网络设备 IOS 在 CLI 模式下的基本使用

一、实验目的

- (1) 熟悉路由器的基本原理和结构。
- (2) 熟悉路由器 CLI 的各种管理模式。
- (3) 熟悉路由器 CLI 的各种编辑命令。
- (4) 掌握路由器的 IOS 基本命令。
- (5) 学会查看路由器的有关信息。

二、实验环境

Cisco Packet Tracer 6.0 模拟器(计算机、配置线缆、服务器)。

三、实验内容及步骤

- (1) 学习路由器的内部结构和工作原理。
- (2) 了解路由器的管理模式。
- (3) 在模拟器中搭建网络拓扑。
- (4) 学习路由器的 CLI 命令行模式和 IOS 基本命令。
- (5) 对网络设备进行配置,实现网络连通。
- (6) 通过 show 命令查看路由器的配置信息。

四、实验过程

1. 路由器的内部结构和工作原理

把数据从一个地方传送到另一个地方的过程叫作路由,而路由就是由路由器 来完成的。路由器是一种连接多个网络或网段的网络设备,它是网络层的设备, 具有判断网络地址和进行路径选择的功能。路由选择是靠路由表来实现的,路由 表中有各种传输路径的数据信息,路由表信息可以由管理员手动设定,也可以动 态获取。由系统管理员事先设置好固定的路由表称为静态(static)路由表,它不会 随网络结构的改变而改变;路由器根据网络系统的运行情况而自动调整的路由表 称为动态路由表。

1) 路由器的主要功能

(1) 网络互联:路由器支持各种局域网和广域网接口,主要用于互联局域网和广域网,实现不同网络间的互相通信。



(2)数据处理:路由器提供包括分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩和防火 墙等功能。

(3) 网络管理: 路由器提供包括配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

2) 路由器的内部结构

路由器就是一台有特殊用途的计算机,但和计算机相比没有键盘、鼠标、硬盘、显示器等,除了有 CPU、内存、BOOT ROM 外还多了 NVRAM、FLASH 以及各种各样的接口。

(1) CPU: 中央处理单元,和计算机一样,它是路由器的控制和运算部件。

(2) RAM/DRAM:内存,用于存储临时的运算数据,如路由表、ARP 表、快速交换缓存、缓冲数据包、数据队列、当前配置等,众所周知,RAM 中的数据在路由器断电后是会丢失的。

(3) FLASH: 可擦除、可编程的 ROM,用于存放路由器的 IOS,FLASH 的可擦除特性 允许用户更新、升级 IOS 而不用更换路由器内部的芯片,路由器断电后,FLASH 的内容不 会丢失,FLASH 容量较大时,就可以存放多个 IOS 版本。

(4) NVRAM: 非易失性 RAM,用于存放路由器的配置文件,路由器断电后,NVRAM 中的内容仍然可以保存。

(5) ROM: 只读存储器,存储了路由器的开机诊断程序、引导程序和特殊版本的 IOS 软件,ROM 中软件升级时需要更换芯片。

(6) 接口(Interface): 用于网络连接,路由器就是通过这些接口与不同的网络进行连接的。

2. 路由器常用的管理模式

(1)通过超级终端管理。通过计算机上的超级终端访问路由器的命令行界面 CLI,进 而对路由器进行配置和管理。

(2)使用远程 telnet 命令管理。用户可以借助网络通过 Telnet 客户端程序登录路由器,对路由器进行配置和管理。

(3)使用支持 SNMP 的网络管理软件管理。路由器配置管理地址,运行网络管理软件,对设备进行配置管理。

3. 搭建实验拓扑

(1) 实验设备选择:1841 路由器1台、2950 交换机1台、计算机3台、服务器1台。

(2) 线缆选择: 交叉线、直通线以及配置线。

(3) 构建网络拓扑,如图 5-1 所示。

4. 路由器的基本配置

1) 搭建配置环境

(1) 用配置线缆将计算机的 RS-232 接口与路由器的 Console 端口连接,搭建配置环境。

(2) 设置通信参数,如图 5-2 所示。

(3) 单击图 5-2 对话框中的 OK 按钮,打开终端窗口进行配置,如图 5-3 所示。

2) 路由器的4种模式

(1) 用户模式,该模式是路由器的第一个模式,在用户模式下可以查看路由器的版本信息,进行简单的测试,可用命令相当有限,提示符为 Router>。

D °	1841 Router0	}	Server-F
PC-PT PC0	Toulor		Server(
	2950-24 Switch0		
	PC-PT PC1 图 5-1	PC-PT PC2 实验拓扑图	
	Terminal Conf	iguration X	
	Bits Per Second:	9600 💌	
	Data Bits:	8 💌	
	Parity:	None 🔻	
	Stop Bits:	1	
	Flow Control:	None	

(2) 特权模式,这是用户模式的下一级配置模式,在该模式下可以查看路由器的配置信息,测试网络的连通性,管理配置文件等,提示符为 Router #。

(3)全局配置模式,属于特权模式的下一级配置模式,通过全局配置模式可以设置路由器的用户名、密码以及路由器的具体功能,提示符为 Router(config) #。

(4) 端口配置模式,也叫接口模式,是全局配置模式的下一级配置模式,可以对路由器的接口进行具体的配置,提示符为 Router(config-if) #。

在路由器的配置过程中,可以使用 exit 命令返回上一级模式,也可以使用 end 命令直接 退回到特权模式,CLI 配置界面支持命令简写、自动补齐以及获取帮助等功能。

3) 路由器 CLI 配置模式以及 IOS 基本命令的使用

建立链接,打开超级终端,观察路由器的启动过程,在路由器的默认配置提示窗口输入 命令 no,连按两次 Enter 键,进入路由器的用户模式,如图 5-4 所示。

(1)命令窗口中?的使用。在当前用户模式下输入?,就会显示在该模式下能执行的所有命令,可以使用户了解在该模式下能进行的操作,更好地帮助用户进行路由器的配置,如图 5-5 所示。

Terminal

```
.
System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.
Readonly ROMMON initialized
                                                                                 III
Self decompressing the image :
################################ [OK]
              Restricted Rights Legend
Use, duplication, or disclosure by the Government is
subject to restrictions as set forth in subparagraph
(c) of the Commercial Computer Software - Restricted
Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.
           cisco Systems, Inc.
           170 West Tasman Drive
           San Jose, California 95134-1706
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-ADVIPSERVICESK9-M), Version
12.4(15)T1, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team
Image text-base: 0x60080608, data-base: 0x6270CD50
```

X



Router0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-
SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team
System Configuration Dialog
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
Press RETURN to get started!
E.
Router> +
Copy Paste

图 5-4 进入路由器的用户模式

(2) 输入命令 enable,按 Enter 键进入路由器的特权模式,再输入?,按 Enter 键查看该模式下的可用命令,了解在该模式下能够对路由器进行的配置,如图 5-6 所示。

P Router0		
Physical Config CLI		
	IOS Command Line Interface	
Doutor 2	*	
Router		
	Soggion number to regume	
connoct	Open a terminal connection	
diaphlo	Turn off privilogod commands	
diggonnogt	Diggennegt on evigting network	
arsconnect	Disconnect an existing network	
connection	Turn on prizilaged compands	
enable	Fuit from the EVEC	
exit	EXIL FOM THE EXEC	
logout	Exit from the EXEC	
ping	Send ecno messages	
resume	Resume an active network connection	
snow	Show running system information	
ssh	Open a secure shell client connection	
telnet	Open a telnet connection	
terminal	Set terminal line parameters	
traceroute	Trace route to destination	
Router>	÷	
	Copy Paste	

图 5-5 用户模式下的所有命令

Router0	included and and the de-	- • X
Physical Config	CLI	
	IOS Command Line Interface	
Router> Router>enable Router#? Exec commands <1-99> auto clear clock configure connect copy debug delete dir disable disconnect enable erase exit logout mkdir more no ping reload	Session number to resume Exec level Automation Reset functions Manage the system clock Enter configuration mode Open a terminal connection Copy from one file to another Debugging functions (see also 'undebug') Delete a file List files on a filesystem Turn off privileged commands Disconnect an existing network connection Turn on privileged commands Erase a filesystem Exit from the EXEC Exit from the EXEC Create new directory Display the contents of a file Disable debugging informations Send echo messages Halt and perform a cold restart	▲ ₩
More	Сору	Paste

图 5-6 用户特权模式下的命令

若出现--More--则说明信息没有显示完全,按 Enter 键显示下一行,按 Space 键显示下 一页,按其他键则退出。

(3)利用?帮助命令,实现对路由器时钟的配置,命令内容如下:

Router#cl?
clear clock
//路由器列出了当前模式下可以使用的以 c1 开头的所有命令
Router#clock
% Incomplete command.
//路由器提示命令输入不完整
Router#clock ?
set Set the time and date
//需要注意的是 clock 和?之间要有空格,否则将得到不同的结果。如果不加空格,路由器以为用
//户想列出以 clock 字母开头的命令,而不是想列出 clock 命令的子命令或参数
Router#clock set ?
hh:mm:ss Current Time
Router#clock set 11:36:00
% Incomplete command.
Router#clock set 11:36:00 ?
<1-31> Day of the month
MONTH Month of the year
Router#clock set 11:36:00 12 ?
MONTH Month of the year
//以上多次使用?帮助命令,获得了 clock 命令的格式
Router#clock set 11:36:00 12 08
<pre>% Invalid input detected at '^' marker.</pre>
//路由器提示输入了无效的参数,并用^指示错误所在
Router#clock set 11:36:00 12 august
% Incomplete command.
Router#clock set 11:36:00 12 august 2018
Router#show clock
11:36:03.149 UTC Tue Aug 12 2018
//到此成功配置了路由器的时钟,通常如果命令成功,路由器不会有任何提示

(4) 在特权模式下输入 conf,按 Tab 键,系统会自动将命令 configure 补齐,再输入 t,按 Tab 键,将自动补齐命令 terminal,按 Enter 键后系统将进入全局配置模式,示例如下:

```
Router# conf+ [tab]
Router# configure t+ [tab]
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

注意补齐的前提是,在该模式下,输入的部分能够唯一标识命令。例如,通过命令重新 启动路由器,但是在该模式下有命令 reload 和 resume,输入 re 时系统是无法自动补齐的, 必须输入 rel,再按 Tab 键才可补齐。

(5) 对路由器进行名称和密码的设置,命令内容如下:

```
Router(config)#hostname jsj001
jsj001(config)#enable password cisco
jsj001(config)#
```

(6) 接口设置,打开端口,配置端口 IP 地址,命令内容如下:

```
jsj001(config) # interface fastEthernet 0/0
jsj001(config-if) # no shutdown
% LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
% LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state
to up
jsj001(config-if) # ip address 192.168.32.1 255.255.255.0
jsj001(config) # interface fastEthernet 0/1
jsj001(config) # interface fastEthernet 0/1, changed state to up
% LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
% LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state
to up
```

经过以上配置,物理端口被打开,可以直观地看到线路上的灯变亮。 (7)保存配置信息,返回至特权模式,使用 copy 命令,命令内容如下:

```
jsj001 (config-if)#end
jsj001#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
jsj001#
```

返回命令有 exit 和 end 两种,前者是返回上一级模式,后者是直接返回到特权模式。保 存是将配置文件信息保存到启动文件中,需要二次确认,没有执行保存,路由器一旦重启,所 有配置信息将丢失。

(8) 查看配置信息,在特权模式下,通过 show 命令查看路由器的配置信息,命令内容 如下:

```
jsj001# show running-config
Building configuration...
Current configuration : 612 bytes
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
```

```
no service password-encryption
hostname jsj001
enable password cisco
ip cef
no ipv6 cef
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.32.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
interface FastEthernet0/1
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
interface Vlan1
no ip address
shutdown
ip classless
ip flow-export version 9
no cdp run
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
login
end
```

(9)网络测试。配置计算机和服务器的 IP 地址信息,如表 5-1 所示。

表 5-1	IP 地址配置信息表	

序号	设备	IP 地 址	子网掩码	网关
1	PC1	192.168.30.50	255.255.255.0	192.168.30.1
2	PC2	192.168.30.51	255.255.255.0	192.168.30.1
3	Server	192.168.32.52	255.255.255.0	192.168.32.1

打开 PC1 命令提示符窗口,分别 ping PC2 和 Server,得到如下信息:

PC>ping 192.168.30.51
Pinging 192.168.30.51 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.30.51: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.51: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.51: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.51: bytes=32 time=1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.30.51:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

```
Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = Oms, Maximum = 1ms, Average = Oms

PC>ping 192.168.32.52

Pinging 192.168.32.52 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Reply from 192.168.32.52: bytes=32 time=Oms TTL=127

Reply from 192.168.32.52: bytes=32 time=Oms TTL=127

Reply from 192.168.32.52: bytes=32 time=Oms TTL=127

Ping statistics for 192.168.32.52:

Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms
```

以上信息说明通过对路由器的配置,网络已经连通,可以在计算机与服务器之间的网络进行通信。

五、实验总结

本实验可以让学生更清楚地认识路由器,了解路由器的基本结构以及工作原理,掌握路 由器的配置管理方法,学会利用计算机通过超级终端对路由器进行基本的配置,熟悉路由器 的用户模式、特权模式、全局配置模式以及端口配置模式,掌握 enable、exit、end、copy unning-config starting-config、password、hostname、show 等命令的使用,实现网络拓扑,使 得网络中的结点能够互相访问。

六、实验思考题

- (1) 路由器的两个接口能不能配置相同网段的地址?
- (2) 网关的作用是什么,计算机不配网关能不能访问服务器?