

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：应旭栋

学 院：计算机学院与软件学院

系：计算机科学与技术

专 业：计算机科学与技术

学 号：3110102970

指导教师：邱劲松

2014 年 5 月 13 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：____多个交换机互联实验____
学生姓名：____应旭栋____ 专业：____计算机科学与技术____ 学号：____3110102970____
同组学生姓名：____章海达、罗阳、余新印____ 指导老师：____邱劲松____
实验地点：____网络实验室____ 实验日期：____2014____年____5____月____13____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

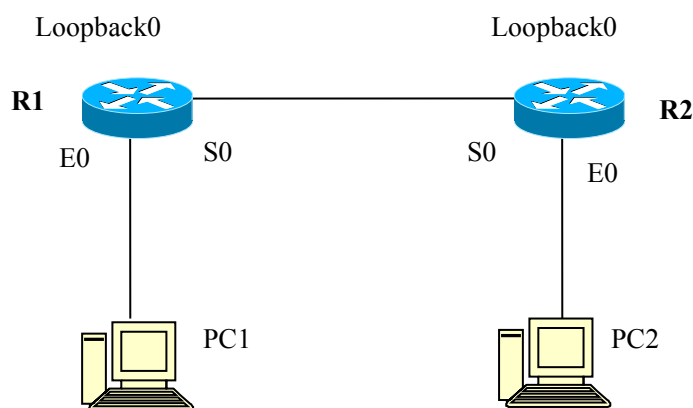
三、 主要仪器设备

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_____catalyst 3550_____

四、 操作方法与实验步骤

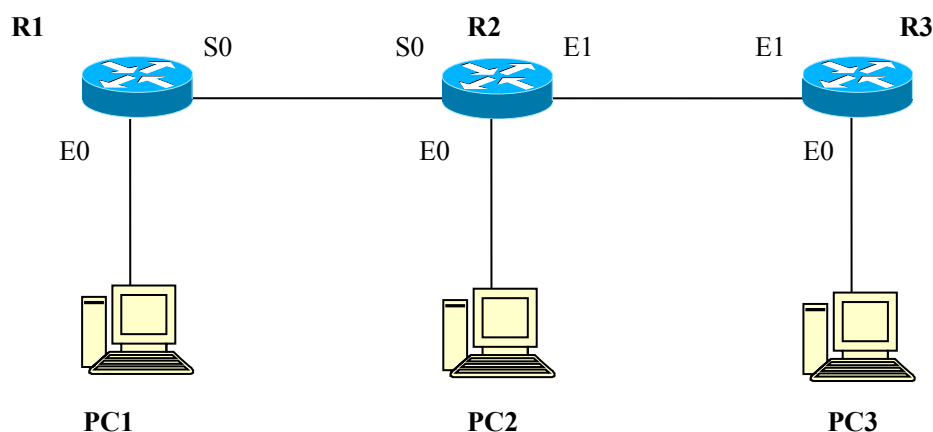
第一部分 路由器端口配置



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



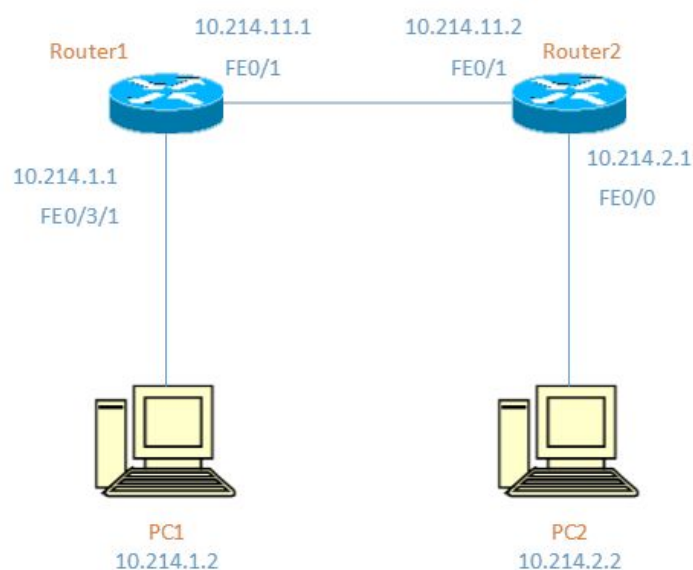
1. 搭建网络
 - a) 如图搭建实验环境并配置路由器 (在第 1 部分基础上新增)
 - b) 给 R3 的 E0 口、E1 口分别配置 IP 地址
 - c) 给 R2 的 E1 口配置 IP 地址
 - d) 给 PC3 配置 IP 地址, 并设置默认网关为 R3 的 E0 口 IP 地址
2. 设置静态路由, 使 PC1 和 PC2 能联通
 - a) 在路由器 R1 上设置到达 PC2 所在子网的静态路由
 - b) Router(config)#ip route <dest_ip> <mask> <next_hop>
 - c) 使用 Ping 测试 PC1 和 PC2 的联通性, 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 R1 各接口的命令（以太网口、串口、回环口）：

配置与 PC 机的以太网接口：

```
R1(config)#interface fa 0/0
R1(config-if)#ip address 10.214.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

配置与 PC 机的串口：

```
R1# show controllers serial 0/0
```

看到串口类型为 DET，不用设波特率

```
R1(config)#interface serial 0/0
R1(config-if)#ip address 10.214.11.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

2. 配置路由器 R2 各接口的命令（以太网口、串口、回环口）：

配置与 PC 机的以太网接口：

```
R2(config)#interface fa 0/0
R2(config-if)#ip address 10.214.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

配置与 PC 机的串口：

```
R2# show controllers serial 0/0
```

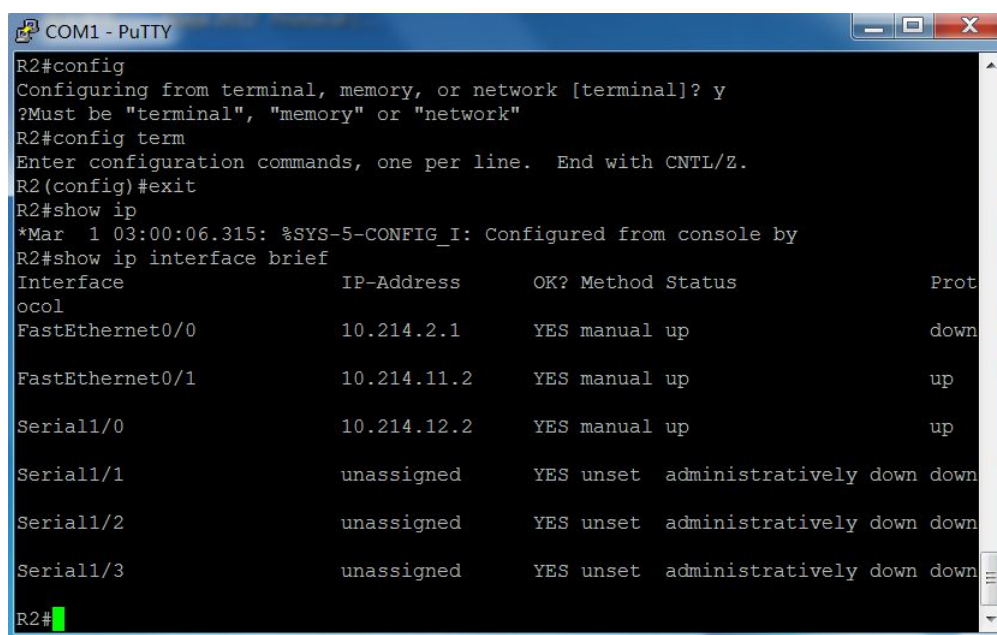
看到串口类型为 DCE，需设波特率

```
R2(config)#interface serial 0/0
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#ip address 10.214.11.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
```

3. 显示路由器 R1 的串口状态：

```
R1#show ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Prot
ocol
FastEthernet0/0 unassigned YES unset administratively down down
FastEthernet0/1 10.214.11.1 YES manual up up
FastEthernet0/3/0 unassigned YES unset up down
FastEthernet0/3/1 unassigned YES unset up up
FastEthernet0/3/2 unassigned YES unset down down
FastEthernet0/3/3 unassigned YES unset down down
Vlan1 unassigned YES unset up down
Vlan2 10.214.1.1 YES manual up up
Vlan3 10.214.2.1 YES manual up down
R1#
```

4. 显示路由器 R2 的串口状态:



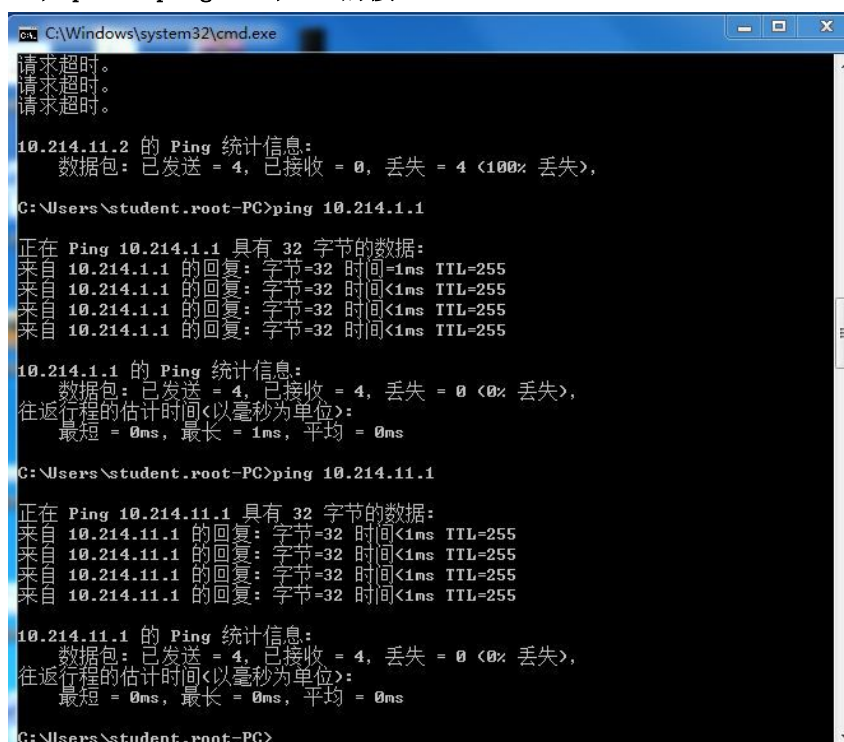
```
COM1 - PuTTY
R2#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? y
?Must be "terminal", "memory" or "network"
R2#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#exit
R2#show ip
*Mar 1 03:00:06.315: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by
R2#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Prot
ocol
FastEthernet0/0          10.214.2.1      YES manual up          down
FastEthernet0/1          10.214.11.2     YES manual up          up
Serial1/0                10.214.12.2     YES manual up          up
Serial1/1                unassigned      YES unset  administratively down down
Serial1/2                unassigned      YES unset  administratively down down
Serial1/3                unassigned      YES unset  administratively down down
R2#
```

5. 在 PC1 和 PC2 上设置的默认网关分别为:

PC1 ip 地址: 10.214.1.2
PC1 默认网关: 10.214.1.1
PC2 ip 地址: 10.214.2.2
PC2 默认网关: 10.214.2.1

6. 使用 Ping 测试 PC1 与 R1 各接口的结果:

在 pc1 上 ping R1 和 R1 的接口



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
请求超时。
请求超时。
请求超时。

10.214.11.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\student.root-PC>ping 10.214.1.1

正在 Ping 10.214.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.1.1 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\student.root-PC>ping 10.214.11.1

正在 Ping 10.214.11.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.11.1 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\student.root-PC>
```

7. 使用 Ping 测试 PC2 与 R2 各接口的结果:

在 pc2 上 ping R2 和 R2 的接口

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\root>ping 10.214.2.1

正在 Ping 10.214.2.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.2.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.2.1 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 10.214.11.2

正在 Ping 10.214.11.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.11.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.11.2 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>
```

8. 使用 Ping 测试 PC1 与 R2 各接口的结果:

现在 在 pc1 上无法 ping 通 R2 的各个接口

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

正在 Ping 10.214.11.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.11.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.11.1 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\student.root-PC>ping 10.214.2.1

正在 Ping 10.214.2.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.1.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.1.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.1.1 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.214.1.1 的回复: 无法访问目标主机。

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

C:\Users\student.root-PC>ping 10.214.11.2

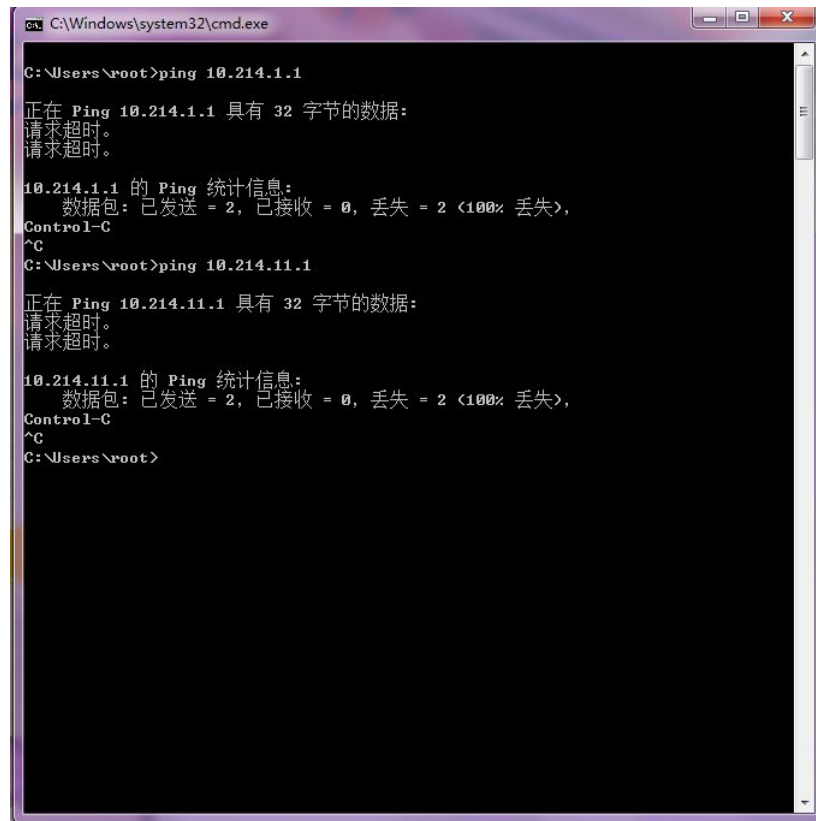
正在 Ping 10.214.11.2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

10.214.11.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\student.root-PC>
```


9. 使用 Ping 测试 PC2 与 R1 各接口的结果:

现在 在 pc1 上无法 ping 通 R2 的各个接口



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\root>ping 10.214.1.1

正在 Ping 10.214.1.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。

10.214.1.1 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 10.214.11.1

正在 Ping 10.214.11.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。

10.214.11.1 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>
```

10. 使用 Ping 测试 PC2 与 PC1 的结果:

在 PC2 上 ping PC1 发现无法 ping 通



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\root>ping 10.214.1.2

正在 Ping 10.214.1.2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。

10.214.1.2 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>
```

11. 显示 R1 和 R2 当前的路由表内容:

通过 `show ip route` 查看当前路由器的路由表

R1 :

```
R1#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       10.214.11.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C       10.214.1.0 is directly connected, Vlan2
R1#
```

R2:

```
R2#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       10.214.11.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C       10.214.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R2#
```

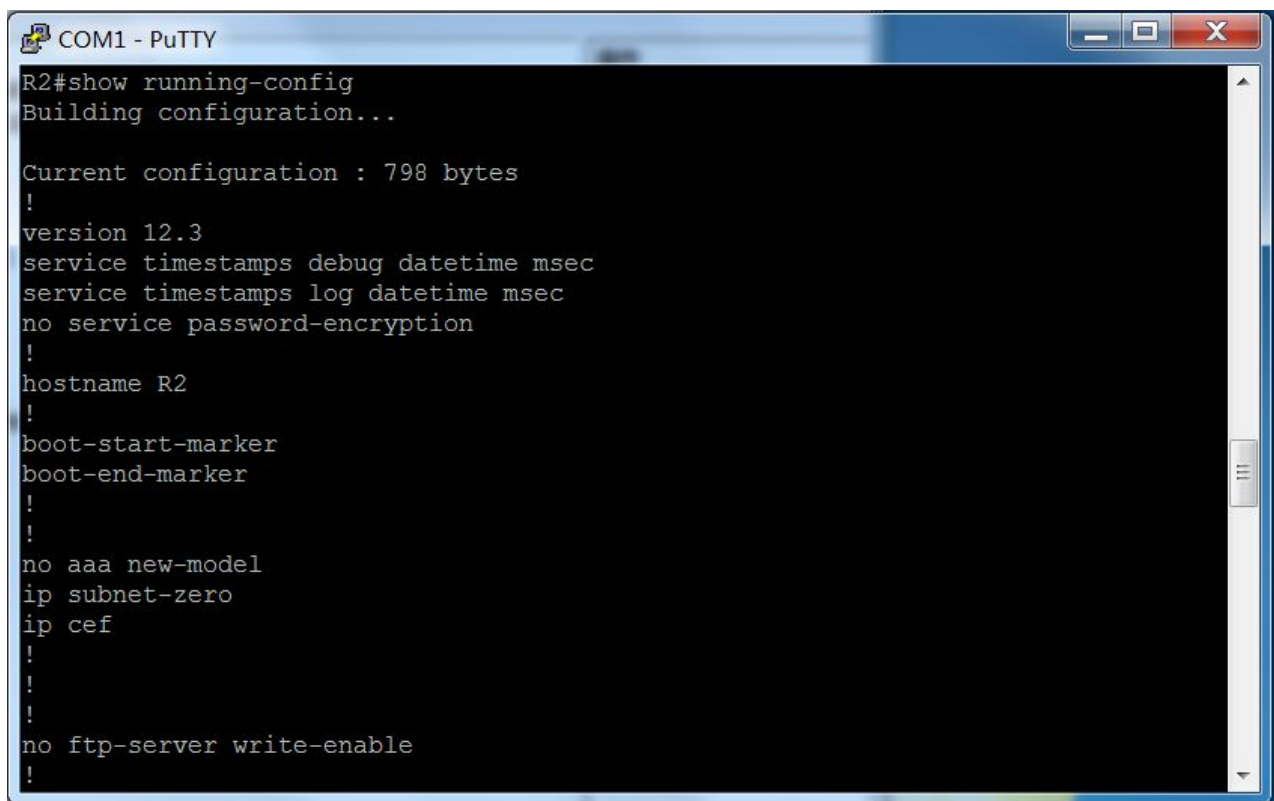
12. 实验结束后, 2 个路由器上的当前运行配置为 (从 `show running-config` 的显示结果中, 截取与本实验相关的内容):

R1: 通过 `running-config` 查看 R1 路由器上的运行配置

```
R1#show running-config
Building configuration...

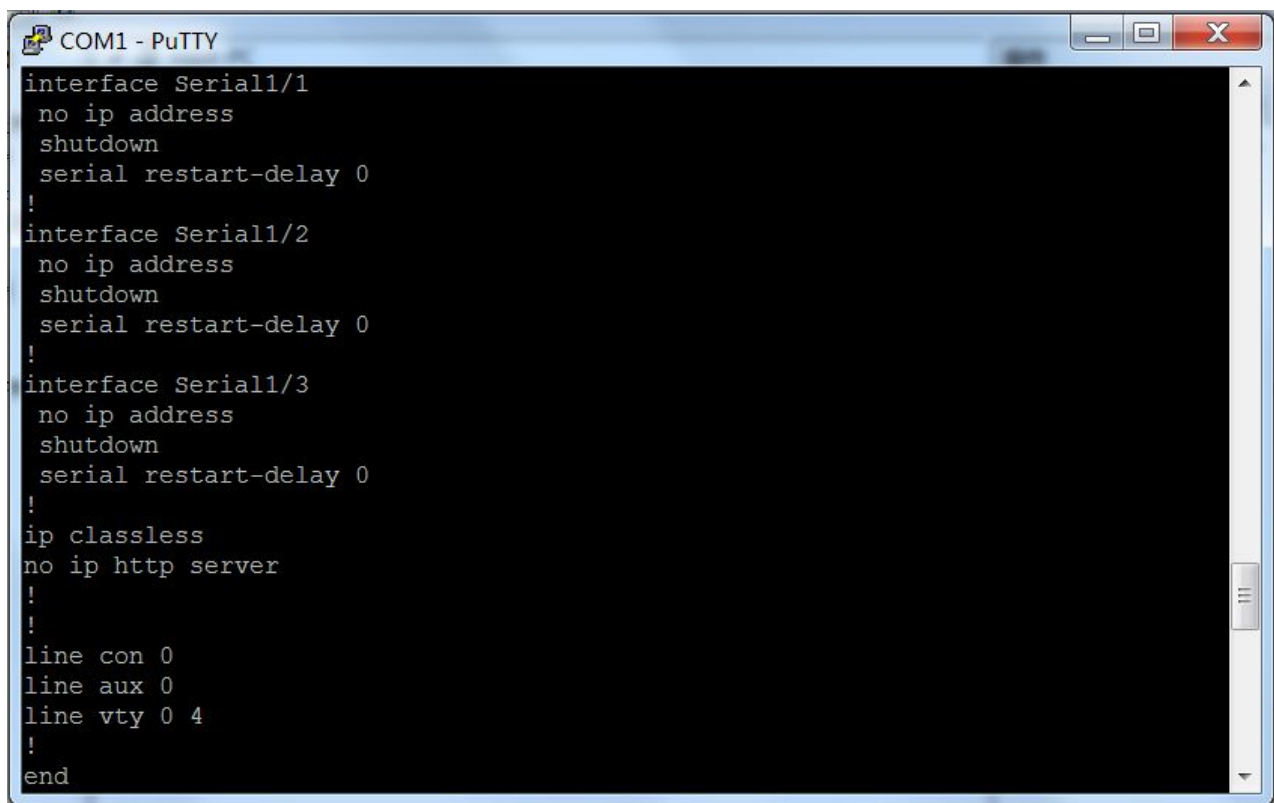
Current configuration : 823 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
ip cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 10.214.11.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/3/0
!
interface FastEthernet0/3/1
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet0/3/2
 switchport access vlan 3
!
interface FastEthernet0/3/3
!
interface Vlan1
 no ip address
!
interface Vlan2
 ip address 10.214.1.1 255.255.255.0
!
interface Vlan3
 ip address 10.214.2.1 255.255.255.0
!
!
no ip http server
!
!
```

R2: 通过 running-config 查看 R2 路由器上的运行配置



```
COM1 - PuTTY
R2#show running-config
Building configuration...

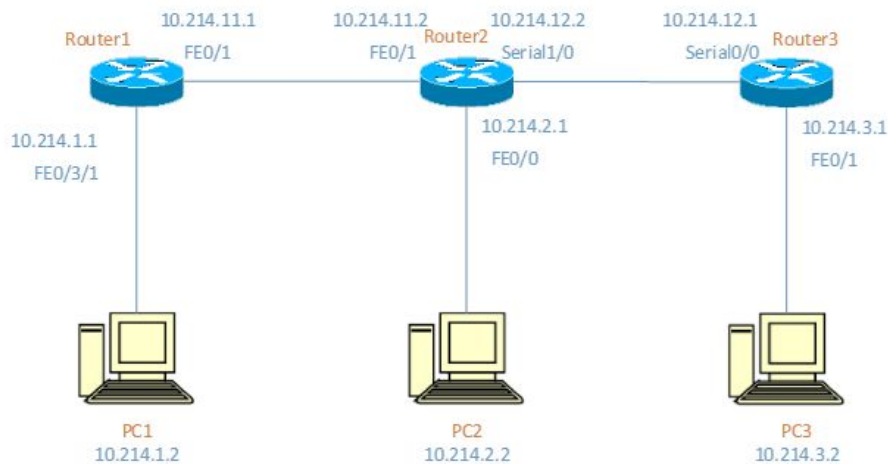
Current configuration : 798 bytes
!
version 12.3
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip cef
!
!
!
no ftp-server write-enable
!
```



```
COM1 - PuTTY
interface Serial1/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial1/2
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial1/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
ip classless
no ip http server
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
!
end
```

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 R3 各接口的命令：

配置与 PC 机的以太网接口：

```
R1(config)#interface fa 0/0
R1(config-if)#ip address 10.214.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

配置与 PC 机的串口：

```
R1# show controllers serial 0/0
```

看到串口类型为 DET，不用设波特率

```
R1(config)#interface serial 0/0
R1(config-if)#ip address 10.214.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

2. 在 PC3 上设置的默认网关分别为：

10.214.131.1

3. 使用 Ping 测试 PC3 与 R3 各接口的结果:

在 pc3 上 ping R3 各接口 发现都可以 ping 通

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
数据包: 已发送 = 1, 已接收 = 0, 丢失 = 1 (100% 丢失),
Control-C
^C
C:\Users\root>ping 10.214.3.1

正在 Ping 10.214.3.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.3.1 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 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\root>ping 10.214.12.1

正在 Ping 10.214.12.1 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.12.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.12.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.12.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255
来自 10.214.12.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=255

10.214.12.1 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 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

4. 在路由器 R1 上增加到达 PC2 和 PC3 所在网络的静态路由的命令:

```
R1(Config)# ip route 10.214.2.0 255.255.255.0 10.214.11.2
R1(Config)# ip route 10.214.3.0 255.255.255.0 10.214.11.2
```

5. 在路由器 R2 上增加到达 PC1 和 PC3 所在网络的静态路由的命令:

```
R2(Config)# ip route 10.214.1.0 255.255.255.0 10.214.11.1
R2(Config)# ip route 10.214.3.0 255.255.255.0 10.214.12.1
```

6. 在路由器 R3 上增加到达 PC1 和 PC2 所在网络的静态路由的命令:

```
R3(Config)# ip route 10.214.1.0 255.255.255.0 10.214.12.2
R3(Config)# ip route 10.214.2.0 255.255.255.0 10.214.12.2
```

7. 路由器 R1、R2、R3 的路由表的当前内容:

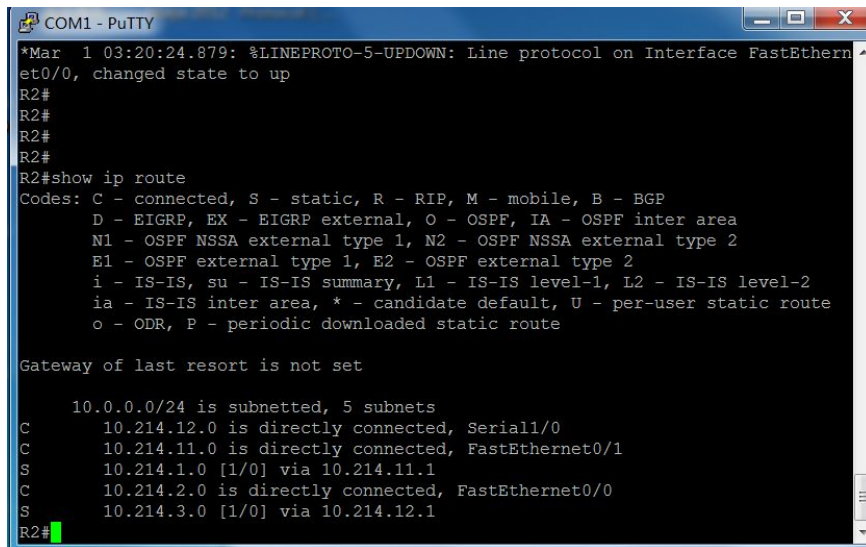
R1 :

```
R1#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, 4 subnets
C      10.214.11.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C      10.214.1.0 is directly connected, Vlan2
S      10.214.2.0 [1/0] via 10.214.11.2
S      10.214.3.0 [1/0] via 10.214.11.2
R1#
```


R2:

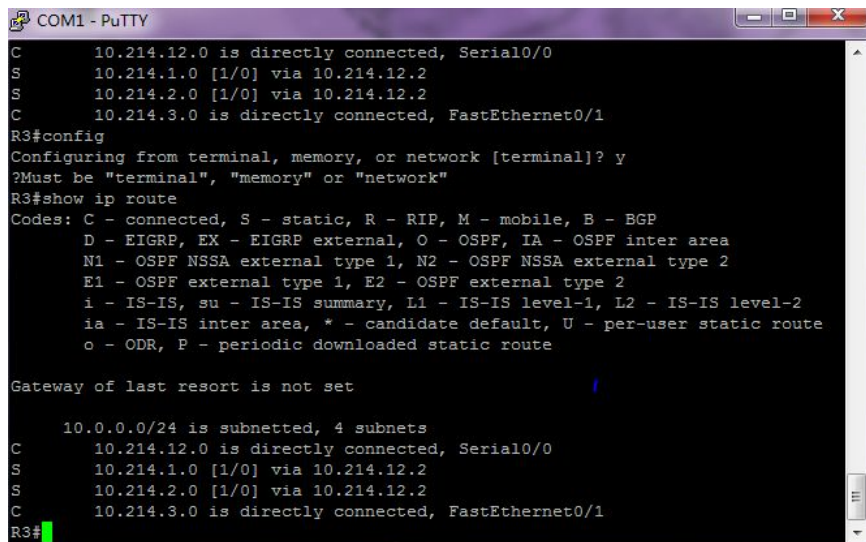


```
COM1 - PuTTY
*Mar 1 03:20:24.879: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - 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, 5 subnets
C    10.214.12.0 is directly connected, Serial1/0
C    10.214.11.0 is directly connected, FastEthernet0/1
S    10.214.1.0 [1/0] via 10.214.11.1
C    10.214.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S    10.214.3.0 [1/0] via 10.214.12.1
R2#
```

R3:



```
COM1 - PuTTY
C    10.214.12.0 is directly connected, Serial0/0
S    10.214.1.0 [1/0] via 10.214.12.2
S    10.214.2.0 [1/0] via 10.214.12.2
C    10.214.3.0 is directly connected, FastEthernet0/1
R3#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? y
?Must be "terminal", "memory" or "network"
R3#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, 4 subnets
C    10.214.12.0 is directly connected, Serial0/0
S    10.214.1.0 [1/0] via 10.214.12.2
S    10.214.2.0 [1/0] via 10.214.12.2
C    10.214.3.0 is directly connected, FastEthernet0/1
R3#
```

8. 使用 Ping 测试 PC1、PC2、PC3 之间的联通性结果:

在 PC1 上 ping PC2 和 PC3:

```

C:\Users\student.root-PC>ping 10.214.2.2

正在 Ping 10.214.2.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126

10.214.2.2 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 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\student.root-PC>ping 10.214.3.2

正在 Ping 10.214.3.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125

10.214.3.2 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 = 18ms, 最长 = 18ms, 平均 = 18ms

C:\Users\student.root-PC>

```

在 PC2 上 ping PC1 和 PC3

```

C:\Users\root>ping 10.214.1.2

正在 Ping 10.214.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126

10.214.1.2 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

C:\Users\root>ping 10.214.3.2

正在 Ping 10.214.3.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.3.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126

10.214.3.2 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 = 18ms, 最长 = 18ms, 平均 = 18ms

C:\Users\root>

```

在 PC3 上 ping PC1 和 PC2:

```

C:\Users\root>ping 10.214.1.2

正在 Ping 10.214.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125
来自 10.214.1.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=125

10.214.1.2 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 = 18ms, 最长 = 18ms, 平均 = 18ms

C:\Users\root>ping 10.214.2.2

正在 Ping 10.214.2.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126
来自 10.214.2.2 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=126

10.214.2.2 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 = 18ms, 最长 = 18ms, 平均 = 18ms

```


13. 实验结束后，3 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）：

R3:

```
R3#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 769 bytes
!
version 12.3
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no network-clock-participate slot 1
no network-clock-participate wic 0
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip cef
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/0
  ip address 10.214.12.1 255.255.255.0
  clockrate 64000
!
interface FastEthernet0/1
  ip address 10.214.3.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/1
  no ip address
  shutdown
!
no ip http server
```

六、实验结果与分析

- 1、第一部分中,不同路由器下的 pc 不能够相互 ping 通,路由器对应的 pc 能够 ping 通。这是因为还没有给路由器设置路由,路由器之间没有数据包的接受和发送。所以两台 pc 无法 ping 通。
- 2、在设置了静态路由后, R1 和 R2 之间, 当有数据包时, 可以更具各自的路由表传送数据。此时, 路由器 R1 和 R2 之间有了数据包的接受和发送, 于是两台 pc 可以 ping 通
- 3、第二部分中, 当给 R1, R2, R3 设置了路由后, 他们可以更具各自的路由表, 对相应的数据包进行传送, 所以三台 pc 之间可以进行数据的传送, 于是可以相互 ping 通

七、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 和 DCE 用在串行端口中。串行 V24 端口 通常规定 DTE 由第 2 根针作为 TXD, 第 3 根针作为 RXD, 而在 DCE 则是, 第 2 根针作为 RXD, 第 3 根针作为 TXD。DTE 是针头, DEC 是孔头。

2. 使用什么命令查看路由器串口是否为 DCE?

使用命令 `show controllers serial 0/0`, 会显示 DCE 和 DET 的说明

3. 分别查看路由器各端口的状态, 简述主要参数的意义。

```
R2#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Prot
ocol
FastEthernet0/0          10.214.2.1      YES manual up          down
FastEthernet0/1          10.214.11.2     YES manual up          up
Serial1/0                 10.214.12.2     YES manual up          up
Serial1/1                 unassigned      YES unset  administratively down down
Serial1/2                 unassigned      YES unset  administratively down down
Serial1/3                 unassigned      YES unset  administratively down down
```

Interface 端口名称,

Ip-address ip 地址 unassigned 表示未分配

Method manual 时处于手工操作状态

Status up 表示端口以被启动, down 表示关闭

Prot 数据链路层状态, up 为开启

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？

路由是指路由器从一个接口上收到数据包，根据数据包的目的地址进行定向并转发到另一个接口的过程。在计算机网络中，路由为网络层的数据包转发设备，路由器的功能便是通过转发数据包来实现网络互连。

静态路由是由管理员在路由器进行手工配置的固定的路由。静态路由是在路由器中设置的固定的路由表。静态路由一般用于网络规模不大、拓扑结构固定的网络中。

默认路由是静态路由的一种，是指当路由表中与包的目标地址之间没有匹配的表项时路由器能够作出的选择。如 Router (config) #ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 下一个路由器的接口地址，这句命令使没有匹配项时发往任何网络的包都转发到下一个路由器接口地址。

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。

R1 和 R3 都可以被配置静态路由，数据包都默认发送到下一个路由器接口。