

《网络与通信》课程实验报告

实验四：网络路由实验

姓名	邱姜铭	院系	计算机学院	学号	22122861
任课教师	刘通	指导教师	刘通		
实验地点	计 706	实验时间	15:00		
实验课表现	出勤、表现得分 (10)	实验报告 得分(40)	实验总分		
	操作结果得分(50)				

实验目的：	
<ol style="list-style-type: none">1. 学会为 Cisco 路由器配置网络 IP 接口，并配置静态路由实验。2. 加深理解目前较广泛使用的域内路由协议 RIP 和 OSPF。3. 掌握在 Cisco 路由器上配置 RIP 和 OSPF 路由协议。	
实验内容：	
通过使用 Netsim 路由模拟软件进行 Cisco 路由器静态和动态路由实验。 具体的实验内容，请参阅实验指导书。	
实验要求：（学生对预习要求的回答）（10 分）	得分：
<ul style="list-style-type: none">● 简述RIP和OSPF动态路由协议的要点• RIP 协议：路由选择信息协议（Routing Information Protocol） RIP(Routing Information Protocols)路由信息协议，是路由器生产商之间使用的第一个开放标准。 RIP 有两个版本：RIPv1 和 RIPv2，它们均基于经典的距离向量路由算法，最大跳数为 15 跳。RIPv1 路由上不包括掩码信息，所以网络上的所有设备必须使用相同的子网掩码，不支持 VLSM（可变长子网掩码）。 RIPv2 可发送子网掩码信息，支持 VLSM。RIP 的算法简单，但在路径较长时收敛速度慢，广播路由信息时占用的带宽资源较多，它适用于网络拓扑结构相对简单且数据链路故障率极低的小型网络，在大中型企业网络中，一般不使用 RIP <p>RIP 协议的特点是：</p> <ul style="list-style-type: none">• 仅和相邻路由器交换信息；• 路由版器交换的信息是当前本路由器所知道的全部信息，即自己的路由表；• 按固定的时间间隔交换路由信息。 <p>RIP 协议的优点是：</p> <ul style="list-style-type: none">• 实现简单，开销较小。 <p>RIP 协议的缺点是：</p> <ul style="list-style-type: none">• 限制了网络的规模，能使用的最大距离为 15；• 随着网络规模扩大，开销增大；• 当网络出现故障时，要经过比较长的时间才能将此信息传送到所有的路由器。 <p>• OSPF 协议：开放最短路径优先(Open Shortest Path First)</p>	

<p>链路状态路由选择协议又被称为最短路径优先协议，它基于 SPF（shortest path first）算法，比距离矢量协议复杂的多。链路状态路由协议是层次式的，网络中的路由器并不向邻居传递“路由项”，而是通告给邻居一些链路状态。</p> <p>OSPF 协议是一个内部网关协议(Interior Gateway Protocol,简称 IGP)，用于在单一自治系统(autonomous system,AS)内决策路由。与 RIP 相对，OSPF 是基于 Dijkstra 算法实现的分布式链路状态路由协议，而 RIP 是距离向量路由协议。OSPF 通过路由器之间通告网络接口的状态来建立链路状态数据库，生成最短路径树，每个 OSPF 路由器使用这些最短路径构造路由表。</p> <p>OSPF 的三个要点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 向本自治系统中所有路由器发送信息，使用的方法是洪泛法； • 发送的信息就是与本路由器相邻的所有路由器的链路状态； • 只有当链路状态发生变化时，路由器才用洪泛法向所有路由器发送此信息。 <p>OSPF 协议的优点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 可拓展性好，可靠； • 与整个互联网的规模无直接联系，没有“坏消息传播得慢”的问题。 <p>OSPF 协议的缺点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 协议本身庞大复杂，实现起来较 RIP 困难。 	
实验过程中遇到的问题如何解决的？（10 分）	得分：
<p>问题 1：静态路由实验时，已经设置好了 ip address，但还是无法连接成功。 解决方法：设置好 ip address 后没有输入 no shutdown 导致接口关闭，所以连接不成功，在 config 界面找到对应接口，点击 on 打开即可。</p> <p>问题 2：Netsim 无法使用，在配置时显示指令不完整。 解决方法：上网查询资料后，发现 Cisco Packet Tracer 也可以用来完成此次模拟实验。</p> <p>问题 3：动态路由 RIP 实验时，已经设置 rip network，但是在 ping 二号机和四号机时还是出错。 解决方法：上网查询资料后发现，设置好后路由之间需要“学习”，“学习”是有时间的。等待一段时间后再尝试 ping 发现成功了。</p>	
本次实验的体会（结论）（10 分）	得分：
<p>此次静态和动态路由配置实验难度较高。首先就是软件的选择方面，一开始提供的 Netsim 无法使用，导致在寻找软件方面花费了很多时间，同时熟悉并学会使用 Cisco Packet Tracer 软件和配置语言也是一个艰难的过程，但好在国外有很多好的资源可以学习，在学习了这些资料和教程后最终还是完成了任务。</p> <p>通过本次实验，我学会了基本的 Cisco Packet Tracer 软件操作，以及如何通过该软件如何连接静态路由等。在已掌握部分静态路由知识的基础上，深入学习并实践动态路由。本次实验也使我进一步了解了域内路由协议 RIP 和 OSPF，对书本知识有了更加深刻的理解；同时使我进一步了解了路由器在网络中的作用，以及 RIP 和 OSPF 协议在动态路由中的功能以及原理，使我受益匪浅。</p>	

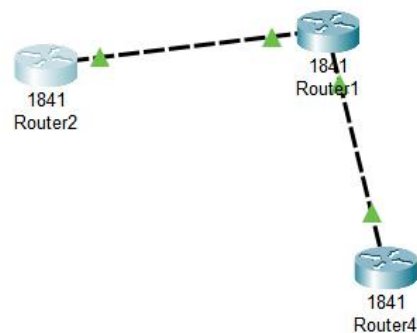
思考题：（10 分）

思考题 1：（4 分）

得分：

按照实验指导书的要求，按照实验指导书上的网络拓扑图，分别写出每台路由器上的静态路由表项。并使用 ping 进行连通性测试的结果。

• 网络拓扑图：



• router1 静态路由表项：

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
    12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       12.5.10.0 is directly connected, FastEthernet0/1

Router#
```

• router2 静态路由表项：

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
       area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

Router#
```

• router4 静态路由表项：

```

Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       12.5.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

```

Router#

• 连通性测试结果:

router2→router1:

```

Router#ping 10.1.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Router#

```

router1→router2:

```

Router#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

```

router1→router4:

```

Router#ping 12.5.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.5.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

```

router4→router1:

```

Router#ping 12.5.10.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.5.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

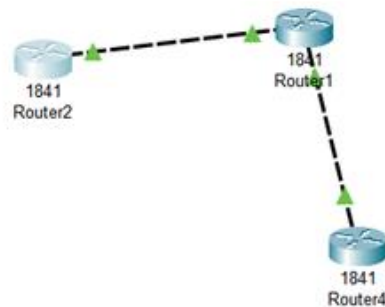
```

思考题2: (6分)

得分:

按照实验指导书，动态路由实验的要求，写出每台路由器上的 RIP 和 OSPF 路由表项。并写出 Ping 的连通性测试结果。

• RIP拓扑图:



• router1:

```
Router#show ip pro
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 25 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
FastEthernet0/0      22
FastEthernet0/1      22
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  10.0.0.0
  172.16.0.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
  Gateway           Distance      Last Update
Distance: (default is 120)
```

• router2:

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R       172.16.0.0/16 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:15, FastEthernet0/0
```

• router4:

```

show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    10.0.0.0/8 [120/1] via 172.16.10.1, 00:00:13, FastEthernet0/0
    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C      172.16.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

```

- 连通性测试:
相邻路由测试结果同静态路由。

动态路由router2→router4:

```

Router#ping 172.16.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

```

动态路由router4→router2:

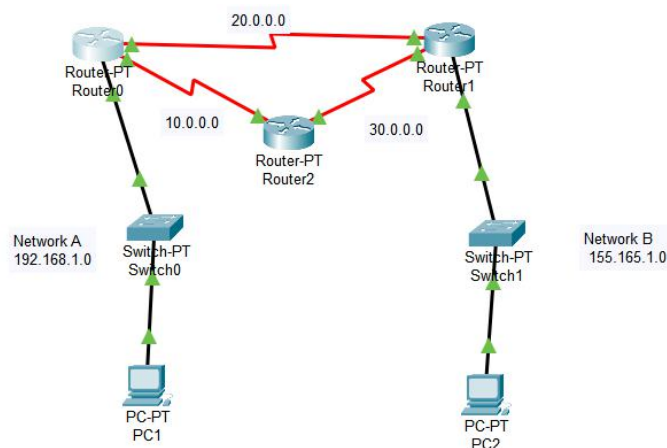
```

Router#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms

```

- OSPF拓扑图:



- router0:


```
C 10.0.0.0/8 is directly connected, Serial2/0
C 20.0.0.0/8 is directly connected, Serial3/0
O 30.0.0.0/8 [110/128] via 10.0.0.1, 00:05:29, Serial2/0
    [110/128] via 20.0.0.2, 00:05:29, Serial3/0
O 155.165.0.0/16 [110/65] via 20.0.0.2, 00:04:33, Serial3/0
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

• router1:

Gateway of last resort is not set

```
O 10.0.0.0/8 [110/128] via 20.0.0.1, 00:05:59, Serial3/0
    [110/128] via 30.0.0.1, 00:05:59, Serial2/0
C 20.0.0.0/8 is directly connected, Serial3/0
C 30.0.0.0/8 is directly connected, Serial2/0
C 155.165.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 20.0.0.1, 00:06:15, Serial3/0
```

• router2:

Gateway of last resort is not set

```
C 10.0.0.0/8 is directly connected, Serial2/0
O 20.0.0.0/8 [110/128] via 10.0.0.1, 00:06:25, Serial2/0
    [110/128] via 30.0.0.2, 00:06:25, Serial3/0
C 30.0.0.0/8 is directly connected, Serial3/0
O 155.165.0.0/16 [110/65] via 30.0.0.2, 00:05:39, Serial3/0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 10.0.0.1, 00:08:27, Serial2/0
```

连通性测试结果同RIP。

指导教师评语:

日期: