

实验六 RIP 实验

1 实验内容



实验六
内容简介

- (1) 静态路由及默认路由配置。
- (2) RIP 配置及 RIPv1 报文结构分析。
- (3) 距离矢量算法(DV 算法)分析。
- (4) 触发更新和水平分割。
- (5) RIPv2 报文结构分析。
- (6) RIP 组网设计实验。

2 静态路由及默认路由配置



静态路由及
默认路由配置

2.1 实验目的

理解路由的概念和路由协议的分类,掌握静态路由的配置方法。

2.2 实验内容

在路由器/三层交换机上依次配置静态路由、默认路由,然后分别用 ping 命令测试网络的连通性。

2.3 实验原理

2.3.1 静态路由

路由表生成的方法有很多,通常可划分为静态配置和动态路由协议生成两类。相应的,路由协议可划分为静态路由、动态路由协议两类。其中动态路由协议包括 TCP/IP 协议簇的 RIP (Routing Information Protocol,路由信息协议)、OSPF (Open Shortest Path First,开放式最短路径优先)协议、OSI 参考模型的 IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) 协议、BGP (Border Gateway Protocol,外部网关)等,如图 6-1 所示。



扫描全能王 创建

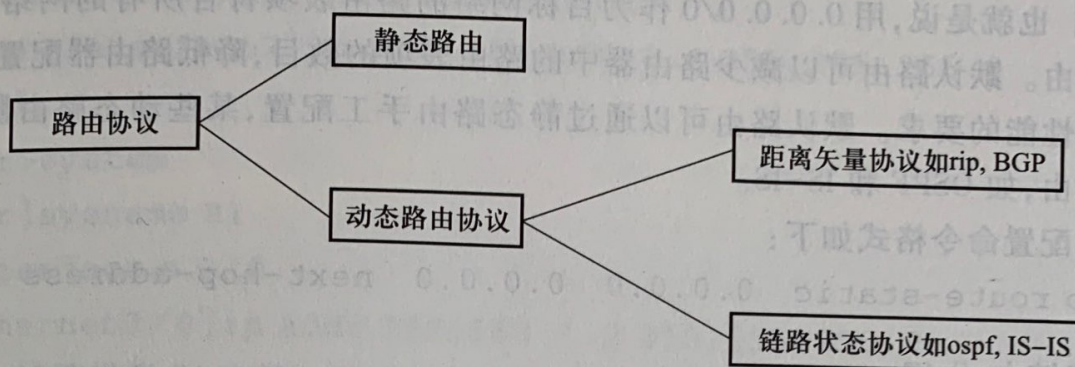


图 6-1 路由协议的分类

静态路由(Static Routing)是一种由网络管理员采用手工方式在路由器中配置而形成的路由。这种方法适合在规模较小、路由表也相对简单的网络中使用。它较简单,容易实现;可以精确控制路由选择,改进网络的性能;减少路由器的开销,为重要的应用保证带宽。但对于大规模网络而言,如果网络拓扑结构改变或网络链路发生故障,用手工的方法配置及修改路由表,会对管理员形成很大压力。

在路由器上配置静态路由的命令为 IP route-static,其完整语法格式如下:

```
[h3c]ip route-static IP-address { mask | masklen } { interface-type interface-name | nexthop-address } [ preference value ] [ reject | black-hole ]
```

命令中各参数解释如下。

- (1) 目的地址 (IP_address): 用来标识数据包的目标地址或目标网络。
- (2) 网络掩码 (mask | masklen): 和目标地址一起来标识目标网络。把目标地址和网络掩码进行逻辑与即可得到目标网络,也可以用掩码长度 mask-length 来代替。
- (3) 下一跳地址 (nexthop-address): 说明数据包所经由的下一跳地址。在一般情况下都会用 nexthop-address 配置路由, interface-name 会自动生成。
- (4) preference 关键字用于指定本条静态路由加入路由表的优先级 (preference-value)。范围为 0~255。
- (5) reject 和 blackhole 表示目的地不可达的路由和目的地为黑洞的路由。

在 H3C 路由器中,静态路由的默认优先级是 60, RIP 的优先级是 100, OSPF 的优先级是 10, 接口上直接相连网络的路由优先级最高,总是 0。如果得到了多条到同一目的地的路由,路由器将按照优先级的顺序从中选取唯一的一条加入到路由表中供转发数据决策用。

2.3.2 默认路由

默认路由是一种特殊的路由。默认路由在没有找到匹配的路由表项时才使用。在路由表中,默认路由以到网络 0.0.0.0/0 的路由表项形式出现,用 0.0.0.0 作为目标网络号,用 0.0.0.0 作为子网掩码。每个 IP 地址与 0.0.0.0 进行二进制“与”操作后的结果都得 0,与目标网络号



0.0.0.0 相等。也就是说,用 0.0.0.0/0 作为目标网络的路由表项符合所有的网络,称这种路由表项为默认路由。默认路由可以减少路由器中的路由表项的数目,降低路由器配置的复杂程度,放宽对路由器性能的要求。默认路由可以通过静态路由手工配置,某些动态路由协议也可以自动生成默认路由,如 OSPF 和 IS-IS。

默认路由配置命令格式如下:

```
[h3c]ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 next-hop-address
```

2.4 实验环境与分组

- (1) H3C 路由器 1 台, H3C 交换机 1 台, 计算机 4 台, 标准网线 5 根, Console 线 4 条。
- (2) 每 4 名学生分为一组, 2 人配置交换机, 2 人配置路由器。

2.5 实验组网

2.6 实验步骤

步骤 1 按图 6-2 所示的组网图连接好设备, 配置各路路由器的各接口的 IP 地址, 及各台 PC 的 IP 地址、子网掩码和默认网关等。其参考配置如下:

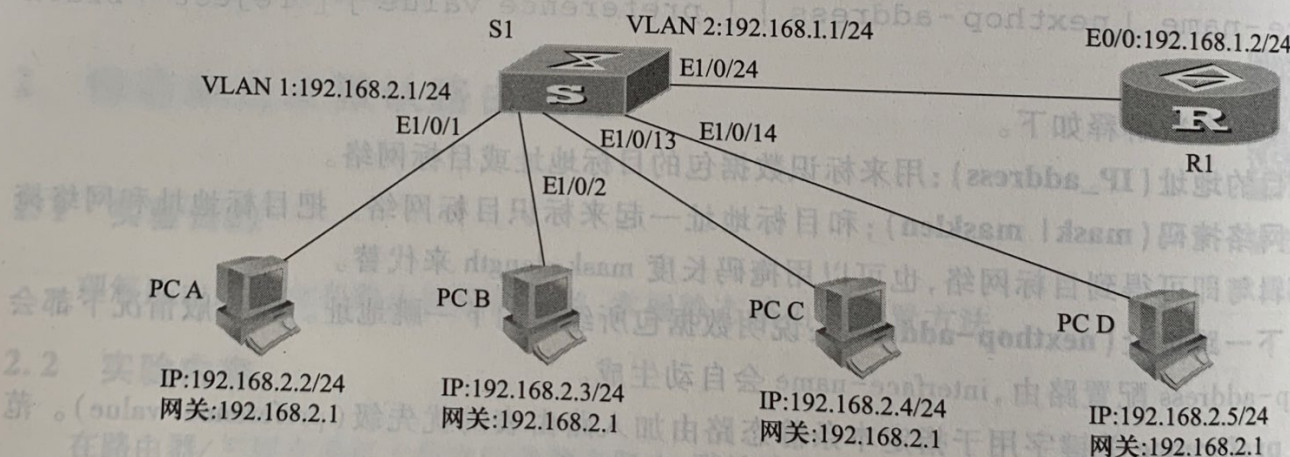


图 6-2 静态路由及缺省路由配置实验组网图

注: VLAN 1 包括端口 E1/0/1 到 E1/0/16, VLAN 2 包括端口 E1/0/17 到 E1/0/24。

交换机 S1:

```
<h3c>system-view
```

```
[h3c]sysname S1
```

```
[S1]vlan 2
```

```
[S1-vlan2]port e 1/0/17 to e 1/0/24
```

```
[S1-vlan2]quit
```

```
[S1]interface vlan 1
```

```
[S1-Vlan-interface1]ip addr 192.168.2.1 255.255.255.0
```




```
[S1-Vlan-interface1]interface vlan 2
[S1-Vlan-interface2]ip addr 192.168.1.1 255.255.255.0
```

路由器 R1:

```
<Router>system
[Router]sysname R1
[R1]interface e 0/0
[R1-Ethernet0/0]ip addr 192.168.1.2 255.255.255.0
```

此时,4 台计算机和 S1 之间,R1 和 S1 之间都可以互相通信。

观察 R1 的路由表:

```
[R1]display ip routing-table
```

Routing Tables:

Destination/Mask	Proto	Pref	cost	Nexthop	Interface
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback0
192.168.1.0/24	Direct	0	0	192.168.1.2	Ethernet0/0
192.168.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback0

路由表中包括以下几项:Destination/Mask 表示目的地址及网络掩码,Protocol 和 Pref 分别表示生成该条路由的协议和优先级,其中,Direct 表示是直连的网段,RIP、OSPF 和 BGP 分别表示由 RIP、OSPF 和 BGP 等动态协议生成的路由。优先级 Pref 专门用来处理针对相同目标网络的不同路由协议间的路由选择,如果目的地址相同,路由器会选择 Pref 值小的路由,直连的网段的路由优先级默认是 0,RIP 协议的路由优先级默认是 100,当然也可以通过配置改变其优先级。Cost 在不同协议中有不同的含义,在 RIP 中用跳数 Metric 表示。Nexthop 和 Interface 分别表示到目的网段的下一跳地址和出接口。

思考题

在 R1 上 ping 各台计算机,看是否能够 ping 通。通过在 R1 上查看路由表,分析其原因,写在实验报告上。

步骤 2 在 R1 上配置一条到 192.168.2.0/24 的静态路由。

```
[R1]ip route-static 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.1
```

观察 R1 路由表,会发现比以前多了一条路由表项:

```
[R1]display ip routing-table
```

Routing Tables:

Destination/Mask	Proto	Pref	cost	Nexthop	Interface
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback0



127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback
192.168.1.0/24	Direct	0	0	192.168.1.2	Ethernet
192.168.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	Loopback
192.168.2.0/24	Static	60	0	192.168.1.1	Ethernet

思考题

此时, R1 是否能够 ping 通各台计算机? 请说明这条路由表项的含义。

步骤 3 删除刚才配置的静态路由, 在 R1 上配置一条默认路由。默认路由也是一种路由, 其目的地址和掩码都是 0.0.0.0, 该路由表项可与任何地址匹配。

```
[R1] undo ip route-static 192.168.2.0 255.255.255.0
```

```
[R1] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1
```

思考题

观察 R1 的路由表, 说明和步骤 1 的路由表有什么不同, 测试 R1 是否能够 ping 通各计算机, 并说明原因。

2.7 实验总结

通过在路由器/三层交换机上依次配置静态路由、默认路由, 然后分别用 ping 命令测试的连通性, 深入理解了路由原理并掌握了静态路由的配置方法。

思考题

1. 写出实验中在路由器 R1 上配置静态路由和默认路由所用的基本命令。

静态路由	
默认路由	

2. 在路由器上, 默认路由也是一种静态路由, 请说明为什么 IP route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1 表示默认路由。

