

# 浙江大学

## 本科实验报告

课程名称：网络系统设计与工程

姓 名：葛现隆

学 院：计算机学院与软件学院

系：计算机系

专 业：计算机科学与技术专业

学 号：3120102146

指导教师：邱劲松

2015 年 5 月 27 日

# 浙江大学实验报告

课程名称： 网络系统设计与工程 实验类型： 设计性实验

实验项目名称： 路由器基本互联实验

学生姓名： 葛现隆 专业： 计科 学号： 3120102146

同组学生姓名： 胡春望、陈昕伟、秦卓 指导老师： 邱劲松

实验地点： 网络实验室 实验日期： 2015年5月27日

## 一. 实验目的和要求

1. 熟悉路由设备以及了解路由器的常见端口种类，并掌握配置步骤；
2. 学习如何观察和调试路由器的基本方法；
3. 理解路由表的查找原理，掌握子网划分原则；
4. 理解静态路由的概念，掌握设置静态路由和默认路由的方法；
5. 学习如何观察实际路由信息的方法

## 二. 实验内容和原理

本实验由2部分组成。

### 第一部分 路由器端口配置

1. 搭建实验环境，使用DTE-DCE交叉电缆连接2个路由器的S0端口，使用交叉线连接PC和路由器的Ethernet口（或FastEthernet口）；
2. 配置路由器的Ethernet端口，并测试PC与路由器之间的联通性
3. 配置路由器Serial同步串行口，并测试路由器之间的联通性
4. 配置路由器Loopback端口，并测试PC到Loopback地址的联通性
5. 测试PC到路由器各接口的联通性
6. 测试PC到其他路由器各接口的联通性
7. 测试PC间跨路由器的联通性

## 第二部分 静态路由

8. 在第一部分实验的基础上添加1台路由器和1台PC机，新增路由器与原有的其中1台路由器的接口连接，新增的PC机与新增的路由器另外1个接口连接
9. 给新增路由器和PC机配置IP地址
10. 设置静态路由，使原有的PC之间能联通
11. 设置静态路由，使新增的PC能与原有的PC之间联通

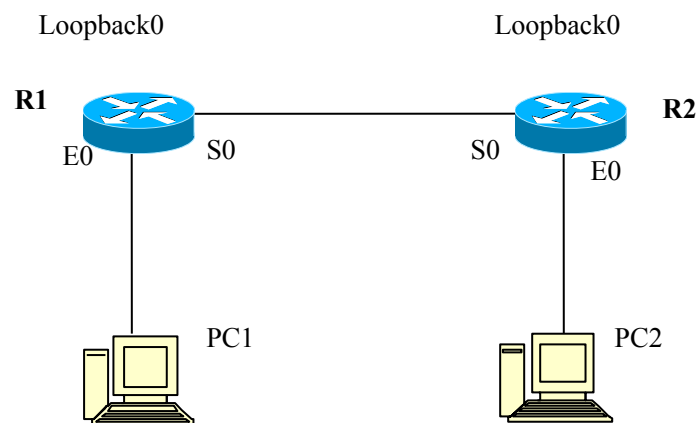
### 三. 主要仪器设备

PC机、路由器、Console连接线、直联网络线、交叉网络线、DTE-DCE V.35交叉电缆

其中，路由器型号为\_\_\_\_\_Cisco 3000\_\_\_\_\_

### 四. 操作方法与实验步骤

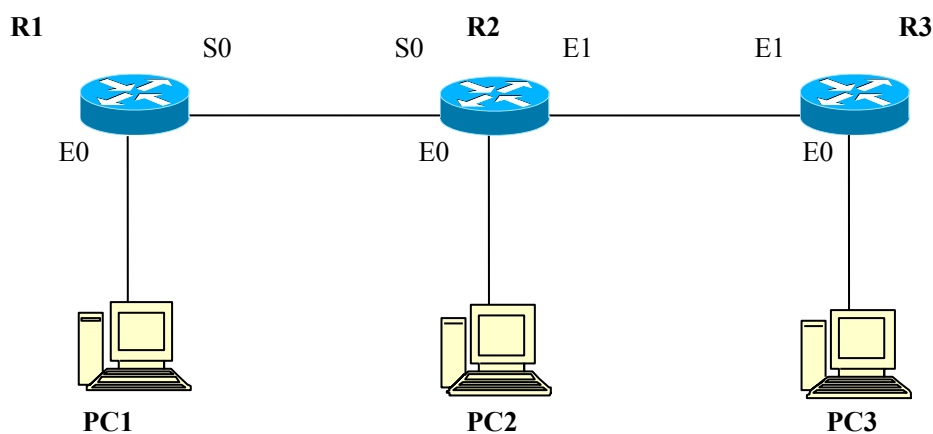
#### 第一部分 路由器端口配置



1. 如图连接设备，搭建实验环境，使用DTE-DCE交叉电缆连接2个路由器的S0端口，使用交叉线连接PC和路由器的Ethernet口（或FastEthernet口），每个PC连接1台路由器的Ethernet口
2. 配置路由器的Ethernet端口：
  - a) 通过console口以超级终端程序登陆路由器，进入全局配置模式
  - b) 按图对各路由器配置主机名分别为R1、R2
  - c) 配置各路由器的以太网端口的IP地址
  - d) 查看以太网端口状态
  - e) 将PC1的默认网关设置为R1的以太网端口IP地址

- f) 将PC2的默认网关设置为R2的以太网端口IP地址
  - g) 配置完成后查看端口状态，然后检查PC1能否Ping通R1的以太网端口，PC2能否Ping通R2的以太网端口
3. 配置路由器Serial同步串行口：
- a) 观察哪个路由器是DCE端
  - b) 对连接在DCE端的路由器设置波特率
  - c) 给同步串口配置IP地址
  - d) 配置完成后查看端口状态，然后检查各路由器能否Ping通自己的S0端口，各路由器能否互相Ping通对方的S0端口
4. 配置路由器Loopback端口，给各路由器分别配置Loopback的IP地址，并测试联通性
5. 通过Ping检查PC1和R1的各接口之间的联通性
6. 通过Ping检查PC2和R2的各接口之间的联通性
7. 通过Ping检查PC1和PC2之间的联通性，对结果进行分析

## 第二部分 静态路由



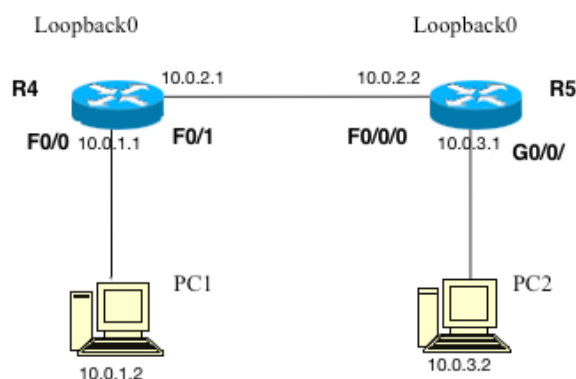
1. 搭建网络
- a) 如图搭建实验环境并配置路由器（在第1部分基础上新增）
  - b) 给R3的E0口、E1口分别配置IP地址
  - c) 给R2的E1口配置IP地址
  - d) 给PC3配置IP地址，并设置默认网关为R3的E0口IP地址
2. 设置静态路由，使PC1和PC2能联通

- a) 在路由器R1上设置到达PC2所在子网的静态路由
  - b) Router(config)#ip route <dest\_ip> <mask> <next\_hop>
  - c) 使用Ping测试PC1和PC2的联通性，如有问题，分析原因
  - d) 在路由器R2上设置到达PC1所在子网的静态路由
  - e) 再次使用Ping测试PC1和PC2的联通性
3. 设置静态路由，使PC2和PC3能联通
- a) 在路由器R2上设置到达PC3所在子网的静态路由
  - b) 使用Ping测试PC2和PC3的联通性
  - c) 在路由器R3上设置到达PC2所在子网的静态路由
  - d) 再次使用Ping测试PC2和PC3的联通性
4. 设置静态路由，使PC1和PC3能联通
- a) 在路由器R1上设置到达PC3所在子网的静态路由
  - b) 使用Ping测试PC1和PC3的联通性
  - c) 在路由器R3上设置到达PC1所在子网的静态路由
  - d) 再次使用Ping测试PC1和PC3的联通性
5. 全部完成后，检查配置是否成功：
- 在PC1、PC2和PC3上PING网络上任意一个节点，检查是否成功。
- 观察各路由器的路由表。

## 五. 实验数据记录和处理

### 第一部分 路由器端口配置

实验拓扑图（请在图中描述接口信息、IP地址）



## 所使用的命令及实验数据

### 1. 配置路由器R4各接口的命令（以太口、串口、回环口）：

#### 配置F0/0接口

(config)# interface F0/0

(config-if)# ip address 10.0.1.1 255.255.255.0

(config-if)# no shutdown

```
R4>enable
R4#config termi
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R4(config)#interf F0/0
R4(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#
```

#### 配置F0/1接口

(config)# interface F0/1

(config-if)# ip address 10.0.2.1 255.255.255.0

(config-if)# no shutdown

```
R4(config-if)#exit
R4(config)#interf F0/1
R4(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#
```

#### 配置loopback

(config)# int Loopback 1

(config)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0

```
R4(config)#int Loopback 1
R4(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.255
R4(config-if)#
```

## 2. 配置路由器R5各接口的命令（以太口、串口、回环口）：

配置F0/0/0和G0/0接口

```
(config)# interface F0/0/0
(config-if)# ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
(config-if)# no shutdown
(config-if)# exit
(config)# interface G0/0
(config-if)# ip address 10.0.3.1 255.255.255.0
(config-if)# no shutdown
```

```
R5#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#interf F0/0/0
R5(config-if)#ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#interf G0/0
R5(config-if)#ip address 10.0.3.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#
```

```
R5(config)#interf F0/0/0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#
*May 27 06:45:25.387: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0/0, changed state
to up
*May 27 06:45:27.179: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthern
et0/0/0, changed state to up
R5(config-if)#exit
R5(config)#interf G 0/0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#
*May 27 06:45:55.563: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed stat
e to down
*May 27 06:45:59.855: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed stat
e to up
*May 27 06:46:00.879: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/0, changed state to up
```

配置loopback

```
(config)# int Loopback 1
(config)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
```

```
R5(config)#int Loopback 1
R5(config-if)#
*May 27 07:25:56.531: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up
R5(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.255
R5(config-if)#
```

3. 在PC1和PC2上设置的默认网关分别为：

PC1默认网关 10.0.1.1

PC2默认网关 10.0.3.1

4. 使用Ping测试PC1与R4、R5各接口的结果：

```
C:\Users\root>ping 10.0.1.1

正在 Ping 10.0.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255
来自 10.0.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.1

正在 Ping 10.0.2.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.2.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.2

正在 Ping 10.0.2.2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。

10.0.2.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 2, 已接收 = 0, 丢失 = 2 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\root>ping 10.0.3.1

正在 Ping 10.0.3.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
```



5. 使用Ping测试PC2与R5、R4各接口的结果:

```
C:\Users\root>ping 10.0.2.1

正在 Ping 10.0.2.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。

10.0.2.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\root>ping 10.0.3.1

正在 Ping 10.0.3.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.3.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.2

正在 Ping 10.0.2.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.2.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.1

正在 Ping 10.0.2.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
```

9. 使用Ping测试PC2与PC1的结果:

```
C:\Users\root>ping 10.0.1.2

正在 Ping 10.0.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.3.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.0.3.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.0.3.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.0.3.1 的回复: 无法访问目标主机。

10.0.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

C:\Users\root>
```

## 10. 使用Ping测试PC1与R4 loopback的结果

```
C:\Users\root>ping 10.0.0.1

正在 Ping 10.0.0.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.0.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255
来自 10.0.0.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255
来自 10.0.0.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.0.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.0.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```

## 11. 使用Ping测试PC2与R5 loopback的结果

```
C:\Users\root>ping 10.0.0.2

正在 Ping 10.0.0.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.0.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.0.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.0.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.0.0.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.0.0.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

## 12. 显示R4和R5当前的路由表内容:

### R4路由表

```
R4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, 2 subnets
C       10.0.2.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C       10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

## R5路由表

```
R5#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.0.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0/0
L       10.0.2.2/32 is directly connected, FastEthernet0/0/0
C       10.0.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.0.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R5#
```

13. 实验结束后，2个路由器上的当前运行配置为（从show running-config的显示结果中，截取与本实验相关的内容）：

### R4 config 部分结果

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
```

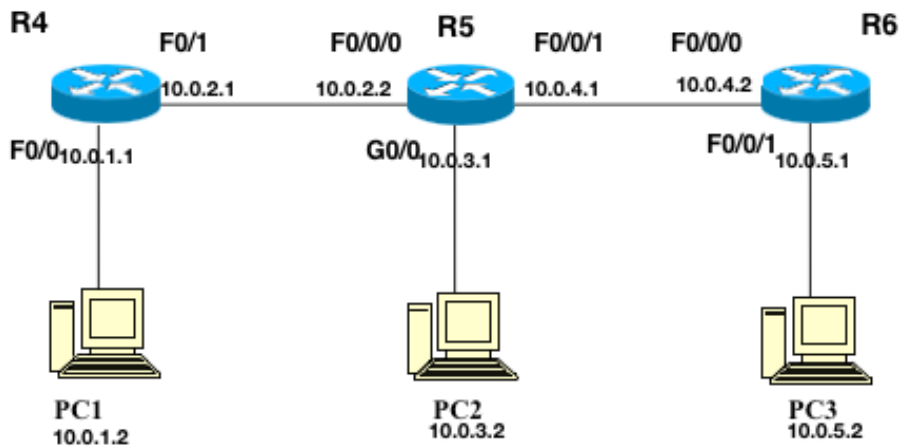
### R5 config部分结果

```
R5#show running
Building configuration...

Current configuration : 1159 bytes
!
! Last configuration change at 06:57:22 UTC Wed May 27 2015
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R5
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
ip cef
```

## 第二部分 静态路由

实验拓扑图（请在图中描述接口信息、IP地址）



所使用的命令及实验数据

1. 配置路由器R5与R6衔接端口的命令：

```
(config)# interface F0/0/1
(config-if)# ip address 10.0.4.1 255.255.255.0
(config-if)# no shutdown
```

```
R5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#interf f0/0/1
R5(config-if)#ip address 10.0.4.1 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#
```

2. 配置路由器R6各接口的命令：

配置端口F0/0/0

```
(config)# interface F0/0/0
(config-if)# ip address 10.0.4.2 255.255.255.0
(config-if)# no shutdown
```

```
R6(config)#interf f0/0/0
R6(config-if)#ip address 10.0.4.2 255.255.255.0
R6(config-if)#no shutdown
R6(config-if)#
```

配置端口F0/0/0

```
(config)# interface F0/0/1
```

```
(config-if)# ip address 10.0.5.1 255.255.255.0
```

```
(config-if)# no shutdown
```

```
R6(config-if)#exit
R6(config)#interf f0/0/1
R6(config-if)#ip address 10.0.5.1 255.255.255.0
R6(config-if)#no shutdown
R6(config-if)#
```

3. 在PC3上设置的默认网关分别为:

PC3默认网关 10.0.5.1

3. 使用Ping测试PC3与R3各接口的结果:

PC3可ping通R3各接口

4. 在路由器R4上增加到达PC2和PC3所在网络的静态路由的命令:

R4添加到PC2的路由;

```
(config-if)# ip route 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.2.2
```

```
R4#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#ip route 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.2.2
```

R4添加到PC3的路由

```
(config-if)# ip route 10.0.5.0 255.255.255.0 10.0.2.2
```

```
R4>enable
R4#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#ip route 10.0.5.0 255.255.255.0 10.0.2.2
R4(config)#
```

5. 在路由器R5上增加到达PC1和PC3所在网络的静态路由的命令:

```
(config-if)# ip route 10.0.1.0 255.255.255.0 10.0.2.1
```

```
(config-if)# ip route 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.4.2
```

```
R5>
R5>enable
R5#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#ip route 10.0.1.0 255.255.255.0 10.0.2.1
R5(config)#ip route 10.0.5.0 255.255.255.0 10.0.4.2
R5(config)#
```



6. 在路由器R6上增加到达PC1和PC2所在网络的静态路由的命令:

```
(config-if)# ip route 10.0.1.0 255.255.255.0 10.0.2.1
```

```
(config-if)# ip route 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.4.2
```

```
R6>
R6>enable
R6#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#ip route 10.0.3.0 255.255.255.0 10.0.4.1
R6(config)#ip route 10.0.1.0 255.255.255.0 10.0.4.1
R6(config)#
```

7. 路由器R4、R5、R6的路由表的当前内容:

R4路由内容

```
R4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.0.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
S       10.0.3.0/24 [1/0] via 10.0.2.2
C       10.0.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C       10.0.0.1/32 is directly connected, Loopback1
S       10.0.5.0/24 [1/0] via 10.0.2.2
R4#
```

R5路由内容

```
R5>
R5>enable
R5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks
C       10.0.0.2/32 is directly connected, Loopback1
S       10.0.1.0/24 [1/0] via 10.0.2.1
C       10.0.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0/0
L       10.0.2.2/32 is directly connected, FastEthernet0/0/0
C       10.0.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.0.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.0.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0/1
L       10.0.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0/1
S       10.0.5.0/24 [1/0] via 10.0.4.2
```

## R6路由内容

```
R6#ip
*May 27 07:45:13.787: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by conso
R6#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
S       10.0.1.0/24 [1/0] via 10.0.4.1
S       10.0.3.0/24 [1/0] via 10.0.4.1
C       10.0.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0/0
L       10.0.4.2/32 is directly connected, FastEthernet0/0/0
C       10.0.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0/1
L       10.0.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0/1
```

### 8. 使用Ping测试PC1、PC2、PC3之间的联通性结果:

PC1 ping PC2, 可ping通

```
C:\Users\root>ping 10.0.3.2

正在 Ping 10.0.3.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.3.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.0.3.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.3.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.3.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126

10.0.3.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```

PC1 ping PC3, 可ping通

```
C:\Users\root>ping 10.0.5.2

正在 Ping 10.0.5.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=125
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=125
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=125
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=125

10.0.5.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```

PC2 ping PC1, 可ping通

```
C:\Users\root>ping 10.0.1.2

正在 Ping 10.0.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.1.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.0.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126

10.0.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```

PC2 ping PC3, 可ping通

```
C:\Users\root>ping 10.0.5.2

正在 Ping 10.0.5.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126

10.0.5.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```



## 9. 以PC1 ping 各网段ip

```
C:\Users\root>ping 10.0.1.2 -n 1

正在 Ping 10.0.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.0.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.1 -n 1

正在 Ping 10.0.2.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.2.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=255

10.0.2.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms

C:\Users\root>ping 10.0.2.2 -n 1

正在 Ping 10.0.2.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=254

10.0.2.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.3.2 -n 1

正在 Ping 10.0.3.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.3.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126

10.0.3.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms

C:\Users\root>ping 10.0.3.1 -n 1

正在 Ping 10.0.3.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=254

10.0.3.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.0.4.1 -n 1

正在 Ping 10.0.4.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。

10.0.4.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),

C:\Users\root>ping 10.0.4.2 -n 1

正在 Ping 10.0.4.2 具有 32 字节的数据:
请求超时。

10.0.4.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),

C:\Users\root>ping 10.0.5.2 -n 1

正在 Ping 10.0.5.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.5.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=125

10.0.5.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

```
C:\Users\root>ping 10.0.5.1 -n 1

正在 Ping 10.0.5.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.0.5.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=253

10.0.5.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 1, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

## 六. 实验结果与分析

### 第一部分

1. 由于并未设置路由，在配置端口之后，PC1可以ping通R4的两个端口（直连），但不能ping通R5路由器的端口，以及PC2；
2. loopback一般设置子网掩码为32位，只要路由器不当机，就可ping通；
3. 由于未添加静态路由，两个路由表里只有connected路由项（R5还有local项）；

### 第二部分

4. 配置静态路由之后，3台PC都可以相互ping通；
5. 路由表中多出了static静态路由项；
6. 由于未配置PC1到R5,R6网段的路由，所以不能ping通该网段的节点。

## 七. 讨论、心得

### 思考题

1. 什么是DTE和DCE，它们在数据通讯中分别起什么作用？

DTE Data Terminal Equipment, DTE提供或接收数据，连接到网络中的用户端机器，主要是计算机和终端设备；

DCE Data Circuit-terminating Equipment, 它在DTE和传输线路之间提供信号变换和编码功能，并负责建立、保持和释放链路的连接；

在任何一个网络中，DTE产生数字数据并把它传送给DCE，DCE将这些数据转化成可以在传输介质上传输的格式，并将转化后的信号发送给网络上另一个DCE。第二个DCE从线路上接收信号，将信号转化成与它连接的DTE可用的格式，然后将信息转发给与它相连的DTE。

2. 使用什么命令查看路由器串口是否为DCE?

使用show controllers serial 0/0之类即可查看。

3. 分别查看路由器各端口的状态，简述主要参数的意义。

ip address为端口对应ip地址以及子网掩码；

duplex 双工协商模式，这里是auto自动切换（全双工/半双工）；

speed 为协商模式速率，这里是auto自动；

shutdown表示端口关闭；

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
```

4. 什么是路由？在计算机网络中，路由起什么作用？什么是静态路由？默认路由？

路由（routing）是指分组从源到目的地时，决定端到端路径的网络范围的进程。作为实现数据包在网络层的设备；

静态路由是指由用户或网络管理员手工配置的路由信息。

默认路由是一种特殊的静态路由，指的是当路由表中与包的目的地址之间没有匹配的表项时路由器能够做出的选择。

5. 在本实验中如何配置最少的静态路由数目达到实验要求？并观察路由器的路由表，同实验中的路由表相比的有那些差异。

可将R4, R6选择默认路由，R5仍保持静态路由。

## 心得

本实验可以在接线之前画好拓扑图，并表明各个端口的ip和子网掩码，以及端口号，这样只要在配置的时候仔细操作，可避免大量问题的出现，有效提高实验的效率。