
计算机网络实验指导

郑宏 宿红毅 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

第 4 章 网络层



4.1	VLANIF 配置
4.2	单臂路由器配置
4.3	静态路由与默认路由配置
4.4	RIP 配置与分析
4.5	OSPF 配置
4.6	IPv6 网络配置与分析
4.7	NAT 配置



4.4 RIP 配置与 分析

实验 4.4.1 | 路由器配置 RIPv1 基本功能

实验 4.4.2 | 路由器配置 RIPv2 基本功能

实验 4.4.3 | 路由器配置 RIPv2 鉴别

实验 4.4.4 | RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法



4.4 RIP 配置与分析

◆ 实验目的

- 1. 理解距离向量算法和RIP原理。
- 2. 掌握RIPv1的配置方法。
- 3. 掌握RIPv2的配置方法。
- 4. 掌握RIPv2鉴别的配置方法。
- 5. 理解RIP坏消息传播得慢和路由环路问题。
- 6. 理解水平分割作用和原理，掌握水平分割配置方法。
- 7. 理解毒性逆转作用和原理，掌握毒性逆转配置方法。

◆ 实验装置

- 1. 华为 eNSP 软件。
- 2. ping。
- 3. tracert。
- 4. Wireshark。



4.4 RIP 配置与分析

◆ 实验原理

- RIP (Routing Information Protocol , 路由信息协议) 是互联网的标准协议。
- RIP 是内部网关协议 IGP (Interior Gateway Protocol) 中最先得到广泛使用的协议。
- RIP 是一种分布式的基于距离向量 (Distance-Vector) 算法的路由选择协议。
- RIP 包括 RIPv1 和 RIPv2 两个版本 , RIPv2 对 RIPv1 进行了扩充。
- RIP 的最大优点是实现简单 , 但缺点是收敛时间较长 , 交换的路由信息多 , 最大距离为 15。因此 , 该协议主要应用于规模较小的网络。



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 任务要求 (1/3) :

- 某网络如图所示。招生就业部和学籍管理部的电脑位于不同的IP网段，通过 3 台路由器 RTA、RTB 和 RTC 互连在一起。
- 由于业务需要，两个部门的用户需要交换数据。
- 决定在 3 台路由器上配置 RIPv1 实现网络之间的通信。
- 请配置路由器，实现招生就业部和学籍管理部电脑之间的通信。



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 任务要求 (2/3) :

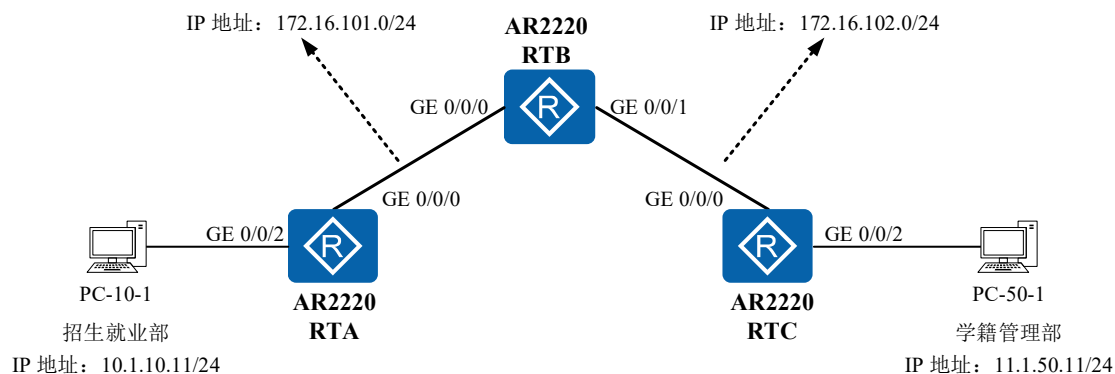


图4-8 路由器配置 RIPv1 基本功能实现网络之间的通信



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 任务要求 (3/3) :

表4-10 IP 网段的 IPv4 地址和子网掩码定义

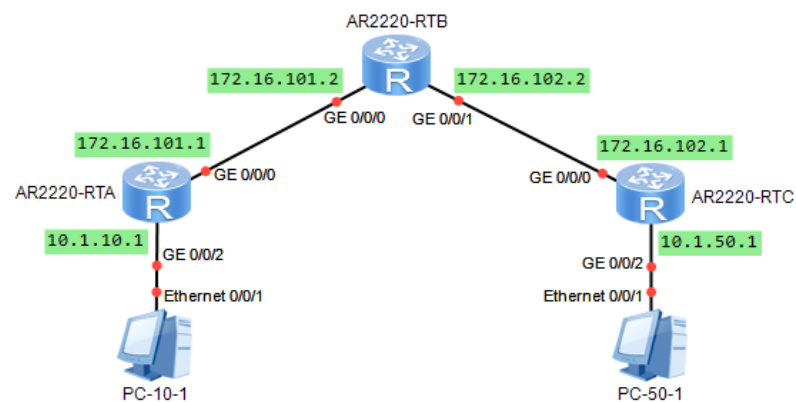
	IPv4地址	子网掩码	默认网关
用户电脑			
PC-10-1	10.1.10.11	255.255.255.0	10.1.10.1
PC-50-1	11.1.50.11	255.255.255.0	11.1.50.1
路由器RTA			
GE 0/0/0	172.16.101.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	10.1.10.1	255.255.255.0	
路由器RTB			
GE 0/0/0	172.16.101.2	255.255.255.0	
GE 0/0/1	172.16.102.2	255.255.255.0	
路由器RTC			
GE 0/0/0	172.16.102.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	11.1.50.1	255.255.255.0	



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 实验步骤（1/4）：

- **步骤1：创建拓扑。** 向空白工作区中添加 3 台路由器和 PC。按指定端口将路由器和 PC 互连。
- **步骤2：配置 PC 的 IP 地址。** 为 PC 配置 IPv4 地址、子网掩码和默认网关。
保存创建的拓扑。
- **步骤3：启动设备。**
- **步骤4：配置各路由器端口的 IPv4 地址和子网掩码。**



创建的网络拓扑



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 实验步骤（2/4）：

● 步骤5：配置各路由器的 RIPv1 基本功能。

- 1. 使能 RIP 进程。
- 2. 对指定网段接口使能 RIP 路由。地址必须是不带子网的地址段，使用点分十进制形式。

● 步骤6：检查配置结果。

- 1. RIP 的邻居信息。
- 2. RIP 发布数据库的所有激活路由。
- 3. 从其他路由器学来的 RIP 路由信息。
- 4. 路由器 IP 路由表。



实验 4.4.1 路由器配置 RIPv1 基本功能

◆ 实验步骤 (3/4) :

● 步骤7 : 测试验证。

- 1. 检查 PC-10-1 是否能与 PC-50-1 通信 :

ping 11.1.50.11

能 : 正确 ;

不能 : 错误

tracert 11.1.50.11

- 2. 开启路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 的数据抓包。分析抓取到的 RIPv1 通信。分析并回答 :

- (1) RIPv1 报文类型有几种 ? 它们分别是什么 ?
- (2) RIPv1 使用哪个协议传输 RIP 报文 ? 源端口号和目的端口号分别是多少 ?
- (3) RIPv1 发送路由更新报文时 , 报文的目的 IP 地址是多少 ? 是什么类型的IP地址 ?
- (4) 在 RIPv1 路由更新报文中 , 有几条路由 ? 每条路由包含哪些信息 ?

◆ 完成并提交实验报告



实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 任务要求 (1/3) :

- 某网络如图所示。招生就业部和学籍管理部的电脑位于不同的IP网段，通过 3 台路由器 RTA、RTB 和 RTC 互连在一起。
- 由于业务需要，两个部门的用户需要交换数据。
- 决定在 3 台路由器上配置 RIPv2 实现网络之间的通信。
- 请配置路由器，实现招生就业部和学籍管理部电脑之间的通信。



实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 任务要求 (2/3) :

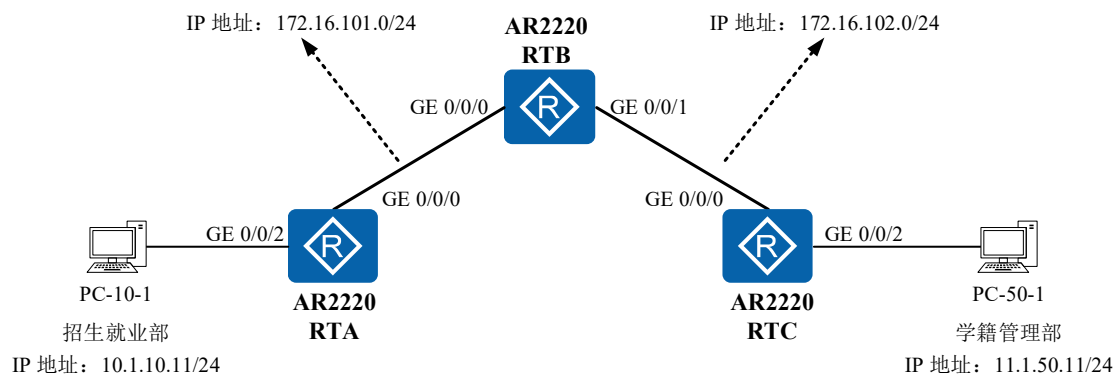


图4-9 路由器配置 RIPv2 基本功能实现网络之间的通信



实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 任务要求 (3/3) :

表4-11 IP 网段的 IPv4 地址和子网掩码定义

	IPv4地址	子网掩码	默认网关
用户电脑			
PC-10-1	10.1.10.11	255.255.255.0	10.1.10.1
PC-50-1	11.1.50.11	255.255.255.0	11.1.50.1
路由器RTA			
GE 0/0/0	172.16.101.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	10.1.10.1	255.255.255.0	
路由器RTB			
GE 0/0/0	172.16.101.2	255.255.255.0	
GE 0/0/1	172.16.102.2	255.255.255.0	
路由器RTC			
GE 0/0/0	172.16.102.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	11.1.50.1	255.255.255.0	



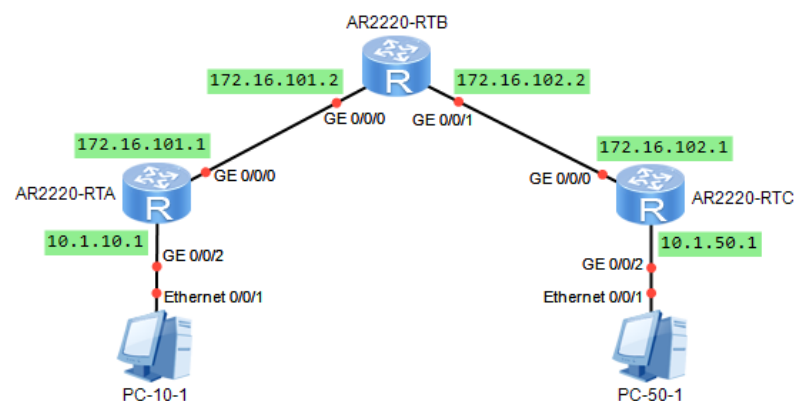
实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 实验步骤（1/4）：

● 步骤1：加载拓扑。

- 1. 打开实验 4.4.1 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。
- 2. 检查、设置各 PC 的 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，使其与表4-11 中的定义一致。
- 3. 保存拓扑。

● 步骤2：启动设备。



创建的网络拓扑



实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 实验步骤（2/4）：

- 步骤3：配置各路由器端口的 IPv4 地址和子网掩码。
- 步骤4：配置各路由器的 RIPv2 基本功能。
 - 1. 使能 RIP 进程，配置 RIPv2。
 - 2. 对指定网段接口使能 RIP 路由。地址必须是不带子网的地址段，使用点分十进制形式。
- 步骤5：检查配置结果。
 - 1. RIP 的邻居信息。
 - 2. RIP 发布数据库的所有激活路由。
 - 3. 从其他路由器学来的 RIP 路由信息。
 - 4. 路由器 IP 路由表。



实验 4.4.2 路由器配置 RIPv2 基本功能

◆ 实验步骤 (3/4) :

● 步骤6 : 测试验证。

- 1. 检查 PC-10-1 是否能与 PC-50-1 通信 :

ping 11.1.50.11

能 : 正确 ;

不能 : 错误

tracert 11.1.50.11

- 2. 开启路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 的数据抓包。分析抓取到的 RIPv2 通信。分析并回答 :

- (1) RIPv2 报文类型有几种 ? 它们分别是什么 ?
- (2) RIPv2 使用哪个协议传输 RIP 报文 ? 源端口号和目的端口号分别是多少 ?
- (3) RIPv2 发送路由更新报文时 , 报文的目的 IP 地址是多少 ? 是什么类型的IP地址 ?
- (4) 在 RIPv2 路由更新报文中 , 有几条路由 ? 每条路由包含哪些信息 ?

◆ 完成并提交实验报告



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

- ◆ RIP 路由更新报文以明文形式广播或组播给所有的 RIP 路由器，任何 RIP 路由器都可以发送和接收路由更新报文，从而改变或影响RIP路由器的路由选择结果。攻击者经常利用该特性对网络发动攻击。
- ◆ 防止这种攻击的一种方法是使用鉴别。
- ◆ **RIPv1 不支持鉴别，但 RIPv2 支持鉴别。**
- ◆ RIPv2 协议能够通过路由更新消息所包含的**密码**来验证该路由更新来源是否合法，其方式有两种：简单（Simple）鉴别和 MD5（Message Digest 5）密文鉴别。
- ◆ 当一方开启鉴别之后，另一方也同样需要开启鉴别，且只有密码一致时，路由更新才生效。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 任务要求 (1/3) :

- 某网络如图所示。招生就业部和学籍管理部的电脑位于不同的IP网段，通过 3 台路由器 RTA、RTB 和 RTC 互连在一起。
- 由于业务需要，两个部门的用户需要交换数据。
- 决定在 3 台路由器上配置 RIPv2 实现网络之间的通信。
- 为防止非法路由更新，提高安全性，需要配置鉴别。
- 请配置路由器，实现安全的路由更新和招生就业部与学籍管理部电脑之间的通信。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 任务要求 (2/3) :

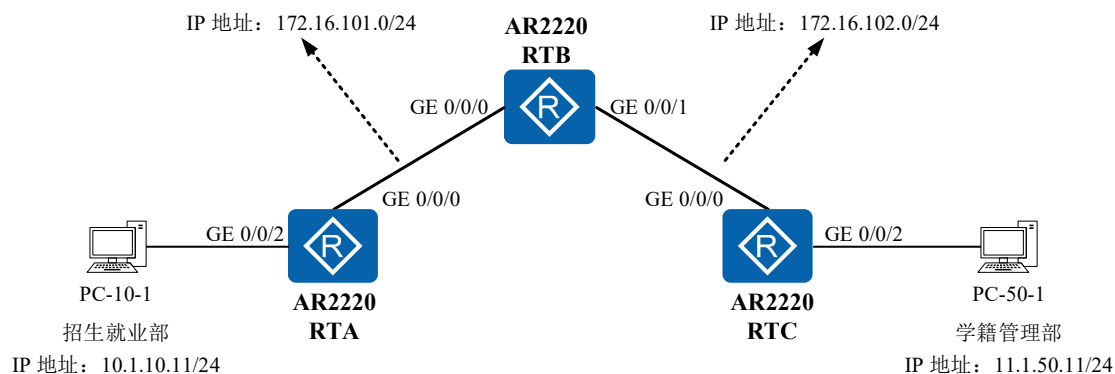


图4-10 路由器配置 RIPv2 鉴别



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 任务要求 (3/3) :

表4-12 IP 网段的 IPv4 地址和子网掩码定义

	IPv4地址	子网掩码	默认网关
用户电脑			
PC-10-1	10.1.10.11	255.255.255.0	10.1.10.1
PC-50-1	11.1.50.11	255.255.255.0	11.1.50.1
路由器RTA			
GE 0/0/0	172.16.101.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	10.1.10.1	255.255.255.0	
路由器RTB			
GE 0/0/0	172.16.101.2	255.255.255.0	
GE 0/0/1	172.16.102.2	255.255.255.0	
路由器RTC			
GE 0/0/0	172.16.102.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	11.1.50.1	255.255.255.0	



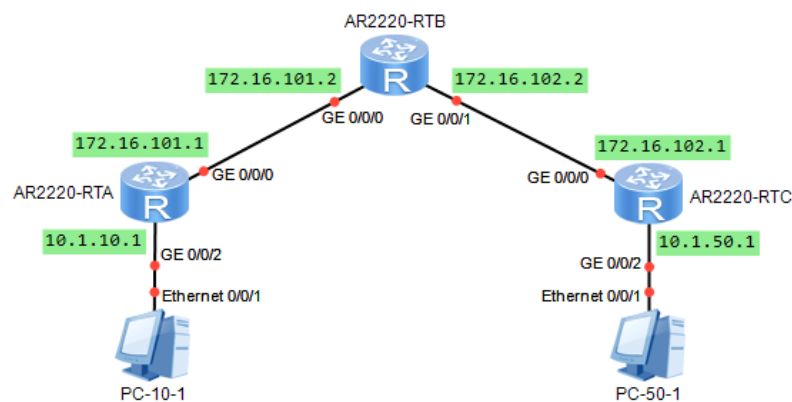
实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤（1/4）：

● 步骤1：加载拓扑。

- 1. 打开实验 4.4.2 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。
- 2. 检查、设置各 PC 的 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，使其与表4-12 中的定义一致。
- 3. 保存拓扑。

● 步骤2：启动设备。



创建的网络拓扑



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤（2/4）：

- 步骤3：配置各路由器端口的 IPv4 地址和子网掩码。
- 步骤4：配置各路由器的 RIPv2 基本功能和鉴别。
 - 1. 使能 RIP 进程，配置 RIPv2。
 - 2. 对指定网段接口使能 RIP 路由。地址必须是不带子网的地址段，使用点分十进制形式。
 - 3. 配置使用的鉴别方法。两端的鉴别方法和密码必须一致，否则不能通过验证导致鉴别失败。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤（2/4）：

● 步骤5：检查配置结果。

- 1. RIP 的邻居信息。
- 2. RIP 发布数据库的所有激活路由。
- 3. 从其他路由器学来的 RIP 路由信息。
- 4. 路由器 IP 路由表。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤 (3/4) :

● 步骤6 : 测试验证。

- 1. 检查 PC-10-1 是否能与 PC-50-1 通信 :

ping 11.1.50.11

能 : 正确 ;

不能 : 错误

tracert 11.1.50.11

- 2. 开启路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 的数据抓包。分析抓取到的 RIPv2 通信。分析并回答 :

- (1) 在路由器 RTA 和 RTB 之间的 RIPv2 路由更新报文中 , 采用的鉴别方式是什么 ? 密码是什么 ?
- (2) 在路由器 RTB 和 RTC 之间的 RIPv2 路由更新报文中 , 采用的鉴别方式是什么 ? 密码是什么 ?



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤（2/4）：

- **步骤7：修改路由器 RIPv2 鉴别配置。** 修改路由器 RTA 的 RIPv2 鉴别配置，其他路由器的配置不变。

- 1. 修改**鉴别方法**。

或者

- 2. 修改**密码**。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤（2/4）：

● 步骤8：检查路由器 RTA 的 RIP 结果。

【注：RIP 的路由更新要花费一定的时间，需要等待一段时间（3分钟左右）后才能在路由表中看到配置是否生效。】

- 1. RIP 的邻居信息。
- 2. RIP 发布数据库的所有激活路由。
- 3. 从其他路由器学来的 RIP 路由信息。
- 4. 路由器 IP 路由表。



实验 4.4.3 路由器配置 RIPv2 鉴别

◆ 实验步骤 (3/4) :

● 步骤9 : 测试验证。

- 1. 检查 PC-10-1 是否能与 PC-50-1 通信 :

ping 11.1.50.11

能 : 错误 ;

不能 : 正确

tracert 11.1.50.11

超时

- 2. 开启路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 的数据抓包。分析抓取到的 RIPv2 通信。分析并回答 :

- (1) 在路由器 RTA 和 RTB 之间的 RIPv2 路由更新报文中 , 采用的鉴别方式是什么 ? 密码是什么 ?
- (2) 为什么 PC-10-1 与 PC-50-1 不能相互ping通 ?

◆ 完成并提交实验报告



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

- ◆ RIP 特点：好消息传播得快，坏消息传播得慢。
- ◆ “坏消息传播得慢”有可能会产生路由环路。
- ◆ 为了使坏消息传播得更快些，加快收敛，消除路由环路，可以采取以下机制：
 - 将距离等于 16 的路由定义为不可达。
 - 触发更新：若网络拓扑没有变化，则按通常的间隔发送路由更新报文。一旦网络拓扑有变化，立刻向邻居路由器发布路由更新报文。
 - 水平分割 (Split Horizon)：从某个端口学到的路由，不会从该端口再发回给邻居路由器。
 - 毒性逆转 (Poison Reverse)：从某个端口学到路由后，将该路由的距离设置为16 (不可达)，并从原端口发回邻居路由器。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 任务要求 (1/3) :

- 某网络如图所示。招生就业部和学籍管理部的电脑位于不同的IP网段，通过 3 台路由器 RTA、RTB 和 RTC 互连在一起。
- 由于业务需要，两个部门的用户需要交换数据。
- 决定在 3 台路由器上配置 **RIPv1** 实现网络之间的通信。
- 请分别配置**水平分割**和**毒性反转**，验证这两种机制使坏消息传播得更快，进而消除路由环路和加快收敛的效果。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 任务要求 (2/3) :

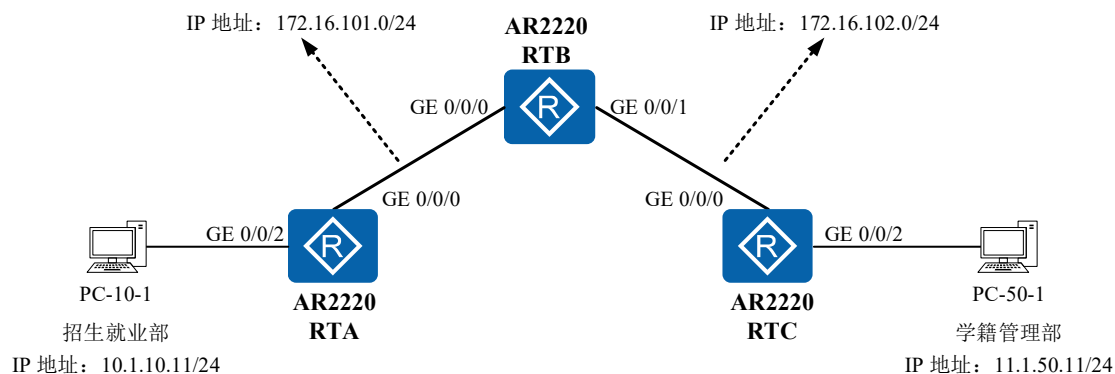


图4-11 路由器配置 RIPv1 基本功能实现网络之间的通信



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 任务要求 (3/3) :

表4-13 IP 网段的 IPv4 地址和子网掩码定义

	IPv4地址	子网掩码	默认网关
用户电脑			
PC-10-1	10.1.10.11	255.255.255.0	10.1.10.1
PC-50-1	11.1.50.11	255.255.255.0	11.1.50.1
路由器RTA			
GE 0/0/0	172.16.101.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	10.1.10.1	255.255.255.0	
路由器RTB			
GE 0/0/0	172.16.101.2	255.255.255.0	
GE 0/0/1	172.16.102.2	255.255.255.0	
路由器RTC			
GE 0/0/0	172.16.102.1	255.255.255.0	
GE 0/0/2	11.1.50.1	255.255.255.0	



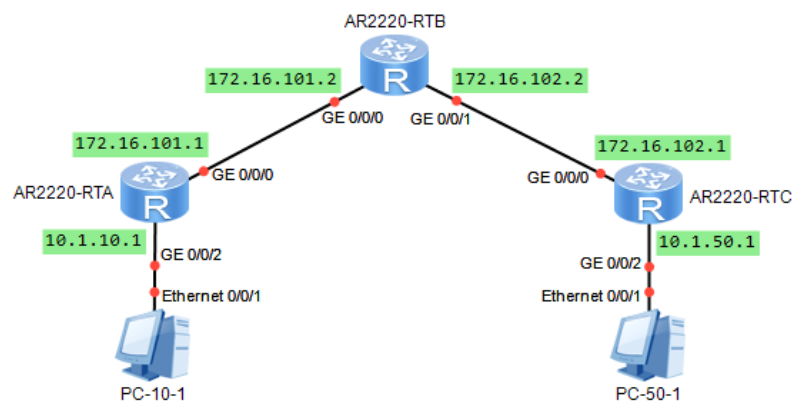
实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (1/21) :

● 步骤1：加载拓扑。

- 1. 打开实验 4.4.1 中保存的拓扑文件，将其加载到工作区。当然，也可以创建拓扑。
- 2. 检查、设置各 PC 的 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，使其与表4-13 中的定义一致。
- 3. 保存拓扑。

● 步骤2：启动设备。



创建的网络拓扑



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (2/21) :

- 步骤3 : 配置各路由器端口的 IPv4 地址和子网掩码。
- 步骤4 : 配置各路由器的 RIPv1 基本功能。
 - 1. 使能 RIP 进程。
 - 2. 对指定网段接口使能 RIP 路由。地址必须是不带子网的地址段 , 使用点分十进制形式。
- 步骤5 : 检查配置结果。
 - 1. 从其他路由器学来的 RIP 路由信息。
 - 2. 路由器 IP 路由表中的 RIP 路由。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (3/21) :

● 步骤6 : 测试验证。

- 1. 检查 PC-10-1 是否能与 PC-50-1 通信 :

ping 11.1.50.11

能 : 正确 ;

不能 : 错误

- 2. 若不能通信 , 说明配置不正确。在验证 RIPv1 的配置正确之后 , 再继续下面的步骤。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ ★ 实验步骤 (4/21) :

● 步骤7：验证路由环路和慢收敛。

- 1. 开启路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 的数据抓包。
- 2. 修改路由器 RTA 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器 RTB 之间的**水平分割**和**毒性逆转**。
- 3. 修改路由器 RTB 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器 RTA 和 RTC 之间的**水平分割**和**毒性逆转**。
- 4. 修改路由器 RTC 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器 RTB 之间的**水平分割**和**毒性逆转**。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (5/21) :

● 步骤7 : 验证路由环路和慢收敛。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :

- (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由** ? 每条路由包含哪些信息 ? 与未关闭水平分割相比 , 路由更新报文中**增加了哪些路由** ?
- (2) 路由器 RTB 把到电脑 PC-50-1 所在网络的路由**更新**为路由器 RTA 发送的路由了吗 ?
- (3) 路由器 RTB 发给路由器 RTA 的路由更新报文中**有几条路由** ? 每条路由包含哪些信息 ? 与未关闭水平分割相比 , 路由更新报文中**增加了哪些路由** ?
- (4) 路由器 RTA 把到电脑 PC-10-1 所在网络的路由**更新**为路由器 RTB 发送的路由了吗 ?



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (6/21) :

● 步骤7 : 验证路由环路和慢收敛。

- 5. 模拟产生一个坏消息 : 关闭路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路断开。
- 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :
 - (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由 ?** 每条路由包含哪些信息 ?
 - (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新 , 其距离变为16 ?**



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (7/21) :

● 步骤7 : 验证路由环路和慢收敛。

➤ 分析路由器 RTB 端口 **GE 0/0/1** 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :

– (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由** ? 每条路由包含哪些信息 ?

– (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新 , 其距离变为16 ?**

➤ 从 PC-10-1 ping PC-50-1 , 分析路由器 RTB 端口 **GE 0/0/0** 上抓取到的 ICMP 通信 , 回答下列问题 :

– (1) PC-10-1能 ping 通PC-50-1吗 ?

– (2) 路由器 RTA 和路由器 RTB 之间传输了哪些 ICMP 消息 ? **相同的消息在它们之间传输了多少次 ? 为什么会传输多次 ? 何时停止传输 ?**



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤（8/21）：

● 步骤7：验证路由环路和慢收敛。

➢ 观察路由表的变化情况，回答下列问题：

- （1）在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？
- （2）在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？
- （3）在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (9/21) :

● 步骤7 : 验证路由环路和慢收敛。

- 6. 模拟产生一个好消息 : 打开路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路连通。
- 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :
 - (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由 ?** 每条路由包含哪些信息 ?
 - (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新 ?**



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (10/21) :

● 步骤7：验证路由环路和慢收敛。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/1 上抓取到的 RIPv1 通信，回答下列问题：

- (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由**？每条路由包含哪些信息？
- (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的？**经过多少次更新**？

➤ 从 PC-10-1 ping PC-50-1，分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 ICMP 通信，回答下列问题：

- (1) PC-10-1能 ping 通PC-50-1吗？
- (2) 路由器 RTA 和路由器 RTB 之间传输了哪些 ICMP 消息？**相同的消息在它们之间传输了多少次？何时停止传输**？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (11/21) :

● 步骤7：测试验证路由环路和慢收敛。

➤ 观察路由表的变化情况，回答下列问题：

- (1) 在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？
- (2) 在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？
- (3) 在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ ★ 实验步骤 (12/21) :

● 步骤8 : 验证水平分割对路由环路和慢收敛的影响。

- 1. 修改路由器 RTA 的 RIPv1 配置 , 关闭自动地址聚合 , 开启与路由器RTB之间的水平分割。
- 2. 修改路由器 RTB 的 RIPv1 配置 , 关闭自动地址聚合 , 开启与路由器 RTA 和 RTC 之间的水平分割。
- 3. 修改路由器 RTC 的 RIPv1 配置 , 关闭自动地址聚合 , 开启与路由器 RTB 之间的水平分割。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (13/21) :

● 步骤8 : 验证水平分割对路由环路和慢收敛的影响。

➤ 4. 模拟产生一个坏消息 : 关闭路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路断开。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :

- (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由 ?** 每条路由包含哪些信息 ?
- (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新 , 其距离变为16 ?**



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (14/21) :

● 步骤8：验证水平分割对路由环路和慢收敛的影响。

➢ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/1 上抓取到的 RIPv1 通信，回答下列问题：

— (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由**？每条路由包含哪些信息？

— (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的？**经过多少次更新，其距离变为16**？

➢ 观察路由表的变化情况，回答下列问题：

— (1) 在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？

— (2) 在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？

— (3) 在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (15/21) :

● 步骤8 : 验证水平分割对路由环路和慢收敛的影响。

- 5. 模拟产生一个好消息 : 打开路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路连通。
- 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :
 - (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由** ? 每条路由包含哪些信息 ?
 - (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新** ?



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (16/21) :

● 步骤8：验证水平分割对路由环路和慢收敛的影响。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/1 上抓取到的 RIPv1 通信，回答下列问题：

- (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由**？每条路由包含哪些信息？
- (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的？**经过多少次更新**？

➤ 观察路由表的变化情况，回答下列问题：

- (1) 在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？
- (2) 在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？
- (3) 在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ ★ 实验步骤 (17/21) :

● 步骤9：验证**毒性逆转**对路由环路和慢收敛的影响。

- 1. 修改路由器 RTA 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器RTB之间的**水平分割**，**开启毒性逆转**。
- 2. 修改路由器 RTB 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器 RTA 和 RTC 之间的**水平分割**，**开启毒性逆转**。
- 3. 修改路由器 RTC 的 RIPv1 配置，**关闭自动地址聚合**，**关闭**与路由器 RTB 之间的**水平分割**，**开启毒性逆转**。



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (18/21) :

● 步骤9 : 验证毒性逆转对路由环路和慢收敛的影响。

➤ 4. 模拟产生一个坏消息 : 关闭路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路断开。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :

- (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由** ? 每条路由包含哪些信息 ?
- (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新** , 其距离变为16 ?



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (19/21) :

● 步骤9：验证毒性逆转对路由环路和慢收敛的影响。

➤ 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/1 上抓取到的 RIPv1 通信，回答下列问题：

- (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由**？每条路由包含哪些信息？
- (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的？**经过多少次更新，其距离变为16**？

➤ 观察路由表的变化情况，回答下列问题：

- (1) 在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？
- (2) 在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？
- (3) 在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次才被删除？



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (20/21) :

● 步骤9 : 验证毒性逆转对路由环路和慢收敛的影响。

- 5. 模拟产生一个好消息 : 打开路由器 RTC 端口 GE 0/0/2 , 模拟与电脑 PC-50-1 之间的链路连通。
- 分析路由器 RTB 端口 GE 0/0/0 上抓取到的 RIPv1 通信 , 回答下列问题 :
 - (1) 路由器 RTA 发给路由器 RTB 的路由更新报文中**有几条路由 ?** 每条路由包含哪些信息 ?
 - (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的 ? **经过多少次更新 ?**



实验 4.4.4 RIP 路由环路和慢收敛的验证与解决方法

◆ 实验步骤 (21/21) :

● 步骤9：验证毒性逆转对路由环路和慢收敛的影响。

➤ 分析路由器 RTB 端口 **GE 0/0/1** 上抓取到的 RIPv1 通信，**回答下列问题：**

– (1) 路由器 RTB 发给路由器 RTC 的路由更新报文中**有几条路由**？每条路由包含哪些信息？

– (2) 到达电脑 PC-50-1 的路由的距离是如何变化的？**经过多少次更新**？

➤ 观察路由表的变化情况，**回答下列问题：**

– (1) 在路由器 RTA 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？

– (2) 在路由器 RTB 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？

– (3) 在路由器 RTC 路由表中，到电脑 PC-50-1 所在网络的路由更新了多少次？

◆ 完成并提交实验报告