial 0
 ip address 160.20.20.2 255.255.255.0
 no ip route-cache

interface serial 1
 ip address 150.10.10.2 255.255.255.0
 no ip route-cache

router bgp 10
 neighbor 1.1.1.1 remote-as 11
 neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0
 !--- Use the IP address of the loopback interface for TCP connections. neighbor 1.1.1.1 ebgp-multihop
 !--- You must configure ebgp-multihop whenever the eBGP connections
 !--- are not on the same network address. router eigrp 12 network 2.0.0.0 network 150.10.0.0 network
 160.20.0.0 no auto-summary
```

**注意：** 可以使用静态路由代替路由协议，以便引入两个等成本路径以到达目标。在这种情况下，路由协议为 EIGRP。

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

确定[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)支持显示命令。请使用Cisco CLI分析器查看show命令输出分

析。

[show ip route](#) 命令的输出表示，指向 2.2.2.0 网络的两个路径都是通过 EIGRP 获知的。traceroute 命令的输出结果表明负载被分配到两条串行链路上。在此方案中，负载共享是针对每个数据包逐一进行的。可以在串行接口发出 [ip route-cache](#) 命令，针对每个目标逐一执行负载共享。您还可以使用 Cisco 快速转发功能来配置基于包和目的地的负载均衡。有关如何配置 Cisco 快速转发的更多信息，请参阅[配置 Cisco 快速转发](#)。

```
RouterA# show ip route
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C
1.1.1.0 is directly connected, Loopback0 2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets D      2.2.2.0
[90/2297856] via 150.10.10.2, 00:00:45, Serial1
          [90/2297856] via 160.20.20.2, 00:00:45, Serial0
    160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
    150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1

RouterA# traceroute 2.2.2.2

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2

 1 160.20.20.2 16 msec
   150.10.10.2 8 msec *
```

## 故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

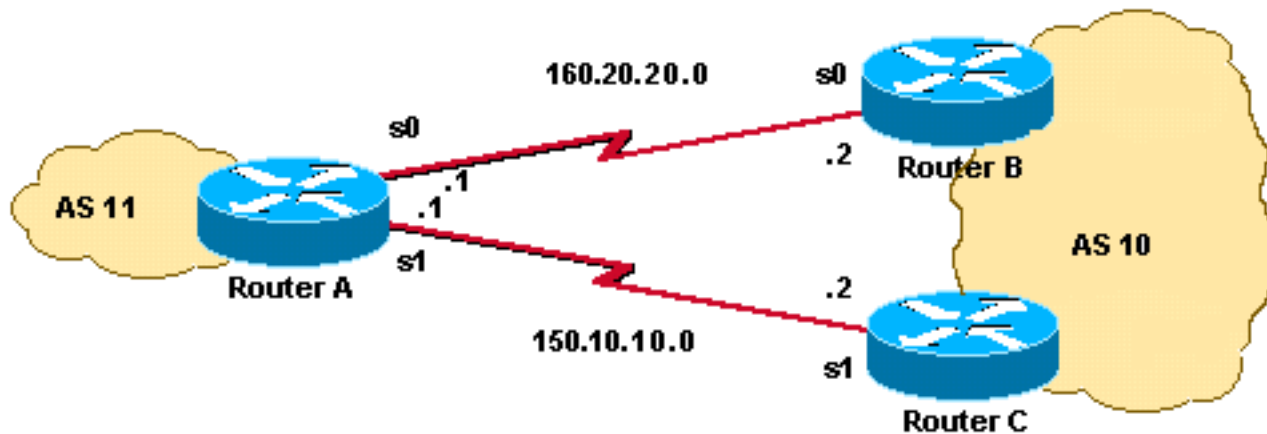
## 通过一个本地路由器双重归属到一个网络服务提供商 (ISP) 时的负载均衡

此方案显示当远程 AS 与本地 AS 之间存在多条链路时，如何实现负载共享。这些链路在本地 AS 的一个路由器中终止，并在单宿主 BGP 环境中远程 AS 的多个路由器中终止。[我们使用下列网络图为例。](#)

本示例配置采用 maximum-paths 命令。默认情况下，BGP 在通过一个 AS 获知的可能的等成本路径中选择一个最佳路径。但是，您可以更改允许的并行等成本路径的最大数量。为进行此更改，请在 BGP 配置中包括 [maximum-paths paths](#) 命令。对于 paths 参数，可使用 1 和 6 之间的数字。

## 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

- [路由器A](#)
- [路由器B](#)
- [RouterC](#)

### 路由器A

```
RouterA# show ip route
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets D      2.2.2.0 [90/2297856] via
150.10.10.2, 00:00:45, Serial1
      [90/2297856] via 160.20.20.2, 00:00:45, Serial0
    160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
    150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
```

```
 1 160.20.20.2 16 msec
   150.10.10.2 8 msec *
```

### 路由器B

```
RouterA# show ip route
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets D      2.2.2.0 [90/2297856] via
150.10.10.2, 00:00:45, Serial1
      [90/2297856] via 160.20.20.2, 00:00:45, Serial0
    160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
    150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

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

Tracing the route to 2.2.2.2

```
1 160.20.20.2 16 msec
  150.10.10.2 8 msec *
```

## RouterC

RouterA# **show ip route**

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 2.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets D      2.2.2.0 [90/2297856] via
150.10.10.2, 00:00:45, Serial1
      [90/2297856] via 160.20.20.2, 00:00:45, Serial0
160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

RouterA# **traceroute 2.2.2.2**

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 2.2.2.2

```
1 160.20.20.2 16 msec
  150.10.10.2 8 msec *
```

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

确定[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)支持显示命令。请使用Cisco CLI分析器查看show命令输出分析。

[show ip route](#) 命令的输出表示，指向 2.2.2.0 网络的两个路径都是通过 BGP 获知的。traceroute 命令的输出结果表明负载被分配到两条串行链路上。在此方案中，负载共享是针对每个目标逐一进行的。[show ip bgp](#) 命令可生成用于 2.0.0.0 网络的有效条目。

RouterA# **show ip route**

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C
1.1.1.0 is directly connected, Loopback0 B      2.0.0.0/8 [20/0] via 150.10.10.2, 00:04:23
      [20/0] via 160.20.20.2, 00:04:01
160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

RouterA# **traceroute 2.2.2.2**

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 2.2.2.2

```
1 160.20.20.2 16 msec
  150.10.10.2 8 msec *
```

RouterA# **show ip bgp**

```
BGP table version is 3, local router ID is 1.1.1.1
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
*> 1.0.0.0 0.0.0.0          0 32768  i
*> 2.0.0.0 160.20.20.2    0 0 10  i
*                150.10.10.2  0 0 10  i
```

## 故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

## 通过多个本地路由器双重归属到一个ISP时的负载均衡

本节演示在通过多个本地路由器与同一个 ISP 有多个连接时如何实现负载平衡。两个 eBGP 对等体在两个单独的本地路由器终止。不可能实现这两条链路的负载均衡，因为 BGP 将在通过 eBGP 和内部 BGP (iBGP) 获知的网络中选择单一最佳路径。在指向 AS 10 的多个路径中进行负载共享是次佳选项。采用这种类型的负载共享，流向特定网络的流量将根据预定义的策略通过两条链路进行传输。此外，如果一条链路发生故障，另一条将充当其备份。

为简单起见，假定 AS 11 的 BGP 路由策略如下：

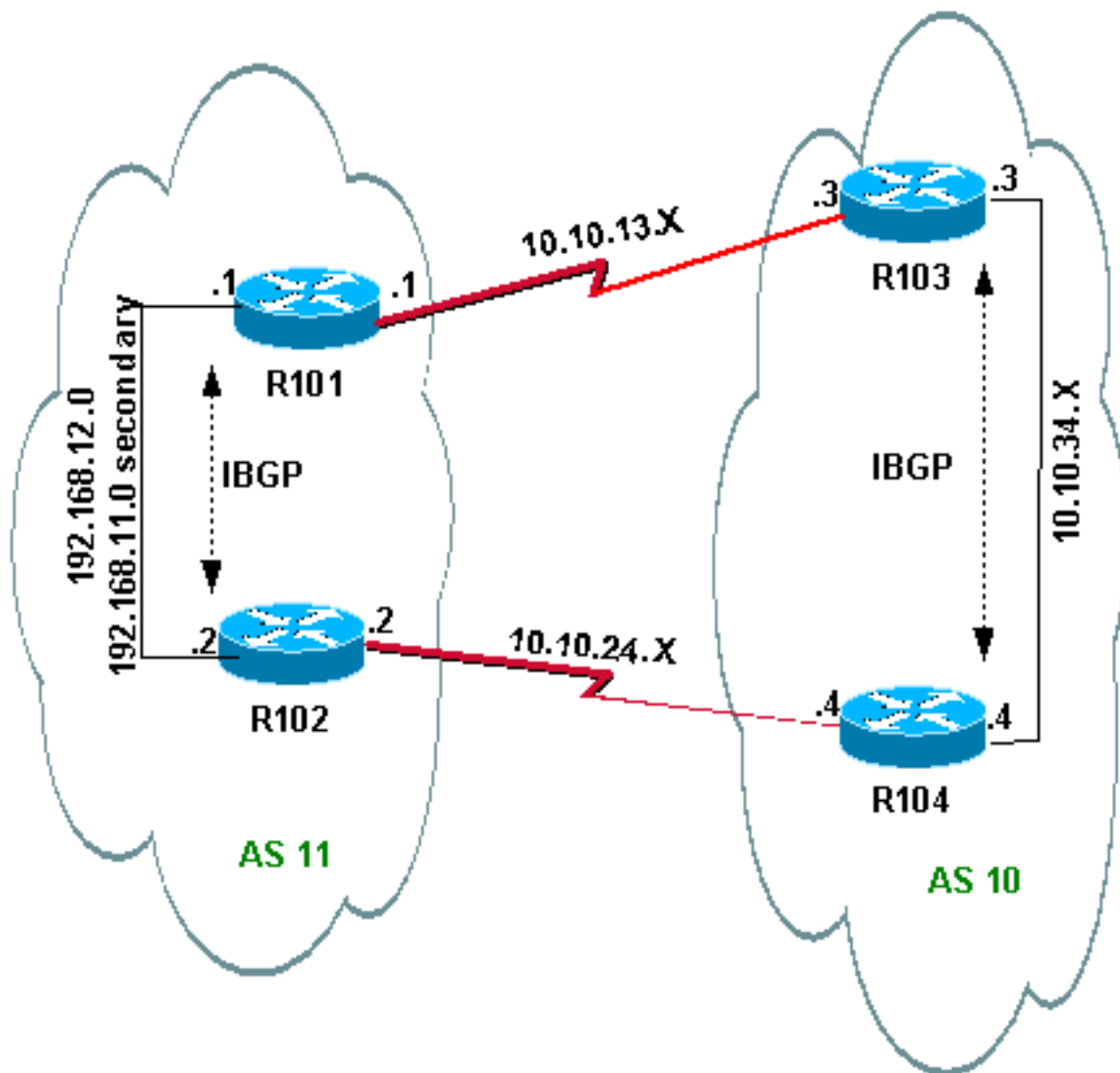
- AS 11 接受来自 AS 10 的本地路由以及缺省情况下的其余互联网路由。
- 出局数据流策略如下：所有从 R101 发往 Internet 的流量都经过 R101-R103 链路。如果 R101 至 R103 的链路中断，那么所有从 R101 发往互联网的业务就通过 R102 传输到 AS 10。同样，所有从 R102 发往 Internet 的流量都经过 R102-R104 链路。如果 R101 至 R104 间的链路中断，那么所有从 R102 发往互联网的业务就通过 R101 传输到 AS 10。
- 入站数据流策略如下：从 Internet 发往网络 192.168.11.0/24 的流量应出自 R103-R101 链路。从 Internet 发往网络 192.168.12.0/24 的流量应出自 R104-R102 链路。如果指向 AS 10 的一条链路发生故障，另一条链路应将发往所有网络的流量从 Internet 路由回 AS 11。

为实现这一点，192.168.11.0 从 R101 到 R103 宣布的 AS\_PATH 比从 R102 到 R104 宣布的更短。AS 10 找到了通过 R103-R101 链路的最佳路径。同样，192.168.12.0 通过 R102-R104 链路宣布的路径较短。对于绑定到 AS 11 中 192.168.12.0 的流量，AS 10 首选 R104-R102 链路。

对于出站流量，BGP 根据通过 eBGP 获知的路由确定最佳路径。与通过 iBGP 获知的路由相比，这些路由更为可取。因此，R101 通过 eBGP 从 R103 获知 10.10.34.0，通过 iBGP 从 R102 获知 10.10.34.0。选择外部路径而不是内部路径。因此，如果查看 [R101](#) 配置中的 BGP 表，指向 10.10.34.0 的路由将通过 R101-R103 链路，下一跳为 10.10.13.3。在 [R102](#) 中，指向 10.10.34.0 的路由将通过 R102-R104 链路，下一跳为 10.10.24.4。这样便可以实现发往 10.10.34.0 的流量的负载共享。类似的推论也适用于 R101 和 R102 的默认路由。有关 BGP 路径选择标准的详细信息，请参阅 [BGP 最佳路径选择算法](#)。

## 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

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

### R101

```
RouterA# show ip route
```

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 B 2.0.0.0/8 [20/0] via 150.10.10.2, 00:04:23
[20/0] via 160.20.20.2, 00:04:01
160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 160.20.20.0 is directly connected, Serial0
150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
```



```
1 160.20.20.2 16 msec
  150.10.10.2 8 msec *
```

```
RouterA# show ip bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 1.1.1.1
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
*> 1.0.0.0 0.0.0.0          0 32768 i
*> 2.0.0.0 160.20.20.2    0 0 10 i
*           150.10.10.2  0 0 10 i
```

## R102

```
RouterA# show ip route
```

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 B    2.0.0.0/8 [20/0] via 150.10.10.2, 00:04:23
    [20/0] via 160.20.20.2, 00:04:01
    160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
    150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
```

```
1 160.20.20.2 16 msec
  150.10.10.2 8 msec *
```

```
RouterA# show ip bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 1.1.1.1
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
*> 1.0.0.0 0.0.0.0          0 32768 i
*> 2.0.0.0 160.20.20.2    0 0 10 i
*           150.10.10.2  0 0 10 i
```

## R103

```
RouterA# show ip route
```

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0
directly connected, Loopback0 B    2.0.0.0/8 [20/0] via 150.10.10.2, 00:04:23
    [20/0] via 160.20.20.2, 00:04:01
    160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      160.20.20.0 is directly connected, Serial0
    150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
```

```
1 160.20.20.2 16 msec
```

```
150.10.10.2 8 msec *
```

```
RouterA# show ip bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 1.1.1.1  
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  
*> 1.0.0.0 0.0.0.0 0 32768 i  
*> 2.0.0.0 160.20.20.2 0 0 10 i  
* 150.10.10.2 0 0 10 i
```

## R104

```
RouterA# show ip route
```

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set 1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 1.1.1.0  
directly connected, Loopback0 B 2.0.0.0/8 [20/0] via 150.10.10.2, 00:04:23  
 [20/0] via 160.20.20.2, 00:04:01  
 160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C 160.20.20.0 is directly connected, Serial0  
 150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C 150.10.10.0 is directly connected, Serial1
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 2.2.2.2
```

```
1 160.20.20.2 16 msec  
 150.10.10.2 8 msec *
```

```
RouterA# show ip bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 1.1.1.1  
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  
*> 1.0.0.0 0.0.0.0 0 32768 i  
*> 2.0.0.0 160.20.20.2 0 0 10 i  
* 150.10.10.2 0 0 10 i
```

## 验证

本部分所提供的信息可用于确认您的配置是否正常工作。

确定请显示命令支持[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)，允许您查看show命令输出分析。

## AS11 和 AS10 之间的两条链路都启动时验证

### 出站流量验证

**注意：** [show ip bgp command output](#) 中的大于号 (>) 表示可能的路径中用于该网络的最佳路径。[有关详细信息，请参阅“BGP 最佳路径选择算法”。](#)

[R101](#) 中的 BGP 表显示发往 Internet 的所有传出流量的最佳路径是通过 R101-R103 链路。[show ip route](#) 命令输出将确认路由表中的路由。

```
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.
```

下面是 R102 的 BGP 和路由表。根据策略，R102 应通过 R102-R104 链路将所有流量路由到 AS 10：

```
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 * i192.168.11.0
192.168.12.1 0 100 0 i *> 0.0.0.0 0 32768 i * i192.168.12.0 192.168.12.1 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.
```

### 从 AS 10 到 AS 11 的入站流量验证

网络 192.168.11.0 和 192.168.12.0 都属于 AS 11。根据策略，对于发往网络 192.168.11.0 的流量，AS 11 应首选 R103-R101 链路，对于发往网络 192.168.12.0 的流量，则首选 R104-R102 链路。

```
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
```

网络 192.168.11.0 在 R103 上的最佳路径是通过 R103-R101 链路，而网络 192.168.12.0 的最佳路径是通过 R104 至 AS 11。在这个案例中，最短路径的长度决定了最佳路径。

同样，在 R104 中，BGP 和路由表与此类似：

```
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
```

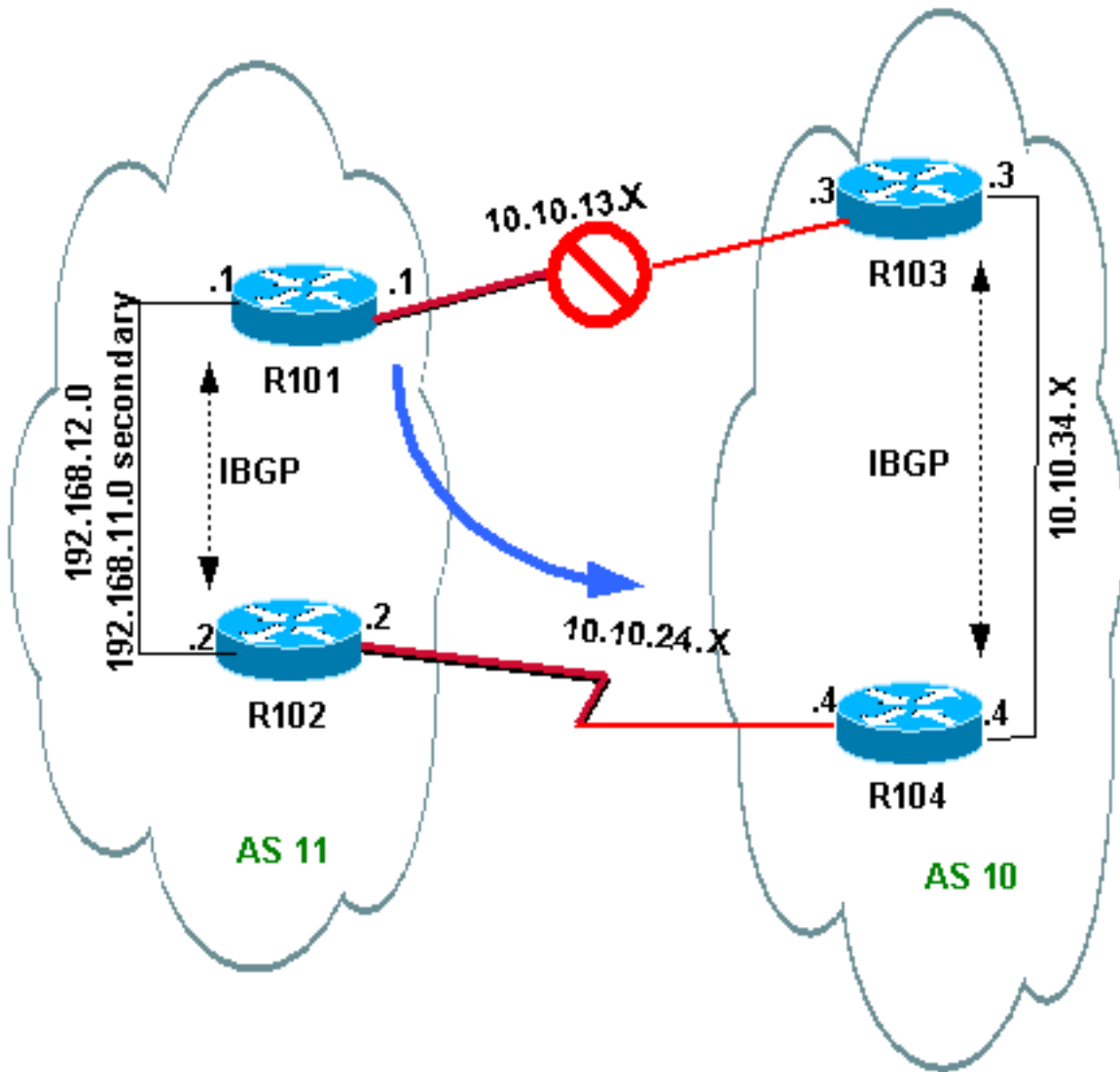
| Network          | Next Hop   | Metric | LocPrf | Weight | Path          |
|------------------|------------|--------|--------|--------|---------------|
| *>i10.10.34.0/24 | 10.10.34.3 | 0      | 100    | 0      | i             |
| *>i192.168.11.0  | 10.10.34.3 | 0      | 100    | 0      | 11 i    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

## R101 - R103 链路失败时验证

当 R101-R103 链路中断时，所有通信都应通过 R102 重新路由。下图说明了这一更改：



关闭 R103 上的 R103-R101 链路以模拟这种情况。

```
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
```

校验到 AS 10 的出局路由。

```
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      | 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.

```

在 R101-R103 关闭时校验入站数据流路由。

```
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

```

在 R104 上，发往 192.168.11.0 和 192.168.12.0 的业务通过 R104-R102 链路传输。

```
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

```

## 故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

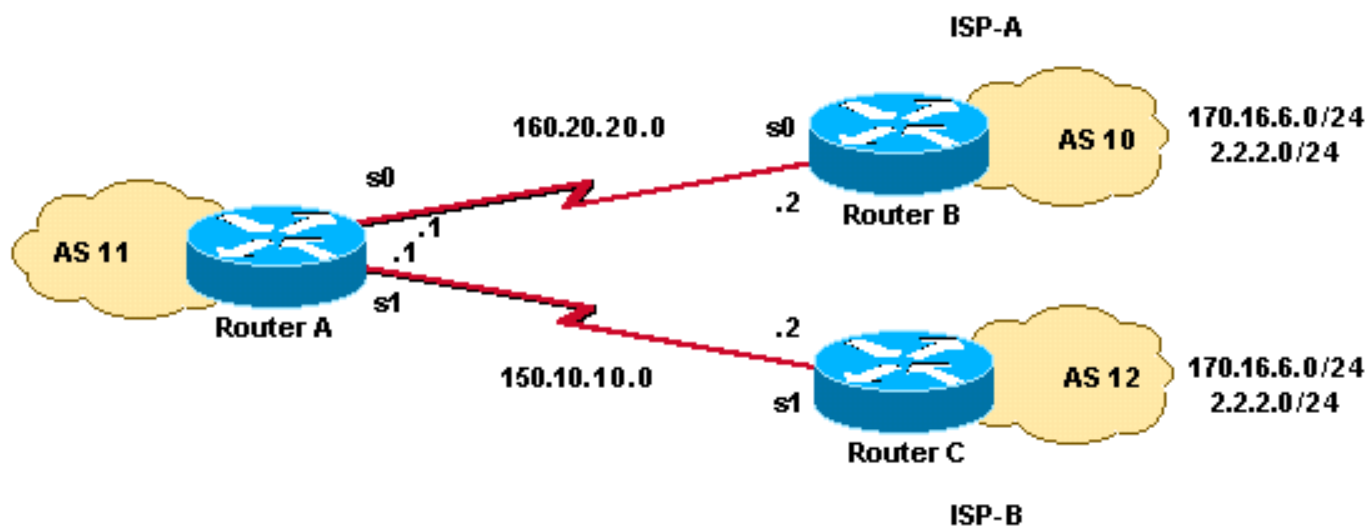
## 通过单个本地路由器多重归属于两个 ISP 时的负载分摊

在此方案中，负载均衡不适用于多宿主环境，因此只能进行负载共享。您不能进行负载均衡，因为在从不同 AS 获知的 BGP 路由中，BGP 仅选择一个指向目标的最佳路径。基本思想是为通过 ISP(A) 获知的范围从 1.0.0.0 到 128.0.0.0 的路由和通过 ISP(B) 获知的其余路由设置更好的度量标准。[以下面的网络图为例：](#)

有关其他信息，请参阅[两个不同服务提供商（多宿主）间的 BGP 的配置示例](#)。

## 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

- [路由器A](#)
- [路由器B](#)
- [RouterC](#)

### 路由器A

```
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
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.
is directly connected, Ethernet0/0
```

### 路由器B

```
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
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.
is directly connected, Ethernet0/0
```

### RouterC

```
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
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.
is directly connected, Ethernet0/0
```

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

确定[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)支持显示命令。请使用Cisco CLI分析器查看show命令输出分析。

`show ip route` 命令和 `traceroute` 命令的输出显示，低于 128.0.0.0 的所有网络均通过 160.20.20.2 退出 RouterA。此路由是跳出 serial 0 接口的下一跳。其余网络通过 150.10.10.2 退出，这是跳出 serial 1 接口的下一跳。

```
RouterA# show ip route
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set B 170.16.0.0/16 [20/0] via
150.10.10.2, 00:43:43 !--- This is the next hop out through serial 1. B 2.0.0.0/8 [20/0] via
160.20.20.2, 00:43:43 !--- This is the next hop out through serial 0. 160.20.0.0/24 is
subnetted, 1 subnets C 160.20.20.0 is directly connected, Serial0 150.10.0.0/24 is subnetted, 1
subnets C 150.10.10.0 is directly connected, Serial1 RouterA# show ip bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 160.20.20.1
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
   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*   2.0.0.0          150.10.10.2         0         0 12 i
*>                160.20.20.2         0         100 10 i
*  170.16.0.0       160.20.20.2         0         0 10 i
*>                150.10.10.2         0         100 12 i
```

```
RouterA# traceroute 2.2.2.2
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2.2.2.2
```

```
1 160.20.20.2 16 msec * 16 msec
```

```
RouterA# traceroute 170.16.6.6
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 170.16.6.6
```

```
1 150.10.10.2 4 msec * 4 msec
```

## 故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

## 通过多个本地路由器多宿主到两个 ISP 时的负载平衡

在具有两个 ISP 的多宿主环境中，不可能实现负载均衡。在通过不同 AS 获知的 BGP 路径中，BGP 仅选择一个指向目标的最佳路径，因此不可能实现负载均衡。但是，负载共享是可能的在这样多宿主BGP网络。根据预先确定的策略，使用不同的 BGP 属性控制流量。

本部分讨论最常用的多宿主配置。配置显示如何实现负载共享。请参阅[网络图](#)，其中 AS 100 的多宿主实现了可靠性和负载共享。

**注意：** 在本例中，IP 地址遵循私有地址空间的 [RFC 1918](#) 标准，在 Internet 中不可路由。

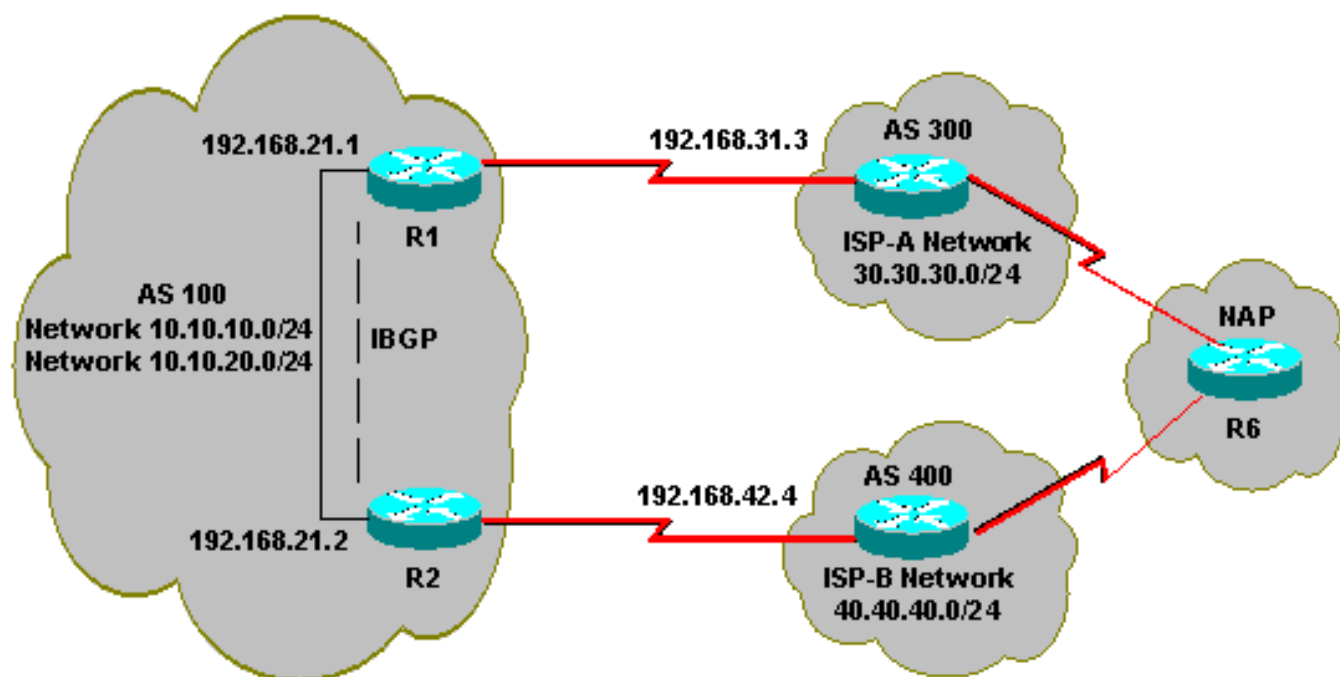
为简单起见，假定 AS 100 的 BGP 路由策略如下：



- AS 100 接受两个提供商提供的本地路由以及一条缺省的互联网路由。
- 出局数据流策略如下：发往 AS 300 的流量通过 R1-ISP(A) 链路。发往 AS 400 的流量通过 R2-ISP(B) 链路。所有其他流量都应采用通过 R1 - ISP(A) 链路的缺省路由 0.0.0.0。如果 R1 - ISP(A) 链路中断，所有业务都通过 R2 - ISP(B) 链路传输。
- 入站数据流策略如下：从 Internet 发往网络 10.10.10.0/24 的流量应出自 ISP(A)-R1 链路。从 Internet 发往网络 10.10.20.0/24 的流量应出自 ISP(B)-R2 链路。如果一个 ISP 发生故障，另一个 ISP 应针对所有网络将流量从 Internet 路由回 AS 100。

## 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

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

### R2

```
RouterA# show ip route
```

```
!--- Output suppressed. Gateway of last resort is not set B 170.16.0.0/16 [20/0] via 150.10.10.2, 00:43:43
-- This is the next hop out through serial 1. B 2.0.0.0/8 [20/0] via 160.20.20.2, 00:43:43 !--- This is
next hop out through serial 0. 160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 160.20.20.0 is directly connecte
Serial0 150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 150.10.10.0 is directly connected, Serial1 RouterA# sho
bgp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 160.20.20.1
```

```
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
```

```
Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
```

```

* 2.0.0.0          150.10.10.2          0          0 12 i
*>                160.20.20.2          0          100 10 i
* 170.16.0.0       160.20.20.2          0          0 10 i
*>                150.10.10.2          0          100 12 i

```

RouterA# **traceroute 2.2.2.2**

Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 2.2.2.2

```
1 160.20.20.2 16 msec * 16 msec
```

RouterA# **traceroute 170.16.6.6**

Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 170.16.6.6

```
1 150.10.10.2 4 msec * 4 msec
```

## R1

RouterA# **show ip route**

*!--- Output suppressed.* Gateway of last resort is not set **B 170.16.0.0/16 [20/0] via 150.10.10.2, 00:43:43**  
*-- This is the next hop out through serial 1. B 2.0.0.0/8 [20/0] via 160.20.20.2, 00:43:43 !---* *This is the next hop out through serial 0.* 160.20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 160.20.20.0 is directly connected, Serial0 150.10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 150.10.10.0 is directly connected, Serial1 RouterA# **show bgp**

BGP table version is 3, local router ID is 160.20.20.1  
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 |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|------|
| * 2.0.0.0    | 150.10.10.2 | 0      |        | 0      | 12 i |
| *>           | 160.20.20.2 | 0      |        | 100    | 10 i |
| * 170.16.0.0 | 160.20.20.2 | 0      |        | 0      | 10 i |
| *>           | 150.10.10.2 | 0      |        | 100    | 12 i |

RouterA# **traceroute 2.2.2.2**

Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 2.2.2.2

```
1 160.20.20.2 16 msec * 16 msec
```

RouterA# **traceroute 170.16.6.6**

Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 170.16.6.6

```
1 150.10.10.2 4 msec * 4 msec
```

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

确定[Cisco CLI分析器\(仅限注册用户\)](#)支持显示命令。请使用Cisco CLI分析器查看show命令输出分析。

发出 [show ip bgp](#) 命令以验证出站/入站策略是否有效。

**注意：** [show ip bgp output](#) 中的大于号 (>) 表示可能的路径中用于该网络的最佳路径。[有关详细信息，请参阅“BGP 最佳路径选择算法”。](#)

```
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 *> 30.30.30.0/24 192.168.31.3
0 200 0 300 i
*>i40.40.40.0/24 192.168.21.2          0 150 0 400 i
!--- The route to network 30.30.30.0/24 (AS 300) is preferred
!--- through the R1-ISP(A) link.
!--- The route to network 40.40.40.0/24 (AS 400) is preferred
!--- through the R2-ISP(B) link.
```

现在，请看 R2 上的 [show ip bgp output](#)：

```
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
*>i30.30.30.0/24 192.168.21.1          0 200 0 300 i
*> 40.40.40.0/24 192.168.42.4          0 150 0 400 i
!--- The route to network 30.30.30.0/24 (AS 300) is preferred
!--- through the R1-ISP(A) link.
!--- The route to network 40.40.40.0/24 (AS 400) is preferred
!--- through the R2-ISP(B) link.
```

在 Router 6 上发出 [show ip bgp](#) 命令，以观察网络 10.10.10.0/24 和 10.10.20.0/24 的入站策略：

```
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 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. * > 30.30.30.0/24 192.168.63.3 0 0 300 i * > 40.40.40.0/24
192.168.64.4 0 0 400 i
```

关闭 R1 上的 R1-ISP(A) 链路并观察 BGP 表。发往 Internet 的所有流量均应通过 R2-ISP(B) 链路进行路由：

```
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
*>i40.40.40.0/24 192.168.21.2 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 * > 40.40.40.0/24 192.168.42.4 0 150 0
400 i
```

请看 Router 6 中网络 10.10.10.0/24 的路由：

```
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 * >
30.30.30.0/24 192.168.63.3 0 0 300 i * > 40.40.40.0/24 192.168.64.4 0 0 400 i
```

## 故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

## 相关信息

- [BGP 多宿主：设计和故障排除 - 网络直播视频](#)

- [BGP 多宿主：设计和故障排除-从实际Webcast的问题和解答](#)
- [负载均衡如何工作？](#)
- [两个不同服务提供商（多宿）间的 BGP 的示例配置](#)
- [BGP 路由器如何使用多出口标识符进行最佳路径选择](#)
- [BGP 技术支持页](#)
- [IP 路由技术支持页](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)