

《计算机网络》 实验操作手册

华东理工大学计算机科学与工程系

2016 年 12 月

目录

Cisco 路由器和交换机配置	1
1.基础知识.....	2
1.1 超级终端.....	2
1.2 登录路由器.....	2
1.2.1 路由器模式切换.....	2
1.2.2 路由器快捷命令.....	3
1.2.3 路由器复制和启动命令.....	3
1.3 设置路由器密码.....	4
1.4 如何设置主机名、描述 IP 地址和时钟频率.....	4
2.Cisco 实验部分.....	6
2.1 网络模拟软件的使用实验.....	6
2.2 创建静态路由项命令讲解.....	15
2.2.1 实例讲解-静态路由的配置实验.....	16
2.3 创建 RIP 配置动态路由命令讲解.....	20
2.3.1 实例讲解- RIP 的配置实验.....	21
2.4 创建 IGRP 配置动态路由命令讲解.....	26
2.4.1 实例讲解- IGRP 的配置实验.....	27
2.5 VLAN 配置命令.....	33
2.5.1 实例讲解—单交换机 VLAN 划分实验.....	33
2.5.2 实例讲解—多交换机 VLAN 划分实验.....	36
2.6 路由器的 IOS 命令.....	41
2.6.1 IOS 备份命令.....	41
2.6.2 IOS 恢复命令.....	41
2.7 路由器的配置备份命令.....	42
2.8 如何使用 cdp 协议命令.....	42
2.9 路由器的配置备份命令.....	43
2.10 解析主机名命令.....	43
2.11 如何配置 IP 标准访问列表.....	44
2.12 扩展 IP 访问列表的配置.....	44
2.13 配置 PPP 封装和验证.....	45
2.14 HDLC 配置.....	45
神州数码路由器、交换机、无线控制器配置	47
1. 路由器基础知识.....	48
1.1 改变路由器的命令状态.....	48
1.1.1 进入特权命令状态.....	48
1.1.2 退出特权命令状态.....	48
1.1.3 进入全局设置状态.....	48
1.1.4 退出全局设置状态.....	49
1.1.5 进入局部设置状态.....	49
1.1.6 退出局部设置状态.....	51
1.2 查看路由器的基本信息、当前设置, 检查运行状态.....	51
1.2.1 查看路由器基本信息.....	51

1.2.2 查看路由器的运行状态	52
1.2.3 查看路由器的端口信息	53
1.2.4 查看路由器的线路信息	55
1.2.5 查看路由器的路由信息	56
1.2.6 退出特权模式	57
2. 交换机基础知识	57
2.1 改变路由器的命令状态	57
2.1.1 进入特权命令状态	57
2.1.2 进入全局命令状态	58
2.2 查看交换机的基本信息、当前设置，检查运行状态	58
2.2.1 查看交换机基本信息	58
2.2.2 查看交换机的运行状态	59
2.2.3 查看交换机的端口信息	59
2.2.4 查看交换机的路由信息	60
2.3 交换机其他命令	60
3. 无线控制器基础知识	62
3.1 神州数码路由器无线控制器简介	62
3.2 无线控制器配置原则	63
4. 路由器交换机无线控制器实验部分	63
4.1 神州数码路由器静态路由配置实验讲解	63
4.2 神州数码路由器 RIP 动态路由配置实验讲解	65
4.3 神州数码单交换机 VLAN 划分实验讲解	68
4.4 神州数码无线控制器实验讲解	70
课程实验	73
实验一 单个交换机进行 VLAN 划分实验	74
实验二 多个交换机进行 VLAN 划分实验	76
实验三 静态路由的配置实验	79
实验四 路由器 RIP-1/2 的动态路由配置	81
实验五 无线控制器及无线 AP 配置实验	82
实验六-七 ipconfig, tracert, route, Netstat 和 Wireshark 的使用	84
用 ipconfig 获得本人机器的网卡物理地址, IP 地址, 子网掩码, 默认网关, DNS 服务器地址	85
实验八 用 Java Socket 实现进程间通信	87
实验附录	93
附录 1 神州数码在线实验平台	93
附录 2 WireShark 使用教程	96

第一部分

Cisco 路由器和交换机配置

1. 基础知识

1.1 超级终端

要打开“超级终端”，请单击“开始”，依次指向“程序”、“附件”、“通讯”，然后单击“超级终端”。新建连接里面输入名称，确定，选择串口，再点“还原默认值”，“确定”。再输入回车，就可以进入路由器的命令方式。

1.2 登录路由器

1.2.1 路由器模式切换

- (1) 在用户模式下输入？，可以查看所有可用的命令。
- (2) 输入 Q，可以退出。
- (3) 输入 enable，输入口令，进入特权模式。
- (4) 输入 Q，可以退出。
- (5) 在特权模式下，输入 config，回车，就可以进入配置模式。
- (6) 输入 interface fastethernet 0/0，就可以进入接口配置，输入？可以查看可用的命令。
- (7) 输入 interface serial 0/0 切换到串口配置。
- (8) 输入 encapsulation ? 就可以看到封装类型。
- (9) 输入 exit 就可以退出接口配置模式。
- (10) 再输入 exit 就可以退出配置模式。
- (11) 输入 disable 退出特权模式。

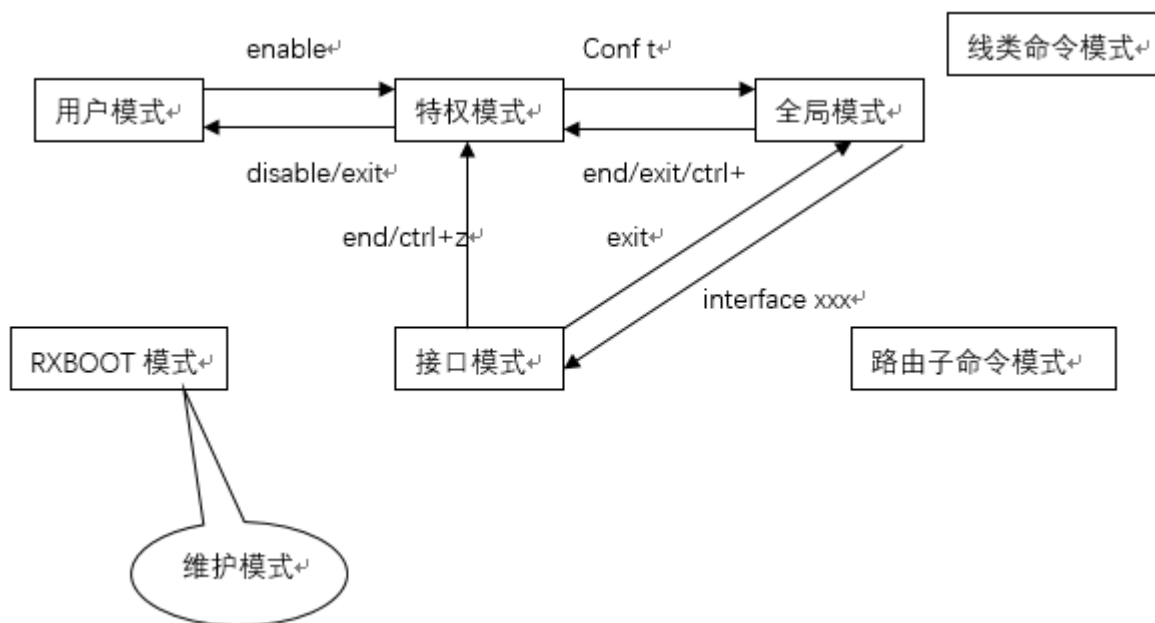


图 1-1 路由器模式切换流程

1.2.2 路由器快捷命令

进入特权模式，输入 `cl ?` 可以看到所有以 `cl` 开头的命令，输入 `clock ?` 可以看到修改时钟的参数，输入 `clock set ?` 可以看到时钟的格式，输入 `clock set 10:30:30 ?` 就可以看到日期格式，输入 `clock set 10:30:30 14 ?` 就可以看到月份格式，`clock set 10:30:30 14 march ?` 就可以看到年份，`clock set 10:30:30 march 2007 ?` 可以 `<cr>` 说明这个命令已完整了。输入 `clock set 10:30:30 march 2007`，敲回车，命令生效。再输入 `show clock`，就可以看到时钟生效了。

输入 `show access-list 10`，不要敲回车，按 `ctrl+a` 可以把光标移到最前面。`Ctrl+e` 可以把光标移到尾部。`Ctrl+b` 可以向后移动。这样可以修改输入错误的命令。回车，再 `ctrl+p` 就可以看到刚才输入的命令。输入 `show history`，就可以看到前面输入的所有命令。

输入 `terminal history size ?` 可以看到缓存命令的条数，最大可以 256 条。

`terminal history size 20`，回车，再输入 `show terminal` 就可以看到效果。输入 `terminal no editing`，就可以关闭编辑特性。现在 `ctrl+a,ctrl+ctrl+a,ctrl+b` 就不起作用了。开启编辑特性方法 `terminal editing`。输入 `show run` 可以显示完整的命令，`show star`。

表 1.1 命令编辑快捷键表

命令编辑快捷键	作用
Backspace/ctrl+h	删除当前光标左侧的一个字符
Ctrl+p/ ↑	重新显示前一命令
Ctrl+n/ ↓	重新显示后一命令
Ctrl+a	到行首
Ctrl+e	到行尾
Ctrl+b	回退一个字符（并不删除）
Ctrl+f	前进一个字符
Ctrl+d	删除光标处的一个字符
Ctrl+k	删除从光标开始直到行尾的所有字符
Ctrl+x	删除光标之前的所有字符
Ctrl+w	删除一个字
Ctrl+u	删除一行
Ctrl+r	刷新刚输入的字符
Esc+b	回退一个单词
Esc+f	前进一个单词
Esc+d	删除光标后的一个单词

1.2.3 路由器复制和启动命令

进入特权模式，输入 `show start`，输入 `copy run`，再输入 `copy running-config`，输入 `copy running-config startup-config` 复制里面的信息，输入 `erase start` 删除里面的信息，输入 `reload` 重启。

1.3 设置路由器密码

进入特权模式，输入 `conf t` 进入配置模式，输入 `enable` ？可以看到有两种密码，设置密码 `enable secret cisco`, `enable password wxj`，这两种密码不能相同。输入 `end` 退出到特权模式，输入 `show run`，可以看到前者密码是看不到的，后者密码是一种明文方式。退出到用户模式，再输入 `en`，就要输入密码了。

进入配置模式，输入 `conf t`，输入 `no enable secret`，把 `secret` 删除了，输入 `end` 退出，`end`, `exit` 退出。

进入特权模式，`conf t`，再输入 `line` ？ 可以看到各种情况的密码，再输入 `line con 0`，`login` 需要登录，`password zenith`，输入 `line vty 0 4` 这是虚拟出来的五个端口，`login`, `password zenith1`, `line aux 0`, `login`, `password zenith2`, `end` 退出去。

再进入配置模式，验证各种密码。`enable`, `conf t`, `line con 0`, `exec-timeout 0 0` 这样 `con0` 超时也不会退出。`logging synchronous` 同步，保证输入命令不会被路由器显示信息打扰。

1.4 如何设置主机名、描述 IP 地址和时钟频率

进入路由器配置模式

```
conf t,
hostname routeA,
banner ?,
banner motd #,
This is an motd banner.
#,
banner login #,
This is an login banner.
#,
end,
end,
en,
conf t,
line con 0,
login,
password cisco,
end,
exit,
```

```
进入配置模式,en,conf t
no banner motd,
no banner login,
interface fastethernet 0/0,
ip address 1.1.1.1 255.255.0.0,
no shutdown,
interface serial 0/0,
```

```
ip address 1.1.1.2 255.255.0.0,不起作用，因为与前一个 IP 在同一个网段
ip address 1.2.1.1 255.255.0.0,
no shut,
description WAN link to Miami,
bandwidth 64,更改带宽
clock rate 64000,
end,
show interface serial 0/0,
```


2.Cisco 实验部分

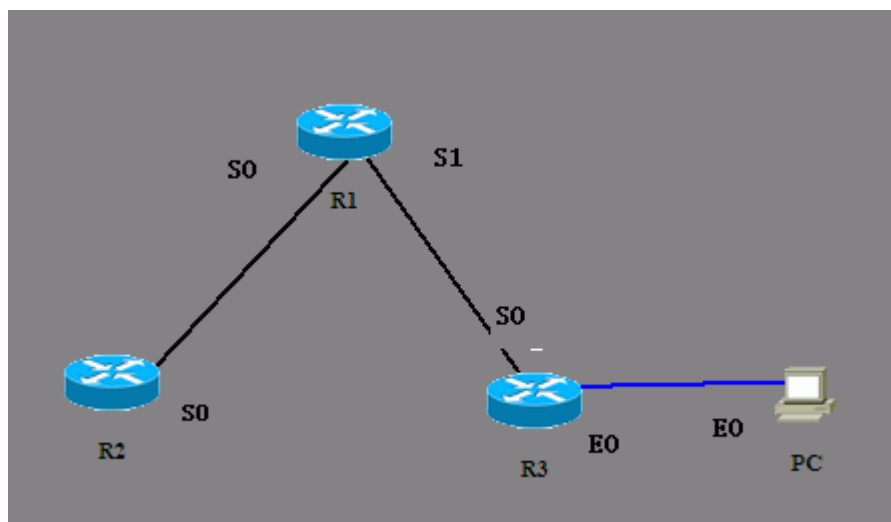
2.1 网络模拟软件的使用实验

1.实验目的

本次实验主要目的是为了让学生对路由器端口设置有一个大概的了解，并熟悉网络设备几种模式的转换及路由器模拟软件的使用方法。

2. 实验要求

按照下图的网络要求连接各路由器，路由器名字的命名规则如下：姓名简写+学号+路由器号。例如：某同学名为张三，学号 0205011，路由器 1 的名字命名为 zs02050111；路由器 2 的名字命名为 zs02050112；路由器 3 的名字命名为 zs02050113。



说明：路由器 R1、R2 和 R3 使用 Cisco 2611，其和 PC 接口的 IP 地址分配如下表所示。

设备	端口	IP	掩码	默认网关
R1	S0	10.1.1.1	255.255.255.0	
	S1	178.100.18.1	255.255.255.0	
R2	S0	10.1.1.2	255.255.255.0	
R3	S0	178.100.18.2	255.255.255.0	
	E0	211.85.203.1	255.255.255.0	
PC		211.85.203.2	255.255.255.0	211.85.203.1

3. 实验所需要的设备

三台 Cisco2611 路由器，一台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.2 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.1
```

✧ 配置路由器 R1：

```
Router>
```

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#host R1
```

```
R1(config)#int s0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#clock rate 64000
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R1(config-if)#
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down
```

```
R1(config-if)#int s1
```

```
R1(config-if)#ip address 178.100.18.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#clock rate 64000
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
```

```
R1(config-if)#
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to down
```

```
R1(config-if)#end
```

✧ 配置路由器 R2：

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#host R2
```

```
R2(config)#int s0
```

```
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#clock rate 64000
```

```
R2(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R2(config-if)#end
```

✧ 配置路由器 R3：

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#host R3

R3(config)#int s0

R3(config-if)#ip add 178.100.18.2 255.255.255.0

R3(config-if)#clock rate 64000

R3(config-if)#no shut

%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up

R3(config-if)#int e0

R3(config-if)#ip add 211.85.203.1 255.255.255.0

R3(config-if)#no shut

%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up

R3(config-if)#end

R3#

✧ 查看各路由器配置信息

R1#show int

Serial0 is down, line protocol is down

Hardware is HD64570

Internet address is 10.1.1.1/24

MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255

Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)

Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never

Last clearing of "show interface" counters never

Queueing strategy: fifo

Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops

5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec

5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec

0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer

Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles

0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort

0 input packets with dribble condition detected

0 packets output, 0 bytes, 0 underruns

0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets

0 babbles, 0 late collision, 0 deferred

0 lost carrier, 0 no carrier

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

Serial1 is down, line protocol is down

Hardware is HD64570

Internet address is 178.100.18.1/24

MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255

```
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Serial2 is administratively down, line protocol is down
Hardware is HD64570
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Ethernet0 is administratively down, line protocol is down
Hardware is Lance, address is 000C.5285.1811 (bia 000C.5285.1811)
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
```

5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
 Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

R2#show int

Serial0 is up, line protocol is up
 Hardware is HD64570
 Internet address is 10.1.1.2/24
 MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
 Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
 Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
 Last clearing of "show interface" counters never
 Queueing strategy: fifo
 Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
 5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
 5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
 0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
 Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
 0 input packets with dribble condition detected
 0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
 0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
 0 lost carrier, 0 no carrier
 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Ethernet0 is administratively down, line protocol is down
 Hardware is Lance, address is 000C.8229.4925 (bia 000C.8229.4925)
 MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255

 Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
 ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
 Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
 Last clearing of "show interface" counters never

Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

R3#show int

Serial0 is up, line protocol is up
Hardware is HD64570
Internet address is 178.100.18.2/24
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
0 lost carrier, 0 no carrier
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Ethernet0 is up, line protocol is up
Hardware is Lance, address is 000C.9177.3839 (bia 000C.9177.3839)
Internet address is 211.85.203.1/24

MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/25

```

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Bri0 is administratively down, line protocol is down
Hardware is BRI
MTU 1500 bytes, BW  Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
    Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Bri0:1 is administratively down, line protocol is down
Hardware is BRI
MTU 1500 bytes, BW  Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec

```

```

5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Bri0:2 is administratively down, line protocol is down
Hardware is BRI
MTU 1500 bytes, BW  Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

```

✧ 查看 PC 机配置信息

```

C:>ipconfig
HELP
  Manipulates ip address for Workstation.

  IPCONFIG [/ip] [/dg]
  /ip      Adds the ip address and subnet mask to the workstation
  /dg      Adds the default gateway to the workstation

```

Examples:

```

C> ipconfig /ip 157.1.1.12 255.0.0.0
C> ipconfig /dg 157.1.1.1

```


Boson BOSS 5.0 IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

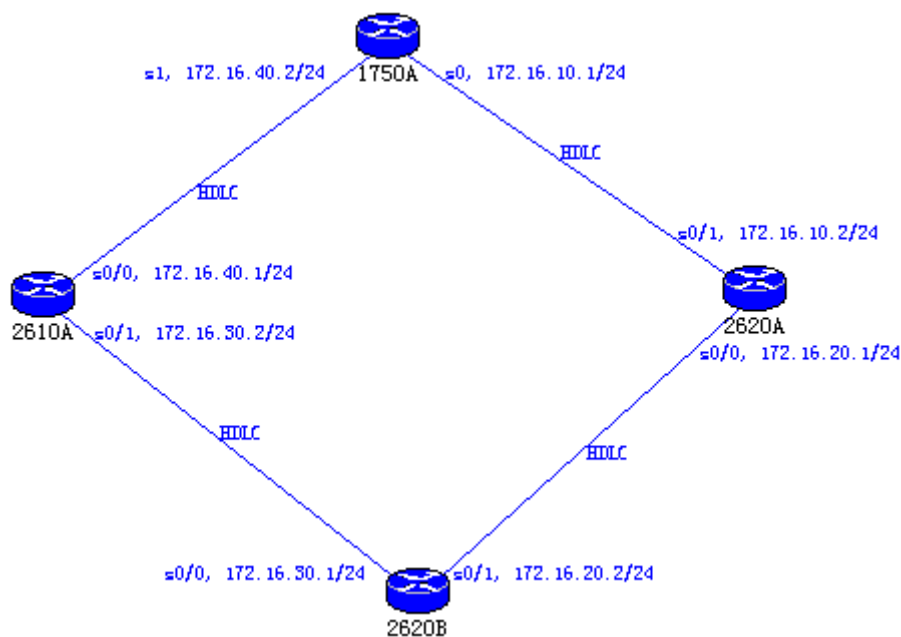
Connection-specific DNS Suffix . : boson.com

IP Address. : 211.85.203.2

Subnet Mask : 255.255.255.0

Default Gateway : 211.85.203.1

2.2 创建静态路由项命令讲解



进入配置模式，en,conf t

```
ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.10.2
ip route 172.16.30.0 255.255.255.0 172.16.40.1
end
copy run start
```

进入第一台配置模式，conf t

```
ip route 172.16.30.0 255.255.255.0 172.16.20.2
ip route 172.16.40.0 255.255.255.0 172.16.10.1
end
copy run start
```

进入第三台配置模式，conf t

```
ip route 172.16.40.0 255.255.255.0 172.16.30.2
ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 172.16.20.1
end
copy run start
```

进入第四台配置模式，conf t

```
ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 172.16.40.2
ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.30.1
end
```

```
copy run start

ping 172.16.40.2 测试刚才配置是否通
ping 172.16.10.2
ping 172.16.20.1
show ip protocol 由于是静态所以没有显示
show ip route
```

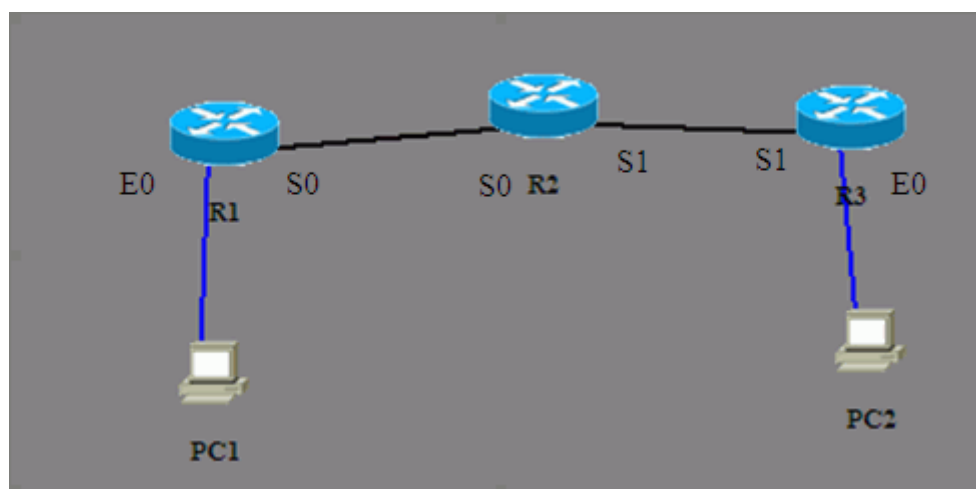
2.2.1 实例讲解-静态路由的配置实验

1.实验目的

通过本次实验，让学生对路由器的设置方法和静态路由配置方式有一个初步的认识，对路由器各端口和手工建立路由表的方法有一个大概的了解。同时能够理解计算机网络中网络数据包的传递过程和路由器的转发机制。

2. 实验要求

按照下图的网络拓扑示意图，进行静态路由器的配置：



说明：路由器 R1、R2 和 R3 使用 Cisco 2611，其与 PC1 和 PC2 的接口的 IP 地址分配如下表所示。

设备	端口	IP	掩码	默认网关
R1	S0	20.1.0.1	255.255.255.0	
	E0	10.0.0.2	255.255.255.0	
R2	S0	20.1.0.2	255.255.255.0	
	S1	30.1.0.1	255.255.255.0	
R3	S1	30.1.0.2	255.255.255.0	
	E0	40.1.0.1	255.255.255.0	
PC1		10.0.0.1	255.255.255.0	10.0.0.2
PC2		40.1.0.2	255.255.255.0	40.1.0.1

3. 实验所需要的设备

三台 Cisco2611 路由器，两台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 10.0.0.1 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 10.0.0.2
```

✧ 配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 40.1.0.2 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 40.1.0.1
```

✧ 配置路由器 R1：

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#hostname R1
```

```
R1(config)#int e0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
```

```
R1(config-if)#int s0
```

```
R1(config-if)#ip address 20.1.0.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#clock rate 64000
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R1(config-if)#
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down
```

```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#ip route 30.1.0.0 255.255.255.0 20.1.0.2
```

```
R1(config)#ip route 40.1.0.0 255.255.255.0 20.1.0.2
```

```
R1(config)#end
```

```
R1#copy run start
```

```
Destination filename [startup-config]?
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
R1#
```

✧ 配置路由器 R2：

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)#hostname R2
```

```
R2(config)#int s0
```

```
R2(config-if)#ip address 20.1.0.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
R2(config-if)#int s1
R2(config-if)#ip address 30.1.0.1 255.255.255.0
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(cnfig-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R2(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to down
R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 20.1.0.1
R2(config)#ip route 40.1.0.0 255.255.255.0 30.1.0.2
R2(config)#end
R2#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

✧ 配置路由器 R3:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#int s1
R3(config-if)#ip address 30.1.0.2 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#int e0
R3(config-if)#ip address 40.1.0.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
R3(config-if)#
R3(config-if)#exit
R3(config)#ip route 20.1.0.0 255.255.255.0 30.1.0.1
R3(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 30.1.0.1
R3(config)#end
R3#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
```

[OK]

✧ 给出路由器 R1、R2、R3 路由表的屏幕截图。

R1#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
 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, * - candidate default
 U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

```
C    10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0
S    30.1.0.0/24 [1/0] via 20.1.0.2
S    40.1.0.0/24 [1/0] via 20.1.0.2
C    20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0
```

R2#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
 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, * - candidate default
 U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

```
C    20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0
S    10.0.0.0/24 [1/0] via 20.1.0.1
S    40.1.0.0/24 [1/0] via 30.1.0.2
C    30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1
```

R3#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
 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, * - candidate default
 U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

```
C    30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1
C    40.1.0.0/24 is directly connected, Ethernet0
S    20.1.0.0/24 [1/0] via 30.1.0.1
S    10.0.0.0/24 [1/0] via 30.1.0.1
```

2.3 创建 RIP 配置动态路由命令讲解

进入配置模式，en,conf t

```
no ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.10.2
no ip route 172.16.30.0 255.255.255.0 172.16.40.1
router rip
network 172.16.0.0
end
show run
```

copy run start 不重启路由器，这项可以不要，但为了保存在路由器，必须要

进入第二台配置模式，en,conf t

```
no ip route 172.16.30.0 255.255.255.0 172.16.20.2
no ip route 172.16.40.0 255.255.255.0 172.16.10.1
router rip
network 172.16.0.0
end
copy run start
```

进入第三台配置模式，en,conf t

```
no ip route 172.16.40.0 255.255.255.0 172.16.30.2
no ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 172.16.20.1
router rip
network 172.16.0.0
end
copy run start
```

进入第四台配置模式，en,conf t

```
no ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 172.16.40.2
no ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.30.1
router rip
network 172.16.0.0
end
show run
copy run start
```

```
ping 172.16.10.2
show ip protocol
show ip route
```

2.3.1 实例讲解- RIP 的配置实验

1. 实验目的

通过本次实验，让学生了解 RIP 协议的工作原理及距离矢量算法生成路由表的过程。在路由器上通过设置运行 RIP 协议，并查看在路由器上所生成的最终路由表，是否和按照工作原理和距离矢量算法所生成的路由表相同，并对路由器建立路由表有一个深刻的认识。

2. 实验要求

按照下图的网络拓扑示意图，进行 RIP 协议的配置：



- (1) 根据上图和 RIP 协议的路由选择算法，先手工计算出各路由器的路由表。
- (2) 在路由器和 PC 上进行相应的配置，以实现 PC1 和 PC2 之间使用 RIP 协议能够相互连通。各 PC 机和路由器的 IP 相关参数如下表所示。

设备	端口	IP	掩码	默认网关
R1	S0	20.1.0.1	255.255.255.0	
	E0	10.0.0.2	255.255.255.0	
R2	S0	20.1.0.2	255.255.255.0	
	S1	30.1.0.1	255.255.255.0	
R3	S1	30.1.0.2	255.255.255.0	
	E0	40.1.0.1	255.255.255.0	
PC1		10.0.0.1	255.255.255.0	10.0.0.2
PC2		40.1.0.2	255.255.255.0	40.1.0.1

3. 实验所需要的设备

三台 Cisco2611 路由器，两台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 10.0.0.1 255.255.255.0
```

```
C:> ipconfig /dg 10.0.0.2
```

✧ 配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 40.1.0.2 255.255.255.0
```

```
C:> ipconfig /dg 40.1.0.1
```


✧ 配置路由器 R1:

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router(config)#hostname R1
```

```
R1(config)#int e0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
```

```
R1(config-if)#int s0
```

```
R1(config-if)#ip address 20.1.0.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#clock rate 64000
```

```
R1(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R1(config-if)#
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down
```

```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#router rip
```

```
R1(config-router)#network 10.0.0.0
```

```
R1(config-router)#network 20.1.0.0
```

```
R1(config-router)#end
```

```
R1#copy run start
```

```
Destination filename [startup-config]?
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
R1#
```

✧ 配置路由器 R2:

```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Router(config)#hostname R2
```

```
R2(config)#int s0
```

```
R2(config-if)#ip address 20.1.0.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#clock rate 64000
```

```
R2(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R2(config-if)#int s1
```

```
R2(config-if)#ip address 30.1.0.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#clock rate 64000
```

```
R2(config-if)#no shut
```

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
```

```
R2(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to down
```

```
R2(config-if)#exit
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 20.1.0.0
R2(config-router)#network 30.1.0.0
R2(config-router)#
R2(config-router)#end
R2#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

✧ 配置路由器 R3:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#int s1
R3(config-if)#ip address 30.1.0.2 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#int e0
R3(config-if)#ip address 40.1.0.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 40.1.0.0
R3(config-router)#network 30.1.0.0
R3(config-router)#end
R3#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

✧ 给出路由器 R1、R2、R3 路由表的屏幕截图

R1#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

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, * - candidate default

U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0

C 20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0

R 30.1.0.0/24 [120/1] via 20.1.0.2, 00:08:35, Serial0

R 40.1.0.0/24 [120/2] via 20.1.0.2, 00:05:41, Serial0

R1#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 24 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is

Incoming update filter list for all interfaces is

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Key-chain
Serial0	1	1 2	
Ethernet0	1	1 2	

Routing for Networks:

10.0.0.0

20.0.0.0

Routing Information Sources:

20.1.0.2	120	00:00:03
----------	-----	----------

Distance: (default is 120)

R2#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

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, * - candidate default

U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

C 20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0

R 10.0.0.0/24 [120/1] via 20.1.0.1, 00:02:18, Serial0

C 30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1

R 40.1.0.0/24 [120/1] via 30.1.0.2, 00:08:42, Serial1

R2#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 26 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is

Incoming update filter list for all interfaces is

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Key-chain
Serial0	1	1 2	
Serial1	1	1 2	

Routing for Networks:

20.0.0.0

30.0.0.0

Routing Information Sources:

20.1.0.1	120	00:00:00
30.1.0.2	120	00:00:00

Distance: (default is 120)

R3#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

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, * - candidate default

U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

C 30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1

C 40.1.0.0/24 is directly connected, Ethernet0

R 20.1.0.0/24 [120/1] via 30.1.0.1, 00:09:14, Serial1

R 10.0.0.0/24 [120/2] via 30.1.0.1, 00:06:39, Serial1

R3#show ip protocol

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 19 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Outgoing update filter list for all interfaces is

Incoming update filter list for all interfaces is

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Key-chain
Serial1	1	1 2	
Ethernet0	1	1 2	

Routing for Networks:

40.0.0.0

30.0.0.0

Routing Information Sources:

30.1.0.1 120 00:00:06

Distance: (default is 120)

2.4 创建 IGRP 配置动态路由命令讲解

进入配置模式,en,conf t

```
no router rip 不删除也可以，因为它适用的范围距离小
router igrp?
router igrp 100
network 172.16.0.0
end
copy run start
```

进入第二台配置模式,en,conf t

```
no router rip
router igrp?
router igrp 100
network 172.16.0.0
end
show run
copy run start
```

进入第三台配置模式,en,conf t

```
router igrp?
router igrp 100
network 172.16.0.0
end
show run
copy run start
```

进入第四台配置模式,en,conf t

```
router igrp?
router igrp 100
network 172.16.0.0
end
copy run start
```

```
ping 172.16.20.1
tracertoute 172.16.20.1
show ip route
```

conf t

```

router igrp 100
variance ?
variance 2
traffic-share ?
traffic-share balanced
variance 1
end

```

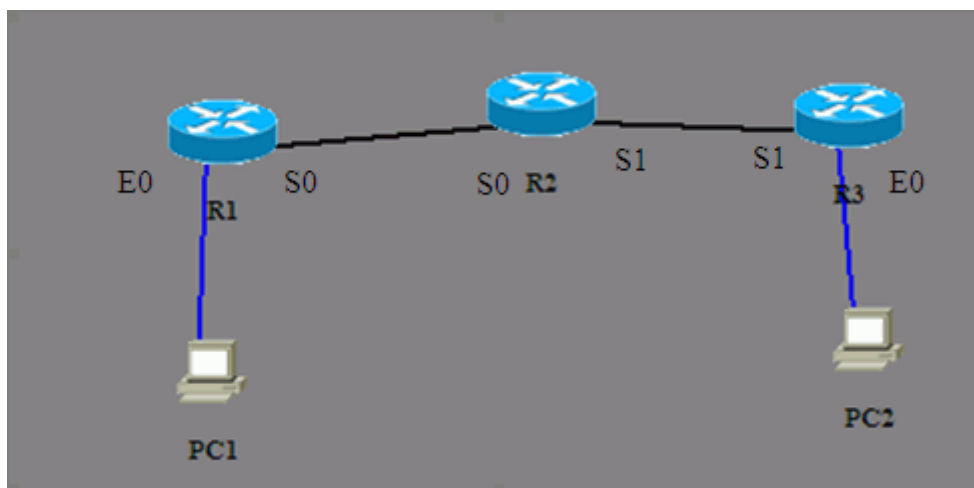
2.4.1 实例讲解- IGRP 的配置实验

1.实验目的

通过本次实验，让学生了解 IGRP 协议的配置过程，理解自治区域的概念，并对路由器的度量值所表示的含义有一个深刻的认识。

2. 实验要求

按照下图的网络拓扑示意图，进行 IGRP 协议的配置。



各 PC 机和路由器的 IP 相关参数如下表所示。

设备	端口	IP	掩码	默认网关
R1	S0	20.1.0.1	255.255.255.0	
	E0	10.0.0.2	255.255.255.0	
R2	S0	20.1.0.2	255.255.255.0	
	S1	30.1.0.1	255.255.255.0	
R3	S1	30.1.0.2	255.255.255.0	
	E0	40.1.0.1	255.255.255.0	
PC1		10.0.0.1	255.255.255.0	10.0.0.2
PC2		40.1.0.2	255.255.255.0	40.1.0.1

3. 实验所需要的设备

三台 Cisco2611 路由器，两台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 10.0.0.1 255.255.255.0
C:> ipconfig /dg 10.0.0.2
✧ 配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关:
C:> ipconfig /ip 40.1.0.2 255.255.255.0
C:> ipconfig /dg 40.1.0.1
✧ 配置路由器 R1:
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int e0
R1(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
R1(config-if)#int s0
R1(config-if)#ip address 20.1.0.1 255.255.255.0
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
R1(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down
R1(config-if)#exit
R1(config)#router igrp 1
R1(config-router)#network 10.0.0.0
R1(config-router)#network 20.1.0.0
R1(config-router)#end
R1#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```

✧ 配置路由器 R2:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#int s0
R2(config-if)#ip address 20.1.0.2 255.255.255.0
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
```

```
R2(config-if)#int s1
R2(config-if)#ip address 30.1.0.1 255.255.255.0
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R2(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to down
R2(config-if)#exit
R2(config)#router igrp 1
R2(config-router)#network 20.1.0.0
R2(config-router)#network 30.1.0.0
R2(config-router)#end
R2#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
```

✧ 配置路由器 R3:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#int s1
R3(config-if)#ip address 30.1.0.2 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 64000
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#int e0
R3(config-if)#ip address 40.1.0.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#router igrp 1
R3(config-router)#network 40.1.0.0
R3(config-router)#network 30.1.0.0
R3(config-router)#end
R3#copy run start
Destination filename [startup-config]?
```


Building configuration...

[OK]

R3#

✧ 给出路由器 R1、R2、R3 路由表的屏幕截图。

R1#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
 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, * - candidate default
 U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

C 10.0.0.0/24 is directly connected, Ethernet0
 C 20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0
 I 30.1.0.0/24 [100/651] via 20.1.0.2, 00:09:35, Serial0
 I 40.1.0.0/24 [100/1040] via 20.1.0.2, 00:06:30, Serial0

R1#show ip protocol

Routing Protocol is "igrp 1"
 Sending updates every 90 seconds, next due in 43 seconds
 Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed after 630
 Outgoing update filter list for all interfaces is not set
 Incoming update filter list for all interfaces is not set
 Default networks flagged in outgoing updates
 Default networks accepted from incoming updates
 IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
 IGRP maximum hopcount 100
 IGRP maximum metric variance 1
 Redistributing: igrp 1
 Routing for Networks:
 10.0.0.0
 20.0.0.0
 Routing Information Sources:
 20.1.0.2 100 00:00:03
 Distance: (default is 100)

R2#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
 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, * - candidate default
 U - per-user static route
 Gateway of last resort is not set
 C 20.1.0.0/24 is directly connected, Serial0
 I 10.0.0.0/24 [100/651] via 20.1.0.1, 00:02:40, Serial0
 C 30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1
 I 40.1.0.0/24 [100/651] via 30.1.0.2, 00:08:20, Serial1

R2#show ip protocol

Routing Protocol is "igrp 1"

Sending updates every 90 seconds, next due in 38 seconds
 Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed after 630

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Default networks flagged in outgoing updates

Default networks accepted from incoming updates

IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0

IGRP maximum hopcount 100

IGRP maximum metric variance 1

Redistributing: igrp 1

Routing for Networks:

20.0.0.0

30.0.0.0

Routing Information Sources:

20.1.0.1 100 00:00:03

30.1.0.2 100 00:00:03

Distance: (default is 100)

R3#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

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, * - candidate default

U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

C 30.1.0.0/24 is directly connected, Serial1

C 40.1.0.0/24 is directly connected, Ethernet0

I 20.1.0.0/24 [100/651] via 30.1.0.1, 00:06:25, Serial1

I 10.0.0.0/24 [100/1081] via 30.1.0.1, 00:04:44, Serial1

R3#show ip protocol

Routing Protocol is "igrp 1"

Sending updates every 90 seconds, next due in 63 seconds
Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed after 630
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Default networks flagged in outgoing updates
Default networks accepted from incoming updates
IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
IGRP maximum hopcount 100
IGRP maximum metric variance 1
Redistributing: igmp 1
Routing for Networks:
 40.0.0.0
 30.0.0.0
Routing Information Sources:
 30.1.0.1 100 00:00:03
Distance: (default is 100)

2.5 VLAN 配置命令

```
进入特权模式，en,show vlan
在 ms-dos 中 ipconfig 查看自己的 IP
vlan database
?
vlan ?
vlan 2
exit
conf t
int f 0/3
sw
switchport ?
switchport access ?
switchport access vlan 2
end
show
```

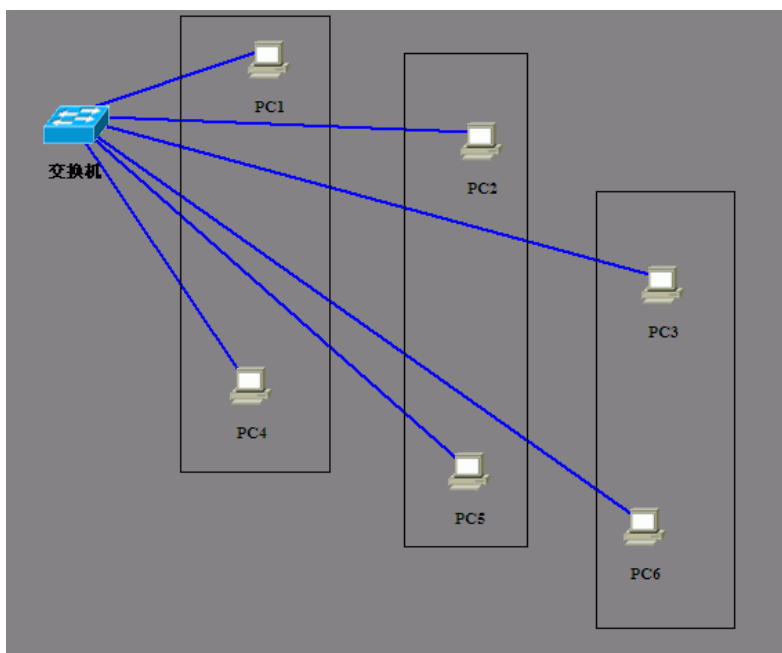
2.5.1 实例讲解—单交换机 VLAN 划分实验

1. 实验目的

通过本次实验，让学生对交换机的配置方法有一个初步的了解，并熟悉交换机配置的各种常用命令，且能对虚拟局域网配置是否正确进行验证。

2. 实验要求

按照下图的网络模型图，进行 VLAN 的配置。



要求如下：PC1 到 PC3 分别连接到 Cisco 3550 的以太网端口 1、2、3；PC4 到 PC6 分别连接到 Cisco 3550 的以太网端口 4、5、6。计算机 PC1 到 PC6 的 IP 地址和子网掩码分配如下表所示。其中 PC1 和 PC4 是一个 VLAN；PC2 和 PC5 是一个 VLAN；PC3 和 PC6 是一个 VLAN。

设备	IP	掩码	默认网关
PC1	211.85.203.211	255.255.255.0	211.85.203.254
PC2	211.85.203.212	255.255.255.0	211.85.203.254
PC3	211.85.203.213	255.255.255.0	211.85.203.254
PC4	211.85.203.214	255.255.255.0	211.85.203.254
PC5	211.85.203.215	255.255.255.0	211.85.203.254
PC6	211.85.203.216	255.255.255.0	211.85.203.254

3. 实验所需要的设备

一台 Cisco 3550 交换机，六台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.211 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.212 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置 PC3 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.213 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置 PC4 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.214 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置 PC5 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.215 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置 PC6 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 211.85.203.216 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 211.85.203.254
```

✧ 配置交换机：

//查看默认的 VLAN

//给交换机命名为 switchvlan

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname switchvlan
switchvlan(config)#
```

```
Switch>show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Gi0/1, Gi0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

//第一步，创建 VLAN

```
switchvlan(config)#vlan 2 name AAA
VLAN 2 added:
  Name:AAA
switchvlan(config-vlan)#vlan 3 name BBB
VLAN 3 added:
  Name:BBB
switchvlan(config-vlan)#vlan 4 name CCC
VLAN 4 added:
  Name:CCC
switchvlan(config-vlan)#end
switchvlan#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Gi0/1, Gi0/2
2	AAA	active	
3	BBB	active	
4	CCC	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
4	enet	100004	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

//第二步，将相应端口划入相应的 VLAN

```

switchvlan#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switchvlan(config)#int f0/1
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 2
switchvlan(config-if)#int f0/2
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 3
switchvlan(config-if)#int f0/3
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/4
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 2
switchvlan(config-if)#int f0/5
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 3
switchvlan(config-if)#int f0/6
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/7
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/8
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/9
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/10
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/11
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int f0/12
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int gi0/1
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#int gi0/2
switchvlan(config-if)#switchport mode access
switchvlan(config-if)#switchport access vlan 4
switchvlan(config-if)#end

```

//查看 VLAN 信息

```

switchvlan(config-if)#end
%LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan 1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan 1, changed state to down
switchvlan#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Gi0/1, Gi0/2
2	AAA	active	Fa0/1, Fa0/4
3	BBB	active	Fa0/2, Fa0/5
4	CCC	active	Fa0/3, Fa0/6
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
4	enet	100004	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0

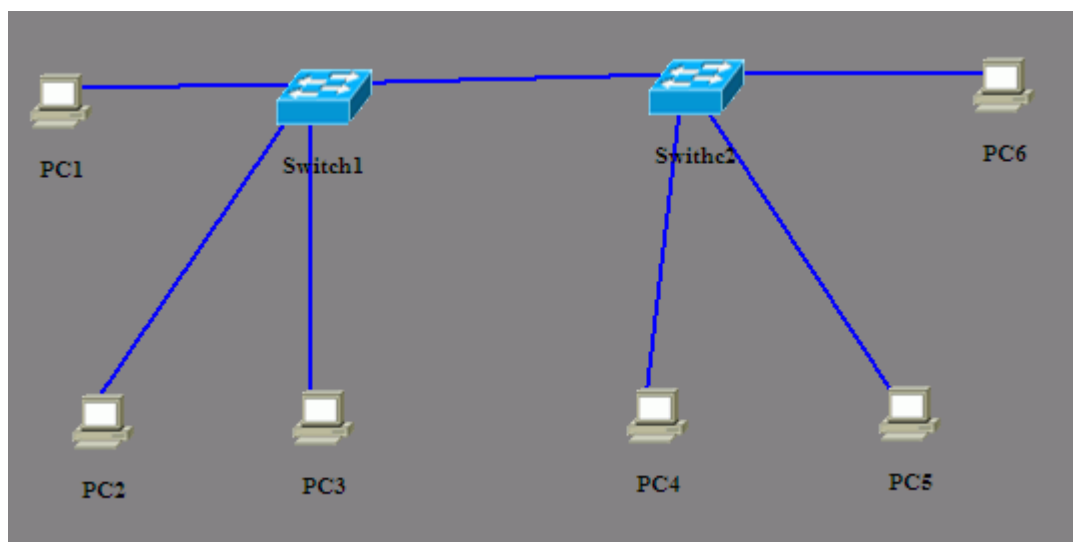
2.5.2 实例讲解—多交换机 VLAN 划分实验

1. 实验目的

通过本次实验，让学生能够实现在多个交换机之间如何进行 VLAN 的配置。

2. 实验要求

按照下图的网络模型图，进行 VLAN 的配置。



要求如下：PC1 到 PC3 分别连接到 Cisco 3550 Switch1 的以太网端口 1、2、3；PC4 到 PC6 分别连接到 Cisco 3550 Switch2 的以太网端口 1、2、3。交换机 Switch1 与 Switch2 之间通过各自的快速以太网接口 27 相连；计算机 PC1 到 PC6 的 IP 地址和子网掩码分配如下表所示。

设备	IP	掩码	默认网关
PC1	172.8.3.11	255.255.255.0	172.8.3.1
PC2	172.8.3.12	255.255.255.0	172.8.3.1
PC3	172.8.3.13	255.255.255.0	172.8.3.1
PC4	172.8.3.14	255.255.255.0	172.8.3.1
PC5	172.8.3.15	255.255.255.0	172.8.3.1
PC6	172.8.3.16	255.255.255.0	172.8.3.1

用两台交换机把 PC1、PC4 划分成一个 VLAN，VLAN 的号是 2，VLAN 的名字是 AAA；PC2、PC5 划分成一个 VLAN，VLAN 的号是 3，VLAN 的名字是 BBB；PC3、PC6 划分成一个 VLAN，VLAN 的号是 4，VLAN 的名字是 CCC。

3. 实验所需要的设备

两台 Cisco 3550 交换机，六台 PC 机。

4. 实验步骤

✧ 配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.11 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 172.8.3.1
```

✧ 配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.12 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 172.8.3.1
```

✧ 配置 PC3 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.13 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 172.8.3.1
```

✧ 配置 PC4 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.14 255.255.255.0
```

```
C:>ipconfig /dg 172.8.3.1
```


✧ 配置 PC5 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.15 255.255.255.0
```

```
C:> ipconfig /dg 172.8.3.1
```

✧ 配置 PC6 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

```
C:> ipconfig /ip 172.8.3.16 255.255.255.0
```

```
C:> ipconfig /dg 172.8.3.1
```

✧ 配置交换机：

//查看默认的 VLAN

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12Gi0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

//给交换机分别命名为 switch1、switch2

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname switch1
switch1(config)#
```

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname switch2
switch2(config)#
```

//第一步，创建 VLAN。在这个实验里把 switch1 作为 VTP 服务器，switch2 作为 VTP 客户。这样在 switch1 交换机上创建多个 VLAN，然后将这些 VLAN 信息传播到交换机 switch2。这样仅需要在 switch1 上创建 VLAN，而在 switch2 上就不需要再创建 VLAN 了。

```

switch1(config)#vlan 2 name AAA
VLAN 2 added:
  Name:AAA
switch1(config-vlan)#vlan 3 name BBB
VLAN 3 added:
  Name:BBB
switch1(config-vlan)#vlan 4 name CCC
VLAN 4 added:
  Name:CCC
switch1(config-vlan)#end
switch1#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12Gi0/2
2	AAA	active	
3	BBB	active	
4	CCC	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```

VLAN Type  SAID          MTU    Parent RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----

```

//第二步，将相应端口划入相应的 VLAN

```

Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch1(config)#int f0/1
switch1(config-if)#switchport mode access
switch1(config-if)#switchport access vlan 2
switch1(config-if)#int f0/2
switch1(config-if)#switchport mode access
switch1(config-if)#switchport access vlan 2
switch1(config-if)#int f0/3
switch1(config-if)#switchport mode access
switch1(config-if)#switchport access vlan 2
switch1(config-if)#no switchport access vlan 2
switch1(config-if)#switchport access vlan 4
switch1(config-if)#int f0/2
switch1(config-if)#no switchport access vlan 2
switch1(config-if)#switchport access vlan 3
switch1(config-if)#end
switch1#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Gi0/2
2	AAA	active	Fa0/1
3	BBB	active	Fa0/2
4	CCC	active	Fa0/3
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Switch2 也要将相应端口划入到 Vlan

友情提醒：如果要恢复原厂配置：no delete nvram。如果要撤销命令 no 原来的命令

//第三步，配置中继。交换机 switch1 在与交换机 switch2 之间共享信息之前，还需要在两个交换机之间建立连接。这两个交换机之间也可不设定中继连接，但这样在两个交换机之间仅能传输 VLAN1 的信息，而该实验中要求为两个交换机之间传输所有的 VLAN 信息。

```
switch1(config-if)#int G0/1
switch1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
switch1(config-if)#switchport mode trunk
switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
switch1(config-if)#
```

```
switch2(config)#int G0/1
switch2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
switch2(config-if)#switchport mode trunk
switch2(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
switch2(config-if)#
```

//第四步,配置 VTP。下面用一个 VTP 域名 snwei 来设定交换机 switch1,设定交换机 switch2 为 VTP 客户端,域名也必须为 snwei,否则不能够传递 VTP 信息,并且验证从服务器端到客户端更新 VTP 信息。

```
switch1(config)#vtp mode server
switch1(config)#vtp domain snwei

VTP domain snwei modified

switch1(config)#
```

```
switch2(config)#vtp mode client
switch2(config)#vtp domain snwei

VTP domain snwei modified

switch2(config)#
```

2.6 路由器的 IOS 命令

2.6.1 IOS 备份命令

Cisco TFTP Server

en

ping 172.16.50.100

show flash

show version

copy flash tftp

c2600-i-mz.120-7.T

172.16.50.100

输入回车（也可以改名）

2.6.2 IOS 恢复命令

进入路由器特权模式，ping 172.16.50.100

copy tftp flash

172.16.50.100

c2600-i-mz.120-7.T

回车

回车

回车

2.7 路由器的配置备份命令

```
进入特权模式，en,
ping 172.16.50.100
copy run tftp
172.16.50.100
回车
copy start
copy startup-config tftp
172.16.50.100
2620a-startup //更改名称
```

2.8 如何使用 cdp 协议命令

```
进入特权模式，en
show cdp
conf t
cdp timer 60
end
show cdp
show cdp ?
show cdp interface
show cdp entry *
show cdp neighbor
show cdp neighbor detail
conf t
no cdp run
end
show
show cdp n
conf
cdp run
end
show
show cdp n
show cdp n
show cdp n
show cdp n
```

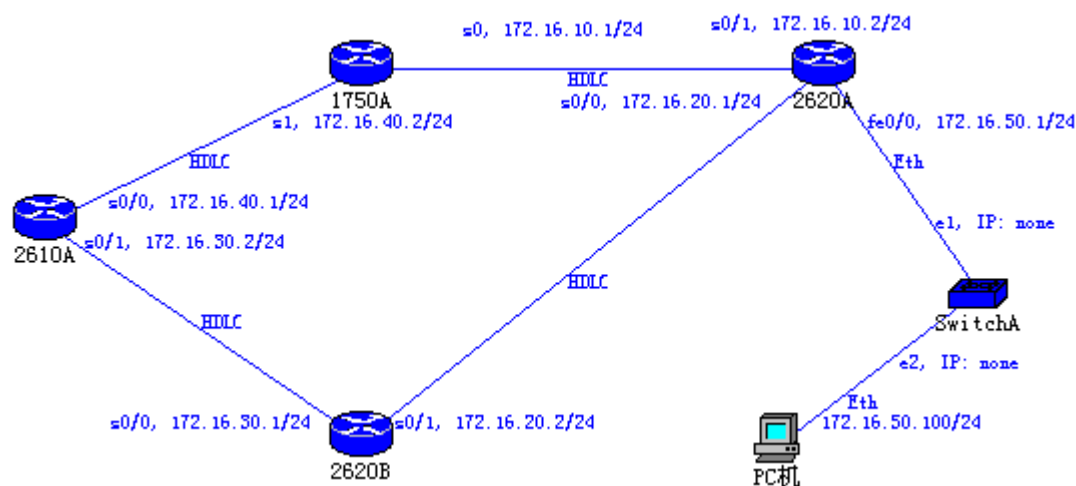
2.9 路由器的配置备份命令

```
进入特权模式，en
telnet 172.16.20.1
en
ctrl+shift+6 //切换到本地路由器上
172.16.30.1 //登录到另一台路由器上
en
show sessions
连击两次回车可以进入默认会话，进入特定会话，只要输入号码就行了，如 1 点两次回车
show user
exit
en
show user
clear line 66
回车 //会话断开了
show sessions
```

2.10 解析主机名命令

```
进入路由器特权模式，en
2620b
conf t
ip host 2620b 172.16.20.2
ip host 1750a 172.16.10.1
end
ping 2620b
ping 1750a
2620b
show hosts
```

2.11 如何配置 IP 标准访问列表



```

进入特权模式，en
conf t
access-list ?
access-list 10 permit 172.16.50.100 ?
access-list 10 permit 172.16.50.100 0.0.0.0
int fast 0/0
ip access-group 10 in
end
show access-list
show run
    
```

2.12 扩展 IP 访问列表的配置

```

en
conf t
access-list 110 deny ?
access-list 110 deny tcp ?
access-list 110 deny tcp host 172.16.50.100 host 172.16.10.1
tcp host 172.16.50.100 host 172.16.10.1 eq telnet log
access-list 110 permit ip any any
int f 0/0
ip access-group 110 in
end
    
```

在 MS-DOS 中 telnet 172.16.10.1
ping 172.16.10.1

2.13 配置 PPP 封装和验证

```
en
show interface s 0/0
conf t
hostname RouterA
int s 0/0
encap
encapsulation ppp
exit
username RouterB password cisco
int s 0/0
ppp authentication chap
end
show
show int s 0/0
到 RouterB 配置:
en
conf t
hostname RouterB
username RouterA password cisco
int s 0/1
encap
eccapsulation ppp
ppp
ppp authentication chap
end
show
show int s 0/0
show int s 0/1
debug ppp authen
```

2.14 HDLC 配置

```
en
conf t
int s 0/1
encap
encapsulation ?
```



```
encapsulation hdlc
```

再到另外一台路由器上去：

```
conf t
```

```
int s 0/0
```

```
encapsulation hdlc
```

```
end
```

```
show inter s 0/0;
```

第二部分

神州数码路由器、交换机、无线控制器配置

1. 路由器基础知识

1.1 改变路由器的命令状态

1.1.1 进入特权命令状态

在路由器用户命令状态下，输入“enable”后按 Enter 键，后即可进入特权命令状态，系统提示符为 *Hostname#*，如下图 1 所示。

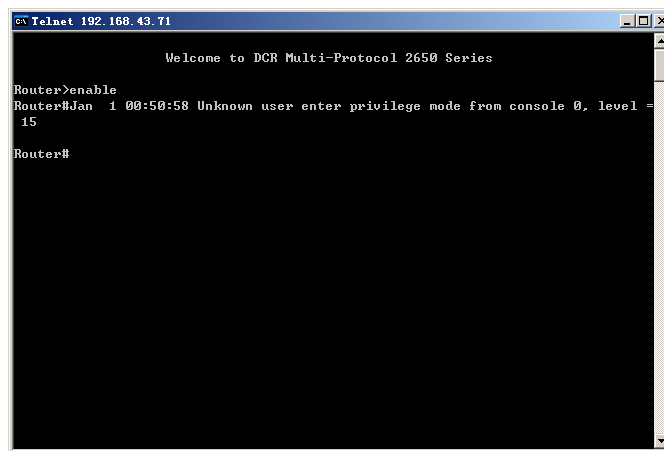


图 1 进入特权命令状态

1.1.2 退出特权命令状态

在特权命令状态下，输入“exit(在 cisco 下 dis 或者 disable)”后按 Enter 键，即可退出特权命令状态，返回到用户命令状态。

1.1.3 进入全局设置状态

在特权命令状态下，输入“config (在 cisco 下 conf t)”后按 Enter 键，即可进入全局设置命令状态，系统提示符为 *Hostname (config) #*，如图 2 所示。

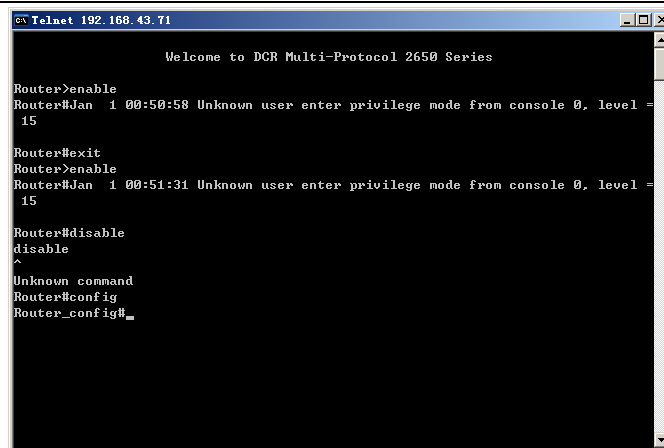


图2 进入全局设置命令状态

1.1.4 退出全局设置状态

在全局设置状态下，输入“exit（cisco 下“end”或 exit）”后按 Enter 键，即可退出全局设置状态，返回到特权命令状态。

1.1.5 进入局部设置状态

①进入端口设置状态

在全局设置状态下，输入“int type slot/number”后按 Enter 键，即可进入端口设置命令状态，系统提示符为 *Hostname (config-if0/0) #*，如图 3 所示。

Route-A_config#interface fastethernet 0/0

Route-A_config_f0/0#

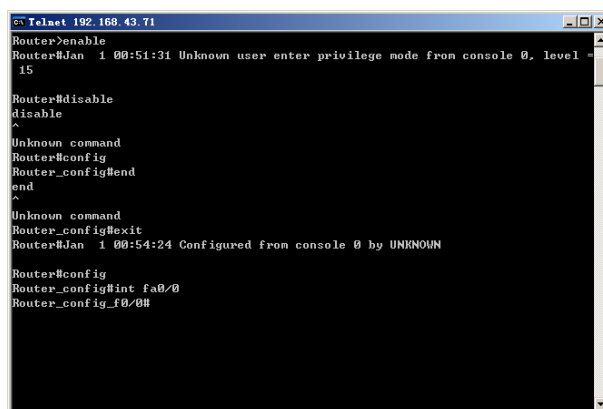


图3 进入端口设置状态

② 进入线路设置状态

在全局设置状态下，输入 “line type slot/number”后按 Enter 键，即可进入线路设置命令状态，系统提示符为 *Hostname (config-line) #*，如图 4 所示。

Route-A_config#line console 0

Route-A_config_line#

```

CA Telnet 192.168.43.71
Router#Jan 1 00:50:58 Unknown user enter privilege mode from
15

Router#exit
Router>enable
Router#Jan 1 00:51:31 Unknown user enter privilege mode from
15

Router#disable
disable
^
Unknown command
Router#config
Router_config#end
end
^
Unknown command
Router_config#exit
Router#Jan 1 00:54:24 Configured from console 0 by UNKNOWN

Router#config
Router_config#int fa0/0
Router_config_f0/0#exit
Router_config#line vty 0 4
Router_config_line#
    
```

图 4 进入线路设置状态

③ 进入路由设置状态

在全局设置状态下，输入 “router protocol”后按 Enter 键，即可进入路由设置命令状态，系统提示符为 *Hostname (config-router) #*，如图 5 所示。

Route-A_config#router rip

Route-A_config_rip#

```

CA Telnet 192.168.43.71

end
^
Unknown command
Router_config#exit
Router#Jan 1 00:54:24 Configured from console 0 by UNKNOWN

Router#config
Router_config#int fa0/0
Router_config_f0/0#exit
Router_config#line vty 0 4
Router_config_line#exit
Router_config#router rip
Router_config_rip#
    
```

图 5 进入路由设置状态

1.1.6 退出局部设置状态

在局部设置状态下，输入“exit”后按 Enter 键，即可退出局部设置状态，返回到全局设置状态；若输入“exit(cisco 下 end)”后按 Enter 键，即可退出局部设置和全局设置状态，直接返回到特权命令状态。

1.2 查看路由器的基本信息、当前设置，检查运行状态

1.2.1 查看路由器基本信息

在特权命令状态下，输入“show version”后按 Enter 键，即可查看路由器的 IOS 版本和基本配置等信息，如图 6 所示。

```
Route-A#show ver
Digitalchina Internetwork Operating System Software
1702E Series Software, Version 1.3.3C (MIDDLE), RELEASE SOFTWARE
Copyright 2006 by Digital China Networks(BeiJing) Limited
Compiled: 2006-10-31 13:41:32 by system, Image text-base: 0x6004
ROM: System Bootstrap, Version 0.3.9
Serial num:8IRTB8117205000073, ID num:903219
System image file is "DCR17V1.3.3C.bin"
DCR-1702E (PowerPC) Processor
65536K bytes of memory,7168K bytes of flash
Route-A uptime is 0:06:05:36, The current time: 2004-01-01 06:05:36
Slot 0: FEC Slot
  Port 0: 10/100Mbps full-duplex Ethernet
  Port 1: 10M Ethernet
  Port 2: serial
```

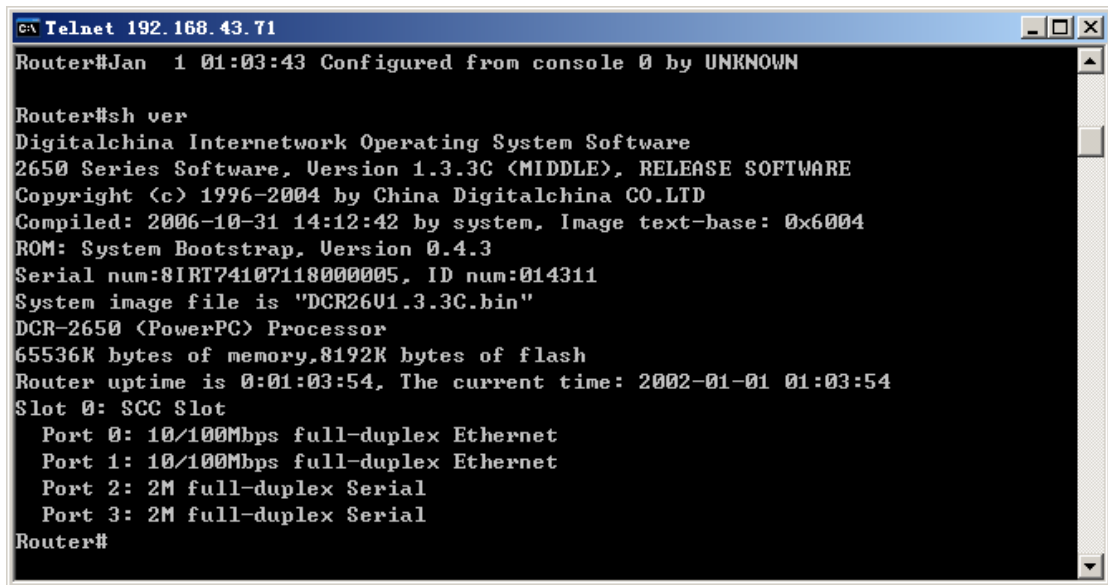


图 6 路由器 show version 运行结果

1.2.2 查看路由器的运行状态

在特权命令状态下，输入“show running-config”后按 Enter 键，即可查看路由器的当前设置和运行状态信息，如图 7 所示。

```
Route-A#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration:
```

```
!version 1.3.3C
```

```
service timestamps log date
```

```
service timestamps debug date
```

```
no service password-encryption
```

```
!
```

```
hostname Route-A
```

```
interface FastEthernet0/0
```

```
no ip address
```

```
no ip directed-broadcast
```

```
!
```

```
interface Ethernet0/1
```

```
no ip address
```

```
no ip directed-broadcast
```

```
duplex half
interface Serial0/2
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 physical-layer speed 64000
router rip
 ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2
 ip http set-wan-count 1
```

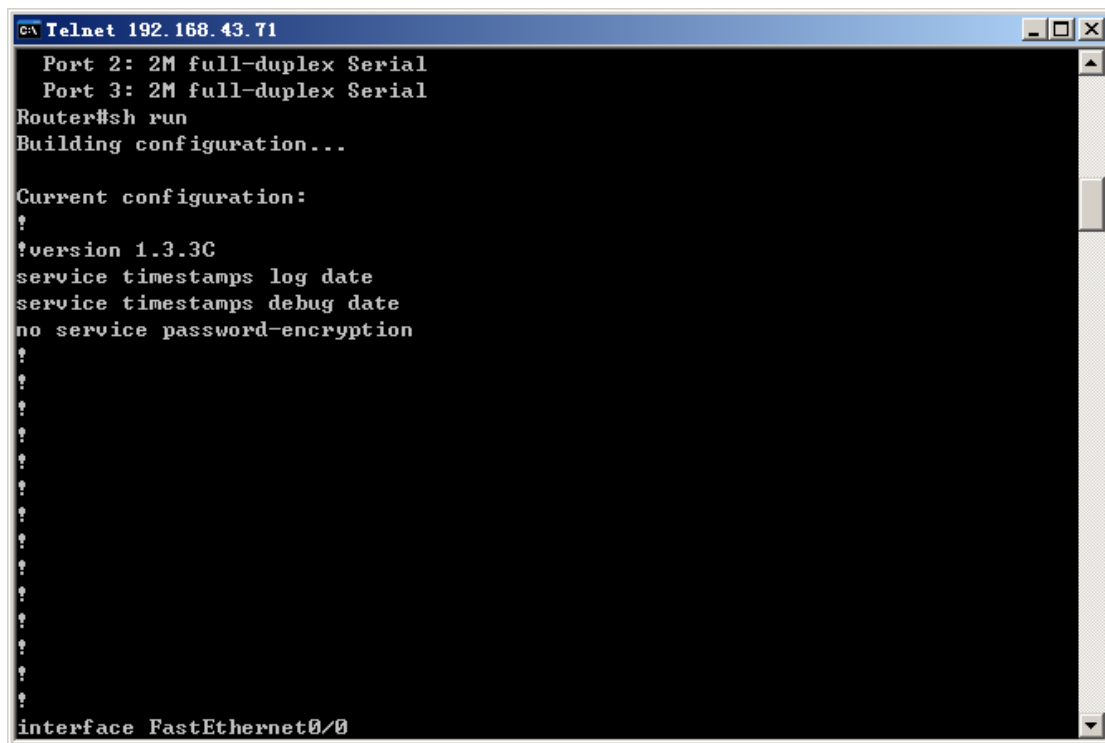


图 7 路由器 show running-config 运行结果

1.2.3 查看路由器的端口信息

在特权命令状态下，输入“show interface”后按 Enter 键，即可查看路由器的端口的状态和相关数据信息，如图 8 所示。

```
Route-A#show interface
FastEthernet0/0 is down, line protocol is down
address is 00e0.0f93.9064
MTU 1500 bytes, BW 100000 kbit, DLY 10 usec
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive not set
ARP type: ARPA, ARP timeout 00:03:00
```



```
60 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
60 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
Half-duplex, 10Mb/s, 100BaseTX, 0 Interrupt
  0 packets input, 0 bytes, 200 rx_freebuf
  Received 0 unicasts, 0 lowmark, 0 ri, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 framing, 0 overrun, 0 long
  0 packets output, 0 bytes, 50 tx_freebd, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 babbles, 0 late collisions, 0 deferred, 0 err600
  0 lost carrier, 0 no carrier 0 grace stop 0 bus error
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Ethernet0/1 is down, line protocol is down
address is 00e0.0f93.9065
  MTU 1500 bytes, BW 10000 kbit, DLY 100 usec
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not set
  ARP type: ARPA, ARP timeout 00:03:00
60 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
60 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
Half-duplex, 10Mb/s, 10BaseTX, 0 Interrupt
  0 packets input, 0 bytes, 100 rx_freebuf
  Received 0 unicasts, 0 lowmark, 0 ri, 0 rx_busy
  0 input errors, 0 CRC, 0 framing, 0 overrun
  0 long, 0 i_collisions, 0 discard, 0 no buffer
  0 packets output, 0 bytes, 50 tx_freebd, 0 underruns
  0 output errors, 0 o_collisions, 0 late collisions
  0 lost carrier, 0 output buffer failures
Serial0/2 is up, line protocol is up
Mode=Sync DCE Speed=64000
DTR=UP,DSR=UP,RTS=UP,CTS=UP,DCD=UP
MTU 1500 bytes, BW 64 kbit, DLY 2000 usec
Interface address is 192.168.1.1/24
Encapsulation prototol HDLC, link check interval is 10 sec
Octets  Received0, Octets Sent 0
Frames Received 0, Frames Sent 0, Link-check Frames Received2199
```

Link-check Frames Sent 2220, LoopBack times 0

Frames Discarded 0, Unknown Protocols Frames Received 0, Sent failuile 0

Link-check Timeout 0, Queue Error 0, Link Error 0,

60 second input rate 20 bits/sec, 0 packets/sec!

60 second output rate 20 bits/sec, 0 packets/sec!

2199 packets input, 52776 bytes, 5 unused_rx, 0 no buffer

0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort

2220 packets output, 53280 bytes, 8 unused_tx, 0 underruns

error:

0 clock, 0 grace

PowerQUICC SCC specific errors:

0 recv allocb mblk fail 0 recv no buffer

0 transmitter queue full 0 transmitter hwqueue_full

```

c:\ Telnet 192.168.43.71
?
?
?
?
Router#l6~
^
Unknown command
Router#sh int
FastEthernet0/0 is down, line protocol is down
address is 00e0.0f27.bf30
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 10 usec
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not set
  ARP type: ARPA, ARP timeout 00:03:00
  60 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
  60 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec!
  Half-duplex, 10Mb/s, 100BaseTX, 0 ii, 0 oi
    0 packets input, 0 bytes, 200 rx_freebuf
    Received 0 unicasts, 0 lowmark, 0 ri, 0 input errors
    0 overrun, 0 CRC, 0 framing, 0 busy, 0 long, 0 discard, 0 throttles
    0 packets output, 0 bytes, 50 tx_freebd, 0 output errors
    0 underrun, 0 collisions, 0 late collisions, 0 deferred, 0 reTx expired
    0 resets, 0 lost carrier, 0 no carrier 0 grace stop 0 bus error
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 tx errors
--More--

```

图 8 路由器 show interface 运行结果

1.2.4 查看路由器的线路信息

在特权命令状态下，输入“show line”后按 Enter 键，即可查看路由器的线路的状态和相关数据信息，如图 9 所示。

Route-A#show line

No. Type Len Width Terminal Remote-address Interface

```
0 CTY 24 80 ANSI - -
```

Line(s) not in async mode or with no hardware support:

```
1 - 65
```

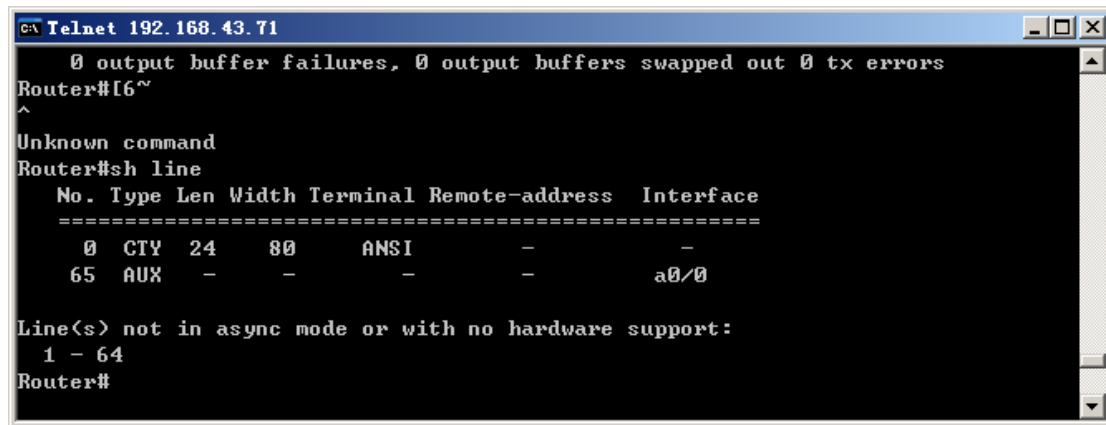


图 9 路由器 show line 运行结果

1.2.5 查看路由器的路由信息

在特权命令状态下，输入“show ip route”后按 Enter 键，即可查看路由器 IP 路由的状态和相关数据信息，如图 10 所示。

```
Route-A#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected

D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area

ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2

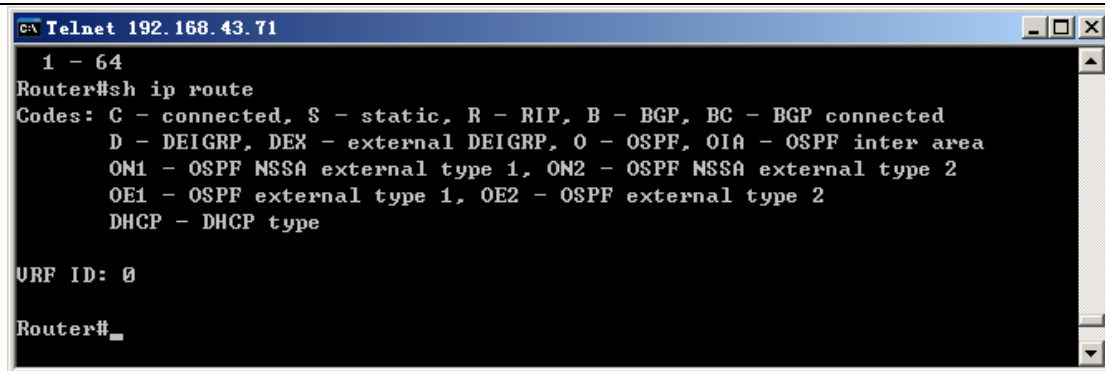
OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2

DHCP - DHCP type

```
VRF ID: 0
```

```
C      192.168.1.0/24      is directly connected, Serial0/2
```

```
S      192.168.2.0/24      [1,0] via 192.168.1.2(on Serial0/2)
```



```
CA Telnet 192.168.43.71
1 - 64
Router#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected
        D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area
        ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
        OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
        DHCP - DHCP type
URF ID: 0
Router#
```

图 10 路由器 show ip route 运行结果

1.2.6 退出特权模式

在路由器特权命令状态下，输入“exit（cisco 下 dis 等）”后按 Enter 键，即可退出特权命令状态，返回到用户命令状态。

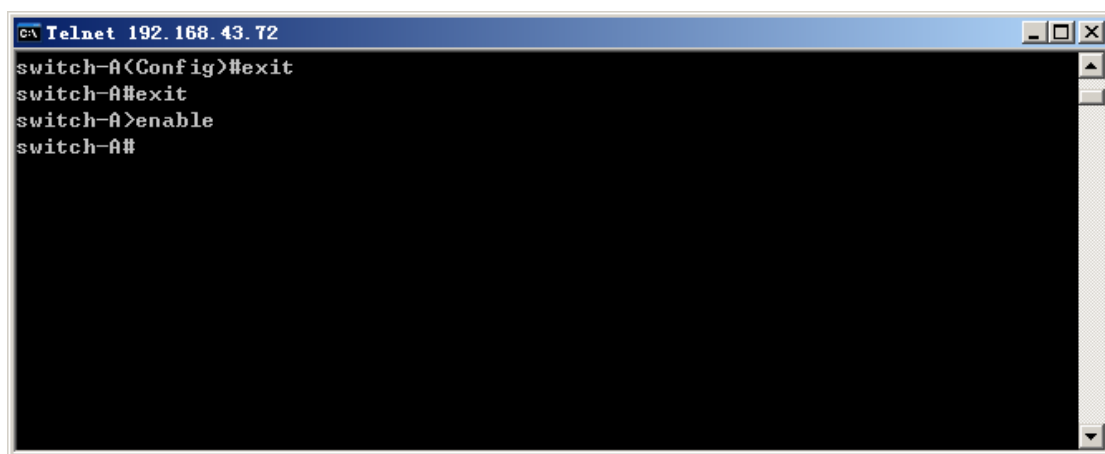
在用户命令状态下，输入“q”后按 Enter 键可以退出 telnet 命令状态。

2. 交换机基础知识

2.1 改变路由器的命令状态

2.1.1 进入特权命令状态

在交换机用户命令状态下，输入“enable”后按 Enter 键，即可进入特权命令状态，系统提示符为 Switchername#。如图 11 所示。



```
CA Telnet 192.168.43.72
switch-A(Config)#exit
switch-A#exit
switch-A>enable
switch-A#
```

图 11 特权命令图

2.1.2 进入全局命令状态

在交换机特权用户命令状态下，输入“config (config terminal, config)”后按 Enter 键后即可进入特权命令状态，系统提示符为 Switchername #。如图 12 所示。

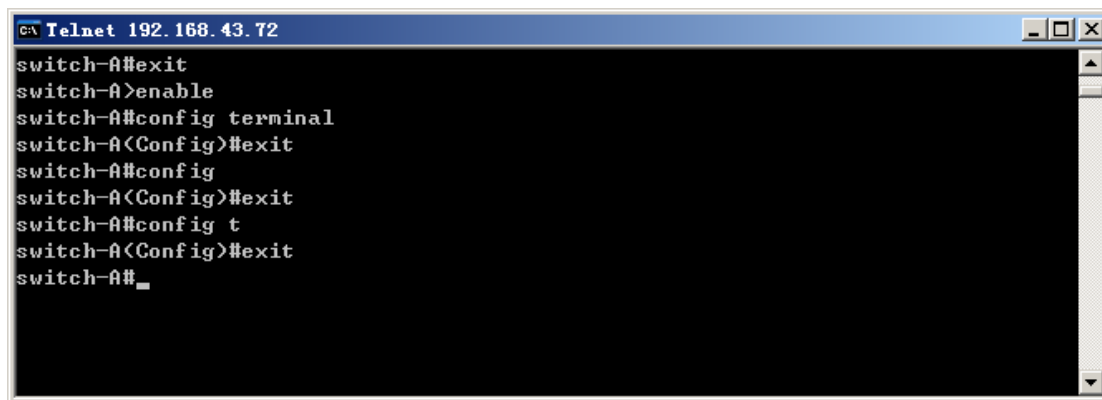


图 12 全局命令图

2.2 查看交换机的基本信息、当前设置，检查运行状态

2.2.1 查看交换机基本信息

在特权命令状态下，输入“show version”后按 Enter 键，即可查看交换机的 IOS 版本和基本配置等信息，如图 13 所示。

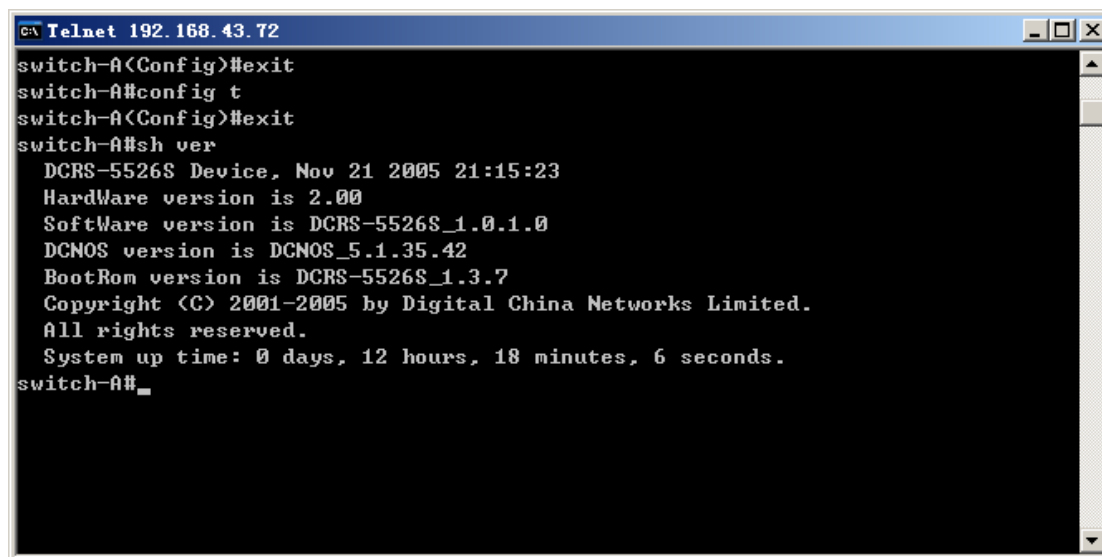
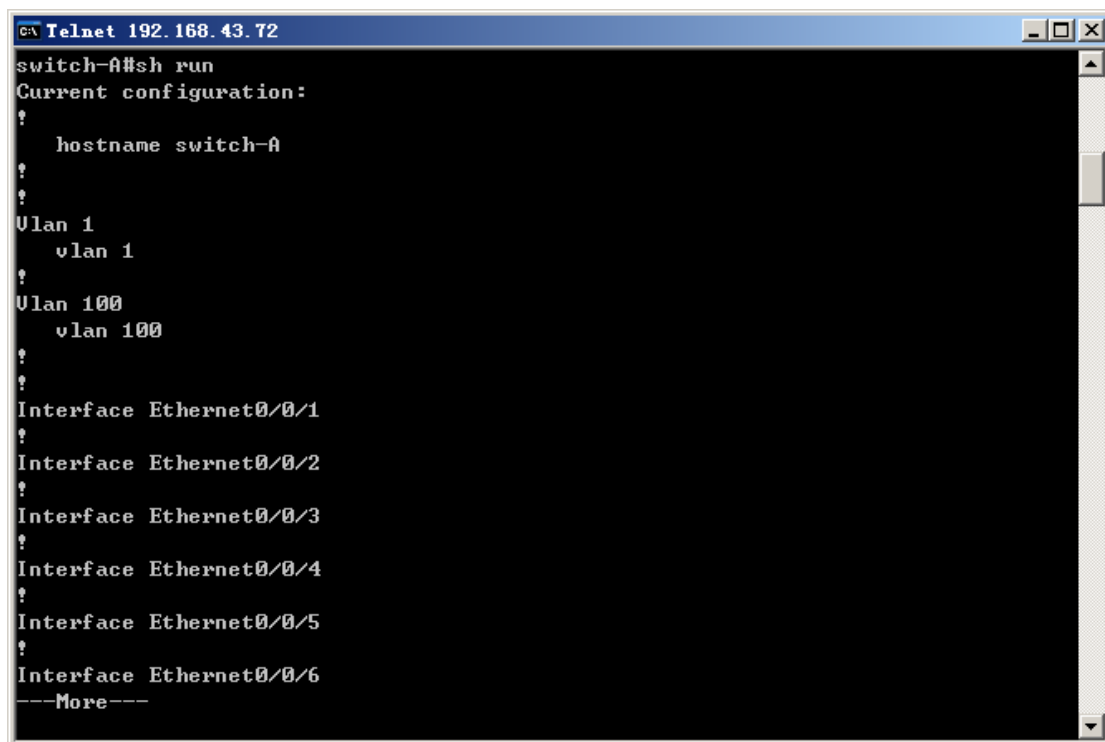


图 13 交换机 show version 运行结果

2.2.2 查看交换机的运行状态

在特权命令状态下，输入“show running-config”后按 Enter 键，即可查看交换机的当前设置和运行状态信息，如图 14 所示。图中显示交换机的各个接口情况。Ethernet0/0/1 表示：ethernet 表示以太网。第一个 0 表示第一个堆叠交换机，第二个 0 表示模块 0（一个交换机一般分为模块 0（M0），模块 1（M1），模块 2（M2）），第三个数字表示端口标识号。



```
CA Telnet 192.168.43.72
switch-A#sh run
Current configuration:
?
  hostname switch-A
?
?
Vlan 1
  vlan 1
?
Vlan 100
  vlan 100
?
?
Interface Ethernet0/0/1
?
Interface Ethernet0/0/2
?
Interface Ethernet0/0/3
?
Interface Ethernet0/0/4
?
Interface Ethernet0/0/5
?
Interface Ethernet0/0/6
---More---
```

图 14 交换机 show running-config 运行结果

2.2.3 查看交换机的端口信息

在特权命令状态下，输入“show interface”后按 Enter 键，即可查看交换机的端口的状态和相关数据信息，如图 15 所示。

```

CA Telnet 192.168.43.72
switch-A#sh interface
Ethernet0/0/1 is up, line protocol is down, last change SUN DEC 31 23:59:55 2000
Ethernet0/0/1 is Layer2 port, alias name is <null>
hardware is Fast-Ethernet, address is 00-03-0F-0B-69-1C
MTU 1500 bytes, input BW is 10000 Kbit, output BW is 10000 Kbit
Encapsulation ARPA, Loopback not set
Auto-duplex:Negotiation Half-duplex Auto-speed:Negotiation 10M bits
FlowControl is OFF MDI type is Auto
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
0 input errors, 0 CRC, 0 frame alignment, 0 overrun, 0 ignored
0 abort, 0 length error, 0 pause frame
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 0 pause frame

Ethernet0/0/2 is up, line protocol is down, last change SUN DEC 31 23:59:56 2000
Ethernet0/0/2 is Layer2 port, alias name is <null>
hardware is Fast-Ethernet, address is 00-03-0F-0B-69-1C
MTU 1500 bytes, input BW is 10000 Kbit, output BW is 10000 Kbit
Encapsulation ARPA, Loopback not set
Auto-duplex:Negotiation Half-duplex Auto-speed:Negotiation 10M bits
FlowControl is OFF MDI type is Auto
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
---More---

```

图 15 交换机 show interface 运行结果

2.2.4 查看交换机的路由信息

在特权命令状态下，输入“show ip route”后按 Enter 键，即可查看交换机 IP 路由的状态和相关数据信息，如图 16 所示。

```

CA Telnet 192.168.43.72
vlan                -- Ulan Commands
web-user            -- Set web user and password
wrr-queue           -- Configure weighted queues

switch-A(Config)#
switch-A(Config)#
switch-A(Config)#sh ip route
> Unrecognized command or illegal parameter!
switch-A(Config)#exit
switch-A#show ip route
Total route items is 0, the matched route items is 0
Codes: C - connected, S - static, R - RIP derived, O - OSPF derived
       A - OSPF ASE, B - BGP derived, D - DUMRP derived

  Destination      Mask      Nexthop      Interface      Preference
switch-A#

```

图 16 交换机 show ip route 运行结果

2.3 交换机其他命令

在交换机特权命令状态下，输入“exit”后按 Enter 键，即可退出特权命令状态，返回到

用户命令状态。此外，还要一些命令如：（在特权命令下）

输入：show v? !查看 V 开头的命令

清空交换机配置：

switch>enable

switch#>set default !默认设置

are you sure?[Y/N]=Y !是否确认

switch#>write !写入

switch#>show startup-config !显示当前的 startup-config

switch#>reload !重新启动交换机

其运行情况如图 17 所示。

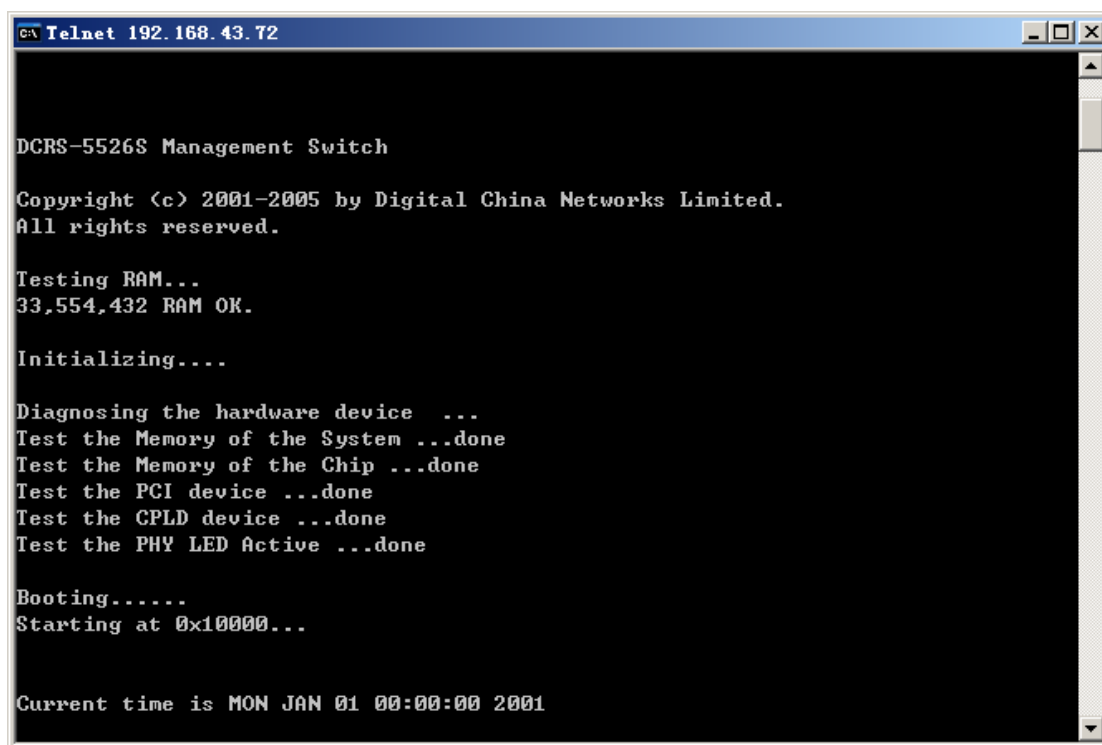
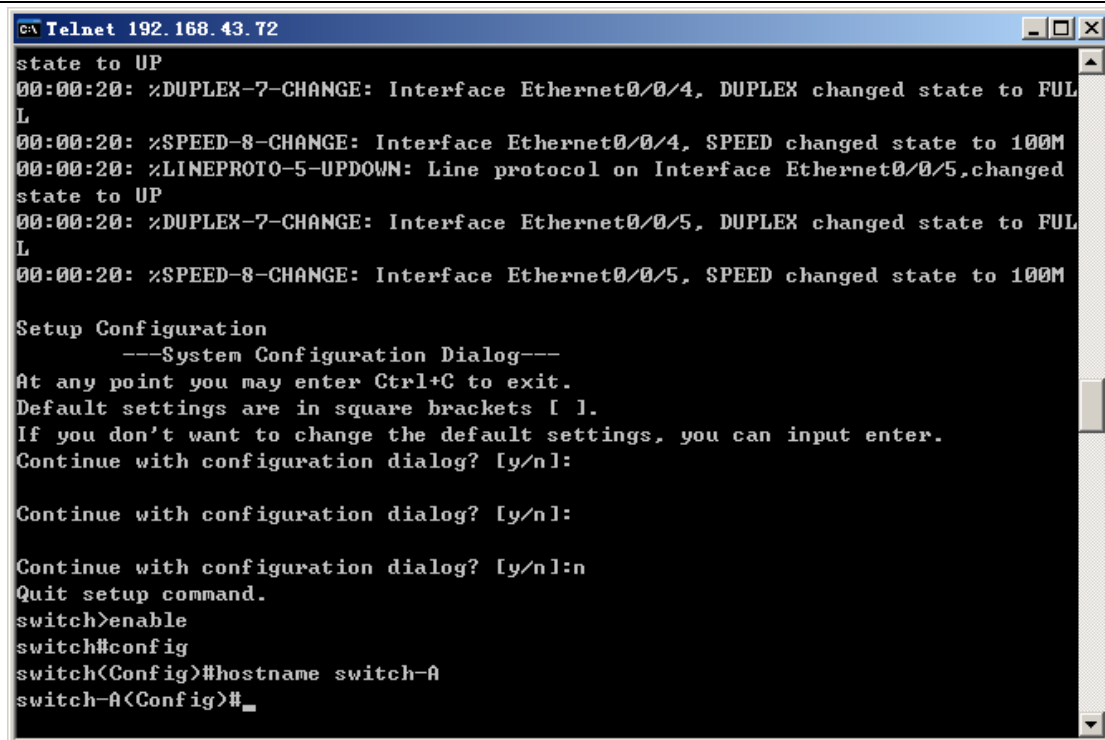


图 17 重新启动后的结果图

在特权状态下输入 hostname switch-A 修改其名称。其运行情况如图 18 所示。



```
C:\ Telnet 192.168.43.72
state to UP
00:00:20: %DUPLX-7-CHANGE: Interface Ethernet0/0/4, DUPLEX changed state to FULL
00:00:20: %SPEED-8-CHANGE: Interface Ethernet0/0/4, SPEED changed state to 100M
00:00:20: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0/5, changed state to UP
00:00:20: %DUPLX-7-CHANGE: Interface Ethernet0/0/5, DUPLEX changed state to FULL
00:00:20: %SPEED-8-CHANGE: Interface Ethernet0/0/5, SPEED changed state to 100M

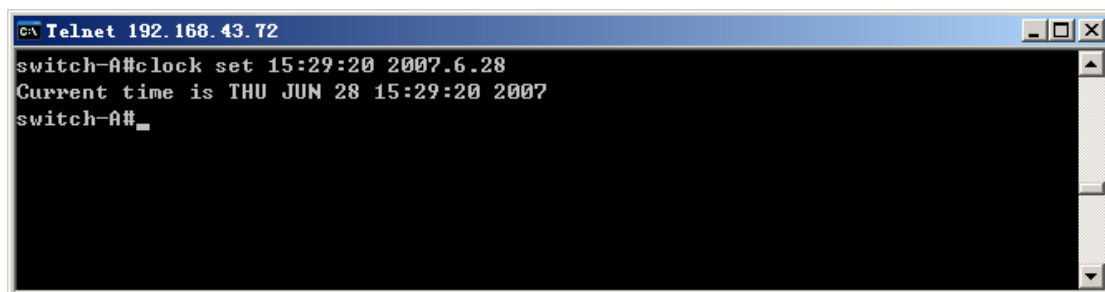
Setup Configuration
---System Configuration Dialog---
At any point you may enter Ctrl+C to exit.
Default settings are in square brackets [ ].
If you don't want to change the default settings, you can input enter.
Continue with configuration dialog? [y/n]:

Continue with configuration dialog? [y/n]:

Continue with configuration dialog? [y/n]:n
Quit setup command.
switch>enable
switch#config
switch(Config)#hostname switch-A
switch-A(Config)#
```

图 18 修改交换机的名称

设置交换机系统日期和时钟（注意，在用户状态下输入，而不是特权模式下输入），输入 clock set ?。其运行情况如图 19 所示。



```
C:\ Telnet 192.168.43.72
switch-A#clock set 15:29:20 2007.6.28
Current time is THU JUN 28 15:29:20 2007
switch-A#
```

图 19 交换机时钟的设置

3. 无线控制器基础知识

3.1 神州数码路由器无线控制器简介

DCWS-6028 有线无线智能一体化控制器(AC, Access Controller)是神州数码网络(以下简称 DCN)自主研发的新一代盒式高性能万兆上联智能无线控制器，专为大、中型无线网络环境设计，配合 DCN 智能无线 AP，组成可集中管理的无线局域网(WLAN)。



图 20 DCWS-6028 无线控制器

3.2 无线控制器配置原则

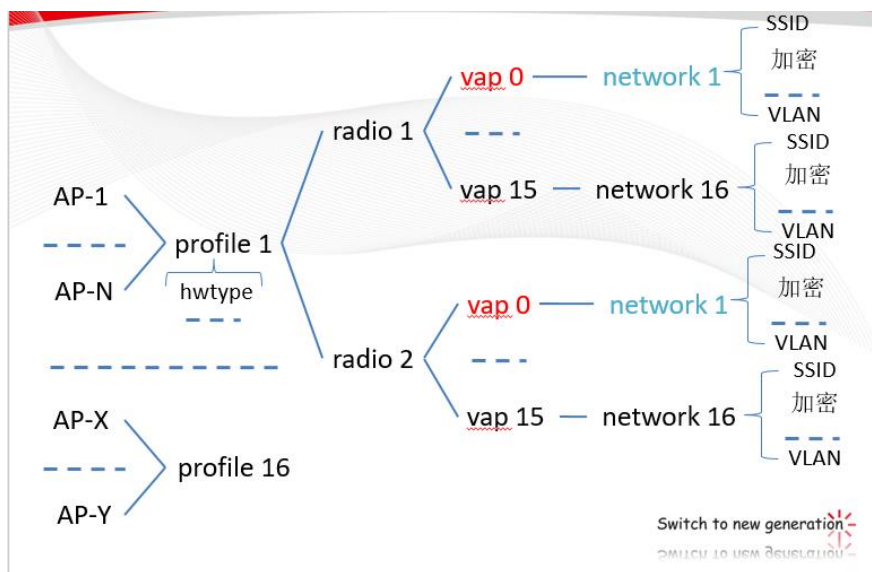


图 21 无线控制器配置原则

每个 AP 关联一个 profile，默认关联到 profile 1 上

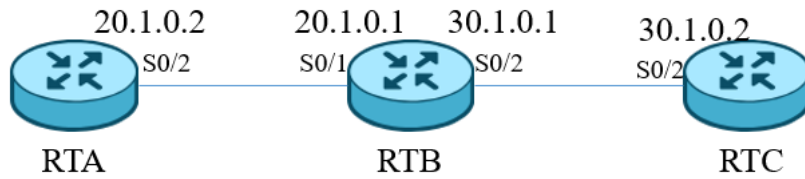
network 1-1024 为全局配置，且与 vap 对应，即 network 1 对应 vap 0，network 2 对应 vap 1
radio 1 对应 AP 上 2.4Ghz 工作频段，radio 2 对应 AP 上 5Ghz 工作频段

更改 profile 的配置，都要下发一次，下发命令是：wireless ap profile apply X，X 表示 profile 序号，所有应用这个 profile 的 AP 都会更新配置

AP 断电再注册到 AC 上时，AC 会自动下发 profile 配置

4. 路由器交换机无线控制器实验部分

4.1 神州数码路由器静态路由配置实验讲解



✧ 配置路由器 RTA:

Router>enable

Router#config

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname R1

R1(config)#interface s0/2

R1(config-if)#ip address 20.1.0.2 255.255.255.0

R1(config-if)#encapsulation ppp

R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#

R1(config-if)#exit

R1(config)#ip route 30.1.0.0 255.255.255.0 20.1.0.1

R1(config)#end

✧ 配置路由器 RTB:

Router>enable

Router#config

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname R2

R2(config)#interface s0/1

R2(config-if)#ip address 20.1.0.1 255.255.255.0

R2(config-if)#physical-layer speed 64000

R1(config-if)#encapsulation ppp

R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#interface s0/2

R2(config-if)#ip address 30.1.0.1 255.255.255.0

R2(config-if)# physical-layer speed 64000

R1(config-if)#encapsulation ppp

R2(cnfig-if)#no shut

✧ 配置路由器 RTC:

Router>enable

Router#config

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname R3

R3(config)#interface s0/2

R3(config-if)#ip address 30.1.0.2 255.255.255.0

R1(config-if)#encapsulation ppp

R3(config-if)#no shut

```
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to up
R3(config-if)#exit
R3(config)#ip route 20.1.0.0 255.255.255.0 30.1.0.1
```

4.2 神州数码路由器 RIP 动态路由配置实验讲解

✧ （操作环境见附录 1）

实验部分操作

✧ DCR-2655-1 配置

Router>enable 进入特权模式

Router# config 进去全局配置模式

Router_config#interface serial 0/1 进入串口 0/1

Router_config_s0/1#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 配置串口 0/1 的 IP 地址

Router_config_s0/1#physical-layer speed 64000 配置时钟频率

Router_config_s0/1#encapsulation ppp 配置接口封装模式

Router_config#interface serial 0/2

Router_config_s0/2#ip add 192.168.3.1 255.255.255.0 配置串口 0/2 的 IP 地址

Router_config_s0/2#physical-layer speed 64000 配置时钟频率

Router_config_s0/2#encapsulation ppp 配置接口封装模式

exit

Router_config#router rip 配置 rip 路由协议

Router_config_rip#network 192.168.2.0 255.255.255.0 宣告网段

Router_config_rip#network 192.168.3.0 255.255.255.0 宣告网段

Router_config_rip#version 2 定义 rip 路由协议版本

Router_config_rip#no auto-summary 关闭自动汇总功能

✧ DCR-1702E-2 配置

Router>enable 进入特权模式

Router# config 进去全局配置模式

Router_config#interface serial 0/2 进入串口 0/2

Router_config_s0/2#ip add 192.168.2.2 255.255.255.0 配置串口 0/2 的 IP 地址

Router_config_s0/2#encapsulation ppp 配置接口封装模式

exit

Router_config#router rip

Router_config_rip#network 192.168.2.0 255.255.255.0 宣告网段

Router_config_rip#version 2 定义 rip 路由协议版本

Router_config_rip#no auto-summary 关闭自动汇总功能

✧ DCR-1702E-3 配置

Router>enable 进入特权模式

Router# config 进去全局配置模式

Router_config#interface serial 0/2 进入串口 0/2

Router_config_s0/2#ip add 192.168.3.2 255.255.255.0 配置串口 0/2 的 IP 地址

Router_config_s0/2#encapsulation ppp 配置接口封装模式

exit

Router_config#router rip

Router_config_rip#network 192.168.3.0 255.255.255.0 宣告网段

Router_config_rip#version 2 定义 rip 路由协议版本

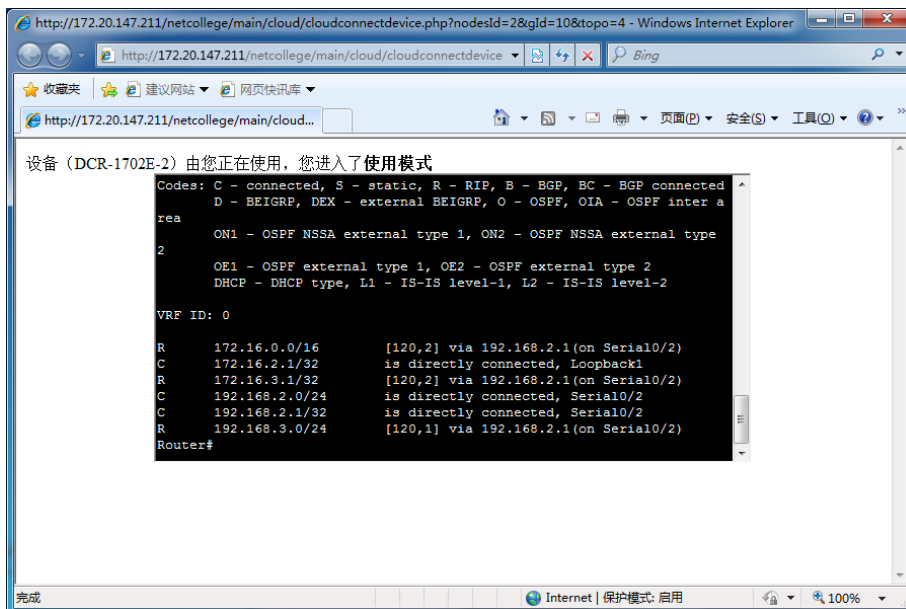
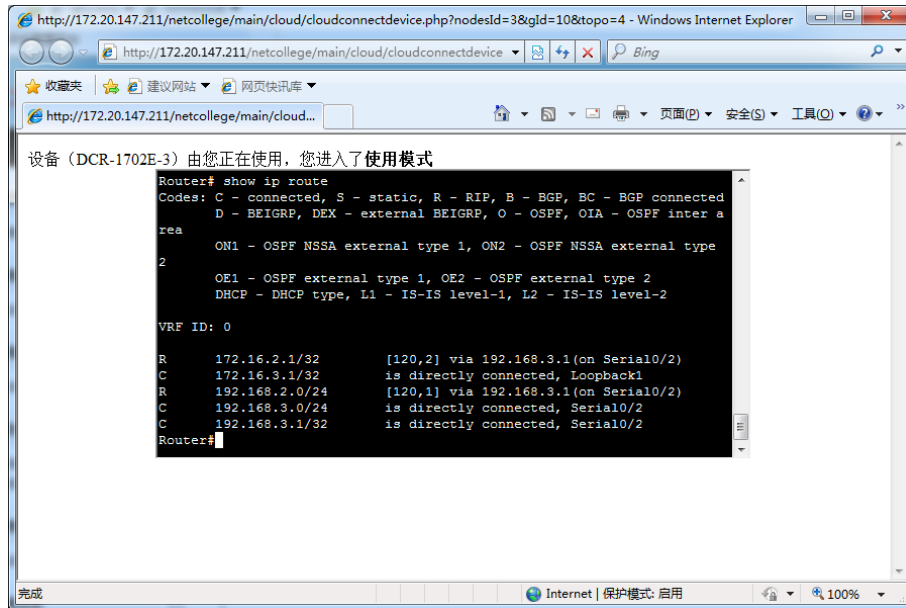
Router_config_rip#no auto-summary 关闭自动汇总功能

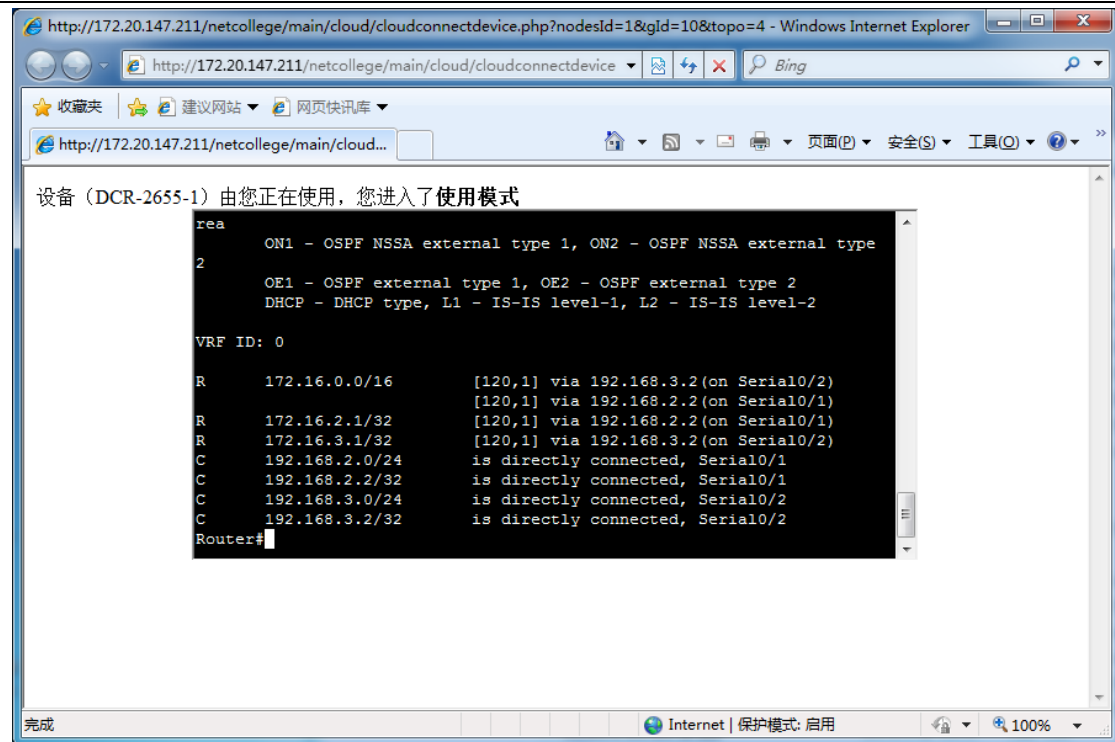
✧ 查看与验证

Show running-config 查看运行中的配置

show ip route 查看路由生效情况

第二部分 神州数码路由器、交换机、无线控制器配置





4.3 神州数码单交换机 VLAN 划分实验讲解

✧ 建立两个 VLAN

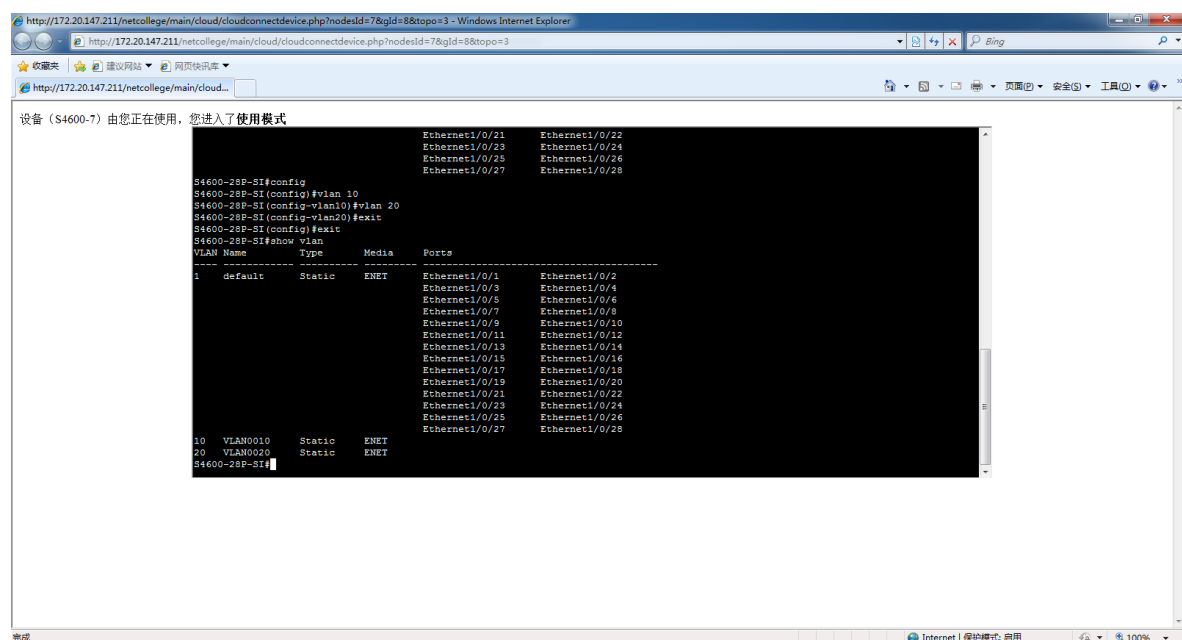
config

(config)#vlan 10

vlan 20

exit

show vlan



✧ 端口分别划分至两个 VLAN

config

vlan 10

switchport interface ethernet 1/0/2-4 两个端口划入 vlan 10

exit

vlan 20

switchport interface ethernet 1/0/8;9 三个端口划入 vlan 20

exit

show vlan

```

S4600-28P-SI#config
S4600-28P-SI(config)#vlan 10
S4600-28P-SI(config-vlan10)#switchport interface ethernet 1/0/2-3
Set the port Ethernet1/0/2 access vlan 10 successfully
Set the port Ethernet1/0/3 access vlan 10 successfully
S4600-28P-SI(config-vlan10)#exit
S4600-28P-SI(config)#vlan 20
S4600-28P-SI(config-vlan20)#switchport interface ethernet 1/0/4;5;6
Set the port Ethernet1/0/4 access vlan 20 successfully
Set the port Ethernet1/0/5 access vlan 20 successfully
Set the port Ethernet1/0/6 access vlan 20 successfully
S4600-28P-SI(config-vlan20)#exit
S4600-28P-SI(config)#exit
S4600-28P-SI#

VLAN Name      Status Ports
-----
10 VLAN0010    Static  ENET
20 VLAN0020    Static  ENET

Ethernet1/0/2  Ethernet1/0/4
Ethernet1/0/5  Ethernet1/0/6
Ethernet1/0/7  Ethernet1/0/8
Ethernet1/0/9  Ethernet1/0/10
Ethernet1/0/11 Ethernet1/0/12
Ethernet1/0/13 Ethernet1/0/14
Ethernet1/0/15 Ethernet1/0/16
Ethernet1/0/17 Ethernet1/0/18
Ethernet1/0/19 Ethernet1/0/20
Ethernet1/0/21 Ethernet1/0/22
Ethernet1/0/23 Ethernet1/0/24
Ethernet1/0/25 Ethernet1/0/26
Ethernet1/0/27 Ethernet1/0/28
  
```

```

S4600-28P-SI(config-vlan20)#switchport interface ethernet 1/0/4;5;6
Set the port Ethernet1/0/4 access vlan 20 successfully
Set the port Ethernet1/0/5 access vlan 20 successfully
Set the port Ethernet1/0/6 access vlan 20 successfully
S4600-28P-SI(config-vlan20)#exit
S4600-28P-SI(config)#exit
S4600-28P-SI#show vlan
% Invalid input detected at '^' marker.
S4600-28P-SI#show vlan
VLAN Name      Type      Media  Ports
-----
1  default      Static    ENET   Ethernet1/0/1 Ethernet1/0/7
                                   Ethernet1/0/8 Ethernet1/0/9
                                   Ethernet1/0/10 Ethernet1/0/11
                                   Ethernet1/0/12 Ethernet1/0/13
                                   Ethernet1/0/14 Ethernet1/0/15
                                   Ethernet1/0/16 Ethernet1/0/17
                                   Ethernet1/0/18 Ethernet1/0/19
                                   Ethernet1/0/20 Ethernet1/0/21
                                   Ethernet1/0/22 Ethernet1/0/23
                                   Ethernet1/0/24 Ethernet1/0/25
                                   Ethernet1/0/26 Ethernet1/0/27
                                   Ethernet1/0/28
10 VLAN0010    Static    ENET   Ethernet1/0/2 Ethernet1/0/3
20 VLAN0020    Static    ENET   Ethernet1/0/4 Ethernet1/0/5
                                   Ethernet1/0/6
S4600-28P-SI#
  
```




4.4 神州数码无线控制器实验讲解

✧ DCWS-6028(EAC650)配置

6028>enable 进入特权模式

6028# config 进入全局配置模式

6028(config)#interface vlan1 进入默认 vlan1

6028(config-if-vlan1)# ip address 192.168.1.254 255.255.255.0 配置默认 vlan1 的 IP 地址

6028(config-if-vlan1)# exit

6028(config)#wireless 进入无线配置模式

6028(config-wireless)#enable 开启无线功能

6028(config-wireless)#static-ip 192.168.1.254 指定静态 ip 地址

6028(config-wireless)#no auto-ip-assign 关闭无线 IP 的自动选取功能

6028(config-wireless)#ap authentication none 取消 AP 的 MAC 认证（自带的安全认证机制，如不取消，下一步则不能发现 AP）

6028(config-wireless)# discovery vlan-list 1 指定 vlan1 为发现列表

6028(config-wireless)# show wireless ap status 查看已经发现的无线 AP 状态

无线控制器的配置原则请见 3.2 节：

无线控制器中，是用过 profile 集中管理无线 AP 的方式，同硬件同型号的 AP 可以由同一个 profile 配置管理，也就是说不同型号或者不同硬件的无线 AP 必须采用多个 profile 管理。

每一个无线 AP，都有 radio1 和 radio2 两个，radio1 为无线 2.4Ghz 频率网段配置部分，radio2 为无线 5Ghz 频率网络配置部分，在本实验中，AP 只需要用到 2.4Ghz 网段，故可以不用考虑 radio2，每一个 AP 都可以建立 16 个虚拟网络（注意图中的对应关系，network1 对应 profile 中的 vap0，依此类推），每一个虚拟网络均可以设置 SSID，加密方式、vlan 等。

Network1 为无线 AP 中默认存在的，因此可以直接设置 SSID 以及密码等

```
6028(config-wireless)#network 1 进入 network 1
```

```
6028(config-network)#ssid dcn_test 设置 network1 的 ssid 为 dcn_test
```

```
6028(config-network)#security mode wpa-personal 设置 network1 的加密方式为 wpa 个人加密方式
```

```
6028(config-network)#wpa key 12345678 设置密码为 12345678
```

```
6028(config-network)#end
```

```
6028#wireless ap profile apply 1 下发 profile 配置文件，才能以上对 network1 的配置才能生效
```

对于除了 network1 之外的无线，因为不存在，因此要按照以下命令额外设置：

例 Network2 的设置

```
6028(config-wireless)#network 2
```

```
6028(config-network)#ssid guest_wlan
```

```
6028(config-network)#security mode wpa-personal 设置 network1 的加密方式为 wpa 个人加密方式
```

```
6028(config-network)#wpa key 12345678 设置密码为 12345678
```

```
6028(config-network)#exit
```

```
6028(config)#ap profile 1
```

```
6028(config-ap-profile)#radio 1 配置 profile 中的 radio1
```

```
6028(config-ap-profile-radio)#vap 1 进入 vap1
```

```
6028(config-ap-profile-vap)#enable 启用 vap1 即 network2
```

```
6028#wireless ap profile apply 1 下发 profile 配置文件，才能以上对 network2 的配置才能生效
```

设置好 network1 以及 network2 后，依旧不能联网，因为无线 AP 没有开启 dhcp 功能、所以下面需要开启 dhcp 功能，开启 dhcp 前需要将上面的两个 network 划分到与管理 vlan 不同的 vlan 中，不然会影响管理 vlan

6028(config)#vlan 2 新建 vlan2

6028(config)#interface vlan 2 进入 vlan2

6028(config-if-vlan2)# ip address 192.168.2.254 255.255.255.0 配置默认 vlan2 的 IP 地址

6028(config)#service dhcp 开启 dhcp 服务

6028(config)# ip dhcp pool vlan2 新建名字为 vlan2 的 dhcp pool

6028(dhcp-ap-config)# network 192.168.2.0 255.255.255.0 配置 dhcp pool 的网段

6028(dhcp-ap-config)# default 192.168.2.254 配置 dhcp pool 的网关

6028(config)#interface ethernet 1/0/1 进入连接 ap 的端口

6028(config-if-port-range)#switchport mode trunk 配置 trunk

6028(config-wireless)#network 1

6028(config-network)#vlan 2 network 模式下配置 vlan

6028(config-network)#exit

6028(config-wireless)#network 2

6028(config-network)#vlan 2

6028(config)#end

6028#wireless ap profile apply 1

查看 AP 注册信息

6028(config-wireless)#show wireless ap status

给出 network1 和 network2 配置后信息的屏幕截图

6028#show run

第三部分

课程实验

实验一 单个交换机进行 VLAN 划分实验

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

组号_____同组成员_____

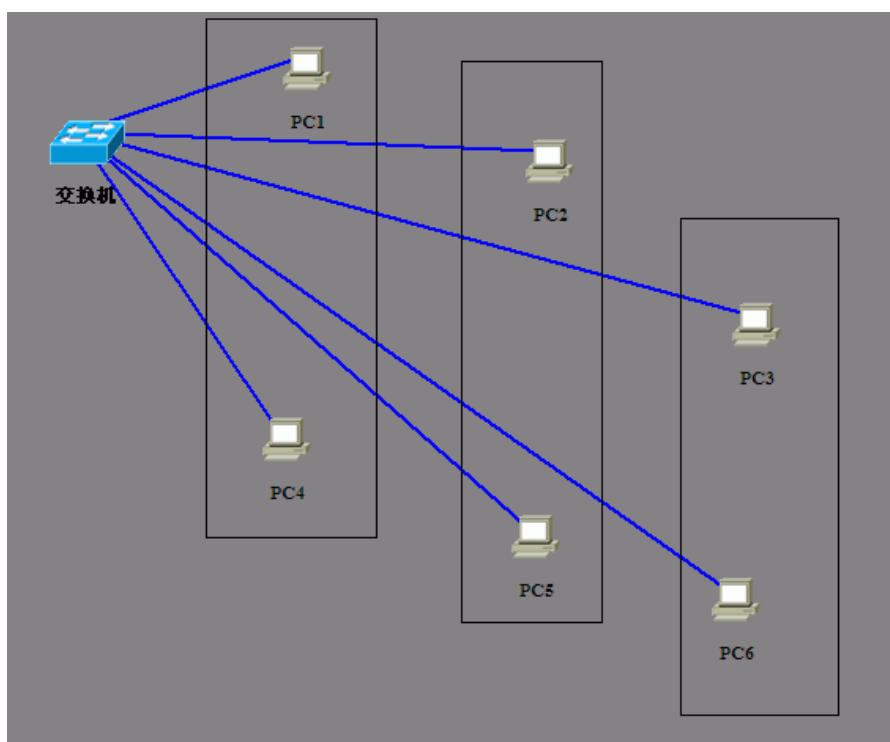
实验时间_____实验地点_____实验方案_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的

通过本次实验，让学生对交换机的配置方法有一个初步的了解，并熟悉交换机配置的各种常用命令，且能对虚拟局域网配置是否正确进行验证。

二. 实验装置及方案

(1) 按照下图的网络模型图，进行VLAN 的配置。



(2) 实验方案及设备

一台 Cisco 3550交换机，六台PC 机

(3) 要求如下：

PC1 到PC3 分别连接到Cisco 3550网端口1、2、3；PC4 到PC6分别连接到Cisco 3550的8,9, 10。计算机PC1到PC6的IP 地址和子网掩码分配如下表所示。其中PC1和PC4是一个

VLAN；PC2和PC5是一个VLAN；PC3和PC6是一个VLAN。

设备	IP	掩码	默认网关
PC1	192.168.1.101	255.255.255.0	192.168.1.254
PC2	192.168.1.102	255.255.255.0	192.168.1.254
PC3	192.168.1.103	255.255.255.0	192.168.1.254
PC4	192.168.1.104	255.255.255.0	192.168.1.254
PC5	192.168.1.105	255.255.255.0	192.168.1.254
PC6	192.168.1.106	255.255.255.0	192.168.1.254

三.实验内容

1. 实验步骤

配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关（命令）：

配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC3 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC4 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC5 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC6 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关

2. 实验截图

给出从一个 PC1 机 ping 另一个 PC 5 机的屏幕截图

3. 配置交换机（将交换机名称定义为"班级学号"，例如你的班级为 121 班，学号为 10120001，则交换机名为 121b10120001；Switch(config)#hostname 121b10120001；

定义三个 VLAN：VLAN2（含端口 1,8），VLAN3（含端口 2,9）和 VLAN4（含端口 3,10）。将 PC1 和 PC4 划分到 VLAN2；PC2 和 PC5 划分到 VLAN3；PC3 和 PC6 划分到 VLAN4。

4. 给出查看 VLAN 配置信息的屏幕截图。

5. 实验截图

给出从一个 PC1 机 ping 另一个 PC 6 机的屏幕截图

四. 思考题

1. 指出交换机默认的 VLAN 的含义。

实验二 多个交换机进行 VLAN 划分实验

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

组号_____同组成员_____

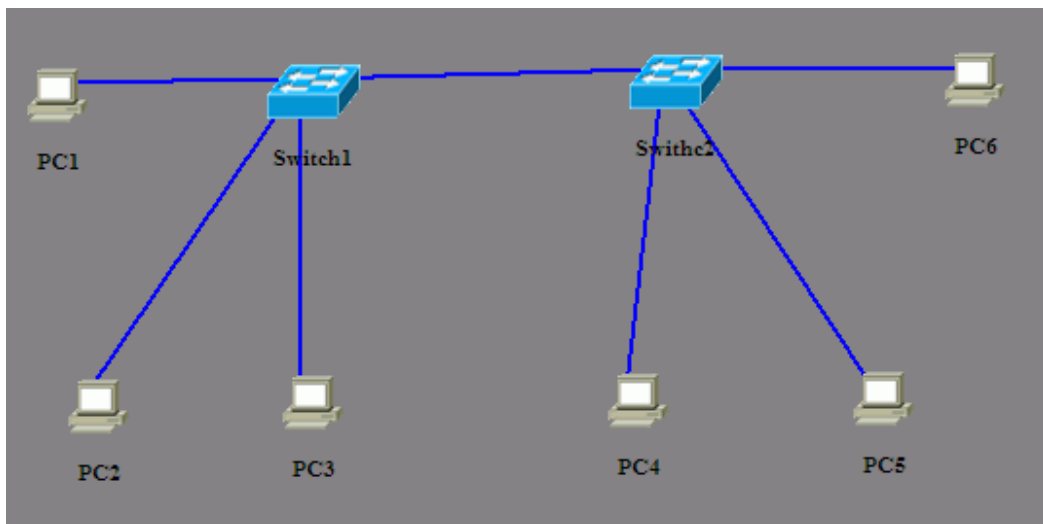
实验时间_____实验地点_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的

通过本次实验，让学生能够实现在多个交换机之间如何进行 VLAN 的配置。

二. 实验装置与要求

(1)按照下图的网络模型图，进行VLAN 的配置。



(2)实验所需要的设备

两台 Cisco 3550 交换机，六台PC 机。

(3) 要求如下：

PC1 到PC3 分别连接到Cisco 3550 Switch1 的以太网端口1、2、3；PC4到PC6 分别连接到Cisco 3550 Switch2 的以太网端口1、2、3。交换机Switch1 与Switch2之间通过各自的千兆以太网接口1 相连；计算机PC1 到PC6 的IP 地址和子网掩码分配如下表所示。

设备	IP	掩码	默认网关
PC1	192.168.1.101	255.255.255.0	192.168.1.254
PC2	192.168.1.102	255.255.255.0	192.168.1.254
PC3	192.168.1.103	255.255.255.0	192.168.1.254
PC4	192.168.1.104	255.255.255.0	192.168.1.254
PC5	192.168.1.105	255.255.255.0	192.168.1.254
PC6	192.168.1.106	255.255.255.0	192.168.1.254

用两台交换机把PC1、PC4 划分成一个VLAN，VLAN 的号是2，VLAN 的名字是AAA；

PC2、PC5 划分成一个VLAN，VLAN 的号是3，VLAN 的名字是BBB；PC3、PC6 划分成一个VLAN，VLAN 的号是4，VLAN 的名字是CCC。

三.实验内容

1. 实验步骤

配置 PC1 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关（命令）：

配置 PC2 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC3 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC4 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC5 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

配置 PC6 计算机的 IP 地址、子网掩码和网关：

2. 给出从一个 PC1 机 ping 另一个 PC 6 机的屏幕截图

3. 配置交换机

(1) 给交换机分别命名，格式为班级+学号-S1/S2，例如 121b10120001-S1、121b10120001-S2

(2) 第一步，创建VLAN。

在这个实验里把121b10120001-S1 作为VTP 服务器，121b10120001-S2 作为VTP 客户。这样在121b10120001-S1 交换机上创建多个VLAN，然后将这些VLAN 信息传播到交换机 121b10120001-S2。这样仅需要在121b10120001-S1 上创建VLAN，而在121b10120001-S2 上就不需要再创建VLAN 了。

(3) 第二步，将相应端口划入相应的 VLAN

(4) 第三步，配置中继。交换机121b10120001-S1 在与交换机121b10120001-S2之间共享信息之前，还需要在两个交换机之间建立连接。这两个交换机之间也可不设定中继连接，但这样在两个交换机之间仅能传输VLAN1 的信息，而该实验中要求为两个交换机之间传输所有的VLAN 信息。

(5) 第四步，配置VTP。下面用一个VTP 域名snwei来设定交换机121b10120001-S1，设定交换机121b10120001-S2为VTP 客户端，域名也必须为snwei，否则不能够传递VTP 信息，并且验证从服务器端到客户端更新VTP 信息。

4. 给出查看 VLAN 配置信息的屏幕截图。

5.给出从一个 PC1 机分别 ping PC2 和 PC4 的屏幕截图

四. 思考题

1. 指出 PC1 机分别 ping PC2 和 PC4 通或不通的原因。

实验三 静态路由的配置实验

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

组号_____同组成员_____

实验时间_____实验地点_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的

通过本次实验，让学生对路由器的设置方法和静态路由配置方式有一个初步的认识，对路由器各端口和手工建立路由表的方法有一个大概的了解。同时能够理解计算机网络中网络数据包的传递过程和路由器的转发机制。

二. 实验装置与要求

三台神州数码路由器，（一台DCR-2655E，两台DCR-1702E），进行静态路由器的配置：



说明：路由器 RTA使用DCR-1702E-2，RTB使用DCR-2655，RTC使用DCR-1702E-2，其接口的IP地址分配如下表所示。

RTA(Router-A)		RTB(Router-B)		RTC(Router-C)	
S0/2(DCE)	192.168.2.2	S0/2(DTE)	192.168.2.1	S0/2	192.168.3.2
		S0/3	192.168.3.1		

三. 实验内容

1. 实验步骤

配置路由器 RTA 的步骤和命令：（将路由器 RTA 的名称定义为：你的学号-R1，例如：
Router(config)#hostname 121b10123535-R1)

配置路由器 RTB 的步骤和命令：

配置路由器 RTC 的步骤和命令：

2. 给出路由器 RTA、RTB、RTC 路由表的屏幕截图。
3. 在路由器 RTA 上 ping RTC(Router-C)的 S02 端口，给出截图。

四. 思考题

1. 神州数码 DCR-2655E 与 DCR-1702E 路由器有何区别

实验四 路由器 RIP-1/2 的动态路由配置

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

组号_____同组成员_____

实验时间_____实验地点_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的

通过本次实验，让学生掌握神州数码动态路由的配置方法。理解RIP协议的工作过程。要求学生5-6人一组配合进行实验。

二. 实验装置与方案内容

三台神州数码路由器（一台DCR-2655E，两台DCR-1702E），按照下图的网络拓扑示意图，进行RIP动态路由器的配置：



说明：路由器 RTA使用DCR-1702E-2，RTB使用DCR-2655，RTC使用DCR-1702E-2，其接口的IP地址分配如下表所示。

RTA(Router-A)		RTB(Router-B)		RTC(Router-C)	
S0/2(DCE)	192.168.2.2	S0/2(DTE)	192.168.2.1	S0/2	192.168.3.2
		S0/3	192.168.3.1		

2-1.实验步骤

a. 配置路由器 RTA 的命令（将路由器 RTA 的名称定义为：你的学号-R1，例如：Router(config)#hostname 121b10123535-R1）：

b. 配置路由器 RTB 的命令：

c. 配置路由器 RTC 的命令：

2-2. 在路由器 Router-A，Router-C 上配置 RIP 协议并分别给出路由表的屏幕截图

2-3. 指出 Router-C 上学习到的路由

2-4. 在路由器 RTA 上 ping RTC(Router-C)的 S02 端口，给出截图。

实验五 无线控制器及无线 AP 配置实验

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

组号_____同组成员_____

实验时间_____实验地点_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的

通过本次实验，让学生掌握神州数码无线控制器及无线AP的配置方法。理解无线控制器AC同时控制多组无线AP的工作过程。要求学生5-6一组配合进行实验。

二. 实验装置与要求

一台 DCWS-6028 (EAC650) 无线控制器AC，一台DCWL-7900 (R4) 型号无线AP，网络拓扑图如下所示：



说明：无线控制器以及无线AP的IP地址地址分配如下表所示。

设备	VLAN	IP	掩码
AC	vlan 1	192.168.1.254（需配置）	255.255.255.0
AP		192.168.1.10（默认）	255.255.255.0

四. 实验内容

1. 实验步骤

配置无线控制器 AC 中 vlan 1 的 IP 地址以及子网掩码（命令）：

开启无线控制器 AC 的无线功能（命令）：

设置无线 AP 第一个网络（network 1）的 SSID 名称，并开启 WPA 个人版加密方式（给出需要的命令）：

（SSID 名称遵循“组号_Network1”命名方式，例如第一组的网络 1，命名为 1_Network1；密码为 123456+组号，例如第一组密码为 1234561）

设置无线 AP 第二个网络（network 2）的 SSID 名称，并开启 WPA 个人版加密方式（给出需要的命令）：

（SSID 名称遵循“组号_Network2”命名方式，例如第一组的网络 2，命名为 1_Network2；密码为 123456+组号，例如第一组密码为 1234561）

开启无线 AP 的 DHCP 功能并新建 dhcp pool（命令）：

2. 给出查看无线 AP 注册信息的屏幕截图。（详情见配置手册）
3. 给出 network1 和 network2 配置后信息的屏幕截图（详情见配置手册）
4. 给出用自己手机分别连接本组设置的网络 1 和网络 2 详细信息的屏幕截图。（详情见配置手册）

四. 思考题

1. 用自己的话简述无线控制器 AC 设置无线 AP 的步骤

实验六-七 ipconfig, tracert, route, Netstat 和 Wireshark 的使用

学号: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 成绩: _____

组号 _____ 同组成员 _____

实验时间 _____ 实验地点 _____ 指导教师(签名) _____

一. 实验目的

通过本次实验, 让学生能够了解ipconfig, tracert, route, Netstat命令的使用和Wireshark软件的使用, 并能用这些命令或软件去分析网络存在的问题。

二. 实验装置与要求

(1) ipconfig 命令

ipconfig 程序采用 Windows 窗口的形式来显示 IP 协议的具体配置信息, 如果 ipconfig 命令后面不跟任何参数直接运行, 程序将会在窗口中显示网络适配器的物理地址、主机的 IP 地址、子网掩码以及默认网关等, 还可以查看主机的相关信息如: 主机名、DNS 服务器、节点类型等。其中网络适配器的物理地址在检测网络错误时非常有用。

(2) Tracert 命令

Tracert(跟踪路由)是路由跟踪实用程序, 用于确定 IP 数据报访问目标所采取的路径。Tracert 命令用 IP 生存时间 (TTL) 字段和 ICMP 错误消息来确定从一个主机到网络上其他主机的路由。

(3) Route 命令

使用 Route 命令行工具查看并编辑计算机的 IP 路由表。

(5) Netstat 命令

Netstat 用于显示与 IP、TCP、UDP 和 ICMP 协议相关的统计数据, 一般用于检验本机各端口的网络连接情况。

如果你的计算机有时候接收到的数据报导致出错数据或故障, 你不必感到奇怪, TCP/IP 可以容许这些类型的错误, 并能够自动重发数据报。但如果累计的出错情况数目占到所接收的 IP 数据报相当大的百分比, 或者它的数目正迅速增加, 那么你就应该使用 Netstat 查一查为什么会出现这些情况。

(5)Wireshark 程序

Wireshark (前称 Ethereal) 是一个网络封包分析软件。网络封包分析软件的功能是截取网络封包, 并尽可能显示出最为详细的网络封包资料。Wireshark 使用 WinPCAP 作为接口, 直接与网卡进行数据报文交换。

本实验中, 学生使用Wireshark进行实验时应获得类似下图的结果。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2306	14.223377	172.21.231.72	59.78.108.52	TCP	66	50214 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
2307	14.229165	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	66	80 → 50214 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=16384 Len=0 MSS=1386 WS=1 SACK_PERM=1
2308	14.229292	172.21.231.72	59.78.108.52	TCP	54	50214 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=66304 Len=0
2309	14.229871	172.21.231.72	59.78.108.52	HTTP	397	GET /webui/ HTTP/1.1
2312	14.353770	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	1440	[TCP segment of a reassembled PDU]
2313	14.353773	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	1440	[TCP segment of a reassembled PDU]
2314	14.353897	172.21.231.72	59.78.108.52	TCP	54	50214 → 80 [ACK] Seq=344 Ack=2773 Win=66304 Len=0
2315	14.363998	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	1440	[TCP segment of a reassembled PDU]
2316	14.364001	59.78.108.52	172.21.231.72	HTTP	199	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
2317	14.364144	172.21.231.72	59.78.108.52	TCP	54	50214 → 80 [ACK] Seq=344 Ack=4304 Win=66304 Len=0
2321	14.498608	172.21.231.72	59.78.108.52	HTTP	424	GET /webui/css/login.css HTTP/1.1
2322	14.504773	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	1440	[TCP segment of a reassembled PDU]
2323	14.505574	59.78.108.52	172.21.231.72	HTTP	171	HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
2324	14.505628	172.21.231.72	59.78.108.52	TCP	54	50214 → 80 [ACK] Seq=714 Ack=5807 Win=66304 Len=0
2333	14.760597	59.78.108.52	172.21.231.72	TCP	60	[TCP Dup ACK 2322#1] 80 → 50214 [ACK] Seq=5807 Ack=714 Win=64822 Len=0
2336	15.057681	172.21.231.72	59.78.108.52	HTTP	364	GET /favicon.ico HTTP/1.1

三.实验内容

1. 实验步骤

用 ipconfig 获得本人机器的网卡物理地址，IP 地址，子网掩码，默认网关，DNS 服务器地址

Tracert www.sina.com.cn 并记录结果，解释显示行中四个参数的意义：

用 route print 显示本机路由表并解释每一行的意义(约 16 行)

用 netstat -a 显示所有连接和监听端口。

2.运行 Wireshark 软件了解功能

火狐浏览器访问 59.78.108.52/webui, 抓取 TCP 建立连接的三次握手的分组，写出第一握手的 seq 号,第二次握手的 ack 号和 seq 号，第三次握手的 ack 号

获得访问该网站 SYN 包的屏幕截图和 HTTP 协议第一包的屏幕截图

根据数据链路层的相关信息，给出客户端以及服务端的硬件地址的屏幕截图

根据 IP 层数据包的相关信息，给出第二次握手的包以及 HTTP 协议第一包的 IP 数据包总长度的屏幕截图

根据传输层数据包的详细信息，给出第二次握手数据包以及 HTTP 协议第一包的的 TCP 包首部长度的

四. 思考题

1. Wireshark 有什么作用?

实验八 用 Java Socket 实现进程间通信

学号：_____姓名：_____班级：_____成绩：_____

本机 IP 地址同和组成员姓名及 IP 地址_____

实验时间_____实验地点_____指导教师(签名)_____

一. 实验目的与要求

通过本次实验，让学生能够了解如何通过Java Socket网络编程实现客户机与服务器的通信。即实现两个进程之间相互通讯。

要求上网自行搜寻Java Socket网络编程实验案例。2人一组，分别负责客户端和服务端编程。

二. 实验方法与要求

网络编程就是两台计算机的进程之间相互通讯交换数据。**Java SDK** 提供一些相对简单的 **Api** 来完成这些工作，**Socket** 就是其中之一。

对于 **Java** 而言。这些 **Api** 存在与 **Java.net** 这个包里面。因此只要导入这个包就可以准备网络编程了。网络编程的基本模型就是客户机到服务器模型。简单的说就是两个进程之间相互通讯，然后其中一个必须提供一个固定的位置，而另一个则只需要知道这个固定的位置，并去建立两者之间的联系。然后完成数据的通讯就可以了。这里提供固定位置的通常称为服务器，而建立联系的通常叫做客户端。基于这个简单的模型，就可以进入网络编程。

Java 对这个模型的支持有很多种 **Api**。而这里我只介绍有关 **Socket** 的编程接口。对于 **Java** 而言已经简化了 **Socket** 的编程接口。首先我们来讨论有关提供固定位置的服务方是如何建立的。**Java** 提供了 **ServerSocket** 来对其进行支持。事实上当你创建该类的一个实例对象并提供一个端口资源你就建立了一个固定位置可以让其他计算机来访问你。

以下是引用片段：

```
ServerSocket server=new ServerSocket(6789);
```

这里稍微要注意的是端口的分配必须是唯一的。因为端口是为了唯一标识每台计算机唯一服务的。另外端口号是从 0~65535 之间的，前 1024 个端口已经被 **Tcp/Ip** 作为保留端口，因此你所分配的端口只能是 1024 个之后的。

好了。我们有了固定位置。现在所需要的就是一根连接线了。该连接线由客户方首先提出要求。因此 **Java** 同样提供了一个 **Socket** 对象来对其进行支持。只要客户方创建一个 **Socket** 的实例对象进行支持就可以了。

以下是引用片段：

```
Socket client=new Socket(InetAddress.getLocalHost(), 5678);
```

客户机必须知道有关服务器的 IP 地址。对于着一点 Java 也提供了一个相关的类 `InetAddress` 该对象的实例必须通过它的静态方法来提供。它的静态方法主要提供了得到本机 IP 和通过名字或 IP 直接得到 `InetAddress` 的方法。

使用上面的方法基本可以建立一条连线让两台计算机相互交流了。可是数据是如何传输的呢？事实上 I/O 操作总是和网络编程息息相关的。因为底层的网络是继续数据的。除非远程调用，处理问题的核心在执行上。否则数据的交互还是依赖于 IO 操作的。所以你也必须导入 `Java.io` 这个包。Java 的 IO 操作也不复杂。它提供了针对于字节流和 Unicode 的读者和写者，然后也提供了一个缓冲用于数据的读写。

以下是引用片段：

```
BufferedReader in=new BufferedReader(new InputStreamReader(server.getInputStream()));
PrintWriter out=new PrintWriter(server.getOutputStream());
```

上面两句就是建立缓冲并把原始的字节流转变为 Unicode 可以操作。而原始的字节流来源于 `Socket` 的两个方法，`getInputStream()`和 `getOutputStream()`方，分别用来得到输入和输出。那么现在有了基本的模型和基本操作工具，就可以做一个简单的 `Socket` 例程了。

三.实验步骤：**1. 程序编写**

我们可以在 `eclipse` 编程工具中进行编程，也可以直接使用记事本进行编程。使用记事本进行编程的方法如下：

- (1) 开始——运行——输入 `notepad`，打开记事本
- (2) 写入服务器端的代码，完成后将该文档保存到 `C:\Documents and Settings\Administrator` 路径下，文件名为 `Server.java`，保存类型为：所有类型
- (3) 用同样的方法（以上 1、2 所述方法）对客户端代码进行操作，保存文件名为 `Client.java`，将 `Client.java` 中的 `host` 中的 IP 地址改为服务器的 IP 地址，重新保存后编译运行保存类型为：所有类型

2. 客户机和服务器 IP 地址的配置：

设备	网卡	IP	掩码	默认网关
服务器PC1	第二块网卡	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.254
客户端PC2	第二块网卡	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.254
客户端PC3	第二块网卡	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.254
客户端PC4	第二块网卡	192.168.0.5	255.255.255.0	192.168.0.254
客户端PC5	第二块网卡	192.168.0.4	255.255.255.0	192.168.0.254

客户端PC6	第二块网卡	192.168.0.6	255.255.255.0	192.168.0.254
--------	-------	-------------	---------------	---------------

3. 编译运行

以上两段代码写好以后我们就可以进行编译了：

(1) 作为服务器端的 PC1，开始——运行——cmd——输入 `javac Server.java` 对服务器端进行编译，如果编译没有出错的话就进行运行：输入 `java Server` 如果没报错服务器端便运行成功了

(2) 作为客户端的 PC2、3、4、5、6 重复第 1 条操作步骤进行客户端的编译和运行，所需命令如下：

编译：`javac Client.java`

运行：`java Client`

如果没有出现错误便运行成功了，客户机端可以输入数据，服务器端可以收到来自客户端的数据

(3) 注意：在输入 DOS 命令时要注意文件名的大小写，同时要注意空格的输入

4. 测试：

在客户端的 DOS 窗口中输入字符串，回车，服务器端便能收到来自客户端的字符。如果客户端想要退出，则可以直接输入 `end`

5. 具体实验代码如下：

服务器代码：

```
/**
 * Created by xl on 2017/4/19.
 */
import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.PrintWriter;
import java.net.ServerSocket;
import java.net.Socket;
public class Server {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        //为了简单起见，所有的异常信息都往外抛
        int port = 8888;
        //定义一个 ServerSocket 监听在端口 8888 上
        ServerSocket server = new ServerSocket(port);
        while (true) {
```

的

```
//server 尝试接收其他 Socket 的连接请求，server 的 accept 方法是阻塞式
Socket socket = server.accept();
//每接收到一个 Socket 就建立一个新的线程来处理它
new Thread(new Task(socket)).start();
}
}

static class Task implements Runnable {

    private Socket socket;

    public Task(Socket socket) {
        this.socket = socket;
    }

    public void run() {
        try {
            handleSocket();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    /**
     * 跟客户端 Socket 进行通信
     *
     * @throws Exception
     */
    private void handleSocket() throws Exception {
        BufferedReader in = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream()));
        PrintWriter out = new PrintWriter(socket.getOutputStream());
        System.out.println(socket.getInetAddress());
        while (true) {
            String str = in.readLine();
            System.out.println(str);
            out.println("has receive...");
            out.flush();
            if (str.equals("end"))
                break;
        }
        socket.close();
    }
}
```

```
    }  
  
    }  
}
```

客户机代码:

```
/**  
 * Created by xl on 2017/4/19.  
 */  
import java.io.BufferedReader;  
import java.io.IOException;  
import java.io.InputStreamReader;  
import java.io.PrintWriter;  
import java.net.Socket;  
  
public class Client {  
    public static void main(String[] args) throws IOException {  
        //为了简单起见,所有的异常都直接往外抛  
        String host = "192.168.0.244"; //要连接的服务端 IP 地址  
        int port = 8888; //要连接的服务端对应的监听端口  
        //与服务端建立连接  
        Socket client = new Socket(host, port);  
        //建立连接后就可以往服务端写数据了  
        BufferedReader in=new BufferedReader(new  
InputStreamReader(client.getInputStream()));  
        PrintWriter out=new PrintWriter(client.getOutputStream());  
        BufferedReader wt=new BufferedReader(new  
InputStreamReader(System.in));  
        while(true){  
            System.out.println("请输入:");  
            String str=wt.readLine();  
            out.println(str);  
            out.flush();  
            if(str.equals("end"))  
            {  
                break;  
            }  
            System.out.println(in.readLine());  
        }  
        client.close();  
        System.out.println("you are quit");  
    }  
}
```

这个程序可以实现多客户端同时连接一个服务器，连接服务器的同时会显示客户端的 IP 地址，客户机发送"End"字符串就退出程序。并且服务器也会做出"Receive"为回应。告知客户机已接收到消息。

6. 实验效果截图

(1) 同组 5 台客户机首先连接服务端，给出连接到服务端的客户端的 IP 地址截图

(2) 客户端 PC 输入自己的学号，服务器端给出收到消息的效果图

四. 思考题

如何实现 socket 对等通信，即既可以作为服务器端，也可以作为客户端？

实验附录

附录 1 神州数码在线实验平台

1. 学生登录

<http://172.18.90.220> (后面截图的 IP 全部换成这个 IP 地址)

用户名/秘密:

stu-1/stu-1 (1 号机柜)

stu-2/stu-2 (2 号机柜)

stu-3/stu-3 (3 号机柜)

stu-4/stu-4 (4 号机柜)

stu-5/stu-5 (5 号机柜)

stu-6/stu-6 (6 号机柜)

.....

stu-16/stu-16 (16 号机柜)

2. 教室组号物理位置定义

讲台

窗】 分组 3 分组 2 分组 1 【门

分组 6 分组 5 分组 4

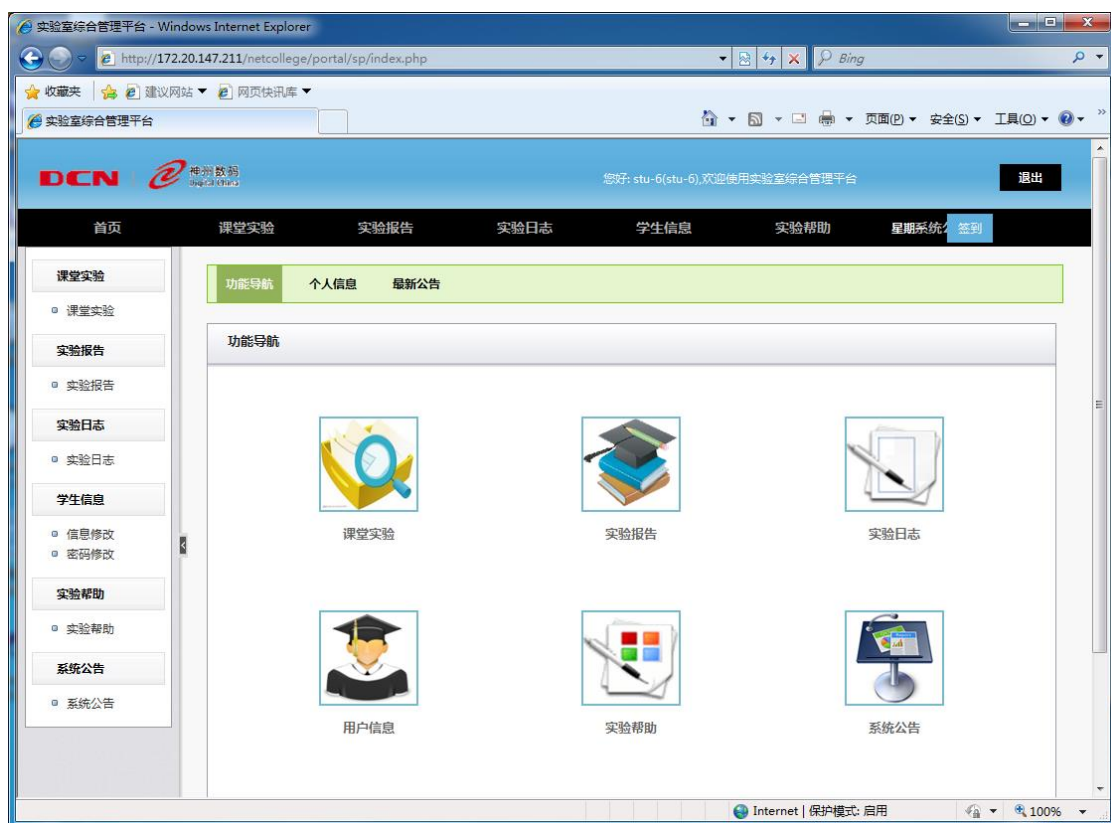
分组 9 分组 8 分组 7

分组 12 分组 11 分组 10

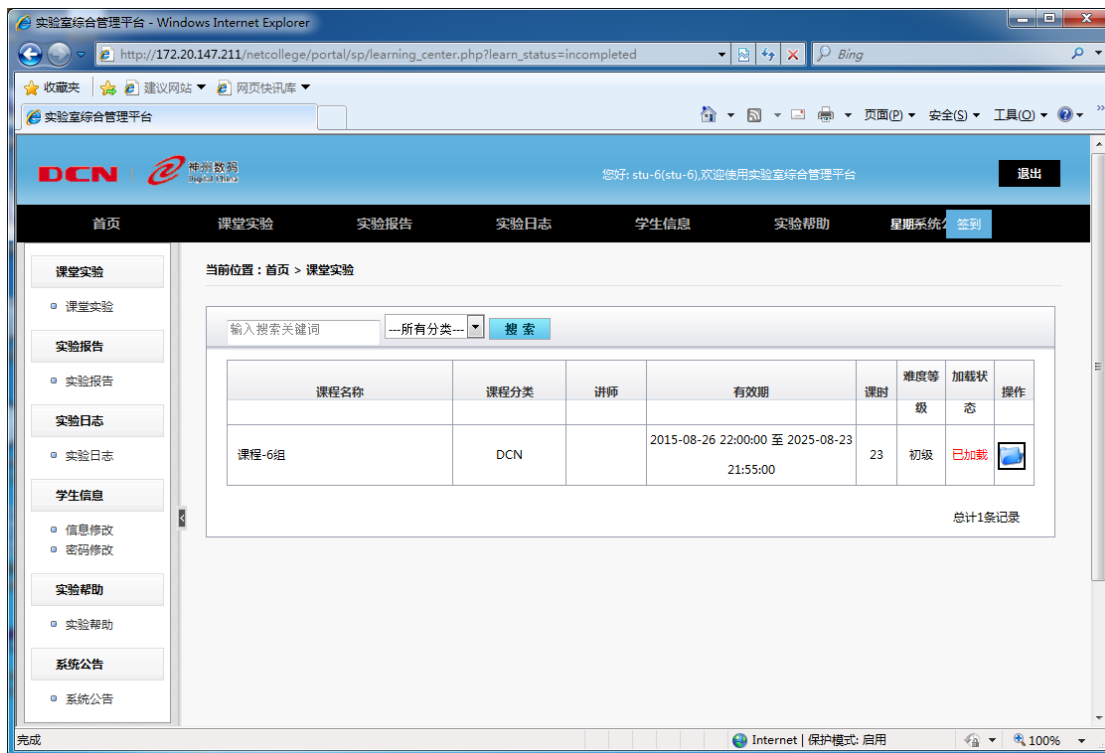
分组 15 分组 14 分组 13

分组 16

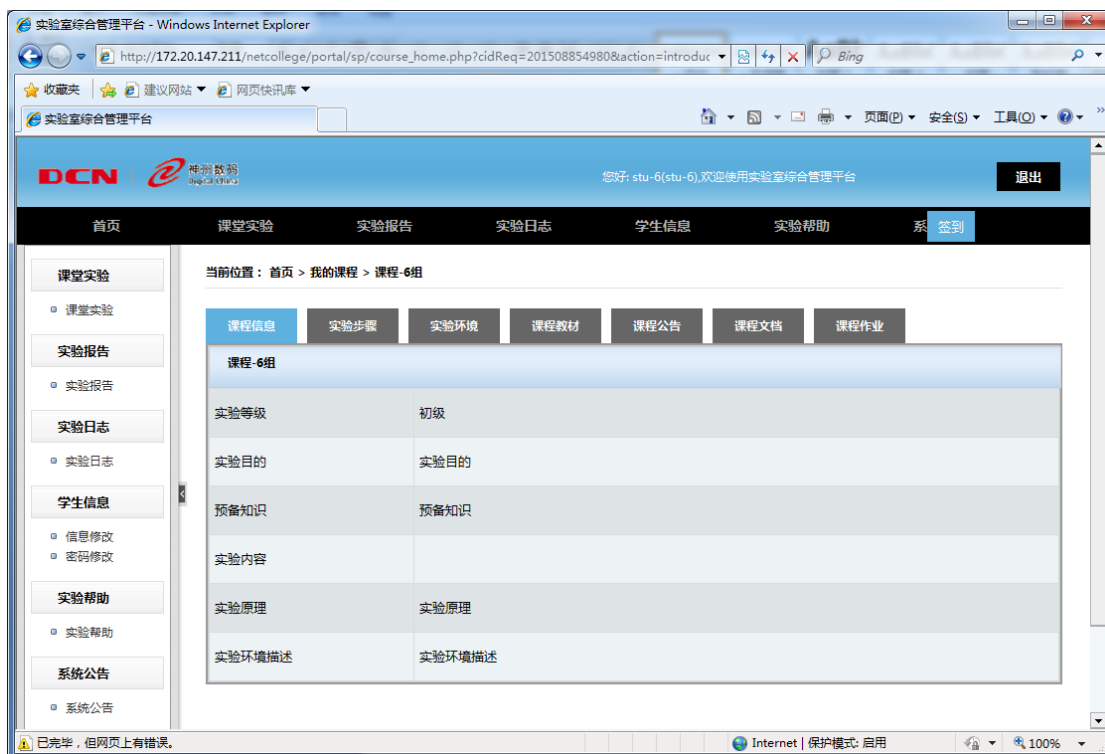
3. 操作界面



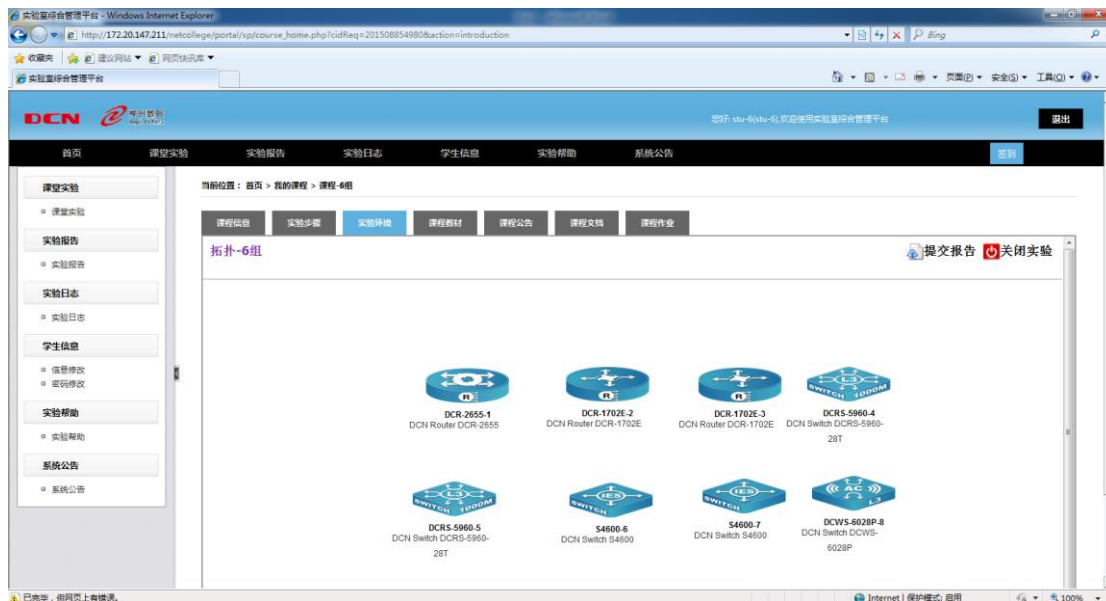
点击课堂实验



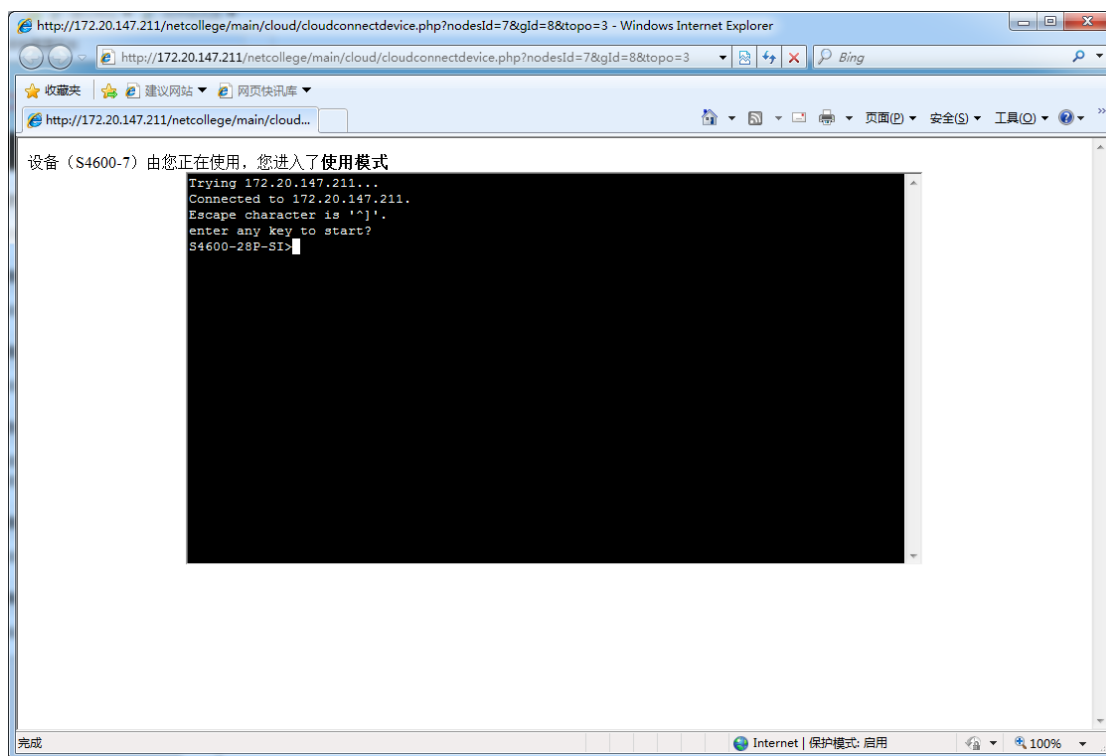
点击操作图标



点击实验环境

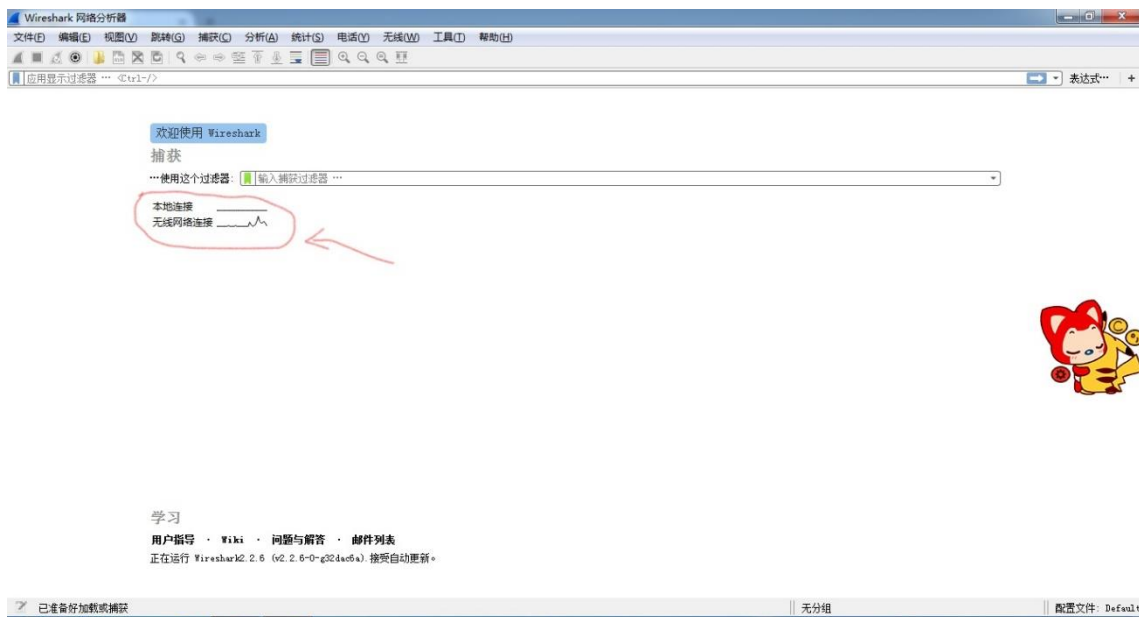


双击交换机或路由器图标，进入设备配置命令窗口

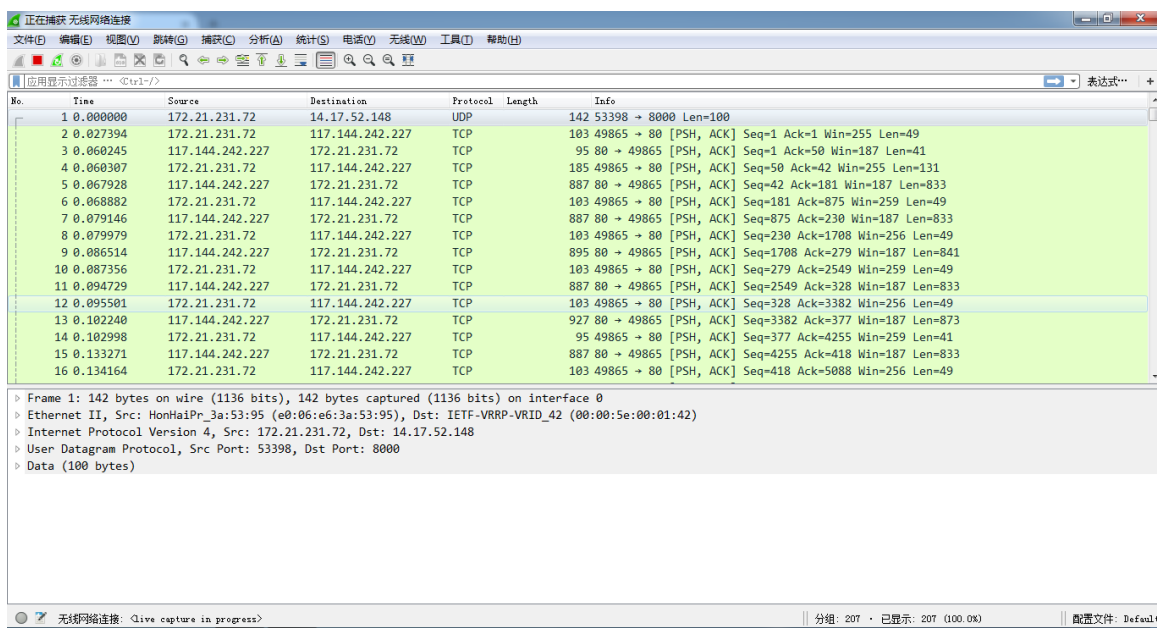


附录 2 Wireshark 使用教程

- (1) 打开软件，选择抓包使用的网卡，双击就可以

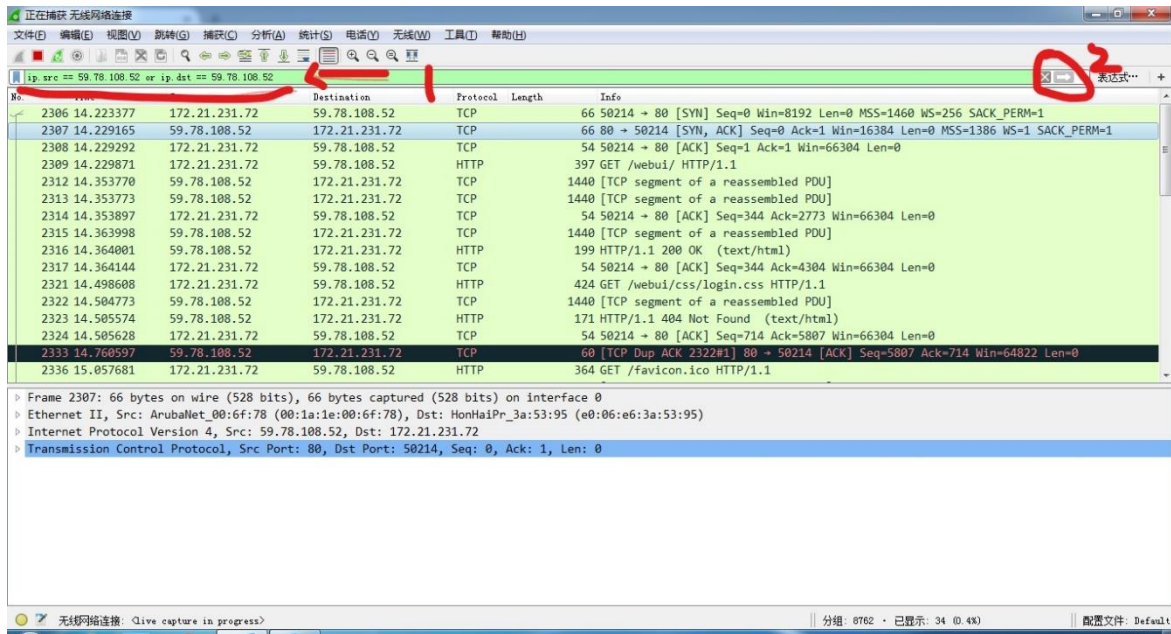


(2) 双击网卡后，自动进行抓包



(3) 打开火狐浏览器，访问 59.78.108.52/webui

(4) 输入 ip.src == 59.78.108.52 and ip.dst == 59.78.108.52 进行过滤。过滤出源地址和目的地址均为 59.78.108.52 的数据包，如下图所示：



- (5) 可点击下方的选项，查看整个帧、数据链路层的包、IP 包、TCP 包的详细信息，如下图所示：

