实验报告

报告人：201600800456董喆

|  |  |
| --- | --- |
| 实验时间 | 2019年4月1日-2019年4月8日 |
| 实验项目 | RIP动态路由配置 |
| 实验目的 | * 学习RIP协议，学习RIP在Cisco中的配置 * 了解RIP v1 和 RIP v2的区别 * 学以致用 |
| 实验内容 | * 做实验预备知识的准备 * 完成实验内容，并进行测试 * 测试RIP的一个特性 * 比较RIP v1 和 RIP v2 的区别 * RIP配置练习 |
| 实验步骤 | 1. **实验准备：**   **①RIP协议：**  **工作原理：**  （1）初始化——RIP[1]初始化时，会从每个参与工作的接口上发送请求数据包。该请求数据包会向所有的RIP路由器请求一份完整的路由表。该请求通过LAN上的广播形式发送LAN或者在点到点链路发送到下一跳地址来完成。这是一个特殊的请求，向相邻设备请求完整的路由更新。       （2）接收请求——RIP有两种类型的消息，响应和接收消息。请求数据包中的每个路由条目都会被处理，从而为路由建立度量以及路径。RIP采用跳数度量，值为1的意为着一个直连的网络，16，为网络不可达。路由器会把整个路由表作为接收消息的应答返回。       （3）接收到响应——路由器接收并处理响应，它会通过对路由表项进行添加，删除或者修改作出更新。       （4）常规路由更新和定时——路由器以30秒一次地将整个路由表以应答消息地形式发送到邻居路由器。路由器收到新路由或者现有路由地更新信息时，会设置一个180秒地超时时间。如果180秒没有任何更新信息，路由的跳数设为16。路由器以度量值16宣告该路由，直到刷新计时器从路由表中删除该路由。刷新计时器的时间设为240秒，或者比过期计时器时间多60秒。Cisco还用了第三个计时器，称为抑制计时器。接收到一个度量更高的路由之后的180秒时间就是抑制计时器的时间，在此期间，路由器不会用它接收到的新信息对路由表进行更新，这样能够为网路的收敛提供一段额外的时间。       （5）触发路由更新——当某个路由度量发生改变时，路由器只发送与改变有关的路由，并不发送完整的路由表。  **更新机制：**  RIP协议有两种更新机制：一是定期更新，二是触发更新。“定期更新”是根据设置的更新计时器定期发送RIP路由通告。该通告报文中携带了除“水平分割”机制抑制的RIP路由之外本地路由器中的所有RIP路由信息。而“触发更新”则是RIP路由器仅在有路由表项发生变化时发送的RIP路由通告，仅携带本地路由表中有变化的路由信息。RIP路由器一旦察觉到网络变化，就尽快甚至是立即发送更新报文，而不等待更新周期结束。只要触发更新的速度足够快，就可以大大地防止“计数到无穷大”的发生，但是这一现象还是有可能发生的。  无论是定期更新，还是触发更新，RIP路由的更新规则如下：   * 如果更新的某路由表项在路由表中没有，则直接在路由表中添加该路由表项； * 如果路由表中已有相同目的网络的路由表项，且来源端口相同，那么无条件根据最新的路由信息更新其路由表； * 如果路由表中已有相同目的网络的路由表项，但来源端口不同，则要比较它们的度量值，将度量值较小的一个作为自己的路由表项； * 如果路由表中已有相同目的网络的路由表项，且度量值相等，保留原来的路由表项。   **②RIP v1 和 RIP v2:**  RIPv1:使用分类路由，在它的路由更新(Routing Updates)中并不带有子网的资讯，因此它无法支援可变长度子网掩码。这个限制造成在RIPv1的网络中，在同级网络下无法使用不同的子网掩码。换句话说，在同一个网络下所有的子网络数目都是相同的。另外，它也不支援对路由过程时的认证，使得RIPv1有一些轻微的弱点，有机会遭受到可能的攻击。         RIPv2：因为RIPv1的缺陷，RIPv2在1994年被提出，与RIP1最大的不同是RIP2为一个无类别路由协议，其更新消息中携带子网掩码，它支持VLSM、CIDR、认证和多播。另外针对安全性的问题，RIPv2也提供一套方法，未透过加密来达到认证的效果。而之后[RFC 2082]也定义了利用MD5来达到认证的方法。  **③Cisco PT中的RIP配置命令：**  router rip #进入rip配置模式  network network-number #配置与路由器直接相连的参与RIP的子网或者网段   1. **搭建一个基于RIP的网络，并测试**   **①搭建网络拓扑：**    其中端口连接方式为：  PC1.F0/0 —— RouterA.F0/1  RouterA.S0/0/0 —— RouterB.S0/0/0  RouterB.F0/0 —— RouterC.F0/0  RouterC.F0/1 —— PC2.F0/0  注：需要给路由器另外添加Serial端口，添加方式实验4介绍过。  **各设备端口配置信息：**  **PC1 :**      **PC2:**      **RouterA:**  en  conf t  inter fa 0/1  **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0**  no shut  inter s 0/0  **ip address 172.16.1.1 255.255.255.0**  clock rate 64000  no shut    **RouterB:**  en  conf igure terminal  inter s 0/0  ip address **172.16.1.2 255.255.255.0**  clock rate 64000  no shut  inter fa 0/0  ip address **101.1.1 255.255.255.0**  no shut  **RouterC:**  en  configure terminal  inter fa0/0  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0  no shut  inter fa 0/1  ip address 10.2.2.1 255.255.255.0  no shut  此时主机之间还不能ping通，因为路由器不知要到达目的主机应该经过那个路由器。  **进行RIP配置：**  在进行配置之前，我们要知道network 命令后的网段是使用A、B、C类网络进行划分的网络号，复习一下：  ip分类  **所以对于RouterA:**  router rip  network 192.168.1.0  network 172.16.0.0  **对于RouterB：**  network rip  network 172.16.0.0  network 10.0.0.0  **对于RouterC:**  network 10.0.0.0  因为与RouterC连接的两个网络的网络号都是10.0.0.0  建立RIP之后。路由器会进行一次路由表的更新，更新结束之后，路由器对整个网络的拓扑可以做到了如指掌  show ip route （RouterA）  测试两台主机之间的连通性：    可以看到PC1和PC2之间可以ping通  使用tracert命令进行测试：    可以看到数据包经过路由器的顺序与我们配置的网络顺序相符。   1. **测试RIP的距离度量**   **RIP是一种基于距离的动态路由协议，为了测试其基于距离度量的特性，我们搭建以下网络：**    添加两个路由器Router3和Router4  **RouterA fa0.0 - Router3 fa 0/0**  其中RouterA fa 0/0的端口为：192.168.2.2 255.255.255.0  Router3 fa0/0的端口为：192.168.2.1 255.255.255.0  **Router3 fa0/1 - Router4 fa 0/0**  其中Router3 fa0/1的端口为：10.3.3.1 255.255.255.0  Router4 fa0/1的端口为：10.3.3.2 255.255.255.0  **Router4 s 0/0 - RouterC s0/0**  其中Router4 s0/0/0 的端口为：10.4.4.1 255.255.255.0  RouterC s0/0/0的端口为：10.4.4.2 255.255.255.0  然后为RouterA添加RIP信息  network 192.168.2.0  为Router3添加RIP信息  network 192.168.2.0  network 10.0.0.0  为Router4 添加RIP信息  network 10.0.0.0  至此此网络配置完毕。  **进行测试，按照理论来说，RIP会使用第三部分的路径：**    出现了奇怪的现象，这是错误的，路径为：    我们断开RouterB的连接：    使用两次命令后，路由器选择唯一的路径。  在与老师的讨论中，认为这种情况可能跟cisco pt软件有关。除此之外我还获知，在多次tracert命令中，因为网络拥塞等原因，到达目的主机的路径可能不同。   1. **比较RIP v1 和 RIP v2的区别**   我们要进一步了解RIP v1协议的细节：  show ip protocol     * 第二行表示路由器更新的周期为30s，也就是说每隔30秒路由器之间就会发送最新的路由信息/ * 第七行表示现在的发送默认是v1，接受的可以使v1和v2。 * 倒数第九行表示最多支持4条等度量值的路由 * 倒数第八行表示为哪个直连网络通告路由 * 倒数第四行指出本路由器接受的RIP通告来自于哪个路由器。   使用debug命令，可以看到路由器之间互相传递的路由通告：  （RouterA):debug ip rip     * 其中每次发送路由更新信息的目的网络都是255.255.255.255，这是一个广播地址，可以看出应用RIP v1的接口都要以广播的方式向外通告路由更新。并且接受路由更新稚嫩在有邻居路由器的接口上进行。 * 此外还可以看出，RIP v1向外通告路由时不带子网掩码，因为它对非直连网络都按照有类网络对待。   **使用RIP v2进行对比实验：**  开启RIP v2(RouterA)：    show ip route    可以看到对于到达非直连子网的路由，其地址前缀仍以有类的形式显示  show ip protocol    可以看到版本发生了变化  debug ip rip     * 可以看到这次发送的地址变为224.0.0.9，这是一个组播地址，RIP v2以组播的形式发送，并且携带了子网掩码。   /16表示子网掩码   * RIP v2默认启动自动汇总功能，将多个子网汇总成相对应的有类网络     子网掩码仍为8位，注意这里必须三个路由器都设置为version 2才会有上述效果。为了看到更加详细的子网信息，需要关闭自动汇总    再次show ip route    我们就可以看到更加详细的子网信息了。  再次测试两台主机的连通性仍然可以ping通：    rip v2的实验至此结束   1. **RIP配置练习**     这一部分完成这一个题目的练习，这里省略网络连接、端口配置和路由器端口的配置，只给出rip配置的代码和测试结果。    对于Router0：  router rip  network 192.168.10.0  network 192.168.20.0  对于Router1:  network 192.168.20.0  network 192.168.30.0  network 192.168.40.0  对于Router2：  network 192.168.40.0  network 192.168.50.0  测试：  pc0 ping pc1：    pc0 ping pc2:    pc1 ping pc2:    以Router1为例分析收到的更新信息    从上图中分析，RouterA分别从三个端口以广播的方式发送自己的路由信息给相邻的路由器。  除此之外，他也收到相邻路由器发来的路由信息.  同理其他的两个路由器也会如此的发送和接受最新的路由信息，尽然根据RIP的算法该网络中的所有路由器都会掌握此网络的拓扑。  至此本实验结束， |
| 实验过程遇到的问题及解决方法 | 问题1：使用tracert命令测试RIP基于距离的特性时，没有出现预期结果。  解决：通过询问老师和与老师讨论，确定可能是软件本身的问题造成了tracert命令显示不正确。  问题2：在完成练习时即最后一部分时怎么也ping不同  解决：通过逐点测试，使用ping测试每一段的连通性，最终锁定在RouterA上出现问题，仔细查看发现网络地址写错。。。。  问题3：忘记ip地址按类划分的方式  解决：通过百度的方式查询相关资料并进行复习。 |
| 实验心得 | ①复习了RIP动态路由选择协议，并将理论与实际相结合，去测试RIP协议的一些 特性。通过debug命令来解析RIP更新数据，从而更深的了解RIP的 工作流程和工作特性，受益匪浅。  ②了解了RIP v1 和 RIP v2的区别与练习，并通过实验操作的方式一直观的感受两者的不同。最后通过实验对两者有了更加深入地了解。  ③细心细心：在实验操作中很多时候会因为一些小的错误而造成整个实验的失败，无论是现在小实验还是以后科研中的重要实验，都必须对此及其重视，否则会给自己造成极大的麻烦。  ④进一步学习了Cisco PT关于路由器、RIP配置和调试的命令使用。  。/ |
| 批注（教师评语） |  |