

目 录

1 RIP配置	1-1
1.1 简介	1-1
1.1.1 RIP工作机制	1-1
1.1.2 RIP的启动和运行过程.....	1-2
1.1.3 RIP的版本	1-2
1.1.4 RIP的报文格式.....	1-3
1.1.5 支持的RIP特性.....	1-5
1.1.6 协议规范	1-5
1.2 RIP配置任务简介.....	1-5
1.3 配置RIP的基本功能.....	1-6
1.3.1 配置准备	1-6
1.3.2 配置RIP的基本功能	1-6
1.4 配置RIP的路由信息控制.....	1-8
1.4.1 配置接口附加度量值	1-8
1.4.2 配置RIP-2 路由聚合.....	1-9
1.4.3 禁止RIP接收主机路由.....	1-10
1.4.4 配置RIP发布缺省路由.....	1-11
1.4.5 配置RIP对接收/发布的路由进行过滤.....	1-11
1.4.6 配置RIP协议优先级	1-12
1.4.7 配置RIP引入外部路由.....	1-12
1.5 调整和优化RIP网络.....	1-13
1.5.1 配置RIP定时器.....	1-13
1.5.2 配置水平分割和毒性逆转.....	1-14
1.5.3 配置最大等价路由条数	1-15
1.5.4 配置RIP-1 报文的零域检查	1-15
1.5.5 配置源地址检查	1-15
1.5.6 配置RIP-2 报文的认证方式	1-16
1.5.7 配置RIP邻居	1-17
1.5.8 配置RIP和MIB绑定	1-17
1.5.9 配置RIP报文的发送速率	1-17
1.6 配置RIP快速重路由功能.....	1-18
1.7 配置RIP与BFD联动.....	1-19
1.7.1 echo报文单跳检测	1-19

1.7.2 control报文双向检测	1-20
1.8 RIP显示和维护	1-20
1.9 RIP典型配置举例.....	1-21
1.9.1 配置RIP的版本.....	1-21
1.9.2 配置RIP引入外部路由.....	1-22
1.9.3 配置RIP接口附加度量值	1-24
1.9.4 配置RIP发布聚合路由.....	1-26
1.9.5 配置RIP快速重路由	1-29
1.9.6 配置RIP运行BFD（echo报文末跳检测）	1-30
1.9.7 配置RIP运行BFD（control报文双向检测）	1-33
1.10 常见配置错误举例	1-37
1.10.1 收不到邻居的RIP更新报文	1-37
1.10.2 RIP网络发生路由振荡.....	1-37

1 RIP配置

1.1 简介

RIP（Routing Information Protocol，路由信息协议）是一种较为简单的内部网关协议（Interior Gateway Protocol，IGP），主要用于规模较小的网络中，比如校园网以及结构较简单的地区性网络。对于更为复杂的环境和大型网络，一般不使用 RIP。

由于 RIP 的实现较为简单，在配置和维护管理方面也远比 OSPF 和 IS-IS 容易，因此在实际组网中仍有广泛的应用。

1.1.1 RIP工作机制

1. RIP的基本概念

RIP 是一种基于距离矢量（Distance-Vector，D-V）算法的协议，它通过 UDP 报文进行路由信息的交换，使用的端口号为 520。

RIP 使用跳数来衡量到达目的地址的距离，跳数称为度量值。在 RIP 中，路由器到与它直接相连网络的跳数为 0，通过一个路由器可达的网络的跳数为 1，其余依此类推。为限制收敛时间，RIP 规定度量值取 0~15 之间的整数，大于或等于 16 的跳数被定义为无穷大，即目的网络或主机不可达。由于这个限制，使得 RIP 不适合应用于大型网络。

为提高性能，防止产生路由环路，RIP 支持水平分割（Split Horizon）和毒性逆转（Poison Reverse）功能。

2. RIP的路由数据库

每个运行 RIP 的路由器管理一个路由数据库，该路由数据库包含了到所有可达目的地的路由项，这些路由项包含下列信息：

- 目的地址：主机或网络的地址。
- 下一跳地址：为到达目的地，需要经过的相邻路由器的接口 IP 地址。
- 出接口：本路由器转发报文的出接口。
- 度量值：本路由器到达目的地的开销。
- 路由时间：从路由项最后一次被更新到现在所经过的时间，路由项每次被更新时，路由时间重置为 0。
- 路由标记（Route Tag）：用于标识外部路由，在路由策略中可根据路由标记对路由信息进行灵活的控制。关于路由策略的详细信息，请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“路由策略”。

3. RIP定时器

RIP 受四个定时器的控制，分别是 Update、Timeout、Suppress 和 Garbage-Collect。

- Update 定时器，定义了发送路由更新的时间间隔。
- Timeout 定时器，定义了路由老化时间。如果在老化时间内没有收到关于某条路由的更新报文，则该条路由在路由表中的度量值将会被设置为 16。

- **Suppress** 定时器，定义了 RIP 路由处于抑制状态的时长。当一条路由的度量值变为 16 时，该路由将进入抑制状态。在被抑制状态，只有来自同一邻居且度量值小于 16 的路由更新才会被路由器接收，取代不可达路由。
- **Garbage-Collect** 定时器，定义了一条路由从度量值变为 16 开始，直到它从路由表里被删除所经过的时间。在 **Garbage-Collect** 时间内，RIP 以 16 作为度量值向外发送这条路由的更新，如果 **Garbage-Collect** 超时，该路由仍没有得到更新，则该路由将从路由表中被彻底删除。

4. 防止路由环路

RIP 是一种基于 D-V 算法的路由协议，由于它向邻居通告的是自己的路由表，存在发生路由环路的可能性。

RIP 通过以下机制来避免路由环路的产生：

- **计数到无穷 (Counting to infinity)**：将度量值等于 16 的路由定义为不可达 (infinity)。在路由环路发生时，某条路由的度量值将会增加到 16，该路由被认为不可达。
- **水平分割 (Split Horizon)**：RIP 从某个接口学到的路由，不会从该接口再发回给邻居路由器。这样不但减少了带宽消耗，还可以防止路由环路。
- **毒性逆转 (Poison Reverse)**：RIP 从某个接口学到路由后，将该路由的度量值设置为 16 (不可达)，并从原接口发回给邻居路由器。利用这种方式，可以清除对方路由表中的无用信息。
- **触发更新 (Triggered Updates)**：RIP 通过触发更新来避免在多个路由器之间形成路由环路的可能，而且可以加速网络的收敛速度。一旦某条路由的度量值发生了变化，就立刻向邻居路由器发布更新报文，而不是等到更新周期的到来。

1.1.2 RIP的启动和运行过程

RIP 启动和运行的整个过程可描述如下：

- 路由器启动 RIP 后，便会向相邻的路由器发送请求报文 (Request message)，相邻的 RIP 路由器收到请求报文后，响应该请求，回送包含本地路由表信息的响应报文 (Response message)。
- 路由器收到响应报文后，更新本地路由表，同时向相邻路由器发送触发更新报文，通告路由更新信息。相邻路由器收到触发更新报文后，又向其各自的相邻路由器发送触发更新报文。在一连串的触发更新广播后，各路由器都能得到并保持最新的路由信息。
- RIP 在缺省情况下每隔 30 秒向相邻路由器发送本地路由表，运行 RIP 协议的相邻路由器在收到报文后，对本地路由进行维护，选择一条最佳路由，再向其各自相邻网络发送更新信息，使更新的路由最终能达到全局有效。同时，RIP 采用老化机制对超时的路由进行老化处理，以保证路由的实时性和有效性。

1.1.3 RIP的版本

RIP 有两个版本：RIP-1 和 RIP-2。

RIP-1 是有类别路由协议 (Classful Routing Protocol)，它只支持以广播方式发布协议报文。RIP-1 的协议报文无法携带掩码信息，它只能识别 A、B、C 类这样的自然网段的路由，因此 RIP-1 不支持不连续子网 (Discontiguous Subnet)。

RIP-2 是一种无类别路由协议 (Classless Routing Protocol)，与 RIP-1 相比，它有以下优势：

- 支持路由标记，在路由策略中可根据路由标记对路由进行灵活的控制。

- 报文中携带掩码信息，支持路由聚合和 CIDR（Classless Inter-Domain Routing，无类域间路由）。
- 支持指定下一跳，在广播网上可以选择到最优下一跳地址。
- 支持组播路由发送更新报文，只有 RIP-2 路由器才能收到更新报文，减少资源消耗。
- 支持对协议报文进行验证，并提供明文验证和 MD5 验证两种方式，增强安全性。



说明

RIP-2 有两种报文传送方式：广播方式和组播方式，缺省将采用组播方式发送报文，使用的组播地址为 224.0.0.9。当接口运行 RIP-2 广播方式时，也可接收 RIP-1 的报文。

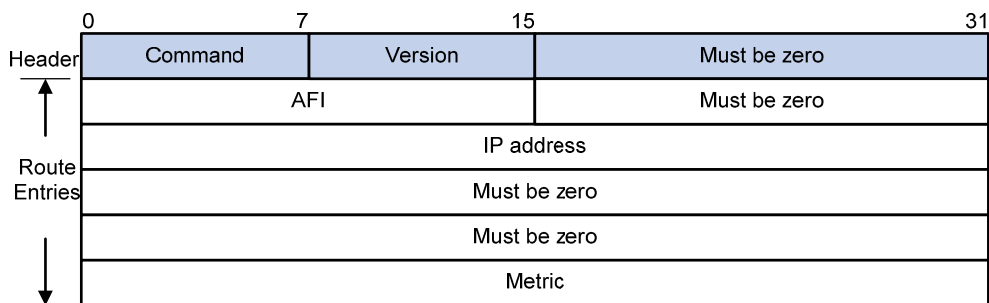
1.1.4 RIP的报文格式

RIP 报文由头部（Header）和多个路由表项（Route Entries）部分组成。在一个 RIP 报文中，最多可以有 25 个路由表项（如果是 RIP-2 的验证报文，由于第一个路由表项作为验证项，所以最多可以有 24 个路由表项）。

1. RIP-1 的报文格式

RIP-1 的报文格式如 [图 1-1](#)所示。

图1-1 RIP-1 的报文格式



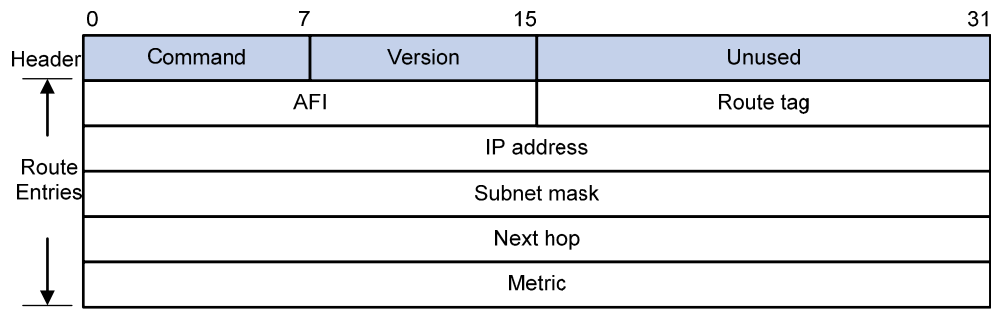
各字段的解释如下：

- **Command:** 标识报文的类型。值为 1 时表示 Request 报文，向邻居请求全部或部分路由信息；值为 2 表示 Response 报文，发送全部或部分路由信息，1 个 Response 报文中最多包含 25 个路由表项。
- **Version:** RIP 的版本号。对于 RIP-1 来说其值为 0x01。
- **Must be zero:** 必须为 0 字段。
- **AFI (Address Family Identifier):** 地址族标识，其值为 2 时表示 IP 协议。
- **IP Address:** 该路由的目的 IP 地址，可以是自然网段地址、子网地址或主机地址。
- **Metric:** 路由的度量值。

2. RIP-2 的报文格式

RIP-2 的报文格式与RIP-1 类似，如 [图 1-2](#)所示。

图1-2 RIP-2 的报文格式



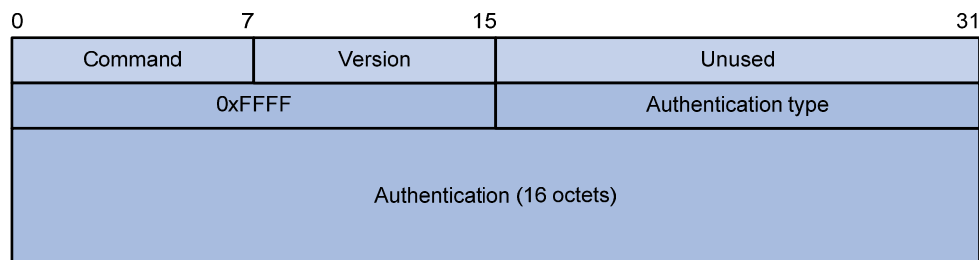
其中，与 RIP-1 不同的字段有：

- **Version:** RIP 的版本号。对于 RIP-2 来说其值为 0x02。
- **Route Tag:** 路由标记。
- **IP Address:** 该路由的目的 IP 地址，可以是自然网段地址、子网地址或主机地址。
- **Subnet Mask:** 目的地址的掩码。
- **Next Hop:** 如果为 0.0.0.0，则表示发布此条路由信息的路由器地址就是最优下一跳地址，否则表示提供了一个比发布此条路由信息的路由器地址更优的下一条地址。

3. RIP-2 的验证报文格式

RIP-2 为了支持报文验证，使用第一个路由表项（Route Entry）作为验证项，并将 AFI 字段的值设为 0xFFFF 标识报文携带认证信息，如 图 1-3 所示。

图1-3 RIP-2 的验证报文格式



各字段的解释如下：

- **Authentication Type:** 验证类型。值为 2 时表示明文验证，值为 3 时表示 MD5 验证。
- **Authentication:** 验证字。当使用明文验证时包含了密码信息；当使用 MD5 验证时包含了 Key ID、MD5 验证数据长度和序列号的信息。



说明

- RFC 1723 中只定义了明文验证方式，关于 MD5 验证的详细信息，请参见 RFC 2453 “RIP Version 2”。
- 当 RIP 的版本为 RIP-1 时，虽然在接口视图下仍然可以配置验证方式，但由于 RIP-1 不支持认证，因此该配置不会生效。

1.1.5 支持的RIP特性

目前设备支持以下 RIP 特性：

- 支持 RIP-1 和 RIP-2
- 支持 RIP 多实例

它可以作为 VPN 内部路由协议，在 BGP/MPLS VPN 网络中的 CE 和 PE 之间运行，相关概念及应用请参见“MPLS 配置指导”中的“MPLS L3VPN”。

- RIP 快速重路由
- RIP 与 BFD 联动

RIP 协议依赖周期性发送路由更新请求作为检测机制，当在指定时间内没有收到路由更新回应时，认为此条路由不再生效，这种方式不能快速响应链路故障。使用 BFD（Bidirectional Forwarding Detection，双向转发检测）检测到链路故障时，RIP 能快速撤销失效路由，减少对其他业务的影响。

1.1.6 协议规范

与 RIP 相关的协议规范有：

- RFC 1058: Routing Information Protocol
- RFC 1723: RIP Version 2 - Carrying Additional Information
- RFC 1721: RIP Version 2 Protocol Analysis
- RFC 1722: RIP Version 2 Protocol Applicability Statement
- RFC 1724: RIP Version 2 MIB Extension
- RFC 2082: RIP-2 MD5 Authentication
- RFC 2091: Triggered Extensions to RIP to Support Demand Circuits
- RFC 2453: RIP Version 2

1.2 RIP配置任务简介

表1-1 RIP 配置任务简介

配置任务		说明	详细配置
配置 RIP 的基本功能		必选	1.3
配置 RIP 路由特性	配置接口附加度量值	可选	1.4.1
	配置 RIP-2 路由聚合	可选	1.4.2
	禁止 RIP 接收主机路由	可选	1.4.3
	配置 RIP 发布缺省路由	可选	1.4.4
	配置 RIP 对接收/发布的路由进行过滤	可选	1.4.5
	配置 RIP 协议优先级	可选	1.4.6
	配置 RIP 引入外部路由	可选	1.4.7

配置任务		说明	详细配置
调整和优化 RIP 网络	配置 RIP 定时器	可选	1.5.1
	配置水平分割和毒性逆转	可选	1.5.2
	配置最大等价路由条数	可选	1.5.3
	配置 RIP-1 报文的零域检查	可选	1.5.4
	配置源地址检查	可选	1.5.5
	配置 RIP-2 报文的认证方式	可选	1.5.6
	配置 RIP 邻居	可选	1.5.7
	配置 RIP 和 MIB 绑定	可选	1.5.8
	配置 RIP 报文的发送速率	可选	1.5.9
配置 RIP 快速重路由功能		可选	1.6
配置 RIP 与 BFD 联动	echo 报单跳检测	可选	1.7.1
	control 报文双向检测	可选	1.7.2

1.3 配置RIP的基本功能

1.3.1 配置准备

在配置 RIP 的基本功能之前，需完成以下任务：

- 配置链路层协议
- 配置接口的网络层地址，使相邻节点的网络层可达

1.3.2 配置RIP的基本功能

1. 启动RIP，配置指定网段范围内的接口运行RIP

表1-2 启动 RIP，配置指定的接口运行 RIP

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
创建 RIP 进程并进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	必选 缺省情况下，RIP 进程处于关闭状态
在指定网段接口上使能 RIP	network network-address	必选 缺省情况下，接口上的 RIP 功能处于关闭状态



说明

- 如果在启动 RIP 前在接口视图下配置了 RIP 相关命令，这些配置只有在 RIP 启动后才会生效。
- RIP 只在指定网段的接口上运行；对于不在指定网段上的接口，RIP 既不在它上面接收和发送路由，也不将它的接口路由转发出去。因此，RIP 启动后必须指定其工作网段。
- **network 0.0.0.0** 命令用来在所有接口上使能 RIP。
- RIP 不支持将同一物理接口下的不同网段使能到不同的 RIP 进程中。

2. 配置接口的工作状态

用户可对接口的工作状态进行配置：

- 配置接口工作在抑制状态，即接口只接收路由更新报文而不发送路由更新报文
- 配置接口接收 RIP 报文
- 配置接口发送 RIP 报文

表1-3 配置接口的工作状态

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
配置接口工作在抑制状态	silent-interface { interface-type interface-number all }	可选 缺省情况下，所有使能 RIP 的接口发送路由更新报文
退回系统视图	quit	-
进入接口视图	interface interface-type interface-number	-
允许接口接收 RIP 报文	rip input	可选 缺省情况下，所有使能 RIP 的接口接收 RIP 报文
允许接口发送 RIP 报文	rip output	可选 缺省情况下，所有使能 RIP 的接口发送 RIP 报文

3. 配置RIP版本

用户可以在 RIP 视图下配置 RIP 版本，也可在接口上配置 RIP 版本：

- 当全局和接口都没有进行 RIP 版本配置时，接口发送 RIP-1 广播报文，可以接收 RIP-1 广播报文、RIP-1 单播报文、RIP-2 广播报文、RIP-2 组播报文、RIP-2 单播报文。
- 如果接口没有进行 RIP 版本配置，接口运行的 RIP 版本将以全局配置的版本为准，如果希望接口配置的 RIP 版本与全局配置的不一样，则进入接口视图配置接口运行的 RIP 版本。
- 当接口运行的 RIP 版本为 RIP-1 时，发送 RIP-1 广播报文，可以接收 RIP-1 广播报文、RIP-1 单播报文。

- 当接口运行的 RIP 版本为 RIP-2 且工作在组播方式时，发送 RIP-2 组播报文，可以接收 RIP-2 单播报文、RIP-2 广播报文、RIP-2 组播报文。
- 当接口运行的 RIP 版本为 RIP-2 且工作在广播方式时，发送 RIP-2 广播报文，可以接收 RIP-1 广播报文、RIP-1 单播报文、RIP-2 广播报文、RIP-2 组播报文、RIP-2 单播报文。

表1-4 配置 RIP 版本号

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
配置全局 RIP 版本	version { 1 2 }	可选 缺省情况下，如果接口配置了 RIP 版本，以接口配置的为准，如果接口也没有配置，接口只能发送 RIP-1 广播报文，可以接收 RIP-1 广播报文、RIP-1 单播报文、RIP-2 广播报文、RIP-2 组播报文、RIP-2 单播报文
退回系统视图	quit	-
进入接口视图	interface interface-type interface-number	-
配置接口运行的 RIP 版本	rip version { 1 2 [broadcast multicast] }	可选 缺省情况下，如果没有配置接口运行的 RIP 版本，接口运行的 RIP 版本以全局配置的为准；如果也没有进行全局 RIP 版本的配置，接口只能发送 RIP-1 广播报文，可以接收 RIP-1 广播报文、RIP-1 单播报文、RIP-2 广播报文、RIP-2 组播报文、RIP-2 单播报文

1.4 配置RIP的路由信息控制

在实际应用中，有时候需要对 RIP 路由信息进行更为精确的控制以满足复杂网络环境的需要。

在配置之前，需完成以下任务：

- 配置接口的网络层地址，使相邻节点网络层可达
- 配置 RIP 基本功能

1.4.1 配置接口附加度量值

附加度量值是在 RIP 路由原来度量值的基础上所增加的度量值（跳数），包括发送附加度量值和接收附加度量值。发送附加度量值不会改变路由表中的路由度量值，仅当接口发送 RIP 路由信息时才会添加到发送路由上；接收附加度量值会影响接收到的路由度量值，接口接收到一条合法的 RIP 路由时，在将其加入路由表前会把度量值附加到该路由上，当附加度量值与原路由度量值之和大于 16，该条路由的度量值取 16。

表1-5 配置接口附加度量值

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置接口接收 RIP 路由时的附加度量值	rip metricin [route-policy <i>route-policy-name</i>] <i>value</i>	可选 缺省情况下，接口接收 RIP 路由时的附加度量值为 0
配置接口发送 RIP 路由时的附加度量值	rip metricout [route-policy <i>route-policy-name</i>] <i>value</i>	可选 缺省情况下，接口发送 RIP 路由时的附加路由度量值为 1

1.4.2 配置RIP-2 路由聚合

路由聚合是指路由器把同一自然网段内的连续子网的路由聚合成一条路由向外发送，如路由表里有 10.1.1.0/24、10.1.2.0/24、10.1.3.0/24 三条路由，可以通过配置把它们聚合成一条路由 10.1.0.0/16 向外发送，这样邻居路由器只接收到一条路由 10.1.0.0/16，从而减少了路由表的规模，以及网络上的传输流量。

在大型网络中，通过配置路由聚合，可以提高网络的可扩展性以及路由器的处理速度。

RIP-2 将多条路由聚合成一条路由时，聚合路由的 Metric 值将取所有路由 Metric 的最小值。

在 RIP-2 中，有两种路由聚合方式：自动路由聚合和手工配置聚合路由。

1. 自动路由聚合

自动路由聚合是指 RIP-2 将同一自然网段内的不同子网的路由聚合成一条自然掩码的路由向外发送，例如，假设路由表里有 10.1.1.0/24、10.1.2.0/24、10.1.3.0/24 三条路由，使能 RIP-2 自动路由聚合功能后，这三条路由聚合成一条自然掩码的路由 10.0.0.0/8 向外发送。

表1-6 配置自动路由聚合

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
使能 RIP-2 自动路由聚合功能	summary	可选 缺省情况下，RIP-2 自动路由聚合功能处于使能状态 如果路由表里的路由子网不连续，则需要取消自动路由聚合功能，使得 RIP-2 能够向外发布子网路由和主机路由

2. 手工配置聚合路由

用户可在指定接口配置 RIP-2 发布一条聚合路由。

聚合路由的目的地址和掩码进行与运算到一个网络地址，RIP-2 将对落入该网段内的路由进行聚合，接口只发布聚合后的路由。

例如，假设路由表里有 10.1.1.0/24、10.1.2.0/24、10.1.3.0/24 三条子网连续的路由，在接口 GigabitEthernet1/0/1 配置发布一条聚合路由 10.1.0.0/16 后，这三条路由聚合成一条路由 10.1.0.0/16 向外发送。

缺省情况下，RIP-2 的路由将按照自然掩码自动聚合，如果用户在指定接口配置发布一条聚合路由，则必须先关闭自动聚合功能。

表1-7 手工配置聚合路由

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
关闭 RIP-2 自动路由聚合功能	undo summary	必选 缺省情况下，RIP-2 自动路由聚合功能处于使能状态
退至系统视图	quit	-
进入接口视图	interface interface-type interface-number	-
配置发布一条聚合路由	rip summary-address ip-address { mask mask-length }	必选

1.4.3 禁止RIP接收主机路由

在某些特殊情况下，路由器会收到大量来自同一网段的主机路由。这些路由对于路由寻址没有多少作用，却占用了大量的资源，此时可配置 RIP 禁止接收主机路由，以节省网络资源。

表1-8 禁止 RIP 接收主机路由

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
禁止 RIP 接收主机路由	undo host-route	必选 缺省情况下，允许 RIP 接收主机路由



说明

禁止接收主机路由仅对 RIPv2 有效，对 RIPv1 无效。

1.4.4 配置RIP发布缺省路由

用户可以配置 RIP 以指定度量值向邻居发布一条缺省路由。

- 用户可以在 RIP 视图下配置 RIP 进程的所有接口向邻居发布缺省路由，也可以在接口下配置指定 RIP 接口向邻居发布缺省路由。
- 如果接口没有进行发布缺省路由的相关配置，则以 RIP 进程下的配置为准，否则将以接口配置为准。
- 如果 RIP 进程配置了发布缺省路由，但希望该进程下的某个接口不发送缺省路由（只发布普通路由），可以通过在接口下配置 **rip default-route no-originate** 命令实现。

表1-9 配置 RIP 发布缺省路由

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
配置 RIP 发布缺省路由	default-route { only originate } [cost <i>cost</i>]	可选 缺省情况下,RIP 不向邻居发送缺省路由
退回系统视图	quit	-
进入接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
配置 RIP 接口发布缺省路由	rip default-route { { only originate } [cost <i>cost</i>] no-originate }	可选 缺省情况下,RIP 接口是否发布缺省路由以 RIP 进程配置为准



说明

配置发布缺省路由的 RIP 路由器不接收来自 RIP 邻居的缺省路由。

1.4.5 配置RIP对接收/发布的路由进行过滤

路由器提供路由信息过滤功能，通过指定访问控制列表和地址前缀列表，可以配置入口或出口过滤策略，对接收和发布的路由进行过滤。在接收路由时，还可以指定只接收来自某个邻居的 RIP 报文。

表1-10 配置 RIP 对接收/发布的路由进行过滤

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-

操作	命令	说明
对接收的路由信息进行过滤	filter-policy { <i>acl-number</i> gateway <i>ip-prefix-name</i> ip-prefix <i>ip-prefix-name</i> [gateway <i>ip-prefix-name</i>] } import [<i>interface-type</i> <i>interface-number</i>]	必选 缺省情况下,RIP 不对接收的路由信息进行过滤
对发布的路由信息进行过滤	filter-policy { <i>acl-number</i> ip-prefix <i>ip-prefix-name</i> } export [<i>protocol</i> [<i>process-id</i>] <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>]	必选 缺省情况下,RIP 不对发布的路由信息进行过滤



说明

- **filter-policy import** 命令对从邻居收到的 RIP 路由进行过滤，没有通过过滤的路由将不被加入路由表，也不向邻居发布该路由。
- **filter-policy export** 命令对本机所有路由的发布进行过滤，包括使用 **import-route** 引入的路由和从邻居学到的 RIP 路由。

1.4.6 配置RIP协议优先级

在路由器中可能会运行多个 IGP 路由协议，如果想让 RIP 路由具有比从其它路由协议学来的路由更高的优先级，需要配置小的优先级值。优先级的高低将最后决定 IP 路由表中的路由是通过哪种路由算法获取的最佳路由。

表1-11 配置 RIP 协议优先级

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
配置 RIP 路由的优先级	preference [route-policy <i>route-policy-name</i>] <i>value</i>	可选 缺省情况下，RIP 路由的优先级为 100

1.4.7 配置RIP引入外部路由

如果在路由器上不仅运行 RIP，还运行着其它路由协议，可以配置 RIP 引入其它协议生成的路由，如 OSPF、ISIS、BGP、静态路由或者直连路由。

表1-12 配置 RIP 引入外部路由

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-

操作	命令	说明
配置引入路由的缺省度量值	default cost <i>value</i>	可选 缺省情况下，引入路由的缺省度量值为 0
引入外部路由	import-route <i>protocol</i> [<i>process-id</i> all-processes allow-ibgp][cost <i>cost</i> route-policy <i>route-policy-name</i> tag <i>tag</i>]*	必选 缺省情况下，RIP 不引入其它路由



说明

只能引入路由表中状态为 **active** 的路由，是否为 **active** 状态可以通过 **display ip routing-table protocol** 命令来查看。

1.5 调整和优化RIP网络

在某些特殊的网络环境中，需要对 RIP 网络的性能进行调整和优化，在调整和优化 RIP 网络之前，需完成以下任务：

- 配置接口的网络层地址，使相邻节点网络层可达
- 配置 RIP 基本功能

1.5.1 配置RIP定时器

通过调整 RIP 定时器可以改变 RIP 网络的收敛速度。

表1-13 配置 RIP 定时器

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
配置 RIP 定时器的值	timers { garbage-collect <i>garbage-collect-value</i> suppress <i>suppress-value</i> timeout <i>timeout-value</i> update <i>update-value</i> } *	可选 缺省情况下： <ul style="list-style-type: none"> • Update 定时器的值为 30 秒 • Timeout 定时器的值为 180 秒 • Suppress 定时器的值为 120 秒 • Garbage-collect 定时器的值为 120 秒



说明

在配置 RIP 定时器时需要注意，定时器值的调整应考虑网络的性能，并在所有运行 RIP 的路由器上进行统一配置，以免增加不必要的网络流量或引起网络路由震荡。

1.5.2 配置水平分割和毒性逆转



说明

如果同时配置了水平分割和毒性逆转，则只有毒性逆转功能生效。

通过配置水平分割或毒性逆转功能可以防止路由环路。

1. 配置水平分割

配置水平分割可以使得从一个接口学到的路由不能通过此接口向外发布，用于避免相邻路由器间的路由环路。

表1-14 配置水平分割

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	interface interface-type interface-number	-
使能水平分割功能	rip split-horizon	可选 缺省情况下，水平分割功能处于使能状态



说明

- 在帧中继和 X.25 等 NBMA (Non-Broadcast Multi-Access, 非广播多点可达) 网络中，当主接口和点到多点子接口配置了多条虚电路时，为了保证路由信息的正确传播，需要关闭水平分割功能。关于帧中继的详细信息，请参见“二层技术-广域网接入配置指导”中的“帧中继”。
- 在点到点链路上关闭水平分割功能是无效的。

2. 配置毒性逆转

配置毒性逆转后，从一个接口学到的路由还可以从这个接口向外发布，但这些路由的度量值会设置为 16 (即不可达)，可以用于避免相邻路由器间的路由环路。

表1-15 配置毒性逆转

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-

操作	命令	说明
进入接口视图	interface <i>interface-type interface-number</i>	-
使能毒性逆转功能	rip poison-reverse	必选 缺省情况下，毒性逆转功能处于关闭状态

1.5.3 配置最大等价路由条数

通过配置最大等价路由跳数，可以使用多条等价路由对 RIP 网络进行负载分担。

表1-16 配置最大等价路由条数

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
配置 RIP 最大等价路由条数	maximum load-balancing <i>number</i>	可选 缺省情况下，RIP 最大等价路由条数为 8

1.5.4 配置RIP-1 报文的零域检查

RIP-1 报文中的有些字段必须为零，称之为零域。用户可配置 RIP-1 在接收报文时对零域进行检查，零域值不为零的 RIP-1 报文将不被处理。如果用户能确保所有报文都是可信任的，则可以不进行该项检查，以节省 CPU 处理时间。

由于 RIP-2 的报文没有零域，此项配置对 RIP-2 无效。

表1-17 配置 RIP-1 报文的零域检查

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
使能 RIP-1 报文的零域检查功能	checkzero	可选 缺省情况下，RIP-1 报文的零域检查功能处于使能状态

1.5.5 配置源地址检查

通过配置对接收到的 RIP 路由更新报文进行源 IP 地址检查：

- 对于在接口上接收的报文，RIP 将检查该报文源地址和接收接口的 IP 地址是否处于同一网段，如果不在同一网段则丢弃该报文。

- 对于串口上接收的报文，RIP 检查该报文的源地址是否是对端接口的 IP 地址，如果不是则丢弃该报文。

表1-18 配置源地址检查

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [<i>vpn-instance vpn-instance-name</i>]	-
使能对接收到的 RIP 路由更新报文进行源 IP 地址检查功能	validate-source-address	可选 缺省情况下，对接收到的 RIP 路由更新报文进行源 IP 地址检查功能处于使能状态



说明

当存在 RIP 非直连的邻居时，应该取消源地址检查。

1.5.6 配置RIP-2 报文的认证方式

在安全性要求较高的网络环境中，可以通过配置报文的认证方式来对 RIP-2 报文进行有效性检查和验证。

RIP-2 支持两种认证方式：明文认证和 MD5 密文认证。

明文认证不能提供安全保障，未加密的认证字随报文一同传送，所以明文认证不能用于安全性要求较高的情况。

表1-19 配置 RIP-2 报文的认证方式

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	interface <i>interface-type interface-number</i>	-
配置 RIP-2 报文的认证方式	rip authentication-mode { md5 { <i>rfc2082 key-string key-id</i> <i>rfc2453 key-string</i> } simple password }	必选



说明

当 RIP 的版本为 RIP-1 时，虽然在接口视图下仍然可以配置验证方式，但由于 RIP-1 不支持认证，因此该配置不会生效。

1.5.7 配置RIP邻居

通常情况下，RIP 使用广播或组播地址发送报文，如果在不支持广播或组播报文的链路上运行 RIP，则必须手工指定 RIP 的邻居。

表1-20 配置 RIP 邻居

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
配置 RIP 邻居	peer ip-address	必选
取消对接收到的 RIP 路由更新报文进行源 IP 地址检查操作	undo validate-source-address	必选 缺省情况下，对接收到的 RIP 路由更新报文进行源 IP 地址检查



说明

- 当 RIP 邻居与当前设备直连时不推荐使用 **peer ip-address** 命令，因为这样可能会造成对端同时收到同一路由信息的组播（或广播）和单播两种形式的报文。
- 当指定的邻居和本地路由器非直接连接，则必须取消对更新报文的源地址进行检查。

1.5.8 配置RIP和MIB绑定

通过将 MIB 操作绑定在指定的 RIP 进程上，可以让指定的 RIP 进程接收 SNMP 请求。

表1-21 配置 RIP 和 MIB 绑定

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 RIP 和 MIB 绑定	rip mib-binding process-id	可选 缺省情况下，MIB 操作绑定在 RIP 进程 1 上

1.5.9 配置RIP报文的发送速率

RIP 周期性地将路由信息放在 RIP 报文中向邻居发送。

如果路由表里的路由条目数量很多，同时发送大量 RIP 协议报文有可能会对当前设备和网络带宽带来冲击；因此，路由器将 RIP 协议报文分为多个批次进行发送，并且对 RIP 接口每次允许发送的 RIP 协议报文最大个数做出限制。

用户可根据需要配置接口发送 RIP 报文的时间间隔以及接口一次发送 RIP 报文的最大个数。

表1-22 配置 RIP 报文的发送速率

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
启动 RIP 并进入 RIP 视图	rip [process-id] [vpn-instance vpn-instance-name]	-
配置 RIP 报文的发送速率	output-delay time count count	可选 缺省情况下，接口发送 RIP 报文的时间间隔为 20 毫秒，一次最多发送 3 个 RIP 报文

1.6 配置RIP快速重路由功能



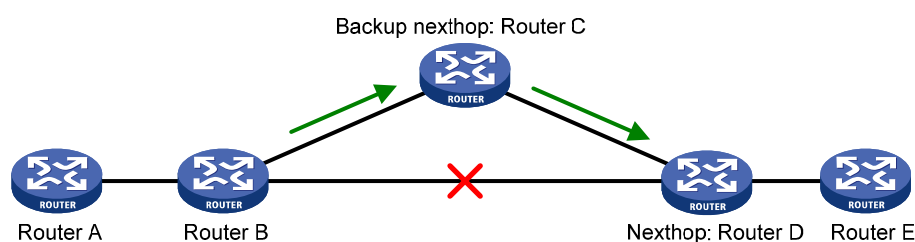
说明

- RIP 支持快速重路由功能仅对非迭代 RIP 路由（即从直连邻居学到 RIP 路由）有效。
- RIP 支持快速重路由功能不能与 RIP 支持 BFD 监测同时使用，否则可能导致快速重路由功能失效。

当 RIP 网络中的链路或某台路由器发生故障时，数据流量将会被中断，直到 RIP 根据新的拓扑网络路由收敛完毕后，被中断的流量才能恢复正常的传输。

为了尽可能缩短网络故障导致的流量中断时间，网络管理员可以根据需要配置 RIP 快速重路由功能。

图1-4 RIP 快速重路由功能示意图



如 图 1-4 所示，通过在 Router B 上配置快速重路由功能，RIP 可以为路由指定备份下一跳，当 Router B 探测到网络故障时，RIP 会使用事先获取好的备份下一跳替换失效下一跳，通过备份下一跳来指导报文的转发，从而大大缩短了流量中断时间。在使用备份下一跳指导报文转发的同时，RIP 会根据变化后的网络拓扑重新计算路由，网络收敛完毕后，使用新计算出来的最优路由来指导报文转发。

1. 配置准备

要配置快速重路由功能，网络管理员需要配置路由策略，通过 **apply fast-reroute backup-interface** 命令在路由策略中指定备份下一跳；关于 **apply fast-reroute backup-interface** 命令以及路由策略的相关配置，请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“路由策略”。

2. 配置过程

表1-23 配置 RIP 快速重路由功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 BFD Echo 报文源地址	bfd echo-source-ip <i>ip-address</i>	必选 缺省情况下，没有配置 BFD Echo 报文源地址
进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	-
配置 RIP 快速重路由功能	fast-reroute route-policy <i>route-policy-name</i>	必选 缺省情况下，RIP 快速重路由功能处于关闭状态

1.7 配置RIP与BFD联动



说明

关于 BFD 的介绍和基本功能配置，请参见“可靠性配置指导”中的“BFD”。

RIP 支持 BFD 提供了两种检测方式：

- 直连邻居采用 **echo** 报文单跳检测方式，在对端有路由发送时才能建立 BFD 会话。
- 非直连邻居采用 **control** 报文双向检测方式，当两端互有路由发送时，且使能 BFD 的接口与接收接口为同一接口，邻居之间才能建立 BFD 会话。

1.7.1 echo报文单跳检测

表1-24 配置 RIP 与 BFD 联动（echo 报文单跳检测）

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 echo 报文源地址	bfd echo-source-ip <i>ip-address</i>	必选 缺省情况下，没有配置 echo 报文源地址
进入接口视图	interface <i>interface-type interface-number</i>	-
使能 BFD 功能	rip bfd enable	必选 缺省情况下，BFD 功能处于关闭状态

1.7.2 control报文双向检测

表1-25 配置 RIP 与 BFD 联动（control 报文双向检测）

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
创建 RIP 进程并进入 RIP 视图	rip [<i>process-id</i>] [vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>]	必选 缺省情况下，RIP 进程处于关闭状态
配置 RIP 邻居	peer <i>ip-address</i>	必选 缺省情况下，RIP 不向任何定点地址发送更新报文
进入接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
使能 BFD 功能	rip bfd enable	必选 缺省情况下，BFD 功能处于关闭状态



说明

- 当检测 RIP 的会话两端在直连网段（即 IP 报文的一跳），适合采用 BFD 的 echo 单向检测方式，但是，经过多跳到达邻居时 echo 方式则会失效。
- 由于 **peer** 命令与邻居之间没有对应关系，**undo peer** 操作并不能立刻删除邻居，因此不能立刻删除 BFD 会话。

1.8 RIP显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 RIP 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以重启 RIP 进程或清除指定 RIP 进程的统计信息。

表1-26 RIP 显示和维护

操作	命令
显示 RIP 的当前运行状态及配置信息	display rip [<i>process-id</i> vpn-instance <i>vpn-instance-name</i>] [[{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]]
显示 RIP 发布数据库的所有激活路由	display rip <i>process-id</i> database [[{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]]
显示 RIP 的接口信息	display rip <i>process-id</i> interface [<i>interface-type</i> <i>interface-number</i>] [[{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]]
显示指定 RIP 进程的路由信息	display rip <i>process-id</i> route [<i>ip-address</i> { <i>mask</i> <i>mask-length</i> } peer <i>ip-address</i> statistics] [[{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]]
重启 RIP 进程	reset rip <i>process-id</i> process

操作	命令
清除指定 RIP 进程的统计信息	<code>reset rip process-id statistics</code>

1.9 RIP典型配置举例

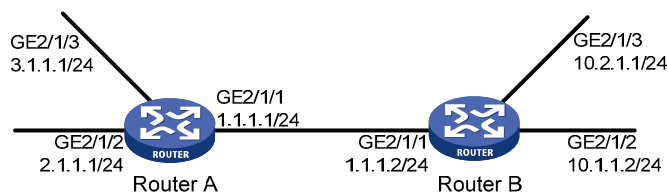
1.9.1 配置RIP的版本

1. 组网需求

如 [图 1-5](#)所示，要求在Router A和Router B的所有接口上使能RIP，并使用RIP-2 进行网络互连。

2. 组网图

图1-5 配置 RIP 版本组网图



3. 配置步骤

(1) 配置各接口的 IP 地址（略）

(2) 使能 RIP 功能

配置 Router A。

```

<RouterA> system-view
[RouterA] rip
[RouterA-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterA-rip-1] network 2.0.0.0
[RouterA-rip-1] network 3.0.0.0
  
```

配置 Router B。

```

<RouterB> system-view
[RouterB] rip
[RouterB-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterB-rip-1] network 10.0.0.0
  
```

查看 Router A 的 RIP 路由表。

```

[RouterA] display rip 1 route
Route Flags: R - RIP, T - TRIP
                P - Permanent, A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect
-----
Peer 1.1.1.2 on GigabitEthernet2/1/1
  Destination/Mask    Nexthop    Cost    Tag    Flags    Sec
  10.0.0.0/8          1.1.1.2    1        0     RA       9
  
```

从路由表中可以看出，RIP-1 发布的路由信息使用的是自然掩码。

(3) 配置 RIP 的版本

在 Router A 上配置 RIP-2。

```

[RouterA] rip
[RouterA-rip-1] version 2
[RouterA-rip-1] undo summary
# 在 Router B 上配置 RIP-2。
[RouterB] rip
[RouterB-rip-1] version 2
[RouterB-rip-1] undo summary
# 查看 Router A 的 RIP 路由表。
[RouterA] display rip 1 route
Route Flags: R - RIP, T - TRIP
                P - Permanent, A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect
-----
Peer 1.1.1.2 on GigabitEthernet2/1/1
  Destination/Mask    Nexthop    Cost    Tag    Flags    Sec
    10.0.0.0/8        1.1.1.2     1       0     RA       87
    10.1.1.0/24       1.1.1.2     1       0     RA       19
    10.2.1.0/24       1.1.1.2     1       0     RA       19

```

从路由表中可以看出，RIP-2 发布的路由中带有更为精确的子网掩码信息。

说明

由于 RIP 路由信息的老化时间较长，所以在配置 RIP-2 版本后的一段时间里，路由表中还会存在 RIP-1 的路由信息。

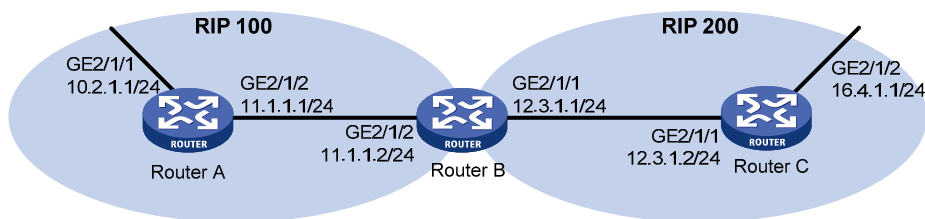
1.9.2 配置RIP引入外部路由

1. 组网需求：

- Router B 上运行两个 RIP 进程：RIP 100 和 RIP 200。Router B 通过 RIP 100 和 Router A 交换路由信息，通过 RIP 200 和 Router C 交换路由信息。
- 在 Router B 上配置 RIP 进程 200 引入外部路由，引入直连路由和 RIP 进程 100 的路由，使得 Router C 能够学习到达 10.1.1.0/24 和 11.1.1.0/24 的路由，但 Router A 不能学习到达 12.3.1.0/24 和 16.4.1.0/24 的路由。
- 在 Router B 配置过滤策略，对引入的 RIP 100 的一条路由（10.2.1.1/24）进行过滤，使其不发布给 Router C。

2. 组网图

图1-6 配置 RIP 引入外部路由组网图



3. 配置步骤

(1) 配置各接口的 IP 地址（略）

(2) 配置 RIP 基本功能

在 Router A 上启动 RIP 进程 100，并配置 RIP 版本号为 2。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] rip 100
[RouterA-rip-100] network 10.0.0.0
[RouterA-rip-100] network 11.0.0.0
[RouterA-rip-100] version 2
[RouterA-rip-100] undo summary
[RouterA-rip-100] quit
```

在 Router B 上启动两个 RIP 进程，进程号分别为 100 和 200，并配置 RIP 版本号为 2。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] rip 100
[RouterB-rip-100] network 11.0.0.0
[RouterB-rip-100] version 2
[RouterB-rip-100] undo summary
[RouterB-rip-100] quit
[RouterB] rip 200
[RouterB-rip-200] network 12.0.0.0
[RouterB-rip-200] version 2
[RouterB-rip-200] undo summary
[RouterB-rip-200] quit
```

在 Router C 上启动 RIP 进程 200，并配置 RIP 版本号为 2。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] rip 200
[RouterC-rip-200] network 12.0.0.0
[RouterC-rip-200] network 16.0.0.0
[RouterC-rip-200] version 2
[RouterC-rip-200] undo summary
```

查看 Router C 的路由表信息。

```
[RouterC] display ip routing-table
Routing Tables: Public
```

```
          Destinations : 6          Routes : 6
Destination/Mask    Proto  Pre  Cost           NextHop           Interface
12.3.1.0/24         Direct  0    0             12.3.1.2          GE2/1/1
12.3.1.2/32         Direct  0    0             127.0.0.1         InLoop0
16.4.1.0/24         Direct  0    0             16.4.1.1          GE2/1/2
16.4.1.1/32         Direct  0    0             127.0.0.1         InLoop0
127.0.0.0/8         Direct  0    0             127.0.0.1         InLoop0
127.0.0.1/32        Direct  0    0             127.0.0.1         InLoop0
```

(3) 配置 RIP 引入外部路由

在 Router B 配置 RIP 进程 200 引入外部路由，引入直连路由和 RIP 进程 100 的路由。

```
[RouterB] rip 200
[RouterB-rip-200] import-route rip 100
[RouterB-rip-200] import-route direct
```

```
[RouterB-rip-200] quit
```

查看路由引入后 Router C 的路由表信息。

```
[RouterC] display ip routing-table
```

```
Routing Tables: Public
```

```
          Destinations : 8          Routes : 8

Destination/Mask    Proto  Pre  Cost           NextHop         Interface
10.2.1.0/24         RIP    100  1             12.3.1.1        GE2/1/1
11.1.1.0/24         RIP    100  1             12.3.1.1        GE2/1/1
12.3.1.0/24         Direct 0    0             12.3.1.2        GE2/1/1
12.3.1.2/32         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
16.4.1.0/24         Direct 0    0             16.4.1.1        GE2/1/2
16.4.1.1/32         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
127.0.0.0/8         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
127.0.0.1/32        Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
```

(4) 配置 RIP 对引入的路由进行过滤

在 Router B 上配置 ACL，并对引入的 RIP 进程 100 的路由进行过滤，使其不发布给 Router C。

```
[RouterB] acl number 2000
```

```
[RouterB-acl-basic-2000] rule deny source 10.2.1.1 0.0.0.255
```

```
[RouterB-acl-basic-2000] rule permit
```

```
[RouterB-acl-basic-2000] quit
```

```
[RouterB] rip 200
```

```
[RouterB-rip-200] filter-policy 2000 export rip 100
```

查看过滤后 Router C 的路由表。

```
[RouterC] display ip routing-table
```

```
Routing Tables: Public
```

```
          Destinations : 7          Routes : 7

Destination/Mask    Proto  Pre  Cost           NextHop         Interface
11.1.1.0/24         RIP    100  1             12.3.1.1        GE2/1/1
12.3.1.0/24         Direct 0    0             12.3.1.2        GE2/1/1
12.3.1.2/32         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
16.4.1.0/24         Direct 0    0             16.4.1.1        GE2/1/2
16.4.1.1/32         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
127.0.0.0/8         Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
127.0.0.1/32        Direct 0    0             127.0.0.1       InLoop0
```

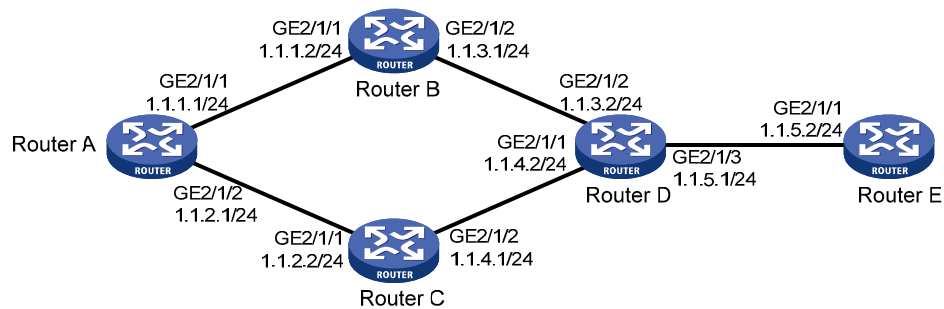
1.9.3 配置RIP接口附加度量值

1. 组网需求

- 在 Router A、Router B、Router C、Router D 和 Router E 的所有接口上使能 RIP，并使用 RIP-2 进行网络互连。
- Router A 有两条链路可以到达 Router D，其中，通过 Router B 到达 Router D 的链路比通过 Router C 到达 Router D 的链路更加稳定。通过在 Router A 的 GigabitEthernet2/1/2 上配置接口接收 RIP 路由的附加度量值，使得 Router A 优选从 Router B 学到的 1.1.5.0/24 网段的路由。

2. 组网图

图1-7 配置 RIP 接口附加度量值



3. 配置步骤

(1) 配置各接口的地址（略）

(2) 配置 RIP 基本功能

配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] rip
[RouterA-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterA-rip-1] version 2
[RouterA-rip-1] undo summary
[RouterA-rip-1] quit
```

配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] rip
[RouterB-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterB-rip-1] version 2
[RouterB-rip-1] undo summary
```

配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] rip
[RouterC-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterC-rip-1] version 2
[RouterC-rip-1] undo summary
```

配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] rip
[RouterD-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterD-rip-1] version 2
[RouterD-rip-1] undo summary
```

配置 Router E。

```
<RouterE> system-view
[RouterE] rip
[RouterE-rip-1] network 1.0.0.0
[RouterE-rip-1] version 2
```

```
[RouterE-rip-1] undo summary
```

查看 Router A 的 IP 路由表。

```
[RouterA] display rip 1 database
 1.0.0.0/8, cost 0, ClassfulSumm
   1.1.1.0/24, cost 0, nexthop 1.1.1.1, Rip-interface
   1.1.2.0/24, cost 0, nexthop 1.1.2.1, Rip-interface
   1.1.3.0/24, cost 1, nexthop 1.1.1.2
   1.1.4.0/24, cost 1, nexthop 1.1.2.2
   1.1.5.0/24, cost 2, nexthop 1.1.1.2
   1.1.5.0/24, cost 2, nexthop 1.1.2.2
```

可以看到，到达网段 1.1.5.0/24 有两条 RIP 路由，下一跳分别是 Router B（IP 地址为 1.1.1.2）和 Router C（IP 地址为 1.1.2.2），cost 值都是 2；到达网段 1.1.4.0/24 的下一跳是 Router B，cost 为 1。

(3) 配置 RIP 接口附加度量值

在 Router A 上配置接口 GigabitEthernet2/1/2 的接口附加度量值为 3。

```
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] rip metricin 3
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] display rip 1 database
 1.0.0.0/8, cost 0, ClassfulSumm
   1.1.1.0/24, cost 0, nexthop 1.1.1.1, Rip-interface
   1.1.2.0/24, cost 0, nexthop 1.1.2.1, Rip-interface
   1.1.3.0/24, cost 1, nexthop 1.1.1.2
   1.1.4.0/24, cost 2, nexthop 1.1.1.2
   1.1.5.0/24, cost 2, nexthop 1.1.1.2
```

可以看到，到达网段 1.1.5.0/24 的 RIP 路由仅有一条，下一跳是 Router B（IP 地址为 1.1.1.2），cost 值为 2。

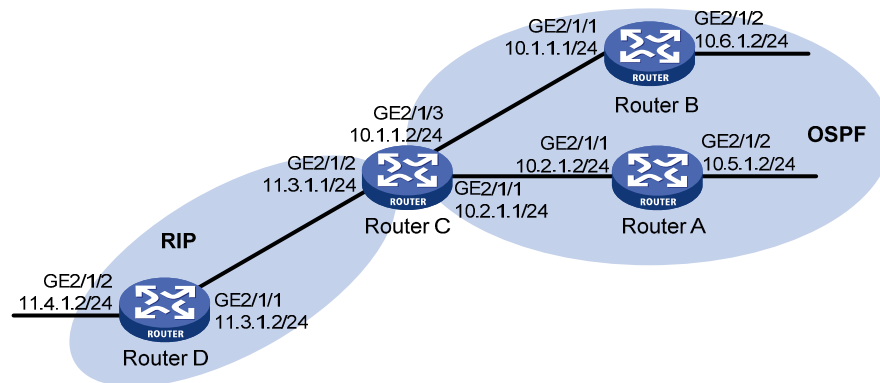
1.9.4 配置RIP发布聚合路由

1. 组网需求

- Router A、Router B 运行 OSPF，Router D 运行 RIP，Router C 同时运行 OSPF 和 RIP。
- 在 Router C 上配置 RIP 进程引入 OSPF 路由，使 Router D 有到达 10.1.1.0/24、10.2.1.0/24、10.5.1.0/24 和 10.6.1.0/24 网段的路由。
- 为了减小 Router D 的路由表规模，在 Router C 上配置路由聚合，只发布聚合后的路由 10.0.0.0/8。

2. 组网图

图1-8 配置 RIP 发布聚合路由



3. 配置步骤

(1) 配置各接口的地址（略）

(2) 配置 OSPF 基本功能

配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ospf
[RouterA-ospf-1] area 0
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.5.1.0 0.0.0.255
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RouterA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ospf
[RouterB-ospf-1] area 0
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.6.1.0 0.0.0.255
[RouterB-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ospf
[RouterC-ospf-1] area 0
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RouterC-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

(3) 配置 RIP 基本功能

配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] network 11.3.1.0
[RouterC-rip-1] version 2
[RouterC-rip-1] undo summary
```

配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] rip 1
[RouterD-rip-1] network 11.0.0.0
[RouterD-rip-1] version 2
[RouterD-rip-1] undo summary
[RouterD-rip-1] quit
```

在 Router C 上配置 RIP 引入外部路由，引入 OSPF 进程 1 的路由和直连路由。

```
[RouterC-rip-1] import-route direct
[RouterC-rip-1] import-route ospf 1
```

查看 Router D 的路由表信息。

```
[RouterD] display ip routing-table
Routing Tables: Public
                Destinations : 10          Routes : 10
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
10.1.1.0/24	RIP	100	1	11.3.1.1	GE2/1/1
10.2.1.0/24	RIP	100	1	11.3.1.1	GE2/1/1
10.5.1.0/24	RIP	100	1	11.3.1.1	GE2/1/1
10.6.1.0/24	RIP	100	1	11.3.1.1	GE2/1/1
11.3.1.0/24	Direct	0	0	11.3.1.2	GE2/1/1
11.3.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
11.4.1.0/24	Direct	0	0	11.4.1.2	GE2/1/2
11.4.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

(4) 在 Router C 上配置路由聚合，只发布聚合路由 10.0.0.0/8。

```
[RouterC] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterC-GigabitEthernet2/1/2] rip summary-address 10.0.0.0 8
```

查看 Router D 的路由表信息。

```
[RouterD] display ip routing-table
Routing Tables: Public
                Destinations : 7          Routes : 7
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
10.0.0.0/8	RIP	100	1	11.3.1.1	GE2/1/1
11.3.1.0/24	Direct	0	0	11.3.1.2	GE2/1/1
11.3.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
11.4.1.0/24	Direct	0	0	11.4.1.2	GE2/1/2
11.4.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

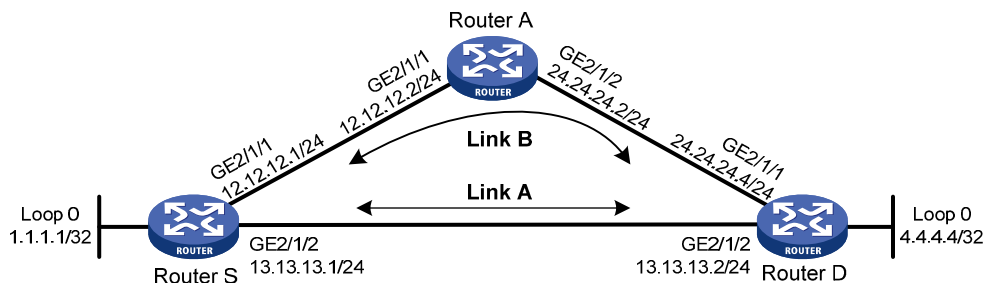
1.9.5 配置RIP快速重路由

1. 组网需求

如 图 1-9所示， Router S、Router A和Router D通过RIPv2 协议实现网络互连。要求当Router S和Router D之间的链路出现故障时，业务可以快速切换到链路B上。

2. 组网图

图1-9 配置 RIP 快速重路由



3. 配置步骤

(1) 配置各路由器接口的 IP 地址和 RIPv2 协议

请按照上面组网图配置各接口的 IP 地址和子网掩码，具体配置过程略。

配置各路由器之间采用 RIPv2 协议进行互连，确保 Router S、Router A 和 Router D 之间能够在网络层互通，并且各路由器之间能够借助 RIPv2 协议实现动态路由更新。

具体配置过程略。

(2) 配置 RIP 快速重路由

配置 Router S。

```
<RouterS> system-view
[RouterS] bfd echo-source-ip 1.1.1.1
[RouterS] ip ip-prefix abc index 10 permit 4.4.4.4 32
[RouterS] route-policy frr permit node 10
[RouterS-route-policy] if-match ip-prefix abc
[RouterS-route-policy] apply fast-reroute backup-interface GigabitEthernet 2/1/1
backup-nexthop 12.12.12.2
[RouterS-route-policy] quit
[RouterS] rip 1
[RouterS-rip-1] fast-reroute route-policy frr
[RouterS-rip-1] quit
```

配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] bfd echo-source-ip 4.4.4.4
[RouterD] ip ip-prefix abc index 10 permit 1.1.1.1 32
[RouterD] route-policy frr permit node 10
[RouterD-route-policy] if-match ip-prefix abc
[RouterD-route-policy] apply fast-reroute backup-interface GigabitEthernet 2/1/1
backup-nexthop 24.24.24.2
[RouterD-route-policy] quit
```

```
[RouterD] rip 1
[RouterD-rip-1] fast-reroute route-policy frr
[RouterD-rip-1] quit
```

(3) 检验配置效果

在 Router S 上查看 4.4.4.4/32 路由，可以看到备份下一跳信息：

```
[RouterS] display ip routing-table 4.4.4.4 verbose
Routing Table : Public
Summary Count : 1

Destination: 4.4.4.4/32
  Protocol: RIP                Process ID: 1
  Preference: 100              Cost: 1
  NextHop: 13.13.13.2          Interface: GigabitEthernet2/1/2
  BkNextHop: 12.12.12.2        BkInterface: GigabitEthernet2/1/1
  RelyNextHop: 0.0.0.0          Neighbor : 0.0.0.0
  Tunnel ID: 0x0                Label: NULL
  State: Active Adv             Age: 00h01m27s
  Tag: 0
```

在 Router D 上查看 1.1.1.1/32 路由，可以看到备份下一跳信息：

```
[RouterS] display ip routing-table 1.1.1.1 verbose
Routing Table : Public
Summary Count : 1

Destination: 1.1.1.1/32
  Protocol: RIP                Process ID: 1
  Preference: 100              Cost: 1
  NextHop: 13.13.13.1          Interface: GigabitEthernet2/1/2
  BkNextHop: 24.24.24.2        BkInterface: GigabitEthernet2/1/1
  RelyNextHop: 0.0.0.0          Neighbor : 0.0.0.0
  Tunnel ID: 0x0                Label: NULL
  State: Active Adv             Age: 00h01m27s
  Tag: 0
```

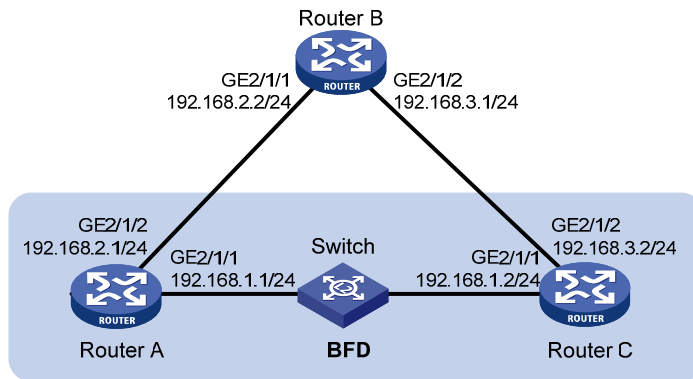
1.9.6 配置RIP运行BFD（echo报文单跳检测）

1. 组网需求

- Router A 和 Router C 通过二层交换机互连，它们的接口 GigabitEthernet2/1/1 都运行 RIP 进程 1。并且 Router A 的接口 GigabitEthernet2/1/1 上还使能了 BFD 检测功能。
- Router A 通过 Router B 与 Router C 互连，Router A 的接口 GigabitEthernet2/1/2 运行 RIP 进程 2。Router C 的接口 GigabitEthernet2/1/2、Router B 的接口 GigabitEthernet2/1/1 和 GigabitEthernet2/1/2 上都运行 RIP 进程 1。
- Router C 上配置静态路由，并将静态路由引入 RIP 进程中，使 Router C 有路由发送至 Router A。Router A 上学习到 Router C 发送的静态路由，出接口为与二层交换机相连的接口。
- 在 Router C 和二层交换机之间的链路发生故障后，BFD 能够快速检测链路中断并通告 RIP 协议。RIP 协议响应 BFD 会话 down，删除与 Router C 的邻居，并删除从 Router C 学习的路由。Router A 上学习到 Router C 发送的静态路由，出接口为与 Router B 连接的接口。

2. 组网图

图1-10 配置 RIP 运行 BFD 特性组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 RIP 基本功能并且在接口上使能 BFD

配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] rip 1
[RouterA-rip-1] network 192.168.1.0
[RouterA-rip-1] quit
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] rip bfd enable
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] quit
[RouterA] rip 2
[RouterA-rip-2] network 192.168.2.0
[RouterA-rip-2] quit
```

配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] rip 1
[RouterB-rip-1] network 192.168.2.0
[RouterB-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterB-rip-1] quit
```

配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] network 192.168.1.0
[RouterC-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterC-rip-1] import-route static
[RouterC-rip-1] quit
```

(2) 配置接口 BFD 参数

配置 Router A。

```
[RouterA] bfd session init-mode active
[RouterA] bfd echo-source-ip 11.11.11.11
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/1
```

```
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-echo-receive-interval 500
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] bfd detect-multiplier 7
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] return
```

(3) Router C 配置静态路由

```
[RouterC] ip route-static 100.1.1.1 24 null 0
```

(4) 检查配置结果

显示 Router A 的 BFD 信息。

```
<RouterA> display bfd session
Total Session Num: 1          Init Mode: Active
Session Working Under Echo Mode:
LD      SourceAddr      DestAddr      State  Holdtime  Interface
3       192.168.1.1          192.168.1.2  Up     2000ms    GE2/1/1
```

显示 Router A 上学到的路由 100.1.1.0/24。

```
<RouterA> display ip routing-table 100.1.1.0 24 verbose
Routing Table : Public
Summary Count : 2
  Destination: 100.1.1.0/24
    Protocol: RIP          Process ID: 1
    Preference: 100        Cost: 1
    NextHop: 192.168.1.2   Interface: GigabitEthernet2/1/1
    BkNextHop: 0.0.0.0     BkInterface:
    RelyNextHop: 0.0.0.0   Neighbor : 192.168.1.2
    Tunnel ID: 0x0         Label: NULL
    State: Active Adv      Age: 00h00m47s
    Tag: 0
  Destination: 100.1.1.0/24
    Protocol: RIP          Process ID: 2
    Preference: 100        Cost: 2
    NextHop: 192.168.2.2   Interface: GigabitEthernet2/1/2
    BkNextHop: 0.0.0.0     BkInterface:
    RelyNextHop: 0.0.0.0   Neighbor : 192.168.2.2
    Tunnel ID: 0x0         Label: NULL
    State: Inactive Adv    Age: 00h12m50s
    Tag: 0
```

打开 Router A 调试信息开关。

```
<RouterA> debugging rip 1 event
<RouterA> terminal debugging
```

Router C 和二层交换机之间的链路发生故障后。可以看到 Router A 能够快速检测与二层交换机之间的链路的变化。

```
%Jan 19 10:41:51:203 2008 RouterA BFD/4/LOG:Sess[192.168.1.1/192.168.1.2, GE2/1/1,Ctrl],
Sta: UP->DOWN, Diag: 1
*Jan 19 10:33:12:813 2008 RouterA RM/6/RMDEBUG: RIP-BFD: Message Type Disable, Connect Type
Direct-connect, Pkt Type Echo, Src IP Address 192.168.1.1, Src IFIndex4, Nbr IP Address
192.168.1.2.
```

显示 Router A 的 BFD 信息。

查看 Router A 的 BFD 信息，Router A 已取消与 Router C 的邻居关系，没有任何输出信息。

```
<RouterA> display bfd session
```

显示 Router A 的 RIP 进程 1 的路由信息。

查看 Router A 的 RIP 进程 1 的路由信息，没有从 Router C 学到的 RIP 路由。

```
<RouterA> display rip 1 route
Route Flags: R - RIP, T - TRIP
              P - Permanent, A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect
-----
```

显示 Router A 上学到的路由 100.1.1.0/24。

```
<RouterA> display ip routing-table 100.1.1.0 24 verbose
Routing Table : Public
Summary Count : 1
```

```
Destination: 100.1.1.0/24
  Protocol: RIP          Process ID: 2
Preference: 100         Cost: 2
  NextHop: 192.168.2.2   Interface: GigabitEthernet2/1/2
  BkNextHop: 0.0.0.0     BkInterface:
RelyNextHop: 0.0.0.0    Neighbor : 192.168.2.2
  Tunnel ID: 0x0         Label: NULL
  State: Active Adv      Age: 00h18m40s
  Tag: 0
```

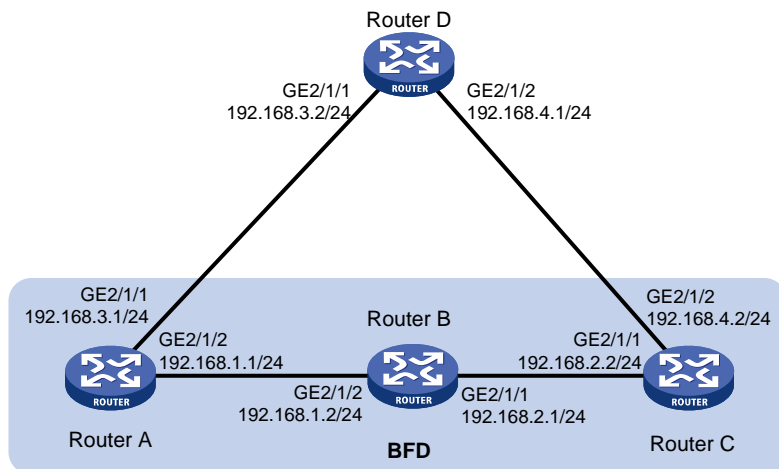
1.9.7 配置RIP运行BFD（control报文双向检测）

1. 组网需求

- Router A、Router B 与 Router C 互连。Router A 的接口 GigabitEthernet2/1/2、Router C 的接口 GigabitEthernet2/1/1、Router B 的接口 GigabitEthernet2/1/1 和 GigabitEthernet2/1/2 上都运行 RIP 进程 1。
- 分别在 Router A 和 Router C 上配置到达对端的静态路由，并在 Router A 的接口 GigabitEthernet2/1/2 和 Router C 的接口 GigabitEthernet2/1/1 上使能 BFD 检测功能。
- Router A 通过 Router D 与 Router C 互连。Router A 的接口 GigabitEthernet2/1/1 运行 RIP 进程 2。Router C 的接口 GigabitEthernet2/1/2、Router D 的接口 GigabitEthernet2/1/1 和 GigabitEthernet2/1/2 上运行 RIP 进程 1。
- 为使 Router A 与 Router C 互有路由发送，Router A 与 Router C 上的 RIP 协议都要配置引入静态路由。Router A 建立至 Router C 的会话。Router A 上学习到 Router C 发送的静态路由，出接口为与 Router B 连接的接口。
- 在 Router B 与 Router C 之间的链路发生故障后，BFD 能够快速检测链路中断并通告 RIP 协议。RIP 协议响应 BFD 会话 down，删除与 Router C 的邻居，并删除从 Router C 学习的路由。Router A 上学习到 Router C 发送的静态路由，出接口为与 Router D 连接的接口。

2. 组网图

图1-11 配置 RIP 运行 BFD 特性组网图（control 报文双向检测）



3. 配置步骤

(1) 配置 RIP 基本功能，并引入静态路由，使 Router A 与 Router C 互有路由发送

配置 Router A。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] rip 1
[RouterA-rip-1] network 192.168.1.0
[RouterA-rip-1] peer 192.168.2.2
[RouterA-rip-1] undo validate-source-address
[RouterA-rip-1] import-route static
[RouterA-rip-1] quit
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] rip bfd enable
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] quit
[RouterA] rip 2
[RouterA-rip-2] network 192.168.3.0
[RouterA-rip-2] quit
```

配置 Router C。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] network 192.168.2.0
[RouterC-rip-1] network 192.168.4.0
[RouterC-rip-1] peer 192.168.1.1
[RouterC-rip-1] undo validate-source-address
[RouterC-rip-1] import-route static
[RouterC-rip-1] quit
[RouterC] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] rip bfd enable
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] quit
```

配置 Router D。

```
<RouterC> system-view
```

```
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterC-rip-1] network 192.168.4.0
[RouterC-rip-1] quit
```

(2) 配置接口及 BFD 参数

配置 Router A。

```
[RouterA] bfd session init-mode active
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] ip address 192.168.3.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/1/1] quit
[RouterA] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] ip address 192.168.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] bfd min-transmit-interval 500
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] bfd min-receive-interval 500
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] bfd detect-multiplier 7
[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

配置 Router B。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] ip address 192.168.1.2 24
[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] quit
[RouterB] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] ip address 192.168.2.1 24
```

配置 Router C。

```
[RouterC] bfd session init-mode active
[RouterC] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] ip address 192.168.2.2 24
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-transmit-interval 500
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] bfd min-receive-interval 500
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] bfd detect-multiplier 6
[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] quit
[RouterC] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterC-GigabitEthernet2/1/2] ip address 192.168.4.2 24
[RouterC-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

配置 Router D。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] interface GigabitEthernet 2/1/2
[RouterD-GigabitEthernet2/1/2] ip address 192.168.4.1 24
[RouterD-GigabitEthernet2/1/2] quit
[RouterD] interface GigabitEthernet 2/1/1
[RouterD-GigabitEthernet2/1/1] ip address 192.168.3.2 24
[RouterD-GigabitEthernet2/1/1] quit
```

(3) 配置静态路由

配置 Router A。

```
[RouterA] ip route-static 192.168.2.0 24 GigabitEthernet2/1/2 192.168.1.2
[RouterA] ip route-static 101.1.1.1 24 null 0
[RouterA] quit
```

配置 Router C。

```
[RouterC] ip route-static 192.168.1.0 24 GigabitEthernet2/1/1 192.168.2.1
[RouterC] ip route-static 100.1.1.1 24 null 0
```



注意

出接口为 Null0 的静态路由，目的 IP 地址不能为直连网段的 IP 地址。

(4) 检查配置结果

显示 Router A 的 BFD 信息。

```
<RouterA> display bfd session
Total Session Num: 1          Init Mode: Active
  Session Working Under Ctrl Mode:
  LD/RD      SourceAddr      DestAddr      State Holdtime Interface
  6/1        192.168.1.1      192.168.2.2   Up    1700ms    GE2/1/2
```

显示 Router A 上学到的路由 100.1.1.0/24。

```
<RouterA> display ip routing-table 100.1.1.0 verbose
Routing Table : Public
Summary Count : 2
  Destination: 100.1.1.0/24
    Protocol: RIP          Process ID: 1
    Preference: 100        Cost: 1
    NextHop: 192.168.2.2   Interface: GigabitEthernet2/1/2
    BkNextHop: 0.0.0.0     BkInterface:
    RelyNextHop: 192.168.1.2 Neighbor : 192.168.2.2
    Tunnel ID: 0x0         Label: NULL
    State: Active Adv GotQ Age: 00h04m02s
    Tag: 0
  Destination: 100.1.1.0/24
    Protocol: RIP          Process ID: 2
    Preference: 100        Cost: 2
    NextHop: 192.168.3.2   Interface: GigabitEthernet2/1/1
    BkNextHop: 0.0.0.0     BkInterface:
    RelyNextHop: 0.0.0.0   Neighbor : 192.168.3.2
    Tunnel ID: 0x0         Label: NULL
    State: Inactive Adv    Age: 00h03m57s
    Tag: 0
```

打开 Router A 的调试开关。

```
<RouterA> debugging rip 1 event
<RouterA> terminal debugging
```

Router B 和 Router C 之间的链路发生故障后。可以看到 Router A 能够快速检测到链路的变化。

```
%Jan 19 10:41:51:203 2008 RouterA BFD/4/LOG:Sess[192.168.1.1/192.168.2.2, GE2/1/2, Ctrl],
Sta: UP->DOWN, Diag: 1
```

```
*Jan 19 10:41:51:203 2008 RouterA RM/6/RMDEBUG: RIP-BFD: Message Type Disable, Connect Type
Indirect-connect, Pkt Type Control, Src IP Address 192.168.1.1, Src IFIndex 4, Nbr IP Address
192.168.2.2.
```

显示 Router A 的 BFD 信息。

查看 Router A 的 BFD 信息，Router A 已取消与 Router C 的邻居关系，没有任何输出信息。

```
<RouterA> display bfd session
```

显示 Router A 的 RIP 进程 1 的路由信息。

查看 Router A 的 RIP 进程 1 的路由信息，没有从 Router C 学到的 RIP 路由。

```
<RouterA> display rip 1 route
```

```
Route Flags: R - RIP, T - TRIP
```

```
          P - Permanent, A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect
```

显示 Router A 上学到的路由 100.1.1.0/24。

```
<RouterA> display ip routing-table 100.1.1.0 verbose
```

```
Routing Table : Public
```

```
Summary Count : 1
```

```
Destination: 100.1.1.0/24
```

```
  Protocol: RIP
```

```
  Process ID: 2
```

```
  Preference: 100
```

```
  Cost: 2
```

```
  NextHop: 192.168.3.2
```

```
  Interface: GigabitEthernet2/1/2
```

```
  BkNextHop: 0.0.0.0
```

```
  BkInterface:
```

```
  RelyNextHop: 0.0.0.0
```

```
  Neighbor : 192.168.3.2
```

```
  Tunnel ID: 0x0
```

```
  Label: NULL
```

```
  State: Active Adv
```

```
  Age: 00h10m35s
```

```
  Tag: 0
```

1.10 常见配置错误举例

1.10.1 收不到邻居的RIP更新报文

1. 故障现象

在链路正常的情况下收不到邻居的 RIP 更新报文。

2. 故障分析

RIP 启动后，必须使用 **network** 命令使能相应的接口。如果对接口的工作状态单独进行了配置，应确认没有抑制相关接口或禁止其收发 RIP 报文。

如果在对端路由器上配置的是组播方式发送 RIP 报文，在本地路由器上也应该配置为组播方式。

3. 故障排除

(1) 执行 **display current-configuration** 命令，检查 RIP 的配置。

(2) 执行 **display rip** 命令，检查是否抑制了相关 RIP 接口。

1.10.2 RIP网络发生路由振荡

1. 故障现象

在链路正常的情况下，运行 RIP 的网络发生路由振荡，查看路由表时发现部分路由时有时无。

2. 故障分析

在 RIP 网络中，应确保全网定时器的配置一致，且各定时器之间的关系合理，如 Timeout 定时器的值应大于 Update 定时器的值。

3. 故障排除

- (1) 使用 **display rip** 命令查看 RIP 定时器的配置。
- (2) 使用 **timers** 将全网的定时器配置一致。