

第 11 章 网络互连与设备

实验 11.1 认识模拟器软件 Packet Tracer

1. 实验目的

通过本次实验，掌握在 Windows 操作系统环境下，手动安装 Packet Tracer 软件的过程，加深对局域网拓扑结构及连网设备的理解。

2. 实验要求

- (1) 安装模拟器软件 Packer Tracer；
- (2) 利用一台型号为 2960 的交换机将 2 台 PC 互连，组建一个小型局域网；
- (3) 分别设置 2 台 PC 的 IP 地址；
- (4) 验证 2 台 PC 之间是否可以互相通信。

3. 实验环境

软硬件环境：安装了 Windows 操作系统的计算机。

4. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：验证型。

5. 实验内容和步骤

(1) 实验设备

Switch_2960：1 台；

PC：2 台；

直连线：2 根。

(2) 规划 2 台 PC 的 IP 地址

见表 11-1。

表 11-1 IP 地址规划

| 设备名称 | IP 地址 | 子网掩码 |
|------|-------------|---------------|
| PC1 | 192.168.1.2 | 255.255.255.0 |
| PC2 | 192.168.1.3 | 255.255.255.0 |

(3) 实验步骤

① 安装 Packet Tracer 软件

Packet Tracer 的安装非常方便，如图 11-1~图 11-3 所示，可按照安装向导完成安装步骤。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



图 11-1 模拟软件安装



图 11-2 软件安装过程



图 11-3 模拟器安装成功

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

② 打开模拟器软件，如图 11-4 所示，熟悉软件的使用方法及各区域的内容。

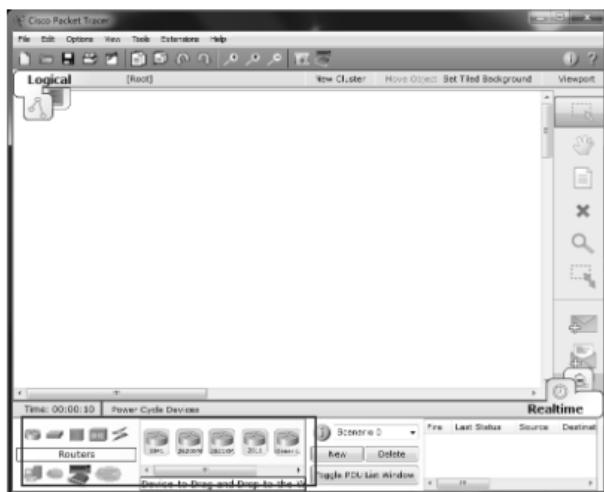


图 11-4 Packet Tracer 的界面

Packet Tracer 中白色部分为工作区，工作区上方是菜单栏和工具栏，工作区下方是网络设备、计算机和连接栏，工作区右侧为辅助工具栏，如图 11-5~图 11-8 所示。



图 11-5 交换机设备

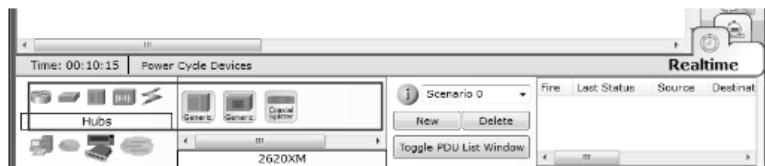


图 11-6 Hub



图 11-7 连接栏

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



图 11-8 终端设备

③ 使用模拟器软件验证实验

在设备工具栏左侧先找到要添加设备的类别，再从该类别的设备中寻找添加的设备型号。先选择交换机，然后选择具体型号的交换机，用直接拖拽的方法可将交换机添加到工作区域，如图 11-9 所示。

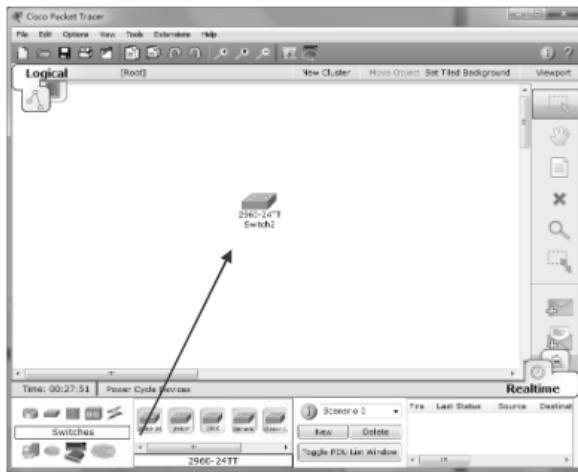


图 11-9 添加交换机

单击交换机设备，可以查看设备的端口及其模块，如图 11-10 所示。



图 11-10 交换机正面示意图

用同样的方法，添加 2 台 PC 到工作区域，同时，查看计算机，给计算机添加功能模块，如图 11-11~图 11-12 所示。

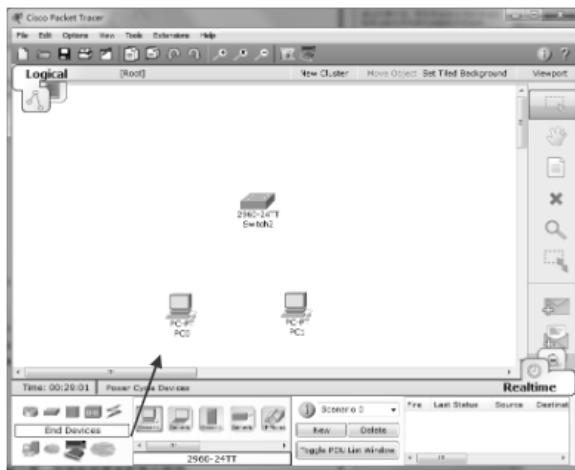


图 11-11 添加 PC

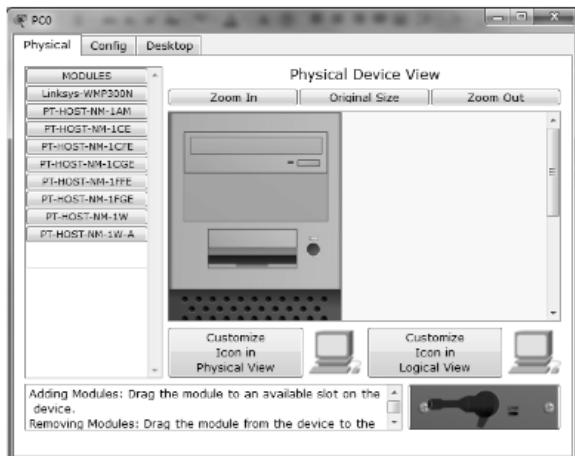


图 11-12 PC 的正面显示界面

Packet Tracer 有很多种连接线，每一种连接线代表一种连接方式：控制台连接、双绞线交叉连接、双绞线直连连接、光纤、串行 DCE 及串行 DTE 等连接方式都可供选择，如图 11-13 所示。如果不能确定应该使用哪种连接，可以使用自动连接，即让软件自动选择相应的连接方式。

注意：连接时，需选择正确端口连接交换机及 PC，如图 11-14 所示。

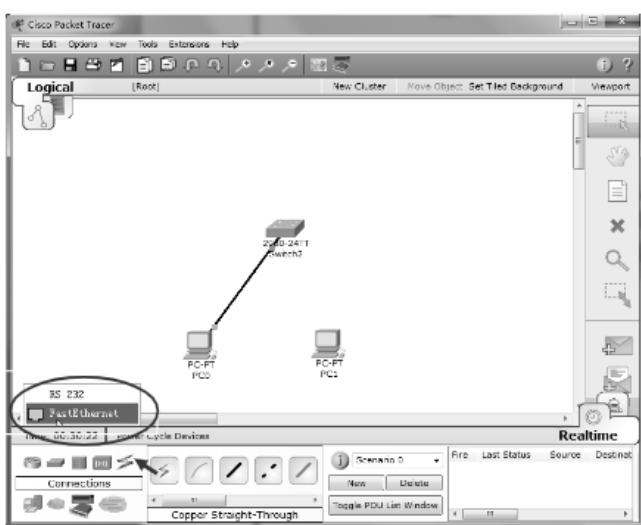


图 11-13 PC 端口

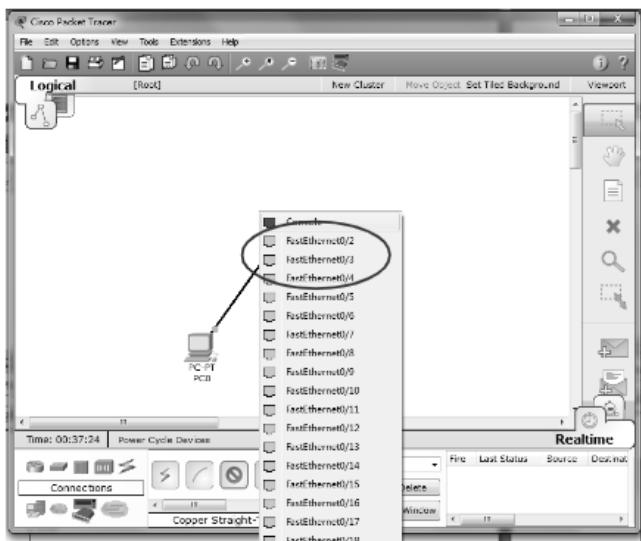


图 11-14 交换机端口

连接好的设备如图 11-15 所示。当把鼠标放在拓扑图中的交换机及 PC 上时，会显示当前设备信息，已连接的端口 LINK 状态均为“Up”，如图 11-16~图 11-17 所示。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

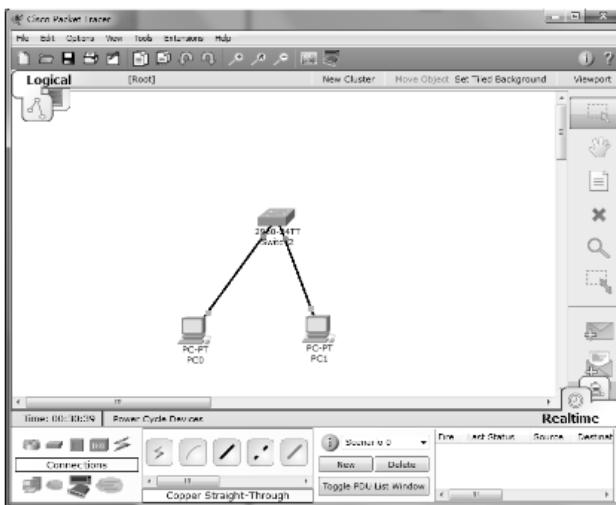


图 11-15 连接好的设备

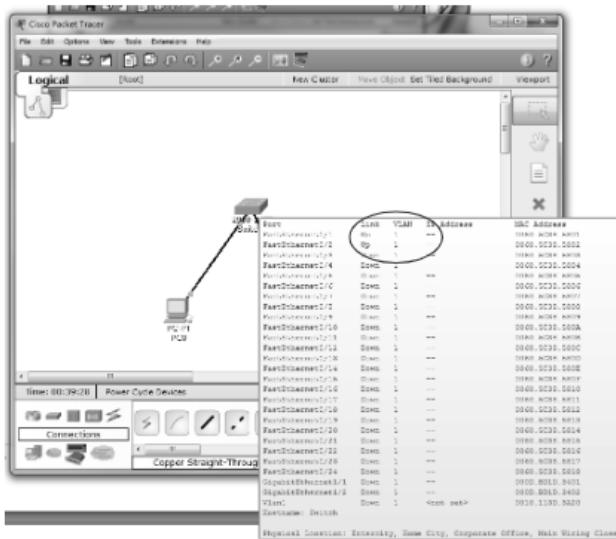


图 11-16 交换机显示信息

单击要配置的设备（交换机、PC），在弹出的对话框中切换到“Config”或“CLI”选项卡，可在图形界面或命令行界面对网络设备进行配置，如图 11-18~图 11-20 所示。如果在图形界面下配置设备，下方会显示对应的命令。查看 PC 的所有应用程序如图 11-21 所示，设置 PC 的 IP 地址如图 11-22 所示。

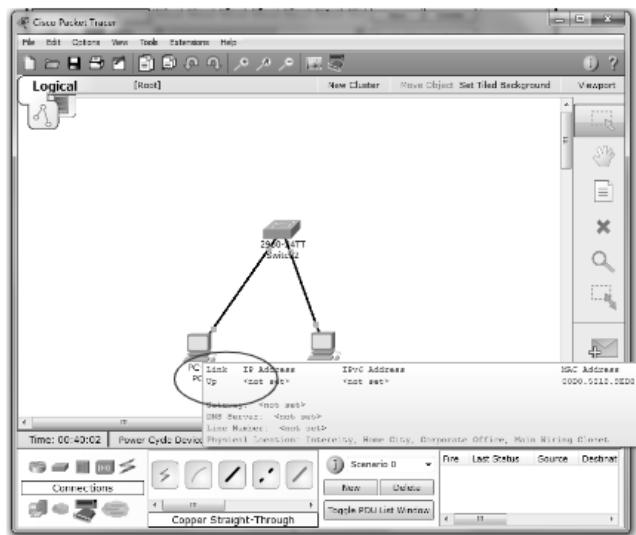


图 11-17 PC 显示信息

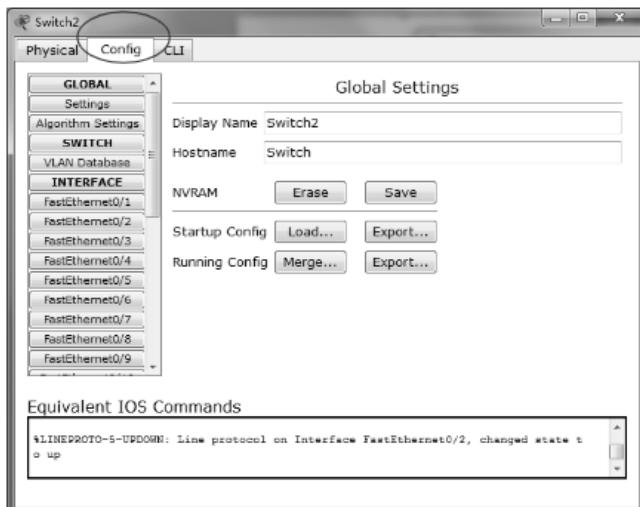


图 11-18 配置交换机的图形界面

6. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

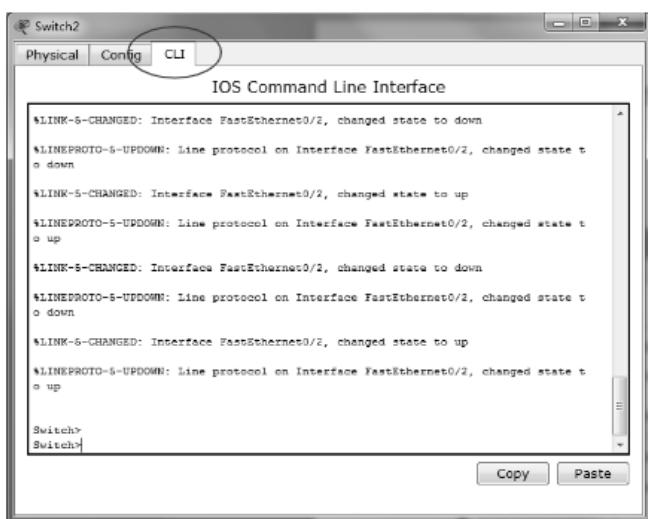


图 11-19 配置交换机的命令行界面



图 11-20 PC 的配置界面

7. 思考题

如果在实验开始时，设计 2 台 PC 的 IP 分别为：192.168.1.2 和 192.168.2.2，那么在图 11-23 界面，进行连通性测试时，会出现什么结果？

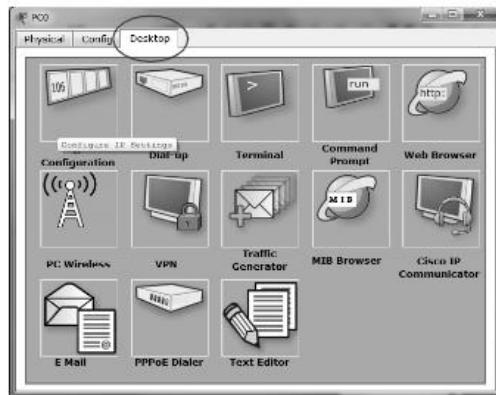


图 11-21 PC 所有的应用程序



图 11-22 设置 PC 的 IP 地址

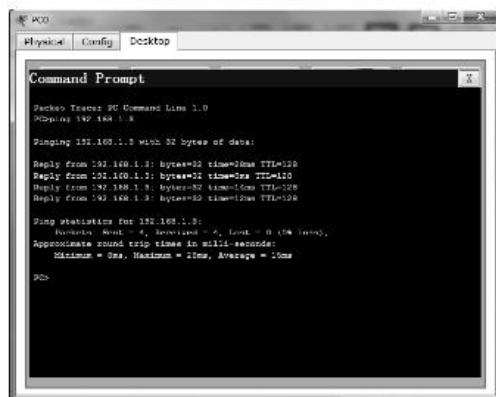


图 11-23 测试 2 台 PC 的互通性

实验 11.2 网络故障检测

1. 实验目的

通过本次实验，学会使用部分 TCP/IP 常用命令测试网络连接及排除网络故障。

2. 实验要求

- (1) 掌握 ping 命令的使用；
- (2) 掌握 ipconfig 命令的使用；
- (3) 掌握 arp 命令的使用；
- (4) 掌握 nslookup 命令的使用。

3. 实验环境

- (1) 网络环境：计算机已连接成为局域网；能接入 Internet；
- (2) 软硬件环境：安装了 Windows 操作系统的计算机。

4. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：验证型。

5. TCP/IP 命令基础知识

1) ping 命令

命令格式：ping 回送地址 | ping IP 地址

ping 是一个 DOS 命令，一般用于检测网络通或不通，也叫时延，其值越大，速度越慢。

ping 发送一个 ICMP (Internet Control Messages Protocol)，即互联网信报控制协议，回声请求消息给目的地址并报告是否收到所希望的 ICMP 回声应答。

(1) ping 本机的 IP 地址

查看本机的 IP 地址后，使用 ping 命令，如果 ping 通了本机 IP 地址，说明本机的网卡工作正常，否则，说明网卡出现故障，需要重新安装。

(2) ping 同网段计算机的 IP 地址

ping 一台同一网段的计算机 IP 地址，如果 ping 不通，说明本网段网络线路出现了故障；如果 ping 通了，说明目标计算机在本网段，并且网络线路完好。

(3) ping 127.0.0.1

127.0.0.1 代表本地循环地址，如果无法 ping 通这个地址，则需要重新安装或配置 TCP/IP。

2) ipconfig 命令

命令格式：ipconfig | ipconfig/all

ipconfig 通常用于显示主机的 TCP/IP 配置信息。在 Windows 操作系统中，可使用 Ipconfig 命令返回该主机的 IP 地址、子网掩码、默认网关等信息。

3) arp 命令

命令格式：arp -a



arp 命令通常用来检查和刷新 ARP 缓存。要显示 ARP 缓存的当前内容，使用 arp -a 命令。

4) nslookup 命令

命令格式：nslookup | nslookup 域名 | nslookup IP 地址

nslookup 可以指定查询的类型，可以查 DNS 记录的生存时间，还可以指定使用哪个 DNS 服务器进行解释。在已安装 TCP/IP 协议的计算机上面均可以使用这个命令。主要用来诊断域名系统（DNS）基础结构的信息。

6. 实验内容和步骤

1) ipconfig 命令的使用

(1) 选择“开始”|“程序”|“附件”|“命令提示符”命令，在“命令提示符”窗口中输入：ipconfig，即可显示本机的 IP 地址配置信息。

(2) 在“命令提示符”窗口中输入：ipconfig/all，即可显示所有接口的详细信息。

(3) 填写表 11-2 的空白内容。

表 11-2 ipconfig/all 命令运行结果

| IP 配置信息 | 内容 |
|-----------------|----|
| IP 地址 | |
| 子网掩码 | |
| 默认网关 | |
| 主机名 | |
| 以太网卡的物理地址 (MAC) | |
| DHCP 是否启用 | |

2) ping 命令的使用

(1) 测试 127.0.0.1，观察实验现象。

(2) 测试本地网络连接。

使用 ipconfig 命令获取本机的 IP 地址，运行 ping 命令，填写表 11-3 中空白内容。

表 11-3 ping 命令测试结果

| 本机的 IP 地址 | 发出数据包数目 | 接收数据包数目 | 响应时间 |
|-----------|---------|---------|------|
| | | | |

(3) 测试本网段计算机的连接。

查看本网段相邻计算机的 IP 地址，运行 ping 命令，填写表 11-4 中空白内容。

表 11-4 ping 命令测试结果

| 目标计算机的 IP 地址 | 发出数据包数目 | 接收数据包数目 | 响应时间 |
|--------------|---------|---------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

3) arp 命令的使用

(1) 在“命令提示符”窗口输入：arp -a，将显示本机 ARP 缓存区中存放的内容，据此填写表 11-5 中内容。

表 11-5 ARP 缓存中内容的显示

| IP 地址 | MAC 地址 |
|-------|--------|
| | |
| | |
| | |

4) nslookup 命令的使用

(1) 在“命令提示符”窗口输入：nslookup 域名，例如：nslookup www.baidu.com，并填写表 11-6 中内容。

表 11-6 nslookup 命令运行结果

| 域名 | 域名对应的 IP 地址 (address) | 工作的 DNS 服务器的主机名 (server) | DNS 服务器的 IP 地址 (address) |
|----------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| www.xpu.edu.cn | | | |
| www.baidu.com | | | |

7. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

8. 思考题

(1) 如果一台计算机能 ping 通自身，但是不能上网，请分析原因？

(2) 查看本机的 IP 地址、子网掩码等信息，分析本机 IP 地址属于第几类 IP 地址？



实验 11.3 交换机的基本配置

1. 实验目的

- (1) 了解交换机不同配置模式的功能。
- (2) 掌握交换机基本信息的配置管理方法。

2. 实验基础知识

- (1) 交换机的管理方式基本分为两种：带内管理和带外管理。
- (2) 通过交换机的 Console 端口管理交换机属于带外管理；这种管理方式不占用交换机的网络端口，第一次配置交换机必须利用 Console 端口进行配置。
- (3) 当成功进入交换机的配置界面，所看到的配置界面称之为 CLI (Command Line Interface)，它是由一系列的配置命令组成的。
- (4) 通过 Telnet、拨号等方式管理交换机属于带内管理。
- (5) 交换机的命令行操作模式主要包括：
 - 用户模式 Switch>
 - 特权模式 Switch#
 - 全局配置模式 Switch(config)#

3. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：验证型。

4. 实验内容和步骤

1) 实验背景

某实验室新进一批交换机，在投入使用前，要进行初始配置与管理，作为网络管理员，需要对交换机进行基本的配置与管理。

2) 实验设备

Switch_2960：1 台；

PC：1 台；

配置线：1 根。

3) 实验步骤

- (1) 如图 11-24 所示，新建 Packet Tracer 拓扑图，并进入到交换机的 CLI 界面，如图 11-25 所示：

(2) 了解交换机命令行：

- 进入特权模式 (en)
- 进入全局配置模式 (config)
- 返回到上级模式 (exit)



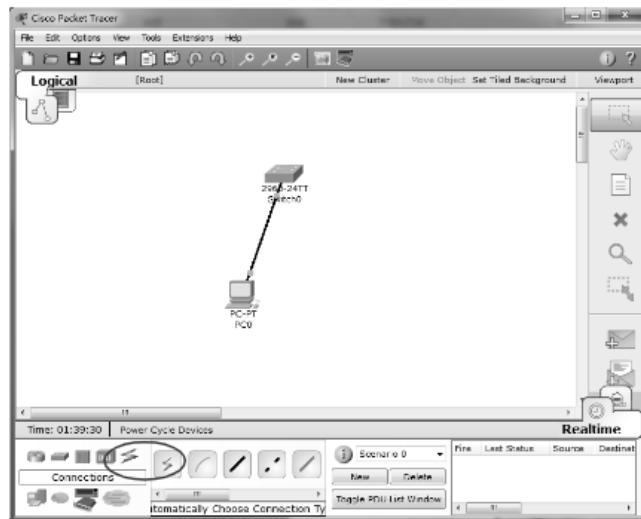


图 11-24 绘制拓扑图

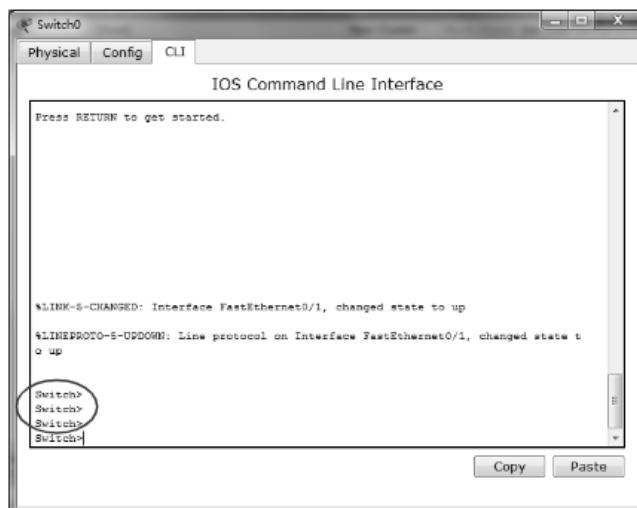


图 11-25 交换机的 CLI 界面

```

Switch>
Switch>
Switch>en
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#

```



电子工业出版社.
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```
switch>
```

这种提示符表示是在用户命令模式，只能使用一些查看命令。

```
switch#
```

这种提示符表示是在特权命令模式。

```
switch(config)#
```

这种提示符表示是全局配置模式

```
switch(config-if)#
```

端口配置命令模式

- 从全局配置模式返回到特权模式 (end)

```
Switch(config)#
Switch(config)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch#
```

- 帮助信息 (如?)

```
Switch#?
Exec commands:
<1-99>      Session number to resume
clear          Reset functions
clock          Manage the system clock
configure      Enter configuration mode
connect        Open a terminal connection
copy           Copy from one file to another
debug          Debugging functions (see also 'undebbug')
delete         Delete a file
dir            List files on a filesystem
disable        Turn off privileged commands
disconnect     Disconnect an existing network connection
enable         Turn on privileged commands
erase          Erase a filesystem
exit           Exit from the EXEC
logout         Exit from the EXEC
more           Display the contents of a file
no             Disable debugging informations
ping           Send echo messages
reload         Halt and perform a cold restart
resume         Resume an active network connection
setup          Run the SETUP command facility
--More--
```

- Reload 重启 (在特权模式下)

```
%SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. Reload Reason: Reload Command.

C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE (fc4)
Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.
2960-24TT starting...
Base ethernet MAC Address: 0002.1660.5A7D
Xmodem file system is available.
Initializing Flash...
flashfs[0]: 1 files, 0 directories
flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories
```



电子工业出版社.
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```

flashfs[0]: Total bytes: 64016384
flashfs[0]: Bytes used: 4414921
flashfs[0]: Bytes available: 59601463
flashfs[0]: flashfs fsck took 1 seconds.
...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3
Parameter Block Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...
#####

```

● 修改交换机名称 (hostname X)

```

Switch(config)#
Switch(config)#hostname 1
1(config)#
1(config)#

```

● 查看交换机信息：这些命令用于查看当前配置状况，通常是以 show(sh)为开始的命令。

show version: 查看 IOS 的版本；

show flash: 查看 flash 内存使用状况。

● show version: 查看 IOS 的版本

```

ROM: C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE (fc
4)

System returned to ROM by power-on

Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memor
y.

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.
Base ethernet MAC Address      : 0002.1660.5A7D
Motherboard assembly number    : 73-9832-06
Power supply part number      : 341-0097-02
Motherboard serial number     : FOC103248MJ
Power supply serial number    : DCA102133JA
Model revision number         : B0
Motherboard revision number   : C0
Model number                  : WS-C2960-24TT

```

● 查看当前生效的配置信息 (show run)

```

Switch#show run
Building configuration...

Current configuration : 1004 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
```



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```
hostname 1
!
!
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
--More-- |
```

5. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

6. 思考题

(1) 当不确定一个命令是否存在于某个配置模式下的时候，应该怎么查询？

(2) 了解以下命令行：

- 进入交换机端口视图模式（int f0/1）
- 命令自动补全（Tab）
- 按快捷键（Ctrl+C）中断测试
- 按快捷键（Ctrl+Z）退回到特权视图

实验 11.4 交换机的 Telnet 远程登录配置

1. 实验目的

- (1) 了解什么是带内管理；
- (2) 掌握使用 Telnet 方式配置交换机的方法。

2. 实验基础知识

初始配置交换机后，进行小型局域网的组建，使得在网络的任何一个信息点都应该能访问其他的信息点。通过网络的方式来调试交换机，可以通过 Telnet 方式，这样管理员就可以坐在办公室中配置所有的交换机。

交换机的配置命令

(1) 配置交换机的管理 IP 地址（计算机的 IP 地址与交换机管理 IP 地址在同一个网段）；
(2) 为 Telnet 用户配置用户名和登录口令：交换机、路由器中有很多密码，设置这些密码可以有效地提高设备的安全性。

switch(config)# enable password ***** 设置进入特权模式的密码

switch(config-line) 可以设置通过 Console 端口连接设备及 Telnet 远程登录时所需的密码；

```
switch(config)# line console 0  
switch(config-line)# password12345  
switch(config-line)# login  
switch(config)# line vty 0 4  
switch(config-line)# password12345  
switch(config-line)# login
```

3. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：验证型。

4. 实验内容和步骤

1) 实验设备

Switch_2960: 1 台；

PC: 1 台；

配置线: 1 根；

直连线: 1 根。

2) 规划交换机和 PC 的 IP 地址（见表 11-7）



表 11-7 IP 地址规划

| 设备名称 | IP 地址 | 子网掩码 | 网关 |
|------|---------------|---------------|---------------|
| 交换机 | 192.168.1.100 | 255.255.255.0 | |
| PC | 192.168.1.101 | 255.255.255.0 | 192.168.1.100 |

3) 实验步骤

(1) 新建 Packet Tracer 拓扑图

先选择配置线，连接交换机的 Console 口和 PC 的 RS-232 端口，再选择直连线，连接交换机的任意端口和 PC 的网口，如图 11-26 所示。

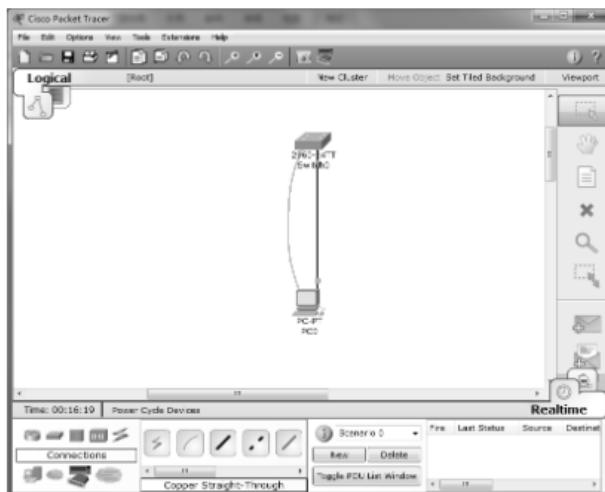


图 11-26 远程登录交换机拓扑图

(2) 配置交换机管理 IP 地址，并启用端口（如图 11-27 所示）

```
Switch(config)# int vlan 1
Switch(config-if)# ip address **IP*** **submask***
```

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

(3) 配置用户登录密码（如图 11-28 所示）

```
Switch(config)# enable password ***** 设置进入特权模式的密码
Switch(config)# line vty 0 4
```

```
Switch(config-line)# password *****
```

```
Switch(config-line)# login
```

(4) 设置 PC 的 IP 地址（如图 11-29 所示）

(5) 用 PC 远程登录交换机进行配置

先单击 PC，切换到选择“Desktop”选项卡，再选择“Command Prompt”选项，用“Telnet+交换机 IP 地址”的命令，远程登录到交换机，如图 11-30 所示。

* Switch2

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to
o up

Switch>
Switch>
Switch>en
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.1.100 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#

Copy Paste
```

图 11-27 配置交换机 IP 地址

```
Switch2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Switch>
Switch>
Switch>en
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.1.100 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#enable password 123456
Switch(config-if)#enable password 123456
Switch(config)#line vty 0 4
Switch(config-line)#password 12345
Switch(config-line)#login
Switch(config-line)#
Switch(config-line)#

Copy Paste
```

图 11-28 配置交换机远程登录密码



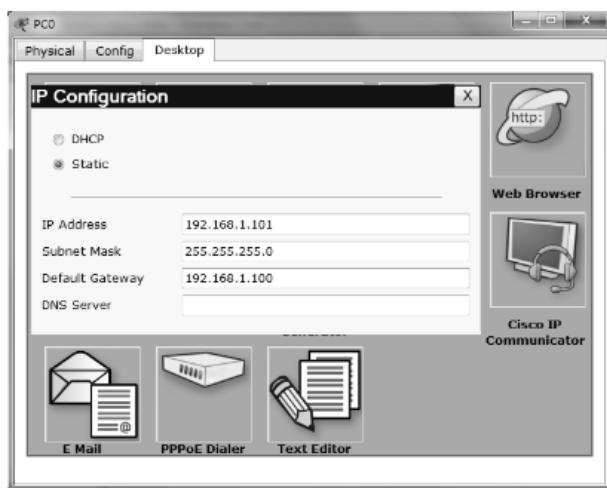


图 11-29 配置 PC 的 IP 地址

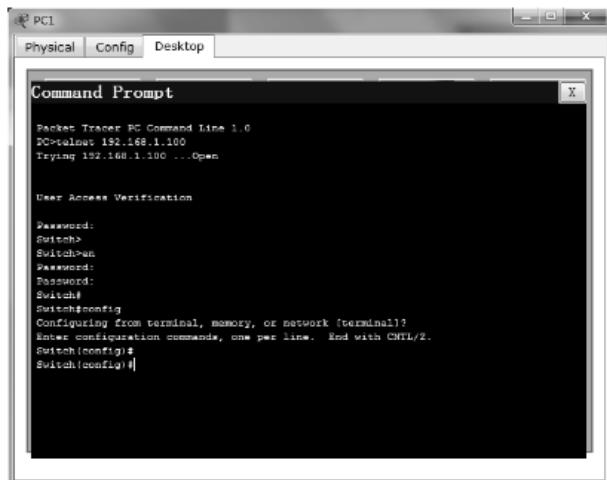


图 11-30 PC 远程登录到交换机

(6) 远程登录交换机，测试与 PC 的连通性（如图 11-31 所示）

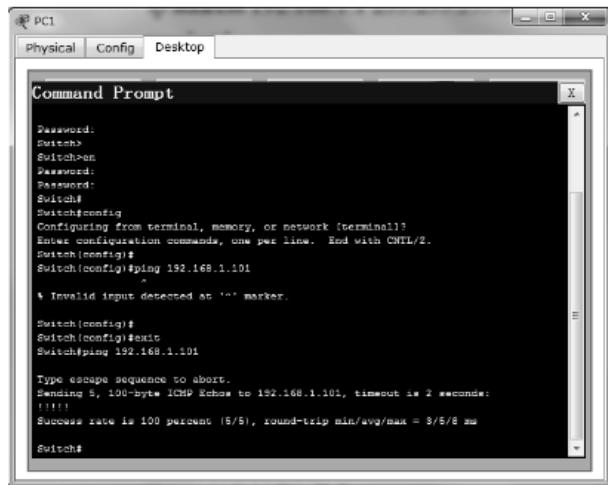
5. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

6. 思考题

(1) 二层交换机的 IP 地址可以配置多少个，为什么？

(2) 能不能为 VLAN 2 配置 IP 地址?



```
PC1
Physical Config Desktop

Command Prompt

Password:
Switch>
Switch>en
Password:
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#ping 192.168.1.101
      .
* Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#
Switch(config)#exit
Switch#ping 192.168.1.101

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echo to 192.168.1.101, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/5/8 ms

Switch#
```

图 11-31 测试与 PC 的连通性

实验 11.5 交换机 VLAN 划分实验

1. 实验目的

- (1) 了解 VLAN 原理;
- (2) 熟练掌握二层交换机 VLAN 的划分方法;
- (3) 了解如何验证 VLAN 的划分。

2. 实验背景

某一企业内财务部、销售部的 PC 通过 1 台交换机实现通信；要求财务部和销售部的 PC 可以内部互通，但为了数据安全，销售部和财务部需要进行互相隔离，现要在交换机上进行适当配置来实现这一目标。

3. 实验基础知识

VLAN 是指在一个物理网段内进行逻辑的划分，划分成若干个虚拟局域网，VLAN 最大的特性是不受物理位置的限制，可以进行灵活的划分。VLAN 具备了一个物理网段所具备的特性。相同 VLAN 内的主机可以相互直接通信，不同 VLAN 间的主机之间互相访问必须经路由器设备进行转发，数据包只可以在本 VLAN 内进行广播，不能传输到其他 VLAN 中。

4. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：设计型。

5. 实验内容和步骤

1) 实验设备

Switch_2960：1 台；
PC：4 台；
直连线：4 根。

2) 规划交换机和 PC 的 IP 地址（见表 11-8）

表 11-8 IP 地址规划

| 设备名称 | IP 地址 | 子网掩码 | 网关 | 所属 VLAN |
|------|---------------|---------------|---------------|---------|
| 交换机 | 192.168.1.100 | 255.255.255.0 | | |
| PC1 | 192.168.1.101 | 255.255.255.0 | 192.168.1.100 | VLAN 2 |
| PC2 | 192.168.1.102 | 255.255.255.0 | 192.168.1.100 | |
| PC3 | 192.168.1.103 | 255.255.255.0 | 192.168.1.100 | VLAN 3 |
| PC4 | 192.168.1.104 | 255.255.255.0 | 192.168.1.100 | |

3) 实验步骤

- (1) 如图 11-32 所示，新建 Packet Tracer 拓扑图，一台交换机上连接 4 台 PC，PC1 和 PC2 为一组，PC3 和 PC4 为一组，可查看交换机各个端口的连接情况，如图 11-33 所示。



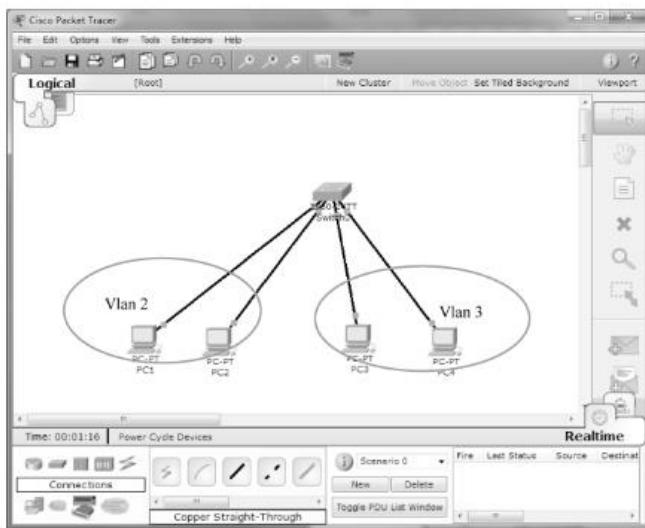


图 11-32 VLAN 实验拓扑图

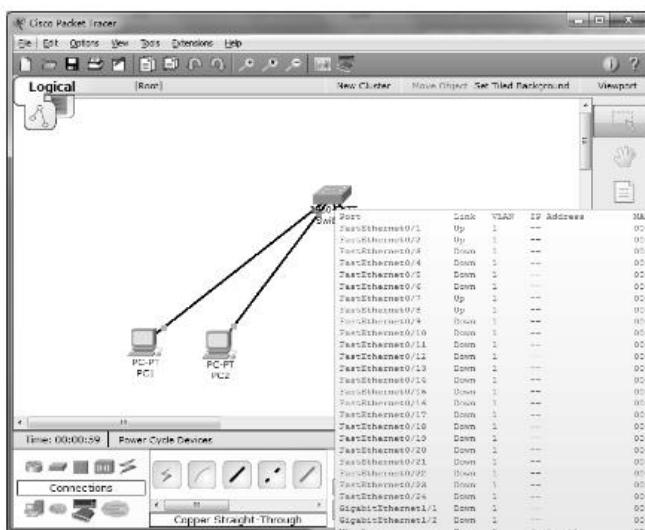


图 11-33 交换机端口连接情况

(2) 新建 VLAN: VLAN2 和 VLAN3, 将端口 fa0/1 和 fa0/2 添加到 VLAN2, 将 fa0/3 和 fa0/4 添加到 VLAN3, 如图 11-34 所示。

(3) 在 PC 上测试连通性, 如图 11-35~11-37 所示。

PC1 ping PC2:reply

The screenshot shows the CLI interface of a Cisco Switch. The user is in configuration mode, specifically within the VLAN configuration block. The commands entered are:

```
Switch>en
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network (terminal)?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int fa 0/1
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switch access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switch access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa 0/3
Switch(config-if)#switch access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa 0/4
Switch(config-if)#switch access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

图 11-34 新建 VLAN 添加端口

The screenshot shows a terminal window titled "PC1" running the "Packet Tracer PC Command Line 1.0". The user has run a ping command to test connectivity between two hosts. The output shows four successful replies from the target host at 192.168.1.102.

```
PC>ping 192.168.1.102
Pinging 192.168.1.102 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.102: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.102: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.102: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.102: bytes=32 time=9ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.102:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 9ms, Maximum = 18ms, Average = 14ms
PC>
```

图 11-35 PC1 ping PC2

PC4 ping PC3:reply

PC1 ping PC4:timeout

6. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

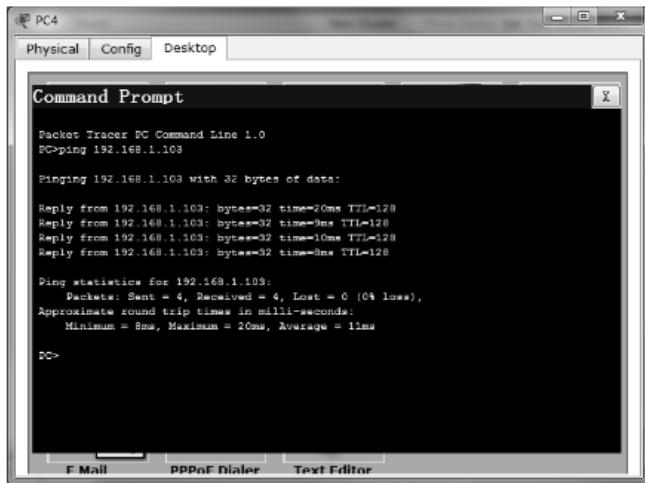


图 11-36 PC4 ping PC3

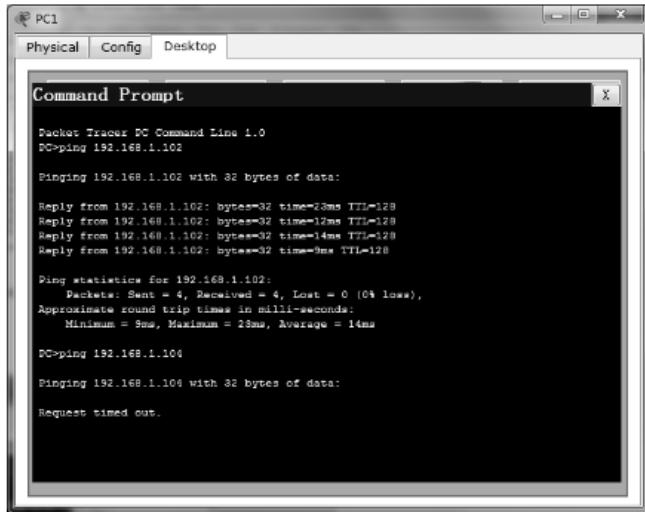


图 11-37 PC1 ping PC4

7. 思考题

- (1) 怎样取消一个 VLAN?
- (2) 怎样取消在一个 VLAN 中的某些端口?

实验 11.6 路由器的安装配置

1. 实验目的

通过本次实验，掌握在 Windows 操作系统下安装、调试路由器的方法，加深对路由器硬件连接及设置的全部过程的理解。

2. 实验要求

- (1) 完成路由器硬件连接；
- (2) 设置计算机的 IP 参数；
- (3) 设置路由器；
- (4) 验证是否可以成功上网。

3. 实验环境

软硬件环境：安装了 Windows 操作系统的计算机：1 台；

路由器：1 台；

网线：若干根。

4. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：验证型。

5. 实验内容和步骤

1) 硬件连接

按图 11-38 所示进行路由器的安装，连接完成后，请检查路由器的指示灯显示是否正常。路由器指示灯的状态说明见表 11-9。

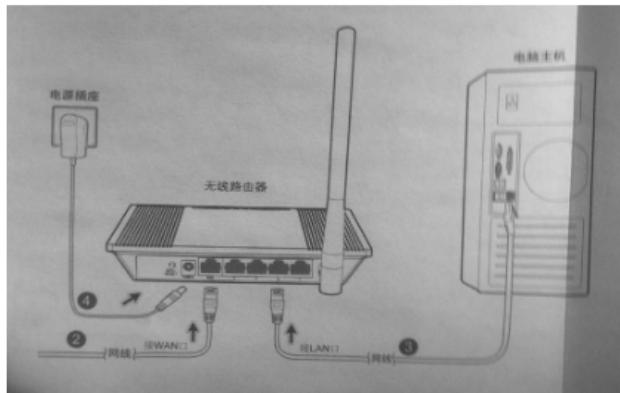


图 11-38 路由器的安装

表 11-9 路由器指示灯说明

| 指示灯名称 | 正常状态 |
|----------|-------------------------|
| 系统状态指示灯 | 常亮或闪烁（常亮为正常，闪烁为 QoS 连接） |
| 广域网状态指示灯 | 常亮或闪烁 |
| 局域网状态指示灯 | 连接计算机的接口对应指示灯常亮或闪烁 |

如果指示灯显示不正常，请检查连接是否正确。

2) 设置计算机

通过有线的方式连接路由器和计算机，并设置 IP 参数。

(1) Windows 2000/XP 系统

右键单击“网上邻居”图标，选择“属性”命令，再右键单击“本地连接”链接，选择“属性”命令，如图 11-39 所示。



图 11-39 “本地连接”设置

双击“Internet 协议 (TCP/IP)”选项，如图 11-40 所示。



图 11-40 TCP/IP 协议设置

如图 11-41 所示，单击“自动获取 IP 地址”和“自动获得 DNS 服务器地址”单选按钮后单击“确定”按钮，然后返回上一个界面，单击“确定”按钮。



图 11-41 IP 地址设置

(2) Windows 7/Vista 系统

单击“开始”按钮，依次选择“控制面板”|“网络和 Internet”|“网络和共享中心”|“更改适配器设置”|“本地连接”项，右键单击“本地连接”链接，选择“属性”命令，如图 11-42 所示。



图 11-42 Windows 7/Vista 系统下的“本地连接”设置

如图 11-43 所示，在“属性”窗口中选中“Internet 协议版本 4”(TCP/IPv4) 后单击“属性”按钮，在新打开的属性窗口中，选择“自动获取 IP 地址”和“自动获得 DNS 服务器地址”，然后单击“确定”按钮，返回上一个界面，再单击“确定”按钮，如图 11-44 所示。

3) 设置路由器

- (1) 打开图 11-45 所示的网页浏览器（以 360 安全浏览器为例）；
- (2) 在浏览器的地址栏里面输入 192.168.1.1，然后按回车键，输入用户名和密码，如图 11-46 所示，默认的用户名和密码均为 admin。



图 11-43 Windows 7/Vista 系统下的 TCP/IP 协议设置



图 11-44 Windows 7/Vista 系统下的 IP 地址设置



图 11-45 浏览器显示

电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



图 11-46 路由器登录界面

(3) 进入路由器设置界面, 如图 11-47 所示, 在左栏中单击“设置向导”行, 在打开的对话框中单击“下一步”按钮。



图 11-47 路由器设置界面

(4) 选择上网方式(路由器上网方式说明见表 11-10), 单击“下一步”按钮, 如图 11-48 所示。



图 11-48 路由器上网方式设置界面

表 11-10 路由器上网方式说明

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 推荐选择“让路由器自动选择上网方式”，若要手动选择，请按照下表选择。 | |
| 上网方式 | 网络运营商提供的上网参数 |
| PPPoE | 用户名和密码 |
| 静态 IP | 固定的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器 |
| 动态 IP | 宽带服务商没有提供任何参数，用户可以直接上网，计算机不需要任何设置 |

(5) 设置上网参数后，单击“下一步”按钮。

进行 PPPoE 方式的设置如图 11-49 所示。



图 11-49 路由器口令设置界面

采用静态 IP 方式的设置如图 11-50 所示。



图 11-50 路由器 IP 地址设置界面

采用动态 IP 方式则不需要任何设置，直接单击“下一步”按钮即可。

(6) 如图 11-51 所示, 设置无线参数后单击“下一步”按钮。



图 11-51 路由器无线设置界面

建议:

- SSID 即为无线网络的名称, 可以保持默认。但是, 为了便于识别自己的路由器, 建议修改为其他的名字。
- 设置无线密码, 可以是数字或者英文的组合, 英文字母需要区分大小写。

(7) 如图 11-52 所示, 单击“完成”按钮, 退出设置向导。完成设置后, 请打开浏览器输入网址, 测试是否能够成功上网。



图 11-52 路由器设置完成界面

6. 实验总结

总结实验进行的各个步骤, 完成实验报告的撰写。

7. 思考题

- (1) 登录不了路由器的管理界面 192.168.1.1, 应怎样解决?
- (2) 路由器配置完成后, 计算机仍然不能上网, 应怎样解决?

实验 11.7 静态路由实验

1. 实验目的

- (1) 掌握静态路由的配置方法和技巧；
- (2) 掌握通过静态路由方式实现网络的连通性的方法。

2. 实验要求

- (1) 新建 Packet Tracer 拓扑图；
- (2) 在路由器 R1、R2 上配置静态路由；
- (3) 验证 R1、R2 上的静态路由配置；
- (4) 保证 PC1、PC2 主机之间可以相互通信。

3. 实验环境（以下具体根据实验类型选择）

- (1) 软件环境 安装了 Windows 操作系统的计算机。
- (2) 硬件环境 PC：2 台；
Router-PT 可扩展路由：2 台；
Switch_2960：2 台；
DCE 串口线；
直连线；
交叉线。

4. 实验课时

- (1) 课时：2 课时；
- (2) 类型：综合型。

5. 实验内容和步骤

1) 实验内容

对两台路由器进行配置，实现两台计算机 PC1 与 PC2 之间的连通。实验拓扑图如图 11-53 所示（学生也可以自行设计实验拓扑图）。

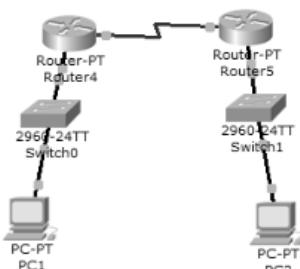


图 11-53 实验拓扑图



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

2) 规划路由器和 PC 的端口地址, 见表 11-11。

表 11-11 IP 地址规划

| 设备名称 | 端口 | 地址 | 备注 |
|-------|-----------------|-------------|-----|
| 路由器 4 | Serial2/0 | 192.168.2.1 | DCE |
| 路由器 4 | FastEthernet0/0 | 192.168.1.1 | |
| 路由器 5 | Serial3/0 | 192.168.2.2 | DTE |
| 路由器 5 | FastEthernet0/0 | 192.168.3.1 | |
| PC1 | FastEthernet | 192.168.1.3 | |
| PC2 | FastEthernet | 192.168.3.3 | |

3) 实验步骤

- (1) 如图 11-54 所示, 新建 Packet Tracer 拓扑图, 按照实验硬件环境, 选择 Router-PT: 2 台; Switch_2960: 2 台。
- (2) 选择直连线, 连接交换机的任意端口和 PC 的网口。
- (3) 选择直连线, 连接交换机的任意端口和路由器的 FastEthernet0/0 端口。
- (4) 选择 DCE 串口线 (Serial DCE), 连接路由器 4 的 Serial2/0 端口和路由器 5 的 Serial3/0 端口。

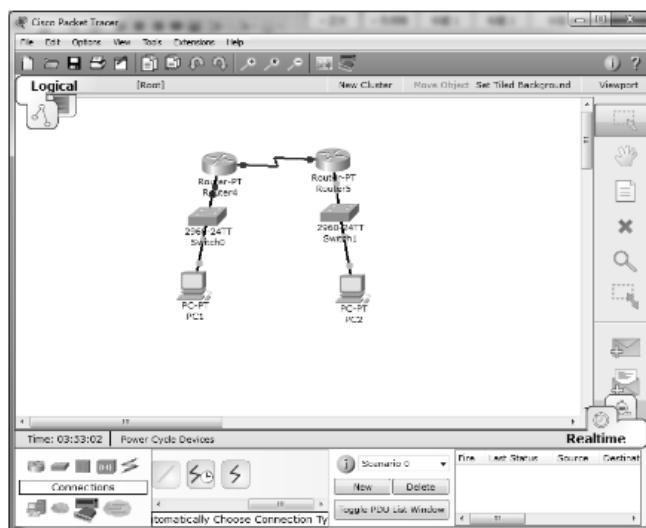


图 11-54 拓扑图

- (5) 绘制好拓扑图, 连接好路由器之间的连线, 当路由器和交换机之间的连线为红色时, 表示没有连通, 此时需设置路由器相关的端口信息。然后, 单击路由器, 在 Config 界面, 找到 Serial2/0 的配置选项, 将 Port Status 状态改为: ON, Clock Rate 改为: 64000, 如图 11-55 所示。



图 11-55 路由器端口设置界面→“Serial 2/0”端口设置

按照相同的方法，在 Config 界面，找到 FastEthernet0/0 的配置选项，将 Port Status 状态改为：ON，如图 11-56 所示。

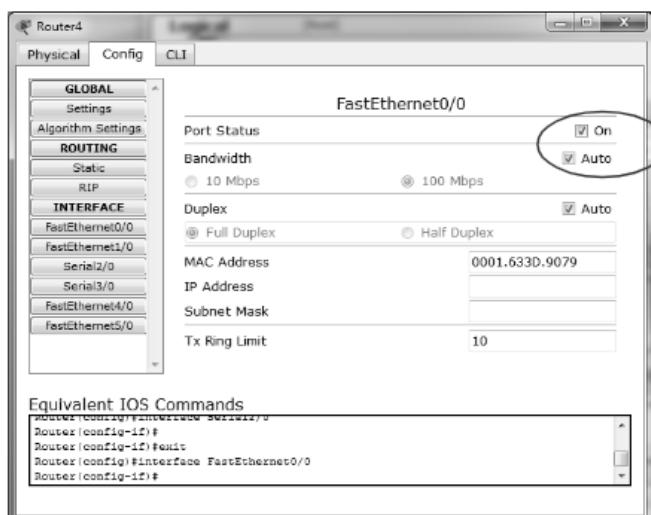


图 11-56 路由器端口设置界面→“FastEthernet 0/0”端口设置

设置端口之后，重新观察拓扑图，所有连接全部连通后如图 11-57 所示。

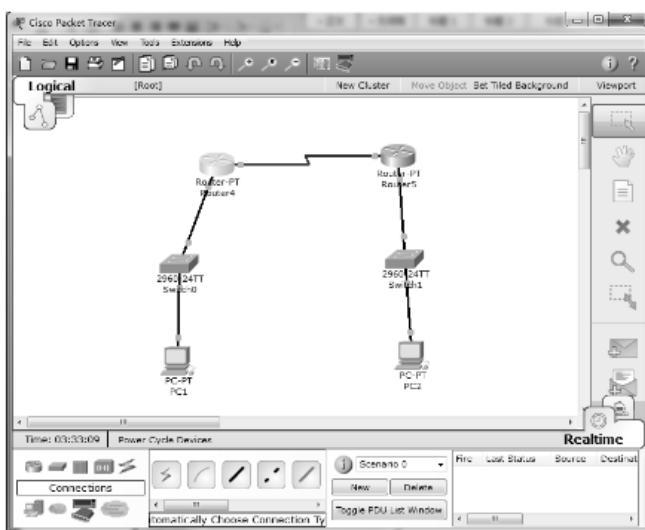


图 11-57 设备连接图

(6) 按照端口地址分配表，配置 PC1 和 PC2 的地址，如图 11-58 所示。

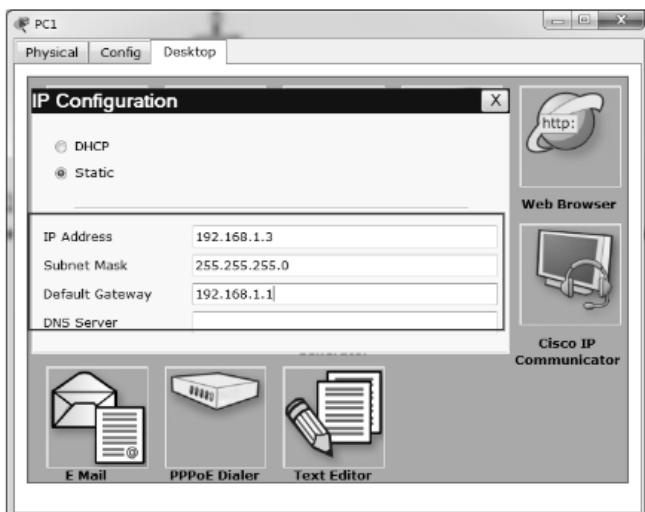


图 11-58 PC 的 IP 设置

配置静态路由前，需用 ping 命令来测试 PC1 和 PC2 间的连通性，如图 11-59 所示。

(7) 按照端口地址分配表，配置两个路由器的端口地址，并配置 FastEthernet0/0 的 IP 地址，同时启用端口，如图 11-60 所示。

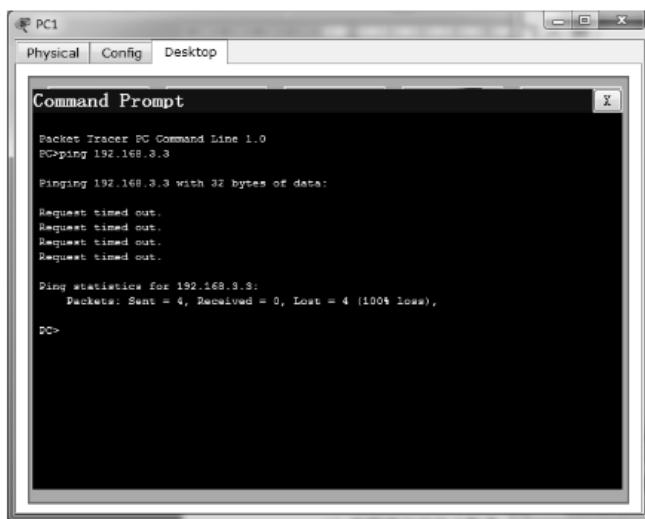


图 11-59 连通性测试

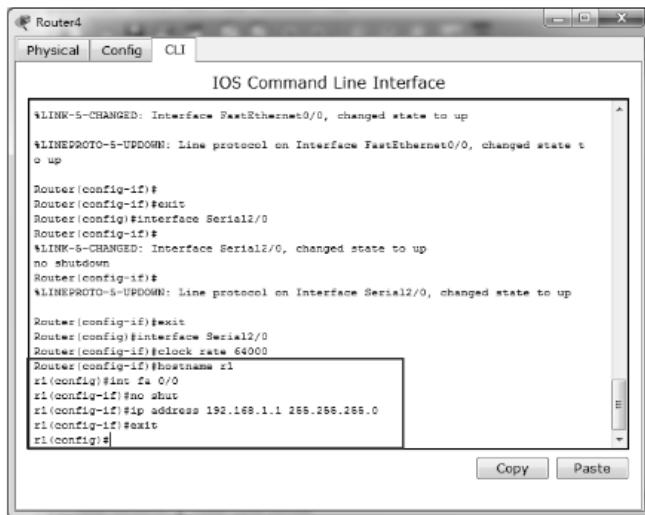


图 11-60 路由器配置界面→“CLI”窗口

配置 Serial2/0 的端口地址、时钟频率，并启用端口，如图 11-61 所示。

完成路由器 4 和 5 的配置后，可以查看路由器的路由列表。

(8) 在路由器 4、5 上配置静态路由；用命令 show ip route，即可查验 4、5 上的静态路由配置如图 11-62 和图 11-63 所示。

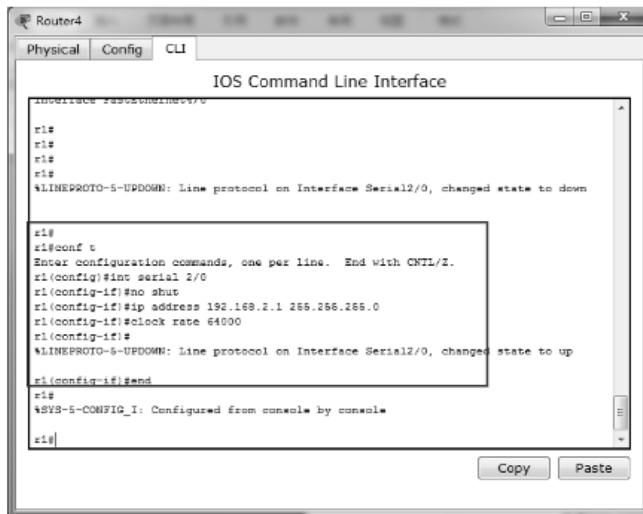


图 11-61 路由器端口配置界面

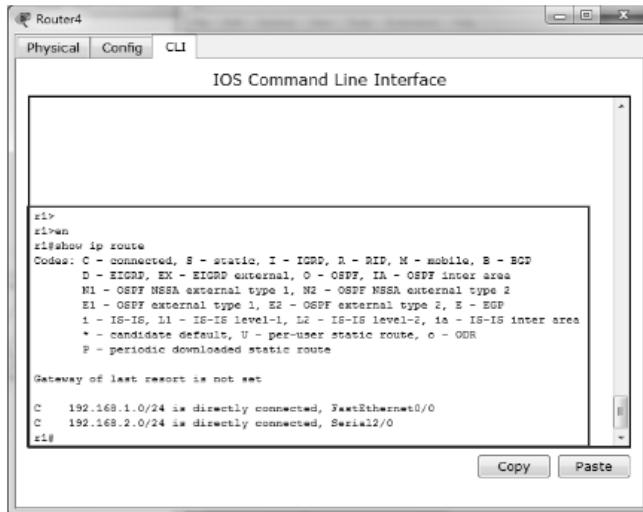


图 11-62 路由器信息查看界面

(9) 通过命令 ping 实现 PC1 和 PC2 彼此的访问。

6. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

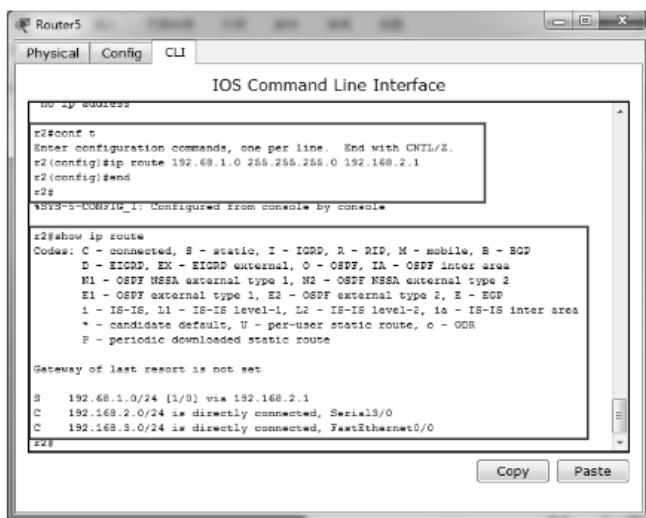


图 11-63 路由器信息查看界面

7. 思考题

- (1) 什么是静态路由，静态路由与动态路由相比较优缺点是什么？
- (2) 静态路由在应用中的局限是什么？

实验 11.8 路由器 RIP 路由协议的配置

1. 实验目的

通过本次实验，掌握路由器的基本配置；规划接口 IP 地址；熟悉基本封装类型；掌握 RIP 路由协议。

2. 实验要求

- (1) 在进行实验之前，学习 RIP 协议；
- (2) 设计本次实验的拓扑图；
- (3) 在路由器 R1、R2 上配置 RIP 路由协议；
- (4) 验证 R1、R2 上的路由配置；
- (5) 验证 PC 之间是否可以相互通信。

3. 实验环境（根据实验类型选择实验设备）

- (1) 软件环境 安装了 Windows 操作系统的计算机
- (2) 硬件环境 DCR-2650：2 台
CR—V35MT：1 根
CR—V35FC：1 根
网线：6 根
交换机：2 台
PC：4 台

4. 实验课时

- (1) 课时：6 课时；
- (2) 类型：综合型。

5. 实验内容和步骤

1) 实验内容

对路由器 a 与 b 进行配置，实现 4 台计算机之间的连通。实验拓扑图如图 11-64 所示（学生也可以自行设计实验拓扑图）。

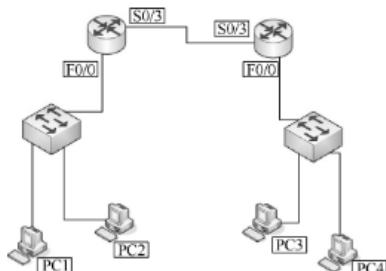


图 11-64 实验拓扑图



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

2) 规划路由器和 PC 的端口地址, 见表 11-12。

表 11-12 地址规划

| Router—a | | | | Router—b | | |
|----------|-----|-------------|--|----------|-----|-------------|
| 接口 | 类型 | IP 地址 | | 接口 | 类型 | IP 地址 |
| S0/3 | DCE | 192.168.2.1 | | S0/3 | DTE | 192.168.2.2 |
| F0/0 | | 192.168.1.1 | | F0/0 | | 192.168.3.1 |
| PC1 | | 192.168.1.3 | | PC3 | | 192.168.3.3 |
| PC2 | | 192.168.1.4 | | PC4 | | 192.168.3.4 |

3) 实验步骤

- (1) 设计本实验的拓扑图, 按照拓扑图, 选择设备的类型、型号及数量。
- (2) 选择直连线, 连接交换机的任意端口和 PC 的网口。
- (3) 选择直连线, 连接交换机的任意端口和路由器的 FastEthernet0/0 端口。
- (4) 选择串口线, 连接路由器 a 的 Serial3/0 端口和路由器 b 的 Serial3/0 端口。

4) 实验配置

对路由器 a 进行基本配置

(1) 恢复出厂设置

```

Router>
Router>enable                                         ! 进入特权模式
Router#Jan 1 00:50:54 Unknown user enter privilege mode from console 0, level = 15
Router#show running-config                           ! 查看当前配置
Building configuration...
Current configuration:
!
!version 1.3.3A
service timestamps log date
service timestamps debug date
no service password-encryption
!
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  no ip directed-broadcast
!
interface Serial0/2
  no ip address
  no ip directed-broadcast
!
interface Serial0/3
  no ip address

```



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```
no ip directed-broadcast
!
interface Async0/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
gateway-cfg
  gateway keepAlive 60
  shutdown
!
ivr-cfg
!
h323proxy-cfg
  shutdown
!
Router#
Router#
Router#delete                                ! 删除配置文件
this file will be erased,are you sure?(y/n)y
Router#
Router#reboot                                 ! 重新启动
Do you want to reboot the router(y/n)?y
Please wait..
```

(2) 设置接口 IP 地址, DCE 的时钟频率及验证

```
Router>
Router>enable                                  ! 进入特权模式
Router#Jan 1 00:07:33 Unknown user enter privilege mode from console 0, level = 15
Router_config#                                         ! 进入全局配置模式
Router_config#hostname router-a                  ! 修改机器名
Router_a_config#interface s0/3                   ! 进入接口模式
Router_a_config_s0/3#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0   ! 配置 IP 地址
Router_a_config_s0/3#physical-layer speed 9600    ! 配置 DCE 的时钟频率
Router_a_config_s0/3#Jan 1 00:10:03 Line on Interface Serial0/2, changed to down
Router_a_config_s0/3#no shutdown
Router_a_config_s0/3#^Z                           ! 按 Ctrl+Z 进入特权模式
Router-a#Jan 1 00:11:10 Configured from console 0 by
Router-a#show interface s0/3                      ! 查看接口状态
Serial0/3 is up, line protocol is down
                                              ! 当 DTE 端的 s0/3 端口配置好之后, 此处的 down 会自动改为 up
Mode=Sync DCE Speed=9600
DTR=UP,DSR=UP,RTS=UP,CTS=DOWN,DCD=UP
MTU 1500 bytes, BW 64 kbit, DLY 2000 usec
```



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```
Interface address is 192.168.2.1/24
Encapsulation prototol HDLC, link check interval is 10 sec
Octets Received0, Octets Sent 0
Frames Received 0, Frames Sent 0, Link-check Frames Received0
Link-check Frames Sent 8, 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 0 bits/sec, 0 packets/sec!
    60 second output rate 20 bits/sec, 0 packets/sec!
        0 packets input, 0 bytes, 8 unused_rx, 0 no buffer
        0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
        8 packets output, 192 bytes, 0 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

router-a#config
router-a_config#interface f0/0
router-a_config_f0/0#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
router-a_config_f0/0#no shutdown
router-a_config_f0/0#^Z

router-a#Jan 1 00:07:10 Configured from console 0 by
router-a#show interface f0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
address is 00e0.0f27.1148
    MTU 1500 bytes, BW 100000 kbit, DLY 10 usec
    Interface address is 192.168.1.1/24
    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
router-a#
```



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

(3) 保存

```
router-a#write ! 保存配置  
Saving current configuration...  
OK!
```

(4) 查看配置序列

```
router-a#show running-config  
Building configuration...  
Current configuration:  
!version 1.3.3A  
service timestamps log date  
service timestamps debug date  
no service password-encryption  
!  
hostname router-a  
!  
enable password 0 123 level 15  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
no ip directed-broadcast  
!  
interface FastEthernet0/1  
no ip address  
no ip directed-broadcast  
!  
interface Serial0/2  
no ip address  
no ip directed-broadcast  
!  
interface Serial0/3  
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
no ip directed-broadcast  
physical-layer speed 9600  
!  
interface Async0/0  
no ip address  
no ip directed-broadcast  
!  
router-a#
```

(5) 查看 router-a 的路由表

```
route-a_config#show ip route
```



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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      192.168.2.0/24[0]    is directly connected, Serial0/3[0]
C      192.168.1.0/24[0]    is directly connected, FastEthernet0/0[0]
```

route-a_config#

(6) 测试连通性

```
route-a#ping 192.168.1.1          ! ping 连接在 router-a 的 f0/0 端口
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
route-a#ping 192.168.2.1          ! ping 连接在 router-a 的 s0/3 端口
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
route-a#ping 192.168.2.2          ! ping 连接在 router-b 的 s0/3 端口
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.2.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 170/172/180 ms
```

```
route-a#ping 192.168.1.3          ! ping 连接在 router-a 上面的 PC1
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.1.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
route-a#
```

(7) 通过 RIP 协议命令，学习路径，查看新的路由表。

route-a_config#



```

route-a_config#router rip          ! 启用 RIP 协议
route-a_config_rip#network 192.168.1.0   ! 声明直接连接网段
route-a_config_rip#network 192.168.2.0   ! 声明直接连接网段
route-a_config_rip#version 2
route-a_config_rip#exit
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    192.168.2.0/24[0]    is directly connected, Serial0/3[0]
C    192.168.1.0/24[0]    is directly connected, FastEthernet0/0[0]
R    192.168.3.0/24[0]    [120,1] via 192.168.2.2(on Serial0/3[0])
route-a#

```

(8) 使用 RIP 协议之后，在 PC1 和 PC2 上再次测试连通性

- 在路由器上测试

```

route-a#ping 192.168.3.1          ! ping router-b 上的 F0/0 端口
PING 192.168.3.1 (192.168.3.1): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.3.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 170/172/180 ms

route-a#ping 192.168.3.3          ! ping 连接在 router-b 上的 PC3
PING 192.168.3.3 (192.168.3.3): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.3.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 170/170/170 ms
route-a#

```

- 在 PC1 上进行测试

测试是否连通到路由器 b:

ping 192.168.3.1

测试结果如图 11-65 所示。

测试是否连通连接在路由器 b 上的 PC3:

ping 192.168.3.3



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Minimum = 137ns, Maximum = 138ns, Average = 137ns
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.3.1
Pinging 192.168.3.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=134ms TTL=254
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=139ms TTL=254
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=138ms TTL=254
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=137ms TTL=254
Ping statistics for 192.168.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 134ms, Maximum = 139ms, Average = 137ms
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.3.3
Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=148ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=136ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=135ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=135ms TTL=62

```

图 11-65 测试 PC1 是否连通到路由器 b

测试结果如图 11-66 所示。

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Minimum = 134ms, Maximum = 139ms, Average = 137ms
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.3.3
Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=148ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=136ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=135ms TTL=62
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=135ms TTL=62
Ping statistics for 192.168.3.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 135ms, Maximum = 148ms, Average = 136ms
C:\Documents and Settings\Administrator>
C:\Documents and Settings\Administrator>
```

图 11-66 测试 PC1 是否连接到路由器 b 的 PC3

对路由器 b 进行基本配置

第(1)到第(4)步，参考实验中 router-a 的配置命令。

(5) 查看 router-b 的路由表

```

router-b#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

```



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

```
VRF ID: 0
```

```
C      192.168.2.0/24      is directly connected, Serial0/3  
C      192.168.3.0/24      is directly connected, FastEthernet0/0  
router-b#
```

(6) 测试连通性

```
route-b#ping 192.168.3.1          ! ping 连接在 router-b 的 f0/0 端口
```

```
PING 192.168.3.1 (192.168.3.1): 56 data bytes
```

```
!!!!
```

```
--- 192.168.3.1 ping statistics ---
```

```
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
route-b#ping 192.168.2.2          ! ping 连接在 router-b 的 s0/3 端口
```

```
PING 192.168.2.2 (192.168.2.2): 56 data bytes
```

```
!!!!
```

```
--- 192.168.2.2 ping statistics ---
```

```
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
route-b#ping 192.168.2.1          ! ping 连接在 router-a 的 s0/3 端口
```

```
PING 192.168.2.1 (192.168.2.1): 56 data bytes
```

```
!!!!
```

```
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
```

```
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 170/172/180 ms
```

```
route-b#ping 192.168.3.3          ! ping 连接在 router-b 上面的 PC3
```

```
PING 192.168.3.3 (192.168.3.3): 56 data bytes
```

```
!!!!
```

```
--- 192.168.3.3 ping statistics ---
```

```
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

(7) 通过静态路由命令，学习路径，查看新的路由表

```
router-b#config  
route-b_config#route rip          ! 启用 RIP 协议  
route-b_config_rip#network 192.168.2.0    ! 声明直接连接网段  
route-b_config_rip#network 192.168.3.0    ! 声明直接连接网段  
route-b_config_rip#version 2  
route-b_config_rip#exit  
route-b#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

| | | |
|---|----------------|---|
| R | 192.168.1.0/24 | [120,1] via 192.168.2.1(on Serial0/3) |
| C | 192.168.2.0/24 | is directly connected, Serial0/3 |
| C | 192.168.3.0/24 | is directly connected, FastEthernet0/0(router-b#) |

(8) 使用 RIP 协议之后，在 PC3 和 PC4 上再次测试连通性

- 在路由器 b 上，测试连通性

```
route-a#ping 192.168.1.3          ! ping 连接在 router-a 上的 PC1
PING 192.168.1.3 (192.168.1.3): 56 data bytes
!!!!!
--- 192.168.1.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 170/170/170 ms
route-a#
```

- 在 PC3 上测试连通性（同 PC1 的测试）

6. 实验总结

总结实验进行的各个步骤，完成实验报告的撰写。

7. 思考题

- (1) 分析数据包从 PC1 到 PC3 的转发过程。

