

## 实验二：交换机管理

### 一、实验目的

- 1、理解交换机的工作原理；
- 2、掌握交换机的带外管理和带内管理的基本原理；
- 3、掌握通过 console、telnet、http 方式进行交换机管理的具体方法；
- 4、掌握交换机端口管理的基本方法和命令。

### 二、实验环境

- 1、Windows XP/Windows 7 操作系统；
- 2、每个小组配备：二层交换机 2 台，console 数据线 2 根。

### 三、实验要求

- 1、完成基于交换机的局域网的建设，每个小组通过交换机构建局域网；
- 2、完成 console 方式对交换机的管理工作；
- 3、完成 telnet 方式对交换机的管理工作；
- 4、完成 http 方式对交换机的管理工作；
- 5、完成交换机端口管理的基本操作，并能够完整读取交换机端口信息。

### 四、实验原理

- 1、局域网的基本原理；
- 2、交换机的基本工作原理；
- 3、交换机管理的基本原理和基本方法；
- 4、数据链路层的基本内容；
- 5、putty 软件的使用方法。

### 五、实验步骤

**说明：本实验指导所使用的交换机为神州数码 DCS-3950，所有实验操作和命令都以此为基础。不同交换机的管理不同，具体场景下请参考交换机的技术手册。**

#### 1、交换机的带外管理和带内管理

交换机的管理方式可以分为带内管理和带外管理两种管理模式。

所谓带内管理，是指管理控制信息与数据业务信息通过同一个信道传送。使用带内管理，可以通过交换机的以太网端口对设备进行远程管理配置，目前使用的网络管理手段基本上都是带内管理。在带外管理模式中，网络的管理控制信息与用户数据业务信息在不同的信道传送。

带内管理和带外管理的最大区别是带内管理的管理控制信息占用业务带宽，其管理方式是

通过网络来实施的，当网络中出现故障时，无论是数据传输还是管理控制都无法正常进行，这是带内管理最大的缺陷；而带外管理是设备为管理控制提供了专门的带宽，不占用设备的原有网络资源，不依托于设备自身的操作系统和网络接口。

从交换机的访问方式来说，通过 Telnet、HTTP、SNMP 方式对交换机进行远程管理都属于带内管理，而通过交换机的 Console 口对它进行管理的方式属于带外管理。

### 要求：

- 1、带内管理和带外管理各自的特点是什么？优势和不足又表现在那些方面？
- 2、什么情况下应该使用带内管理？什么情况下应该使用带外管理？

## 2、通过 console 方式进行交换机管理

(1) 安装软件 Putty。

通过课程网站下载获得，或访问 Putty 官方网站获得：<http://www.putty.org>。

(2) 通过计算机的“设备管理器”查看到 COM 接口已经正常后，将交换机的 Console 管理线缆一端连接交换机的 Console 端口，另一端连入计算机的 COM 口。

(3) 启动 Putty 软件，选择连接方式为“Serial”，“Serial Line”填写计算机的 COM 名称，“Speed”为 9600。如图 2-1 所示。

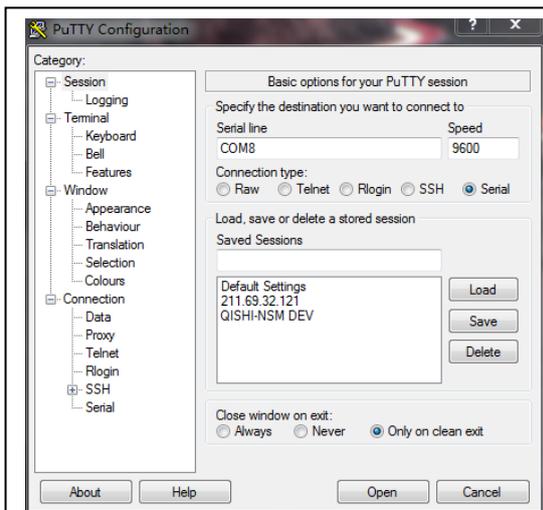


图 2-1 Putty 界面

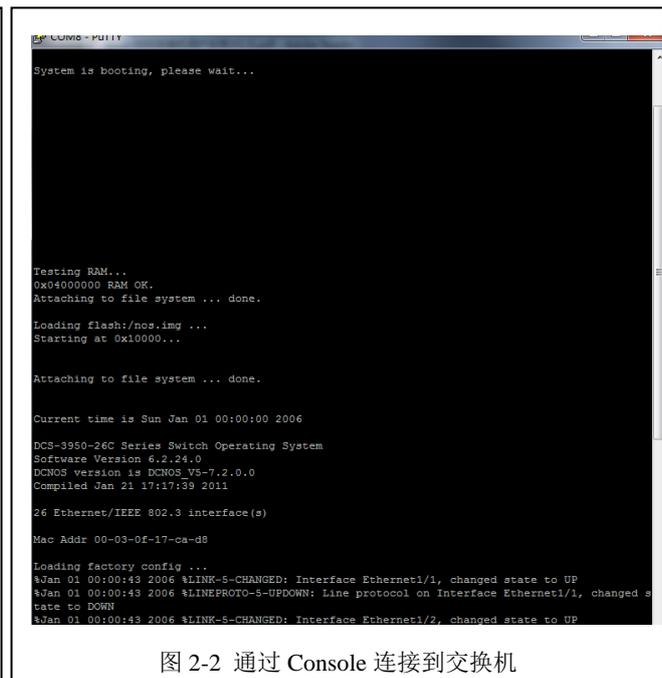


图 2-2 通过 Console 连接到交换机

(4) 点击“Open”按钮，为交换机接通电源。出现如图 2-2 所示的命令，则说明已经通过 Console 方式连接到交换机，并显示了交换机的启动过程。

请根据交换机启动的信息，分析交换机的启动过程。

```
System is booting, please wait...
Testing RAM...
0x04000000 RAM OK.
Attaching to file system ... done.
Loading flash:/nos.img ...
Starting at 0x10000...
```

```
Attaching to file system ... done.
Current time is Sun Jan 01 00:00:00 2006
DCS-3950-26C Series Switch Operating System
Software Version 6.2.24.0
DCNOS version is DCNOS_V5-7.2.0.0
Compiled Jan 21 17:17:39 2011
26 Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)
Mac Addr 00-03-0f-17-ca-d8
Loading factory config ...
%Jan 01 00:00:43 2006 %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1, changed state to
UP
```

(5) 配置交换机的 IP 地址。

```
DCS-3950-26C>en
DCS-3950-26C#config
DCS-3950-26C(config)#interface vlan 1
DCS-3950-26C(config-if-vlan1)#ip address 172.16.100.100 255.255.255.0
DCS-3950-26C(config-if-vlan1)#no shutdown
```

(6) 为交换机开启 Telnet 管理方式，并配置 Telnet 账号。

```
DCS-3950-26C(config)#telnet-server enable
DCS-3950-26C(config)#username LabsDemo privilege 15 password demopwd
DCS-3950-26C(config)#authentication line vty login local
```

需要说明的是：

Telnet 的配置必须在全局状态下，也就是说#号前面是(config)。

命令 `username <username> privilege <privilege> [password (0 | 7) <password>]` 为交换机设置 Telnet 授权用户和口令，privilege 的权限必须是 15，password 0 表示密码为明码。

命令 `authentication line vty login local` 是 Telnet 验证配置为本地验证方式。

(7) 为交换机开启 HTTP 管理方式，并配置 Web 管理账号。

```
DCS-3950-26C(config)#ip http server
web server is on
DCS-3950-26C(config)#authentication line web login local
```

需要说明的是：

HTTP Server 的配置必须在全局状态下，也就是说#号前面是(config)。

命令 `username <username> privilege <privilege> [password (0 | 7) <password>]` 为交换机设置 Telnet 授权用户和口令，privilege 的权限必须是 15，password 0 表示密码为明码。

命令 `authentication line web login local` 是 Web 验证配置为本地验证方式。

### 要求：

- 1、请解读交换机的启动过程。
- 2、请介绍 Telnet 的基本概念，并说明使用 Telnet 管理交换机的优势。

### 3、通过 telnet 方式进行交换机管理

(1) 使用 Telnet 方式管理交换机的前提有三个：

一是交换机要配置 IP 地址，并开启 Telnet 管理模式；

二是用户要有交换机通过 Telnet 管理的权限，也就是管理账号和口令；

三是管理计算机和交换机要通过网络连通，且能够正常访问。管理计算机要安装有 Telnet 客户端管理软件以支持 Telnet 管理。

(2) 将交换机和管理计算机通过网络连通。配置管理计算机的 IP 地址和交换机的 IP 地址在同一网络内。例如，管理计算机的 IP 地址为 172.16.100.105/24。

(3) 启动 Putty 软件，选择连接方式为“Telnet”，“Host Name”填写交换机的 IP 地址，“Port”为 23。如图 2-3 所示。

(4) 点击“Open”按钮，如图 2-4 所示的命令行，输入账号和口令，即可连通交换机。

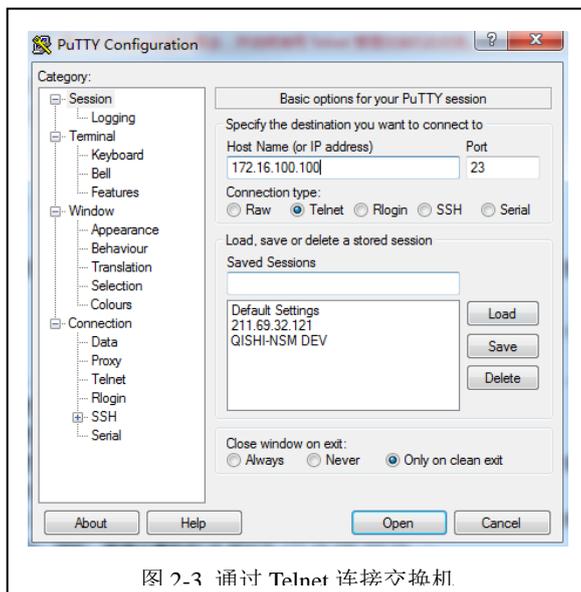


图 2-3 通过 Telnet 连接交换机



图 2-4 Telnet 连通交换机

### 4、通过 http 方式进行交换机管理

(1) 使用 HTTP 方式管理交换机的前提有三个：

一是交换机要配置 IP 地址，并开启 HTTP Server 管理模式；

二是用户要有交换机通过 HTTP 管理的权限，也就是管理账号和口令；

三是管理计算机和交换机要通过网络连通，且能够正常访问。管理计算机通过浏览器访问 Web 的方式进行交换机管理。



图 2-5 交换机管理的登录界面



图 2-6 交换机管理的主界面

(2) 将交换机和管理计算机通过网络连同。配置管理计算机的 IP 地址和交换机的 IP 地址在同一网络内。例如，管理计算机的 IP 地址为 172.16.100.105/24。

(3) 启动浏览器，在地址栏中输入交换机的地址，进行访问。如图 2-5 所示。

(4) 输入账号和口令后，进行登录即可进入交换机的 Web 管理系统。如图 2-6 所示。

## 5、交换机端口的管理

对交换机的端口进行管理，是进行网络管理的基本操作。

### (1) 查看交换机的全部端口信息

```
查看交换机所有端口的状态
DCS-3950-26C#show interface ethernet status
查看交换机端口的数据包流量统计
DCS-3950-26C#show interface ethernet counter packet
查看交换机端口的实时速率
DCS-3950-26C#show interface ethernet counter rate
```

### (2) 查看指定端口的信息

```
查看交换机端口 1/1 的状态
DCS-3950-26C#show interface ethernet 1/1
Ethernet1/1 is up, line protocol is up
  Ethernet1/1 is layer 2 port, alias name is (null), index is 1
  Hardware is Fast-Ethernet, address is 00-03-0f-17-ca-d9
  PVID is 1
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit
  Encapsulation ARPA, Loopback not set
  Auto-duplex: Negotiation full-duplex, Auto-speed: Negotiation 100M bits
  FlowControl is off, MDI type is auto
  5 minute input rate 251 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  The last 5 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  The last 5 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Input packets statistics:
    2154 input packets, 221560 bytes, 0 no buffer
    910 unicast packets, 604 multicast packets, 640 broadcast packets
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame alignment, 0 overrun, 0 ignored,
    0 abort, 0 length error, 0 pause frame
  Output packets statistics:
    1160 output packets, 619064 bytes, 0 underruns
    1154 unicast packets, 6 multicast packets, 0 broadcast packets
    0 output errors, 0 collisions, 0 late collisions, 0 pause frame
```

### 要求：

1、请认真阅读交换机信息，并将该端口的信息解释填写到实验报告册中。

### (3) 配置端口的名称

```
进入交换机配置模式
DCS-3950-26C#config
```

```

进入业务端口配置模式
DCS-3950-26C(config)#interface ethernet 1/1
配置交换机 1/1 端口的别名为: R-X220
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#name R-X220
查看端口信息, 可以看到名称已经发生了变化。
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#show interface ethernet 1/1
Ethernet1/1 is up, line protocol is up
  Ethernet1/1 is layer 2 port, alias name is R-X220, index is 1
  Hardware is Fast-Ethernet, address is 00-03-0f-17-ca-d9
  PVID is 1
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit
  Encapsulation ARPA, Loopback not set
  Auto-duplex: Negotiation full-duplex, Auto-speed: Negotiation 100M bits
  FlowControl is off, MDI type is auto
  5 minute input rate 314 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  The last 5 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  The last 5 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Input packets statistics:
    2185 input packets, 225549 bytes, 0 no buffer
    910 unicast packets, 620 multicast packets, 655 broadcast packets
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame alignment, 0 overrun, 0 ignored,
    0 abort, 0 length error, 0 pause frame
  Output packets statistics:
    1160 output packets, 619064 bytes, 0 underruns
    1154 unicast packets, 6 multicast packets, 0 broadcast packets
    0 output errors, 0 collisions, 0 late collisions, 0 pause frame

```

#### (4) 配置端口的速率和双工模式

```

DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#speed-duplex
auto                force10-full        force10-half
force100-full       force100-fx         force100-half
force10g-full       force1g-full        force1g-half
配置端口速率为自适应。
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#speed-duplex auto

```

#### (5) 配置端口的带宽控制

```

DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#bandwidth control 10
both                receive            transmit
配置端口的接收数据的带宽为 10Mbps。
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#bandwidth control 10 receive
Information: Your input 10 is scaled to 0
取消端口带宽限制。
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#no bandwidth control

```

#### (6) 禁用和启用端口

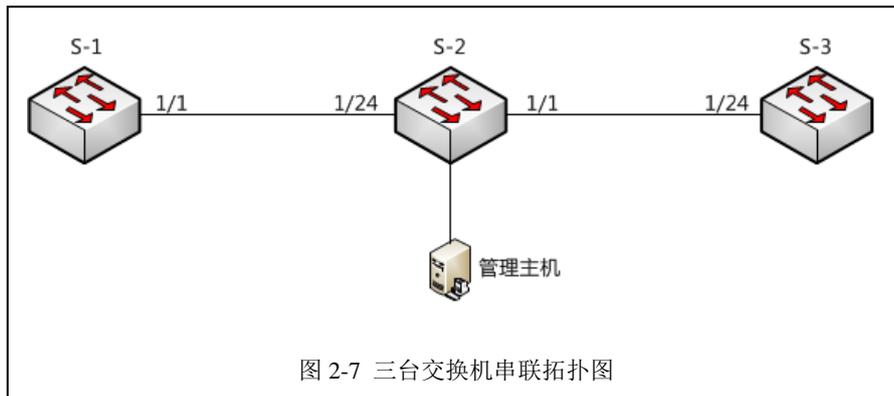
```
禁用端口。
```

```
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#shutdown
启用端口
DCS-3950-26C(config-if-ethernet1/1)#no shutdown
```

## 六、自主实验步骤

### 1、请设计交换机管理的方案。

(1) 现有三台交换机串联形成局域网，具体拓扑图如图 2-7 所示。



(2) 请设计三台交换机的 IP 地址，使管理计算机接入交换机任意端口，均能够实现 Telnet、HTTP 方式对三台交换机进行管理。

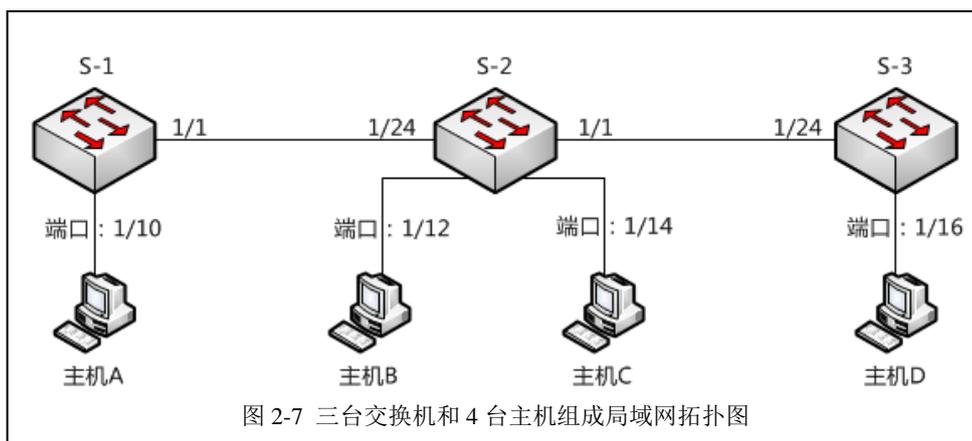
(3) 请设计管理用的计算机的 IP 地址。

#### 要求：

- 1、请绘制 IP 地址的设计表，并填写到实验报告册中。
- 2、请将三台交换机通过 Console 管理的配置命令填写到实验报告册中。

### 2、请根据下述需求配置交换机。

(1) 现有三台交换机和 4 台主机组成局域网，拓扑图如图 2-8 所示。



(2) 对 4 台主机的管理控制如表 2-1 所示。

表 2-1 对 4 台计算机的管理控制要求

序号	主机名称	管理要求	接入位置
1	主机 A	入口带宽限制 20Mbps	S-1 1/10

2	主机 B	100M 全双工，端口名 PC-B	S-2 1/12
3	主机 C	100M 半双工，流量限制为 1M。	S-2 1/14
4	主机 D	支持环路检测，1000M 全双工。	S-3 1/16

**要求：**

- 1、请将三台交换机的配置命令，填写到实验报告册中。
- 2、请通过实验的方式继续测试，查看配置是否生效。

## 七、思考及问答

### 1、交换机端口的带宽控制和流量控制。

- (1) 带宽控制是如何实现的？流量控制是如何实现的？请分别介绍工作原理。
- (2) 带宽控制和流量控制都将产生开销，那种方式的开销更大？
- (3) 带宽控制和流量控制对网络的影响是不同的？请分别说明。

### 2、带内管理和带外管理

- (1) 带内管理和带外管理两种方式中，各自的优势是什么？分别在什么场景下使用？
- (2) 带内管理和带外管理的安全性有何不同？为什么带内管理不需要账号口令？
- (3) Telnet 和 HTTP 方式的管理，对交换机的性能有影响么？为什么？

**要求：**

- 1、请通过理论研究和实验的方式，对上诉问题进行学习。
- 2、请讲结论填写到实验报告册中。