

实验 1 Cisco 网络设备基本管理

实验目的：

熟悉 Cisco IOS 的命令行界面和各种帮助工具

掌握思科路由器配置模式的切换

掌握配置路由器基本参数

灵活使用各种基本的 show 命令来检查路由器状态

掌握路由器配置文件的管理

实验拓扑：



在思科模拟器中实现实验拓扑图（路由器选择 2811）

任务 1：Cisco 路由器的命令行和模式切换

步骤 1：登录到路由器 R1 的命令行界面

步骤 2：如果出现以下询问，输入”no“

```
% Please answer 'yes' or 'no'.  
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

如果选择了 YES，可以使用“ctrl+c”回到 CLI 界面

步骤 3：进入用户模式，在用户模式下输入“enable”，进入特权模式

```
Router>enable  
Router#
```

步骤 4：在特权模式下输入“disable”，回到用户模式

```
Router#disable  
Router>
```

步骤 5：在用户模式下，输入“en”再输入“?”，可以看到系统提示一系列以“en”开头的命令（只有 enable 一个）

```
Router>en?  
enable
```

步骤 6：在用户模式下，输入“en”，再按下“Tab”键，可以看到系统自动将命令补全为 enable

```
Router>en          //按下 Tab 键  
Router>enable
```

步骤 7：进入特权模式

```
Router>enable  
Router#
```

步骤 8：在特权模式下输入“configure terminal”，进入全局配置模式

```
Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#
```

步骤 9：在全局配置模式下，输入“exit”，回到特权模式

```
Router(config)#exit  
Router#
```

步骤 10：在特权模式下，灵活使用“Tab”键，重新输入“configure terminal”，进入全局配置模式

```
Router#conf          //按下 Tab 键
```

```
Router#configure t    //命令自动补全为 configure，然后输入 t
```

```
Router#configure terminal //再按下 Tab 键，补全为 terminal
```

步骤 11：在全局配置模式下，输入“exit”，回到特权模式

```
Router(config)#exit
```

```
Router#
```

步骤 12：在特权模式下，使用 exit 命令，关闭当前的管理界面

```
Router#exit
```

任务 2：配置思科路由器的基本参数

步骤 1：进入 R1 的命令行界面

步骤 2：进入 R1 的全局配置模式

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

步骤 3：使用 hostname 命令，设置路由器的主机名

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#
```

步骤 4：进入 R2 的命令行界面，如果出现以下询问，输入”no“

```
% Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

步骤 5：进入 R2 的全局配置模式

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

步骤 6：设置 R2 的主机名

```
Router(config)#hostname R2
R2(config)#
```

步骤 7：进入 R1 的 FastEthernet0/0 接口（2811 型号路由器），配置 IP 地址为 192.168.1.1，掩码为 255.255.255.0，并开启接口。

```
R1(config)#interface FastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

步骤 8：进入 R2 的 FastEthernet0/0 接口（2811 型号路由器），配置 IP 地址为 192.168.1.2，掩码为 255.255.255.0，并开启接口。

```
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

步骤 9: 检查 R1 的接口状态, 确认 Fa0/0 (或 E0/0) 的状态是 UP

```
R1#show ip interface brief
Interface      IP-Address  OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.1.1 YES manual up          up
FastEthernet0/1 unassigned YES unset  administratively down down
```

步骤 10: 检查 R2 的接口状态, 确认 Fa0/0 (或 E0/0) 的状态是 UP

```
R2#show ip interface brief
Interface      IP-Address  OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.1.2 YES manual up          up
FastEthernet0/1 unassigned YES unset  administratively down down
```

步骤 11: 使用 show protocols, 也可以检查接口状态

```
R1#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.1/24
FastEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
```

步骤 12: 在 R1 上, 使用 ping 命令, 测试能否和 192.168.1.2 (R2) 互相通信

```
R1#ping 192.168.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

"!"表示发出的 ping 包得到了相应 (能 ping 通) , “.”表示发出的 ping 包无法得到相应。

如果是第一次 ping, 可能会出现第一个是".", 后面会出现“!”。

任务 3: 在 cisco 路由器和交换机上使用基本的 show 命令

步骤 1: 进入 R1 的命令行界面

步骤 2: 使用 show version 命令, 检查路由器的操作系统及版本信息

```
R1#show version
Cisco IOS Software, 3700 Software (C3745-ADVIPSERVICESK9-M), Version
12.4(3c), RELEASE
SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2006 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 06-Jan-06 20:32 by alnguyen
ROM: System Bootstrap, Version 12.2(8r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
R1 uptime is 5 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c3745-advipservicesk9-mz.124-3c.bin"
  This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
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.
Cisco 3745 (R7000) processor (revision 2.0) with 243712K/18432K bytes of memory.
Processor board ID JPE0820104T
R7000 CPU at 350MHz, Implementation 39, Rev 3.3, 256KB L2, 2048KB L3 Cache
2 FastEthernet interfaces
2 Serial(sync/async) interfaces
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
151K bytes of NVRAM.
62720K bytes of ATA System CompactFlash (Read/Write)
Configuration register is 0x2102
R1#
```

问题: 标注的地方分别表示什么?

步骤 3: 使用 show ip interfaces brief 检查接口状态列表

```
R1#show ip interface brief
Interface      IP-Address  OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0 192.168.1.1 YES manual  up          up
FastEthernet0/1 unassigned  YES unset  administratively down down
```

步骤 4：使用 show protocols 检查接口状态列表

```
R1#show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.1/24
FastEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
```

问题：show ip interface brief 和 show protocols 显示的信息有什么区别？

步骤 5：使用 show running-config 检查当前运行的配置文件，并查看之前所做配置保存位置。

任务 4：保存路由器的配置

步骤 1：在 R1 上，使用 copy 命令，保存配置

```
R1#copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]? 按下“回车”键  
Building configuration...  
[OK]
```

步骤 2：使用 show startup-config 命令，检查保存的配置文件，对比 running-config 和 startup-config 中的内容，有何发现？

步骤 3：在 R2 上，使用 write 命令保存配置

```
R2#write  
Building configuration.. [OK]
```

步骤 4：使用 show startup-config 命令，检查保存的配置文件，对比 running-config 和 startup-config 中的内容，有何发现？

实验 3 配置和管理思科交换机

实验目的：

初始化思科交换机的配置机器 vlan 数据库

掌握交换机上 vlan 的创建、修改、删除

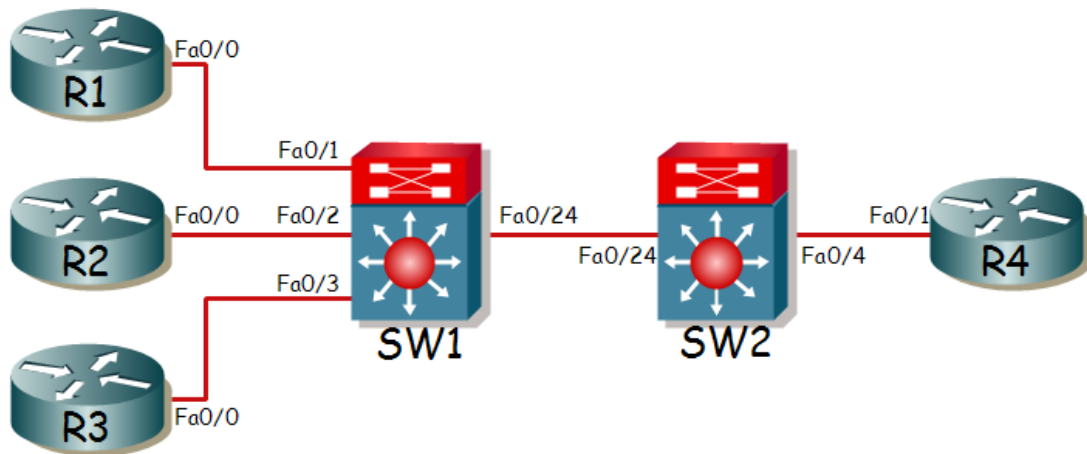
掌握配置 Access 接口的方法

掌握配置 Trunk 链路的方法

掌握 VTP 的配置和管理

掌握单臂路由配置方法

实验拓扑：



在思科模拟器中实现实验拓扑图（路由器选择 2811，交换机选择 3560）

任务 1：登录到思科交换机，熟悉命令行界面

步骤 1：登录到交换机 SW1 的命名行界面

步骤 2：在用户模式下，使用 `enable` 进入特权模式

```
% Please answer 'yes' or 'no'.  
  
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: n  
  
  
  
Press RETURN to get started!  
  
  
Switch>enable  
Switch#
```

步骤 3：在特权模式下，使用 `configure terminal` 进入全局配置模式

```
Switch#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.  
Switch(config)#
```

步骤 4：在全局配置模式下，使用 `interface fastethernet0/1`，进入 Fa0/1 的配置模式

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1  
Switch(config-if)#
```

步骤 5：使用 `exit` 回到用户模式

```
Switch(config-if)#exit  
Switch(config)#
```

步骤 6：使用 `exit` 回到特权模式

```
Switch(config)#exit  
Switch#
```

步骤 7：使用 `disable` 回到用户模式

```
Switch#disable  
Switch>
```

任务 2：熟悉基本的 show 命令

步骤 1：使用 `show version` 命令，可以检查交换机平台和版本信息。

步骤 2：使用 `show ip interface brief` 查看接口信息。

步骤 3：使用 `show vlan brief` 查看 vlan 信息。

步骤 4：使用 `show running-config` 查看交换机当前运行的配置。

任务 3：创建、修改、删除 vlan

步骤 1：进入交换机 SW1 的全局配置模式

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#
```

步骤 2：使用 hostname 命令指定主机名为 SW1

```
Switch(config)#hostname SW1
SW1(config)#
```

步骤 3：创建一个 vlan，vlan 号为 100， 名字为“SALES”

```
SW1(config)#vlan 100
SW1(config-vlan)#name SALES
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#
```

步骤 4：回到特权模式

```
SW1(config)#exit
SW1#
```

步骤 5：使用 show vlan brief 命令，检查 vlan 数据库，并确认 vlan100。

```
SW1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/21, Fa0/22 Gi0/1, Gi0/2
100	SALES	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

步骤 6: 进入全局配置模式, 将 vlan100 的名称改为“SUPPORTS”

```
SW1#configure terminal
```

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

```
SW1(config)#vlan 100
```

```
SW1(config-vlan)#name SUPPORTS
```

```
SW1(config-vlan)#exit
```

```
SW1(config)#exit
```

步骤 7: 使用 show vlan brief 命令, 再次检查 vlan 数据库, 确认 vlan100 的名称已被更改。

```
SW1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/21, Fa0/22 Gi0/1, Gi0/2
100	SUPPORTS	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

步骤 8: 进入全局配置模式, 将 vlan100 删除

```
SW1#configure terminal
```

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

```
SW1(config)#no vlan 100
```

```
SW1(config)#exit
```

```
SW1#
```

步骤 9: 使用 show vlan brief 命令检查 vlan 数据库, 确认 vlan100 已被删除

任务 4：观察二层交换的转发过程

步骤 1：登录到 R1 的命令行界面

```
% Please answer 'yes' or 'no'.  
  
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: n  
  
  
  
Press RETURN to get started!
```

步骤 2：配置 R1 的主机名为“R1”，并配置 Fa0/0 的 IP 为 192.168.0.1/24。

```
Router>enable  
Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname R1  
R1(config)#interface fastEthernet 0/0  
R1(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0  
R1(config-if)#no shutdown
```

步骤 3：登录到 R2 的命令行界面

```
% Please answer 'yes' or 'no'.  
  
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: n  
  
  
  
Press RETURN to get started!
```

步骤 4：参考 R1 的配置命令。配置 R2 的主机名为“R2”，并配置 Fa0/0 的 IP 为 192.168.0.2/24。配置 R3 的主机名为“R3”，并配置 Fa0/0 的 IP 为 192.168.0.3/24。

步骤 5: 使用 ping 命令, 确认现在 3 台路由器之间能互通。此时, 交换机的配置是默认配置, 连接在这台交换机上的所有网络设备 (主机、路由器) 都能互相通信

```
R1#ping 192.168.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

```
R1#ping 192.168.0.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

```
R2#ping 192.168.0.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
```

步骤 8: 检查 R1 的 Fa0/0 口的详细信息, 找到这个接口的 MAC 地址 (每台设备各不相同)

```
R1#show interfaces fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up

  Hardware is Gt96k FE, address is 000f.9057.fdd0 (bia 000f.9057.fdd0)
  Internet address is 192.168.0.1/24

  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```

Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full-duplex, 100Mb/s, 100BaseTX/FX
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:00, output 00:00:03, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 7000 bits/sec, 3 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  376 packets input, 154470 bytes
    Received 366 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 watchdog
  0 input packets with dribble condition detected
 38 packets output, 4685 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 4 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

```

步骤 9: 检查 R2 的 ARP 缓存, 会看到 192.168.0.1 的 MAC 地址和步骤 8 中看到的一致

```

R2#show arp

```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	192.168.0.1	2	000f.9057.fdd0	ARPA	FastEthernet0/0
Internet	192.168.0.2	-	000f.2306.f2c0	ARPA	FastEthernet0/0
Internet	192.168.0.3	2	0008.a3e5.13e0	ARPA	FastEthernet0/0

步骤 10: 输入 `show mac address-table` 查看交换机的 MAC 地址表，也会看到交换机的 Fa0/1 口上有 R1 的 MAC 地址。

步骤 11: 完整地写出 R2(192.168.0.2)发数据给 R1 (192.168.0.1) 的过程

1. R2 要发送数据给 192.168.0.1，先检查自己的_____，来得到对方 R1 的 MAC 地址
2. R2 将 R1 的 MAC 地址封装为数据帧的目标 MAC 地址发出
3. SW1 接收到这个数据后，检查数据帧的目标 MAC 地址
4. SW1 会检查自己的_____，来判断这个数据从哪个接口发出
5. SW1 将数据从指定接口发出后就能成功的到达 R1

任务 5: 划分 vlan, 理解 vlan 的作用

步骤 1: 在 SW1 上创建 2 个 vlan, vlan100 和 vlan200, 名称保持默认

```
SW1(config)#vlan 100
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#vlan 200
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#
```

步骤 2: 进入 SW1 的 Fa0/1 口, 将该接口配置为 vlan100 的 Access 接口

```
SW1(config)#interface fastEthernet 0/1
SW1(config-if)#switchport mode access
SW1(config-if)#switchport access vlan 100
SW1(config-if)#exit
```

步骤 3: 使用 range 命令, 同时进入 Fa0/2 和 Fa0/3 的接口配置模式, 将这两个接口配置为 vlan4 的 Access 接口。

```
SW1(config)#interface range fastEthernet 0/2 - 3
SW1(config-if-range)#switchport mode access
SW1(config-if-range)#switchport access vlan 200
SW1(config-if-range)#end
```

步骤 4: 使用 show vlan brief 命令, 确认 vlan100 和 vlan200, 以及和它们关联的接口。

步骤 5: 再测试用 ping 命令作测试, 现在发现 R2 和 R3 之间能互通, 但 R1 无法和其他路由器通信, 体会 vlan 的作用。

任务 6：配置和实施交换机之间的 Trunk 链路

步骤 1：进去全局配置模式，将主机名改为“SW2”

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW2
SW2(config)#
```

步骤 2：使用 interface range 命令，进入 Fa0/5-Fa0/23 的配置模式，将这些接口全部关闭，这些接口实验中不需要

```
SW2(config)#interface range fastEthernet 0/5 - 23
SW2(config-if-range)#shutdown
SW2(config-if-range)#exit
```

步骤 3：进入 Fa0/24 口，将该接口配置为 Trunk（如果需要，先指定封装为 802.1q）

```
SW2(config)#interface fastEthernet 0/24
SW2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //可能您输入这条命令时报错，说明该交换机只支持 802.1q，所有不需要再明确指定了。
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#end
```

步骤 4：参考 SW2 的配置命令。关闭 SW1 的 Fa0/5-Fa0/23 接口。将 SW1 的 Fa0/24 接口配置为 Trunk。

步骤 5：使用 show interface trunk 检查两台交换机的 Trunk 线路的状态，需要看到 “status”显示为“Trunking”

```
SW1#show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/24	on	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
------	------------------------

Fa0/24	1-4094
Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/24	1,100,200
Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/24	1,100,200

步骤 8: 在 SW2 上创建 vlan200

```
SW2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW2(config)#vlan 200
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#
```

步骤 9: 将 SW2 的 Fa0/4 配置为 vlan200 的 Access 接口

```
SW2(config)#interface fastEthernet 0/4
SW2(config-if)#switchport mode access
SW2(config-if)#switchport access vlan 200
SW2(config-if)#exit
```

步骤 10: 参考任务 4 中的路由器配置，登录到 R4 的配置界面，将主机名改为“R4”，指定接口 fa0/0 的 IP 为 192.168.0.4/24。

步骤 11: 使用 ping 测试，确认 R4 现在能 ping 通 R2 和 R3，说明 Trunk 链路可以帮助同一个 vlan 的设备跨越交换机通信。但是，R4 没法 ping 通 R1，为什么？

```
R4#ping 192.168.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

