3 RIP 配置

关于本章

路由信息协议RIP(Routing Information Protocol)协议通常应用在小型网络,用于发现和生成路由信息。

3.1 RIP简介

介绍RIP的定义及目的。

3.2 RIP原理描述

介绍RIP的基本原理。

3.3 RIP配置任务概览

完成配置RIP的基本功能后,即可以实现通过RIP协议构建三层网络。如果还需要RIP的 其他功能,还需要根据相应章节进行配置。

3.4 RIP配置注意事项

介绍RIP在使用和配置过程中的注意事项。

3.5 RIP缺省配置

介绍RIP的缺省配置,实际应用的配置可以基于缺省配置进行修改。

3.6 配置RIP的基本功能

配置RIP的基本功能主要包括启动RIP进程、指定运行RIP的网段、在NBMA(Non-Broadcast Multiple Access)网络中配置RIP邻居以及配置RIP版本号,这些是能够使用RIP特性的前提。

3.7 配置RIP-2特性

RIP-2是RIP version 2的简称,它与RIP-1的不同点在于,RIP-2支持可变长子网掩码 VLSM(Variable Length Subnet Mask)和无类别域间路由CIDR(Classless Inter-Domain Routing),并支持验证功能,从而功能更加完善,安全性更高。

3.8 防止路由环路

通过配置RIP的水平分割和毒性反转特性,可以有效的防止路由环路。

3.9 控制RIP的路由选路

通过控制RIP的路由选路,使得网络以满足复杂环境中的需要。

3.10 控制RIP路由信息的发布

对RIP路由信息的发布进行精确的控制,可以满足复杂网络环境中的需要。

3.11 控制RIP路由信息的接收

对RIP路由信息的接收进行精确的控制,可以满足复杂网络环境中的需要。

3.12 提升RIP网络的性能

在某些特殊的网络环境中配置RIP的一些特性功能,例如配置RIP定时器、报文的发送间隔、最大数量等,可以提升RIP网络的性能。

3.13 配置RIP与BFD联动

当网络中运行高速率数据业务时,通过配置BFD与RIP联动,可以实现RIP对网络中的 故障快速做出响应。

3.14 配置RIP GR

通过RIP GR解决RIP设备重启后造成路由计算不准确、报文丢失的问题。

3.15 配置RIP的网管功能

通过配置RIP和MIB绑定,可以通过网管的环境来查看和配置RIP。

3.16 维护RIP

RIP的维护主要包括复位RIP连接和清除RIP的统计信息。

3.17 RIP配置举例

介绍RIP配置举例。配置举例中包括组网需求、配置注意事项、配置思路等。

3.18 RIP常见配置错误

介绍常见配置错误的案例,避免在配置阶段引入故障。

3.19 RIP参考信息

介绍RIP的参考标准和协议。

3.1 RIP 简介

介绍RIP的定义及目的。

定义

RIP是Routing Information Protocol(路由信息协议)的简称,它是一种较为简单的内部网关协议(Interior Gateway Protocol)。RIP是一种基于距离矢量(Distance-Vector)算法的协议,它使用跳数(Hop Count)作为度量来衡量到达目的网络的距离。RIP通过UDP报文进行路由信息的交换,使用的端口号为520。

RIP包括RIP-1和RIP-2两个版本,RIP-2对RIP-1进行了扩充,使其更具有优势。

目的

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RIP主要应用于规模较小的网络中,例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协议。

3.2 RIP 原理描述

介绍RIP的基本原理。

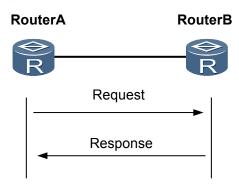
3.2.1 RIP 基本原理

RIP是一种基于距离矢量(Distance-Vector)算法的协议,它使用跳数(Hop Count)作为度量值来衡量到达目的地址的距离。在RIP网络中,缺省情况下,设备到与它直接相连网络的跳数为0,通过一个设备可达的网络的跳数为1,其余依此类推。也就是说,度量值等于从本网络到达目的网络间的设备数量。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不可能在大型网络中得到应用。

RIP 路由表的形成

RIP启动时的初始路由表仅包含本设备的一些直连接口路由。通过相邻设备互相学习路由表项,才能实现各网段路由互通。

图 3-1 RIP 路由表形成过程



RIP路由形成的过程如图3-1所示

- RIP协议启动之后,RouterA会向相邻的路由器广播一个Request报文。
- 当RouterB从接口接收到RouterA发送的Request报文后,把自己的RIP路由表封装在 Response报文内,然后向该接口对应的网络广播。
- RouterA根据RouterB发送的Response报文,形成自己的路由表。

RIP 的更新与维护

RIP协议在更新和维护路由信息时主要使用四个定时器:

- 更新定时器(Update timer): 当此定时器超时时,立即发送更新报文。
- 老化定时器(Age timer): RIP设备如果在老化时间内没有收到邻居发来的路由更新报文,则认为该路由不可达。
- 垃圾收集定时器(Garbage-collect timer):如果在垃圾收集时间内不可达路由没有收到来自同一邻居的更新,则该路由将被从RIP路由表中彻底删除。
- 抑制定时器(Suppress timer): 当RIP设备收到对端的路由更新,其cost为16,对应路由进入抑制状态,并启动抑制定时器。为了防止路由震荡,在抑制定时器超时之前,即使再收到对端路由cost小于16的更新,也不接受。当抑制定时器超时后,就重新允许接受对端发送的路由更新报文。

RIP路由与定时器之间的关系:

● RIP的更新信息发布是由更新定时器控制的,默认为每30秒发送一次。

● 每一条路由表项对应两个定时器: 老化定时器和垃圾收集定时器。当学到一条路由并添加到RIP路由表中时,老化定时器启动。如果老化定时器超时,设备仍没有收到邻居发来的更新报文,则在RIP数据库中把该路由的度量值置为16(表示路由不可达,路由表中删除),并启动垃圾收集定时器。同时设备对外发送不可达路由更新请求报文,如果垃圾收集定时器超时,设备仍然没有收到更新报文,则在RIP数据库中删除该路由。

触发更新

触发更新是指当路由信息发生变化时,立即向邻居设备发送触发更新报文,而不用等待更新定时器超时,从而避免产生路由环路。

图 3-2 触发更新原理图 到达10.4.0.0的 到达10.4.0.0的 网络断了 网络断了 10.1.0.0 E0 10.2.0.0 **RouterB** S0 S₀ RouterA 10.3.0.0 **RouterC** E0 S₀ 到达10.4.0.0的 网络断了 10.4.0.0

如图3-2所示,网络10.4.0.0不可达时,RouterC最先得到这一信息。

- 如果设备不具有触发更新功能,RouterC发现网络故障之后,需要等待更新定时器超时。在等待过程中,如果RouterB的更新报文传到了RouterC,RouterC就会学到RouterB的去往网络10.4.0.0的错误路由。这样RouterB和RouterC上去往网络10.4.0.0的路由都指向对方从而形成路由环路。
- 如果设备具有触发更新功能,RouterC发现网络故障之后,不必等待更新定时器超时,立即发送路由更新信息给路由器B,这样就避免了路由环路的产生。

3.2.2 RIP-2 的增强特性

RIP包括RIP-1和RIP-2两个版本,RIP-2对RIP-1进行了扩充。

RIP-1与RIP-2的比较

RIP-1(即RIP version1)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,报文格式如图3-3所示。RIP-1的协议报文中没有携带掩码信息,它只能识别A、B、C类这样的自然网段的路由,因此RIP-1无法支持路由聚合,也不支持不连续子网(Discontiguous Subnet)。

RIP-2(即RIP version2)是一种无分类路由协议(Classless Routing Protocol),报文格式如图3-4所示。

图 3-3 RIP-1 的报文格式

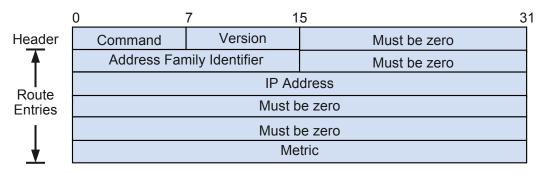
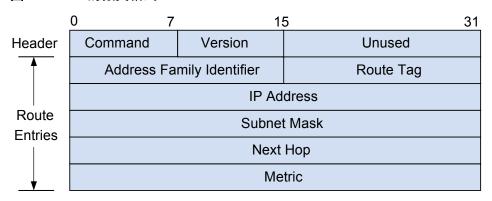


图 3-4 RIP-2 的报文格式



与RIP-1相比, RIP-2具有以下优势:

- 支持外部路由标记(Route Tag),可以在路由策略中根据Tag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)。
- 支持指定下一跳,在广播网上可以选择到目的网段最优下一跳地址。
- 支持以组播方式发送更新报文,只有支持RIP-2的设备才能接收协议报文,减少资源消耗。
- 支持对协议报文进行验证,增强安全性。

RIP-2 路由聚合

路由聚合的原理是,同一个自然网段内的不同子网的路由在向外(其它网段)发送时聚合成一个网段的路由发送。

RIP-1的协议报文中没有携带掩码信息,故RIP-1发布的就是自然掩码的路由。RIP-2支持路由聚合,因为RIP-2报文携带掩码位,所以支持子网划分。在RIP-2中进行路由聚合可提高大型网络的可扩展性和效率,缩减路由表。

路由聚合有两种方式:

● 基于RIP进程的有类聚合:

聚合后的路由使用自然掩码的路由形式发布。比如,对于10.1.1.0/24(metric=2)和10.1.2.0/24(metric=3)这两条路由,会聚合成自然网段路由10.0.0.0/8(metric=2)。RIP - 2聚合是按类聚合的,聚合得到最优的metric值。

● 基于接口的聚合:

用户可以指定聚合地址。比如,对于10.1.1.0/24 (metric=2)和10.1.2.0/24 (metric=3)这两条路由,可以在指定接口上配置聚合路由10.1.0.0/16 (metric=2)来代替原始路由。

3.2.3 水平分割和毒性反转

水平分割

水平分割(Split Horizon)的原理是,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。

水平分割在不同网络中实现有所区别,分为按照接口和按照邻居进行水平分割。广播网、P2P和P2MP网络中是按照接口进行水平分割的,如图3-5所示。

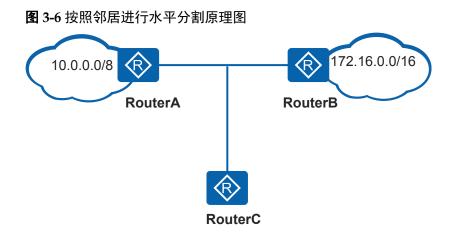
图 3-5 按照接口进行水平分割原理图



RouterA会向RouterB发送到网络10.0.0.0/8的路由信息,如果没有配置水平分割,RouterB会将从RouterA学习到的这条路由再发送回给RouterA。这样,RouterA可以学习到两条到达10.0.0.0/8网络的路由:跳数为0的直连路由;下一跳指向RouterB,且跳数为2的路由。

但是在RouterA的RIP路由表中只有直连路由才是活跃的。当RouterA到网络10.0.0.0的路由变成不可达,并且RouterB还没有收到路由不可达的信息时,RouterB会继续向RouterA发送10.0.0.0/8可达的路由信息。即,RouterA会接受到错误的路由信息,认为可以通过RouterB到达10.0.0.0/8网络;而RouterB仍旧认为可以通过RouterA到达10.0.0.0/8网络,从而形成路由环路。配置水平分割后,RouterB将不会再把到网络10.0.0.0/8的路由发回给RouterA,由此避免了路由环路的产生。

对于NBMA(Non-Broadcast Multiple Access)网络,由于一个接口上连接多个邻居,所以是按照邻居进行水平分割的。路由就会按照单播方式发送,同一接口上收到的路由可以按邻居进行区分。从某一接口的对端邻居处学习到路由,不会再通过该接口发送回去。



如图3-6所示,在NBMA网络配置了水平分割之后,RouterA会将从RouterB学习到的172.16.0.0/16路由发送给RouterC,但是不会再发送回给RouterB。

毒性反转

毒性反转(Poison Reverse)的原理是,RIP从某个接口学到路由后,从原接口发回邻居路由器,并将该路由的开销设置为16(即指明该路由不可达)。利用这种方式,可以清除对方路由表中的无用路由。



如图3-7所示,配置毒性反转后,RouterB在接收到从RouterA发来的路由后,向RouterA发送一个这条路由不可达的消息(将该路由的开销设置为16),这样RouterA就不会再从RouterB学到这条可达路由,因此就可以避免路由环路的产生。

3.2.4 多进程和多实例

RIP多进程允许为指定的RIP进程关联一组接口,从而保证该进程进行的所有协议操作都仅限于这一组接口。这样,就可以实现一台设备有多个RIP进程,不同RIP进程之间互不影响,它们之间的路由交互相当于不同路由协议之间的路由交互。

RIP多实例是为每个VPN实例绑定一个RIP进程,从而实现VPN实例与指定进程下的所有接口相关联。

3.2.5 RIP 与 BFD 联动

网络上的链路故障会导致路由器重新计算路由,因此缩短路由协议的收敛时间对于提高网络性能是非常重要的。加快故障感知速度并快速通告给路由协议是一种可行的方案。

双向转发检测BFD(Bidirectional Forwarding Detection)是一种用于检测邻居路由器之间链路故障的检测机制,它通常与路由协议联动,通过快速感知链路故障并通告使得路由协议能够快速地重新收敛,从而减少由于拓扑变化导致的流量丢失。在RIP与BFD联动中,BFD可以快速检测到链路故障并通知RIP协议,从而加快RIP协议对于网络拓扑变化的响应。

RIP协议在使用BFD前后的链路故障检测机制及收敛速度如表3-1所示:

表 3-1 是否使用 BFD 检测的区别

是否配置BFD 检测	链路故障检测机制	收敛速度
否	RIP老化定时器超时(默认配置180s)	秒级(>180s)
是	BFD会话状态为Down	秒级(<30s)

原理

路由与BFD联动包括静态BFD和动态BFD两种模式:

静态BFD

静态BFD是指通过命令行手工配置BFD会话参数,包括了配置本地标识符和远端标识符等,手工下发BFD会话建立请求。

动态BFD

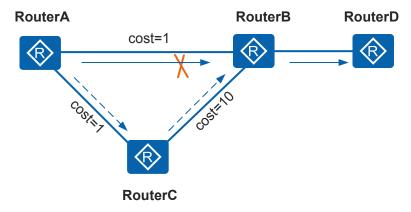
动态BFD是指由路由协议动态触发BFD会话建立。动态BFD中,本地标识符是动态分配的,远端标识符从对端的BFD报文中获取。路由协议在建立了新的邻居关系时,将对应的参数及检测参数(包括目的地址、源地址等)通告给BFD,BFD根据收到的参数建立起会话。当发生链路故障时,联动了BFD的路由协议可以快速感知到BFD会话状态变为Down,从而实现将流量快速切换到备份路径,避免了数据大量丢失。

静态BFD可以不受对端设备的限制,在对端设备不支持BFD功能的情况下,本端通过静态BFD实现单臂BFD检测功能。而动态BFD比静态BFD则更具有灵活性。

应用

RIP和BFD相关联后,一旦链路发生故障,BFD在毫秒级时间内感知该故障并通知RIP协议,然后路由器在路由表中删除掉故障链路的路由并快速启用备份路径,提高了路由协议的收敛速度。

图 3-8 BFD 与 RIP 联动组网图



RIP与BFD联动的原理:

- 如图3-8所示,RouterA、RouterB、RouterC及RouterD建立RIP邻接。经过路由计算,RouterA到达RouterD的路由下一跳为RouterB。 在RouterA及RouterB上使能RIP与动态BFD联动检测机制。
- 当RouterA和RouterB之间的链路出现故障时,BFD快速感知并通知给RouterA,RouterA删除掉下一跳为RouterB的路由。然后RouterA重新进行路由计算并选取新的路径,新的路由经过RouterC、RouterB到达RouterD。
- 当RouterA与RouterB之间的链路恢复之后,二者之间的会话重新建立,RouterA收到RouterB的路由信息,重新选择最优路径进行报文转发。

3.2.6 RIP NSR

具有分布式结构的设备可支持RIP NSR(Non-stop Routing)。

通过NSR特性,RIP将所有与路由有关的数据从主用主控板AMB(Active Main Board)备份到备用主控板SMB(Standby Main Board)。所以无论何时主用主控板出现故障,备用主控板都会变成激活状态,接替主控板工作。由于主备板采取高度同步的方式,所以发生倒换时邻居不会感知到本设备故障,因此保持了业务在整网中的平稳运行。

□说明

仅AR3200系列设备支持NSR。

3.3 RIP 配置任务概览

完成配置RIP的基本功能后,即可以实现通过RIP协议构建三层网络。如果还需要RIP的其他功能,还需要根据相应章节进行配置。

RIP的配置任务如表3-2所示。

表 3-2 RIP 配置任务概览

场景	描述	对应任务
配置RIP的基本功能	RIP的基本功能主要包括启动RIP、指定运行RIP的网段以及版本号,是能够使用RIP特性的前提。	3.6 配置RIP的基本功能
配置RIP-2特性	RIP-2是一种无类别路由协议,报文中带有子网掩码信息。因此部署RIP-2网络,可以节省IP地址。并且对于IP地址不连续的网络,不能够部署RIP-1,此时只能部署RIP-2。 RIP-2支持对协议报文进行验证,并提供多种认证方	3.7 配置RIP-2特性

场景	描述	对应任务
防止路由环路	RIP是一种基于距离 医异中基 的 是	3.8 防止路由环路
控制RIP的路由选路	为了在现网中更灵活的应 用RIP,满足用户的各种需 求,可以通过配置不同的 参数,实现对RIP选路的控 制。	3.9 控制RIP的路由选路
控制RIP路由信息的发布和 接收	在实际应用中,可以通过 配置不同的参数,实现对 RIP路由信息的发布和接收 进行更为精确的控制,以 满足网络需要。	3.10 控制RIP路由信息的 发布 3.11 控制RIP路由信息的 接收

场景	描述	对应任务
提升RIP网络的性能	在实际应用中,可以通过配置RIP的一些特殊功能,以提升RIP网络的性能。 ● 通过调整RIP定时器来改度。 ● 通过调整接口发送更新报文为网络带宽的占据,对网络带宽的占用。 ● 通过的数对络带宽的占用。 ● 通过使能Replay-protect功能,保证邻居双方常通信。 ● 通过对报文进行有效性检查和验高的网络需求。	3.12 提升RIP网络的性能
RIP与BFD联动	通常情况下,RIP通过定时接收和发送更新报文来保持邻居关系,在老化定时器的更新报文则宣告邻居居状态变为Down。老化定时器的更新报文则宣告邻居状态变为Down。老化定时器的缺省值为180秒,如果出现链路故障,RIP要经过180秒才会检测到。如果如务中部署了高速数据业务,在此期间将导致数据大量丢失。BFD能够提供毫秒级别的故障检测机制,及时检测的链路以为的链路以下进程对网络和问应的速度,从而实现RIP路由的快速收敛。	3.13 配置RIP与BFD联动
配置RIP的网管功能	通过配置RIP和MIB绑定,可以通过网管的环境来查看和配置RIP。	3.15 配置RIP的网管功能

3.4 RIP 配置注意事项

介绍RIP在使用和配置过程中的注意事项。

涉及网元

无

License 支持

RIP是设备的基本特性,无需获得License许可即可应用此功能。

特性依赖和限制

无

3.5 RIP 缺省配置

介绍RIP的缺省配置,实际应用的配置可以基于缺省配置进行修改。 RIP的缺省配置如表3-3所示。

表 3-3 RIP 缺省配置

火 3-3 NII 吹目 电点		
参数	缺省配置	
最大等价负载条数	● AR100&AR120&AR150&AR160&AR 200系列、AR1200系列、 AR2201-48FE、AR2202-48FE、 AR2204-27GE、AR2204-27GE-P、 AR2204-51GE-P、AR2204-51GE、 AR2204-51GE-R、AR2204E、 AR2204E-D和AR2204的缺省值是4。	
	● AR2220、AR2220L、AR2220E、 AR2204XE、AR2204XE-DC、 AR2240(主控板为SRU40、SRU60、 SRU80或SRU100或SRU100E) AR2240C和AR3200(主控板为 SRU40、SRU60、SRU80或SRU100或 SRU100E)系列的缺省值是8。	
	● AR2240(主控板为SRU200或 SRU200E或SRU400)、AR3600(主 控板为SRUX5)和AR3200(主控板 为SRU200或SRU200E或SRU400)系 列的缺省值是16。	
RIP特性	未使能	
水平分割	使能	

3.6 配置 RIP 的基本功能

配置RIP的基本功能主要包括启动RIP进程、指定运行RIP的网段、在NBMA(Non-Broadcast Multiple Access)网络中配置RIP邻居以及配置RIP版本号,这些是能够使用RIP特性的前提。

前置任务

在配置RIP的基本功能之前,需完成以下任务:

● 配置接口的IP地址,使相邻节点的网络层可达。

配置流程

启动RIP进程是指定网段使能RIP、在NBMA网络中配置RIP邻居以及配置RIP版本号的前置任务。

3.6.1 启动 RIP 进程

背景信息

启动RIP进程是进行所有RIP配置的前提。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。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[*process-id*][**vpn-instance** *vpn-instance-name*],启动RIP,进入RIP视图。如果指定了VPN实例,那么此RIP进程属于指定的VPN实例,如果未指定则属于公网实例。

步骤3 (可选)执行命令description text,为RIP进程配置描述信息。

----结束

3.6.2 在指定网段使能 RIP

背景信息

RIP只在指定网段上的接口运行。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。

操作步骤

- 使能RIP进程在指定网段上发送和接收路由。
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip** [*process-id*],进入RIP视图。
 - c. (可选)执行命令**undo verify-source**,禁止对RIP报文的源地址检查。 当P2P网络中链路两端的IP地址属于不同网络时,只有取消报文的源地址进行 检查,链路两端才能建立起正常的邻居关系。
 - d. 执行命令**network** *network-address*, 在指定网段使能RIP。

∭说明

- network-address为自然网段的地址。
- 一个接口只能与一个RIP进程相关联。
- 对于一个配置了多个子接口IP地址的物理接口,如果已经将该接口上的任一网段与某RIP进程相关联,则该接口无法后续再和其他RIP进程相关联。

----结束

3.6.3 (可选) 配置 NBMA 网络的 RIP 邻居

背景信息

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,则必须在链路两端手工相互指定RIP的邻居,这样报文就会以单播形式发送到对端。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。

步骤3 执行命令peer ip-address, 配置RIP邻居。

----结束

3.6.4 (可选) 配置 RIP 的版本号

背景信息

RIP的版本包括RIP-1和RIP-2两种,它们的功能有所不同。请根据需要在运行RIP协议的设备上配置RIP的版本号。一般情况下,只需配置全局RIP版本号即可。如果需要在指定接口配置与全局不同的RIP版本号,则在指定接口下配置接口的RIP版本号。

操作步骤

- 配置全局RIP版本号
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。
 - c. 执行命令version { 1 | 2 }, 指定全局RIP版本。

□说明

缺省情况下,接口只发送RIP-1报文,但可以接收RIP-1和RIP-2的报文。

- 配置接口的RIP版本号
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**interface** *interface-type interface-number*,进入接口视图。
 - c. 执行命令rip version { 1 | 2 [broadcast | multicast] }, 指定接口的RIP版本。

□说明

- 缺省情况下,接口只发送RIP-1报文,但可以接收RIP-1和RIP-2的报文。
- 如果没有配置接口的RIP版本号则以全局版本为准,接口下配置的版本号优先级高于全局版本号。

----结束

3.6.5 检查 RIP 基本功能的配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用display rip process-id route命令查看所有从其他设备学习到的RIP路由。
- 使用display default-parameter rip命令查看RIP的缺省配置信息。
- 使用**display rip** *process-id* **statistics interface** { **all** | *interface-type interface-number* [**verbose** | **neighbor** *neighbor-ip-address*] }命令查看RIP接口的统计信息。

----结束

3.7 配置 RIP-2 特性

RIP-2是RIP version 2的简称,它与RIP-1的不同点在于,RIP-2支持可变长子网掩码 VLSM(Variable Length Subnet Mask)和无类别域间路由CIDR(Classless Inter-Domain Routing),并支持验证功能,从而功能更加完善,安全性更高。

前置任务

在配置RIP-2特性之前,需完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.7.1 配置 RIP-2 的路由聚合

背景信息

在RIP网络规模很大时,RIP路由表会变得十分庞大,存储路由表占用大量的设备内存资源,传输和处理路由信息需要占用大量的网络资源。使用路由聚合可以大大减小路由表的规模;另外通过对路由进行聚合,隐藏一些具体的路由,可以减少路由震荡对网络带来的影响。

RIP支持两种聚合方式:自动路由聚合和手动路由聚合。自动聚合的路由优先级低于手动指定聚合的路由优先级。当需要将所有子网路由发布出去时,可关闭RIP-2的自动路由聚合功能。

□说明

缺省情况下,如果配置了水平分割或毒性反转,有类聚合将失效。因此在向自然网段边界外发送 聚合路由时,相关视图下的水平分割和毒性反转功能都应关闭。

操作步骤

- 配置RIP-2自动路由聚合
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip** [*process-id*], 进入RIP视图。
 - c. 执行命令version 2,设置RIP版本为RIP-2。
 - d. 执行命令summary,使能RIP-2自动路由聚合。
 - e. (可选)执行命令**summary always**,不论水平分割和毒性反转是否使能,都可以使能RIP-2自动路由聚合。

回说明

在RIP视图下使用命令summary进行路由聚合,即使能RIP-2基于有类别网络的路由聚合。

- 配置RIP-2手动路由聚合
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。
 - c. 执行命令**rip summary-address** *ip-address mask* [**avoid-feedback**],配置RIP-2 发布聚合的本地IP地址。

□ 说明

在接口视图下使用命令**rip summary-address** *ip-address mask* [**avoid-feedback**]进行路由聚合,即使能RIP-2基于无类别网络的路由聚合。

----结束

3.7.2 配置 RIP-2 报文的认证方式

背景信息

在安全性要求较高的网络中,可以通过配置RIP-2报文的认证来提高RIP网络的安全性。

RIP-2支持对协议报文进行认证,并提供简单认证和MD5认证两种方式,增强安全性。 其中,简单认证使用未加密的认证字段随报文一同传送,其安全性比MD5认证要低。

注意

在配置RIP-2报文的认证方式时,如果使用plain选项,密码将以明文形式保存在配置文件中,存在安全隐患。建议使用cipher选项,将密码加密保存。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 配置RIP-2报文的认证方式。

- 执行命令**rip authentication-mode simple** { **plain** *plain-text* | [**cipher**] *password-key* }, 配置RIP-2报文为简单认证方式。
- 执行以下命令,配置RIP-2报文为MD5密文认证方式。

- rip authentication-mode md5 usual { plain plain-text | [cipher] password-key }
- rip authentication-mode md5 nonstandard { keychain keychain-name | { plain plain-text | [cipher] password-key } key-id }

注意

Simple和MD5认证存在安全风险,推荐配置HMAC-SHA256密文认证方式。如果配置MD5认证,则必须配置MD5的类型。usual类型表示MD5密文认证报文使用通用报文格式(私有标准),nonstandard类型表示MD5密文认证报文使用非标准报文格式(IETF标准)。

● 执行命令**rip authentication-mode hmac-sha256** { **plain** *plain-text* | [**cipher**] *password-key* } *key-id*,配置RIP-2报文为HMAC-SHA256密文认证方式。

----结束

3.7.3 检查 RIP-2 的配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用display rip *process-id* database [verbose]命令查看RIP发布数据库的所有激活路由。
- 使用display rip process-id route命令查看所有从其他设备学习到的RIP路由。
- 使用**display rip** *process-id* **interface** [*interface-type interface-number*] [**verbose**]命 令查看RIP的接口信息。

----结束

3.8 防止路由环路

通过配置RIP的水平分割和毒性反转特性,可以有效的防止路由环路。

前置任务

在配置RIP的水平分割和毒性反转特性之前,需完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.8.1 配置水平分割

背景信息

通过配置水平分割特性, 可以有效的防止路由环路。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 执行命令rip split-horizon, 启动水平分割。

∭说明

- 在NBMA网络中,缺省情况未使能水平分割功能。
- 同时配置水平分割和毒性反转,只有毒性反转生效。

----结束

3.8.2 配置毒性反转

背景信息

通过配置毒性反转特性, 可以有效的防止路由环路。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 执行命令rip poison-reverse, 启动毒性反转。

∭ 说明

同时配置水平分割和毒性反转,只有毒性反转生效。

----结束

3.8.3 检查配置结果

操作步骤

● 使用**display rip** *process-id* **interface** [*interface-type interface-number*] [**verbose**]命令查看RIP的接口信息。

----结束

3.9 控制 RIP 的路由选路

通过控制RIP的路由选路,使得网络以满足复杂环境中的需要。

前置任务

在配置RIP的路由选路属性之前,需完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.9.1 配置 RIP 协议优先级

背景信息

当多个路由协议发现目的地相同的路由时,通过配置RIP的协议优先级来改变路由协议的优先顺序。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。

步骤3 执行命令**preference** { *preference* | **route-policy** *route-policy-name* } *, 设置RIP协议的优先级。

缺省情况下,RIP协议的优先级为100。

----结束

3.9.2 配置接口的附加度量值

背景信息

通过调整RIP接口的附加度量值来影响路由的选择。

附加路由度量值是指在RIP路由原来度量值的基础上所增加的度量值(跳数)。对于RIP接收和发布路由,可通过不同的命令配置附加度量值。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 请根据需要选择配置。

- 执行命令**rip metricin** { *value* | { *acl-number* | **acl-name** *acl-name* | **ip-prefix** *ip-prefix-name* } *value1* } , 设置接口在接收路由时增加的度量值。
- 执行命令**rip metricout** { *value* | { *acl-number* | **acl-name** *acl-name* | **ip-prefix** *ip-prefix-name* } *value1* }, 设置接口在发布路由时增加的度量值。

□ 说明

- rip metricin用于在接收到路由后,给其增加一个附加度量值,再加入路由表中,使得路由表中的度量值发生变化。运行该命令会影响到本地设备和其他设备的路由选择。
- rip metricout用于自身路由的发布,发布时增加一个附加的度量值,但路由表中的度量值不会发生变化。运行该命令不会影响本地设备的路由选择,但是会影响其他设备的路由选择。

----结束

3.9.3 配置最大等价路由条数

背景信息

通过配置RIP最大等价路由条数,可以调整进行负载分担的路由数目。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[process-id],进入RIP视图。

步骤3 执行命令maximum load-balancing number,设置RIP最大等价路由条数。

缺省情况下,AR100&AR120&AR150&AR160&AR200系列、AR1200系列、AR2201-48FE、AR2202-48FE、AR2204-27GE、AR2204-27GE-P、AR2204-51GE-P、AR2204-51GE、AR2204-51GE-R、AR2204E、AR2204E-D和AR2204支持最大等价路由的数量是4,AR2220、AR2220L、AR2220E、AR2204XE、AR2204XE-DC、AR2240(主控板为SRU40、SRU60、SRU80或SRU100或SRU100E)、AR2240C和AR3200(主控板为SRU40、SRU60、SRU80或SRU100或SRU100E)系列支持最大等价路由的数量是8,AR2240(主控板为SRU200或SRU200E或SRU400)、AR3600(主控板为SRUX5)和AR3200(主控板为SRU200或SRU200E或SRU400)系列支持最大等价路由的数量是16。

----结束

3.9.4 检查控制 RIP 的路由选路的配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用display rip *process-id* database [verbose]命令查看RIP发布数据库的所有激活路由。
- 使用display rip process-id route命令查看所有从其他路由器学习到的RIP路由。

----结束

3.10 控制 RIP 路由信息的发布

对RIP路由信息的发布进行精确的控制,可以满足复杂网络环境中的需要。

前置任务

在控制RIP路由信息的发布之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.10.1 配置 RIP 发布缺省路由

背景信息

在路由表中,缺省路由以到网络0.0.0.0 (掩码也为0.0.0.0) 的路由形式出现。当报文的目的地址不能与路由表的任何目的地址相匹配时,设备将选取缺省路由转发该报文。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip** [*process-id*],进入RIP视图。

----结束

3.10.2 禁止接口发送更新报文

背景信息

通过配置禁止接口发送更新报文,可以防止路由环路。

禁止接口发送更新报文有两种实现方式:

- 在RIP进程下配置接口为抑制状态
- 在接口视图下禁止接口发送RIP报文

其中在RIP进程下配置接口为抑制状态的优先级要高于在接口视图下禁止接口发送RIP报文。

操作步骤

- 在RIP讲程下配置
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。
 - c. 请根据需要,设置接口为抑制状态。
 - 执行命令silent-interface all,设置所有接口为抑制状态。
 - 执行命令**silent-interface** *interface-type interface-number*,禁止一个接口发送更新报文。

可以设置接口为抑制状态,使其只接收报文,用来更新自己的路由表,但不能发送RIP报文。silent-interface的优先级大于在接口下配置的undo ripoutput,默认情况下接口未使能抑制功能。

- 在接口视图下配置
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**interface** interface-type interface-number,进入接口视图。
 - c. 执行命令undo rip output,禁止接口发送RIP更新报文。

可以对接口单独指定禁止发送RIP更新报文,其优先级小于**silent-interface**。 默认情况下允许发送RIP更新报文。

----结束

3.10.3 配置 RIP 引入外部路由信息

背景信息

RIP可以引入其他进程或其他协议学到的路由信息,从而丰富路由表项。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[process-id],进入RIP视图。

步骤3 (可选)执行命令default-cost cost,设定引入路由的缺省度量值。

如果在引入路由时没有指定度量值,则使用缺省度量值。

步骤4 执行命令import-route bgp [permit-ibgp] [cost { cost | transparent } | route-policy route-policy-name] *或import-route { { static | direct | unr } | { { rip | ospf | isis } [process-id] } } [cost cost | route-policy route-policy-name] *, 引入外部路由信息。

□ 说明

RIP进程引入IBGP路由容易造成路由环路,请配置该功能前仔细确认。

步骤5 (可选) 执行命令**filter-policy** { *acl-number* | **acl-name** *acl-name* | **ip-prefix** *ip-prefix-name* } **export** [*protocol* [*process-id*] | *interface-type interface-number*],对引入的路由信息向外发布时进行过滤。

由于RIP要发布的路由信息中,有可能是引入的其他路由协议的路由信息,所以可通过指定protocol参数来对这些特定的路由信息进行过滤。如果没有指定protocol参数,则对所有要发布的路由信息进行过滤,包括引入的路由和本地RIP路由(相当于直连路由)。

□ 说明

RIP-2规定的Tag字段长度为16bits, 其他路由协议的Tag字段长度为32bits。如果在引入其他路由协议时,应用的路由策略中使用Tag,则应确保Tag值不超过65535,否则将导致路由策略失效或者产生错误的匹配结果。

----结束

3.10.4 检查配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用display rip *process-id* database [verbose]命令查看RIP发布数据库的所有激活路由。
- 使用display rip *process-id* route命令查看所有从其他设备学习到的RIP路由。

----结束

3.11 控制 RIP 路由信息的接收

对RIP路由信息的接收进行精确的控制,可以满足复杂网络环境中的需要。

前置任务

在控制RIP路由信息的接收之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.11.1 禁止接口接收更新报文

背景信息

通过配置禁止接口接收更新报文,可以防止路由环路。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 执行命令**undo rip input**,禁止接口接收RIP更新报文。 缺省情况下,允许接收RIP更新报文。

----结束

3.11.2 禁止 RIP 接收主机路由

背景信息

在某些特殊情况下,路由器会收到大量来自同一网段的RIP的32位主机路由,这些路由对于路由寻址没有多少作用,却占用了大量网络资源。配置了禁止主机路由功能后,路由器能够拒绝它所收到的主机路由。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view, 进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[*process-id*], 进入RIP视图。

步骤3 执行命令undo host-route,禁止主机路由加到路由表里。

缺省情况下,允许主机路由加到路由表里。

∭说明

undo host-route命令对RIP-2不起作用。

----结束

3.11.3 配置 RIP 对接收的路由进行过滤

背景信息

通过指定访问控制列表和地址前缀列表,可以配置入口过滤策略,对接收的路由进行过滤。只有通过过滤的路由才能被加入本地路由表中。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip** [*process-id*],进入RIP视图。

步骤3 请根据需要,配置RIP对接收的路由进行过滤。

- 执行命令**filter-policy** { *acl-number* | **acl-name** *acl-name* } **import** [*interface-type interface-number*],基于ACL过滤学到的路由信息。
- 执行命令**filter-policy gateway** *ip-prefix-name* **import**,基于目的地址前缀过滤邻居 发布的路由信息。
- 执行命令**filter-policy ip-prefix** *ip-prefix-name* [**gateway** *ip-prefix-name*] **import** [*interface-type interface-number*],对指定接口学到的路由进行基于目的地址前缀的过滤和基于邻居的过滤。

----结束

3.11.4 检查控制 RIP 路由信息的接收的配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用**display rip** *process-id* **database** [**verbose**]命令查看RIP发布数据库的所有激活路由。
- 使用**display rip** *process-id* **interface** [*interface-type interface-number*] [**verbose**]命令查看RIP的接口信息。
- 使用display rip *process-id* neighbor [verbose]命令查看RIP的邻居信息。
- 使用display rip process-id route命令查看所有从其他路由器学习到的RIP路由。

----结束

3.12 提升 RIP 网络的性能

在某些特殊的网络环境中配置RIP的一些特性功能,例如配置RIP定时器、报文的发送间隔、最大数量等,可以提升RIP网络的性能。

前置任务

在提升RIP网络的性能之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务(不含检查配置结果)是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.12.1 配置 RIP 定时器

背景信息

RIP有三个定时器: Update、Age和Garbage-collect。改变这几个定时器的值,可以影响RIP的收敛速度。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。

步骤3 执行命令timers rip update age garbage-collect,配置RIP定时器的值。

□说明

- RIP定时器的值在更改后立即生效。
- 如果这三个定时器的值配置不当,会引起路由不稳定。它们的配置值关系是: update<age, update<garbage-collect。例如,如果更新时间大于失效时间,那么在更新时间内,如果RIP路 由发生变化,路由器将无法及时通知邻居。
- 定时器值的调整应考虑网络的性能,并在所有运行RIP的设备上进行统一配置,以免增加不必要的网络流量或引起网络路由震荡。

缺省情况下,Update定时器是30秒,Age定时器是180秒,Garbage-collect定时器则是Update定时器的4倍,即120秒。

在实际应用中,Garbage-collect定时器的超时时间并不是固定的,当Update定时器设为30秒时,Garbage-collect定时器可能在90到120秒之间。

这是因为: RIP在将不可达路由从路由表中彻底删除前,将通过发送4次定时更新报文对外发布这条路由(发送时权值设为16),从而使所有邻居了解这条路由已经处于不可达状态。由于路由变为不可达状态并不总是恰好在一个更新周期的开始,因此,Garbage-collect定时器的实际时长是Update定时器的3~4倍。

----结束

3.12.2 配置报文的发送间隔和发送报文的最大数量

背景信息

通过设置RIP发送更新报文的时间间隔和每次发送报文的最大数量,可以很好的控制路由器用于处理RIP更新报文的内存资源。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view, 进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number,进入接口视图。

步骤3 执行命令**rip pkt-transmit** { **interval** | **number** *pkt-count* } *, 在该接口上设置RIP 发送更新报文的时间间隔和每次发送报文的最大数量。

----结束

3.12.3 使能 Replay-protect 功能

背景信息

通过使能Replay-protect功能,可以得到接口Down之前所发送RIP报文的Identification,避免双方的RIP路由信息不同步、丢失。其中Identification是IP数据报中的标识字段。

假设运行RIP的接口状态变为Down之前发送的最后的RIP报文的Identification为X,该接口状态变为Up后,再次发送RIP报文的Identification会变为0。如果对方没有收到这个Identification为0的RIP报文,那么后续的RIP报文都将被丢弃,直到收到Identification为X+1的RIP报文。这样就会导致双方的RIP路由信息不同步、丢失。通过使能Replay-protect功能,当接口从Down变为Up之后,再次发送RIP报文的Identification会顺次加一,从而避免了上述情况的发生。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令interface interface-type interface-number, 进入接口视图。

步骤3 执行命令**rip authentication-mode md5 nonstandard** *password-key key-id*,配置RIP-2使用MD5密文的验证方式,验证报文使用非标准报文格式。

步骤4 执行命令rip replay-protect,使能Replay-protect功能。

∭说明

在同一视图下多次配置此命令,只有最后一次配置生效。

----结束

3.12.4 配置 RIP 对更新报文进行有效性检查

背景信息

通过RIP对更新报文进行有效性检查,可以提高网络安全性。该有效性检查包括RIP-1报文的零域检查和RIP更新报文的源地址检查两种。

- RIP-1报文中的有些字段必须为零,称之为零域。RIP-1在接收报文时将对零域进行检查,若RIP-1报文中零域的值不为零,该报文将不被处理。
- RIP在接收报文时将对源IP地址进行检查,即检查发送报文的接口IP地址与接收报 文接口的IP地址是否在同一网段。如果没有通过检查,则该RIP报文将不被路由器 处理。

操作步骤

- 对RIP-1报文中的零域进行检查
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip** [*process-id*],进入RIP视图。
 - c. 执行命令checkzero,对RIP-1报文的零域进行检查。

此项配置对RIP-2无效。

- 对RIP更新报文的源地址进行检查
 - a. 执行命令system-view, 进入系统视图。
 - b. 执行命令**rip**[process-id],进入RIP视图。
 - c. 执行命令verify-source,对更新报文的源IP地址进行检查。

----结束

3.12.5 检查提升 RIP 网络性能的配置结果

操作步骤

- 使用**display rip** [*process-id* | **vpn-instance** *vpn-instance-name*]命令查看RIP的当前运行状态及配置信息。
- 使用**display rip** *process-id* **database** [**verbose**]命令查看RIP发布数据库的所有激活路由。
- 使用**display rip** *process-id* **interface** [*interface-type interface-number*] [**verbose**]命 令查看RIP的接口信息。
- 使用display rip *process-id* neighbor [verbose]命令查看RIP的邻居信息。
- 使用display rip *process-id* route命令查看所有从其他路由器学习到的RIP路由。

----结束

3.13 配置 RIP 与 BFD 联动

当网络中运行高速率数据业务时,通过配置BFD与RIP联动,可以实现RIP对网络中的故障快速做出响应。

前置任务

□□说明

路由协议与BFD联动只支持Tunnel口的类型为GRE。

在配置RIP与BFD联动之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

配置流程

以下配置任务是并列关系,请根据实际组网情况选择配置。

3.13.1 配置 RIP 与动态 BFD 联动

背景信息

通常情况下,RIP通过定时接收和发送更新报文来保持邻居关系,在老化定时器时间内没有收到邻居发送的更新报文则宣告邻居状态变为Down。老化定时器的缺省值为180s,如果出现链路故障,RIP要经过180s才会检测到。如果网络中部署了高速数据业务,在此期间将导致数据大量丢失。

BFD能够提供毫秒级别的故障检测机制,及时检测到被保护的链路或节点故障,并上报给RIP协议,提高RIP进程对网络拓扑变化做出响应的速度,从而实现RIP路由的快速收敛。

配置RIP与动态BFD联动有两种方式:

- RIP进程下使能BFD,当网络中大部分RIP接口需要使能RIP与动态BFD联动时,建 议选择此方式。
- RIP接口下使能BFD,当网络中只有小部分RIP接口需要使能RIP与动态BFD联动时,建议选择此方式。

操作步骤

- RIP进程下使能BFD
 - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
 - b. 执行命令**bfd**,使能全局BFD能力。
 - c. 执行命令quit,返回系统视图。
 - d. 执行命令**rip**[process-id], 进入RIP视图。
 - e. 执行命令**bfd all-interfaces enable**,使能RIP进程的BFD特性,建立BFD会话。 当配置了全局BFD特性,且邻居状态为Up时,RIP为该进程下所有满足上述条 件的接口使用缺省的BFD参数值建立BFD会话。
 - f. (可选)执行命令**bfd all-interfaces** { **min-rx-interval** *min-receive-value* | **min-tx-interval** *min-transmit-value* | **detect-multiplier** *detect-multiplier-value* } *, 配置BFD参数,指定用于建立BFD会话的各个参数值。

具体参数如何配置取决于网路状况以及对网络可靠性的要求。

- 对于网络可靠性要求较高的链路,可以通过配置减小BFD报文实际发送时间间隔;
- 对于网络可靠性要求较低的链路,可以通过配置增大BFD报文实际发送时间间隔。

执行该命令后,所有RIP接口建立BFD会话的参数都会改变。

- g. (可选)执行以下步骤阻塞RIP进程下某些接口创建BFD会话的功能。
 - 执行命令quit,返回系统视图。
 - 执行命令**interface** *interface-type interface-number*,进入指定接口的接口 视图。
 - 执行命令rip bfd block, 阻塞接口创建BFD会话。
- RIP接口下使能BFD
 - a. 执行命令system-view,进入系统视图。
 - b. 执行命令**bfd**,使能全局BFD能力。
 - c. 执行命令quit,返回系统视图。
 - d. 执行命令**interface** *interface-type interface-number*,进入指定接口的接口视图。
 - e. 执行命令**rip bfd enable**,使能接口的BFD特性,建立BFD会话。
 - f. (可选)执行命令**rip bfd** { **min-rx-interval** *min-receive-value* | **min-tx-interval** *min-transmit-value* | **detect-multiplier** *detect-multiplier-value* } *, 配置BFD参数,指定用于建立BFD会话的各个参数值。

----结束

检查配置结果

当链路两端均使能RIP与BFD联动特性后,

● 执行命令**display rip** *process-id* **bfd session** { **interface** *interface-type interface-number* | *neighbor-id* | **all** },可以看到本地路由器上BFDState字段显示为Up。

3.13.2 配置 RIP 与静态 BFD 联动

背景信息

BFD能够提供轻负荷、快速的链路故障检测,配置RIP与静态BFD联动是实现BFD检测功能的一种方式。

在RIP邻居间建立BFD会话可以快速检测链路故障,加快RIP进程对网络拓扑变化响应的速度。静态BFD可以实现以下两种功能:

- 单臂BFD: 在现网中存在大量设备不支持BFD功能,当支持BFD的设备与不支持BFD的设备对接时,可以通过配置静态BFD来实现单臂BFD检功能。
- 普通BFD: 在某些对故障响应速度要求高且两端设备都支持BFD的链路上,可以 在两端配置静态BFD来实现普通BFD检测功能。

配置静态BFD会话需要通过命令行手工配置BFD会话。

操作步骤

步骤1 使能全局BFD

- 1. 执行命令system-view,进入系统视图。
- 2. 执行命令bfd,使能全局BFD能力。
- 3. 执行命令quit,返回系统视图。

□ 说明

使能单臂BFD功能,请执行步骤2;使能普通BFD功能,请执行步骤3。

步骤2 配置单臂BFD检测

1. 执行命令**bfd** *session-name* **bind peer-ip** *interface interface-type interface-number* [**source-ip**] **one-arm-echo**,创建BFD会话。

指定了对端IP和本端接口,表示检测单跳链路,即检测以该接口为出接口、以 peer-ip为下一跳地址的一条固定路由。

□说明

在配置单臂ECHO功能时,必须配置**source-ip** source-ip, **source-ip** source-ip为合法的IP地址,建议配置的**source-ip** source-ip与出接口IP不同。

- 2. 执行命令discriminator local discr-value,配置本地标识符。
- 3. (可选)执行命令min-echo-rx-interval interval,配置单臂BFD的最小接收间隔。
- 4. 执行命令commit, 提交配置。
- 5. 执行命令quit,返回系统视图。

步骤3 配置普通BFD检测

1. 执行命令**bfd** session-name **bind peer-ip** ip-address [**interface** interface-type interface-number] [**source-ip** ip-address],创建BFD会话。

指定了对端IP和本端接口,表示检测单跳链路,即检测以该接口为出接口、以 peer-ip为下一跳地址的一条固定路由。

- 2. 配置标识符:
 - 执行命令discriminator local discr-value, 配置本地标识符。
 - 执行命令discriminator remote discr-value,配置远端标识符。

BFD会话两端设备的本地标识符和对端设备的远端标识符需要分别对应,即本端的本地标识符和对端的远端标识符相同,否则会话无法正确建立。并且,本地标识符和远端标识符配置成功后不可修改。

□□说明

本地标识符local discr-value对应对端设备的远端标识符remote discr-value,本地的远端标识符remote discr-value对应对端设备的本地标识符local discr-value。

- 3. 执行命令commit, 提交配置。
- 4. 执行命令quit,返回系统视图。

步骤4 使能接口静态BFD

- 1. 执行命令**interface** *interface-type interface-number*,进入指定接口的接口视图。
- 2. 执行命令rip bfd static,使能接口的静态BFD特性。
- 3. 执行命令quit,返回系统视图。

----结束

检查配置结果

配置完成RIP与静态BFD联动之后,

● 执行命令**display rip** *process-id* **interface** [*interface-type interface-number*] **verbose**可以查看指定接口上RIP与BFD联动的配置信息。

3.14 配置 RIP GR

通过RIP GR解决RIP设备重启后造成路由计算不准确、报文丢失的问题。

前置任务

在配置RIP GR之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令**rip** [*process-id*],进入RIP视图。

步骤3 执行命令graceful-restart [period period | wait-time time | planned-only time]*, 配置 RIP GR功能。

□ 说明

仅AR3200系列能作为Restarter路由器。

当网络中多数设备都不支持RIP GR时,建议配置较长的wait-time time时长,这样可以保证Restart设备有足够的时间学习到正确的路由信息。

----结束

检查配置结果

使用display rip process-id graceful-restart [verbose]命令查看RIP GR的重启状态。

3.15 配置 RIP 的网管功能

通过配置RIP和MIB绑定,可以通过网管的环境来查看和配置RIP。

前置任务

在配置RIP的网管功能之前,需要完成以下任务:

● 配置RIP的基本功能。

操作步骤

步骤1 执行命令system-view,进入系统视图。

步骤2 执行命令rip mib-binding process-id,设置RIP和MIB绑定。

该命令用来设置MIB和RIP进程号的绑定关系,指定接收SNMP请求的RIP进程号。

----结束

检查配置结果

● 使用**display current-configuration**命令查看RIP当前配置信息里含有的相关绑定信息。

3.16 维护 RIP

RIP的维护主要包括复位RIP连接和清除RIP的统计信息。

3.16.1 复位 RIP

背景信息

注意

复位RIP连接会导致路由器之间的RIP邻接关系中断。务必仔细确认是否必须执行复位 RIP连接的操作。

如果需要复位RIP连接,可在用户视图下选择执行以下命令。

操作步骤

- 在用户视图下执行**reset rip** *process-id* **configuration**命令复位RIP特定进程的系统配置参数。当RIP进程启动时,所有配置参数将采用缺省值。
- ----结束

3.16.2 清除 RIP

背景信息

注意

清除RIP的信息后,以前的信息将无法恢复,务必仔细确认。

在确认需要清除RIP的运行信息后,请在用户视图下执行以下命令。

操作步骤

- 在用户视图下执行**reset rip** *process-id* **statistics interface** { **all** | *interface-type interface-number* [**neighbor** *neighbor-ip-address*] }命令清除由RIP进程维护的计数器的统计数据。
- ----结束

3.17 RIP 配置举例

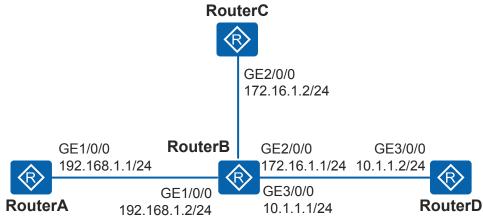
介绍RIP配置举例。配置举例中包括组网需求、配置注意事项、配置思路等。

3.17.1 配置 RIP 基本功能示例

组网需求

如**图3-9**所示,在网络中有4台路由器,要求在RouterA、RouterB、RouterC和RouterD上实现网络互连。

图 3-9 配置 RIP 版本组网图



配置思路

由于要在小型网络中实现设备的网络互连,所以推荐配置RIP-2路由协议。

- 1. 配置各接口IP地址,使网络可达。
- 2. 在各路由器上使能RIP,基本实现网络互连。
- 3. 在各路由器上配置RIP-2版本,提升RIP路由扩展性能。

操作步骤

步骤1 配置各路由器接口的IP地址

#配置RouterA。

RouterB、RouterC和RouterD的配置与RouterA一致(略)。

步骤2 配置RIP基本功能

#配置RouterA。

```
[RouterA] rip
[RouterA-rip-1] network 192.168.1.0
[RouterA-rip-1] quit
```

#配置RouterB。

```
[RouterB] rip
[RouterB-rip-1] network 192.168.1.0
[RouterB-rip-1] network 172.16.0.0
[RouterB-rip-1] network 10.0.0.0
[RouterB-rip-1] quit
```

#配置RouterC。

```
[RouterC] rip
[RouterC-rip-1] network 172.16.0.0
[RouterC-rip-1] quit
```

#配置RouterD。

```
[RouterD] rip
[RouterD-rip-1] network 10.0.0.0
[RouterD-rip-1] quit
```

#查看RouterA的RIP路由表。

```
[RouterA] display rip 1 route
Route Flags: R - RIP

A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect

Peer 192.168.1.2 on GigabitEthernet1/0/0

Destination/Mask Nexthop Cost Tag Flags Sec

10.0.0.0/8 192.168.1.2 1 0 RA 14

172.16.0.0/16 192.168.1.2 1 0 RA 14
```

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。

步骤3 配置RIP的版本

#在RouterA上配置RIP-2。

```
[RouterA] rip

[RouterA-rip-1] version 2

[RouterA-rip-1] quit
```

#在RouterB上配置RIP-2。

```
[RouterB] rip
[RouterB-rip-1] version 2
[RouterB-rip-1] quit
```

#在RouterC上配置RIP-2。

```
[RouterC] rip
[RouterC-rip-1] version 2
[RouterC-rip-1] quit
```

#在RouterD上配置RIP-2。

```
[RouterD] rip
[RouterD-rip-1] version 2
[RouterD-rip-1] quit
```

步骤4 验证配置结果

#查看RouterA的RIP路由表。

```
[RouterA] display rip 1 route
Route Flags: R - RIP
A - Aging, S - Suppressed, G - Garbage-collect

Peer 192.168.1.2 on GigabitEthernet1/0/0
Destination/Mask Nexthop Cost Tag Flags Sec
10.1.1.0/24 192.168.1.2 1 0 RA 32
172.16.1.0/24 192.168.1.2 1 0 RA 32
```

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。

----结束

配置文件

● RouterA的配置文件

```
# sysname RouterA # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 # rip 1 version 2 network 192.168.1.0 # return
```

● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet2/0/0 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0 #
```

```
interface GigabitEthernet3/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0

#
rip 1
version 2
network 192.168.1.0
network 172.16.0.0
network 10.0.0.0
#
return
```

● RouterC的配置文件

```
#
sysname RouterC
#
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
#
rip 1
version 2
network 172.16.0.0
#
return
```

● RouterD的配置文件

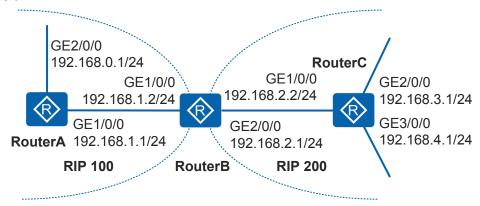
```
#
sysname RouterD
#
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
#
rip 1
  version 2
  network 10.0.0.0
#
return
```

3.17.2 配置 RIP 引入外部路由示例

组网需求

如**图3-10**所示,RouterB上运行两个RIP进程: RIP100和RIP200。要求在RouterA与网段192.168.3.0/24能实现互通。

图 3-10 配置 RIP 引入外部路由组网图



配置思路

采用如下的思路配置RIP引入外部路由:

- 1. 在各路由器上使能RIP,实现各进程内网络互连。
- 2. 在RouterB上配置RIP100和RIP200之间的路由相互引入,其中将引入的RIP200路由的缺省权值设为3,实现两进程路由互通。
- 3. 在RouterB上配置ACL,对引入的RIP200的一条路由(192.168.4.0/24)进行过滤, 实现RouterA仅与网段192.168.3.0/24互通。

操作步骤

步骤1 配置各路由器接口的IP地址

#配置RouterA。

RouterB和RouterC的配置与RouterA一致(略)。

步骤2 配置RIP基本功能

#在RouterA上启动RIP进程100。

```
[RouterA] rip 100

[RouterA-rip-100] network 192.168.0.0

[RouterA-rip-100] network 192.168.1.0

[RouterA-rip-100] quit
```

#在RouterB上启动两个RIP进程,进程号分别为100和200。

```
[RouterB] rip 100
[RouterB-rip-100] network 192.168.1.0
[RouterB-rip-100] quit
[RouterB] rip 200
[RouterB-rip-200] network 192.168.2.0
[RouterB-rip-200] quit
```

#在RouterC上启动RIP进程200。

```
[RouterC] rip 200

[RouterC-rip-200] network 192.168.2.0

[RouterC-rip-200] network 192.168.3.0

[RouterC-rip-200] network 192.168.4.0

[RouterC-rip-200] quit
```

查看RouterA的路由表信息。

192. 168. 0. 0/24	Direct	0	0	D	192. 168. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 0. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 0. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 1. 0/24	Direct	0	0	D	192. 168. 1. 1	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 1. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 1. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet1/0/0
255. 255. 255. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0

步骤3 配置RIP引入外部路由

#在RouterB上设置缺省路由值为3,并将两个不同RIP进程的路由相互引入到对方的路由表中。

```
[RouterB] rip 100
[RouterB-rip-100] default-cost 3
[RouterB-rip-100] import-route rip 200
[RouterB-rip-100] quit
[RouterB] rip 200
[RouterB-rip-200] import-route rip 100
[RouterB-rip-200] quit
```

#查看路由引入后RouterA的路由表信息。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T -
to vpn-instance
Routing Tables: Public
             Destinations: 10
                                               Routes: 10
Interface
        127.0.0.0/8 Direct 0 0
127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                                           D 127. 0. 0. 1
D 127. 0. 0. 1
                                                                                             InLoopBack0
127. 0. 0. 1/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
127. 255. 255. 255/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 0. 0/24 Direct 0 0 D 192. 168. 0. 1
192. 168. 0. 1/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 0. 255/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 1. 0/24 Direct 0 0 D 192. 168. 1. 1
192. 168. 1. 1/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 1. 255/32 Direct 0 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 1. 255/32 Direct 0 D 127. 0. 0. 1
192. 168. 2. 0/24 RIP 100 4
                                                                                             InLoopBack0
                                                                                             InLoopBack0
                                                                                             GigabitEthernet2/0/0
                                                                                             GigabitEthernet2/0/0
                                                                                             GigabitEthernet2/0/0
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
      192. 168. 2. 0/24 RIP
                                       100 4
                                                              D 192. 168. 1. 2
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
      192.168.3.0/24 RIP
                                        100 4
                                                               D
                                                                      192. 168. 1. 2
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
      192. 168. 4. 0/24 RIP
                                                                      192. 168. 1. 2
                                                                                             GigabitEthernet1/0/0
                                       100 4
                                                                D
255.255.255.255/32 Direct 0 0
                                                               D 127. 0. 0. 1
                                                                                             InLoopBack0
```

步骤4 配置RIP对引入的路由进行过滤

#在RouterB上配置ACL,并增加一条规则:拒绝源地址为192.168.4.0/24的数据包。

```
[RouterB] acl 2000
[RouterB-acl-basic-2000] rule deny source 192.168.4.0 0.0.0.255
[RouterB-acl-basic-2000] rule permit
[RouterB-acl-basic-2000] quit
```

#在RouterB上按照ACL的规则对引入的RIP进程200的路由192.168.4.0/24进行过滤。

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

步骤5 验证配置结果

#查看过滤后RouterA的路由表。

Destination	ons : 9		Routes :	9		
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
127. 0. 0. 0/8	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0
127. 0. 0. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0
127. 255. 255. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0
192. 168. 0. 0/24	Direct	0	0	D	192. 168. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 0. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 0. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet2/0/0
192. 168. 1. 0/24	Direct	0	0	D	192. 168. 1. 1	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 1. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 1. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 2. 0/24	RIP	100	4	D	192. 168. 1. 2	GigabitEthernet1/0/0
192. 168. 3. 0/24	RIP	100	4	D	192. 168. 1. 2	GigabitEthernet1/0/0
255. 255. 255. 255/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0

----结束

配置文件

● RouterA的配置文件

```
# sysname RouterA
# interface GigabitEthernet1/0/0
    ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet2/0/0
    ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
# rip 100
    network 192.168.0.0
network 192.168.1.0
# return
```

● RouterB的配置文件

```
#
sysname RouterB
acl number 2000
rule 5 deny source 192.168.4.0 0.0.0.255
rule 10 permit
interface\ GigabitEthernet 1/0/0
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
interface\ GigabitEthernet 2/0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
rip 100
default-cost 3
network 192.168.1.0
filter-policy 2000 export
import-route rip 200
rip 200
network 192.168.2.0
import-route rip 100
return
```

● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC
# interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.0 #
```

```
interface GigabitEthernet2/0/0
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

#
interface GigabitEthernet3/0/0
  ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

#
rip 200
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0
network 192.168.4.0

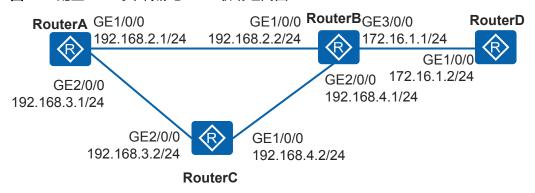
#
return
```

3.17.3 配置 RIP 与单臂静态 BFD 联动特性示例

组网需求

如图3-11所示,在小型网络中有4台路由器通过RIP协议实现网络互通。其中业务流量经过主链路RouterA→ RouterB→RouterD进行传输。要求提高从RouterA到RouterB数据转发的可靠性,当主链路发生故障时,业务流量会快速切换到另一条路径进行传输。

图 3-11 配置 RIP 与单臂静态 BFD 联动组网图



配置思路

采用如下配置思路配置RIP与单臂静态BFD联动:

- 1. 在各接口上配置IP地址, 使网络可达。
- 2. 在各路由器上使能RIP,基本实现网络互连。
- 3. 在RouterA上配置RIP与单臂静态BFD联动,通过BFD快速检测链路的状态,从而提高RIP的收敛速度,实现链路的快速切换。

操作步骤

步骤1 配置各路由器接口的IP地址

#配置RouterA。

```
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] ip address 192.168.3.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] quit
```

RouterB、RouterC和RouterD的配置与RouterA一致(略)。

步骤2 配置RIP的基本功能

#配置RouterA。

```
[RouterA] rip 1

[RouterA-rip-1] version 2

[RouterA-rip-1] network 192. 168. 2. 0

[RouterA-rip-1] network 192. 168. 3. 0

[RouterA-rip-1] quit
```

#配置RouterB。

```
[RouterB] rip 1

[RouterB-rip-1] version 2

[RouterB-rip-1] network 192. 168. 2. 0

[RouterB-rip-1] network 192. 168. 4. 0

[RouterB-rip-1] network 172. 16. 0. 0

[RouterB-rip-1] quit
```

#配置RouterC。

```
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] version 2
[RouterC-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterC-rip-1] network 192.168.4.0
[RouterC-rip-1] quit
```

#配置RouterD。

```
[RouterD] rip 1
[RouterD-rip-1] version 2
[RouterD-rip-1] network 172.16.0.0
[RouterD-rip-1] quit
```

查看RouterA、RouterB以及RouterC之间已经建立的邻居关系。以RouterA的显示为例。

```
[RouterA] display rip 1 neighbor

IP Address Interface Type Last-Heard-Time

192.168.2.2 GigabitEthernet1/0/0 RIP 0:0:1

Number of RIP routes : 1

192.168.3.3 GigabitEthernet2/0/0 RIP 0:0:2

Number of RIP routes : 2
```

#查看完成配置的路由器之间互相引入的路由信息,以RouterA的显示为例。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T -
to vpn-instance
Routing Tables: Public
        Destinations: 8
                                Routes: 9
Destination/Mask
                   Proto Pre Cost
                                         Flags NextHop
                                                               Interface
       192.168.2.0/24 Direct 0
                                   0
                                                   192. 168. 2. 1
                                                                       {\tt GigabitEthernet1/0/0}
                                               D
       192.168.2.1/32 Direct 0
                                   0
                                               D 127. 0. 0. 1
                                                                   {\tt GigabitEthernet1/0/0}
                                              D 192. 168. 3. 1
       192.168.3.0/24 Direct 0
                                   0
                                                                       GigabitEthernet2/0/0
       192.168.3.1/32 Direct 0
                                   0
                                               D
                                                   127. 0. 0. 1
                                                                   GigabitEthernet2/0/0
                              100 1
       192. 168. 4. 0/8 RIP
                                              D 192. 168. 2. 2
                                                                       GigabitEthernet1/0/0
                   RIP 100 1
                                           D 192. 168. 3. 3
                                                                   {\tt GigabitEthernet} 2/0/0
     127.0.0.0/8 Direct 0 0
                                           D 127. 0. 0. 1
                                                               InLoopBack0
```

127. 0. 0. 1/32	Direct	0	0	D	127. 0. 0. 1	InLoopBack0
172. 16. 0. 0/16	RIP	100	1	D	192. 168. 2. 2	GigabitEthernet1/0/0

由路由表可以看出,去往目的地172.16.0.0/16的下一跳地址是192.168.2.2,出接口是GigabitEthernet1/0/0,流量在主链路RouterA→RouterB上进行传输。

步骤3 配置RouterA的单臂静态BFD特性

#配置RouterA单臂BFD特性。

```
[RouterA] bfd
[RouterA-bfd] quit
[RouterA] bfd 1 bind peer-ip 192.168.2.2 interface gigabitethernet 1/0/0 one-arm-echo
[RouterA-session-1] discriminator local 1
[RouterA-session-1] min-echo-rx-interval 200
[RouterA-session-1] commit
[RouterA-session-1] quit
```

#使能接口GigabitEthernet1/0/0静态BFD功能。

```
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] rip bfd static
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

完成上述配置之后,在RouterA上执行命令display bfd session all可以查看静态BFD会话已经建立。

[RouterA] display bfd session all										
Local	Remote	PeerIpAddr	State	Type	InterfaceName					
1	_	192. 168. 2. 2	Up	S_IP_IF	GigabitEthernet1/0/0					
Total UP/DOWN Session Number : 1/0										

步骤4 验证配置结果

#在RouterB的接口GigabitEthernet1/0/0上执行shutdown命令,模拟主链路故障。

□说明

模拟链路故障为验证需要,在实际应用中不需要执行此操作。

```
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] shutdown
```

#查看RouterA的路由表。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T -
to vpn-instance
Routing Tables: Public
        Destinations: 6
                                Routes: 6
Destination/Mask
                   Proto Pre Cost
                                         Flags NextHop
                                                               Interface
       192.168.3.0/24 Direct 0
                                                   192. 168. 3. 1
                                                                       GigabitEthernet2/0/0
                                               D 127. 0. 0. 1
D 192. 168. 3.
       192.168.3.1/32 Direct 0
                                                                   GigabitEthernet2/0/0
                                   0
       192. 168. 4. 0/8 RIP
                               100 1
                                                   192. 168. 3. 3
                                                                       GigabitEthernet2/0/0
     127.0.0.0/8 Direct 0
                                           D 127. 0. 0. 1
                                                              InLoopBack0
                              0
     127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                           D 127. 0. 0. 1
                                                               InLoopBack0
    172. 16. 0. 0/16 RIP 100 2
                                           D 192, 168, 3, 3
                                                                  GigabitEthernet2/0/0
```

由路由表可以看出,在主链路发生故障之后备份链路RouterA→RouterC→RouterB被启用,去往172.16.0.0/16的路由下一跳地址是192.168.3.3,出接口为GigabitEthernet2/0/0。

----结束

配置文件

● RouterA的配置文件

```
sysname RouterA
#
bfd
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
rip bfd static
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
rip 1
version 2
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0
bfd 1 bind peer-ip 192.168.2.2 interface GigabitEthernet1/0/0 one-arm-echo
discriminator local 1
min-echo-rx-interval 200
commit
return
```

● RouterB的配置文件

```
# sysname RouterB #
bfd #
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0 #
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0 #
interface GigabitEthernet3/0/0
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0 #
interface GigabitEthernet3/0/0
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0 #
rip 1
version 2
network 192.168.2.0
network 192.168.4.0
network 172.16.0.0 #
return
```

● RouterC的配置文件。

```
# sysname RouterC
# interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet2/0/0
  ip address 192.168.3.3 255.255.255.0
# rip 1
  version 2
  network 192.168.3.0
  network 192.168.4.0
# return
```

● RouterD的配置文件。

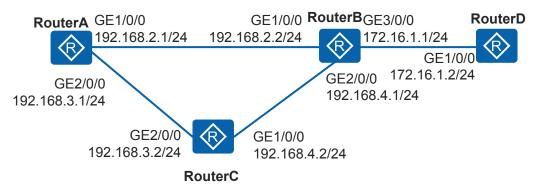
```
#
sysname RouterD
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
#
rip 1
version 2
network 172.16.0.0
#
return
```

3.17.4 配置 RIP 与动态 BFD 联动特性示例

组网需求

如图3-12所示,在小型网络中有4台路由器通过RIP协议实现网络互通。其中业务流量经过主链路RouterA→ RouterB→RouterD进行传输。要求提高从RouterA到RouterB数据转发的可靠性,当主链路发生故障时,业务流量会快速切换到另一条路径进行传输。

图 3-12 配置 RIP 与动态 BFD 联动组网图



配置思路

采用如下配置思路配置RIP与动态BFD联动:

- 1. 在各接口上配置IP地址,使网络可达。
- 2. 在各路由器上使能RIP,基本实现网络互连。
- 3. 在RouterA和RouterB上配置RIP与动态BFD联动,通过BFD快速检测链路的状态,从而提高RIP的收敛速度,实现链路的快速切换。

操作步骤

步骤1 配置各路由器接口的IP地址

#配置RouterA。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 192.168.2.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

RouterB、RouterC和RouterD的配置与RouterA一致(略)。

步骤2 配置RIP的基本功能

#配置RouterA。

```
[RouterA] rip 1
[RouterA-rip-1] version 2
[RouterA-rip-1] network 192.168.2.0
[RouterA-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterA-rip-1] quit
```

#配置RouterB。

```
[RouterB] rip 1
[RouterB-rip-1] version 2
[RouterB-rip-1] network 192.168.2.0
[RouterB-rip-1] network 192.168.4.0
[RouterB-rip-1] network 172.16.0.0
[RouterB-rip-1] quit
```

#配置RouterC。

```
[RouterC] rip 1
[RouterC-rip-1] version 2
[RouterC-rip-1] network 192.168.3.0
[RouterC-rip-1] network 192.168.4.0
[RouterC-rip-1] quit
```

#配置RouterD。

```
[RouterD] rip 1
[RouterD-rip-1] version 2
[RouterD-rip-1] network 172.16.0.0
[RouterD-rip-1] quit
```

查看RouterA、RouterB以及RouterC之间已经建立的邻居关系。以RouterA的显示为例。

#查看完成配置的路由器之间互相引入的路由信息,以RouterA的显示为例。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T -
to vpn-instance
Routing Tables: Public
        Destinations: 8
                                Routes: 9
Destination/Mask
                   Proto Pre Cost
                                                               Interface
                                        Flags NextHop
    192.168.2.0/24 Direct 0
                                                               GigabitEthernet1/0/0
                                0
                                           D 192. 168. 2. 1
    192.168.2.1/32 Direct 0
                                           D 127. 0. 0. 1
                                0
                                                               GigabitEthernet1/0/0
    192. 168. 3. 0/24
                                0
                                               192. 168. 3. 1
                                                               GigabitEthernet2/0/0
                   Direct 0
                                           D
   192. 168. 3. 1/32
                                                               GigabitEthernet2/0/0
                              0
                                           D 127. 0. 0. 1
                   Direct 0
    192. 168. 4. 0/8
                   RIP
                           100 1
                                           D 192. 168. 2. 2
                                                               GigabitEthernet1/0/0
                   RIP
                           100 1
                                           D
                                               192. 168. 3. 2
                                                               GigabitEthernet2/0/0
     127. 0. 0. 0/8
                   Direct 0
                               0
                                           D
                                               127. 0. 0. 1
                                                               InLoopBack0
     127.0.0.1/32 Direct 0
                                0
                                           D
                                               127. 0. 0. 1
                                                               InLoopBack0
                                                                   GigabitEthernet1/0/0
    172. 16. 0. 0/16 RIP
                           100 1
                                           D 192. 168. 2. 2
```

由路由表可以看出,去往目的地172.16.0.0/16的下一跳地址是192.168.2.2,出接口是GigabitEthernet1/0/0,流量在主链路RouterA→RouterB上进行传输。

步骤3 配置RIP进程的BFD特性

#配置RouterA上所有接口的BFD特性。

```
[RouterA] bfd
[RouterA-bfd] quit
[RouterA] rip 1
[RouterA-rip-1] bfd all-interfaces enable
[RouterA-rip-1] bfd all-interfaces min-rx-interval 100 min-tx-interval 100 detect-multiplier 10
[RouterA-rip-1] quit
```

RouterB的配置与此相同,不再赘述。

#完成上述配置之后,在路由器上执行命令display rip bfd session可以看到RouterA与RouterB之间已经建立起BFD会话,BFDState字段显示为Up。以RouterA的显示为例。

```
[RouterA] display rip 1 bfd session all
             :192. 168. 2. 1
                               RemoteIp :192.168.2.2
LocalIp
                                                               BFDState : Up
                             RX
                                       :100
                                                       Multiplier:10
             :100
                             Interface :GigabitEthernet1/0/0
BFD Local Dis:8192
DiagnosticInfo: No diagnostic information
                                RemoteIp :192.168.3.2
Local Ip : 192. 168. 3. 1
                                                              BFDState : Down
                              RX
                                      :0
                                                      Multiplier:0
TX
             : 0
BFD Local Dis :8200
                              Interface :GigabitEthernet2/0/0
Diagnostic Info:No diagnostic information
```

步骤4 验证配置结果

#在RouterB的接口GigabitEthernet1/0/0上执行shutdown命令,模拟主链路故障。

□ 说明

模拟链路故障为验证需要,在实际应用中不需要执行此操作。

```
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] shutdown
```

查看RouterA的BFD会话信息,可以看到RouterA及RouterB之间不存在BFD会话信息。

```
[RouterA] display rip 1 bfd session all

LocalIp :192.168.3.1 RemoteIp :192.168.3.2 BFDState :Down
TX :0 RX :0 Multiplier:0

BFD Local Dis :8200 Interface :GigabitEthernet2/0/0

Diagnostic Info:No diagnostic information
```

#查看RouterA的路由表。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T -
to vpn-instance
Routing Tables: Public
        Destinations: 6
                               Routes: 6
Destination/Mask
                  Proto Pre Cost
                                        Flags NextHop
                                                              Interface
   192.168.3.0/24 Direct 0
                                              192. 168. 3. 1
                               0
                                                              GigabitEthernet2/0/0
   192.168.3.1/32 Direct 0
                               0
                                          D
                                             127. 0. 0. 1
                                                              GigabitEthernet2/0/0
                          100 1
                                              192, 168, 3, 2
                                                              GigabitEthernet2/0/0
   192, 168, 4, 0/8
                                          D
                  RTP
     127. 0. 0. 0/8
                  Direct 0
                               0
                                          D
                                              127. 0. 0. 1
                                                              InLoopBack0
     127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                          D 127. 0. 0. 1
                                                              InLoopBack0
    172. 16. 0. 0/16 RIP 100 2
                                       D 192. 168. 3. 2
                                                                 GigabitEthernet2/0/0
```

由路由表可以看出,在主链路发生故障之后备份链路RouterA→RouterC→RouterB被启用,去往172.16.0.0/16的路由下一跳地址是192.168.3.2,出接口为GigabitEthernet2/0/0。

----结束

配置文件

● RouterA的配置文件

```
#
sysname RouterA
#
bfd
#
interface GigabitEthernet1/0/0
    ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet2/0/0
    ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
#
rip 1
version 2
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0
bfd all-interfaces enable
bfd all-interfaces min-tx-interval 100 min-rx-interval 100 detect-multiplier 10
#
return
```

● RouterB的配置文件

```
sysname RouterB
bfd
#
interface GigabitEthernet1/0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
interface GigabitEthernet2/0/0
ip address 192. 168. 4. 1 255. 255. 255. 0
interface gigabitethernet3/0/0
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
rip 1
version 2
network 192.168.2.0
network 192.168.4.0
network 172.16.0.0
bfd all-interfaces enable
bfd all-interfaces min-tx-interval 100 min-rx-interval 100 detect-multiplier 10
return
```

● RouterC的配置文件

```
# sysname RouterC # interface GigabitEthernet1/0/0 ip address 192.168.4.2 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet2/0/0 ip address 192.168.3.2 255.255.255.0 # rip 1 version 2 network 192.168.3.0 network 192.168.4.0 # return
```

● RouterD的配置文件

```
#
sysname RouterD
#
```

```
interface GigabitEthernet1/0/0
  ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
#
rip 1
  version 2
  network 172.16.0.0
#
return
```

3.18 RIP 常见配置错误

介绍常见配置错误的案例,避免在配置阶段引入故障。

3.18.1 无法接收邻居的 RIP 更新报文

故障现象

在链路正常的情况下,无法接收邻居的RIP更新报文。

操作步骤

步骤1 使用命令display current-configuration configuration rip, 检查RIP的配置信息。

- 检查入接口是否在RIP中使能,只有使能了RIP协议的接口才会接收RIP报文。
- 检查对方发送版本号和本地接口接收的版本号是否匹配,如果不匹配,则可能会导致RIP邻居无法正常建立。

步骤2 使用命令**display current-configuration interface** *interface-type interface-number*,检查入接口配置信息。

- 检查入接口是否配置了**undo rip input**命令。如果配置了此命令,将会禁止该接口 接收RIP报文。
- 检查链路两端的接口认证方式是否匹配。当两端接口的认证方式匹配时,才会接收RIP报文。

----结束

3.18.2 无法向邻居发布 RIP 更新报文

故障现象

在链路正常的情况下,无法向邻居发布RIP更新报文。

操作步骤

步骤1 使用命令display current-configuration configuration rip,检查RIP的配置信息。

- 检查出接口是否在RIP中使能,只有使能了RIP协议的接口才会进行RIP报文的发送。
- 检查出接口是否配置了**silent-interface**命令,如果配置了此命令,将会抑制接口使 其不发送RIP报文。

步骤2 使用命令display current-configuration interface interface-type interface-number,检查入接口配置信息。

- 检查入接口是否配置了undo rip output命令,如果配置了此命令,将会禁止接口 发送RIP报文。
- 检查链路两端的接口认证方式是否匹配。当两端接口的认证方式匹配时,才会发送RIP报文。
- 检查出接口是否配置了水平分割命令。水平分割规定从一个接口学到的路由,将 不能再从该接口对外发布。

∭说明

缺省情况下,出接口都使能了水平分割,该命令的显示信息中没有关于水平分割的配置项;但对于NBMA网络连接的出接口,如果没有显示关于水平分割的配置项,则表明在该接口上没有使能水平分割。

----结束

3.18.3 RIP 网络发生路由振荡

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。

操作步骤

步骤1 使用命令display rip,检查RIP定时器的配置信息。

在RIP网络中,应确保全网定时器的配置一致,如果定时器的值配置不当,会引起路由振荡。它们的配置值关系是: update<age,update<garbage-collect

步骤2 使用命令timers rip update age garbage-collect, 配置RIP定时器的值。

----结束

3.19 RIP 参考信息

介绍RIP的参考标准和协议。

本特性的参考资料清单如下:

文档	描述	备注
RFC1058	This document describes RIP protocol, describes the elements, characteristic, limitation of rip version 1.	-
RFC2453	This document specifies an extension of the Routing Information Protocol (RIP), as defined in [1], to expand the amount of useful information carried in RIP messages and to add a measure of security.	-
RFC2080	This document specifies a routing protocol for an IPv6 internet.It is based on protocols and algorithms currently in wide use in the IPv4 Internet.	-