****

# 《计算机网络课程设计》

## 2022-2023学年第一学期课程考核报告

**校园网组网**

### 题 目：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

### 姓 名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### 学 号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### 班 级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### 成 绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### 主讲教师签字：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2022年03月19日

#### 小组成员及分工

#### 一、设计背景和建设任务

##### 1、项目背景

某学校需要开展校园网络建设，旨在推动学校信息化建设，其最终建设目标是将建设成为一个借助信息化教育和管理手段的高水平的智能化、数字化的教学园区网络，最终完成统一软件资源平台的构建，实现统一网络管理、统一软件资源系统，并实现网络远程教学、在线服务、教育资源共享等各种应用，同时利用现代信息技术从事管理、教学和科学研究等工作。

##### 2、设计背景

该高校只有一个校区，分生活区、教学区和办公区三区需要进行基础网络假设。地理位置上，该高校面积较小，楼宇之间距离较近。

校方要求如下：

在生活区中确保宿舍可以正常使用无线上网且能应对流量高峰期等高压场景，食堂中智能设备和用户设备能稳定接入校园网。

教学区中实现网络覆盖，并为教室中的教学用计算机、投影仪等进行联网，为机房、实验室中计算机组网以完成教学、科研等工作。

办公区中办公用设备正常接入校园网，同时可以访问打印服务进行文件打印等。

设立一个学校数据中心，部署校园智能化网络建设所需的服务器等，同时提供外网访问功能确保师生可以在校园外访问校园网内各种服务。

预算较为充足，优先保证稳定性及用户体验，可以适度豪华。

##### 3、建设任务

综合考察实际条件，并结合项目背景、设计背景，规划出如下建设任务：

3.1 总览

本校园网组网网络工程项目需要为该高校组建校园网并实现校园各区域内的网络覆盖，对各区域内的楼宇进行网络建设并互联，校园局域网最终需要接入到Internet，能访问、提供外部服务。需要为学校架设一定数量与功能的服务器并组成一个小型的校园服务/数据中心。

3.2 局域网建设任务

结合要求绘制出局域网网络拓扑图，构建逻辑模型，设计出覆盖楼宇内各个信息点的局域网拓扑，结合局域网用途及信息点的特性，如数量、需求等选择合适的结构及设备，进行局域网建设。所有接入校园网的局域网需要根据部门等进行VLAN子网划分。

3.3 广域网建设任务

局域网主干交换机需要接入CERNET及电信、移动、联通等ISP。校园网需要提供VPN服务。结合上述要求给出广域网设计方案及网络拓扑图，并设计VPN服务，使处于校园网环境外的用户也能通过VPN使用校园网中提供的各种服务。

3.4 服务器系统建设任务

搭建数据库服务器提供数据库服务，搭建FTP服务器提供FTP文件服务，搭建Web服务器部署学校网站、WebApp等，搭建DNS服务器提供内网域名解析等服务，搭建MAIL服务器建设学校邮箱系统，同时搭建一些供实验、科研使用的服务器提供CPU、GPU算力。办公区还需要设立打印服务器，为办公提供打印服务。

3.5 建设要求及注意事项

要进行系统的、科学的设计，在工程各个阶段充分运用网络工程及计算机网络相关理论知识，给出最优最适合的方案。

#### 二、局域网设计

##### 1、技术方案选型与网络拓扑设计

核心层采用万兆光纤线，设立一台核心交换机，上接骨干，下接四个汇聚交换机。

汇聚层主要采用千兆，其中一台汇聚交换机负责生活区，下接8台宿舍的接入交换机，2台食堂的接入交换机，两台汇聚交换机分别用千兆光纤接两栋教学楼中共计13台接入交换机，组成冗余设计，这是由于教学区用户量大，需确保高可靠性。一台交换机接办公区、实验室/机房、数据/服务中心的接入路由器，其中接数据/服务中心采用万兆光纤，接办公区与实验室/机房采用千兆光纤接通。

接入层主要采用百兆。接入区拓扑较为庞大，从需求上大致分为生活区、教学区、办公及服务数据区三区分开设计，并最终接入汇聚层。具体选型如下：

生活区包含8栋宿舍楼与两个食堂，主要使用百兆光纤接入。其中，每栋宿舍楼使用一台接入交换机上接生活区汇聚层交换机，下接每层楼的无线交换机，使用百兆光纤，每间宿舍设立一个无线AP为用户设备提供无线上网服务，以接入校园网，所有同层无线AP使用百兆光纤连接至当前层的无线交换机。两个食堂各使用一台接入交换机上接生活区汇聚层交换机，下接食堂每层楼的无线交换机，使用百兆光纤，每层食堂设立两个无线AP为用户设备及食堂中智能刷卡机等设备提供无线上网服务，以接入校园网，所有同层无线AP使用百兆光纤连接至当前层的无线交换机。

教学区中用网需求量大，信息点数量多且密集。教学区共包含2栋楼，上连的两台汇聚交换机分别与两栋楼中所有的接入交换机连接，也就是一台接入交换机上连了两台汇聚交换机，这样的冗余设计可以确保高峰时期网络的稳定性。

办公及服务数据区主要包含三个部分，即实验室/机房、办公楼和服务数据中心。

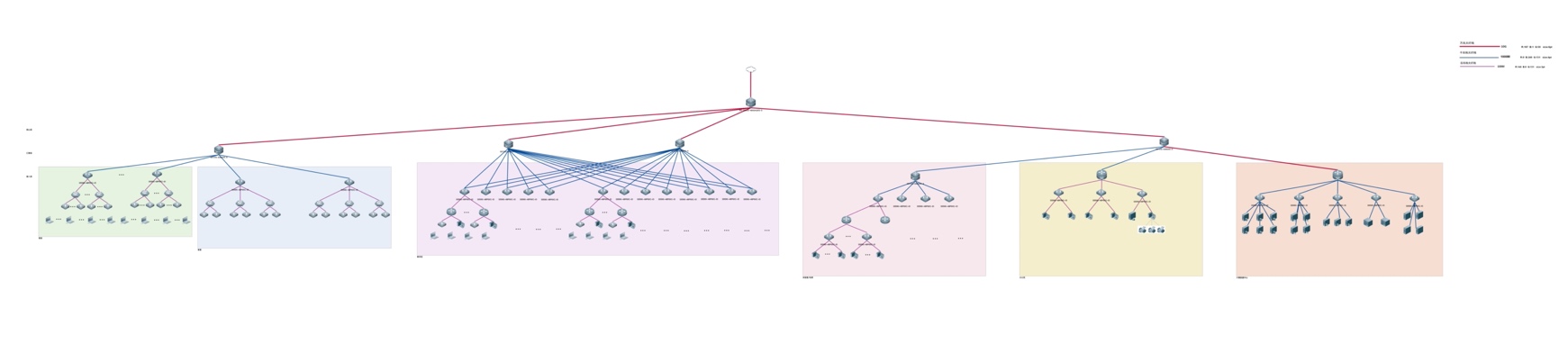
其中实验室/机房选用一台性能较高的交换机上接汇聚层交换机，下接四个接入层交换机，均使用百兆连接。每台接入交换机下接当前层的路由器，每个路由器接当前机房中所有接入交换机，机房中设备接入接入交换机以接入校园网，均采用百兆光纤。

办公区中由一台高端路由器上接汇聚层交换机，下接所有接入交换机，办公设备接入交换机进行上网，同时设立一台打印服务器用于处理打印请求。均采用百兆光纤。

计算数据中心共5台接入交换机，分别上接汇聚层，下接各种服务器，如数据库服务器、FTP服务器、Web服务器、DNS服务器、邮件服务器、GPU服务器、计算型服务器等。其中上接汇聚层采用万兆光纤连接到一个高端路由器，下接接入交换机采用千兆光纤，接入交换机与各个服务器之间同样使用千兆光纤进行连接。

##### 2、网络拓扑图

上述网络设计的拓扑图如下



（图片过宽，考虑到阅读体验已旋转放置，可另存到本地放大查看）

##### 3、网络功能设计

使用VLAN划分不同VLAN子网，限制广播域大小，提升网络性能与安全性。

#### 三、广域网设计

##### 1、方案选型

由于该校只有一个校区，暂时不需要考虑校区间的连接，因此广域网设计部分只需要考虑接入ISP与CERNET即可。

选择采用光纤企业专线——万兆城域以太网，向中国联通、中国电信、中国移动等服务商申请万兆企业专线，由光纤接入核心交换机，同时将CERNET接入核心交换机。

##### 2、具体设计

拓扑图如下

图示

描述已自动生成

##### 3、VPN服务

由于校内部分老师出差时有访问校园网的需求，学生在校外期间也不时会需要使用校园网中一些服务，需要对外提供VPN服务，使师生不在局域网内仍能正常通过VPN连接校园网。

VPN服务由局域网内VPN服务器提供，以下是部分拓扑，其中交换机为上文中服务数据中心区的一台接入交换机。

图示

描述已自动生成

#### 四、服务器系统设计

##### 1、服务器设备选型

1.1 硬件设备选型

华为超聚变FusionServer 2288H V5共5台，用作DNS、Web、VPN、邮件服务器。

华为OceanStor 5110V5存储服务器共10台，用作FTP及数据库服务器。

浪潮(INSPUR)NF5468M5 GPU服务器共2台，用作GPU算力服务器。

珑京LY2219T-12A双路AMD EPYC CPU服务器，用作CPU算力服务器。

1.2 操作系统选型

FTP服务器、DNS服务器、数据库服务器、Web服务器、VPN服务器、邮件服务器、算力服务器等均选用Linux操作系统，可以选择生态良好、稳定性高的发行版，如Ubuntu 18.04 LTS、Ubuntu 20.04 LTS、CentOS 7等。

GPU服务器主要供计算机视觉方向研究使用，由于NVIDIA驱动在Linux系统上无法发挥显卡的全部性能，因此采用Windows Server系操作系统，如Windows Server 2019等。

1.3 功能（软件）选型

FTP服务端软件选用FileZilla；数据库选用MySQL；Web服务器根据使用的技术栈不同选用不同软件，最终统一由Nginx进行转发；VPN服务器可使用SoftEther VPN；邮件服务器使用postfix提供SMTP协议支持，使用dovecot提供IMAP/POP3协议支持；GPU服务器安装NVIDIA CUDA等驱动软件，安装Python等计算机视觉常用语言供科研使用；算力服务器安装通用服务器软件即可。

##### 2、具体设计

2.1 FTP服务器

使用Ubuntu 20.04 LTS操作系统，安装FileZilla Server，提供FTP服务。

2.2 数据库服务器

使用CentOS 7 操作系统，安装MySQL，提供数据库服务。

2.3 Web服务器

使用Ubuntu 20.04 LTS操作系统，安装Tomcat、Nginx等，提供Web服务。

2.4 VPN服务器

使用CentOS 7操作系统，安装SoftEther VPN，提供VPN服务。

2.5 邮件服务器

使用Ubuntu 20.04 LTS操作系统，安装postfix提供SMTP协议支持，安装dovecot提供IMAP/POP3协议支持，同时配合Web服务器部署邮箱WebApp，提供完整的电子邮件服务。

2.5 GPU服务器

使用Windows Server 2019操作系统，安装NVIDIA驱动与Python等，为计算机视觉方向研究提供支持。

2.6 算力服务器

使用Ubuntu 20.04 LTS操作系统，安装必要软件为师生提供算力服务。

##### 2.7 DNS服务器

使用Ubuntu 20.04 LTS操作系统，为校园网内提供域名服务。

学生本人签字：

日期： 2022年 12月 11日

**主讲教师评分及评语：**

（如果学生考核资料上已有评分及评语，可不做此项）