厦門大學

信息学院软件工程系

《计算机网络》实验报告

题　　目 实验 4　CISCO IOS 路由器基本配置

班　　级 软件工程 2019 级 4 班

姓　　名 陈栋

学　　号 22920192204171

实验时间 2021 年 5 月 1 日

2021 年 6 月 1 日

填写说明

1、本文件为 Word 模板文件，建议使用 Microsoft Word 2019 打开，在可填写的区域中如实填写；

2、填表时，勿破坏排版，勿修改字体字号，打印成 PDF 文件提交；

3、文件总大小尽量控制在 1MB 以下，勿超过 5MB；

4、应将材料清单上传在代码托管平台上；

5、在学期最后一节课前按要求打包发送至 cni21@qq.com。

1 实验目的

理解网络层和路由的基本原理

掌握路由器配置和组网络的方法

掌握 IP 协议、IP 地址配置和路由的概念

掌握 IP 协议和路由的基本原理

了解在模拟器下根据教程配置网络的方法

2 实验环境

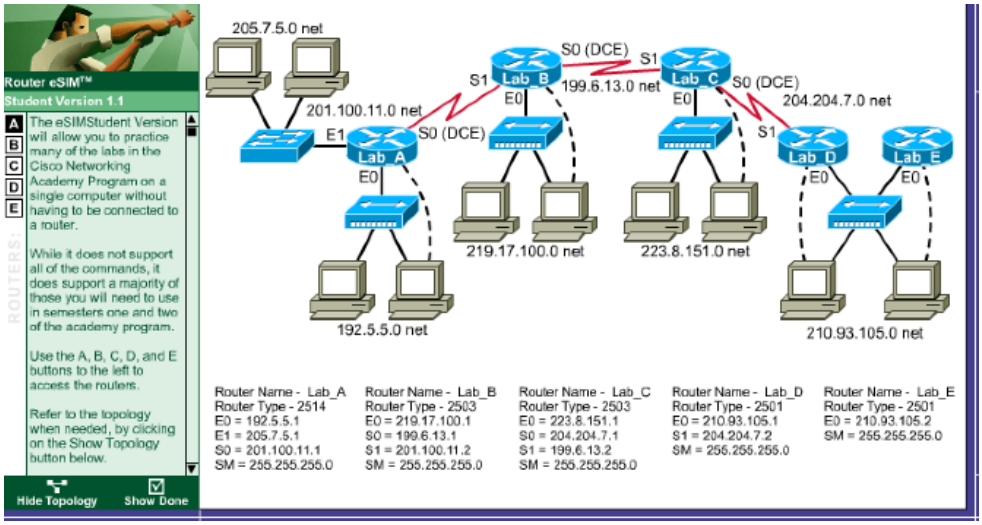
操作系统：Windows 10

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

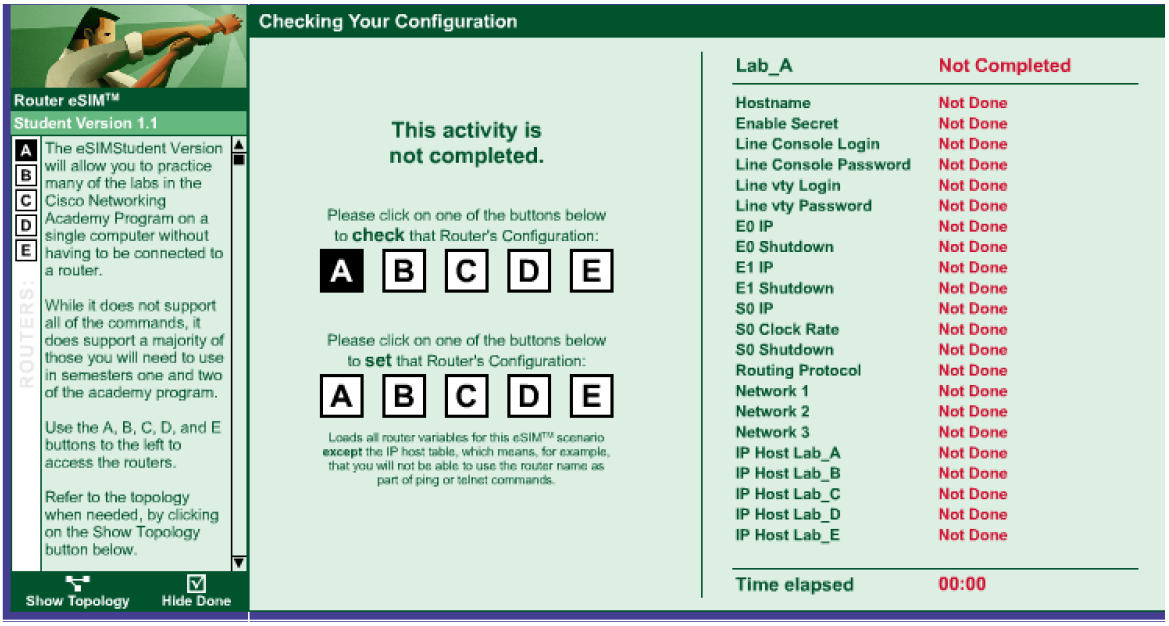
3 实验结果

一、Cisco IOS 的基本操作和路由器的常规配置

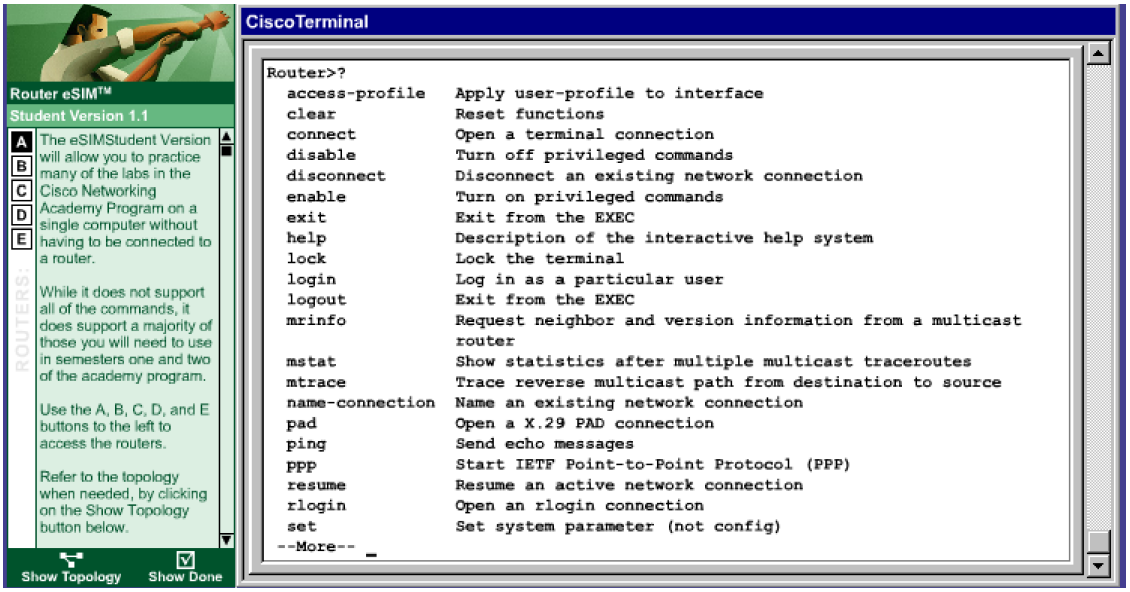
1.1 软件界面：网络拓扑图，通过点击左窗格最左侧的"A""B""C""D""E"分别对应需要配置的 A、B、C、D、E5 台路由器。单击相应的字母可以在这 5 台路由器间进行切换，右窗格就是对路由器的配置界面，在该窗格中输入命令行可以对相应路由器进行配置。单击左下的"ShowTopology"按钮可以显示 RoutereSIM 模拟的网络拓扑图，



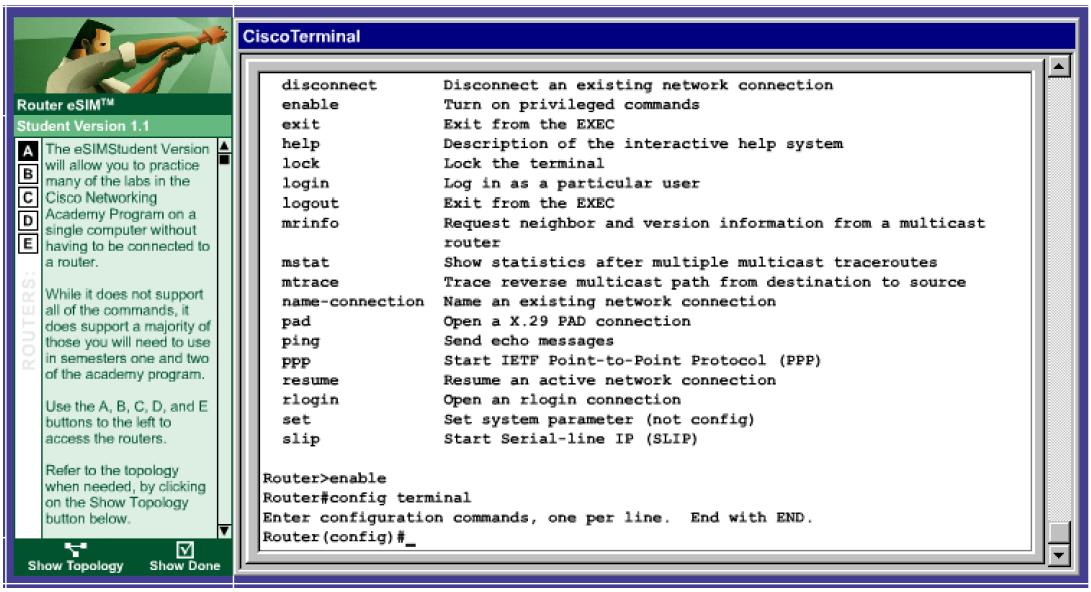
通过单击"ShowDone"可以显示出各个路由器都完成了哪些操作以及哪些操作还没有完成，操作完成会显示"Done"，否则显示"Not Done"



1.2 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.

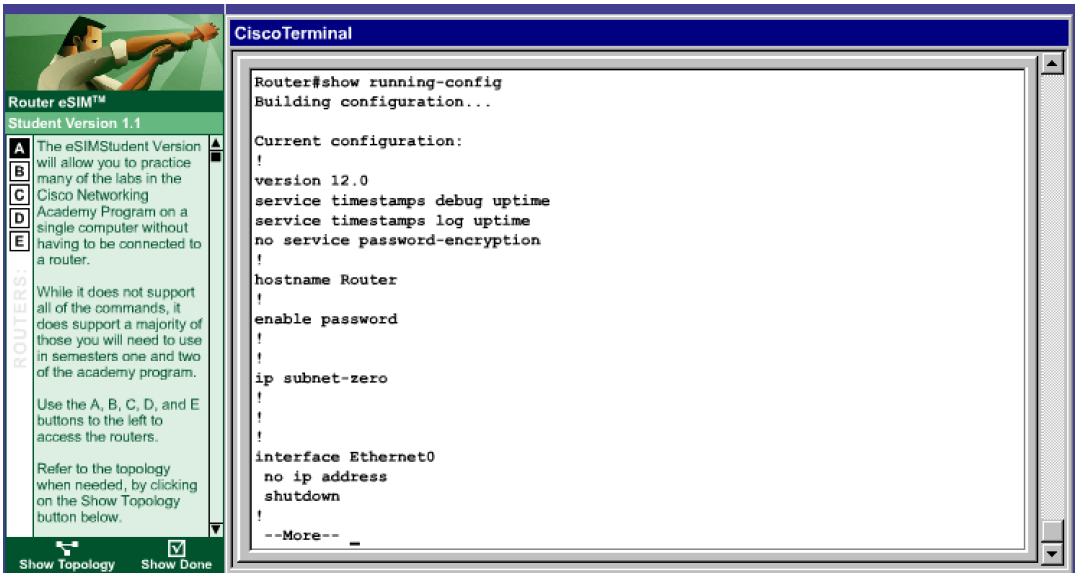


1.3 通过输入“enable”，然后输入级用户口令，就可以进入超级用户模式，在超级用户模式 Router# 下，可以对路由器所有状态进行全面检查。然后在超级用户模式下输入 “config t”，就可以进入全局配置模式 Router (config)#，对路由器进行事关全局的配置。

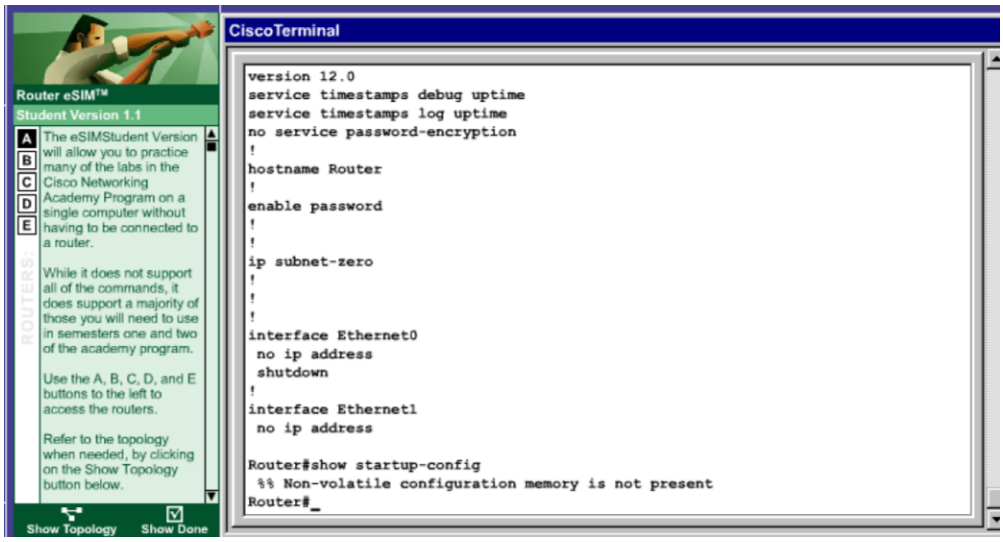


1.4 查看路由器的运行状态

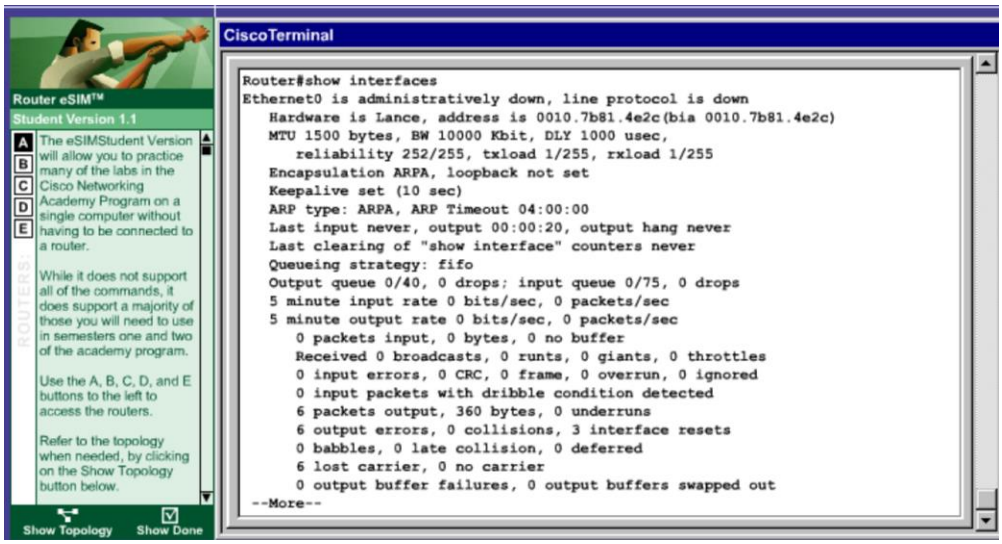
show running-config 显示当前运行状态的配置,



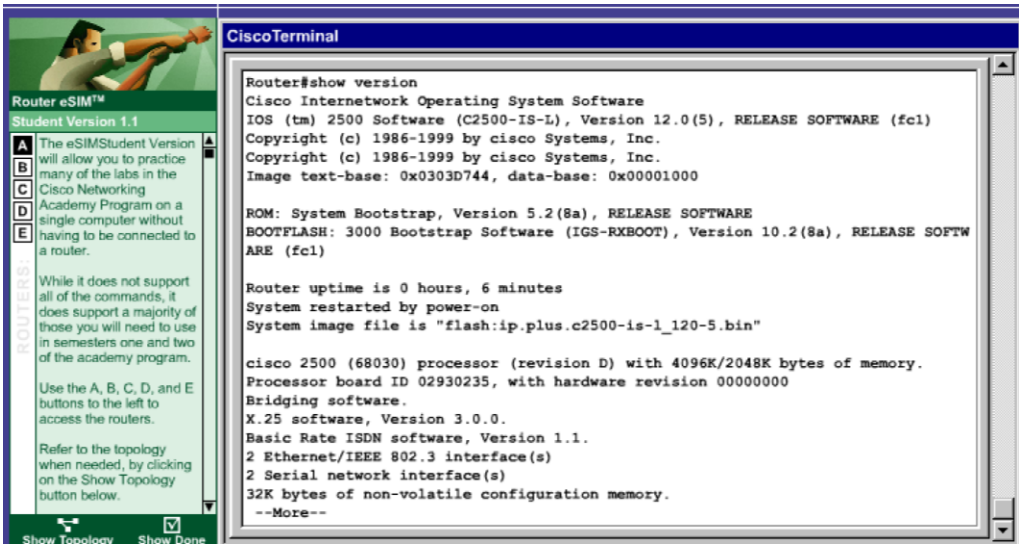
Show startup-config 显示保存在路由器 NVRAM 里的配置，图中表示当前没有进行配置



show interfaces 命令显示了各接口的配置参数和工作数据。该指令对于差错检测和确定故障所在都有很大的帮助

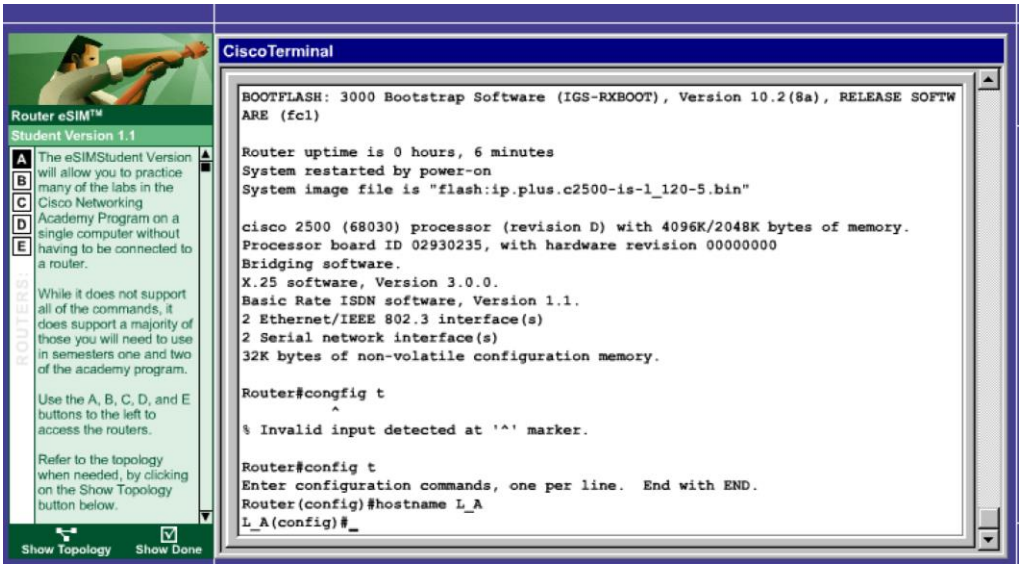


show version 显示当前运行在路由器上的 CiscoIOS 的版本号、路由器的型号。

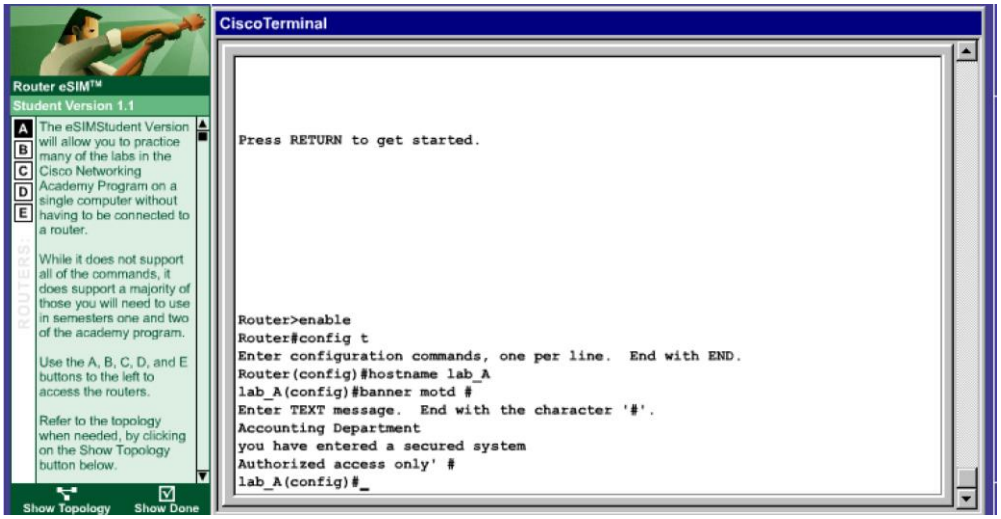


1.5 路由器一些常规的配置

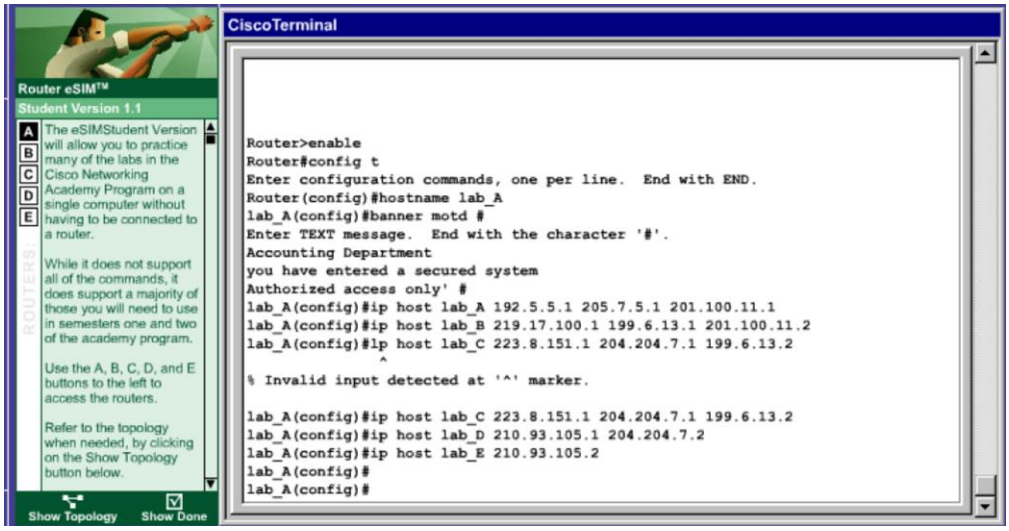
路由器出厂的名字都默认为 Router 为了区分网络中的各个路由器，要给路由器取名字，通常会将路由器的摆放地点表现到名字中。在全局配置模式下用 hostname 改变路由器的名字

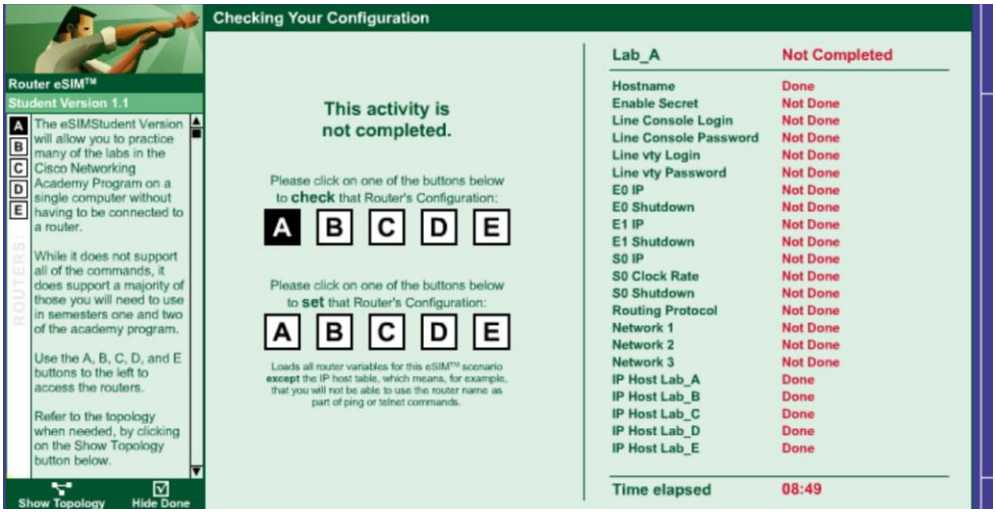


用于设置当日消息标题的命令 banner motd, 是将#.....#之间的文本在各终端试图访问路由器时，在登录口令提示之前显示出来。可以用它来通知系统关闭等信息



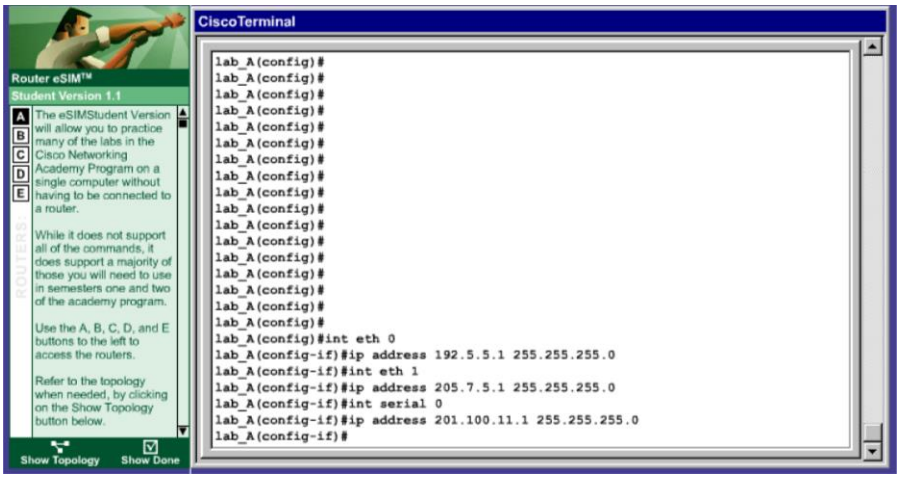
可以在路由器内建立一个 IP 地址的映射表，静态指定机器名与 IP 地址的映射关系,这样可以通过机器名和 IP 地址两种方式指定计算机、交换机和路由器的接口。

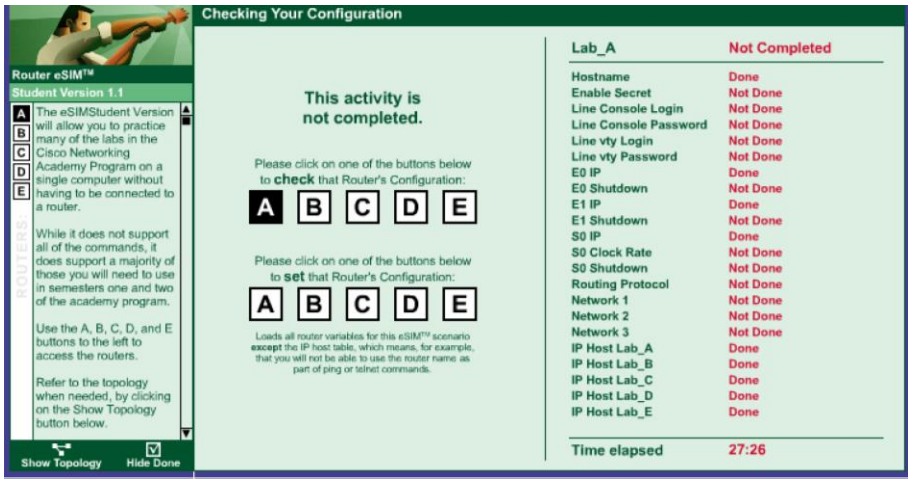




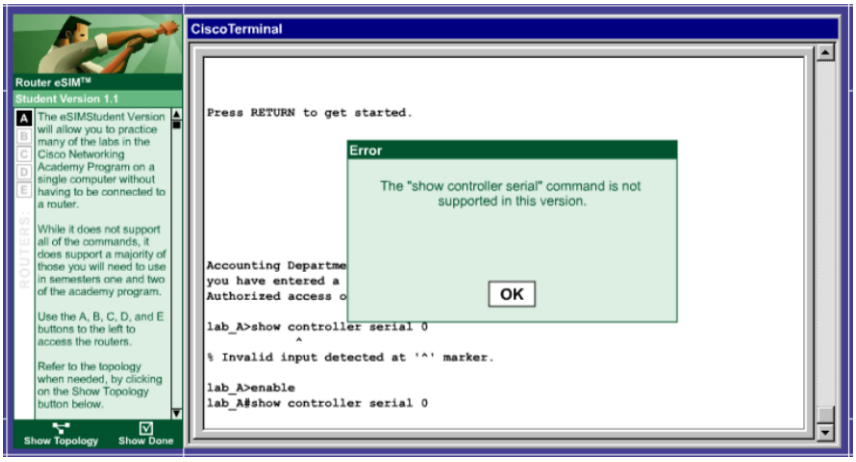
对路由器的各个接口进行配置，必须首先进入路由器的接口配置模式。

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

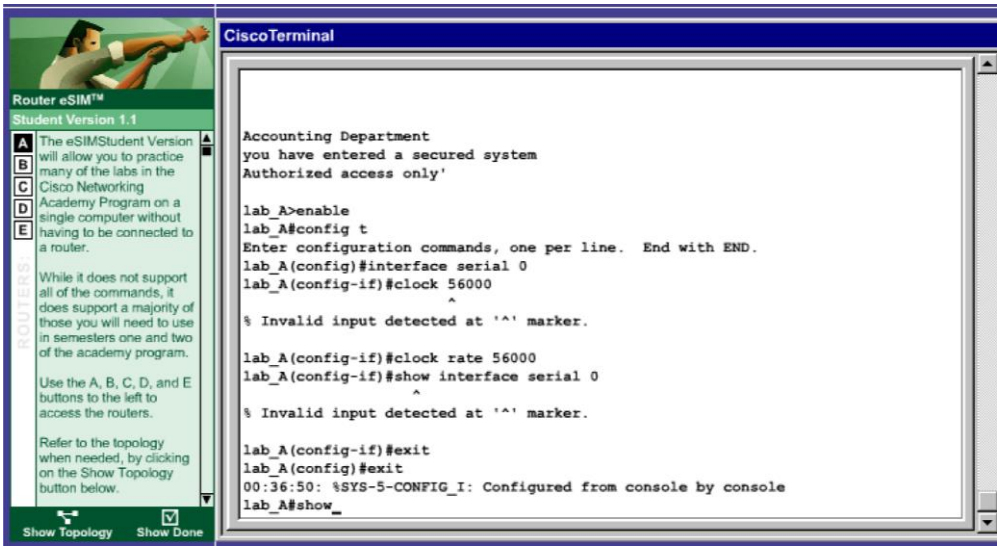


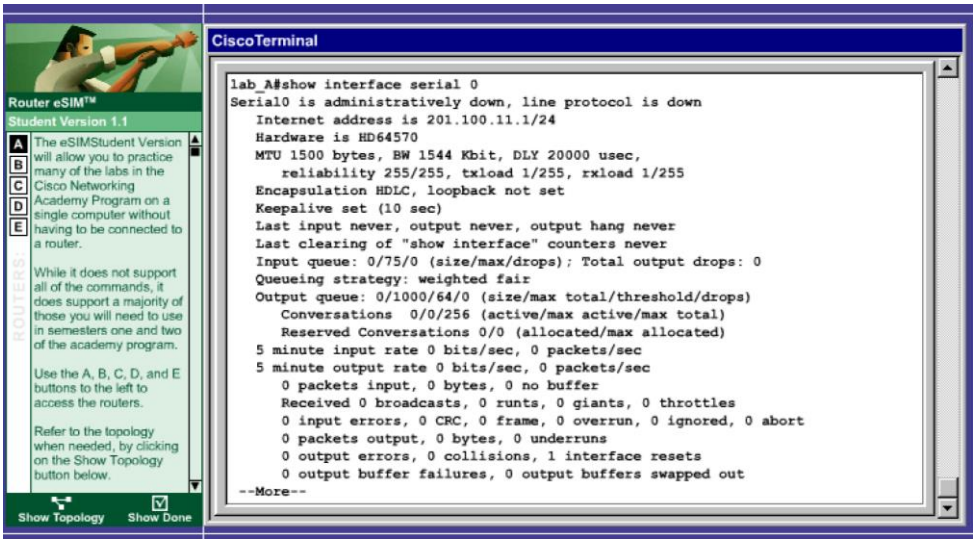


在串行在串行端口连接中，作为 DCE 的一端必须为连接的另一端 DTE 提供时钟信号。默认情况下，Cisco 的路由器串行端口充当 DTE 设备，如果要配置成 DCE 端，必须用 clock rate 指定时钟频率，也只有 DCE 端口，才需要配置 clock rate



在配置接口前是不支持这条指令，在对接口配置后，可以查看串口配置情况



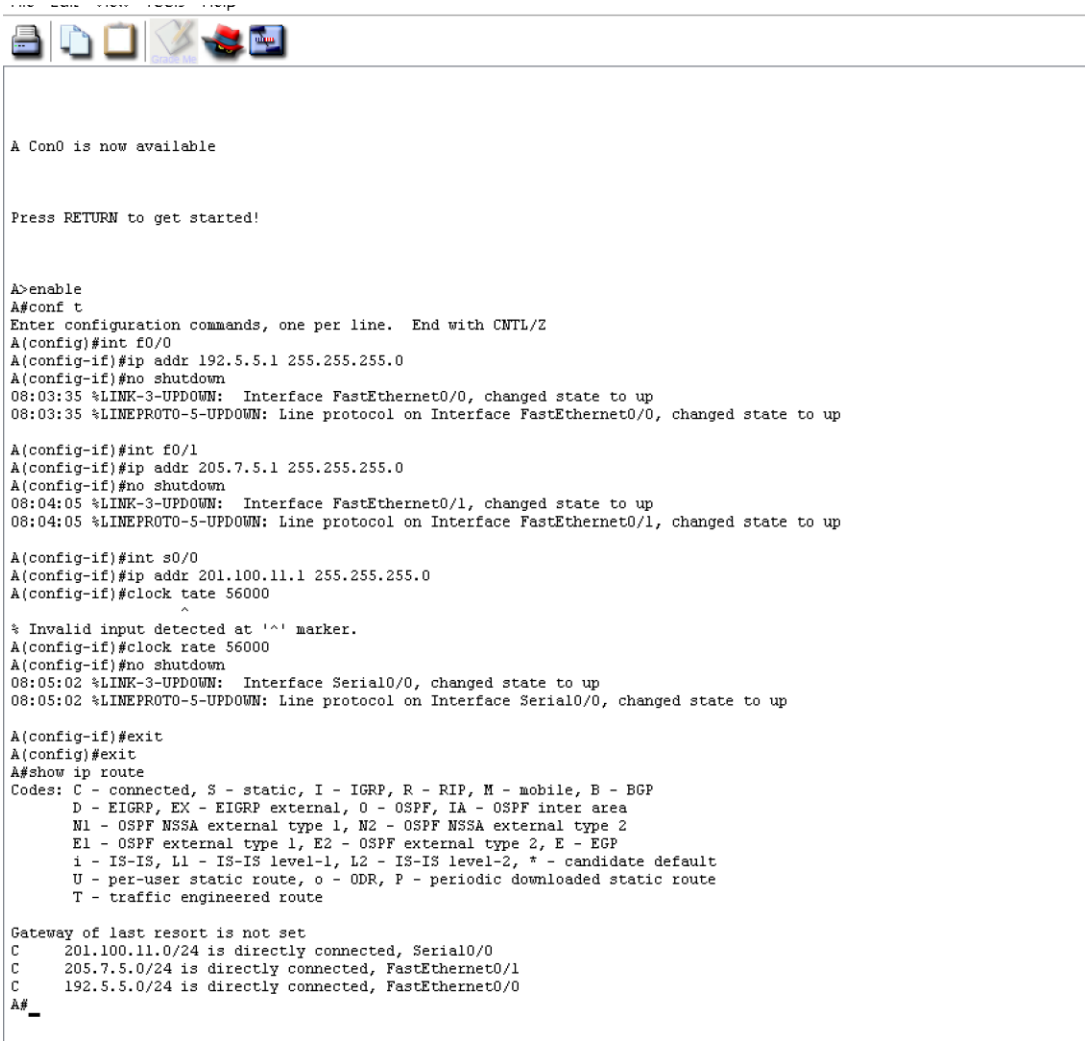


二、静态路由配置

2.1 使用软件 RouterSim CCNA Network Visualizer 的简介

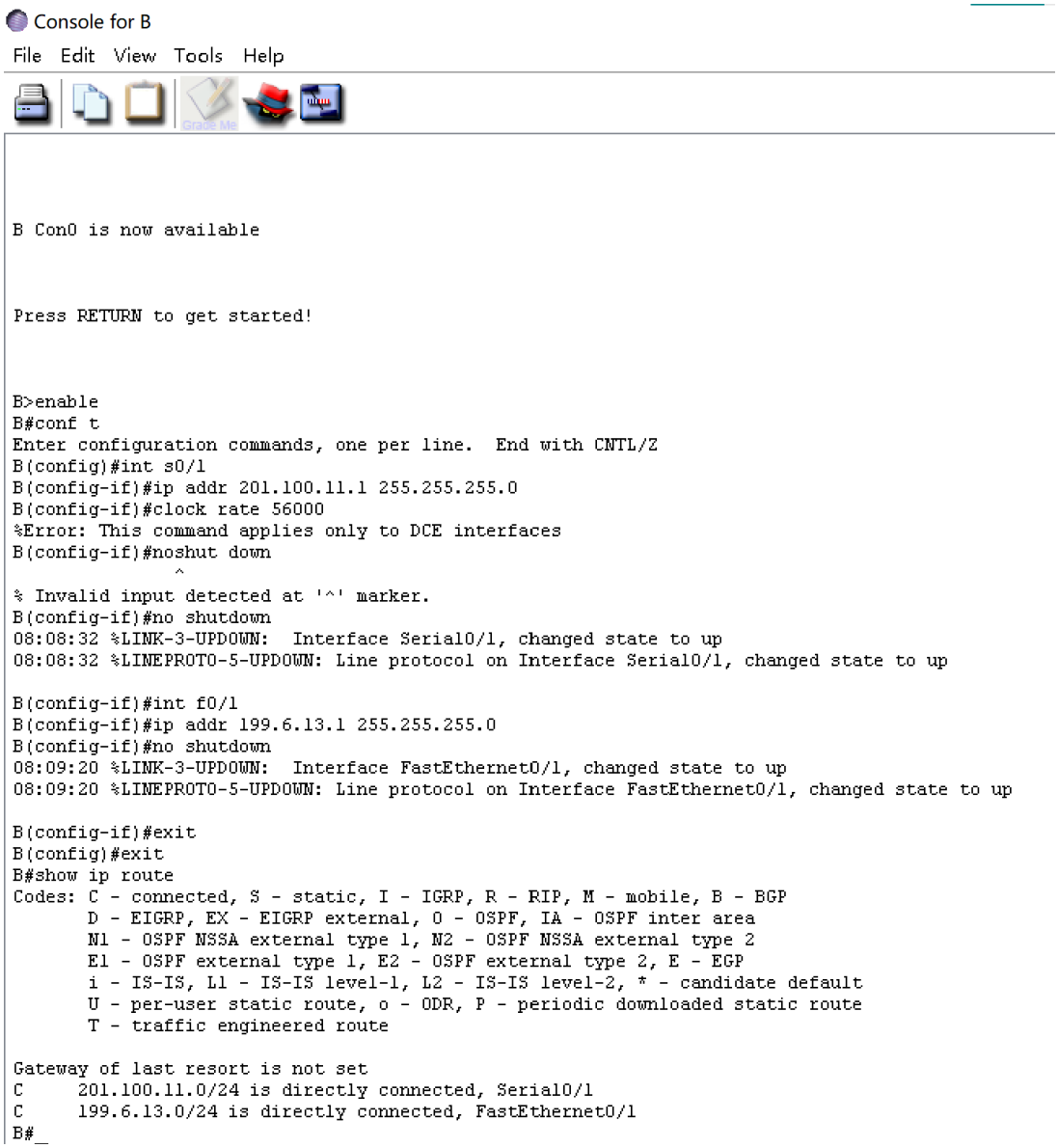
2.2 静态路由配置之前的工作

在篇日志静态路由之前，要配置路由器各个端口的 IP 地址，还要使用 no shutdown 激活端口。端口如果充当 DCE 端，还需要配置时钟频率，在准备工作做完之后，如果查看路由表(show ip route),会看到路由器直连网络的情况。

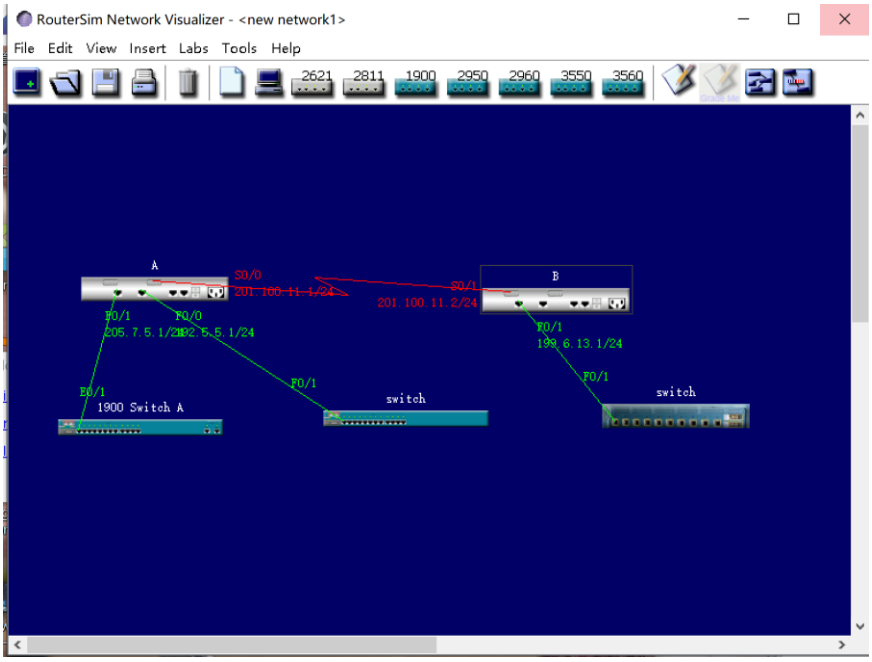


```
A Con0 is now available


Press RETURN to get started!


A>enable
A#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
A(config)#int f0/0
A(config-if)#ip addr 192.5.5.1 255.255.255.0
A(config-if)#no shutdown
08:03:35 %LINK-3-UPDOWN:  Interface FastEthernet0/0, changed state to up
08:03:35 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

A(config-if)#int f0/1
A(config-if)#ip addr 205.7.5.1 255.255.255.0
A(config-if)#no shutdown
08:04:05 %LINK-3-UPDOWN:  Interface FastEthernet0/1, changed state to up
08:04:05 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

A(config-if)#int s0/0
A(config-if)#ip addr 201.100.11.1 255.255.255.0
A(config-if)#clock tate 56000
                ^
% Invalid input detected at '^' marker.
A(config-if)#clock rate 56000
A(config-if)#no shutdown
08:05:02 %LINK-3-UPDOWN:  Interface Serial0/0, changed state to up
08:05:02 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up

A(config-if)#exit
A(config)#exit
A#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
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route
       T - traffic engineered route

Gateway of last resort is not set
C     201.100.11.0/24 is directly connected, Serial0/0
C     205.7.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C     192.5.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
A#
```

对路由器 A 进行配置，并且查看 A 路由器的直连网络情况

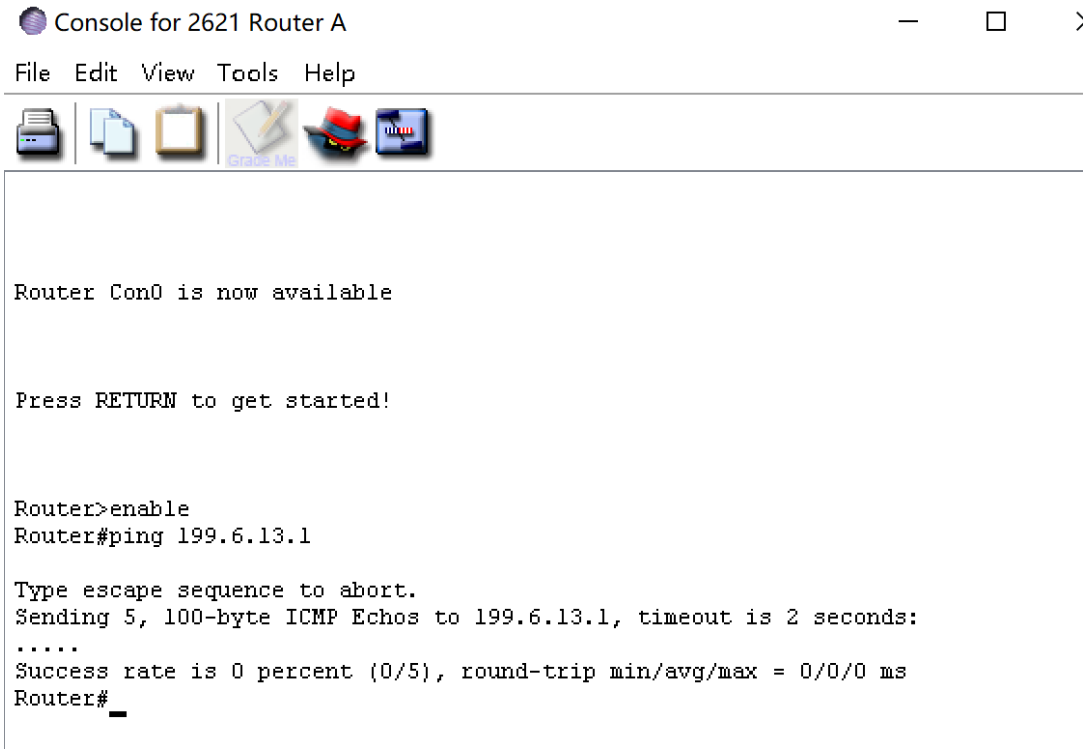


对路由器 B 进行配置，并查看 B 的网络直连情况



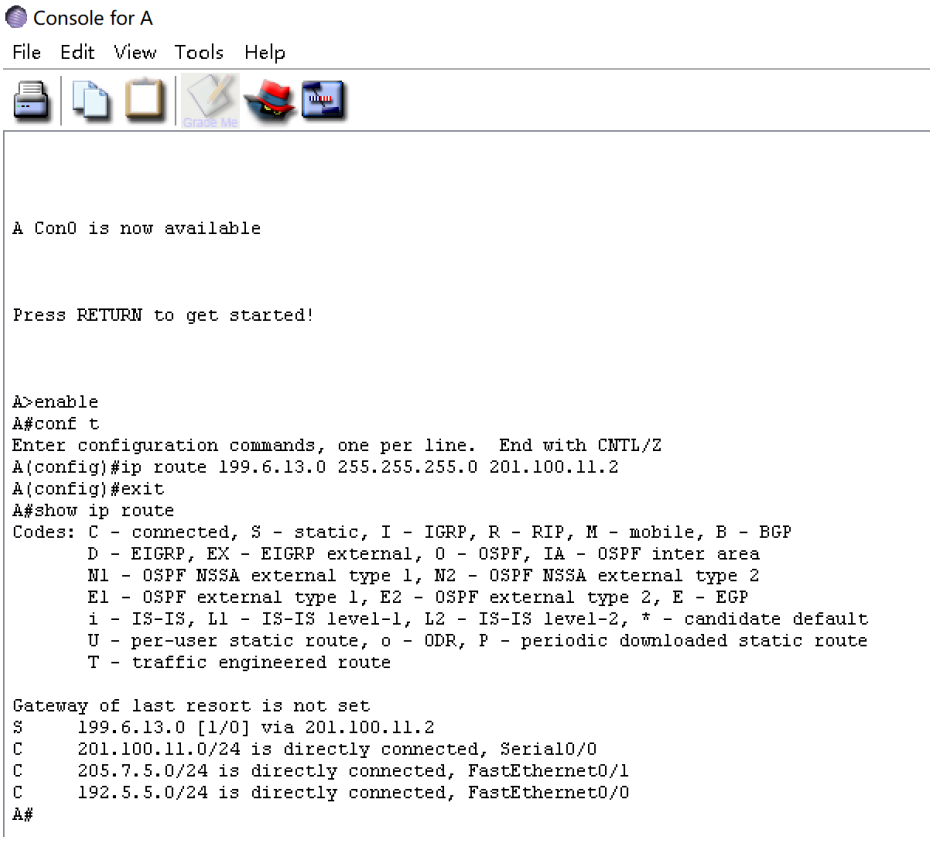
端口配置情况

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。

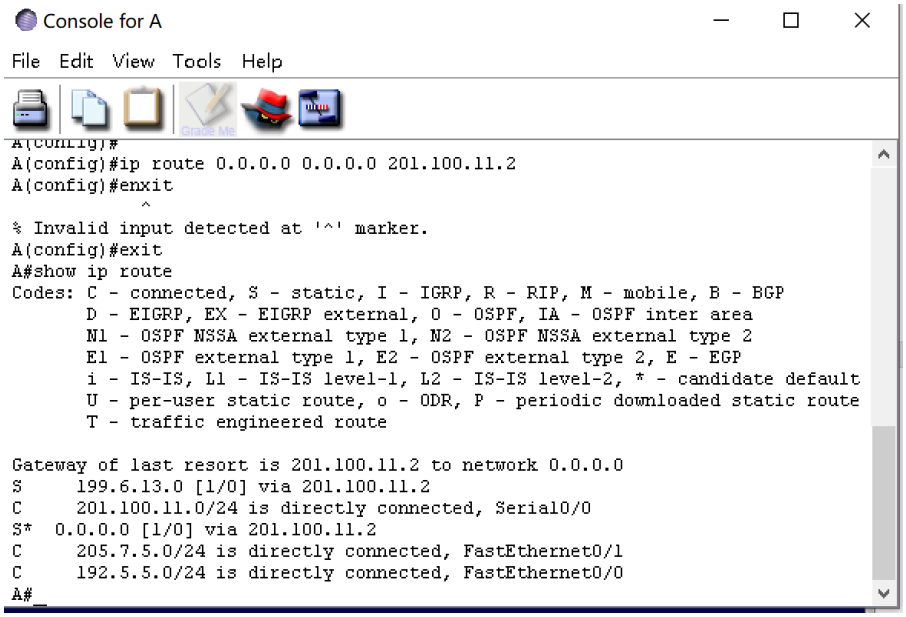


Success rate id 0 percent 表示 ping 不通，需要配置静态路由或动态路由协议

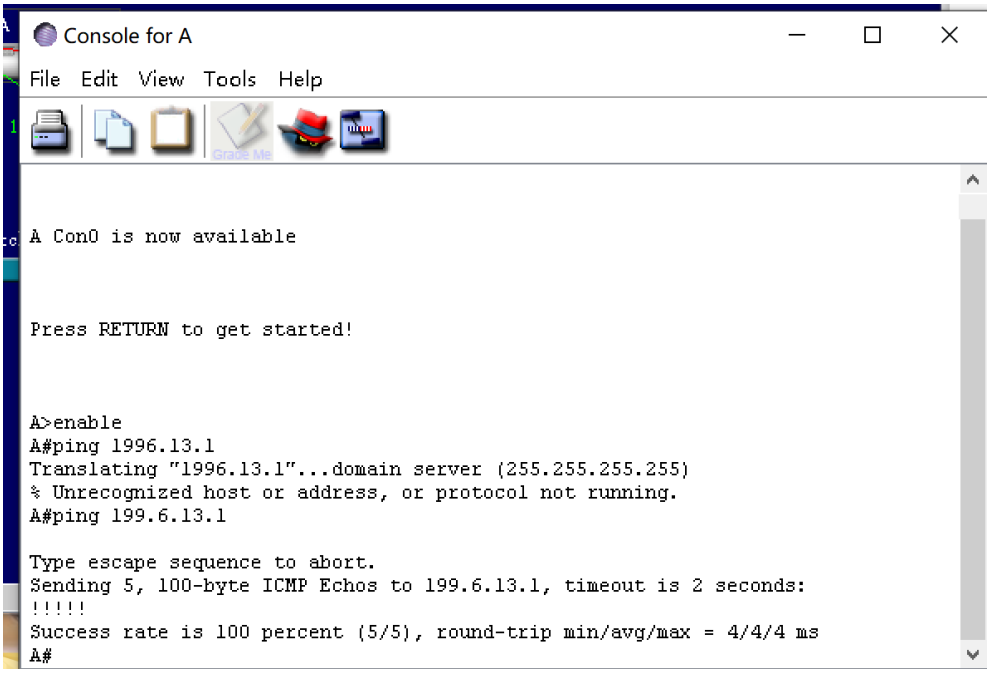
2.3 配置静态路由



2.4 配置默认路由，并且查看路由表



2.5 检测连通性



三、动态路由协议 RIP 的配置

3.1 RIP 配置

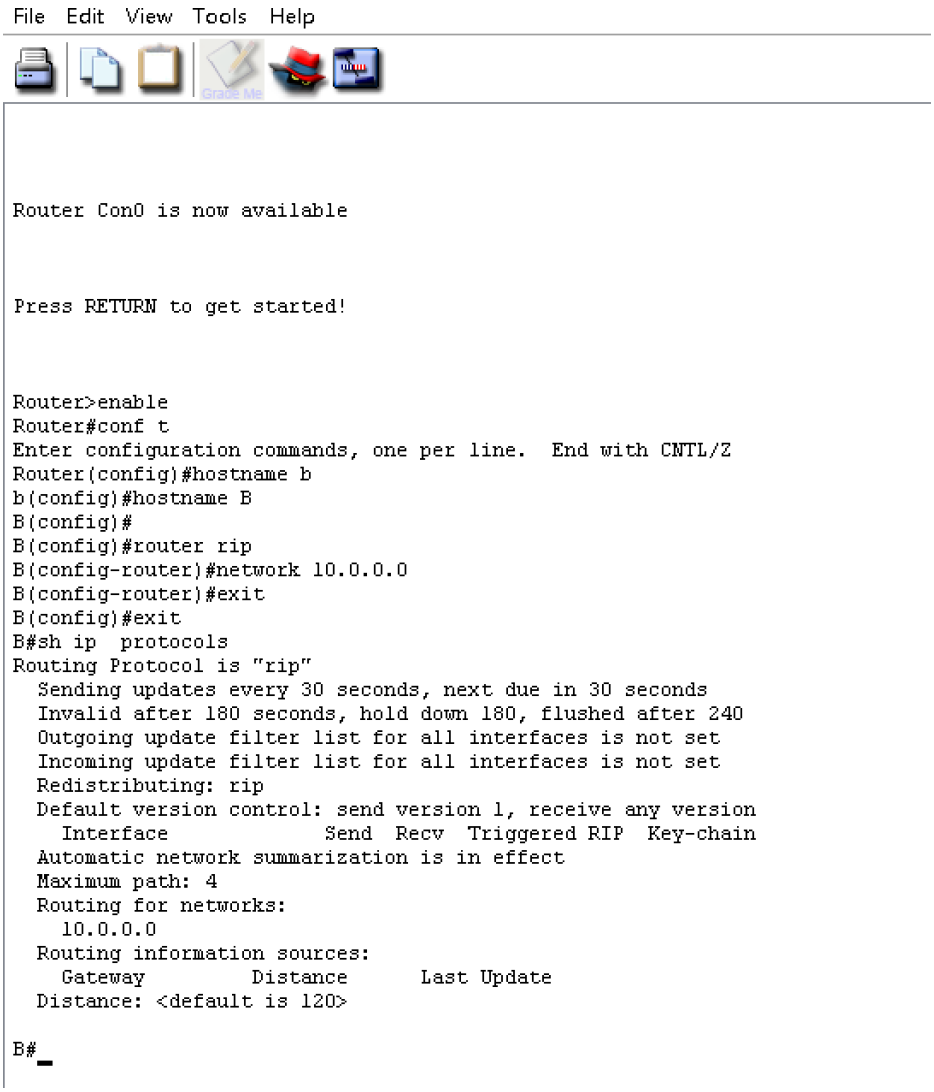
配置 Rip 的两条命令是：

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。


```
A Con0 is now available


Press RETURN to get started!


A>enable
A#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
A(config)#router rip
A(config-router)#nerworkk 172.16.0.0
                  ^
% Invalid input detected at '^' marker.
A(config-router)#networkk 172.16.0.0
                        ^
% Invalid input detected at '^' marker.
A(config-router)#network 172.16.0.0
A(config-router)#network 10.0.0.0
A(config-router)#exit
A(config)#exit
A#sh ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 4 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>

A#
```

配置路由器 A 并且查看 A 的路由协议 RIP 的工作状态



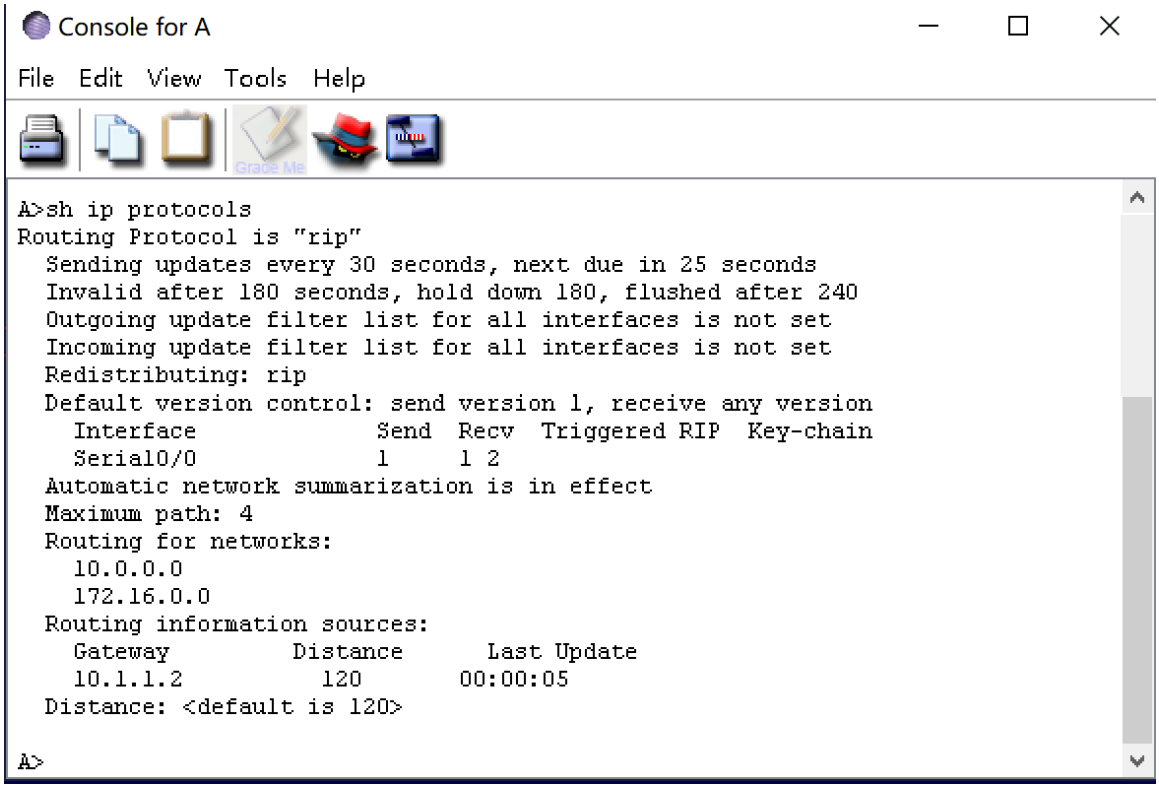
配置路由器 B 并且查看其的路由协议 RIP 的工作状态

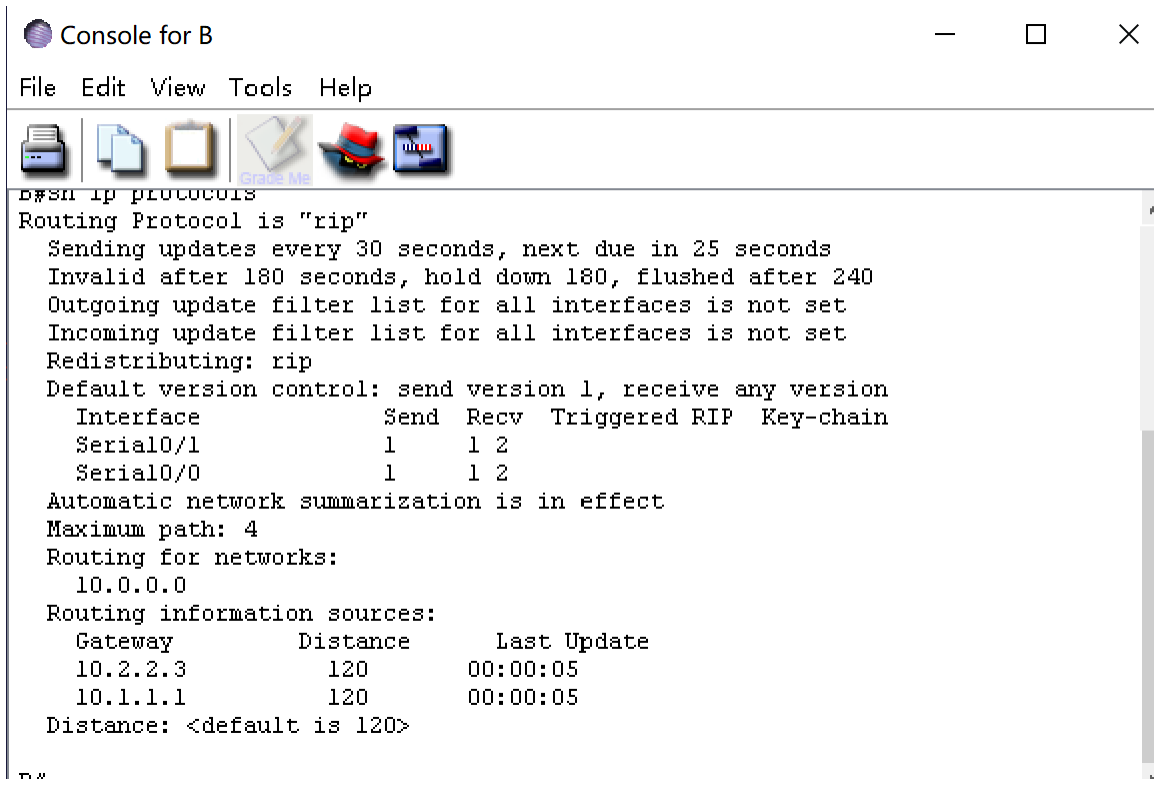

```
Router Con0 is now available


Press RETURN to get started!


Router>enbale
Translating "enbale"...domain server (255.255.255.255)
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
Router(config)#rouster rip
               ^
% Invalid input detected at '^' marker.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#net work 10.0.0.0
                       ^
% Invalid input detected at '^' marker.
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
Router#sh ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 7 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
    192.168.1.0
  Routing information sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: <default is 120>

Router#
```

配置路由器 C 并且查看其的路由协议 RIP 的工作状态

```
B>enable
B#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
B(config)#int s0/1
B(config-if)#ip addr 10.1.1.2 255.255.255.0
B(config-if)#no shutdown
08:50:56 %LINK-3-UPDOWN:  Interface Serial0/1, changed state to up
08:50:56 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1, changed stat

B(config-if)#int s0/0
B(config-if)#ip addr 10.2.2.2 255.255.255.0
B(config-if)#clock rate 56000
B(config-if)#no shutdown
08:51:39 %LINK-3-UPDOWN:  Interface Serial0/0, changed state to up
08:51:39 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed stat
```

对 A、B、C 路由器进行端口设置（只截取了 B 路由器的配置过程）

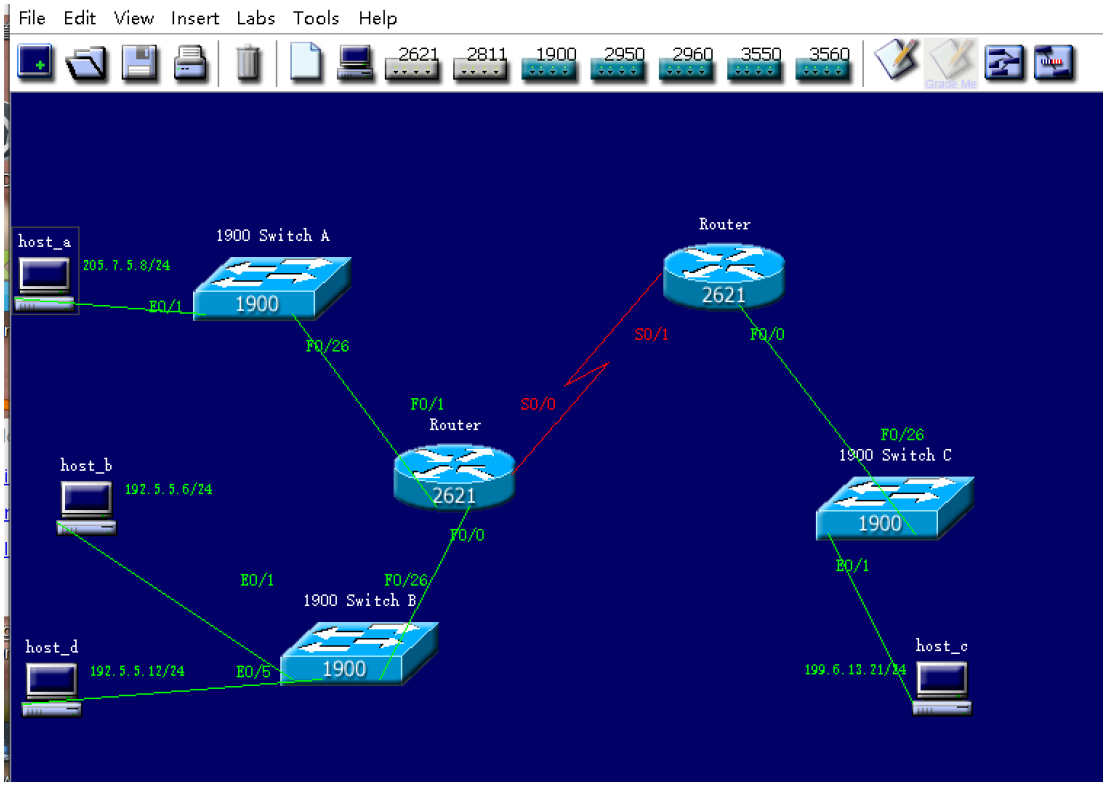




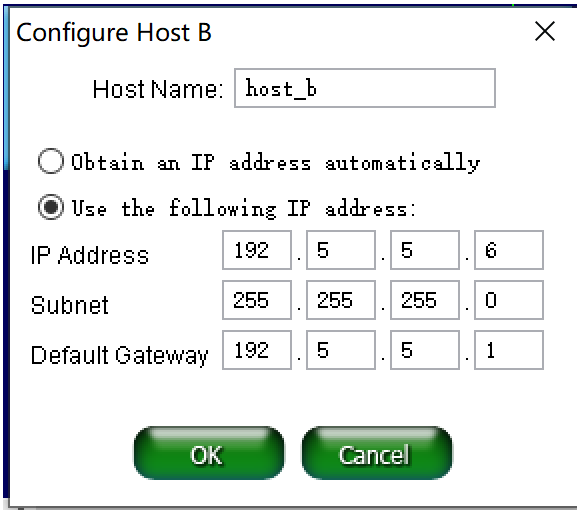
查看路由器 ABC 配置状态

四、Cisco 路由器访问列表配置

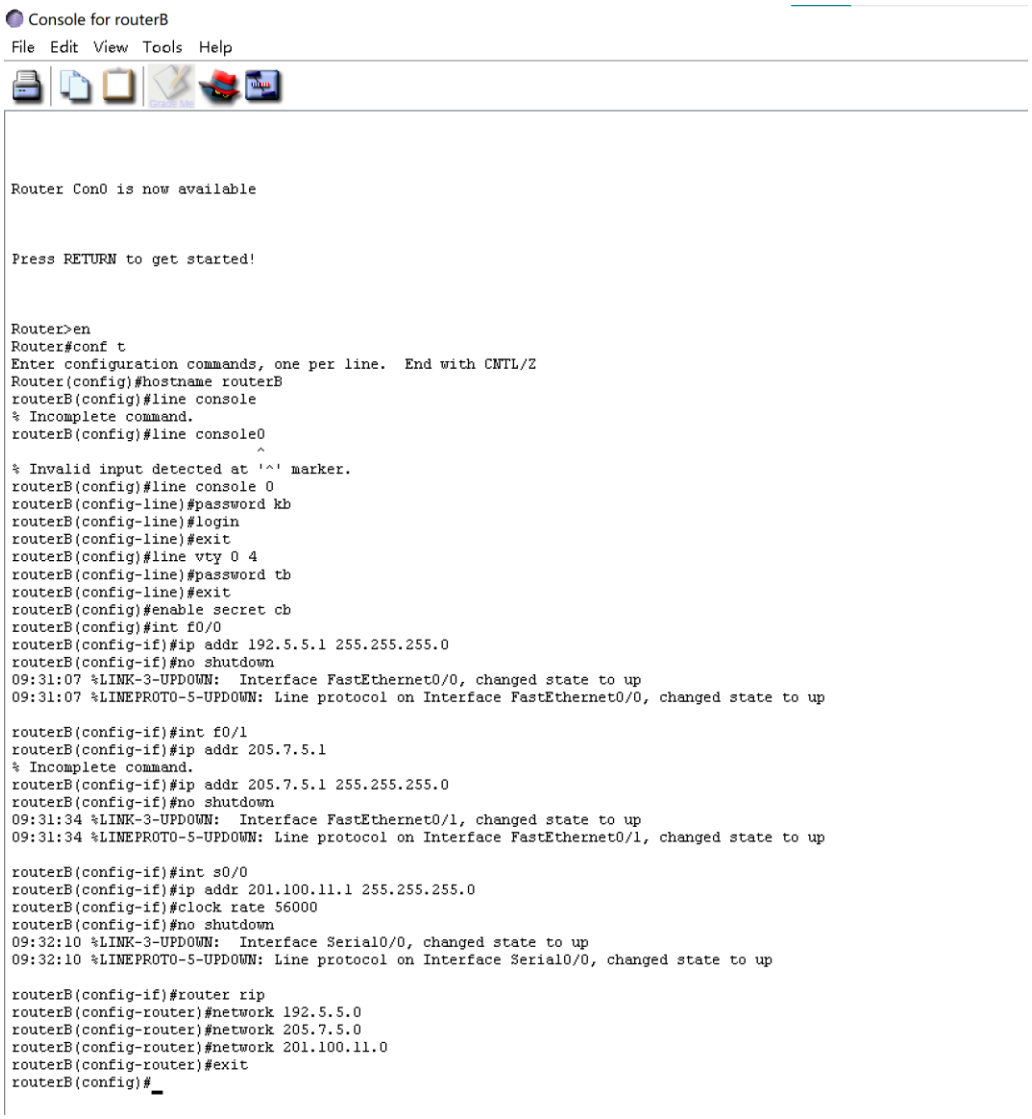
4.1 配置访问列表之前对实验环境的配置



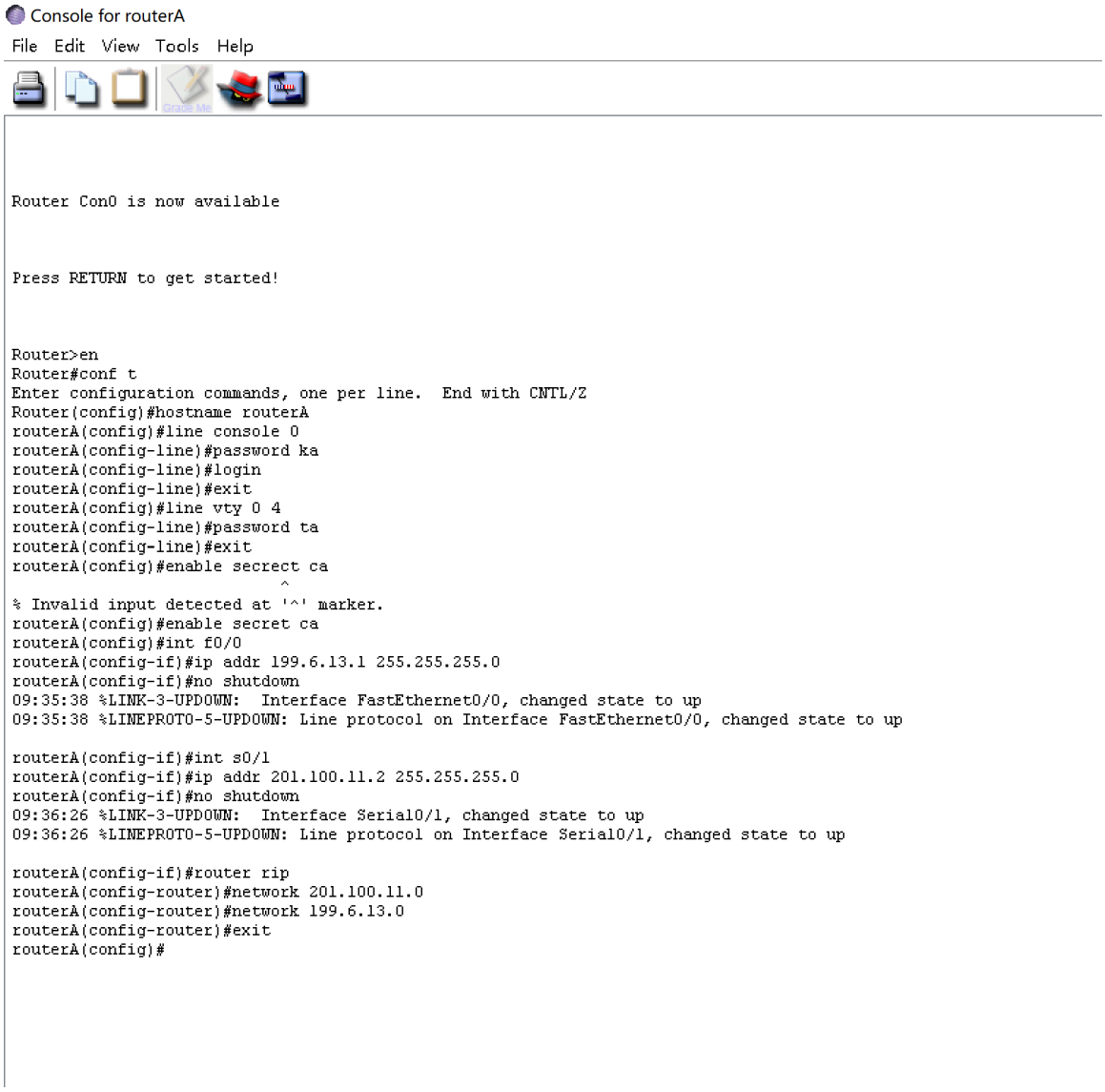
实验拓扑图



模拟器上计算机 IP 地址的配置



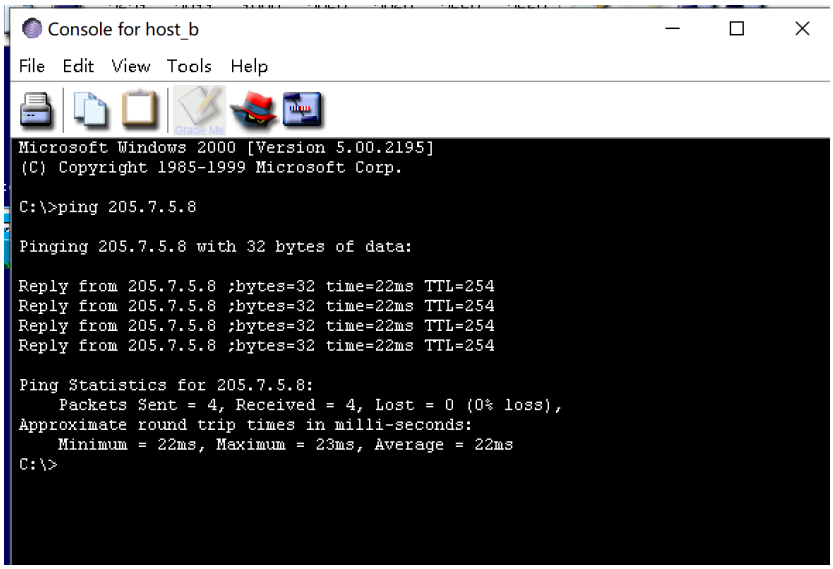
对路由器 B 的基本配置和路由协议 RIP 的配置



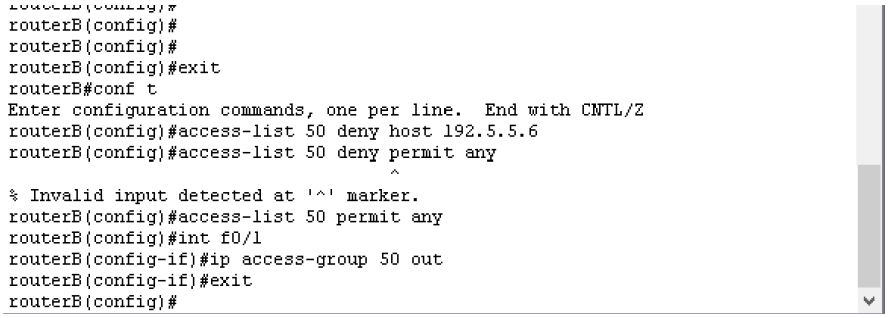
对路由器 A 的基本配置和路由协议 RIP 的配置

4.2 配置标准访问列表

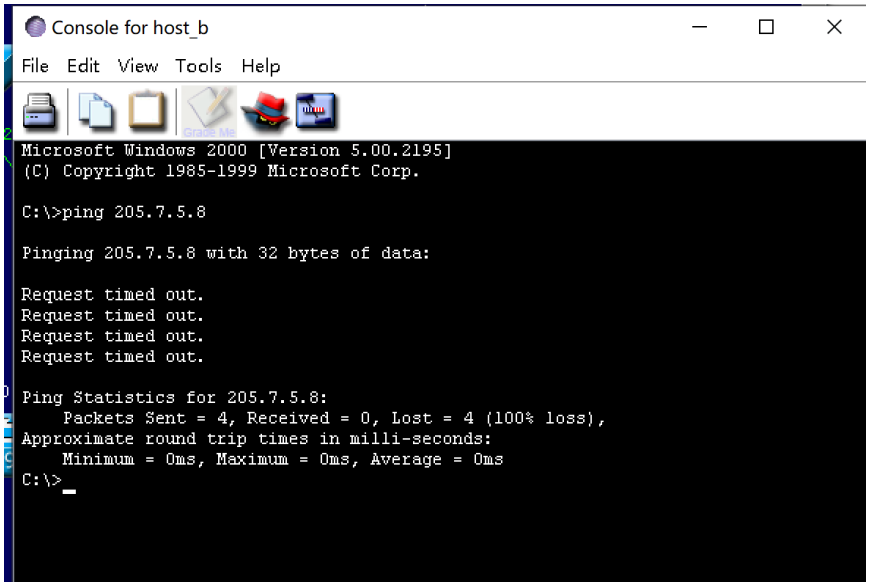
利用标准访问列表限制主机 host_B 对 205.7.5.0 网络的访问



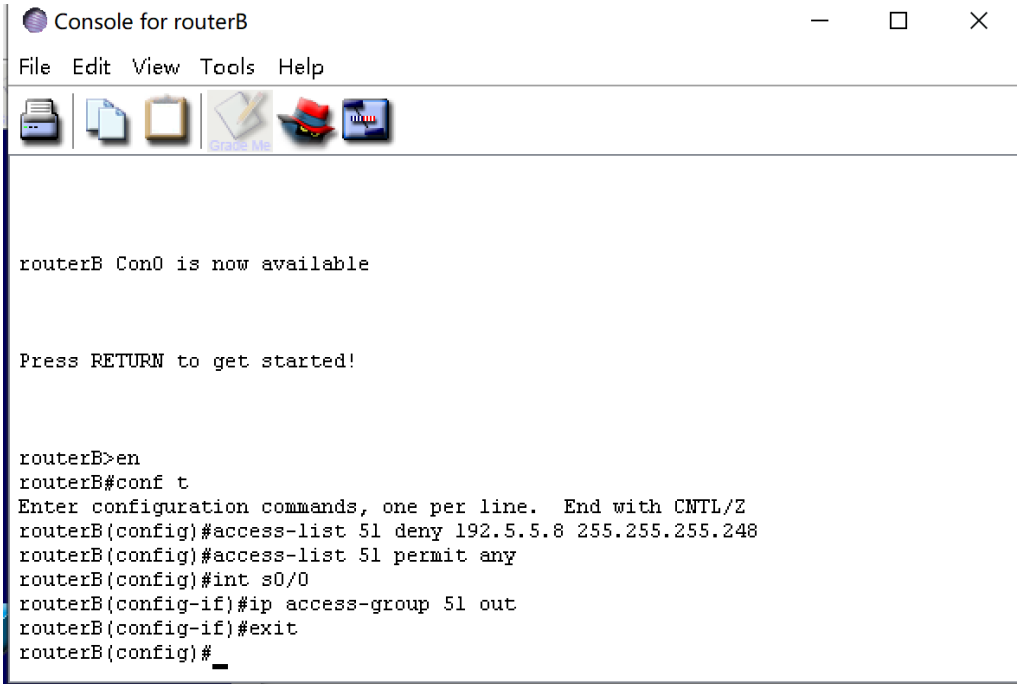
限制前主机 B 可以访问子网 205.7.5.0



对主机的访问列表控制



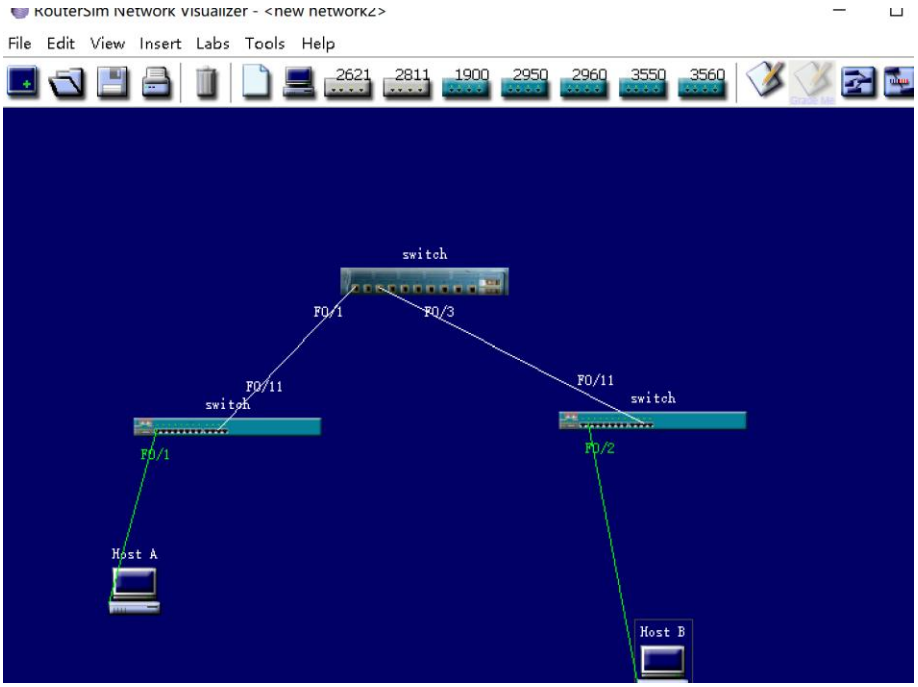
限制后主机已不能访问子网 205.7.5.0



配置 RouterA 使 HostA 不能 telnet 到 routerA 上

五、基于交换机端口的 VLAN 配置

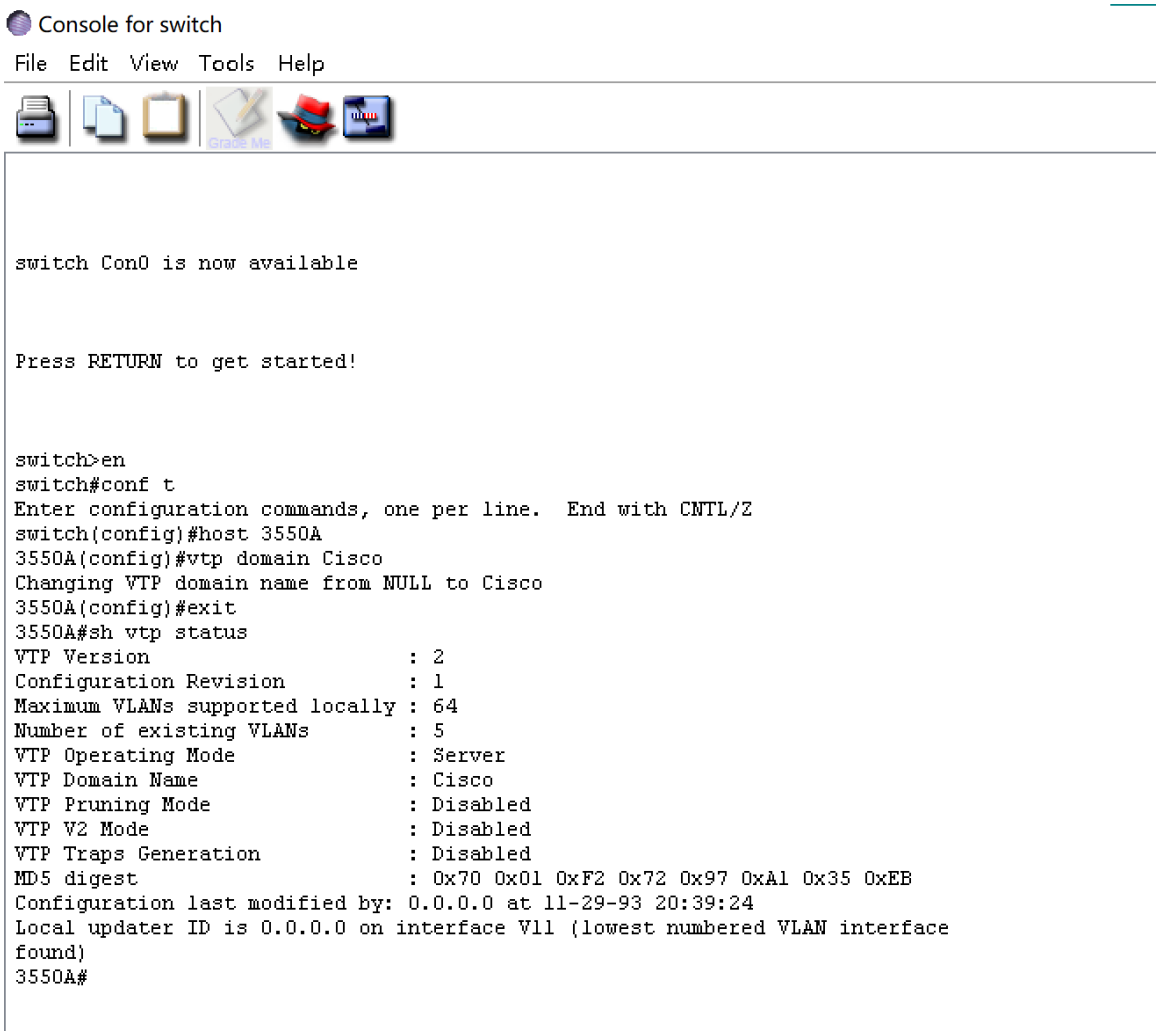
VLAN 配置



典型的快速以太局域网

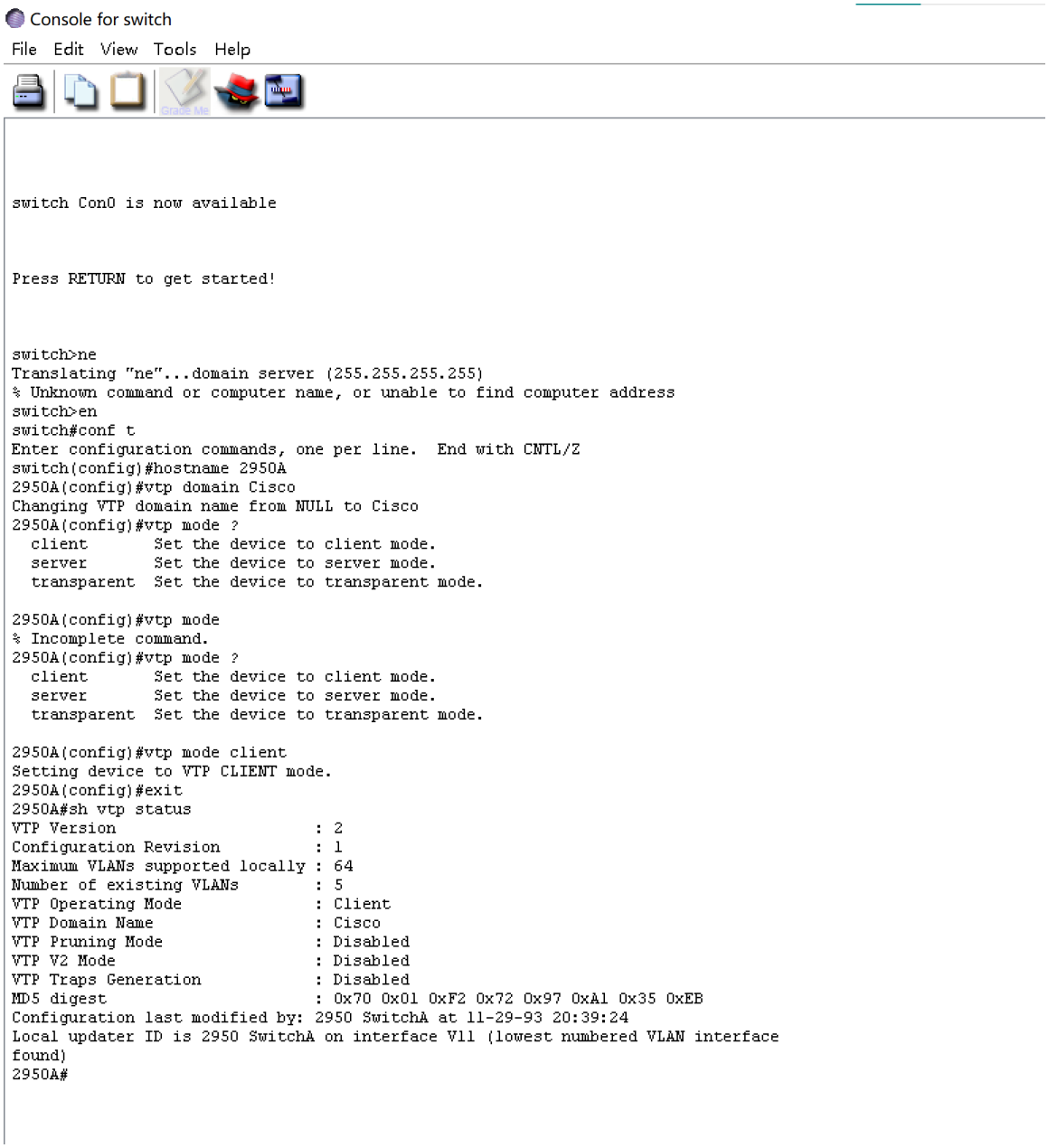
5.1 设置 VTP 域

在 Cisco3550 交换机上将 VTP 管理域名称设置为“Cisco”，并使用“show vtp status”检查 VTP 配置

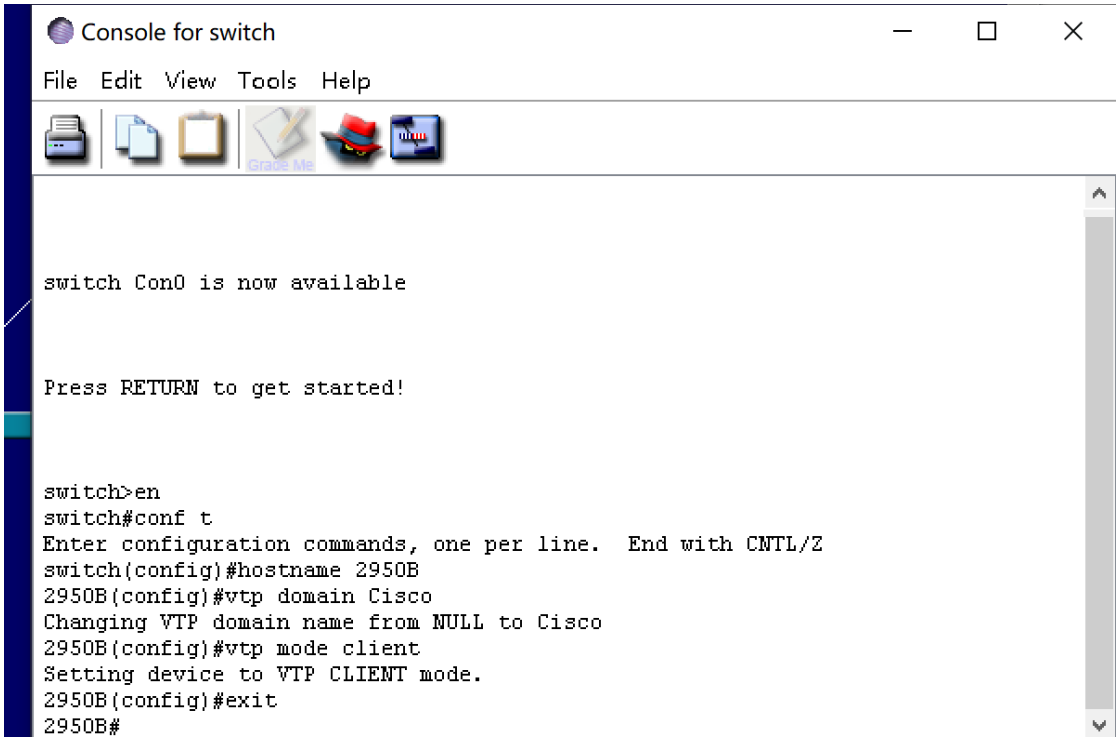


配置的 3550A 的 VTP

在交换机 Cisco 2950 将 VTO 管理域设置为“Cisco”并设置为客户模式。



配置 2950A 的 VTP



配置 2950B 的 VTP

5.2 配置 trunk

将交换机 3550A 的端口 fa0/1 和端口 fa0/3 配置为 Trun 端口并用 802.1q 封装

Console for 3550A

File Edit View Tools Help

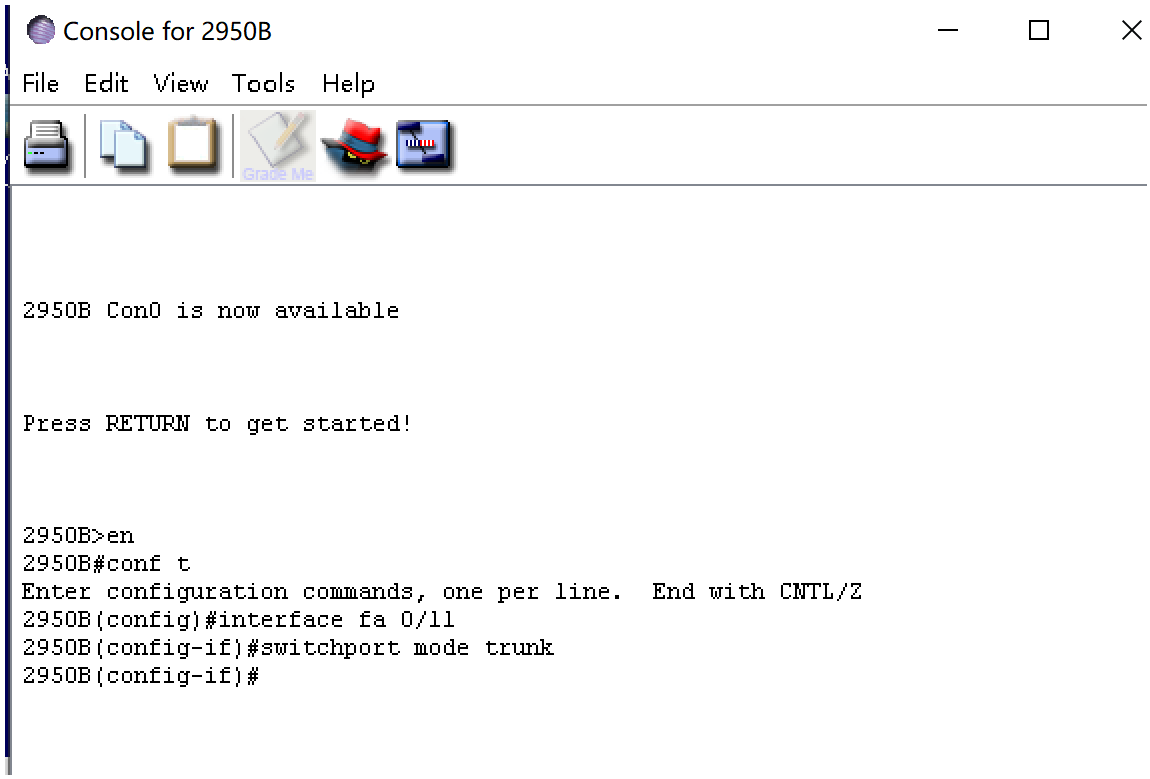
```
3550A Con0 is now available


Press RETURN to get started!


3550A>en
3550A#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
3550A(config)#interface fa0/1
3550A(config-if)#switchport trunk encapsulation ?
  dotlq      Interface uses only 802.1q trunking encapsulation when trunk
  isl        Interface uses only ISL trunking encapsulation when trunking
  negotiate  Device will negotiate trunking encapsulation with peer on
             interface

3550A(config-if)#switchport trunk encapsulation dotlq
                                                    ^
% Invalid input detected at '^' marker.
3550A(config-if)#switchport trunk encapsulation dotlq
3550A(config-if)#switchport mode trunk
3550A(config-if)#interface fa0/3
3550A(config-if)#switchport trunk encapsulation dotlq
3550A(config-if)#switchport mode trunk
```

设置 3550A 的 trunk 端口

Console for 2950A

File Edit View Tools Help

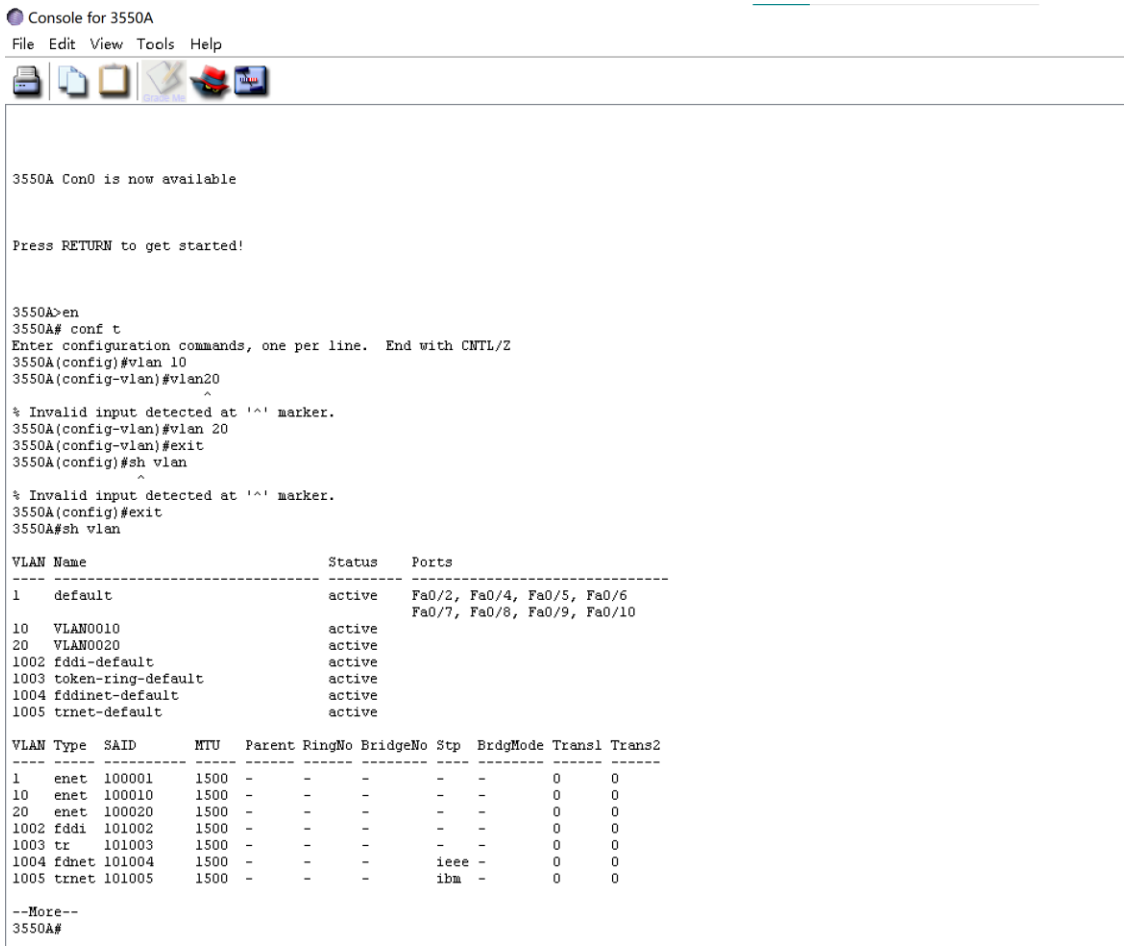
```
2950A Con0 is now available


Press RETURN to get started!


2950A>en
2950A#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
2950A(config)#interface fa0/11
2950A(config-if)#switchport mode trunk
2950A(config-if)#interface fa0/11
2950A(config-if)#
```



设置 2950A 和 2950B 的 trunk 端口

5.3 创建 VLAN

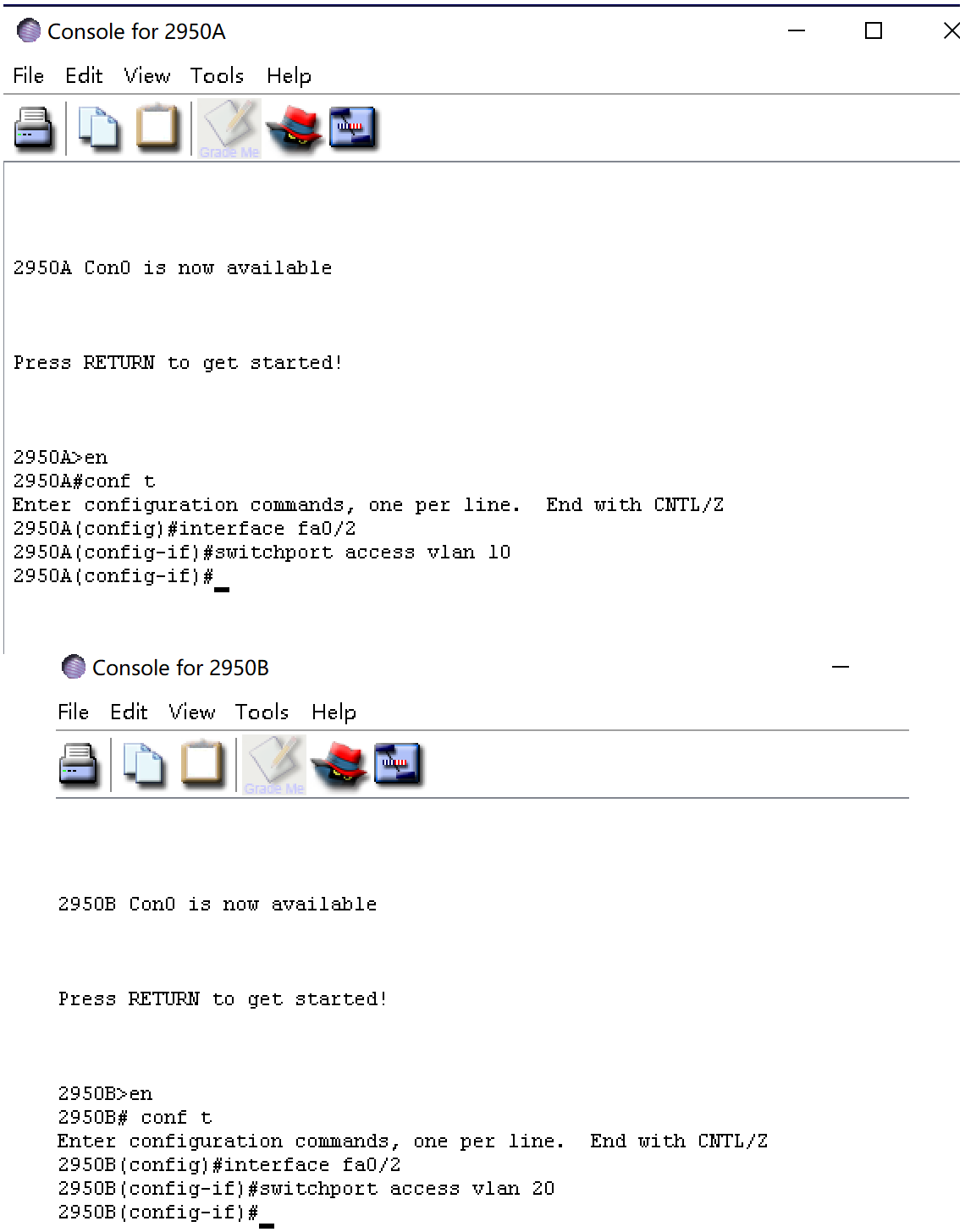
创建两个人 VLAN：VLAN10 和 VLAN20，并用 show vlan 命令验证



创建 VLAN 并验证

5.4 分配交换机端口加入 VLAN

分别将交换机 2950A 和 2950B 的端口 fa0/2 加入 vlan 10 和 vlan 20

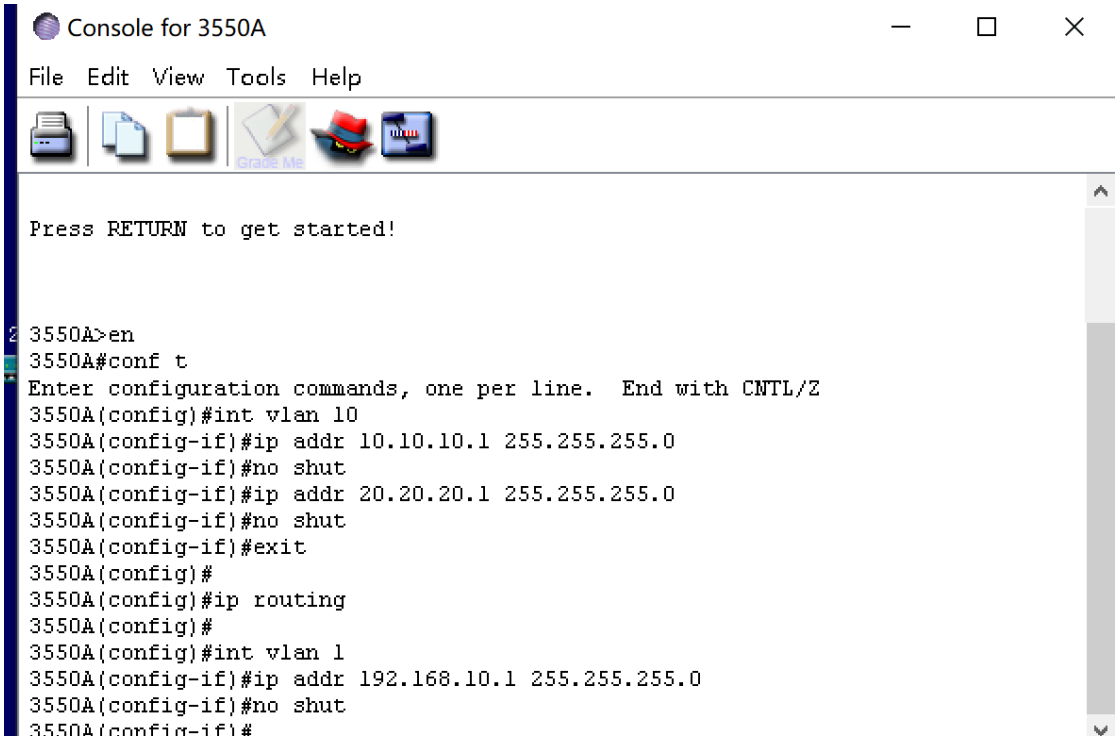


将交换机端口加入 VLAN

5.5 配置第三层交换机

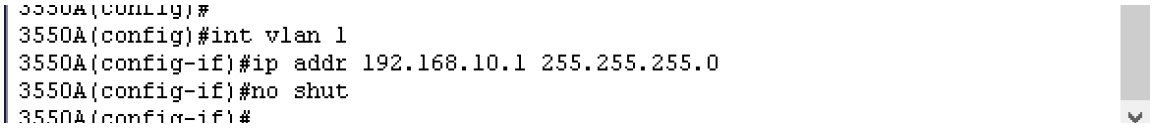
在 3550 交换机上分别设置各 VLAN 的接口地址，2505 交换机将 VLAN 作为一种接口对待，就像路由器上的一样，提供 VLAN 10 和 VLAN20 之间的路由器

并启动路由器



设置 IP 并启动路由

5.6 配置各交换机的管理地址

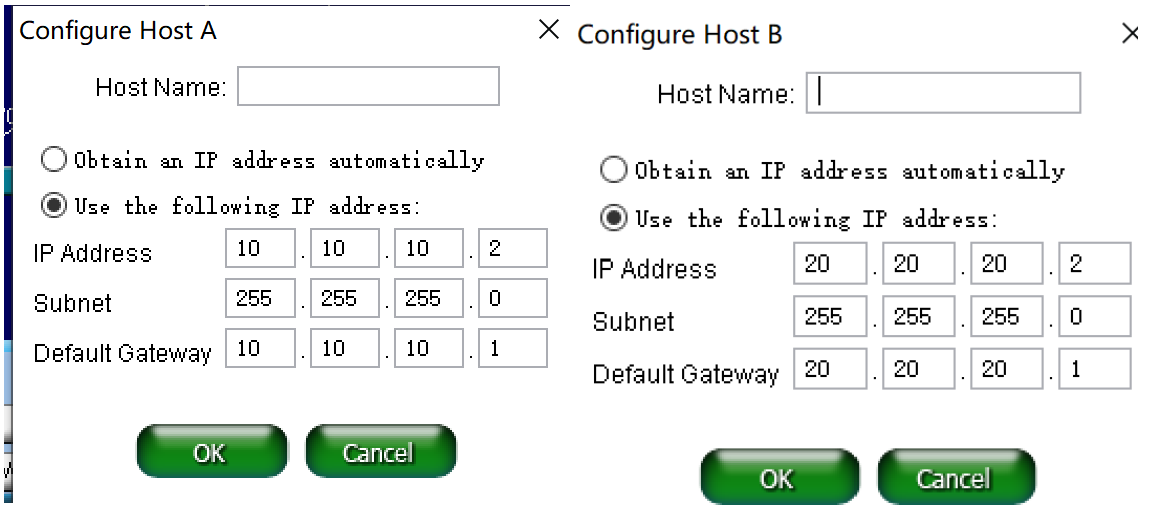


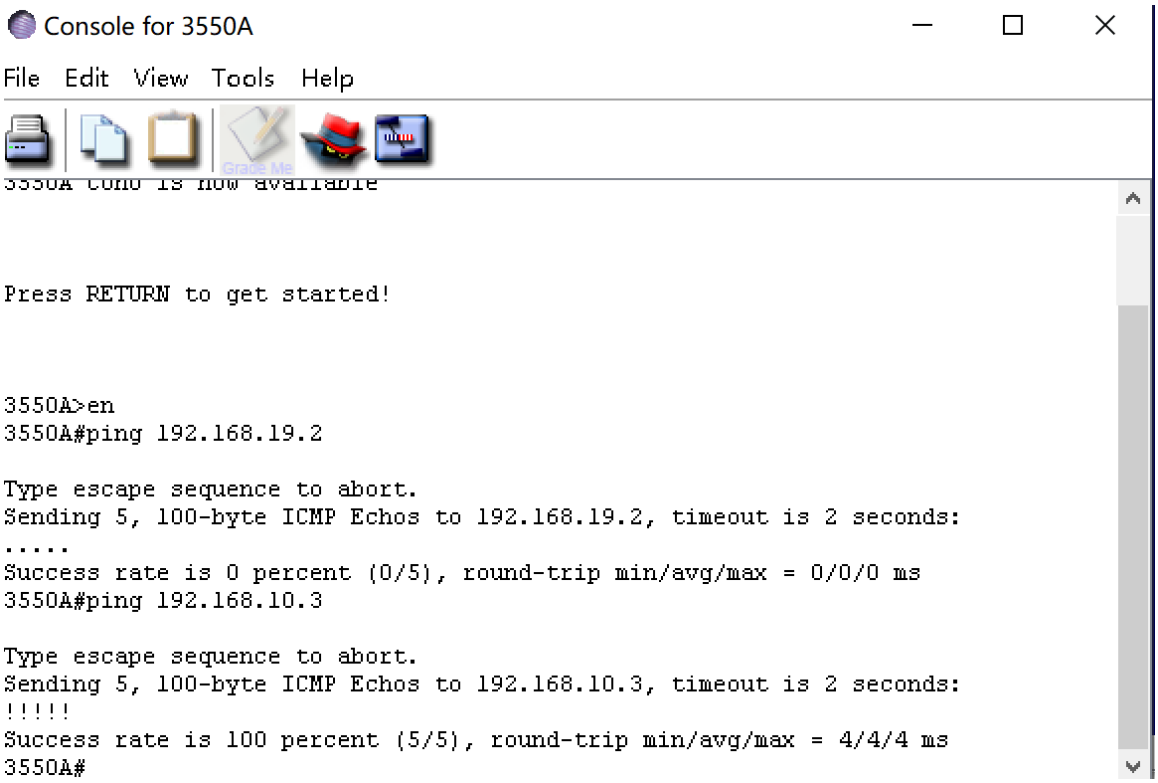

```
2950A Con0 is now available


Press RETURN to get started!


2950A>en
2950A#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
2950A(config)#int vlan 1
2950A(config-if)#no shut
2950A(config-if)#
```


```
2950B Con0 is now available


Press RETURN to get started!


2950B>en
2950B#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z
2950B(config)#int vlan 1
2950B(config-if)#ip addr 192.168.10.3 255.255.255.0
2950B(config-if)#no shut
2950B(config-if)#
```

设置管理地址

5.7 配置主机 hostA 和 hostB，并进行测试





基本实现相关连接操作

4 实验代码

本次实验的代码已上传于以下代码仓库：cd888888/network: report (github.com)）

5 实验总结

了解了在模拟器下根据教程配置网络的方法

了解了路由器配置的一些简单语句和方法。

理解了网络层和路由层的基本原理

网络层负责实现各种不一样的物理网络的互联

路由层简单来说就是为数据寻找传输路径。路径信息存储在路由表中

掌握了 IP 协议、IP 地址配置和路由的概念

IP 协议的分组转发：分为直接交付和简介交付，或者交给默认路由

IP 路由：路由器通过为 IP 信息选择传送路径，实现网络的互连，实现报文的传输。

掌握了 IP 协议和路由的基本原理