

廈門大學



信息学院软件工程系

《计算机网络》实验报告

题 目 实验五 CISCO IOS 路由器基本配置

班 级 软件工程 2018 级 1 班

姓 名 郑钧元

学 号 34520182201779

实验时间 2020 年 4 月 15 日

2020 年 4 月 20 日

1 实验目的

使用 Router_eSIM v1.1 模拟器来模拟路由器的配置环境；使用 CCNA Network Visualizer 6.0 配置静态路由、动态路由和交换机端口的 VLAN（虚拟局域网）。

按照课本描述使用 Router_eSIM v1.1 模拟器来模拟路由器的配置环境；使用 CCNA Network Visualizer 6.0 配置静态路由、动态路由和交换机端口的 VLAN（虚拟局域网）。

2 实验环境

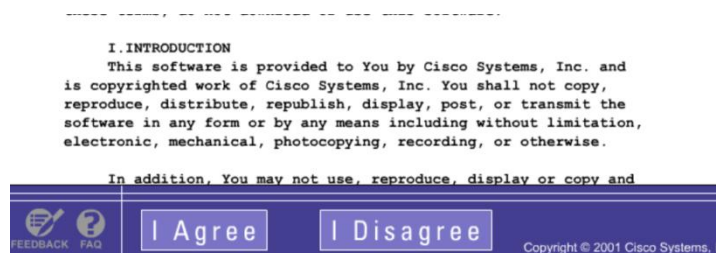
操作系统： Windows 10 64 位操作系统

操作的软件： Router_eSIM v1.1 模拟器、CCNA Network Visualizer 6.0

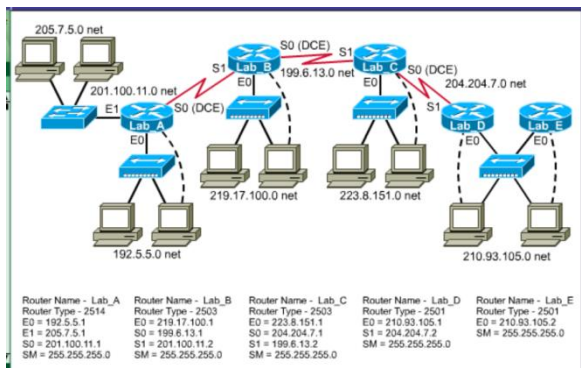
3 实验结果

一、 Cisco IOS 的基本操作和路由器的常规配置

启动 RoutereSIM 软件，进入启动界面，单击"I Agree"按钮进入实验界面.左窗格最左侧的"A""B""C""D""E"分别对应需要配置的 A、B、C、D、E5 台路由器。



单击相应的字母可以在这 5 台路由器间进行切换, 右窗格就是对路由器的配置界面, 在该窗格中输入命令行可以对相应路由器进行配置。单击左下的 "ShowTopology"按钮可以显示 RouteresIM 模拟的网络拓扑图,



单击 "ShowDone" 可以显示出各个路由器都完成了哪些操作以及哪些操作还没有完成, 操作完成会显示 "Done", 否则显示 "Not Done".

This activity is not completed.

Please click on one of the buttons below to **check** that Router's Configuration:

A B C D E

Please click on one of the buttons below to **set** that Router's Configuration:

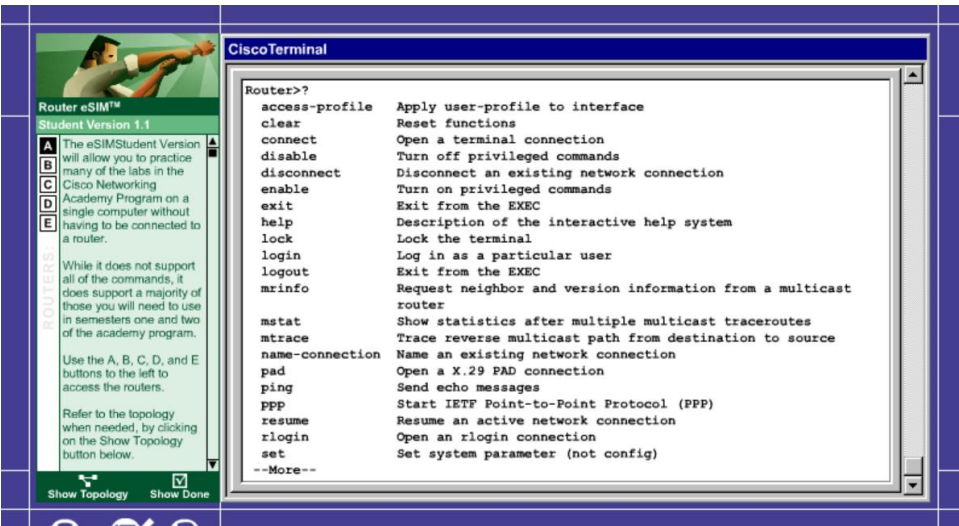
A B C D E

Loads all router variables for this eSIM™ scenario except the IP host table, which means, for example, that you will not be able to use the router name as part of ping or telnet commands.

Hostname	Not Done
Enable Secret	Not Done
Line Console Login	Not Done
Line Console Password	Not Done
Line vty Login	Not Done
Line vty Password	Not Done
E0 IP	Not Done
E0 Shutdown	Not Done
E1 IP	Not Done
E1 Shutdown	Not Done
S0 IP	Not Done
S0 Clock Rate	Not Done
S0 Shutdown	Not Done
Routing Protocol	Not Done
Network 1	Not Done
Network 2	Not Done
Network 3	Not Done
IP Host Lab_A	Not Done
IP Host Lab_B	Not Done
IP Host Lab_C	Not Done
IP Host Lab_D	Not Done
IP Host Lab_E	Not Done

实验要求: 把每个路由器都要配置端口的 IP 地址、DCE 端口的时钟速率, 用 ip host 命令将主机名和 IP 地址映射起来, 并配置简单的距离矢量路由协议 (RIP)。当最后把 A、B、C、D、E 这 5 台路由器都配置好后, 页面上就会显示提示信息 "This activity is completed", 表示全部实验正确完成。

1) 在普通用户模式下, 提示符为 ">", 不能对路由器的配置做任何改动, 只能对路由器的一些状态做有限的检查。在普通用户模式下可以使用的命令可以输入 "?" 了解。



2) 输入“enable”，然后输入超级用户口令，就可以进入超级用户模式了，如果没有设置口令，则直接进入超级用户模式。在超级用户模式下(提示符为“#”)可以进入全局配置模式，对路由器进行事关全局的配置。

```
Router>enable
Router#_
```

3) 在超级用户模式 Router#下入“config terminal”，则进入全局配置模式 Router(config)#，比如给路由器改名字这样的对路由器整体起作用的配置必须要在全局模式下进行。如果对路由器的各端口(如 Ethernet 端口)进行配置,则要在全局配置模式下输入相应命令(如 Ethernet0)进入配置模式 Router(config-if)#。

```
Enter configuration commands, one per line. End with END.
Router(config)#_
```

命令缓存表：

命令	说明
Ctrl-P 或向上箭头键	调出命令记忆缓存内当前命令的上一条命令
Ctrl-N 或向下箭头键	调出命令记忆缓存内当前命令的下一条命令
Router>show history	显示命令记忆缓存中的所有命令
Router>terminal history size lines	设置命令记忆缓存可能容纳内条命令

```

Router#show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Router
!
enable password
!
!
ip subnet-zero

```

4) 查看命令 show:

1 show running-config 显示当前运行状态的配置,如果不对 running-config 进行保存的话,那么随着路由器掉电,当前配置也会流失,所以要注意保存,保存命令为 copy running-config

startup-config。

② show startup-config 显示保存在路由器 NVRAM 里的配置,如图 5.19 所示,路由器开机后会自动从 NVRAM 中将路由器的配置文件 startup-config 调出来。

```

Router#show startup-config
%% Non-volatile configuration memory is not present

```

当前没有设置

3 show interfaces 命令显示了各接口的配置参数和工作数据。该命令对于差错检验和确定故障所在都很有帮助。也可以指定显示某个特定接口的参数,如 showint0。

```

Router#show interfaces
Ethernet0 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is Lance, address is 0010.7b81.4e2c(bia 0010.7b81.4e2c)
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec,
    reliability 252/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input never, output 00:00:20, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runs, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 input packets with dribble condition detected
    6 packets output, 360 bytes, 0 underruns
    6 output errors, 0 collisions, 3 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    6 lost carrier, 0 no carrier

```

4 show version 显示当前运行在路由器上的 CiscoIOS 的版本号、路由器的型号。

```

Router#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 2500 Software (C2500-IS-L), Version 12.0(5), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-1999 by cisco Systems, Inc.
Copyright (c) 1986-1999 by cisco Systems, Inc.
Image text-base: 0x0303D744, data-base: 0x00001000

ROM: System Bootstrap, Version 5.2(8a), RELEASE SOFTWARE
BOOTFLASH: 3000 Bootstrap Software (IGS-RXBOOT), Version 10.2(8a), RELEASE SOFTWARE (fc1)

Router uptime is 0 hours, 23 minutes
System restarted by power-on
System image file is "flash:ip.plus.c2500-is-l_120-5.bin"

```

5) 路由器一些常规的配置

路由器出厂的名字都默认为 Router 为了区分网络中的各个路由器，要给路由器取名字，通常会将路由器的摆放地点表现到名字中。在全局配置模式下用 hostname 改变路由器的名字

```

Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with END.
Router(config)#hostname lab_A
lab_A(config)#

```

用于设置当日消息标题的命令 banner motd, 是将#...#之间的文本在各终端试图访问路由器时，在登录口令提示之前显示出来。可以用它来通知系统关闭等信息

```

lab_A(config)#banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
Accounting Department
you have entered a secured system
Authorized access only' #
lab_A(config)#_

```

可以在路由器内建立一个 IP 地址的映射表，静态指定机器名与 IP 地址的映射关系,这样可以通过机器名和 IP 地址两种方式指定计算机、交换机和路由器的接口。

```

lab_A(config)#ip host lab_A 192.5.5.1 205.7.5.1 201.100.11.1
lab_A(config)#ip host lab_B 219.17.100.1 199.6.13.1 201.100.11.2
lab_A(config)#ip host lab_C 223.8.151.1 204.204.7.1 199.6.13.2
lab_A(config)#ip host lab_D 210.93.105.1 204.204.7.2
lab_A(config)#ip host lab_E 210.93.105.2

```

在 show done 的界面上可以看到变化：

IP Host Lab_A	Done
IP Host Lab_B	Done
IP Host Lab_C	Done
IP Host Lab_D	Done
IP Host Lab_E	Done

如果要对路由器的各个接口进行配置，必须在全局配置模式

Router(config)#下，对于不带模块的路由器采用命令“interface type number”

进入接口配置模式 Router(config-if)，而对于带模块的路由器则使用口令

“interface type slot/port”。命令格式中的 type 可以是 serial、ethemet、fddi、

hssi、loopback、atm、bri 等，根据要配置的路由器的接口而定。

为路由器的一个接口配置 IP 地址，在该接口上启动中进程的方法，这

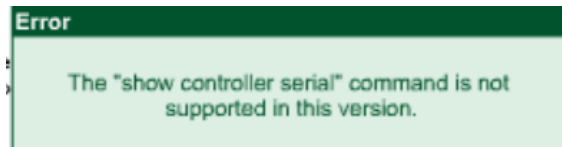
个 ip 地址也是该接口所连接的子网的网关。

```
lab_A(config)#int eth 0
lab_A(config-if)#ip address 192.5.5.1 255.255.255.0
lab_A(config-if)#int eth 1
lab_A(config-if)#ip address 205.7.5.1 255.255.255.0
lab_A(config-if)#int serial 0
lab_A(config-if)#ip address 201.100.11.1 255.255.255.0
lab_A(config-if)#_
```

Lab_A	Not Completed
Hostname	Done
Enable Secret	Not Done
Line Console Login	Not Done
Line Console Password	Not Done
Line vty Login	Not Done
Line vty Password	Not Done
E0 IP	Done
E0 Shutdown	Not Done
E1 IP	Done
E1 Shutdown	Not Done
S0 IP	Done
S0 Clock Rate	Not Done
S0 Shutdown	Not Done
Routing Protocol	Not Done
Network 1	Not Done
Network 2	Not Done
Network 3	Not Done
IP Host Lab_A	Done
IP Host Lab_B	Done
IP Host Lab_C	Done
IP Host Lab_D	Done
IP Host Lab_E	Done

对于 lab_A 生成的结果图片

在串行端口连接中，作为 DCE 的一端必须为连接的另一端 DTE 提供时钟信号。默认情况下，Cisco 的路由器串行端口充当 DTE 设备，如果要配置成 DCE 端，必须用 clock rate 指定时钟频率，也只有 DCE 端口，才需要配置 clock rate



版本不支持

```
lab_A(config)#interface serial 0
lab_A(config-if)#clock rate 56000
lab_A(config-if)#_
```

配置，充当串行端口

可以用 show 命令来查看串口的配置情况

```
lab_A#show interface serial 0
Serial0 is administratively down, line protocol is down
  Internet address is 201.100.11.1/24
  Hardware is HD64570
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Last input never, output never, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
  Queueing strategy: weighted fair
```

二、 静态路由设置(使用软件：CCNA Network Visualizer 6.0)

从设计界面工具栏上可以看到模拟器模拟的 Cisco 设备，包括一台 Cisco2600 路由器和若干台 Cisco 的交换机。将拓扑图上的交换设备放在相应的位置上，如果双击该设备图标则启动路由器的配置界面。

同样的方法，配置路由器 B 的相关参数，实现和实验的要求基本一致。

```
Router(config-if)#int s0/1
Router(config-if)#ip addr 201.100.11.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
15:03:29 %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/1, changed state to up
15:03:29 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, chang

Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#show ip route
```

在 RouterA 上,通过 ping 命令测试到路由器 RouterB 的直连网络地址 199.6.13.1 是否连通。

```
Router#ping 199.6.13.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 199.6.13.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

0 percent 没有联通，需要继续配置静态路由。

标准格式：

```
Router (config) #ip route [destination_network] [mask] [next_hop_address or exitinterface]
[administrative_distance] [permanent]
```

具体操作：

```
Router(config)#ip route 199.6.13.0 255.255.255.0 201.100.11.2
Router(config)#exit
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
```

在路由条目的前面都有"Gateway of last resort is not set"，就是说如果目的子网没有在路由条目中出现，数据包就会被路由器丢掉，而不是发送到一个默认的端口。开始配置所谓的默认路由。即：0.0.0.0 0.0.0.0 destination 的模式实现传输任意网络。

```

Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 201.100.11.2
Router(config)#exit
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - m
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA exte
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, '
U - per-user static route, o - ODR, P - periodic dow
T - traffic engineered route

Gateway of last resort is 201.100.11.2 to network 0.0.0.0
C    205.7.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C    192.5.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S    199.6.13.1 [1/0] via 201.100.11.2
S    199.6.13.0 [1/0] via 201.100.11.2
C    201.100.11.0/24 is directly connected, Serial0/0
S*   0.0.0.0 [1/0] via 201.100.11.2

```

三、 动态路由协议 RIP 的配置

配置 RIP 的两条命令分别是:Router (config) #router rip;用于启动 RIP 协议。

Router (config-router) #network network-number: 选择 RIP 协议起作用的网络
必须是路由器直连的可分类网络。



```

Router>enable
Router#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#_

```

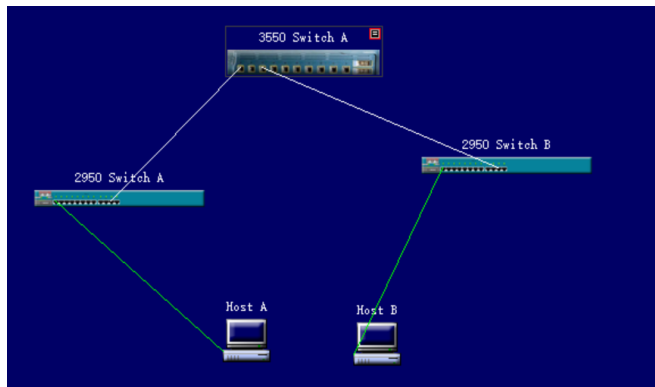
用“show ip protocols”可以显示路由协议 RIP 的工作情况

```

Router#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 17 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for networks:
    10.0.0.0
    172.16.0.0
  Routing information sources:
    Gateway      Distance      Last Update
  Distance: <default is 120>

```

四、 基于交换机端口的 VLAN 配置



设计界面

设置 VTP 域。在 A 交换机上将 VTP 管理域名称设置为“Cisco”并使用命令“show vtp status”检查 VTP 配置

```
switch>en
switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
switch(config)#vtp domain Cisco
Changing VTP domain name from NULL to Cisco
switch(config)#hostname switch_A
switch_A(config)#exit
switch_A#show vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision      : 1
Maximum VLANs supported locally : 64
Number of existing VLANs    : 5
VTP Operating Mode          : Server
VTP Domain Name             : Cisco
VTP Pruning Mode            : Disabled
```

在交换机 Cisco 2950 将 VTP 管理域名称设置为“Cisco”，并设置为客户模式

```
switch_B(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
```

配置 Trunk。将交换机端口 fa0/1 和端口 fa0/3 配置为 Trunk 端口。

```
switch_A(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
16:18:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, chan
to down
16:18:56: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, chan
```

注意：代码是 dot1q 不是 dotlq

```
switch(config)#interface fa0/11
switch(config-if)#switchport mode trunk
```

客户端 trunk 处理

创建 VLAN

创建两个 VLAN:， VLAN 10 和 VLAN 20，并用 show vlan 命令验证

```
3550A(config)#vlan 10
3550A(config-vlan)#vlan 20
3550A(config-vlan)#exit
3550A(config)#exit
3550A#sh vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
10	VLAN0010	active	
20	VLAN0020	active	
1002	fdi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fdinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

客户端配置:

```
switch(config)#interface fa0/2
switch(config-if)#switchport access vlan 20
```

配置第三层交换机:

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
3550A(config)#int vlan 10
3550A(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
3550A(config-if)#no shut
3550A(config-if)#int vlan 20
3550A(config-if)#ip address 20.20.20.1 255.255.255.0
3550A(config-if)#no shut
3550A(config-if)#exit
```

```
3550A(config)#ip routing
```

 启动路由

配置各交换机的管理地址

```
3550A(config)#int vlan 1
3550A(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
3550A(config-if)#no shut
```

```
switch(config)#int vlan 1
switch(config-if)#ip address 192.168.10.3 255.255.255.0
switch(config-if)#no shutdown
```

 客户端:

配置主机 Host A 和 HostB，并进行测试。



Configure Host B

Host Name: HostB

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP Address: 20.20.20.2

Subnet: . . .

Default Gateway: 20.20.20.1

OK Cancel

启动验证

```
3550A#ping 192.168.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
3550A#
```

成功！基本实现了相关的连接的操作！

4 实验总结

1. 实验留下的疑问和经过查找的解答：

如何区分 DTE 和 DCE 端？DTE/DCE 各自的职责和作用？所需连接设备是什么？

答：DTE 串口 25 针，DTE 是针头（俗称公头），DCE 是孔头（俗称母头），这样两种接口才能接在一起。router 之间用串口连的时候一般无所谓哪头接 DCE，哪头接 DTE。一般是核心层的做 DCE 有的是默认规定好的一般情况下，串口线都有一段是 DCE 一端是 DTE，前者那段要配置 clock rate 的。在帧中继与路由器相连的串口线上，帧中继的就是 DCE，路由器的那端就是 DTE，终端设备那端就是 DTE。

2 感受：这次实验的内容比较多，涉及的软件等方面也比较复杂，但是可以更加深刻认识到路由器实现网络互连，支持各种局域网和广域网接口等特征，以及大致配置的流程和口令，等等，对 VLAN 的配置要求、搭建的步骤有了更多的认识，收获很大。