第五章 网络层（9）

袁华：hyuan@scut.edu.cn
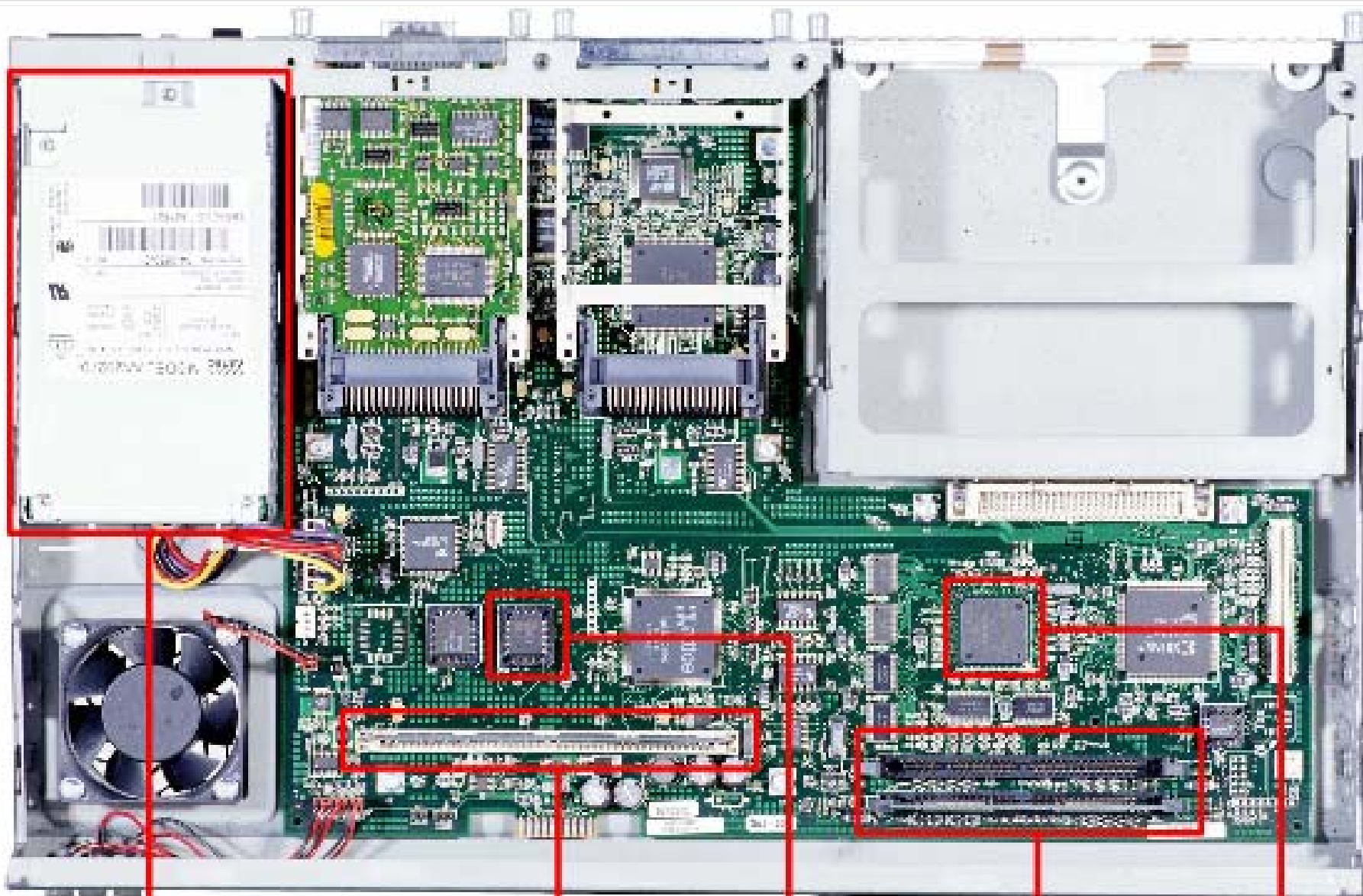
华南理工大学计算机科学与工程学院

广东省计算机网络重点实验室

本节的主要内容

- 了解路由器及其启动
- 掌握超级终端的建立
- 掌握用户模式和特权模式及其相互转换
- 掌握帮助命令和历史命令的使用
- 掌握路由器的基本配置

路由器的组成

● 路由器物理组成

　　是一种功能强大的专用计算机

➢ **RAM/DRAM** （**routing table**）

➢ **NVRAM** （**backup configure-file**）

➢ **Flash M** （**IOS**）

➢ **ROM** （**bootstrp，kernel of IOS**）

➢ **Interface**

➢ 其他，如**CPU**

CCNL 广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

Power Supply   Flash SIMM   Boot ROM   RAM DIMMs   CPU

外部连接

WAN Connections

LAN Connections   Management Port Connections

CCNL 广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

管理端口连接

Auxiliary Port — RJ-45 Connector — Rollover Cable — RJ-45 to DB-25 Adapter — Modem

CCNL 广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学
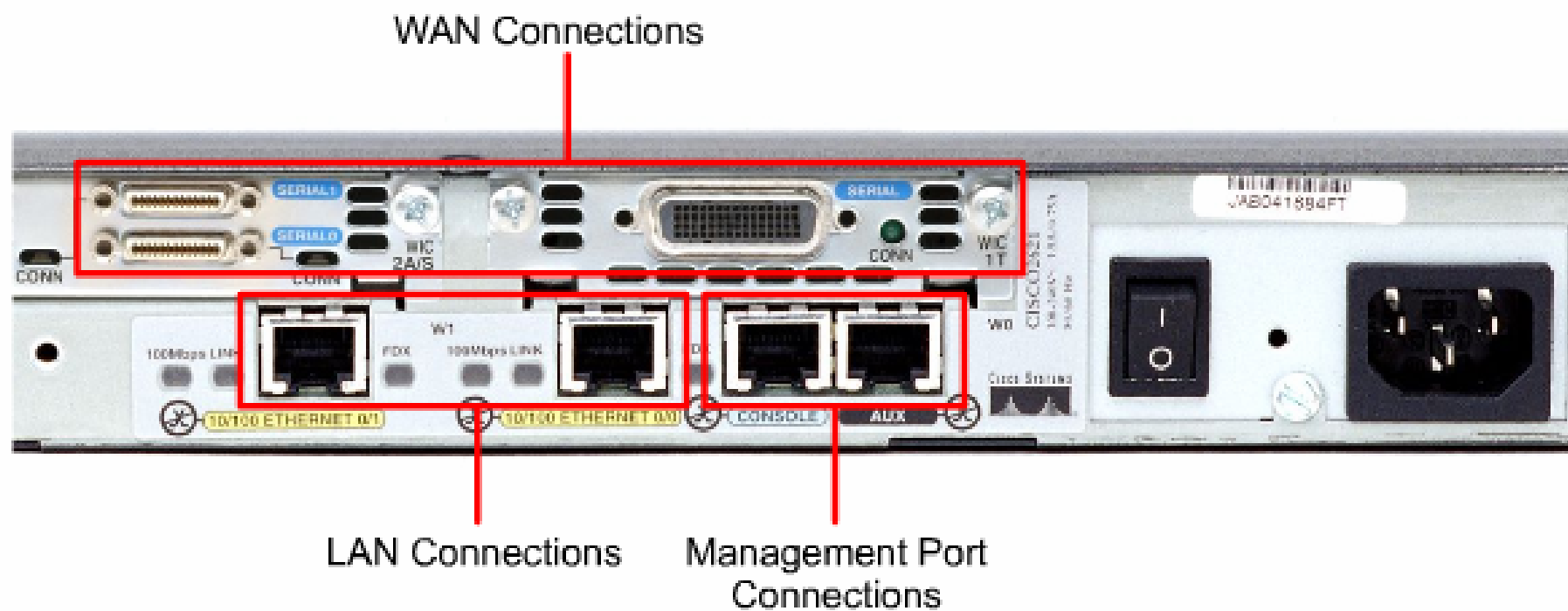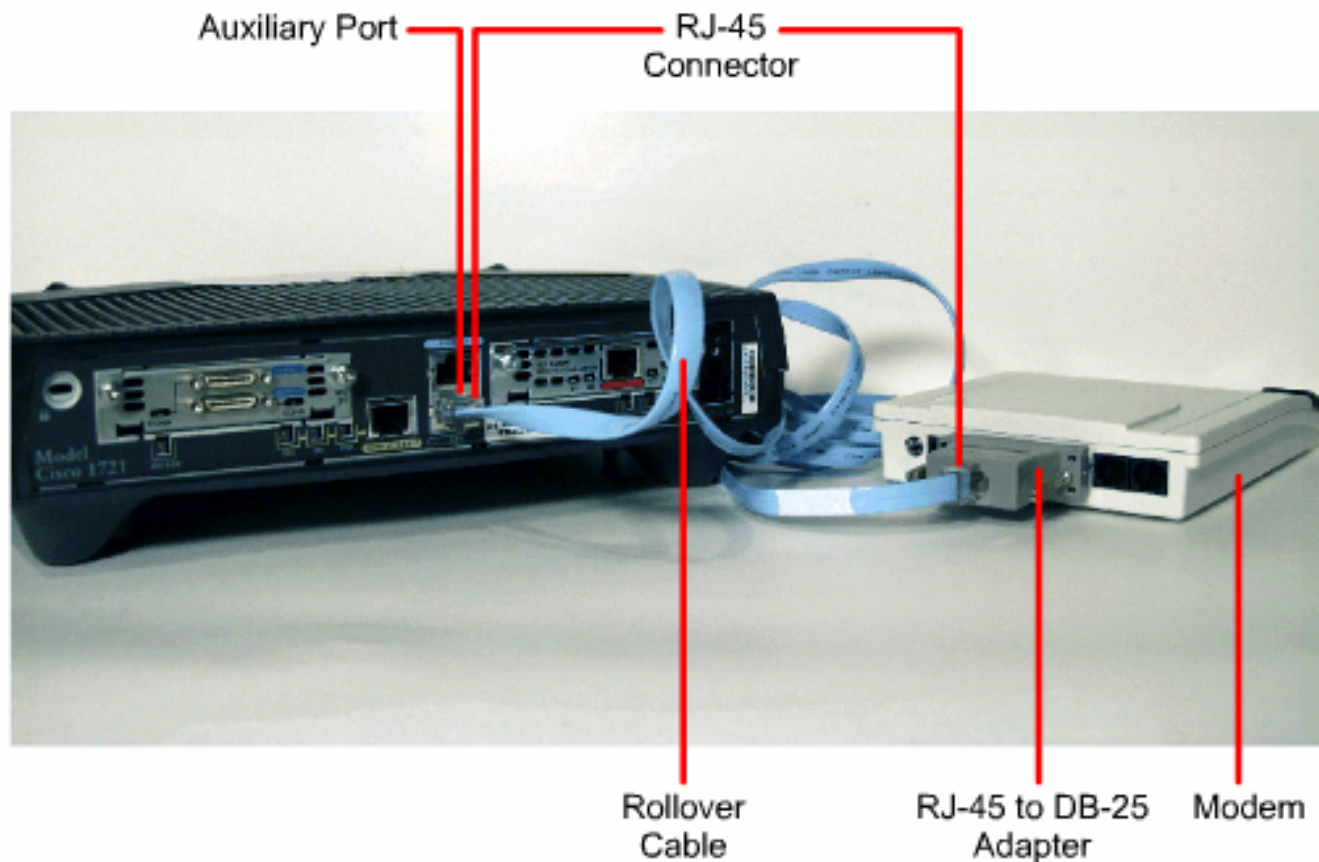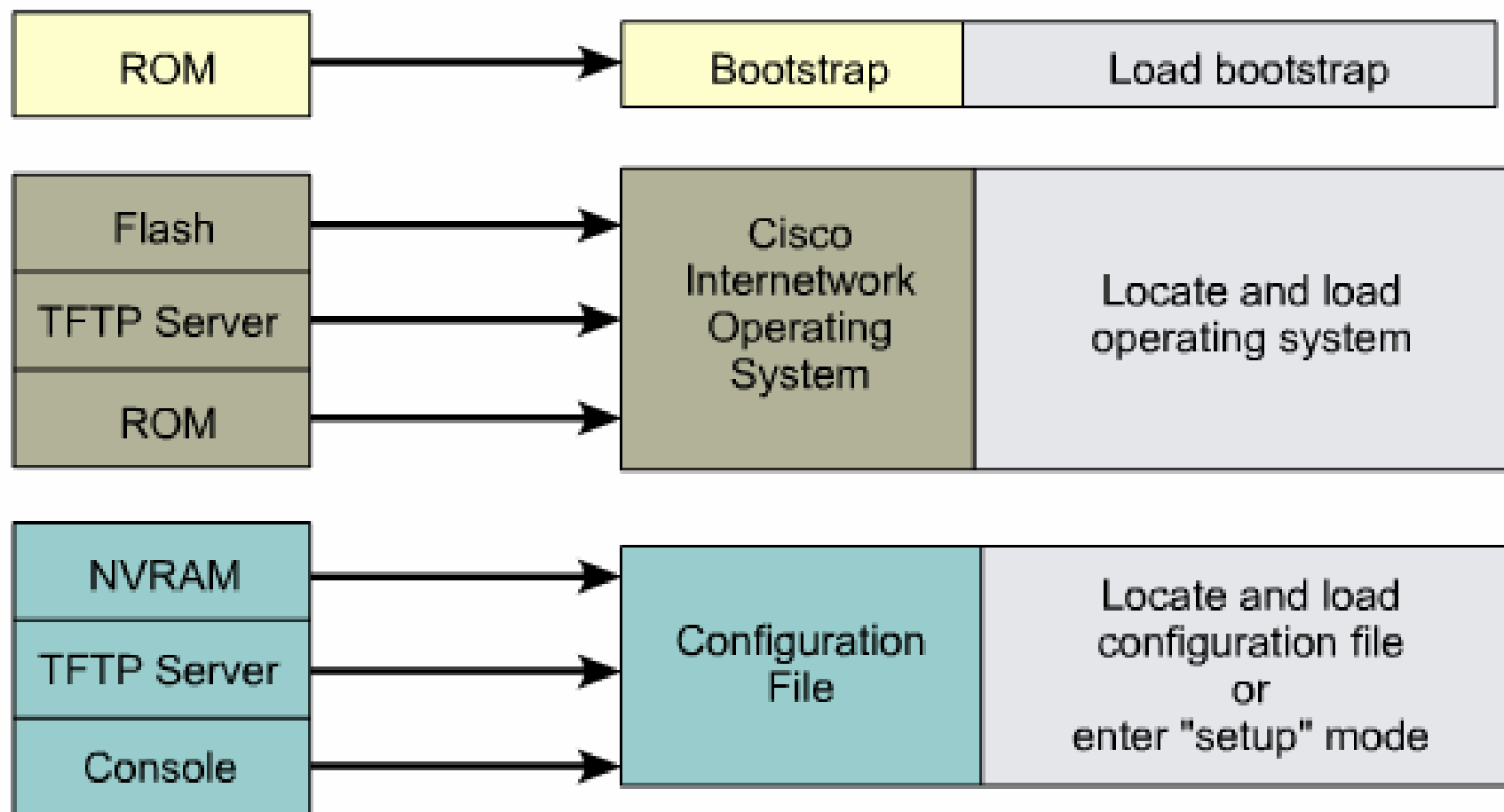
路由器的启动顺序

- 加电自检，检查硬件
- 执行**ROM**中的自举程序
- 查找到**IOS**（配置寄存器的**bootfield**字段）
- 装载**IOS**
- 加载配置文件并逐行（条）执行
- 如果找不到配置文件，进入系统配置对话，路由器重启，进入**setup**模式

CCNL　广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

路由器初始化步骤

路由器的指示灯

Ethernet/Token Ring   Serial 0   Serial 1   BRI   OK
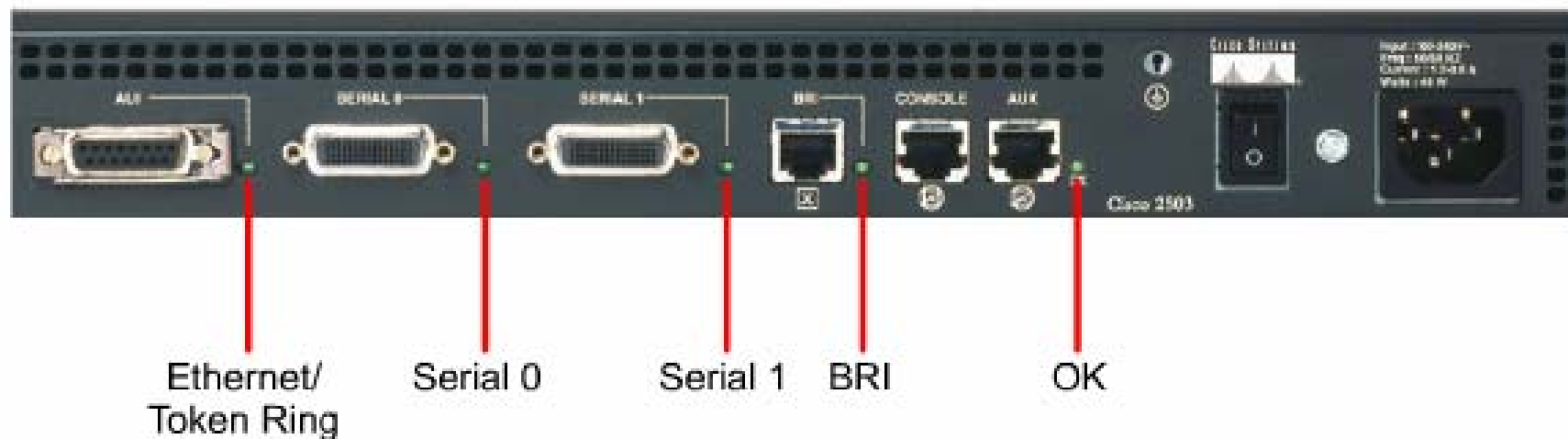
Setup模式

- **Setup模式**
  - 系统配置对话
  - 缺省回答（当前配置、厂商缺省值）
  - 在全局配置模式下，敲**setup**可进入
- 设置全局参数
  - 路由器名称（**hostname**）
  - 口令（**password**）

CCNL　广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

建立超级终端会话

- □ 硬件的连接

- □ 设置参数

PC Operating System	Software
Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000	HyperTerminal (included with Windows software), ProComm Plus
Windows 3.1	Terminal (included with Windows software)
Macintosh	ProComm, VersaTerm, ZTerm (supplied separately)
Unix/Linux	Minicom

CCNL 广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

路由器用户界面

☐ 使用用户命令行界面（**CLI，command line interfce)**

```
Router
Router(config)#
```
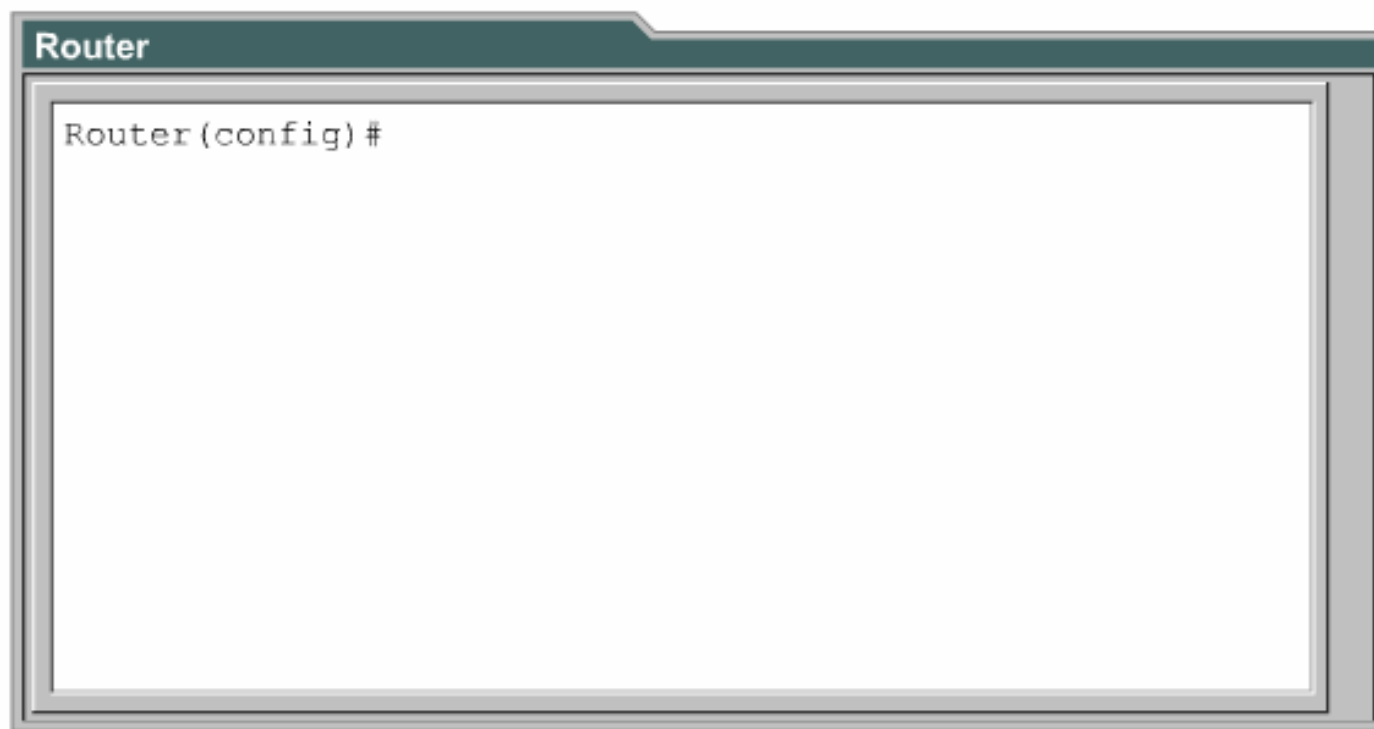
路由器用户界面模式

□ **用户模式User**

  ■ 路由器状态的查看

□ **特权模式Privileged**

  ■ 改变路由器的配置

EXEC Mode	Prompt	Typical Use
User	GAD>	check the router status
Privileged	GAD#	accessing the router configuration modes

CCNL 广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

用户模式和特权模式的切换

Router

```
GAD>  ←————————  User EXEC

GAD>enable                      |
                                |
Password:                       |
                                ↓
GAD#  ←————————  Privileged EXEC

GAD#disable                     |
                                |
                                ↓
GAD>  ←————————  User EXEC
```
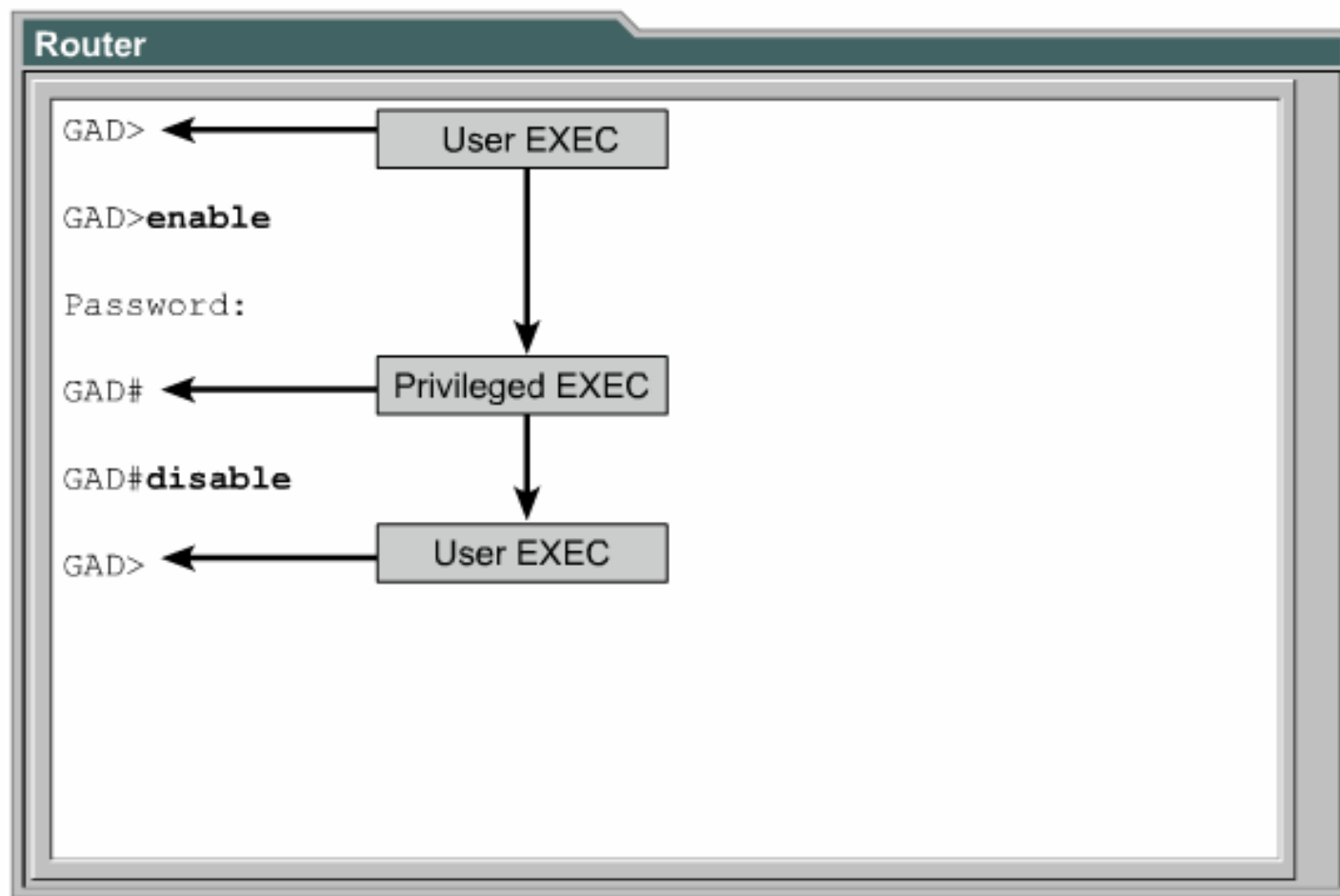
从特许模式，可进入各种配置模式

- ☐ **Configure terminal**
- ☐ **interface**
- ☐ **subinterface**
- ☐ **line**
- ☐ **router**
- ☐ **route-map**
- ☐ 退回用户模式：**disable**
- ☐ 注销：**exit**

帮助命令

```
Router

Cisco#cl?
clear   clock
Cisco#clock
% Incomplete command.
Cisco#clock ?
  set   Set the time and date
Cisco#clock set
% Incomplete command.
Cisco#clock set ?
  hh:mm:ss   Current Time
```

增强的编辑功能

Command	Description
Ctrl-A	Moves to the beginning of the command line
Esc-B	Moves back one word
Ctrl-B (or right arow)	Moves back one character
Ctrl-E	Moves to the end of the command line
Ctrl-F(or left arrow)	Moves forward one character
Esc-F	Moves forward one word

☐ 可禁用增强编辑功能，在特权模式下，键入：

terminal no editing

历史命令

- 缺省情况下，命令历史功能启用，且缺省值为**10**。
- 可用**terminal history size** 或**history size**来设置历史记录数，最大**256**

Command	Description
`Ctrl-P` or up arrow key	Recalls last (previous) command
`Ctrl-N` or down arrow key	Recalls most recent command
`Router>show history`	Shows command buffer
`Router>terminal history size number-of-lines`	Sets the command history buffer size*
`Router>terminal no editing`	Disables advanced editing features
`Router>terminal editing`	Re-enables advanced editing
`<Tab>`	Completes the entry

错误的提示

```
Router

Router#comfigure terminal
          ^
% Invalid input detected at '^' marker.
Router#configure terminal
```

检查路由器的状态

- **IOS**版本

- 配置寄存器的设置

- **NVRAM**的大小

- **FLASH**的大小

- 接口数量和类型

Show version命令

Router

```
BHM#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 1700 Software (C1700-BNSY-L), Version
12.2(11)P, RELEASE SOFTWARE (fc1)
… <output omitted>…
System image file is "flash:c1700-y7-mz", booted via
flash
cisco 1721 (68380) processor (revision C) with
3584K/512K bytes of memory.
Processor board ID 12014633, with hardware revision
00000000
Bridging software.
X.25 software, Version 2.0, NET2, BFE and GOSIP
compliant.
1 Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)
2  serial(sync/async) network interface(s)
System/IO memory with parity disabled
```

路由器的基本配置

- 配置路由器的名字

- 配置路由器的密码

- **查看配置--SHOW命令**

- 配置串行接口

- 配置以太网接口

- 调整配置

配置路由器的名字

□ 首先进入配置模式

 ■ 在特权模式下，键入**Configure terminal（conf t）**

□ **Router(config)#hostname scut**

scut(config)#

口令配置

- 口令种类（什么时候需要口令）
  - 控制台口令
  - 远程登录口令
  - **Enable**口令
- 口令种类（是否密文）
  - **Secret**口令，密文，遗忘后无法恢复
  - 普通口令，明文存在配置文件中

配置口令

Console Password

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
```

Virtual Terminal Password

```
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
```

Enable Password

```
Router(config)#enable password san-fran
```

Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption
(set passwords here)
Router(config)#no service password-encryption
```

配置串行接口

☐ **Router(config)#interface serial 0/0**
Router(config-if)#ip address <ip address>
<netmask>

☐ **Router(config)#interface serial 0/0**
Router(config-if)#clock rate 56000
Router(config-if)#no shutdown

路由器配置的变更

- 指定某个命令的 **no** 形式
- 重启系统并从**NVRAM**加载原始的配置文件
- 用**erease startup-configuration**命令去除启动配置文件，重启路由器，进入**setup**模式。

- 管理**NVRAM**内容的相关命令

配置以太网接口

- **Router(config)#interface e0**

- **Router(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0**

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

缺省情况下，接口是关闭的，用命令开启接口

Show命令

- **show interfaces – Displays all the statistics for all the interfaces on the router. To view the statistics for a specific interface, enter the show interfaces command followed by the specific interface and port number. For example: Router#show interfaces serial 0/1**
- **show controllers serial – Displays information-specific to the interface hardware**
- **show clock – Shows the time set in the router**
- **show hosts – Displays a cached list of host names and addresses**
- **show users – Displays all users who are connected to the router**
- **show history – Displays a history of commands that have been entered**
- **show flash – Displays information about flash memory and what IOS files are stored there**
- **show version – Displays information about the router and the IOS that is running in RAM**
- **show ARP – Displays the ARP table of the router**
- **show protocol – Displays the global and interface specific status of any configured Layer 3 protocols**
- **show startup-configuration – Displays the saved configuration located in NVRAM**
- **show running-configuration – Displays the configuration currently running in RAM**

调整配置

```
┌──────────────────────────┐
│   Make changes in        │◄─────────────────────────────────────────────┐
│   configuration mode     │                                               │
└──────────────────────────┘                                               │
            │                                                              │
            ▼                                                              │
┌──────────────────────────┐                                               │
│   Examine results        │                                               │
│   Router#show running-config │                                           │
└──────────────────────────┘                                               │
            │                                                              │
            ▼                                                              │
        ◇ Intended        No                                               │
        ◇ results? ◇ ──────────────►  ┌─────────────────┐                 │
        ◇                              │ Remove changes  │                 │
            │                          └─────────────────┘                 │
            │ Yes                               │                          │
            ▼                                   ├──► ┌──────────────────────────────────┐
┌──────────────────────────┐                   │    │ Router(config)#no...             │──┤
│   Save changes to backup │                   │    └──────────────────────────────────┘  │
│   Router#copy running-config                 │    ┌──────────────────────────────────┐  │
│         startup-config   │                   ├──► │ Router#copy running-config       │──┤
│   Router#copy running-config                 │    │         startup config           │  │
│         tftp             │                   │    └──────────────────────────────────┘  │
└──────────────────────────┘                   │    ┌──────────────────────────────────┐  │
            │                                   ├──► │ Router#copy tftp running-config  │──┤
            ▼                                   │    └──────────────────────────────────┘  │
┌──────────────────────────┐                   │    ┌──────────────────────────────────┐  │
│   Examine backup file    │                   └──► │ Router#erase startup-config      │──┘
│   Router#show startup-config                      │ Router#reload                    │
└──────────────────────────┘                       └──────────────────────────────────┘
```

结束配置

- 建立配置标准

- 接口的描述

- 配置登陆横幅

- 主机名字解析

- 配置的备份

CCNL　广东省计算机网络重点实验室
Communication & Computer Network Lab of GD

华南理工大学

接口的描述

Procedure:

```
LAB_A#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with
CNTL-Z.
LAB_A(config)#interface ethernet 0
LAB_A(config-if)#description LAN Engineering, Bldg. 2
LAB_A(config-if)#exit
```

Result:

```
interface Ethernet0
 description LAN Engineering, Bldg. 2
 ip address 192.5.5.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast!
```

登陆横幅

```
Tokyo(config)#banner motd #
You have entered a secure
system, authorized access
ONLY! #
```

Router

```
LAB_A con0 is now available

Press RETURN to get started.

                                    Authorized Access ONLY!!!

User Access Verification

Password:
```
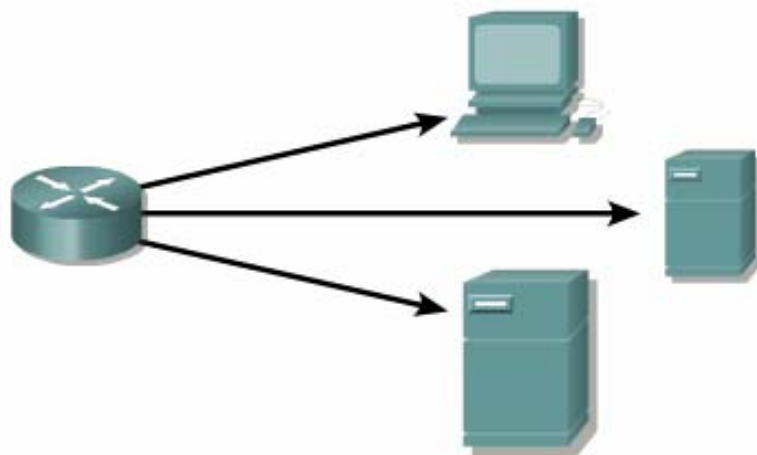
配置的备份

- **Router#** copy running-config tftp

- **Router#** copy tftp running-config

Save configuration files to a:
- TFTP Server
- Network Server
- Disk in a safe place

口令恢复

- 修改口令

- 清除配置，完全重头来过

- 不同的路由器恢复口令的方法不一样

Do It Yourself !

thanks !