



Lab 1 路由器的基本配置



温州大学
WENZHOU UNIVERSITY

实验目的

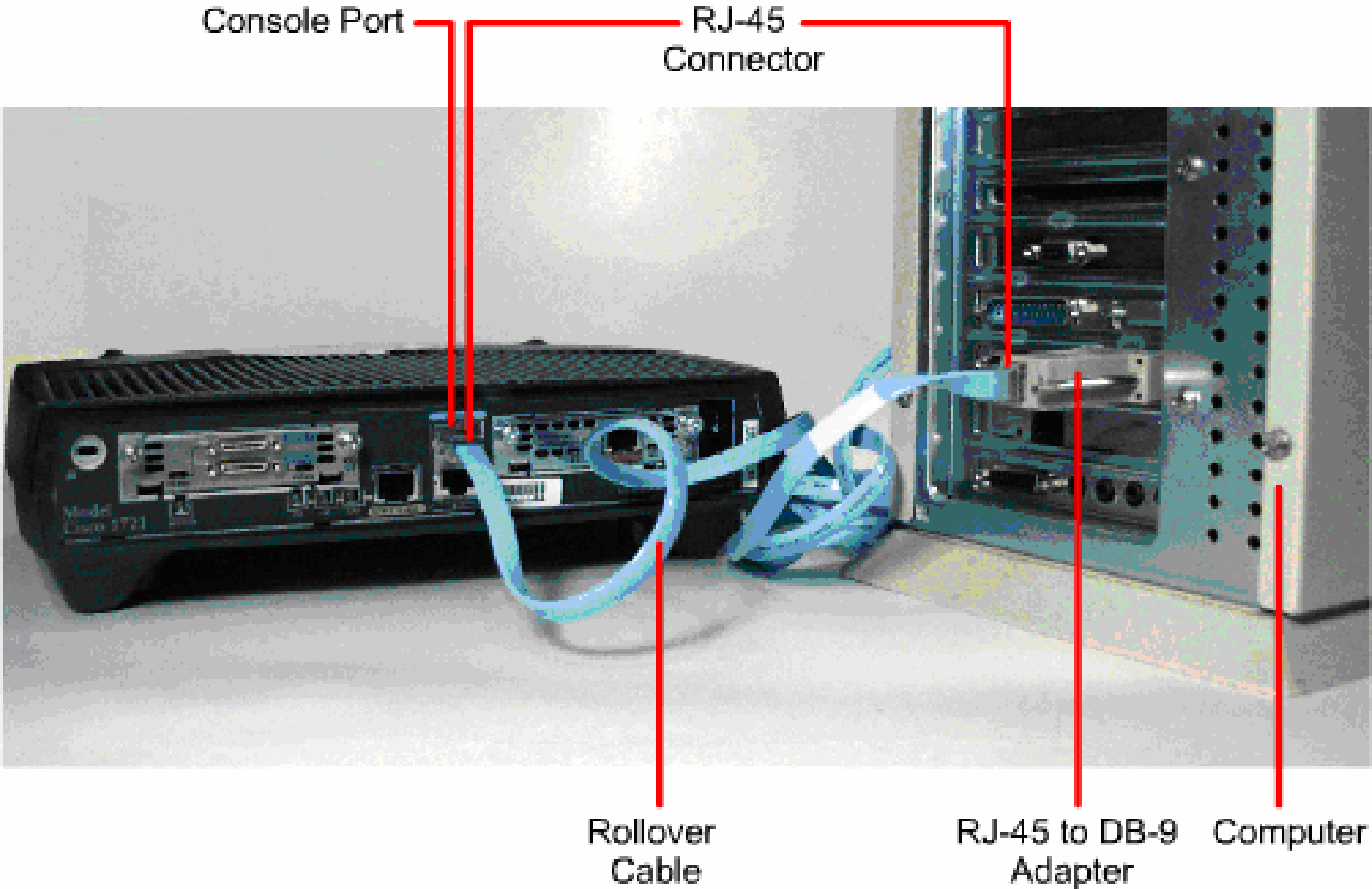
1. 理解路由器的功能与作用
2. 掌握路由器的访问方式
3. 理解路由器的开机启动过程
4. 掌握路由器的登录
5. 掌握路由器**CLI**的使用（包括：不同的工作模式及其转换，帮助和编辑功能的使用）
6. 掌握路由器的基本配置

知识要点

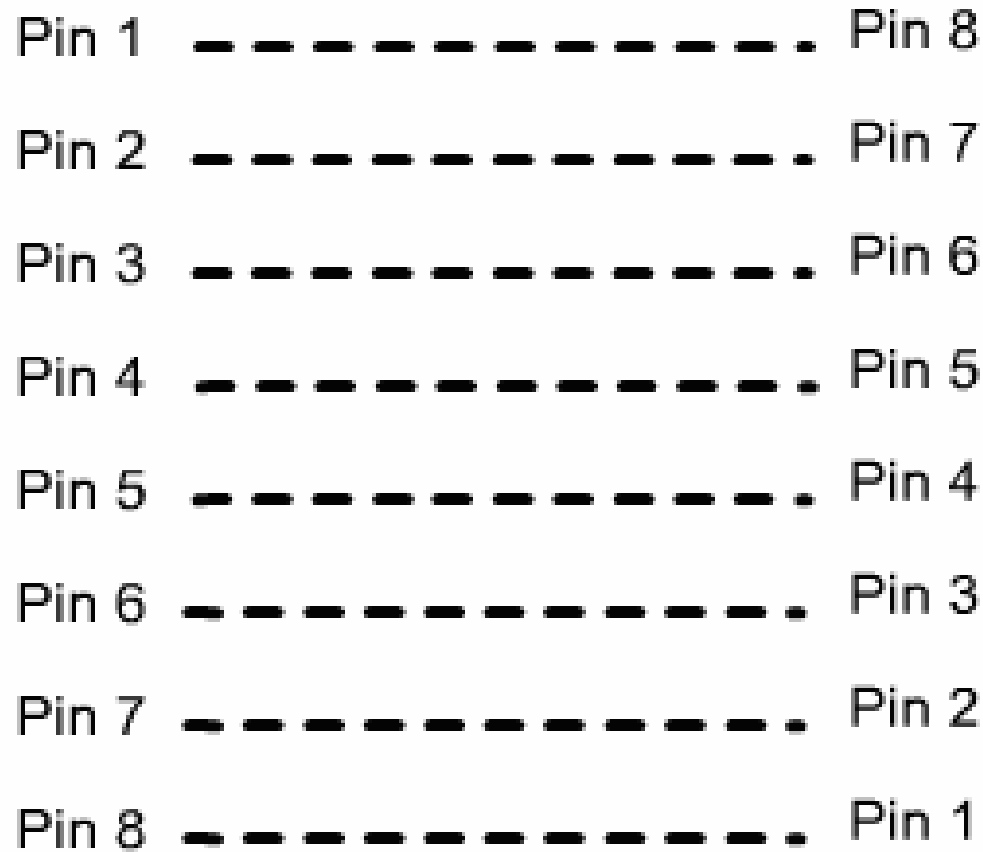
认识：访问**CISCO**路由器的方法

1. 把计算机的串口和路由器的**console**口进行连接
2. **telnet**
3. **web browser**
4. 网管软件（例如**CISCO Works**）

通常console口访问路由器



RollOver线的线序



通过telnet访问路由器

- 需要预先在路由器上配置了**IP**地址和密码；
- 计算机和路由器之间是**IP**可达的；
- 每一个用户称为一个虚拟终端（**vty**），第一个用户为**vty 0**，第二个用户为**vty 1**，依次类推至**vty 4**
- 路由器通常可同时接受**5**个**vty**用户。

终端访问服务器



八爪鱼接头

终端服务器

连线

终端访问服务器

1. 终端访问服务器实际上就是有**8个**或者**16个**异步口的路由器；
2. 从终端访问服务器引出多条连接线到各个路由器上的**console**口；
3. 使用时，首先登录到终端访问服务器，然后从终端访问服务器再登录到各个路由器；
4. 可以实现在一台计算机上同时配置多台网络设备。

实验内容1

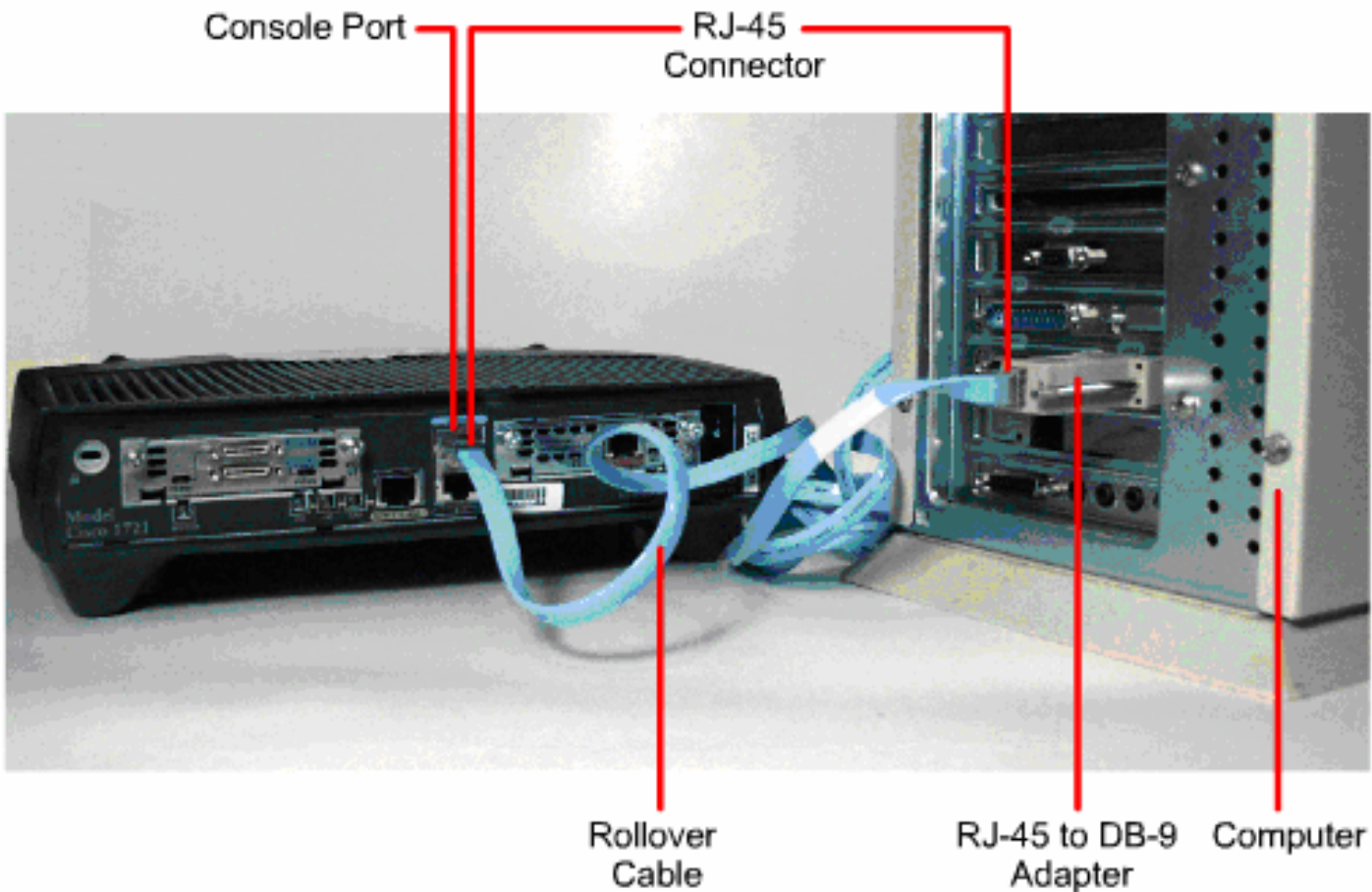
通过**console**口访问路由器

(注：实验室中进行)

基本步骤

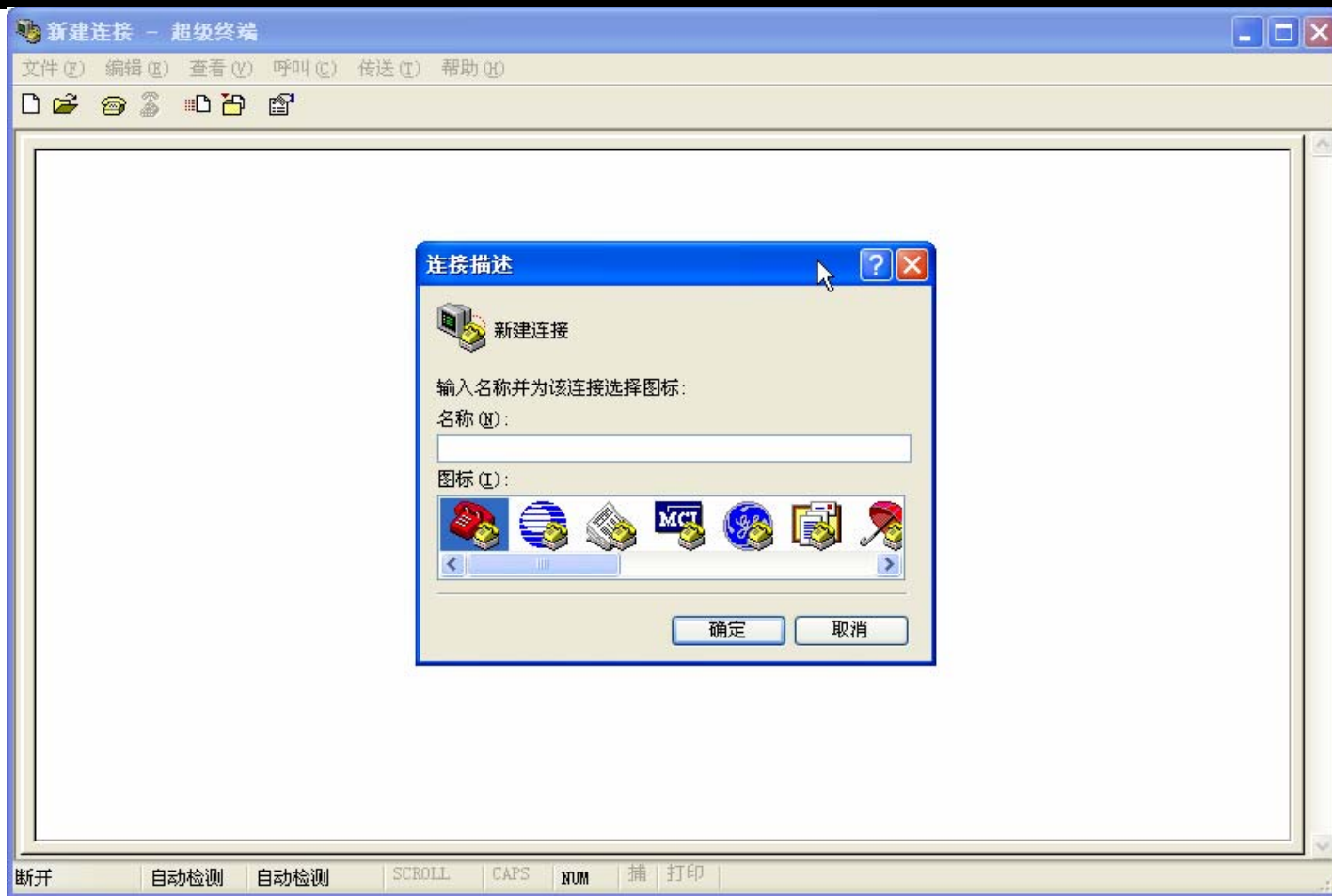
1. 计算机的串口和路由器**console**口的连接方法
2. 使用**Windows**系统自带的超级终端软件配置路由器
3. 路由器的开机

计算机的串口和路由器console口的连接方法



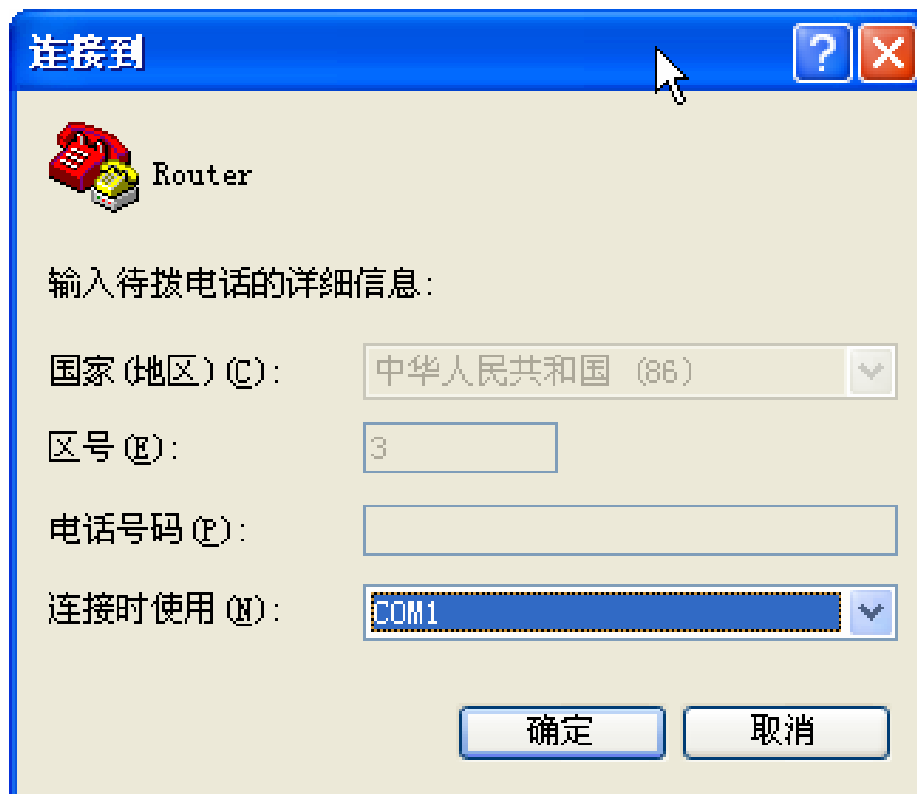
连接好计算机**COM 1**口和路由器的**CONSOLE**口，路由器开机

使用Windows系统自带的超级终端软件配置路由器：打开“超级终端”程序

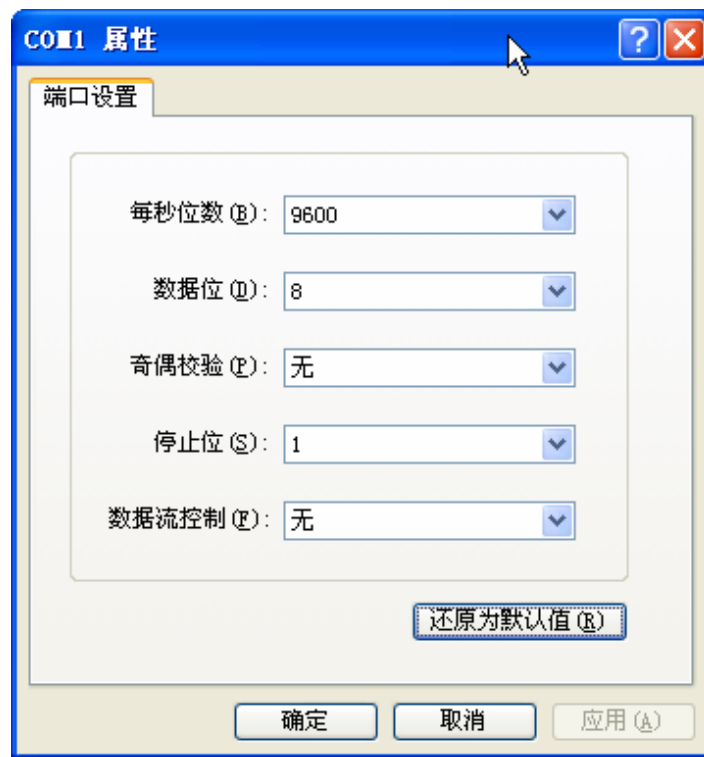


在Windows中的【开始】→【程序】→【附件】→【通信】菜单下打开“超级终端”程序

使用Windows系统自带的超级终端软件配置路由器：选择COM口



使用Windows系统自带的超级终端软件配置路由器： 设置通信参数



点击【还原为默认值】按钮设置超级终端的通信参数

路由器开机过程

System Bootstrap, **Version 12.4(1r)** [hqluong 1r], RELEASE
SOFTWARE (fc1)

//以上显示**BOOT ROM**的版本

Copyright (c) 2005 by CISCO Systems, Inc.

Initializing memory for ECC

c2821 processor with **262144 Kbytes** of main memory

Main memory is configured to 64 bit mode with ECC enabled

//以上显示路由器的内存大小

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x8000f000, size: 0x274bf4c

Self decompressing the image :

[OK]

//以上是**IOS**解压过程

Smart Init is enabled

(此处省略)

路由器开机过程

A summary of U.S. laws governing CISCO cryptographic products may be found at:

<http://www.CISCO.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to

export@CISCO.com.

Installed image archive

CISCO 2821 (revision 49.46) with **249856K/12288K** bytes of memory.

//内存大小

Processor board ID **FHK1039F21Q**

//主板系列号

路由器开机过程

2 Fast Ethernet interfaces

//两个快速以太网接口

2 Low-speed serial(sync/async) interfaces

//两个低速串行口（同步/异步）

1 Virtual Private Network (VPN) Module

//一个VPN网络模块

DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.

239K bytes of non-volatile configuration memory.

//NVRAM的大小

62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

//FLASH卡的大小

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]:

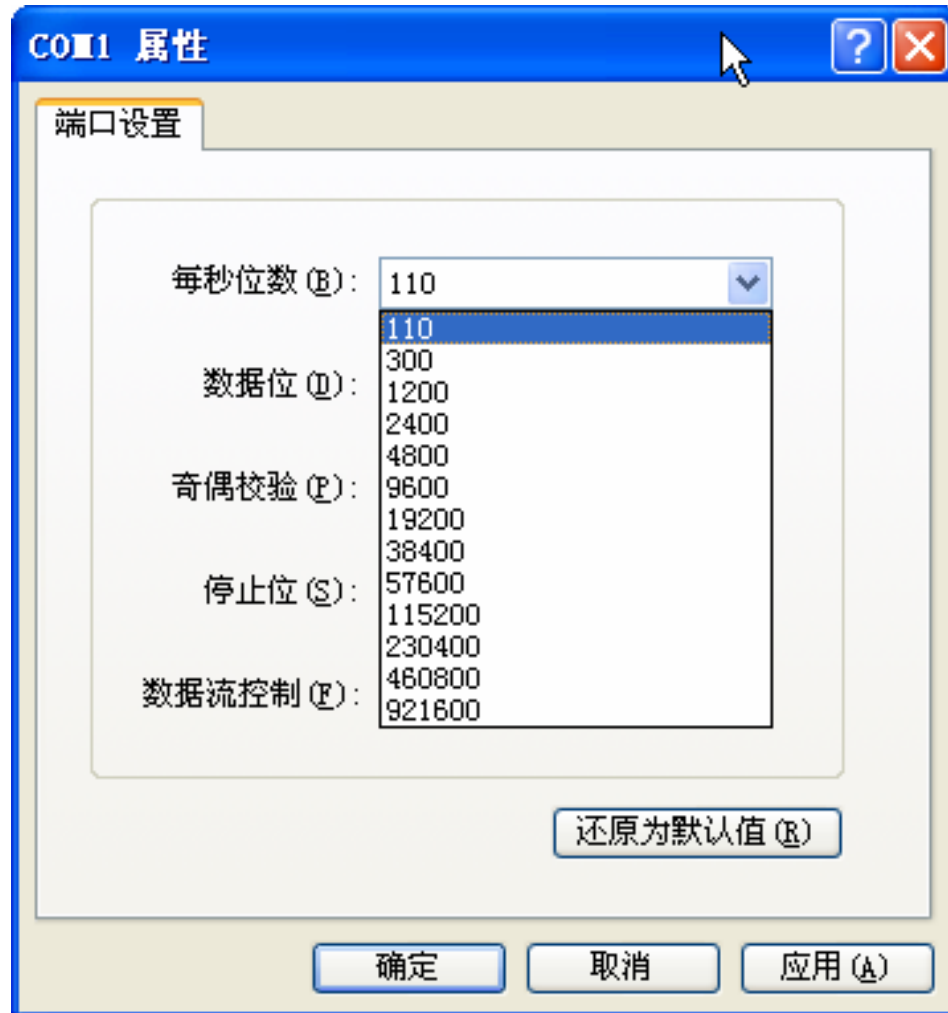
//以上提示是否进入配置对话模式？我们回答“n”结束该模式

超级终端无法连接到路由器—相关的调试1:

按照以下顺序检查:

1. 检查计算机和路由器之间的连接是否松动，并确保路由器已经开机;
2. 是否选择正确的计算机**COM**口;
3. 是否正确的通信参数;
4. 如果仍无法排除故障，可能是路由器的通信波特率被修改为非**9600bps**，逐一测试通信速率;
5. 用计算机的另一**COM**口和路由器的**console**口连接，或者确保计算机的**COM**口正常;
6. 和供应商联系。

逐一测试通信速率的调试

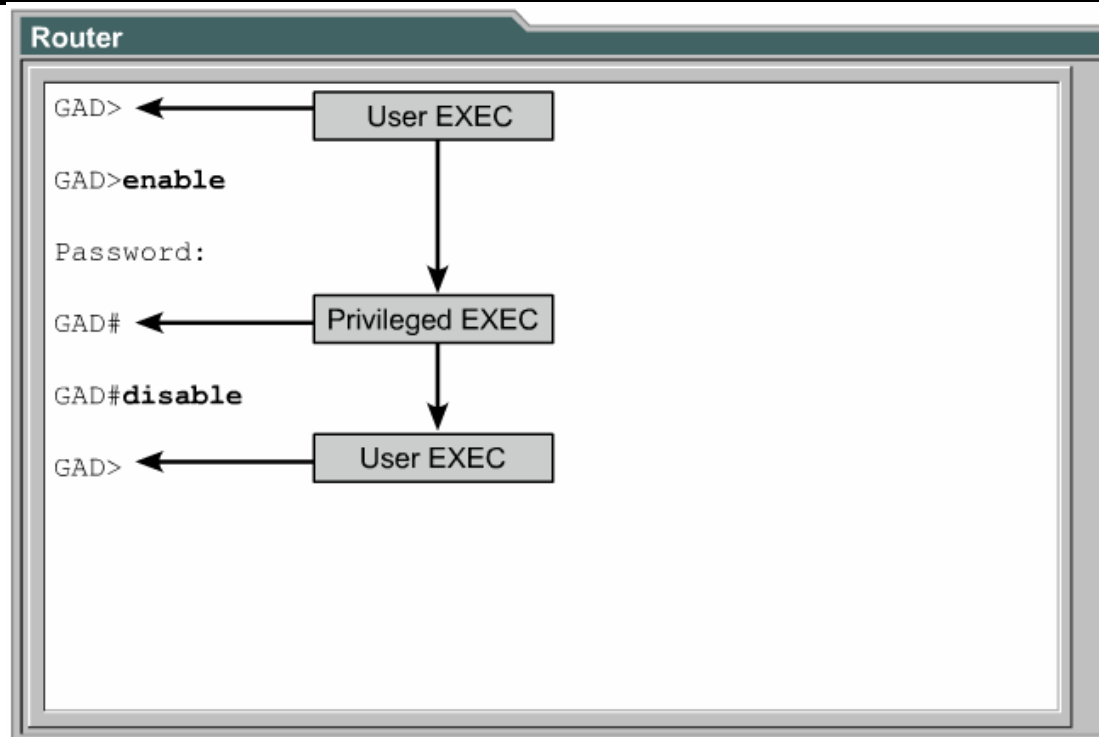


实验内容2

路由器的登录

(注: **Packet Tracer**中自行完成)

进入用户模式和特权模式



- 用户模式（**User mode**）：通常用来查看路由器的状态。在此状态下，无法对路由器进行配置，可以查看的路由器信息也是有限的。
- 特权模式（**Privilege mode**）：可以更改路由器的配置，当然也可以查看路由器的所有信息。

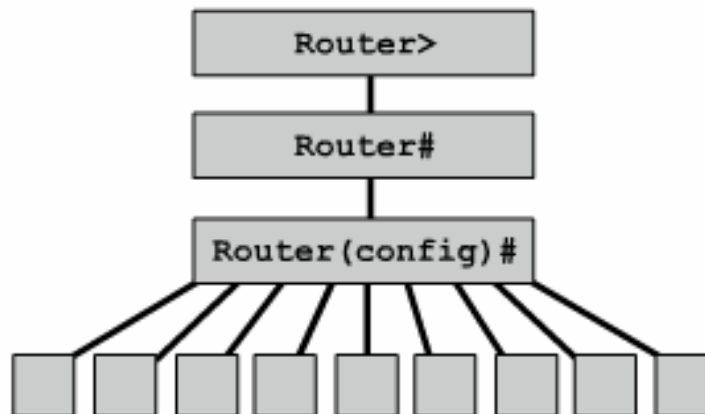
路由器的各种模式

用户模式

特权模式

全局配置模式

各种特殊配置模式



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if)#
Subinterface	Router (config-subif)#
Controller	Router (config-controller)#
Map-list	Router (config-map-list)#
Map-class	Router (config-map-class)#
Line	Router (config-line)#
Router	Router (config-router)#
IPX-router	Router (config-ipx-router)#
Route-map	Router (config-route-map)#

Using the Edit Keys

编辑键	命令功能
【Ctrl+A】	移动光标到命令行开头
【Ctrl+E】	移动光标到命令行末尾
【Ctrl+P】(或【↑】)	重用前一条命令
【Ctrl+N】(或【↓】)	重用下一条命令
【Esc+F】	光标前移一个词
【Esc+B】	光标后移一个词
【Ctrl+F】	光标前移一个字母
【Ctrl+B】	光标后移一个字母

Router#terminal no editing 关闭编辑功能

Router#terminal editing 开启编辑功能，缺省为开启

Using the “?” & “Tab” Key

? : 用于命令使用的帮助

Router#?当前模式下所有可用的命令

Router#C?当前模式下所有以“C”打头的可用命令

Router#Clock ?所给出命令“clock”的子命令或参数

Tab: 用于自动完成命令的输入。

Router>en[Tab]

Router>enable

Note: 当系统提示内容多于一屏时，按“**enter**回车”显示下一行，按“**space**空格”显示下一屏。

“?” 的使用练习

```
Router>enable
```

```
Router#clock
```

```
Translating "clock"...domain server (255.255.255.255)  
(255.255.255.255)
```

```
Translating "clock"...domain server (255.255.255.255)
```

```
% Unknown command or computer name, or unable to find  
computer address
```

//以上表明输入了错误的命令

```
Router#cl?
```

```
clear clock
```

//路由器列出了当前模式下可以使用的以“cl”开头的命令

```
Router#clock
```

```
% Incomplete command.
```

//路由器提示命令输入不完整，

“?” 的使用练习

Router#**clock ?**

set Set the time and date

//要注意的是“?”和“**clock**”之间要有空格，否则将列出以“**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

“?” 的使用练习

```
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
```

```
^
```

```
% Invalid input detected at '^' marker.
```

//路由器提示输入了无效的参数，并用“^”指示错误的所在

```
Router#clock set 11:36:00 12 august
```

```
% Incomplete command.
```

```
Router#clock set 11:36:00 12 august 2003
```

```
Router#show clock
```

```
11:36:03.149 UTC Tue Aug 12 2003
```

【Tab】键的使用练习

Router#disa

Router>en 【Tab】

Router>enable

Router#conf 【Tab】 t 【Tab】

Router#configure terminal

Router(config)#

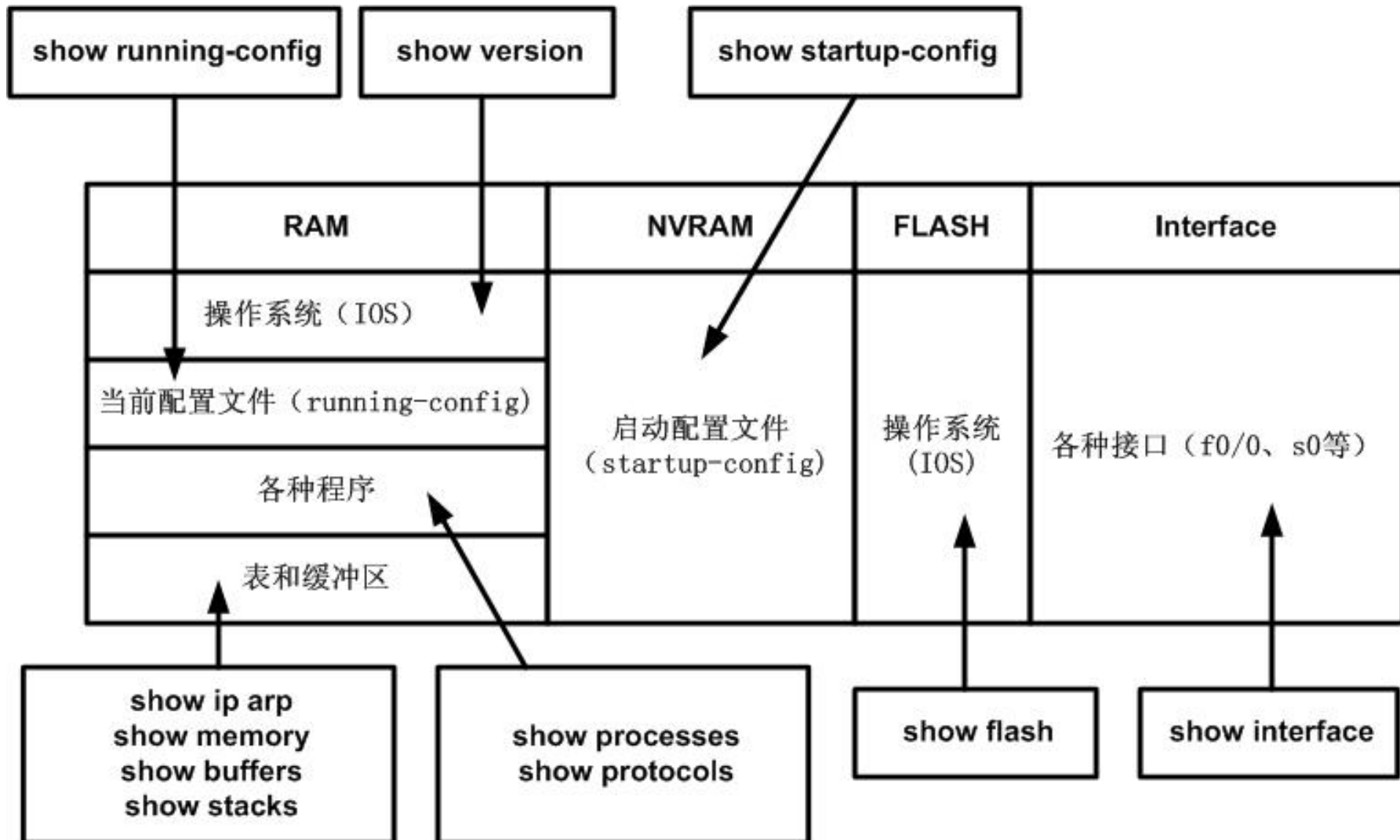
//可以使用【Tab】键帮助我们自动完成命令

Using the History Buffer

`Router#show history` 显示命令历史

`Router#terminal history size size` 修改历史缓存的大小，缺省为10

“show”命令显示路由器的各种信息



系列“show”命令的功能

命令	功能描述
show version	显示系统的硬件配置、软件版本、配置文件名称等非常重要的信息
show flash	显示 FLASH 中 IOS 的信息
show running-config	显示在 RAM 中活动的、当前的配置文件
show startup-config	显示在 NVRAM 中保存的配置文件
show interfaces	显示路由器各接口的统计信息
show processes	显示有关活动进程的信息
show protocols	显示配置的协议（第 3 层协议）的状态
show memory	显示路由器内存的统计信息
show stacks	监视进程和终端所使用的堆栈
 show buffers	提供路由器缓冲区的统计信息

“show version”命令显示信息

R2#show version

Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVENTERPRISEK9-M),
Version 12.4(11)T1, RELEASE SOFTWARE (fc5)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Thu 25-Jan-07 12:50 by prod_rel_team

//以上是IOS的版本信息

ROM: System Bootstrap, Version 12.4(1r) [hqluong 1r], RELEASE
SOFTWARE (fc1)

//以上是ROM的版本信息

R2 uptime is 4 hours, 10 minutes

//注：路由器的开机时间

System returned to ROM by power-on

//路由器是如何启动的，例如：开电或者热启动

System image file is "flash:c2800nm-adventerprisek9-mz.124-11.T1.bin"

//注：以上是当前正在使用的IOS文件名

（此处省略）

“show version”命令显示信息（续）

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco 2821 (revision 53.50) with **249856K/12288K bytes** of memory.

//注：以上是路由型号、RAM大小(249856K+12288K)

Processor board ID **FHK1039F1FG**

//主板系列号

2 Gigabit Ethernet interfaces

4 Low-speed serial(sync/async) interfaces

1 Virtual Private Network (VPN) Module

//注：以上是各种接口的数量

DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.

239K bytes of non-volatile configuration memory.

62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

//注：以上是NVRAM、FLASH的大小情况

Configuration register is **0x2142**

//以上是配置寄存器的值

“show interface”命令显示信息

R2#show interface s0/0/0

Serial0/0/0 is **up**, line protocol is **up**

//注：该接口的状态

Hardware is GT96K Serial

Internet address is **10.12.12.2/24**

//注：该接口的IP地址

MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

//注：以上是该接口的MTU、带宽、延时、可靠性、负载大小

Encapsulation HDLC, loopback not set

//注：串口的封装类型为HDLC

Keepalive set (10 sec)

.....（此处省略）

“show flash”命令显示信息

R2#show flash

CompactFlash directory:

File Length Name/status

1 41205996 c2800nm-adventerprisek9-mz.124-11.T1.bin

[41206060 bytes used, 23019216 available, 64225276 total]

62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

//显示了flash中存放的IOS情况，flash的总大小，可用空间

“show controllers”命令显示信息

```
R2#show controllers s0/0/0
```

```
Interface Serial0/0/0
```

```
Hardware is GT96K
```

```
DCE V.35, clock rate 128000
```

```
idb at 0x4728A8C0, driver data structure at 0x4728CBEC
```

```
wic_info 0x4728D218
```

```
Physical Port 1, SCC Num 1
```

```
//显示s0/0/0接口为v.35接口，且为DCE，已经配置了时钟
```

“show ip arp”命令的显示信息

R2#show ip arp

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	172.16.0.2	-	0019.5566.6320	ARPA	GigabitEthernet0/0
Internet	172.16.0.100	3	000c.7650.df17	ARPA	GigabitEthernet0/0

//以上显示路由中缓存的**ARP**表

实验内容4

路由器的基本配置

(注: **Packet Tracer**中自行完成)

Basic Router Configuration

A basic router configuration should contain the following:

- -**Router name** - Host name should be unique
- -**Banner** - At a minimum, banner should warn against unauthorized use
- -**Passwords** - Use strong passwords
- -**Interface configurations** - **Specify** interface type, IP address and subnet mask. **Describe** purpose of interface. **Issue** no shutdown command. If DCE serial interface **issue** clock rate command.

After entering in the basic configuration the following tasks **should** be completed

- -**Verify** basic configuration and router operations.
- -**Save** the changes on a router

Basic Router Configuration Command Syntax

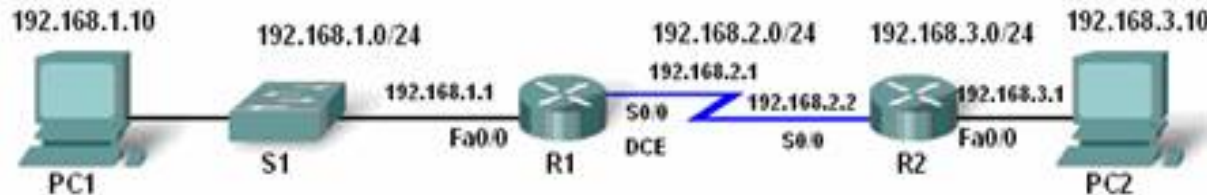
Naming the router	<code>Router(config)#hostname name</code>
Setting Passwords	<code>Router(config)#enable secret password</code>
	<code>Router(config)#line console 0</code>
	<code>Router(config-line)#password password</code>
	<code>Router(config-line)#login</code>
	<code>Router(config)#line vty 0 4</code>
	<code>Router(config-line)#password password</code>
	<code>Router(config-line)#login</code>
Configuring a message-of-the-day banner	<code>Router(config)#banner motd # message #</code>

**Router(config)#enable password
password** 配置特权模式的密码

Basic Router Configuration & Verification

Configuring an interface	<code>Router(config)#interface type number</code>
	<code>Router(config-if)#ip address address mask</code>
	<code>Router(config-if)#description description</code>
	<code>Router(config-if)#no shutdown</code>
Saving changes on a router	<code>Router#copy running-config startup-config</code>
Examining the output of <code>show</code> commands	<code>Router#show running-config</code>
	<code>Router#show ip route</code>
	<code>Router#show ip interface brief</code>
	<code>Router#show interfaces</code>

Case for the Basic Router Configuration & Verification



Basic router configuration command syntax

Naming the router	Router(config)# hostname name
Setting Passwords	Router(config)# enable secret password
	Router(config)# line console 0
	Router(config-line)# password password
	Router(config-line)# login
	Router(config)# line vty 0 4
	Router(config-line)# password password
	Router(config-line)# login
Configuring an interface	Router(config)# interface type number
	Router(config-if)# ip address address mask
	Router(config-if)# description description
	Router(config-if)# no shutdown
Configuring a message-of-the-day banner	Router(config)# banner motd # message #
Saving changes on a router	Router# copy running-config startup-config
Examining the output of show commands	Router# show running-config
	Router# show ip route
	Router# ip interface brief
	Router# interfaces

实验内容5

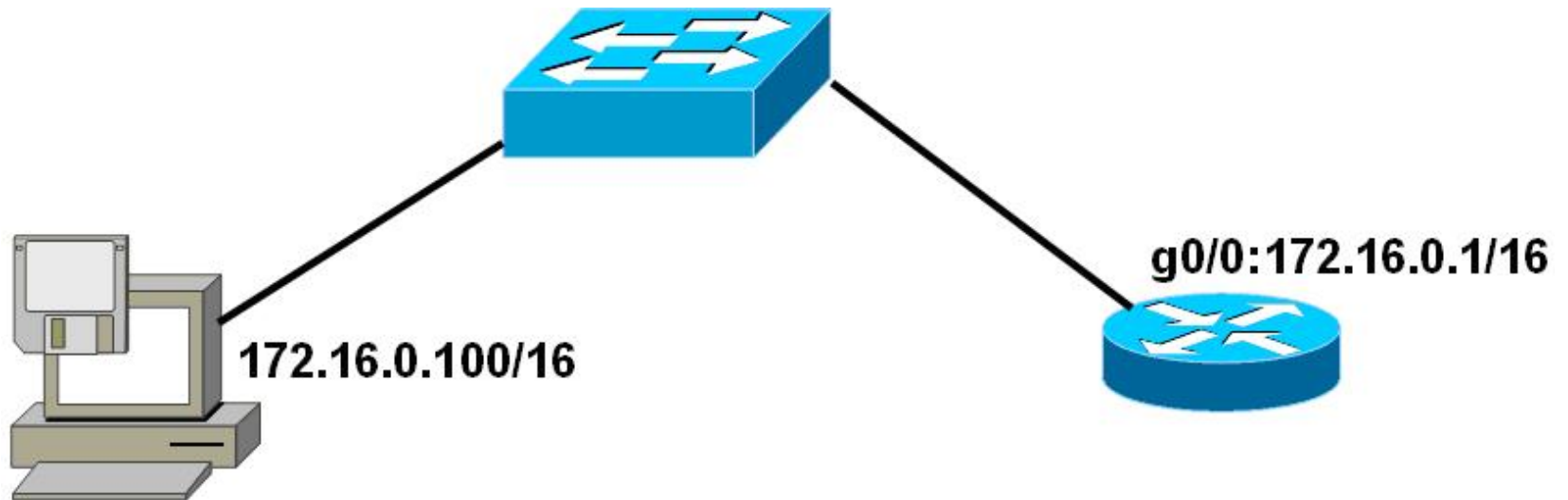
通过**telnet**访问路由器

(注：实验室中进行)

基本步骤

1. 完成物理连接
2. 配置路由器以太网接口的**IP**地址，并打开接口；
3. 配置路由器的**enable**密码和**vty**密码；
4. **telnet**程序的使用。

物理连接



配置路由器以太网接口IP地址

```
Router>enable
```

```
Router#
```

```
//以上是进入路由器的特权模式
```

```
Router#configure terminal
```

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

```
Router (config)#
```

```
//以上是进入路由器的配置模式
```

```
Router (config)#interface f0/0
```

```
Router (config-if)#
```

```
//以上是进入路由器的以太网口g0/0接口，g0/0中g表示是GigabitEthernet, 0/0表示是第0个插槽中的第0个接口。S0/0/0则表示为第0个插槽中的第0个模块上的第0个串行接口。
```

```
Router (config-if)#ip address 172.16.0.1 255.255.0.0
```

```
//以上是配置接口的IP地址
```

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

```
//以上是打开接口，默认时路由器的所有接口都是关闭的
```

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

```
//退出配置模式
```

配置路由器密码

```
Router#conf terminal
```

```
Router(config)#line vty 0 4
```

//以上是进入路由器的VTY虚拟终端下，“vty 0 4”表示vty 0到vty 4，共5个虚拟终端

```
Router(config-line)#password CISCO
```

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

//以上是配置vty的密码，即telnet密码

```
Router(config-line)#exit
```

```
Router(config)#enable password CISCO
```

//以上是配置进入到路由器特权模式的密码

```
Router(config)#end
```


实验步骤3: 通过telnet访问路由器

1. 首先测试计算机和路由器的IP连通性，如下：

- **C:\>ping 172.16.0.1**

Pinging 172.16.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

//以上表明计算机能ping通路由器

2. 从计算机telnet 路由器，如下：

- **C:\>telnet 172.16.0.1**

User Access Verification

Password:

Router>enable

Password:

Router#exit

相关的实验调试

- 如果无法从计算机上**ping**通路由器，依照以下步骤进行：
 1. 检查计算机、交换机、路由器之间的连接是否松动；
 2. 检查连接线是否为直连线；
 3. 检查计算机的网卡和**IP**地址是否正常；
 4. 在路由器上，检查以太网接口是否正常