

计算机网络课程设计

目的：理论与实践相结合，加深网络课程内容的理解，掌握网络设备（路由器）的配置方法。

方式：教师/助教引导和同学实践。

助教：曾 力（15195877902，已加入课程群）

程婷婷（15651622851，已加入课程群）

时间：第11—15周（5月2日—5月30日）

课程计划：

1、利用网络设备仿真软件（Boson NetSim或者Cisco Packet Tracer）设计和配置网络；

2、上机配置网络（计算机楼529实验室）；

要求：独立提交设计报告；

1、网络工程：网络基本概念

1

因特网：基于路由器的网络互连实例；

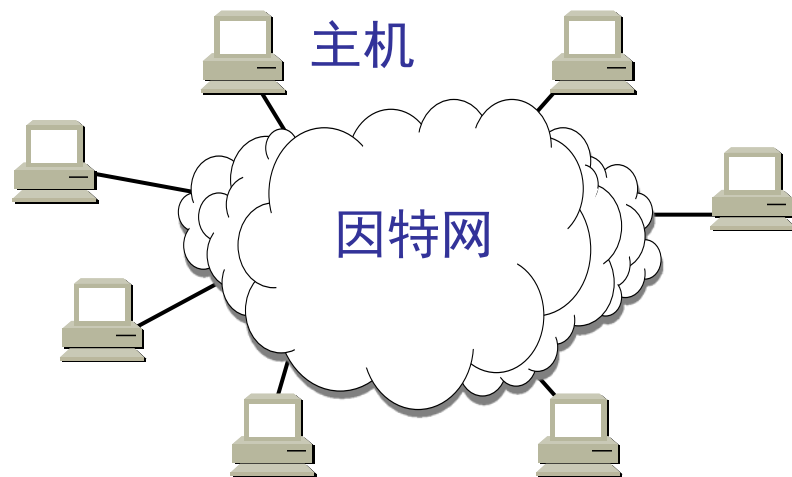
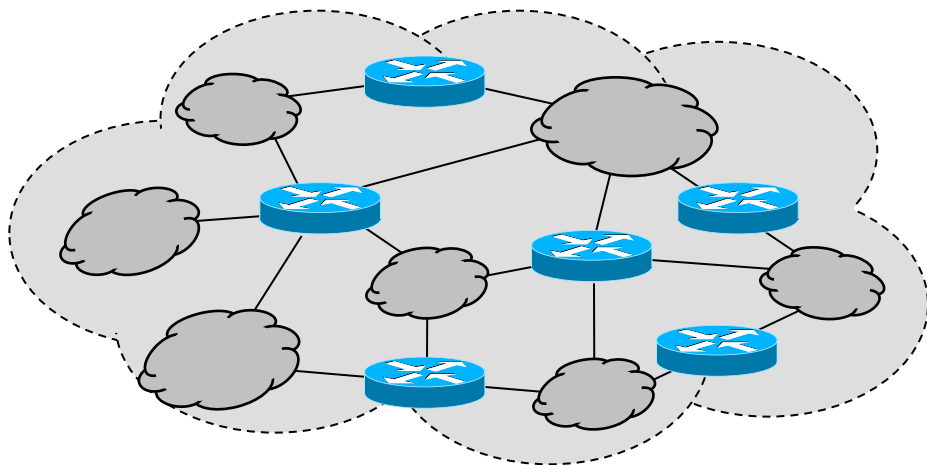
因特网是由路由器和用户端设备（包括主机）构成的网络：

路由器：互连子网络（**基于子网掩码的网络地址**）；

用户端设备：通过交换机/集线器接入子网，辅助用户访问（或者提供）因特网的各种资源。

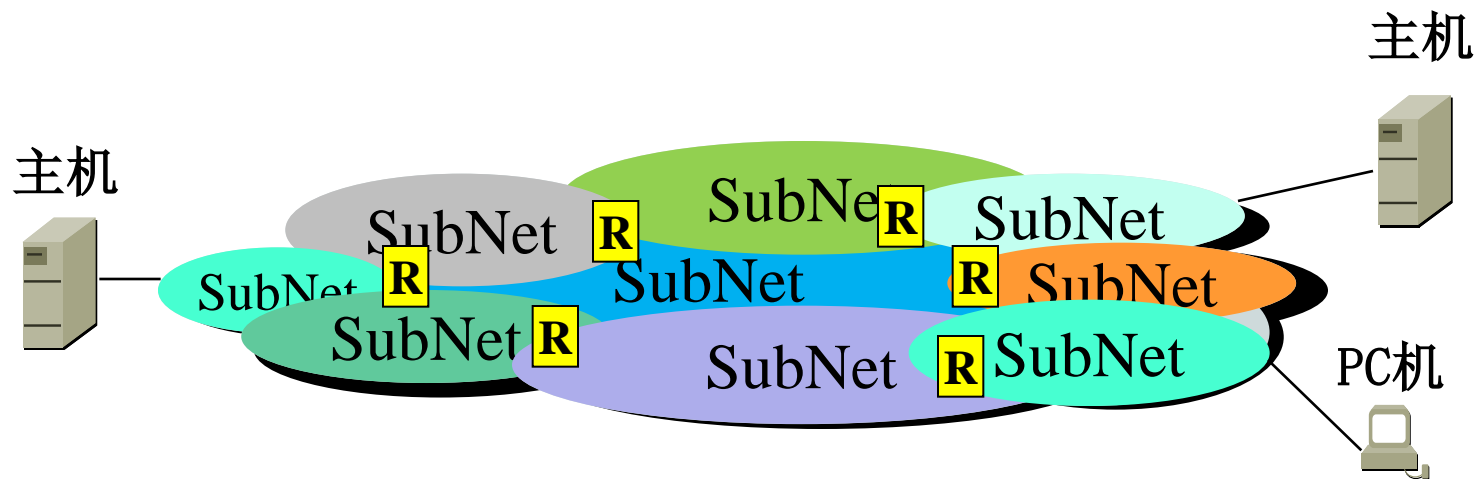
用户端接入因特网的**必要条件**：具有接入网络的接口（转发服务）、运行统一的软件（TCP/IP协议集）、具有全网的唯一标识（IP地址）；

因特网（网络的网络）



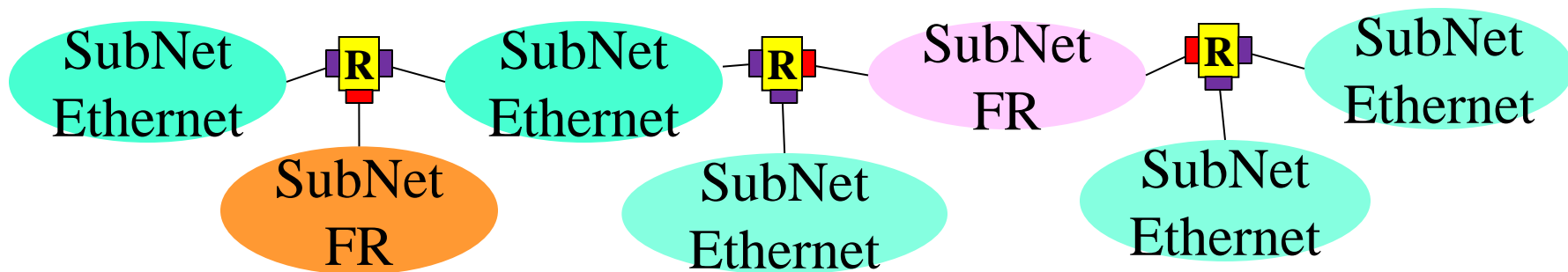
构建网络的设施：

- 1、终端T：PC和主机(含网卡)，辅助用户使用网络；
- 2、交换机S：连接终端，构建物理网络（以太网）；
连接路由器，网络互连；
- 3、路由器R：互连不同的网络（子网）；通过路由表寻找目的主机；
- 4、介质：连接网络设施。



构建网络的设施：

- 1、终端T：PC和主机(含网卡)，辅助用户使用网络；
- 2、交换机S：连接终端，构建物理网络（以太网）；
连接路由器，网络互连；
- 3、路由器R：互连不同的网络（子网）；通过路由表寻找目的主机；
- 4、介质：连接网络设施。



就物理网而言，SubNet可能是LAN（如以太网）或WAN（如FR），R具有接入物理网的接口，如E端口（■，以太网口）或S端口（■，串行口）；

1、网络工程：网络基本概念

4

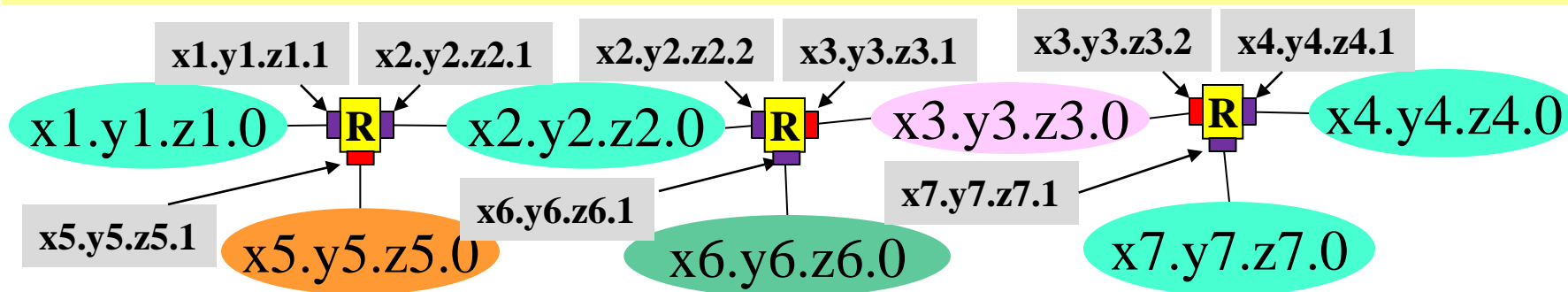
为了支持所在子网的主机（或者其它设备）可以访问其它子网的节点，所在子网的路由器必须配置好自己的路由表项：

目标网络，子网掩码，下一跳入口地址（本子网的其它路由器端口的IP地址），如R2：x1.y1.z1.0,255.255.255.0,x2.y2.z2.1

对于无法预计的目标子网，可以设置缺省的出口项：

0.0.0.0, 0.0.0.0, 下一跳入口地址。

如R1：0.0.0.0, 0.0.0.0, x2.y2.z2.2



就物理网而言，SubNet可能是LAN（如以太网）或WAN（如FR），R具有接入物理网的接口，如E端口（■，以太网口）或S端口（■，串行口）；对应到因特网，SubNet具有不同的网络IP地址，R具有接入子网的IP地址。。

仿真环境下熟悉网络设备的设置

网络仿真软件：Packet Tracer（Cisco公司），或者
Boson NetSim;

Boson公司开发的一款帮助用户熟悉**Cisco**网络设备的教学软件，包括路由器仿真、交换机仿真、工作站仿真和网络设计等功能，用户可以利用该软件设计和配置网络。

也被称为**Cisco**网络工程师必备工具（具有多种类型和型号的网络设备）

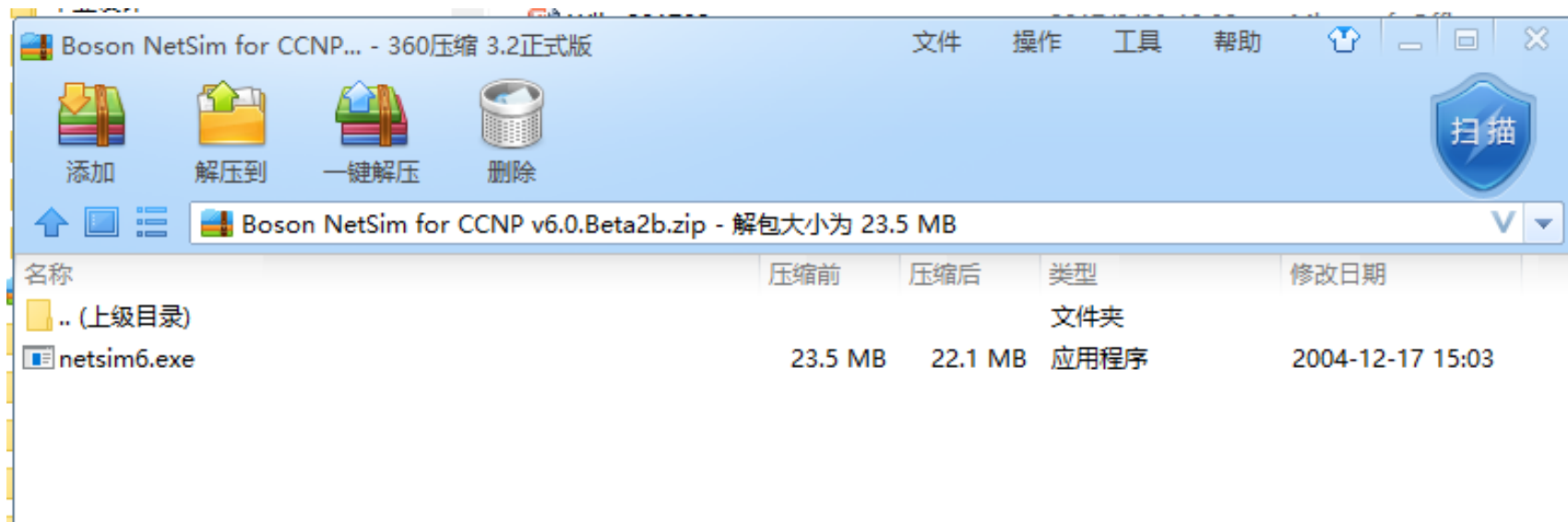
希望同学熟悉的两个模块：

Boson Network Designer：网络拓扑设计，设计任意拓扑结构的网络；

Boson NetSim：模拟网络设备的指令，配置/设置网络设备，并可检验设置的正确性。

2 网络工程：仿真配置网络

仿真环境下熟悉网络设备的设置
安装Boson NetSim:

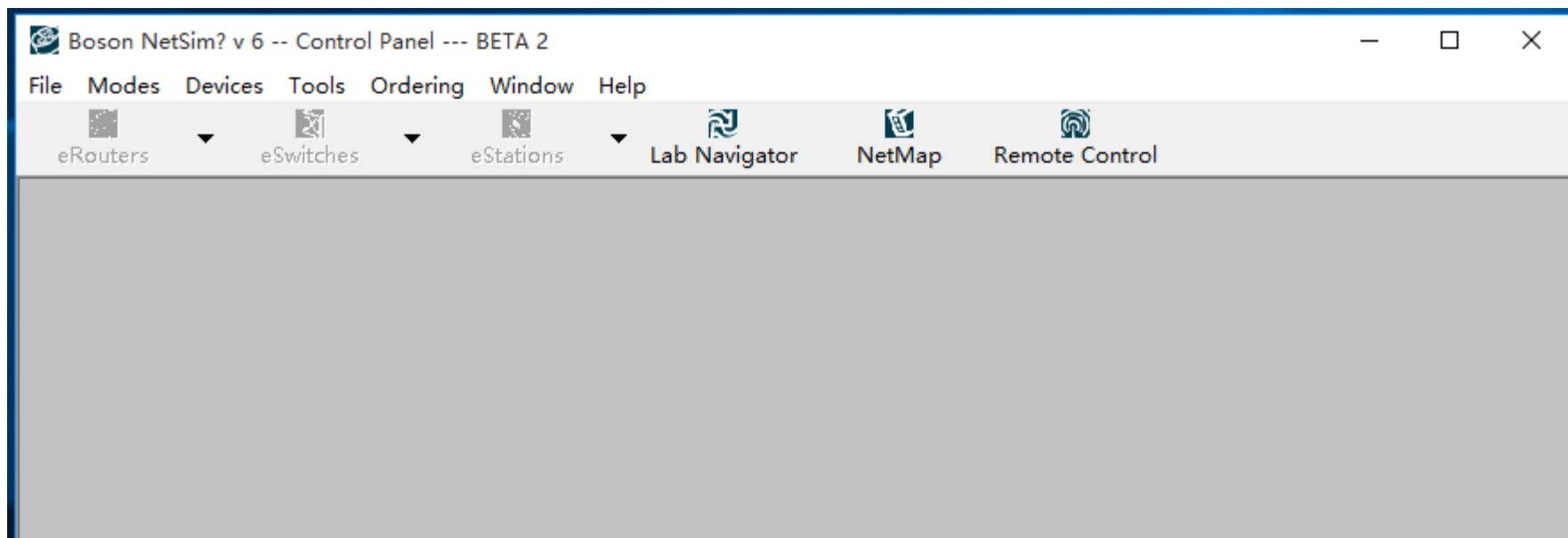


点击Netsim6.exe，安装Boson Netsim软件；

2 网络工程：仿真配置网络

7

仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Boson NetSim:

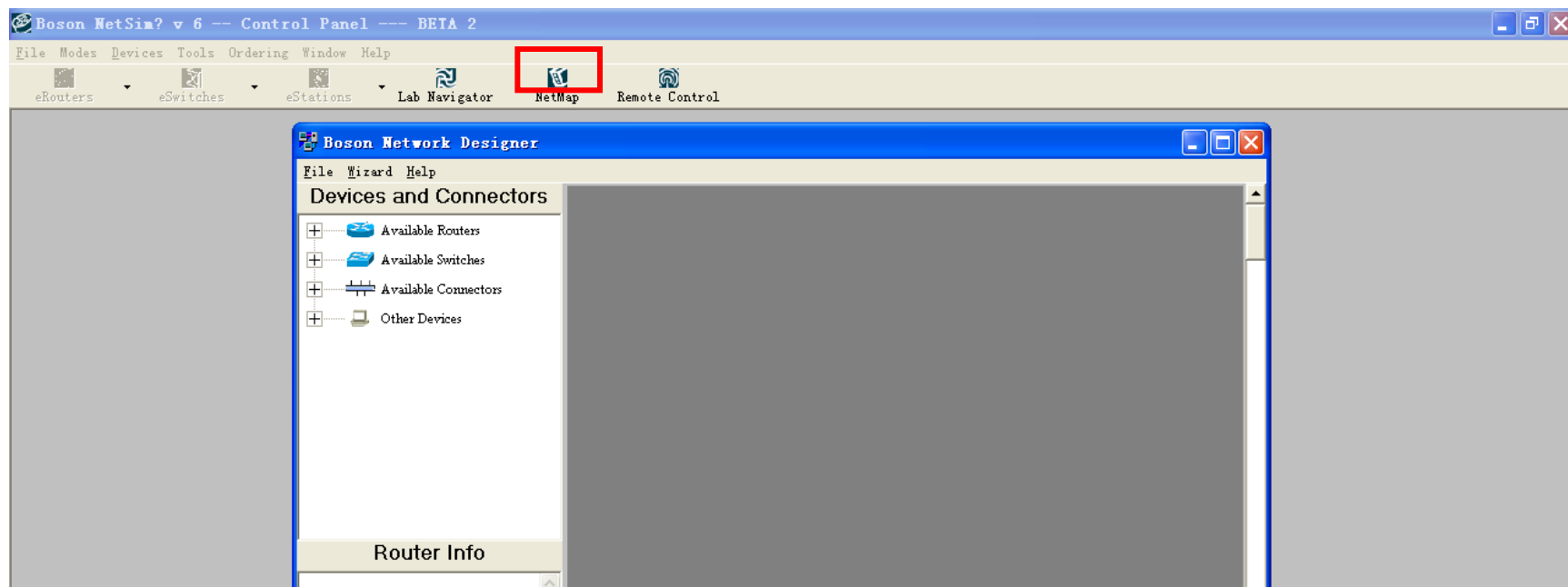


2 网络工程：仿真配置网络

8

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络（Designer）：

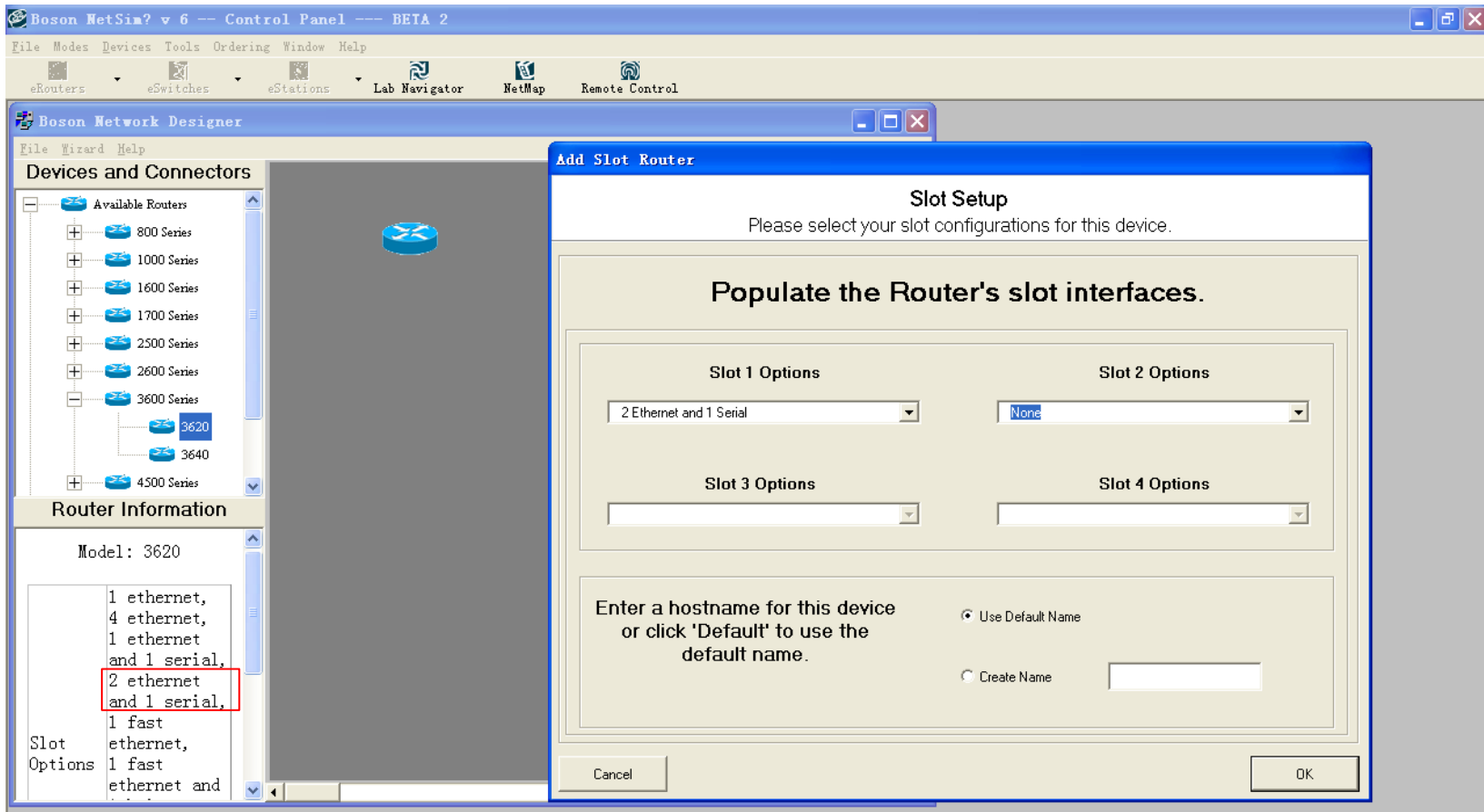


2 网络工程：仿真配置网络

9

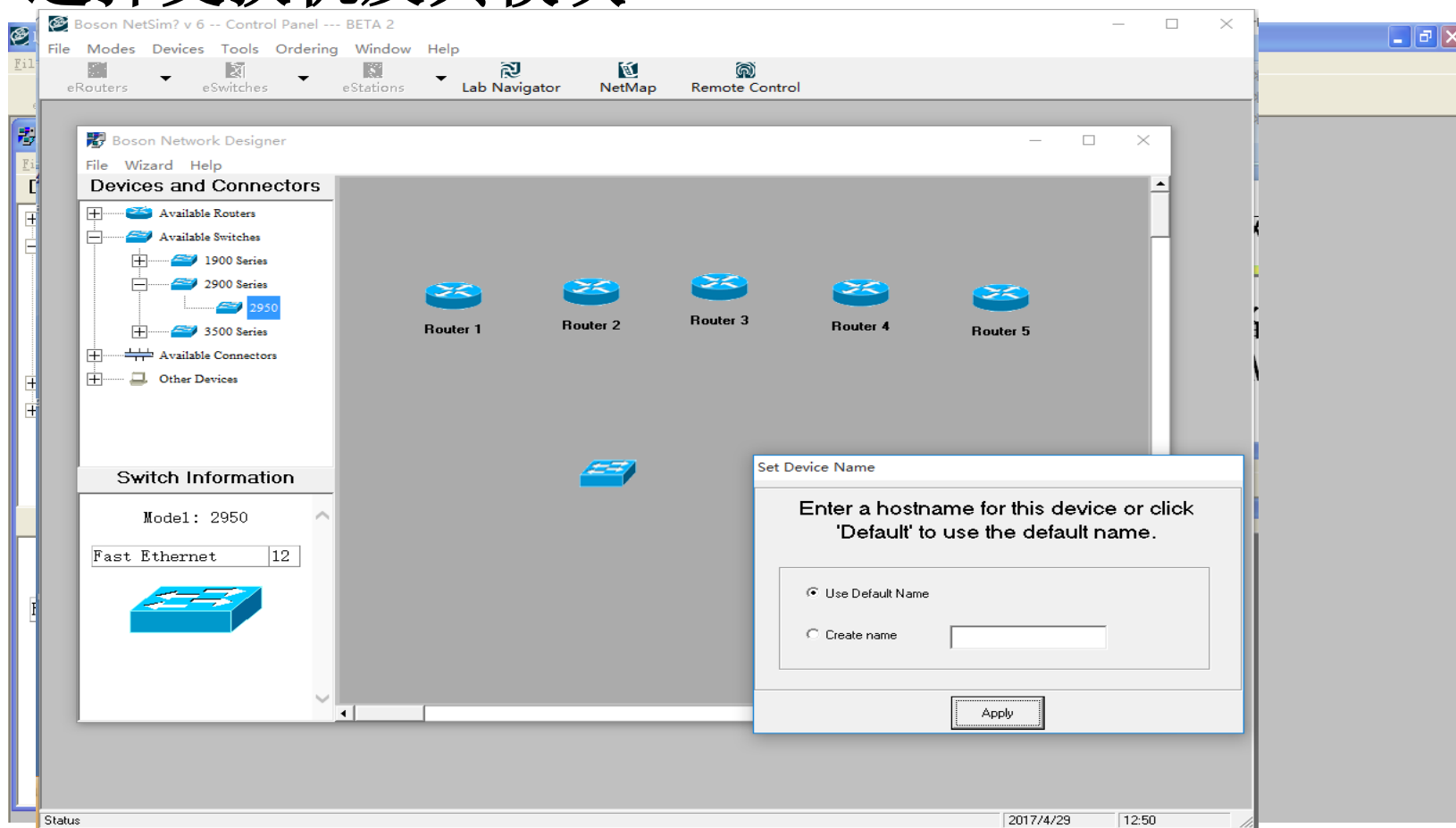
仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络（Designer）：
选择路由器及其模块（应满足需求）



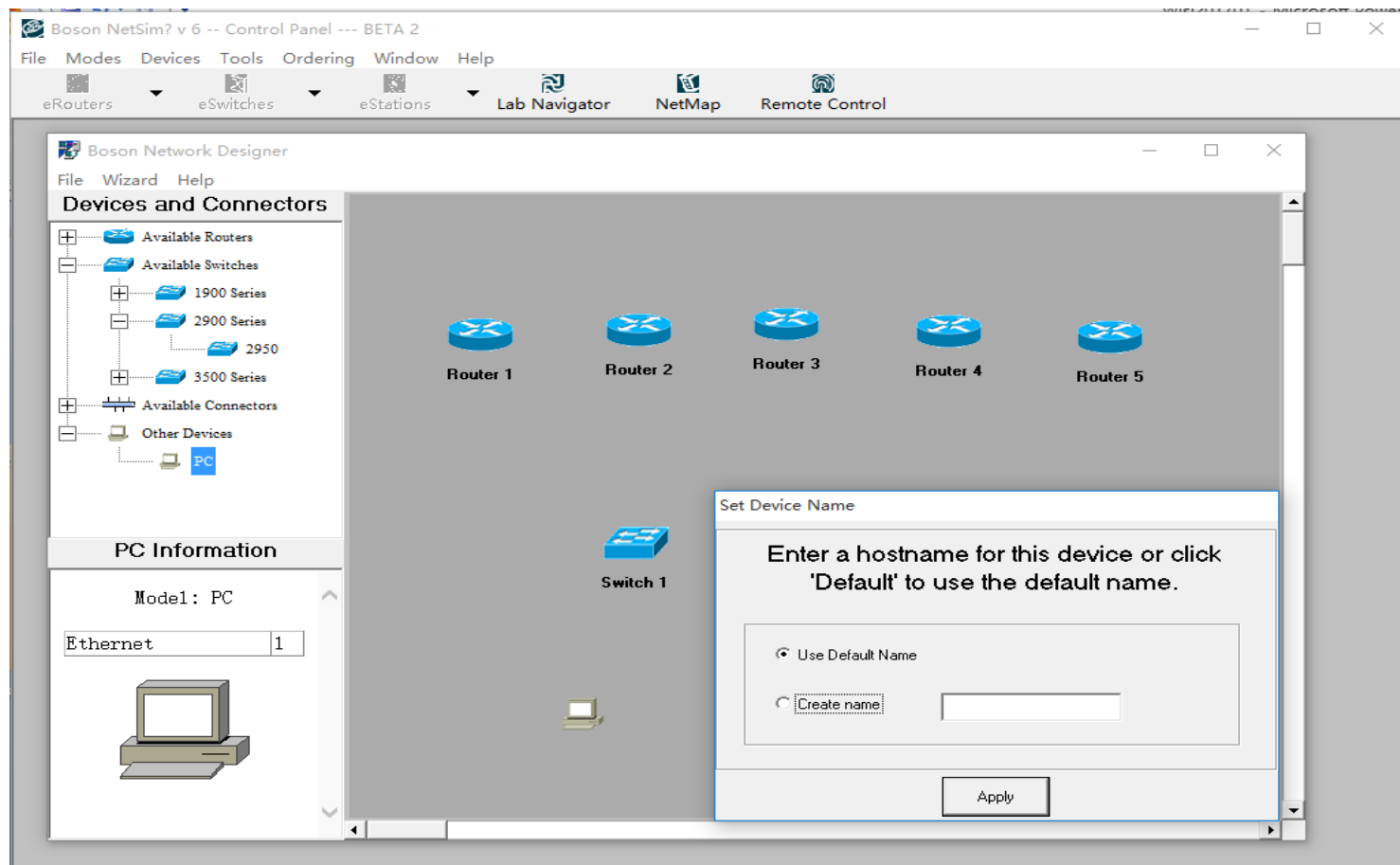
仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：
选择交换机及其模块



仿真环境下熟悉网络设备的设置

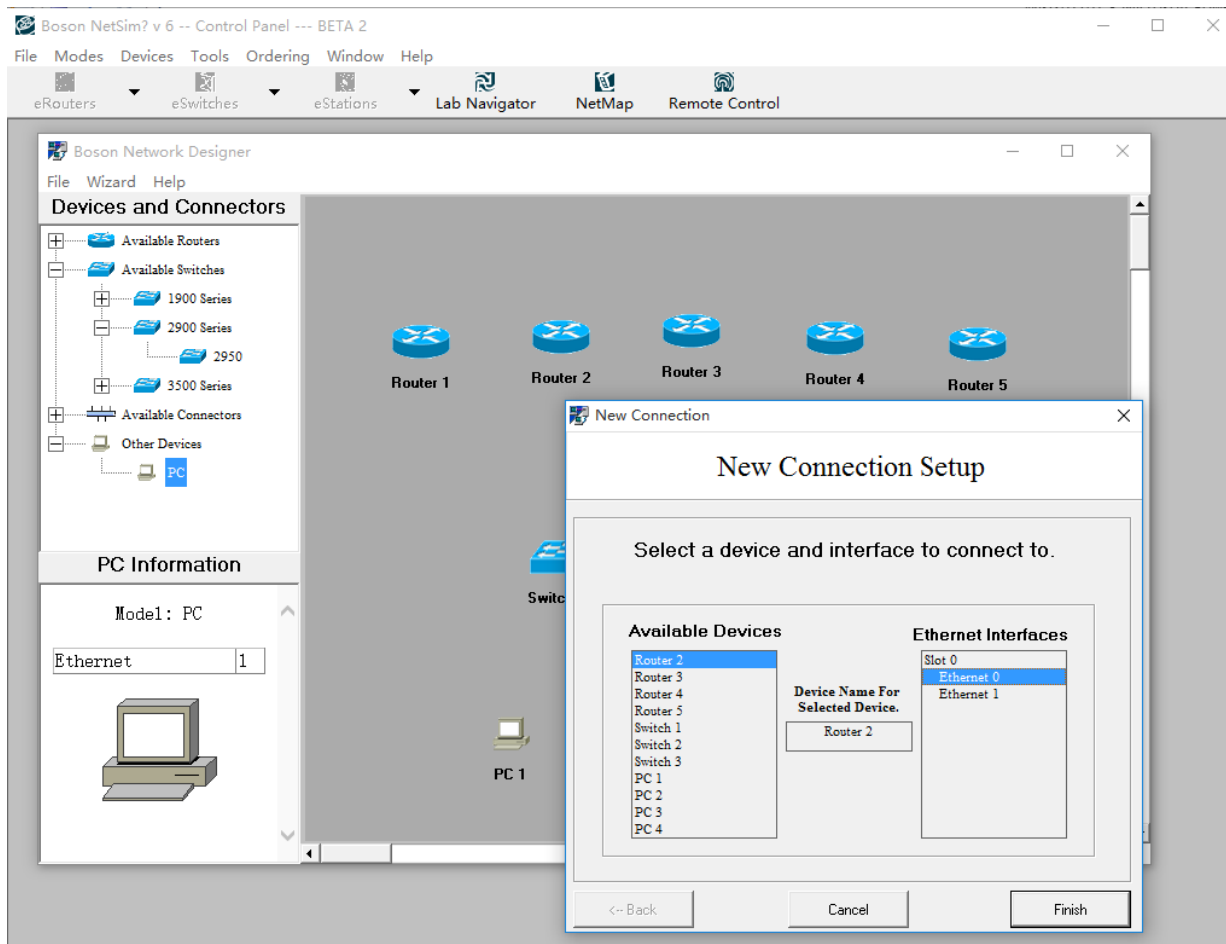
运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：
选择终端



仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

右键网络设备，进行连接，选择希望使用的端口

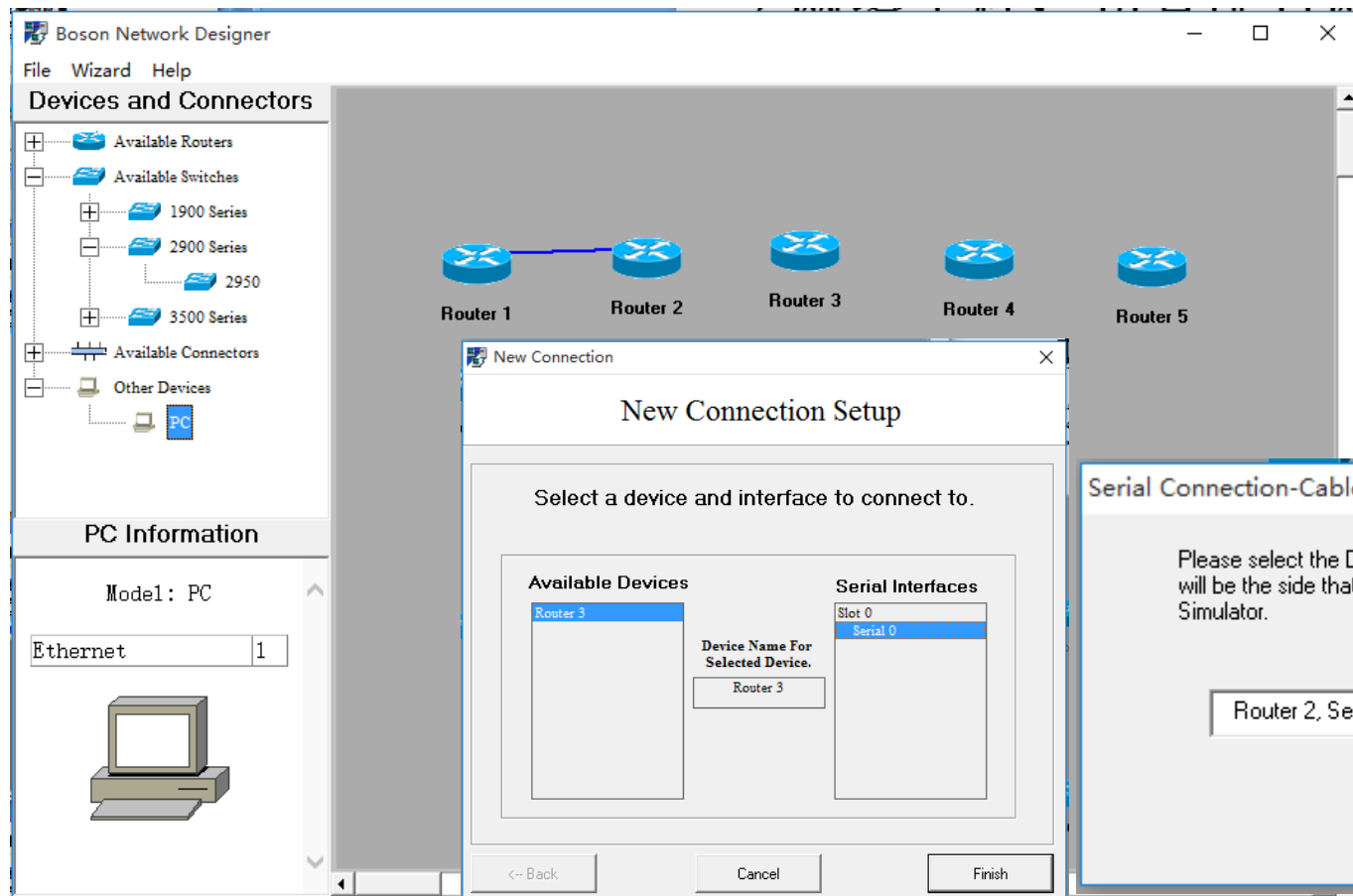


右击R1，确定R1
E0/0的连接对象：
R2 E0/0

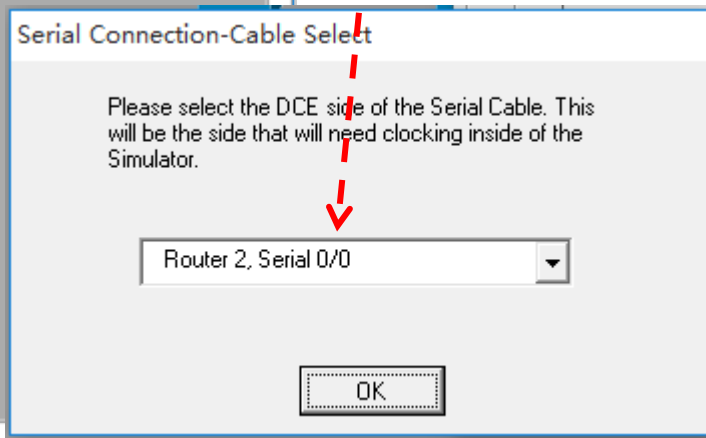
仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

右键网络设备，进行连接，选择希望使用的端口



右击R2，确定R2
s0/0的连接对象：R3
s0/0，需要确定谁是
RCE。



仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

右键网络设备，进行连接，选择希望使用的端口

The screenshot displays the Boson Network Designer interface. On the left, the 'Devices and Connectors' pane lists available routers (1900, 2900, 2950, 3500 Series), switches, connectors, and other devices. The main workspace shows a network topology with four routers (Router 1 to Router 4) connected in a line. Router 2 is connected to Switch 1, which is connected to Switch 2, which is connected to Switch 3. Below the switches are four PCs (PC 1 to PC 4). A 'New Connection Setup' dialog box is open on the right, showing the 'Available Devices' list with 'Switch 2' selected. The 'Ethernet Interfaces' list shows 'Fast Ethernet 0/1' selected. The dialog box has 'Back', 'Cancel', and 'Finish' buttons at the bottom.

右击R3，确定R3 E0/1的连接对象：S2 E0/1。

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

右键网络设备，进行连接，选择希望使用的端口

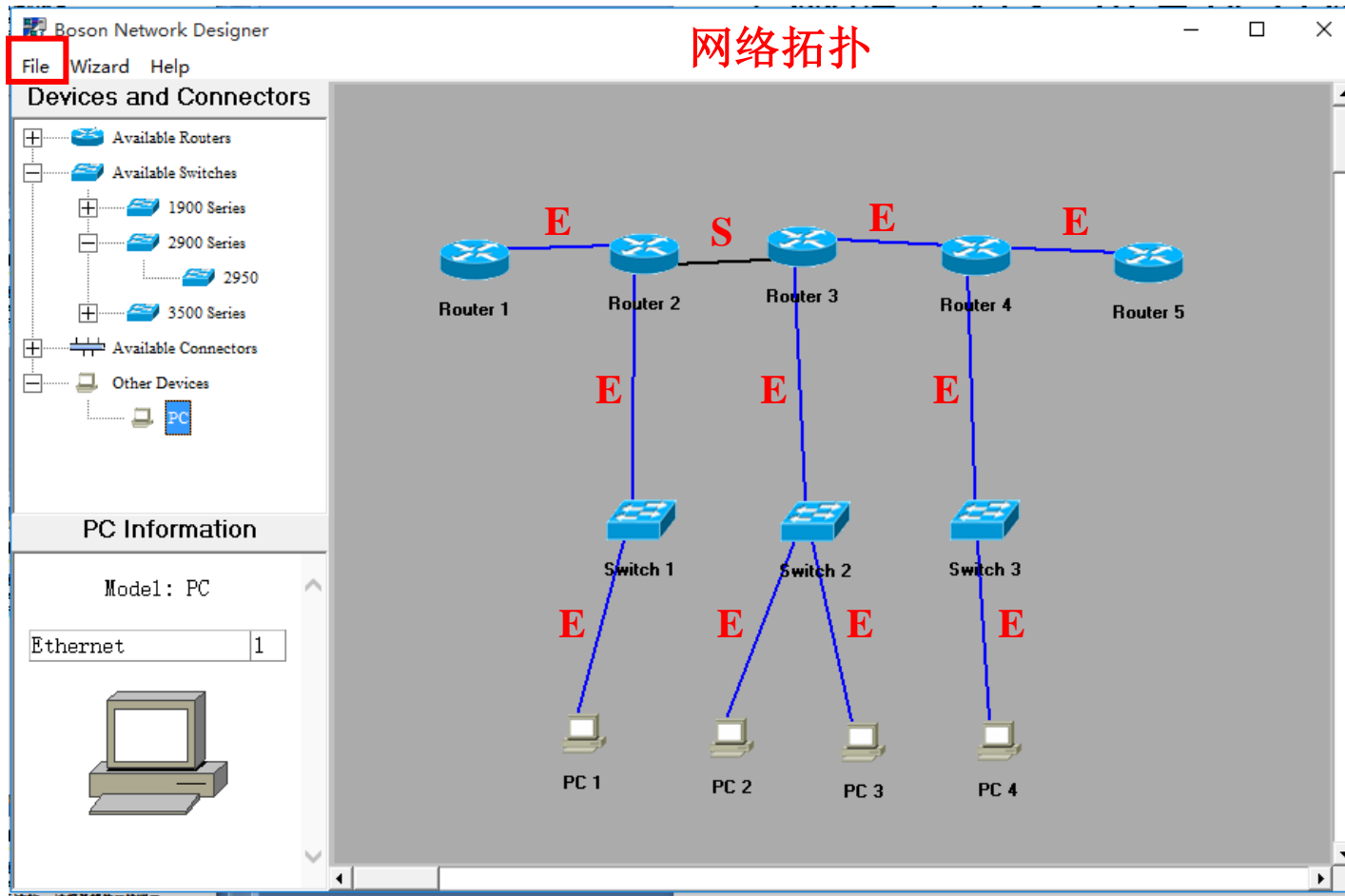
The screenshot displays the Boson Network Designer interface. On the left, the 'Devices and Connectors' pane lists available routers (1900, 2900, 2950, 3500 Series), switches, connectors, and other devices (PC). The main workspace shows a network topology with four routers (Router 1 to Router 4) connected in a line. Router 1 is connected to Switch 1, Router 2 to Switch 2, and Router 3 to Switch 3. Four PCs (PC 1 to PC 4) are also present. A 'New Connection Setup' dialog box is open on the right, prompting the user to 'Select a device and interface to connect to.' The 'Available Devices' list includes Router 1 through Router 5, Switch 2, Switch 3, PC 1, PC 2, PC 3, and PC 4. The 'Ethernet Interfaces' list shows 'Ethernet 0'. The 'Device Name For Selected Device' field is set to 'PC 1'. The 'Finish' button is highlighted.

右击S1，确定S1 E0/2的连接对象：PC1 E0/1。

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

右键网络设备，进行连接，选择希望使用的端口



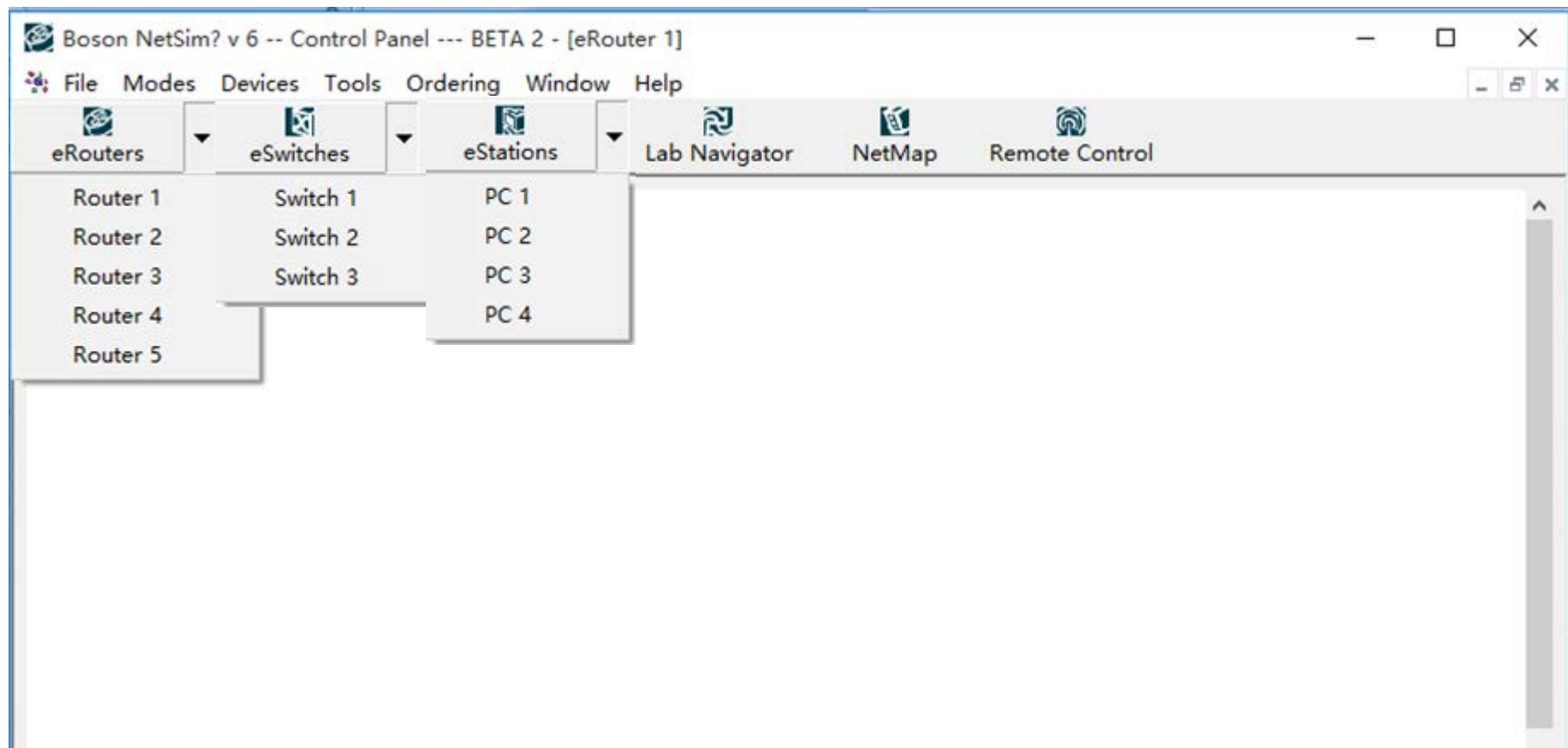
∴ R的每个端口对应一个IP子网，
∴ 本图共有7个IP子网。

点击File，
选择Load
NetMap
into the
simulator.

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

返回NetSim界面，点击设备进行设置：



仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

点击设备进行设置：

路由器常用指令：

Press Enter to Start

Router>?，请求帮助（各种状态下都可键入‘?’获取帮助）；

Router>enable，激活路由器；

Router#show run，显示路由器的当前配置；

Router#config terminal，进入配置状态；

Router(config)#interface Ethernet 0/0，配置端口；

Router(config-if)#ip address 190.0.0.1 255.255.255.0，配置IP地址；

Router(config-if)#interface serial 0/0，配置端口；

Router(config-if)#ip address 192.0.0.1 255.255.255.0，配置IP地址；

Router(config-if)#noip address 192.0.0.1 255.255.255.0，；

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

点击设备进行设置：

路由器常用指令：

Router(config-if)#clock rate 2000000

(对应**串行口**，双方分别作为DTE和DCE，DCE需设置时钟频率，
注意Designer选择串行口时的DCE确认)

Router(config-if)#no shutdown，开放端口（每个端口都要此操作）

Router(config-if)#exit，退出端口配置状态；

配置路由表：

Router(config)# IP route 目标网络 子网掩码 下一跳入口地址

Router(config)# IP route **0.0.0.0 0.0.0.0** 下一跳入口地址（缺省网关）

2 网络工程：仿真配置网络

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

点击设备进行设置：

终端常用指令：

C:>Ipconfig /ip IP地址 子网掩码

C:> IPconfig /dg 缺省网关地址

C:> **Winipcfg** 填写终端的IP地址、子网掩码、缺省网关

C:> Ping 检验连通性

C:> ? 请求帮助。

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Boson NetSim—NetMap，设计网络：

点击设备进行设置：

交换机常用指令：

Press Enter to Start

Switch>?，请求帮助（各种状态下都可键入‘?’获取帮助）；

Switch>enable，激活交换机；

Switch#show run，显示交换机的当前配置；

Switch#config terminal，进入配置状态；

Switch(config)#vlan 1，创建虚拟LAN；

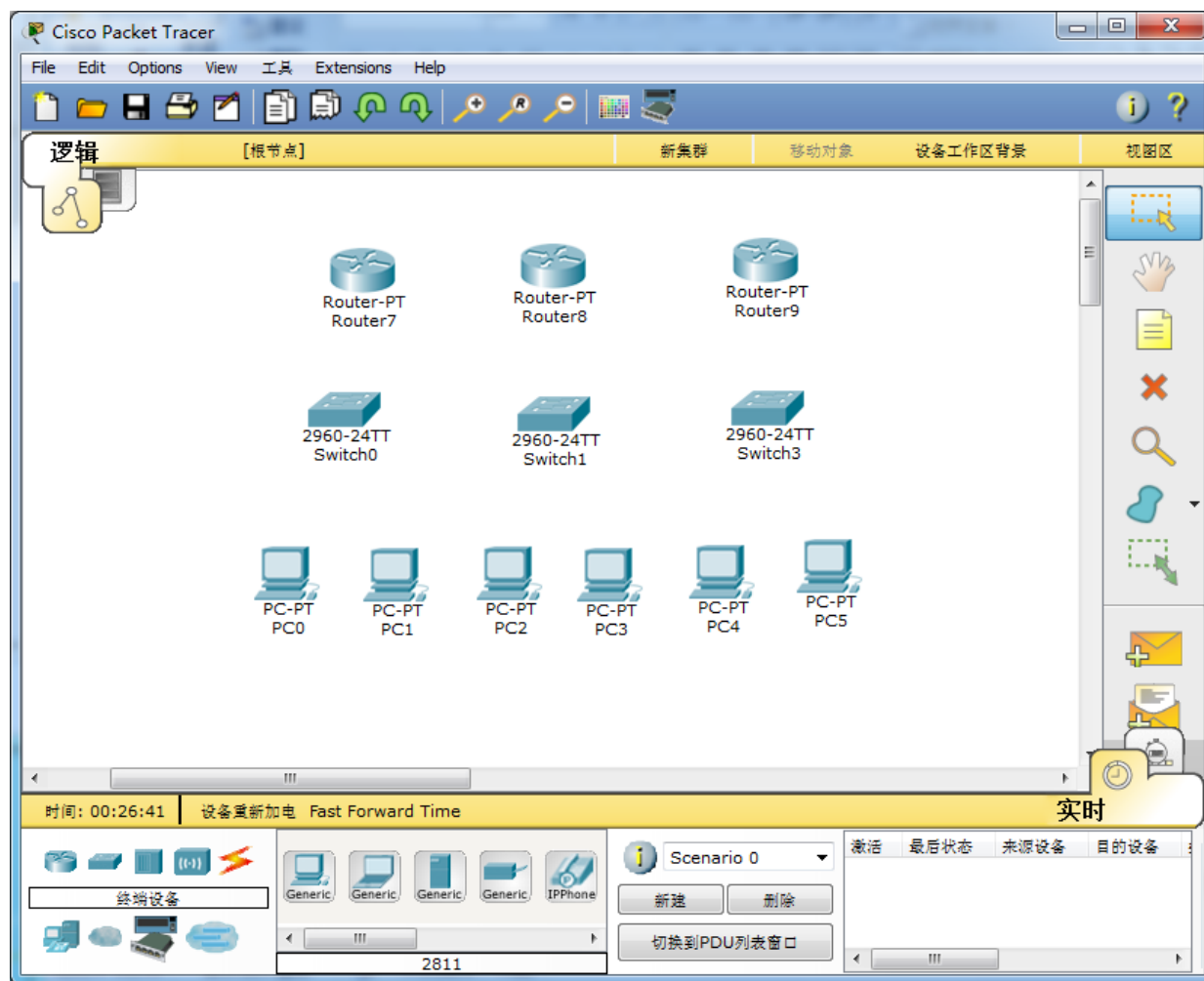
Switch(config)#interface Ethernet 0/0，配置端口；

Switch(config-if)#switch access vlan1，端口E0/0加入VLAN1；

Switch(config)#interface Ethernet 0/3，配置端口；

Switch(config-if)#switch mode trunk，上行主干。

仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：



仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

路由器配置



仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

路由器配置——接口配置

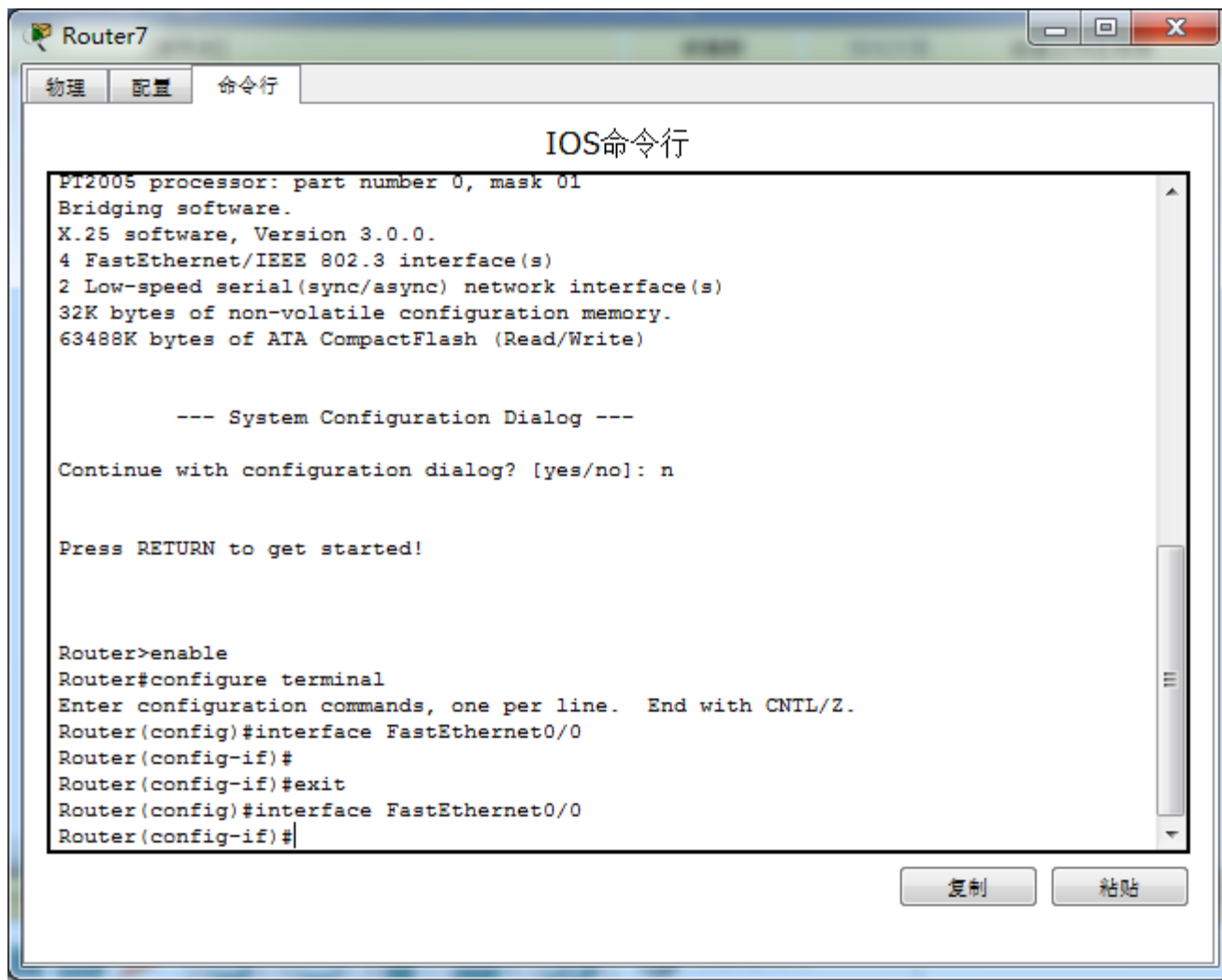


2 网络工程：仿真配置网络

仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

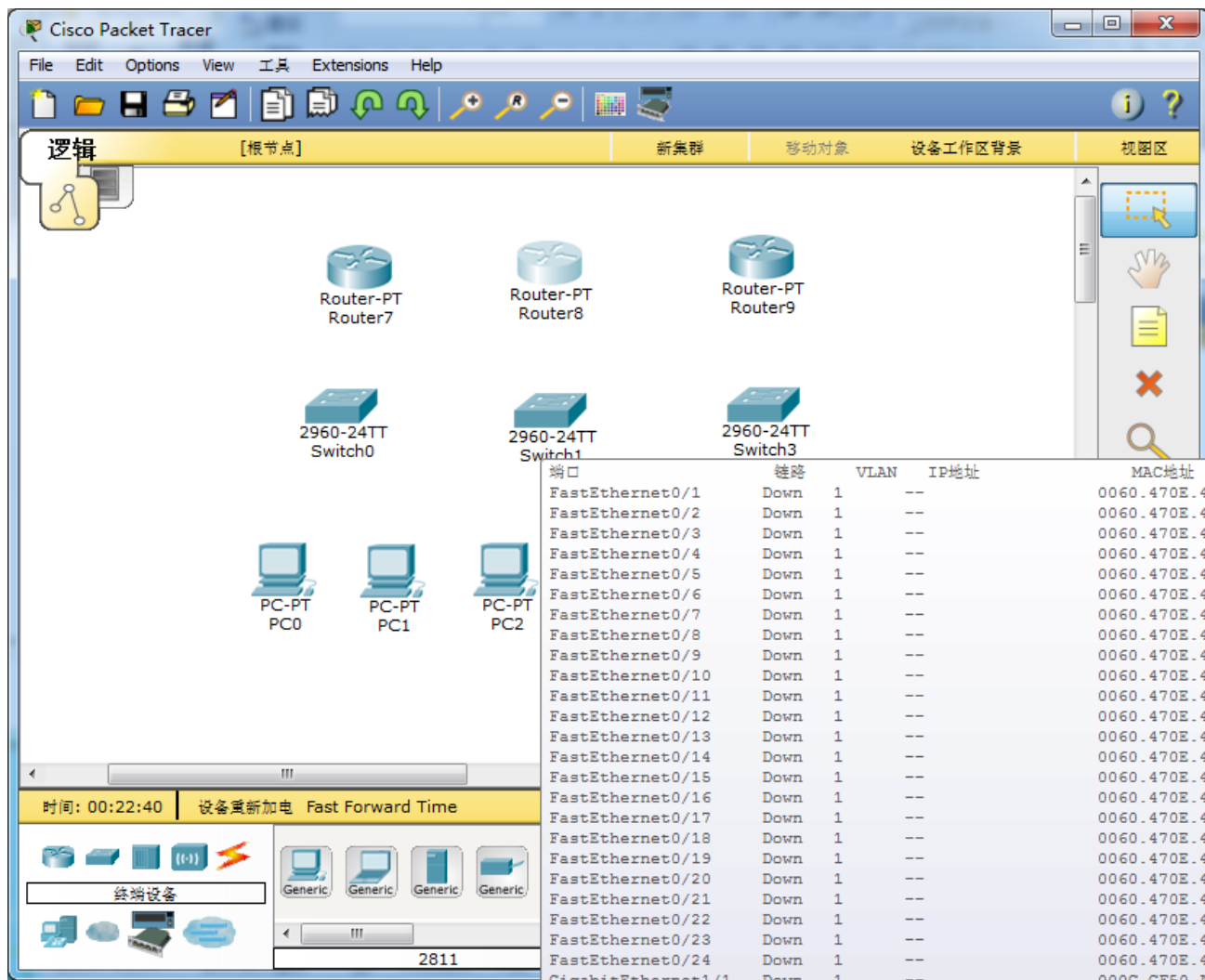
路由器配置——接口配置



仿真环境下熟悉网络设备的设置

运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

交换机配置



仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

终端配置



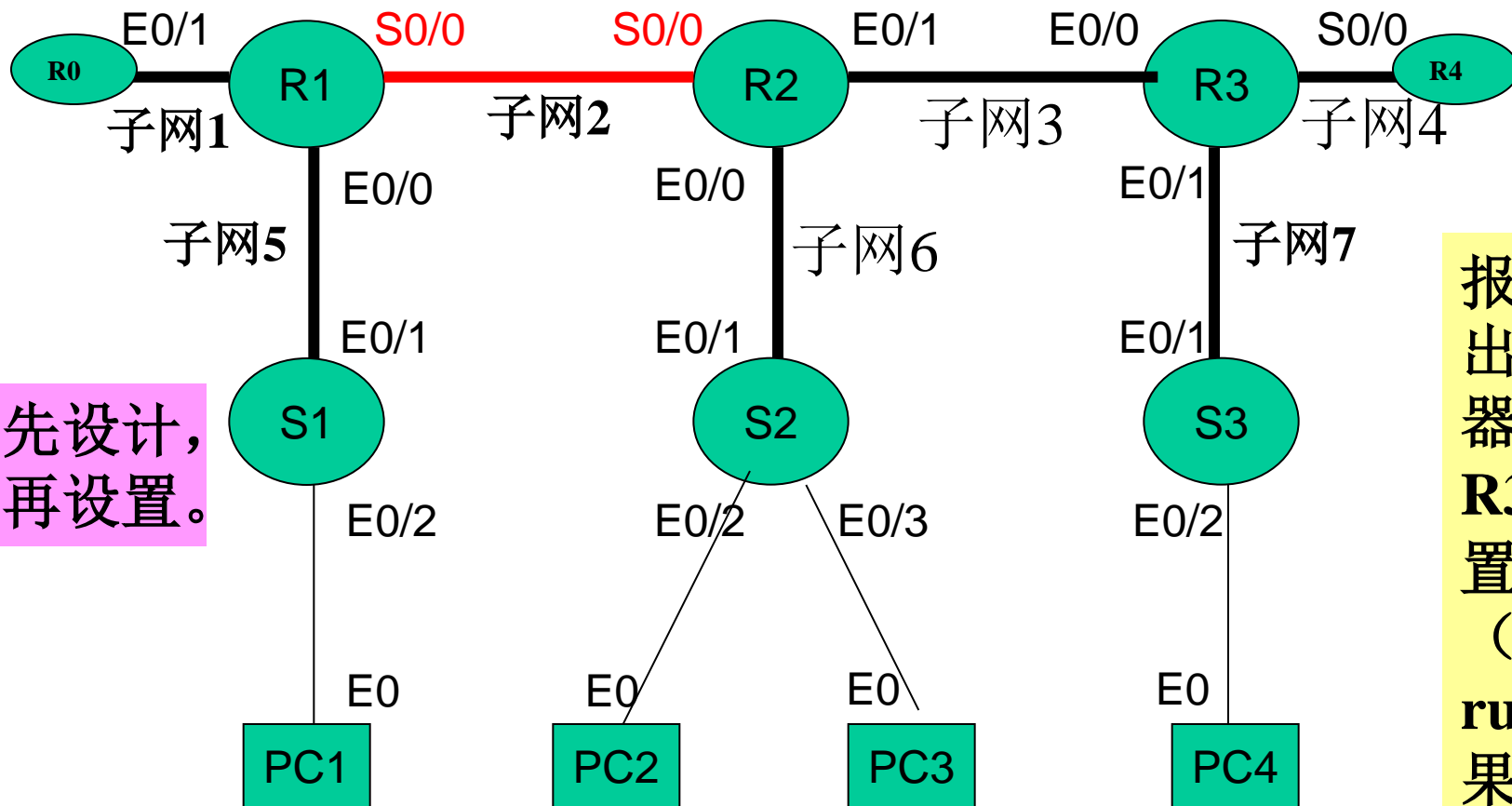
仿真环境下熟悉网络设备的设置
运行Cisco Packet Tracer（思科PT），设计网络：

终端配置——接口配置



设计如图的网络，并进行IP地址和路由表的配置

期望的结果：路由器的每个端口对应一个子网；**要求的子网地址为：**xx.yy.zz.0—xx.yy.zz+6.0（假设同学学号为71xxyyzz），终端及其设备端口分配IP地址，并保证连通（Ping）。



报告中给出3个路由器（R1-R3）的配置参数（show run结果）。

先设计，再设置。

2 网络工程：仿真配置网络——设计要求

设计如图的网络，并进行IP地址和路由表的配置

期望的结果：路由器的每个端口对应一个子网；**要求的子网地址为：** $xx.yy.zz.0—xx.yy.zz+6.0$ （假设同学学号为71xxyyzz），
终端及其设备各端口分配IP地址，并确保连通（Ping）

建议和要求：

1、先纸上设计，再仿真配置；

2、提交的**电子版**设计报告应能体现下列信息：

① 封面（含实验名称、学号、姓名）

② 设计目标（要求）；

③ 设计过程（如何设计和配置路由器和终端）；

④ 设计结果（截屏——利用show run命令显示3个路由器的配置参数（包括路由表），反映出体现个人学号的IP地址配置；终端-路由器、路由器-路由器、终端-终端互相Ping通的结果）；

⑤ 实验小结。

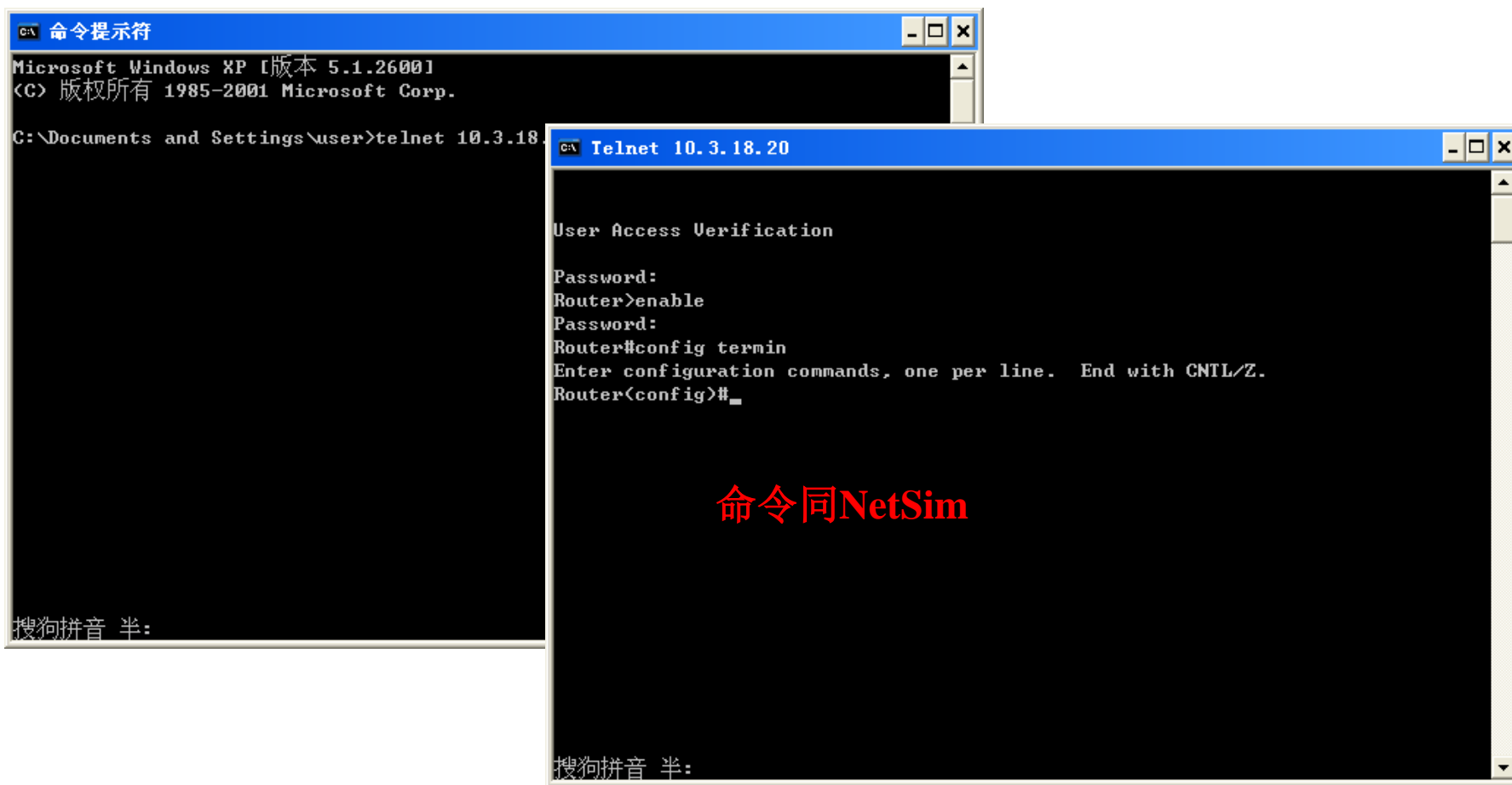
3、电子版文档**文件名为：实验报告1-学号-姓名**

4、收方邮件地址：gwu@seu.edu.cn（**5月14日**前邮件提交）

实验室环境下熟悉网络设备的设置

1、借助网络间接登录（远程登录—Telnet）

前提：知道网络设备的IP地址和登录口令。



The image shows two overlapping Windows XP command prompt windows. The background window is titled '命令提示符' (Command Prompt) and shows the user at the 'C:\Documents and Settings\user' directory typing 'telnet 10.3.18.20'. The foreground window is titled 'Telnet 10.3.18.20' and displays the login process for a network device. The prompts include 'User Access Verification', 'Password:', 'Router>enable', 'Password:', 'Router#config termin', and 'Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.' The user has entered 'Router<config>#_'. At the bottom of both windows, there is a search bar with the text '搜狗拼音 半:'.

```
命令提示符
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\user>telnet 10.3.18.20

Telnet 10.3.18.20

User Access Verification

Password:
Router>enable
Password:
Router#config termin
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router<config>#_

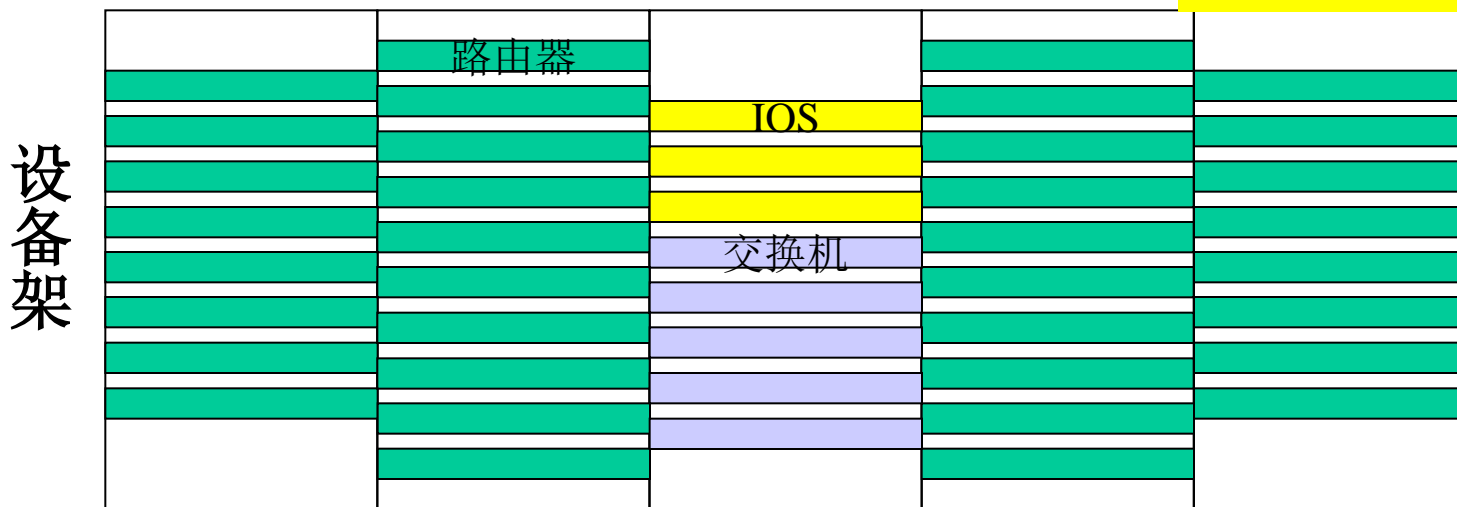
搜狗拼音 半:
```


3、课程设计—实验室环境下的网络配置

实验室环境下熟悉网络设备的设置

2、借助网络间接登录（远程登录—Telnet） 实验室实验—计算机学院网络实验室529。

注：设备布局及端口号等可能有所变化，以现场为准。



工作台

建议3人一组，每人远程登录一台路由器，尝试静态路由等的设置。

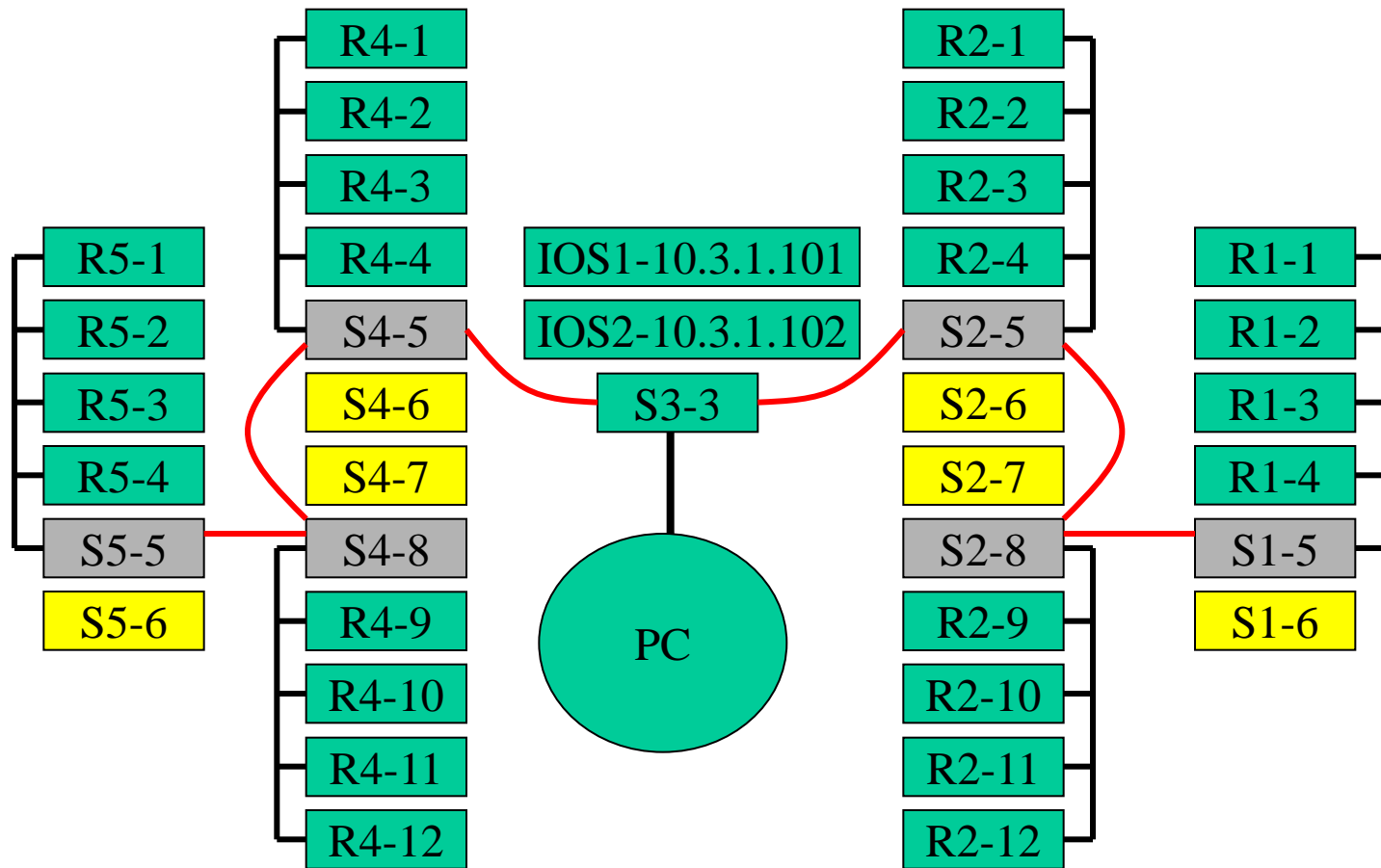
R1

R2

R3

记录设置过程

计算机学院网络实验室 (529)



32端口/IOS，接S/R的控制口，依次对应特定地址的100XX端口号。如R5-1接IOS1的1口，则对应的远程登录地址为10.3.0.77 10001；

48口/S3-3， 分别接PC和IOS1/IOS2

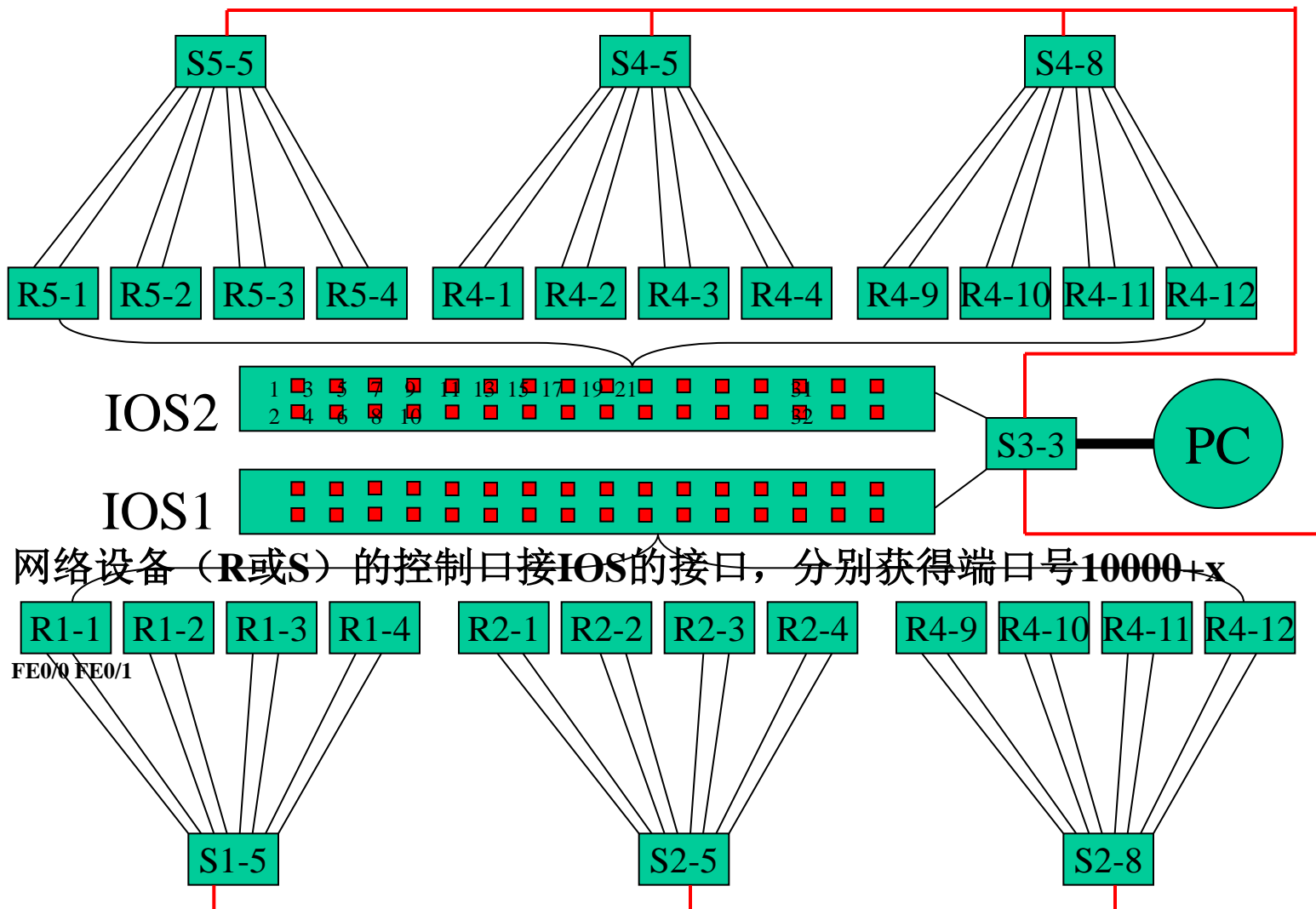
S_{x-y} S2960;

Sx-y S3560;

R_{x-y} R2800;

3、课程设计—实验室环境下的网络配置

34



IOS1的IP地址：10.3.0.77，接入的S/R可用10.3.0.77 10000+x访问；
IOS2的IP地址：10.3.0.78，接入的S/R可用10.3.0.78 10000+x访问。
Telnet时的username和密码均为cisco。

3、课程设计—实验室环境下的网络配置

网络实验地址分配及分组（3人一组）情况：

IOS1: 10.3.0.77

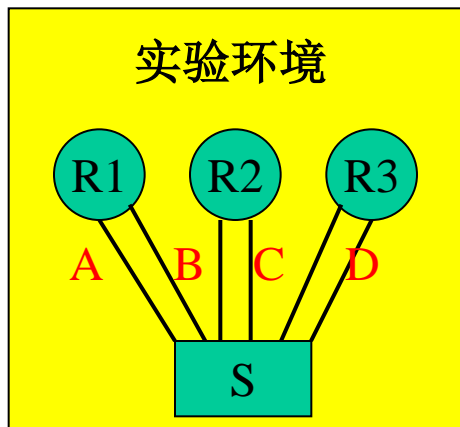
IOS2: 10.3.0.78

路由器	端口号
R1-1	10001
R1-2	10002
R1-3	10003
R1-4	10004

路由器	端口号
R2-1	10007
R2-2	10008
R2-3	10009
R2-4	10010
R2-9	10015
R2-10	10016
R2-11	10017
R2-12	10018

路由器	端口号
R4-1	10001
R4-2	10002
R4-3	10003
R4-4	10004
R4-9	10009
R4-10	10010
R4-11	10011
R4-12	10012

路由器	端口号
R5-1	10013
R5-2	10014
R5-3	10015
R5-4	10016

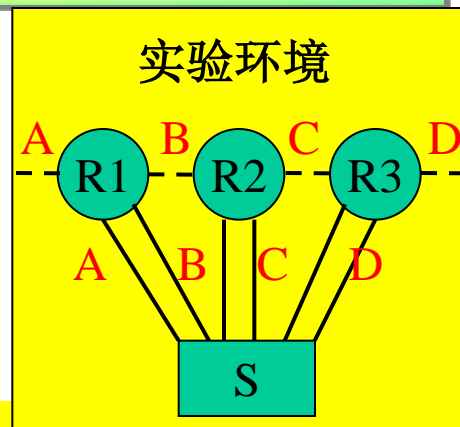


报告提交时间：
5月29日前，电子版即可，文件名为：
实验2-学号-姓名。
另：准备PPT，5月30日/6月1日交流。

3、课程设计—实验室环境下的网络配置—设计要求

36

期望的结果：3位同学一组，设计如图的网络，（3个路由器连接A-D的4个子网），并进行配置。要求ABC子网对应3位同学的学号（如71115101对应11.51.1.0/24），通过静态路由的设置，保证路由器间互相Ping通。



建议和要求：

1、先纸上设计，再上机配置；

2、提交的**电子版**设计报告应能体现下列信息：

- ① 封面（含实验名称、学号、姓名、合作者学号/姓名）
- ② 设计目标（要求，合作者的分工）；
- ③ 设计过程（如何和伙伴合作设计和配置路由器）；
- ④ 设计结果（截屏——利用show run命令显示自己仿真的路由器的配置参数（体现本人学号的IP地址和路由表配置），3个路由器间互相Ping通的结果）；
- ⑤ 实验小结。

3、电子版文档**文件名为：实验报告2-学号-姓名**

4、课程设计要求

5月14日和5月29日之前分别提交设计报告（电子版）。

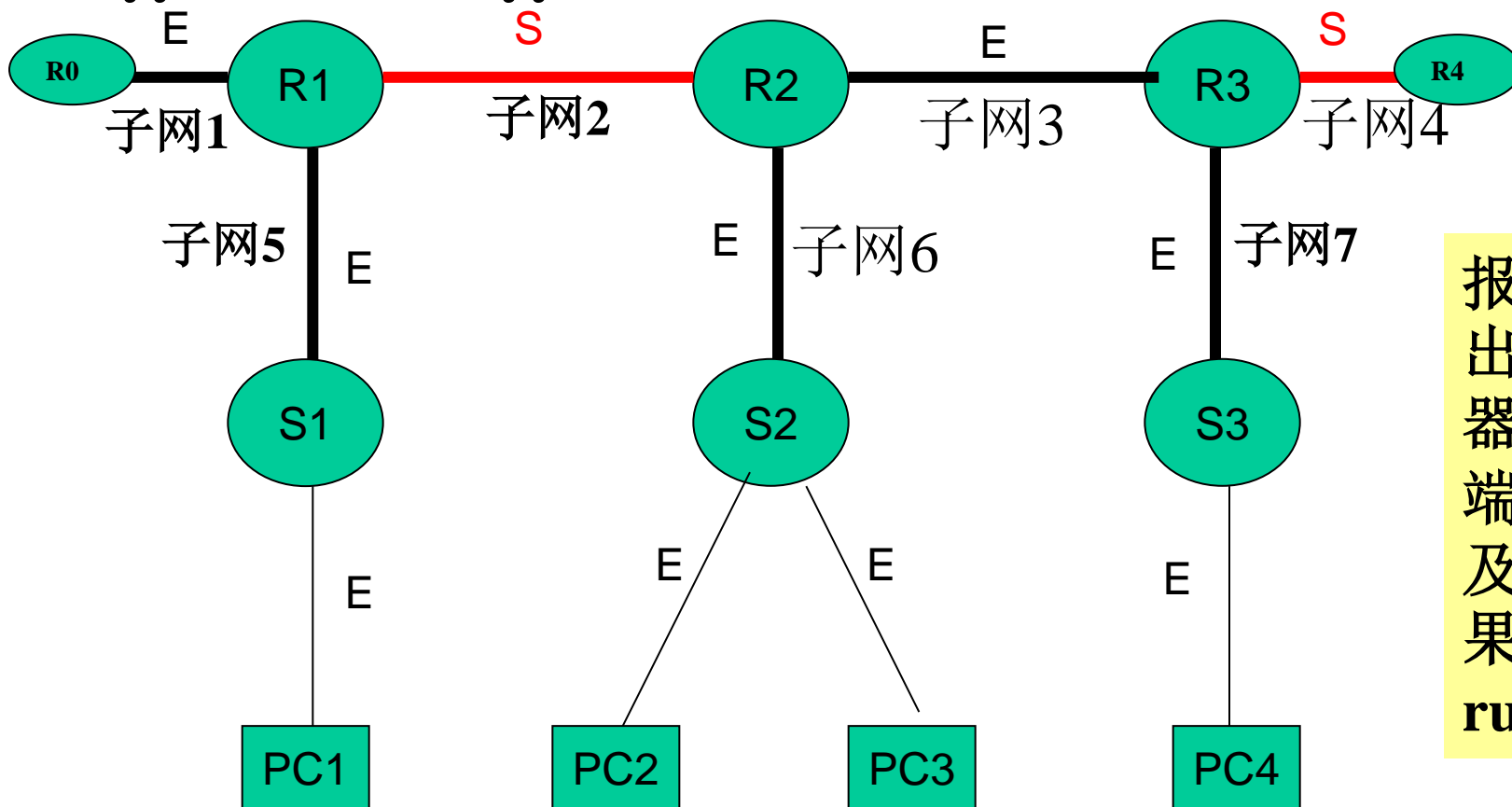
- 1、网络设备仿真（Boson或者Packet Tracer）**配置报告和效果**（show run截屏给出3个路由器（R1-R3）的配置参数（包括路由表）；注意子网号与学号的对应关系：假设同学学号为71xxyyzz（如71**115101**），则子网号为xx.yy.zz.0（如11.51.1.0）—xx.yy.zz+6.0（如11.51.7.0））；
- 2、实验室**网络设备（R1-R3）配置报告**（记录设置过程，并给出本人负责的路由器的路由表配置和配置效果）；
- 3、上机联系人：曾 力（15195877902，微信联系）
程婷婷（15651622851，微信联系）

电子版提交：gwu@seu.edu.cn

5月30日/6月1日，邀请同学介绍配置经验，共同提高。

4、课程设计要求: 仿真拓扑

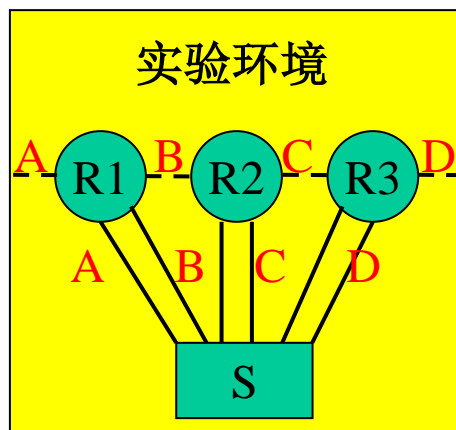
5个路由器R形成7个子网（5个以太网E+2个广域网S），子网设置要求体现自己学号（如果学号为71xxyyzz，对应的子网号：xx.yy.zz.0/24—xx.yy.zz+6.0）。



报告中给出3个路由器和PC终端的配置及连通结果（show run）。

4、课程设计要求: 上机实验要求

3位同学一组，设计如图的网络，（3个路由器连接A-D的4个子网），并进行配置。要求ABC子网能够体现3位同学的学号（如71115101设计R1，则A或者B子网对应的子网号为11.51.1.0/24），通过静态路由的设置，保证路由器间互相Ping通。



- 1、因可用设备有限，请事先和助教联系上机时间；
- 2、3人一组，可共用一台电脑，选择一组路由器，在助教处登记；
- 3、Telnet登录路由器：Telnet IP地址 端口号；
- 4、清除上一组同学留下的路由配置信息（no ip route...）；
- 5、确认清除后开始配置路由器（接口地址和路由表）
- 6、连通性测试（本人负责配置的路由器与其它路由器端口连通性）；
- 7、截图记录配置结果（端口和路由表）及连通性测试结果。
- 8、实验完成后，在助教处登记后离开实验室。