

第1章 实验准备

要顺利完成本书各个章节的实验，必须具备相应的网络设备（路由器、交换机和服务器等）、软件（IOS 和相关工具软件）以及合理的网络连接，避免每次实验都要花费大量的时间来搭建网络拓扑。本章介绍本书使用的网络设备的选型、拓扑搭建以及相关软件的选择，力求完全满足 Cisco 的 CCNP 认证（路由技术）的所有实验需要。当然，本书中涉及的实验也可以通过 GNS3 模拟器完成，某种意义上讲，用模拟器搭建实验环境更加方便。

1.1 实验拓扑搭建

为了完成本书中的实验内容，需要构建不同的网络拓扑，为此，笔者设计了一个功能强大的网络拓扑，可以满足 CCNP 课程中和路由技术相关的实验需要。

1.1.1 网络设备之间的连接

笔者设计的实验拓扑（以太网连接部分）如图 1-1 所示（注意：图中不包含终端访问服务器和各设备的连接）。该网络拓扑中的路由器和交换机均通过终端访问服务器来进行访问控制。当然，如果实验室没有搭建终端服务器所需要的设备和模块，也可以通过计算机串行通信端口（COM 口）或者 USB 端口和网络设备的控制台（Console）端口连接，但是需要经常插拔连接网路设备的 Console 线缆，非常不方便。

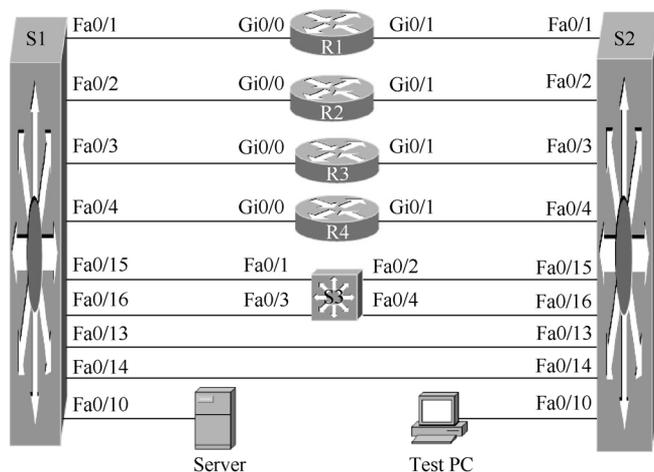


图 1-1 实验拓扑（以太网连接部分）

图 1-1 中包括 4 台（设备名称为 R1、R2、R3、R4）Cisco2911 路由器（安装 1~2 块 HWIC-2T 模块）和 3 台（设备名称为 S1、S2、S3）3560V2 交换机（24 个百兆位和 2 个千兆

位以太网接口)。读者也可以根据实验室中实验设备的具体情况选择合适的设备搭建网络拓扑。路由器也可以采用 Cisco ISR 的 4300、4400、1900、3900 系列路由器或者早期的 1800、2800 和 3800 系列路由器,不同的路由器支持的模块数量和模块类型可能不同。当然,操作系统软件也需要匹配。交换机也可以采用 2960、3650、3850 系列以及早期的 3750 系列的设备。路由器 R1~R4 的 Gi0/0 以太网接口与交换机 S1 的 Fa0/1~ Fa0/4 接口相连接;Gi0/1 以太网接口与交换机 S2 的 Fa/1~ Fa0/4 接口相连接。交换机 S1 和 S2 之间通过 Fa0/13 和 Fa0/14 接口进行连接;交换机 S3 的 Fa0/1 和 Fa0/3 接口连接到交换机 S1 的 Fa0/15 和 Fa0/16 接口上,交换机 S3 交换机的 Fa0/2 和 Fa0/4 接口连接到交换机 S2 的 Fa0/15 和 Fa0/16 接口上。交换机 S1 的 Fa0/10 接口连接 Server 网卡,交换机 S2 的 Fa0/10 接口连接 Test PC 网卡,读者可以根据实验的实际需要灵活地连接 Test PC 到交换机的相应以太网接口。

实验拓扑(串行连接部分)如图 1-2 所示。路由器 R1 的 Se0/0/0 和 Se0/0/1 串行口和路由器 R2 的 Se0/0/0 和 Se0/1/1 串行口连接,路由器 R2 的 Se0/0/1 串行口和路由器 R3 的 Se0/0/1 串行口连接,路由器 R2 的 Se0/1/0 串行口和路由器 R4 的 Se0/0/1 串行口连接,路由器 R3 的 Se0/0/0 串行口和路由器 R4 的 Se0/0/0 串行口连接。

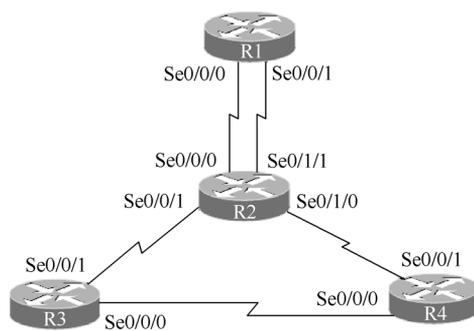


图 1-2 实验拓扑(串行连接部分)

1.1.2 终端访问服务器的连接

在实验过程中,综合和复杂的实验会用到多台路由器或者交换机,如果通过计算机串行通信端口(COM 端口)和网络设备的控制台(Console)端口连接,就需要多台计算机或者经常性插拔连接网络设备的 Console 线缆,非常不方便,而且如果带电插拔线缆,也可能把网络设备的 Console 端口烧掉,造成设备损坏。终端访问服务器可以解决这个问题,终端访问服务器和网络设备的连接如图 1-3 所示。

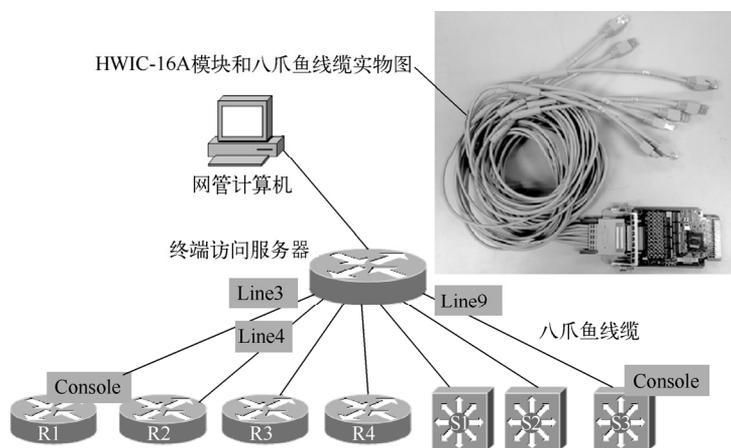


图 1-3 终端访问服务器和网络设备的连接

终端访问服务器通常由一台配置了 HWIC-8A 模块或者 HWIC-16A 模块的路由器来充当,从它引出多条连接线到各个被控设备的 Console 端口。使用时,用户首先通过计算机 COM 端

口或者 Telnet 连接到终端访问服务器，然后再从终端访问服务器访问各个网络设备，这样就能在一台计算机上同时控制对多台网络设备的访问，而不用频繁插拔 Console 线缆。

1.1.3 终端访问服务器的配置

在本书设计的实验拓扑中，终端访问服务器和网络设备的物理连接如图 1-4 所示。

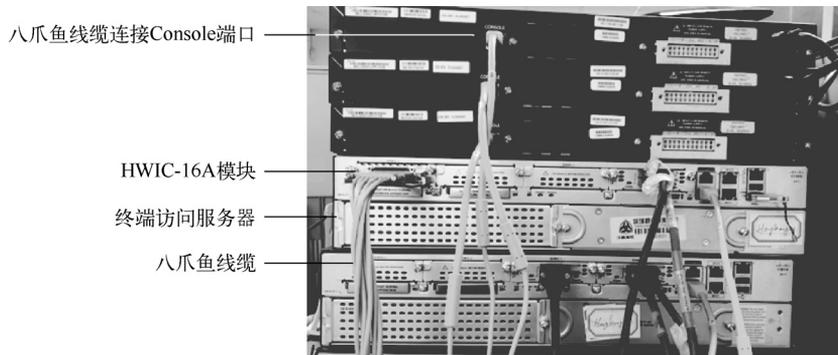


图 1-4 终端访问服务器和网络设备的物理连接

为了方便用户使用终端访问服务器，可以制作一个简单的菜单供用户使用，这样用户可以清楚地知道如何登录到相应的网络设备。本节给出终端访问服务器的配置以及使用 SecureCRT 软件同时访问多台网络设备的方法。

(1) 完成终端访问服务器的基本配置

```
Router(config)#hostname TS
TS(config)#enable secret Cisco123@ccnp
TS(config)#line vty 0 15
TS(config-line)#no login //登录时不进行密码检查
TS(config-line)#logging synchronous //日志同步
TS(config-line)#exec-timeout 0 0 //超时时间为 0
TS(config-line)#exit
TS(config)#interface gigabitEthernet 0/0
TS(config-if)#ip address 10.3.24.15 255.255.255.0
TS(config-if)#no shutdown
TS(config-if)#exit
TS(config)#no ip routing //关闭终端访问服务器路由功能，相当于一台计算机
TS(config)#ip default-gateway 10.3.24.254 //配置网关，允许从外网访问该设备
```

(2) 配置线路和制作简易使用菜单

```
TS#show line
Tty Line Typ Tx/Rx A Modem Roty AccO AccI Uses Noise Overruns Int
* 0 0 CTY - - - - - 0 0 0/0 -
1 1 AUX 9600/9600 - - - - - 0 0 0/0 -
2 2 TTY 9600/9600 - - - - - 0 0 0/0 -
0/0/0 3 TTY 9600/9600 - - - - - 0 0 0/0 -
0/0/1 4 TTY 9600/9600 - - - - - 0 0 0/0 -
0/0/2 5 TTY 9600/9600 - - - - - 0 0 0/0 -
```

（此处省略部分输出）

以上输出给出了终端访问服务器上异步模块的各异步口所在的线路编号，含有 Tty 列的输出显示异步模块接口和所对应的线路编号，该终端访问服务器模块有 16 个接口，线路编号为 3~18，本书实验中只使用了线路 3~9。

```

TS#configure terminal
TS(config)#line 3 9
TS(config-line)#transport input telnet
//默认情况下线路允许所有输入，本配置只允许 Telnet 输入
TS(config-line)#no exec //不允许 line 接受 exec 会话
TS(config-line)#exec-timeout 0 0
TS(config-line)#logging synchronous
TS(config-line)#exit
TS(config)#interface loopback0
TS(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.255 //创建环回接口 Loopback0 并配置 IP 地址
TS(config)#ip host R1 2003 1.1.1.1 //定义主机名及反向 Telnet 的端口号
TS(config)#ip host R2 2004 1.1.1.1
TS(config)#ip host R3 2005 1.1.1.1
TS(config)#ip host R4 2006 1.1.1.1
TS(config)#ip host S1 2007 1.1.1.1
TS(config)#ip host S2 2008 1.1.1.1
TS(config)#ip host S3 2009 1.1.1.1
TS(config)#alias exec cr1 clear line 3 //定义命令别名
TS(config)#alias exec cr2 clear line 4
TS(config)#alias exec cr3 clear line 5
TS(config)#alias exec cr4 clear line 6
TS(config)#alias exec cs1 clear line 7
TS(config)#alias exec cs2 clear line 8
TS(config)#alias exec cs3 clear line 9
TS(config)#privilege exec level 0 clear line //配置命令授权
TS(config)#privilege exec level 0 clear
//通过以上两行命令授权，使得用户在用户模式下可以执行 clear line 命令
TS(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
*****
R1-----R1 cr1-----clear line 3
R2-----R2 cr2-----clear line 4
R3-----R3 cr3-----clear line 5
R4-----R4 cr4-----clear line 6
S1-----S1 cs1-----clear line 7
S2-----S2 cs2-----clear line 8
S3-----S3 cs3-----clear line 9
*****
#

```

以上是制作一个简易的操作菜单，提醒用户：要控制路由器 R1，可以使用 **R1** 命令（大小写不敏感）；要清除路由器 R1 所在的线路，可以使用 **cr1** 命令。

```

TS#copy running-config startup-config //保存配置文件

```

(3) 使用 SecureCRT 软件建立多个会话，可以同时访问多台网络设备

开启 SecureCRT 软件，为本书实验中用到的 7 台设备分别创建一个会话，这样后续的实验就不用每次都建立新的会话进行连接了。在 SecureCRT 窗口中分别双击每台设备，这样就可以在同一个 SecureCRT 窗口打开不同设备的访问窗口。使用 SecureCRT 软件访问多个网络设备如图 1-5 所示。

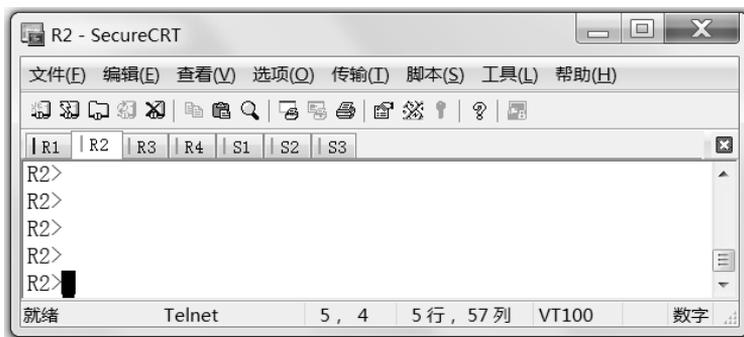


图 1-5 使用 SecureCRT 软件访问多个网络设备

1.2 准备实验软件

完成网络拓扑搭建后，接下来准备本书实验所需要的相关软件，主要包括 Cisco 路由器和交换机操作系统软件（Internetwork Operating System, IOS）和相关工具软件。

1.2.1 准备操作系统软件

不同系列和不同型号的路由器和交换机需要的 IOS 是不同的，请读者选择适合自己实验设备的 IOS。如果需要较新的 IOS，可以从 Cisco 官网（www.cisco.com）下载，并且对设备进行 IOS 升级。下载时请确认自己的网络设备是否满足 IOS 运行所需要的内存和 Flash 空间。

在本书实验环境中，路由器的型号选择 Cisco 的 ISR 2911 路由器，相应的 IOS 选择 c2900-universalk9-mz.SPA.157-3.M.bin。Cisco 官网路由器 IOS 下载页面如图 1-6 所示。



图 1-6 路由器 IOS 下载页面

在本书实验环境中，交换机的型号选择 Cisco 的 WS-C3560V2-24PS-S 三层交换机，相应的 IOS 选择 c3560-ipervicesk9-mz.150-2.SE11.bin。Cisco 官网交换机 IOS 下载页面如图 1-7 所示。



图 1-7 交换机 IOS 下载页面

1.2.2 工具软件

为了确保实验顺利进行并完成相应的功能，本书中使用了如下工具软件。读者也可以在学习相应内容时再下载、准备和安装相应软件。

(1) Wireshark

Wireshark 是网络数据包协议分析工具，它可以捕获网络数据，并显示数据包的尽可能详细的信息，对于读者深入理解网络技术非常有帮助。下载地址：www.wireshark.org。

(2) SecureCRT

SecureCRT 是最常用的终端仿真程序，支持通过串行通信、Telnet 或者 SSH 配置和管理路由器和交换机。下载地址：www.vandyke.com。

(3) TFTPD

请读者根据自己的操作系统是 32 位或 64 位系统选择 TFTP32 或者 TFTP64，两者的功能完全一样。TFTP32 是一款集成多种服务的袖珍网络服务器包，包括 SYSLOG 服务器、SNTP 服务器、DHCP 服务器、DNS 服务器、日志查看器以及 TFTP 服务器端和客户端。选择相应的服务器完成相应的实验内容，比如当完成 IOS 的升级或者恢复及配置文件备份时，需要选择 TFTP 服务器，当模拟 DHCP 服务时选择 DHCP 服务器。下载地址：tftpd32.jounin.net。

(4) Cisco Console 转 USB 驱动程序

新款的 Cisco 路由器都配置了 Mini-B USB Console 端口，以方便对设备进行网络管理，使用前需要安装此驱动程序。下载地址：www.cisco.com，或者通过搜索引擎选择下载地址。

(5) USB 转串口驱动程序

如果计算机没有 COM 端口，需要使用 USB 转串口数据线连接计算机和网络设备的控制台端口，此时需要下载相应的 USB 转串口驱动程序。

本章小结

本章介绍了贯穿本书的网络拓扑的搭建以及如何配置终端访问服务器，方便我们在一台计算机上同时访问多台路由器或者交换机。本章还介绍了网络设备的选型以及 IOS 下载和工具软件的准备，为后续各个章节实验的顺利完成做好准备。