

# 计算机网络课程设计报告



院 系 \_\_\_\_\_ 电子与信息工程学院 \_\_\_\_\_

专 业 \_\_\_\_\_ 计算机科学与技术 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_

学 号 \_\_\_\_\_

指导老师 \_\_\_\_\_ 陆有军 \_\_\_\_\_

完成日期 \_\_\_\_\_ 2024. 7. 25 \_\_\_\_\_

手机号码 \_\_\_\_\_

电子邮箱 \_\_\_\_\_

## 目录

一、项目概述 .....	3
1.1 题目简介 .....	3
1.2 项目要求 .....	3
二、可行性分析 .....	3
2.1 ip 地址划分 .....	3
2.2 拓扑结构分析 .....	4
三、需求分析 .....	4
3.1 需求概述 .....	4
3.2 IP 地址规划 .....	5
3.3 设备需求 .....	6
3.4 拓扑结构需求 .....	6
四、网络结构设计 .....	6
五、系统配置与实施 .....	8
5.1 终端与服务器 ip、子网掩码、默认网关设置 .....	8
5.2 二层交换机设置 .....	9
5.3 三层交换机 vlan 配置、端口 ip 地址分配 .....	9
5.4 三层交换机静态路由设置 .....	11
5.5 学院网站设计 .....	13
六、Cisco 仿真器验证 .....	16
6.1 连通测试 .....	16
6.2 连接学院主页测试 .....	18
七、小组成员及进度安排 .....	19
八、实验总结 .....	20
九、参考资料 .....	20

## 一、项目概述

### 1.1 题目简介

选择**题目三**作为课程设计题目：

某学院有 1900 台个人计算机，50 台服务器，其中办公用计算机 60 台，教学用计算机 60 台，科研用计算机 120 台，研究生计算机 200 台。其余为学生实验电脑。分配的 IP 地址为：

服务器：172.16.1.1—172.16.1.61/26

网关为：172.16.1.62/26

个人计算机：192.168.0.0—192.168.7.255

学院现在三层交换机 6 台，每台三层交换机可划 VLAN（虚拟局域网）个数为 100。24 口二层交换机若干台，请为学院的全部计算机分配 IP 地址，并使用上述设备为学院设计网络。

### 1.2 项目要求

项目要求：

- a. 画出网络拓扑图。
- b. 给出每个网段的 IP 范围，子网掩码，默认网关。
- c. 为三层交换机规划 VLAN。给每个 VLAN 接口分配 IP 地址。
- d. 做好三层交换机之间的路由设计（可使用静态路由和 RIP）
- e. 设计学院网站，写出功能版块及初步描述。

## 二、可行性分析

### 2.1 ip 地址划分

本项目中给出了计算机个数与划分方式，个人计算机为 1900 台，可以划分为：

- 研究生计算机 200 台
- 科研用计算机 120 台
- 教学用计算机 60 台
- 公用计算机 60 台
- 学生实验电脑为  $1900-60-60-120-200 = 1460$  台

针对除了学生电脑的办公计算机，即研究生计算机、科研用计算机、教学用计算机和公用计算机，其中科研用计算机、教学用计算机和公用计算机台数总共为  $60 + 60 + 120 = 240 < 256 - 4 - 2 = 250$ ，（减去网关和网络+广播地址）则可以规划在网段：

192.168.0.2 ~ 192.168.0.250

由于研究生计算机有 200 台，可以规划在网段

192.168.2.0 ~ 192.168.1.201

剩下的学生实验电脑共 1460 台，而  $1460/254 > 5$ ，则需要 6 个网段，规划在

192.168.2.0 ~ 192.168.7.255

二服务器的 ip 地址已经给出，为

172.16.1.1—172.16.1.61/26

则 ip 地址划分具有可行方案

## 2.2 拓扑结构分析

供应方提供了三层交换机以及 24 口二层交换机，这里针对于上述的每一个网段，使用一个二层交换机（服务器+公用+教学+研究生+科研+学生\*6 = 11 个），同时学生组总体使用一个三层交换机，其余四个部门使用一个三层交换机，服务器使用一个三层交换机。针对上述需要分配 11 个 vlan，对于每一个 vlan，在对应的二层交换机和三层交换机中使用 PVST(Per-VLAN Spanning Tree)协议，防止产生冗余的回路问题。最后在三层交换机当中根据对应的 vlan 划分 ip 地址，之后采用静态路由的方式实现下一跳与不同 vlan 之间的联系。

## 三、需求分析

### 3.1 需求概述

针对上述可行性分析，需求部分主要考虑 IP 地址规划需求，网络设备需求，布线结构需求三个主要部分。

### 3.2 ip 地址规划

IP 地址规划涉及到 IP 范围的设计、子网掩码的设计、默认网关设置以及 VLAN 分配问题。根据题目要求，我们将分为三个大板块进行 IP 地址的分配，分别是办公板块、学生板块和服务器板块。每一个板块的划分根据计算机数量的要求计算来分配。并且为每一个默认功能区域划分 VLAN。

### 办公板块

名称	IP 地址范围	子网掩码	默认网关	VLAN
办公	192.168.0.2-192.168.0.61	255.255.255.192	192.168.0.1	20
教学	192.168.0.66-192.168.0.125	255.255.255.192	192.168.0.65	30
科研	192.168.0.130-192.168.0.249	255.255.255.128	192.168.0.129	40
研究生	192.168.1.2-192.168.1.201	255.255.255.0	192.168.1.1	50

### 学生板块


名称	IP 地址范围	子网掩码	默认网关	VLAN
学生组 1	192.168.2.2-192.168.2.251	255.255.255.0	192.168.2.1	60
学生组 2	192.168.3.2-192.168.3.251	255.255.255.0	192.168.3.1	70
学生组 3	192.168.4.2-192.168.4.251	255.255.255.0	192.168.4.1	80
学生组 4	192.168.5.2-192.168.5.251	255.255.255.0	192.168.5.1	90
学生组 5	192.168.6.2-192.168.6.251	255.255.255.0	192.168.6.1	100
学生组 6	192.168.7.2-192.168.7.251	255.255.255.0	192.168.7.1	110


### 服务器板块

名称	IP 地址范围	子网掩码	默认网关	VLAN
服务器	172.16.1.2-172.16.1.51	255.255.255.192	172.16.1.1	10

## 3.3 设备需求

根据可行性分析，项目中除了要求配置的计算机外，还需要二层交换机和三层交换机完成网络的拓扑链接。具体的交换机需求为：

名称	说明	思科仿真组件
二层交换机	办公区域*4 + 学生区域*6 + 服务器区域*1 = 11 个	

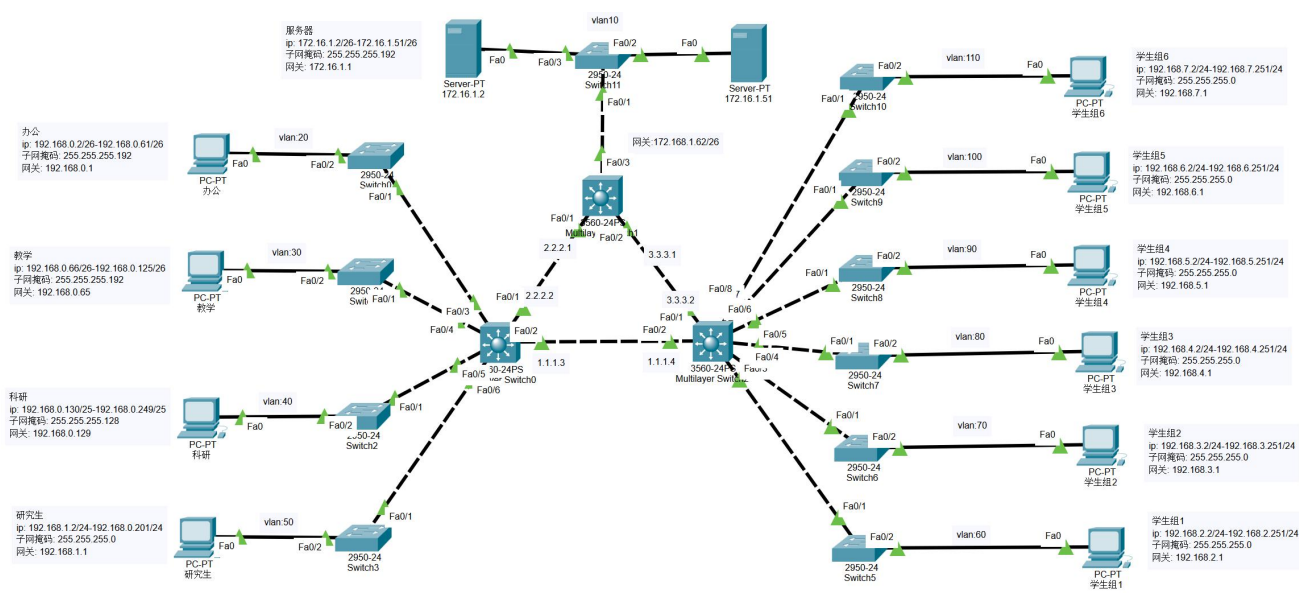
三层交换机	学生组*1 + 办公组*1 + 服务器组*1 = 3 个	
-------	------------------------------	---

3.4 拓扑结构需求

本设计采用网状拓扑和星形拓扑相结合，三层交换机连接各个板块使用网状拓扑结构；二层交换机与三层交换机连接采用星形拓扑联通。在 网络结构设计 一节中将展示网络拓扑图。

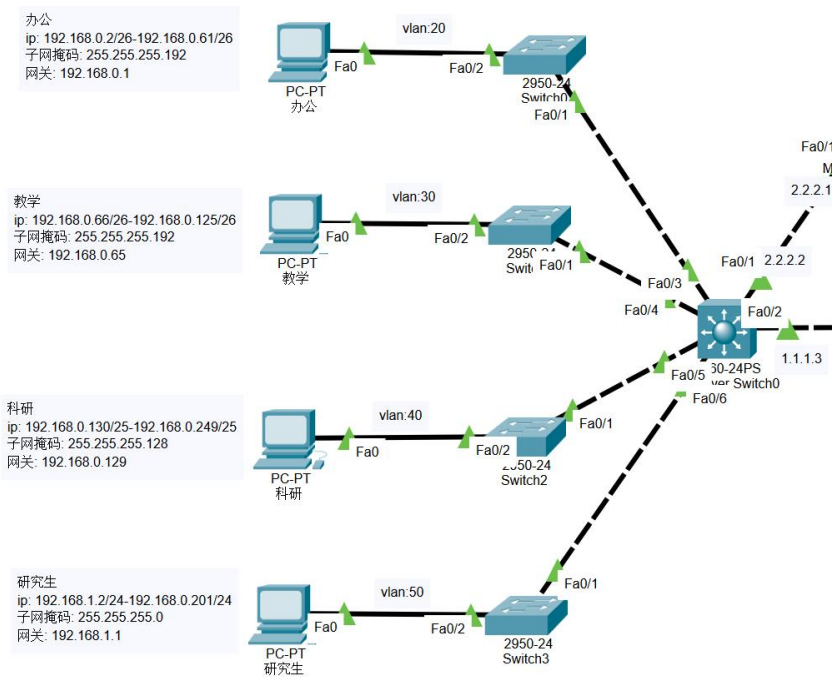
四、网络结构设计

总体网络拓扑图如下图所示：



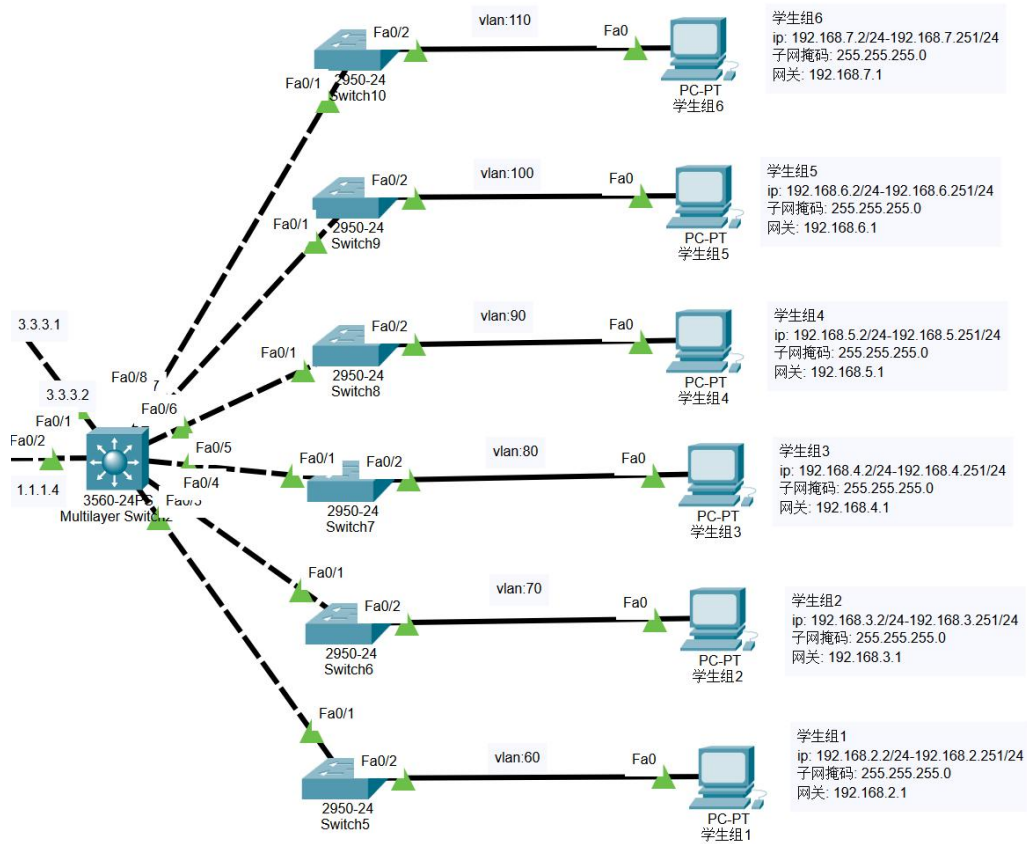
办公板块：

该板块包括科研、教学、办公和研究生四个类别的计算机

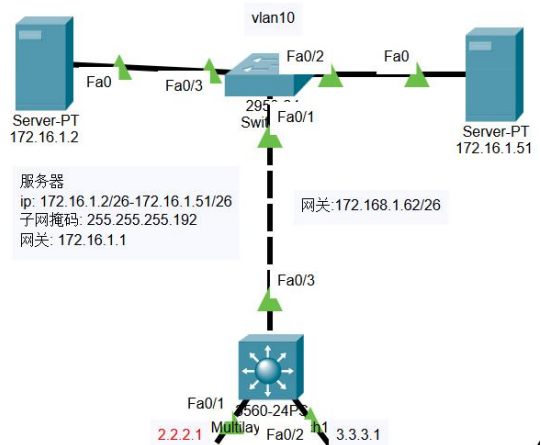


学生板块:

该板块包括 1-6 学生组

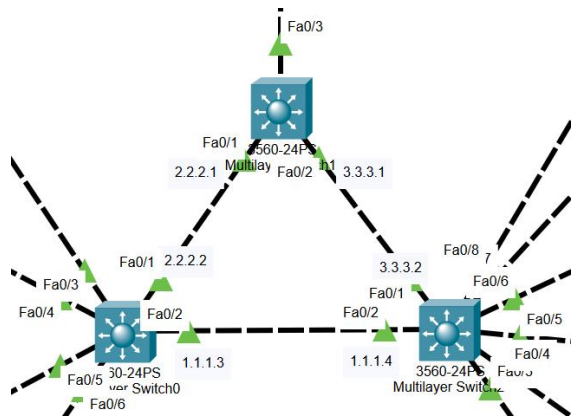


服务器板块:



三层交换机板块:

实现不同板块之间的互联，三层交换机分配规划 VLAN，分配 IP 地址，使用静态路由技术进行连接



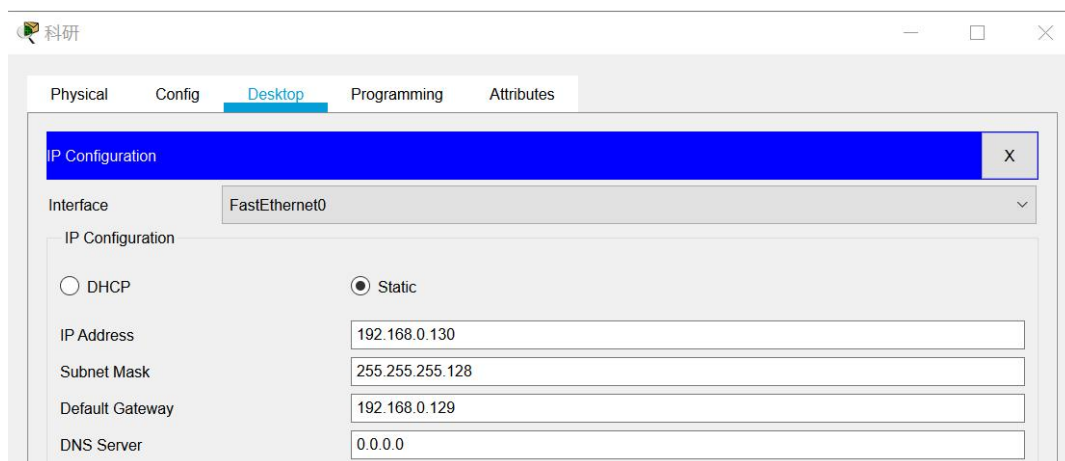
五、系统配置与实施

5.1 终端与服务器 ip、子网掩码、默认网关设置

以科研计算机配置为例:

打开 IP Configuration，按照 IP 地址规划配置信息，包括 IP 地址、子网掩码、默认网关。其余计算机和服务





## 5.2 二层交换机设置

题目提供 24 口二层交换机，为了模拟多台设备，将 2 到 24 端口均配置为对应的 VLAN，而 1 模式使用 trunk 进行聚合。以学生组 6 为例：

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 110 // VLAN number
Switch(config-vlan)#int range f0/2-24
Switch(config-if-range)#sw mode acc
Switch(config-if-range)#sw acc vlan 110 // VLAN number
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int f0/1
Switch(config-if)#sw mode trunk // set trunk mode
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

其余的二层交换机配置类似，将对应的 VLAN number 修改即可

## 5.3 三层交换机 vlan 配置、端口 ip 地址分配

首先创建 VLAN，之后为其分配 IP 地址

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10 // create vlan
Switch(config-vlan)#int vlan 10
Switch(config-if)#ip add 172.16.1.1 255.255.255.192 // allocate ip address
Switch(config-if)#exit
```

Switch(config)#

各个板块的分配情况为

办公板块:

VLAN	IP 地址	子网掩码
20	192.168.0.1	255.255.255.192
30	192.168.0.65	255.255.255.192
40	192.168.0.129	255.255.255.128
50	192.168.1.1	255.255.255.0

在三层交换机特权模式下运行 `show running-config` 查看配置信息

```
interface Vlan20
  mac-address 0009.7ca1.d001
  ip address 192.168.0.1 255.255.255.192
!
interface Vlan30
  mac-address 0009.7ca1.d002
  ip address 192.168.0.65 255.255.255.192
!
interface Vlan40
  mac-address 0009.7ca1.d003
  ip address 192.168.0.129 255.255.255.128
!
interface Vlan50
  mac-address 0009.7ca1.d004
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
.
```

学生组 1-6 板块:

VLAN	IP 地址	子网掩码
60	192.168.2.1	255.255.255.0
70	192.168.3.1	255.255.255.0
80	192.168.4.1	255.255.255.0
90	192.168.5.1	255.255.255.0
100	192.168.6.1	255.255.255.0
110	192.168.7.1	255.255.255.0

在三层交换机特权模式下运行 `show running-config` 查看配置信息

```
interface Vlan60
  mac-address 0002.17bd.ac01
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
!
interface Vlan70
  mac-address 0002.17bd.ac02
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
!
interface Vlan80
  mac-address 0002.17bd.ac03
  ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
!
interface Vlan90
  mac-address 0002.17bd.ac04
  ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
!
interface Vlan100
  mac-address 0002.17bd.ac05
  ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
!
interface Vlan110
  mac-address 0002.17bd.ac06
  ip address 192.168.7.1 255.255.255.0
!
```

服务器板块:

VLAN	IP 地址	子网掩码
10	172. 16. 1. 1	255. 255. 255. 192

在三层交换机特权模式下运行 `show running-config` 查看配置信息

```
.
interface Vlan10
  mac-address 000b.be99.c301
  ip address 172.16.1.1 255.255.255.192
```

则三层交换机的 VLAN 划分、IP 地址分配完成。

5.4 三层交换机静态路由设置

首先为三层路由器连接端口配置 IP 地址，以服务器三层交换机为例

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int f0/1
Switch(config-if)#no sw
Switch(config-if)#ip add 2.2.2.1 255.0.0.0
Switch(config-if)#
```

同理按照拓扑图中的端口设置，将每一个三层交换机配置即可。接着对三层交换机配置静态路由使其相互连接，使用 `ip-routing` ,添加 `ip route` 即可。具体语法为

```
ip routing
```

```
ip route destination subnetmask nexthop
```

以服务器三层交换机配置为例，添加静态路由

```
ip routing
```

```
ip route 192.168.0.0 255.255.255.192 2.2.2.2
```

```
ip route 192.168.0.64 255.255.255.192 2.2.2.2
```

```
.....
```

各个板块的配置情况为

**办公板块：**

目的地址	子网掩码	下一跳
192. 168. 2. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
192. 168. 3. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
192. 168. 4. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
192. 168. 5. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
192. 168. 6. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
192. 168. 7. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 4
172. 16. 1. 0	255. 255. 255. 192	2. 2. 2. 1

**学生组板块：**

目的地址	子网掩码	下一跳
192. 168. 0. 0	255. 255. 255. 192	1. 1. 1. 3
192. 168. 0. 64	255. 255. 255. 192	1. 1. 1. 3
192. 168. 0. 128	255. 255. 255. 128	1. 1. 1. 3
192. 168. 1. 0	255. 255. 255. 0	1. 1. 1. 3
172. 16. 1. 0	255. 255. 255. 192	3. 3. 3. 1

**服务器板块：**

目的地址	子网掩码	下一跳
192.168.0.0	255.255.255.192	2.2.2.2
192.168.0.64	255.255.255.192	2.2.2.2
192.168.0.128	255.255.255.128	2.2.2.2
192.168.2.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.3.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.4.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.5.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.6.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.7.0	255.255.255.0	3.3.3.2
192.168.1.0	255.255.255.0	2.2.2.2

则三层交换机的路由设置完成

### 5.5 学院网站设计

学院网站主要划分为以下几个模块：

- 1. 教学平台：课程信息展示、教学资源发布以及在线课堂等教学相关内容。
- 2. 科研交流：科研项目展示、优秀学术论文展示、研究成果展示如专利、产品等。
- 3. 信息传递：用于发布学院公告，包括招聘信息、通知信息等。
- 4. 联系信息：用于展示学院部门的联系方式，同时具有留言反馈的相关功能

网站文件提供欢迎页以及详情页面模板，便于后续扩充。使用 HTML 编写，对应 CSS 文件与 JS 文件嵌入到 HTML 标签中。具体实现详见本文件目录下的 webpage 文件夹。

网站页面展示：

欢迎界面：



教学界面：



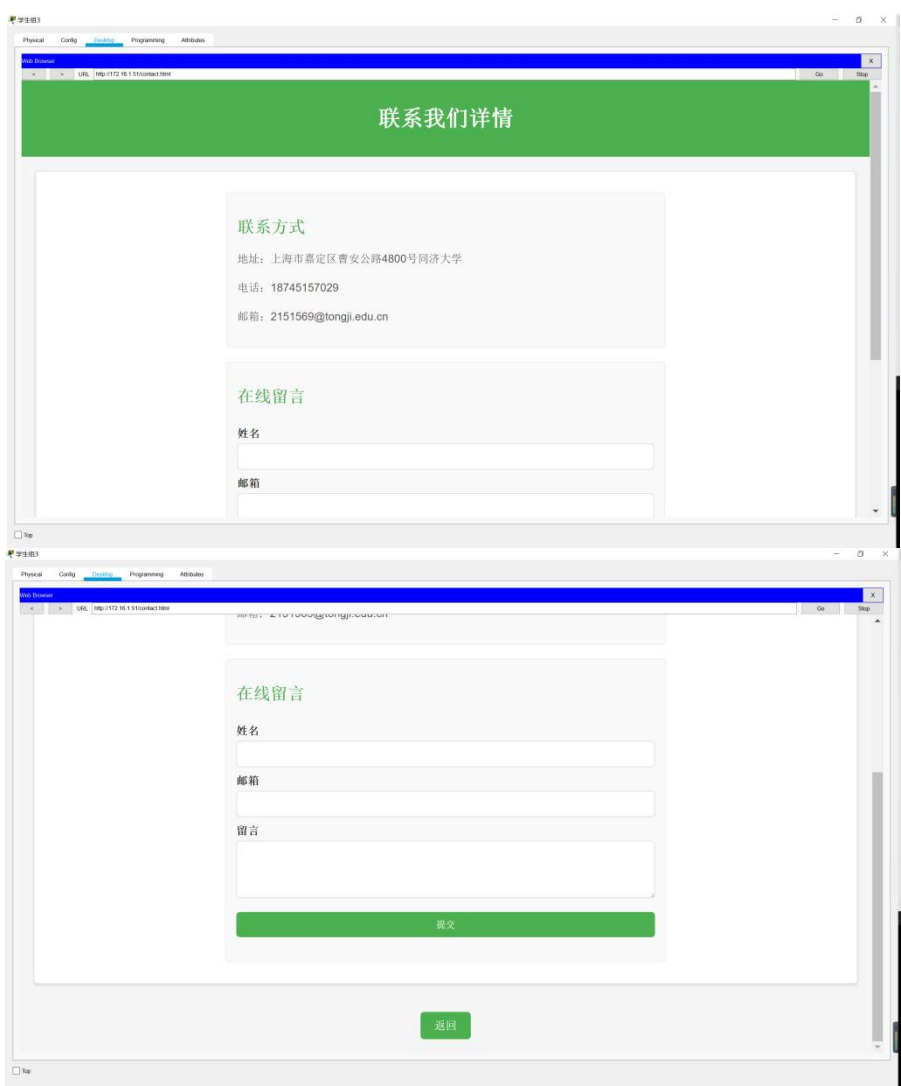
科研界面：



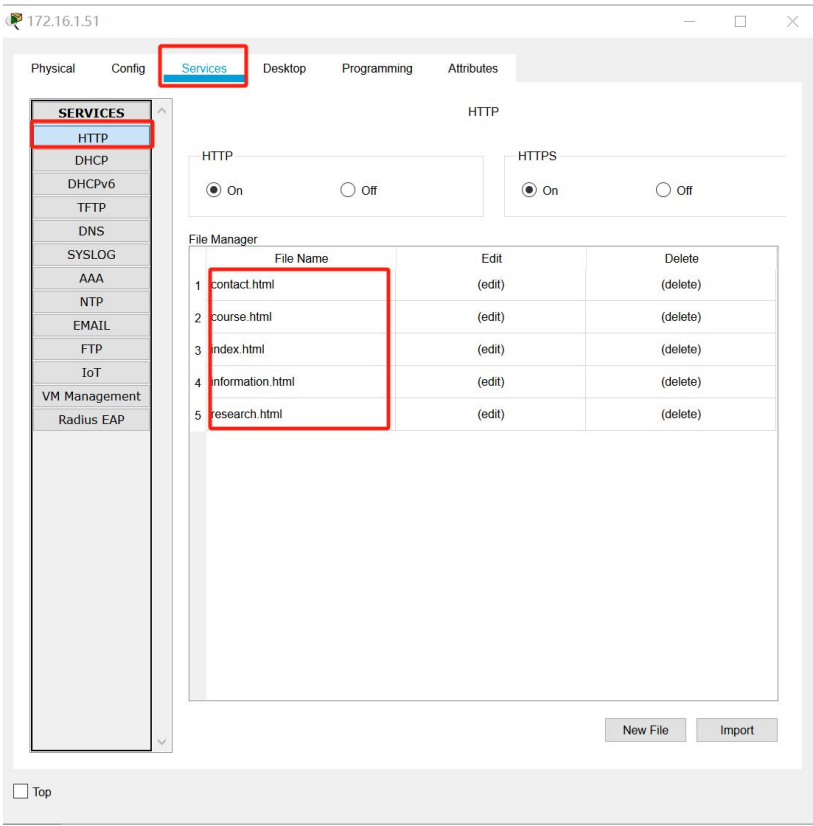
信息传递界面：



联系我们界面：



打开服务器的 Services ， 左侧选择 HTTP 服务，将 HTML 页面上传

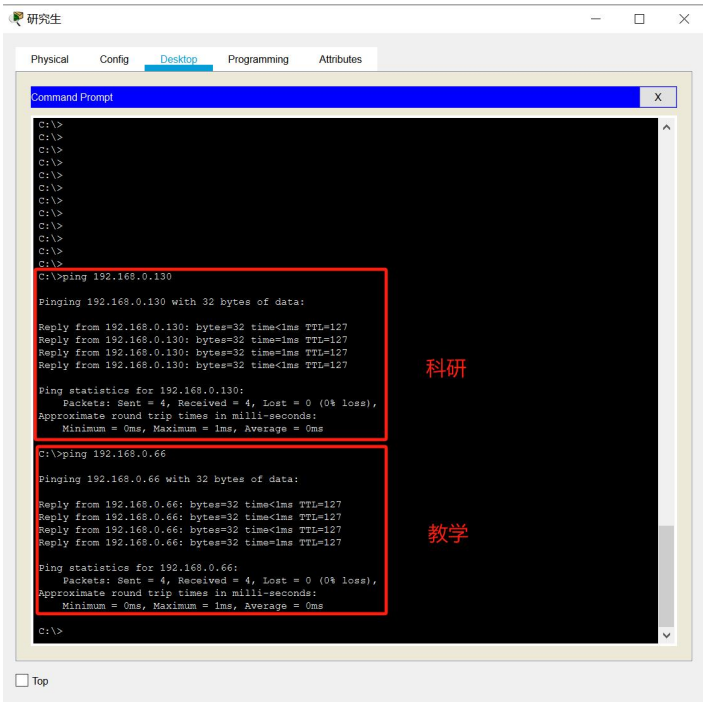


六、Cisco 仿真器验证

6.1 连通测试

1. 测试同一网段能否相互连通。

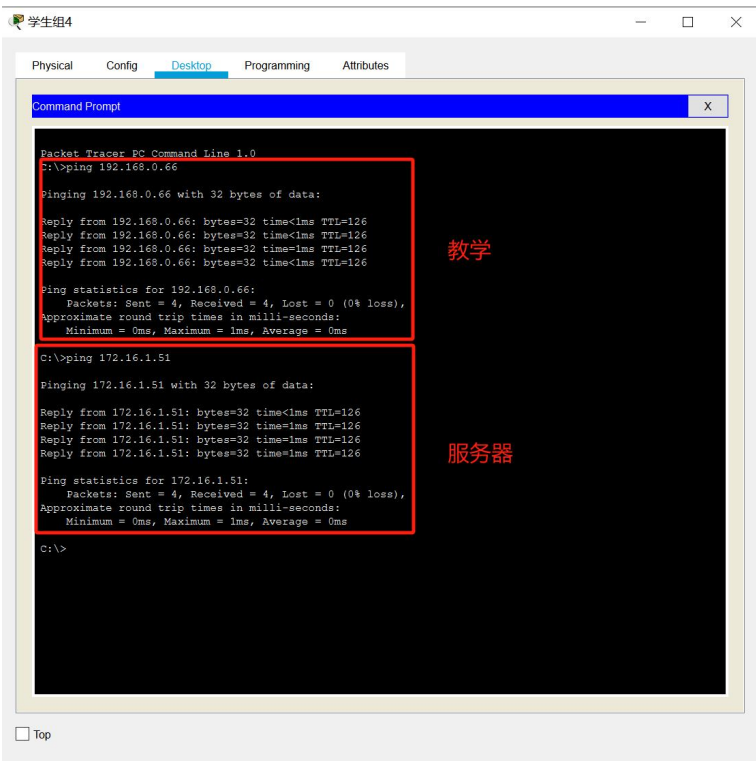
此处进入研究生计算机，ping 同一网段下的科研计算机和教学计算机：







进入学生组 4 计算机，ping 教学计算机和服务器



均可以 ping 通，证明各个板块之间能够相互连接

## 6.2 连接学院主页测试

### 1. 测试办公板块能否连接网页

进入教学计算机，在 web browser 应用的 URL 栏输入服务器 IP 地址，点击回车



正常显示渲染学院主页 HTML 页面

## 2. 测试学生板块能否连接网页

进入学生组 5 计算机，在 web browser 应用的 URL 栏输入服务器 IP 地址，点击回车



正常显示渲染学院主页 HTML 页面，同理测试办公板块和学生板块其余计算机，均能够正常连接服务器学院主页。

至此功能测试完成。

## 七、小组成员及进度安排

### 小组成员：

本小组为个人小组，组员为

联系方式为：电话，邮件

### 进度安排：

- 1. 复习与实验准备：**在启动实验项目前，需要重温并深化对先前学习内容的理解，主要包括网络拓扑结构、子网划分技巧、IP 地址分配规则、VLAN 管理以及路由原理等方面的知识。此外，还需熟练掌握 Cisco Packet Tracer 模拟软件的操作方法。
- 2. 题目选择与实验计划：**本次实验采用题目三作为课程设计题目。首先需要深入理解题目要求，例如如何合理划分 IP 地址空间、构建 VLAN 架构以及配置静态路由等。在此基础上，进行详细的可行性研究以确保方案的实用性。

3. **网络拓扑设计与配置：**在这一阶段需要根据选定题目的具体要求，着手设计网络拓扑结构、明确 IP 地址分配策略，并规划 VLAN 布局。同时在这一步还需要确定各子网的 IP 地址段、子网掩码以及默认网关等关键参数。最后配置核心三层交换机以实现网络互联。
4. **网页设计与实现：**根据学院主页的功能要求进行网页设计并将其部署在服务器的 HTTP 服务商。
5. **实验部署与验证：**借助 Cisco Packet Tracer 工具，依据预先设计好的方案逐步搭建网络环境。具体操作包括配置路由器、交换机和终端 PC 设备，设定 VLAN，绑定接口与相应的 IP 地址，并加入静态路由表项。配置完成后，执行多方面的测试以确认各个子网间能够顺利通信。
6. **撰写实验报告与总结：**完成实验后撰写实验报告并进行总结反思。

## 八、实验总结

本次课程设计中我选择了规划学院网络（给定题目 3）作为我的课程设计题目。这个项目中不仅涉及到了计算机网络理论知识如 IP 地址分配、子网掩码计算、拓扑结构设计等，还涉及到采用思科仿真器进行网络的连接仿真，其中涉及到 VLAN 设置、交换机配置、路由配置等内容，帮助我全面地巩固了计算机网络知识。

在具体实现中，首先需要根据题目提供的计算机数量合理规划 IP 地址的分配，这里运用了理论课中所学习的 IP 地址划分和子网掩码计算知识，确保 IP 地址资源可以高效被利用，同时保留了网络的扩展性并满足网络的性能需求。

接着需要配置 11 台二层交换机搭建局域网，同时使用 Per-VLAN Spanning Tree 协议防止环路产生，该协议有效避免了广播风暴和网络拓扑不确定性问题，我们同时需要对 VLAN 划分和端口设置进行配置，确保协议正常运行。之后需要配置三层交换机的 IP 地址分配，这里需要管理不同 VLAN 之间的通信，并且通过静态路由的方式实现交换机之间的连接。这里需要配置静态路由规定数据传输路径，保证信息在不同 VLAN 之间能够正确传递。最后进行学院主页网页的设计，使用 HTML, CSS, JS 实现网站的设计，并且将网站部署在指定服务器上。

实验在思科的 Cisco Packet Tracer 上进行，实验部署完成后进行了验证环节，连通性测试和网站渲染测试检验了网络系统的设计正确性。

通过这一次计算机网络理论加实践的课程设计，我能够更加深入理解计算机网络的理论知识点，并了解了如何将理论应用于实际的计算机网络设计中。同时这次课程设计也提升了我的工程实践能力，帮助我补充了关于计算机网络仿真的相关知识，为未来进行网络项目的开发打下基础。

## 九、参考资料

[1]塔嫩鲍姆, 计算机网络. 2022.

[2]“IP 路由,” Cisco, Dec. 21, 2021. [https://www.cisco.com/c/zh\\_cn/tech/ip/ip-routing/index.html](https://www.cisco.com/c/zh_cn/tech/ip/ip-routing/index.html)

[3]“Packet Tracer Official Tutorials.” <https://tutorials.ptnetacad.net/>

[4]“Cisco VLAN 常用命令\_思科交换机 vlan 命令-CSDN 博客.”  
<https://blog.csdn.net/pzhier/article/details/78883218>

[5]“三层交换机端口配置 ip 地址 - CSDN 文库.”

<https://wenku.csdn.net/answer/2ntmi481a4?ydrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8%3D>

[6]“Cisco 三层交换机的详细配置\_思科三层交换机配置-CSDN 博客.”

[https://blog.csdn.net/weixin\\_47716438/article/details/115525526](https://blog.csdn.net/weixin_47716438/article/details/115525526)

[7]“了解 Ping 和 Traceroute 命令,” *Cisco*, Feb. 15, 2024. [https://www.cisco.com/c/zh\\_cn/support/docs/ios-nx-](https://www.cisco.com/c/zh_cn/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-121-mainline/12778-ping-traceroute.html)

[os-software/ios-software-releases-121-mainline/12778-ping-traceroute.html](https://www.cisco.com/c/zh_cn/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-121-mainline/12778-ping-traceroute.html)

[8]“实现二层交换机状态的控制访问\_二层交换机 访问控制 知了-CSDN 博客.”

<https://blog.csdn.net/asdfghhklxm/article/details/126239034>

[9]谢希仁, 计算机网络. 2017.

[10]“Spanning Tree Protocol,” *Wikipedia*, Jul. 31, 2024. [https://en.wikipedia.org/wiki/Spanning\\_Tree\\_Protocol](https://en.wikipedia.org/wiki/Spanning_Tree_Protocol)