

《计算机网络规划与设计》教学大纲

课程名称：计算机网络规划与设计（Computer Network Plan and Design）

课程编码：1021572006

学分/总学时：2.5/50

开课单位：物理与电子信息工程学院

面向专业：网络工程

一、课程的性质、目的和任务

本课程是网络工程专业的方向限选课，通过本课程的学习，使学生具有根据网络需求进行网络规划设计的能力，并达到网络从业人员中的网络工程师水平。本课程重点关注学生：1) 网络规划与设计的流程；2) 网络需求分析的能力；3) 网络逻辑设计与物理设计的能力；4) 网络方案撰写能力；5) 学习能力的培养；6) 沟通与表达能力的培养。

本课程的理论教学以计算机网络规划与设计流程和规范为主线，介绍如何根据网络需求进行网络拓扑设计与物理设计、网络设备的选型、IP 与路由设计、VLAN 设计、安全设计、接入设计、服务器群或数据中心设计的方法、规范与要点，以及网络系统解决方案撰写的基本规范。

本课程的实践教学内容包括初识网络拓扑、PPP 的配置与管理、FR 的配置与管理、网络拓扑的设计、IP 与路由的规划设计、安全的规划设计、网络综合方案设计，以及网络方案的编写。通过该教学环节使学生在掌握计算机网络规划与设计方法学基础上，具备根据网络需求进行逻辑设计与物理设计以及方案撰写的能力。

二、学习本课程学生应掌握的前设课程知识

计算机网络基础路由与交换技术 计算机网络安全 无线与移动网技术 数据中心与云计算

三、学时分配

表 1 学时分配与统计

类别	课内学时	课外学时（最低要求，不计开放实践项目）
理论教学	26	26
实验教学	18	27
案例研讨 #	6	12
开放实践项目 *（可选）	0	≥36
合计	50	≥72+36

#：案例研讨指师生之间就本课程内容所进行的 3 次专门性的案例分析与讨论。

* 开放实践项目是指由学生自主完成的课外实践项目，项目内容是对本课程教学内容的一些延伸与扩展，见本大纲“六、课外学习”部分，采用不做强制要求的可选方式。

四、课程内容和基本要求

1、理论教学

表 2 理论教学内容与基本要求

章次	内容	教学目标			学时数
		了解	理解	掌握	
第 1 章计算机网络规划与设计概述	1. 网络的应用	√			2
	2. 网络规划与设计的必要性设计原则		√		
	3. 计算机网络规划与设计过程			√	
第 2 章计算机网络规划与设计方法学	1. 三层设计模型			√	4
	2. 分级设计指导原则		√		
	3. 网络设计工具与软件			√	
	#案例研讨：网络拓扑			√	
第 3 章需求分析	1. 建网目标		√		2
	2. 项目目标		√		
	3. 信息点数目及分布情况		√		
	4. 应用需求		√		
	5. 网络需求		√		
	6. 安全需求		√		
第 4 章网络技术的选择	1. 主干技术的选择与设计			√	6
	2. 广域网/接入技术的选择与设计 (PPP、FR、XPON、DSL、HFC、代理服务服务器等)			√	
	3. 具体案例的规划与设计			√	
第 5 章网络拓扑的设计	1. 冗余网络拓扑设计		√		8
	2. 模块化网络拓扑设计		√		
	3. 主要网络设备的选择			√	
	4. 服务器群/数据中心的规划与设计		√		
	5. 综合布线		√		
	6. SAN		√		
	7. 网络拓扑的设计案例分析			√	
	#案例研讨 1：网络设备的选择与配置				
	#案例研讨 2：数据中心的规划与设计			√	
第 6 章 IP 的	1. 网络层地址分配原则		√		2

章次	内容	教学目标			学时数
		了解	理解	掌握	
规划与设计	2. 层次化地址分配模型		√		
	3. VLAN 与 IP 子网的划分			√	
	4. 具体案例的讲解		√		
第 7 章路由的规划与设计	1. 路由协议		√		4
	2. VLAN 之间通信的方法			√	
	3. 路由选择考虑因素		√		
	4. 路由选择协议设计			√	
	5. OSPF 互联网络设计			√	
	6. 具体案例的实施		√		
	#案例研讨：IP 寻址、路由的设计			√	
第 8 章安全的规划与设计	1. 网络攻击的防护		√		2
	2. NAT 的应用			√	
	3. 防火墙的规划与设计			√	
	4. VPN 的应用			√	
	5. 接入层交换机安全的设计			√	
	6. 安全的设计案例		√		
第 9 章网络方案的撰写	1. 网络系统集成方案的撰写			√	2
	2. 网络系统集成投标书的主要组成		√		

2、实验教学

表 3 实践教学内容与基本要求

实验名称(学时)	实验目的	实验内容	学时
1. 初识网络拓扑	1. 理解园区网的层次模型 2. 对现有拓扑结构案例进行分析 3. 熟练掌握使用 VISIO 软件画网络拓扑结构 4. 理解主流的核心网络设备的性能指标	1. 对网络案例的网络拓扑进行分析 2. 认识和熟悉常见的网络拓扑结构的画法 3. 熟悉主流的网络设备型号及其性能指标	2
2. PPP 的配置与管理	1. 理解 PPP 的工作原理作用 2. 掌握在同步串行链路中的 PPP 基本配置 3. 掌握 PPP 的两种验证方式及其配置要点	1. 配置两台路由器之间的串行链路的数据链路层协议为 PPP 2. 配置 PPP 的认证方式为 PAP 3. 配置 PPP 的认证方式为 CHAP 4. 验证 PPP 的配置	2

3. FR 的配置与管理	1. 熟悉 FR 这种广域网技术的技术要点与基本架构 2. 了解 FR 通信中基本配置与可选配置所包含的内容 3. 掌握在路由器构成的仿真 FR 环境中的帧中继配置	1. 配置路由器各个端口及主机的 IP 地址使得节点之间可以互相 ping 通，配置路由协议使得不同网络的主机能够互相 ping 通； 2. 配置路由器 R1 和 R2 的串行链路的数据链路层封装协议为 FR； 3. 将路由器中间路由器仿真为 FR 交换机	2
4. 网络拓扑的设计	1. 掌握 VISIO 软件的使用 2. 掌握网络层次模型设计方法 3. 掌握根据网络需求进行网络拓扑设计和主要设备选型的原理	1. 根据某一企业案例的需求设计该网络的逻辑拓扑结构； 2. 根据需求进行设备的选型及数量的计算	2
5. IP 与路由的规划设计	1. 掌握根据网络需求以及所设计的逻辑拓扑结构进行 IP 与 VLAN 的规划与设计的原理及过程 2. 掌握根据网络需求进行路由规划与设计的原理及过程	1. 根据企业案例的需求与逻辑拓扑结构进行 IP 与 VLAN 的规划与设计 2. 根据企业案例的需求与逻辑拓扑结构进行路由的规划与设计	4
6. 安全的规划设计与实施	1. 理解园区网中常用的安全部署方法； 2. 掌握根据网络需求以及逻辑拓扑结构进行安全设计的规则	1. 根据企业案例的需求与逻辑拓扑结构进行安全的规划与设计	4
7. 网络综合方案设计与实施	1. 关于本课程所提供的综合设计性实验，训练与考察学生运用路由与交换、安全进行互连网络综合规划设计的能力。 2. 掌握网络拓扑设计的方法 3. 掌握 IP、VLAN 规划的方法 4. 掌握路由规划的方法 5. 掌握采用私有地址的园区网络与外部公有网络之间的通信方案设计 6. 本次实验的考核结果将作为学生的实践技能测试成绩，按教学大纲规定的比例计入课程考核成绩	1. 选题并进行需求的分析（注：所给定的模拟案例中需要包括 VLAN 需求、路由需求、内网与外部公有网络部的连接需求等基本内容） 2. 必要的规划与设计，并将设计要点（包括拓扑结构、IP 规划、路由规划、NAT 规划和测试方法说明等）以书面方式记录，在完成实验时需要上交指导教师。 3. 根据实验室提供的设备与组件，完成园区互连网络的相关配置，并使之能够正常运行。 4. 口头回答指导教师在现场提出的相关问题	2

五、教学方法

1、在理论教学中设计了三次案例讨论，即把学生分为若干小组，每个小组在课前小组讨论进行相关工程案例的分析与设计，并制作用于课堂演示与讨论的 PPT；课堂讨论阶段，每组推选一个报告人，进行限定时间的报告演示，然后进行讨论、点评。

2、在实践环节中，实验 2、3 采用了实验环节采用问题与案例驱动的分级实践教学模式。而综合设计性实验采用某个具体的企业网络为原型，进行相关的需求分析与网络设计。

六、课外学习

1、理论部分

- 1) 课前预习、课后复习
- 2) 对每个的案例研讨进行课外的准备，讨论，并制作相关PPT
- 3) 广域网工程案例研读
- 4) 城域网工程案例研读
- 5) 园区网工程案例研读
- 6) 网络设计相关标准与行业规范的研读
- 7) 布线标准（EIA/TIA 568综合布线和TIA/EIA TSB-72集中式光纤布线）的研读

2、实践部分

- 1) “温州大学学生网络实践与创新俱乐部”组织的相关实践活动*
- 2) 开放实践项目----广域网及其接入的规划与部署
- 3) 参加温州大学大学生网络工程大赛之网络规划与设计大赛（可选）

*注：“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”为面向网络工程学生的专业实习社团，社团实践活动的具体内容根据主流网络技术及其应用的发展演变会进行相应的调整与更新。

七、课程教学目标的实现方法与途径

表 4 课程教学目标分解与实现途径说明

课程教学一级目标	三级子目标 (注：来自本专业的培养标准)	教与学的方式方法
1. 知识	1.3.1 互连网工程方向	通过课堂讲授与讨论、习题练习、实验实训等环节。
2. 能力	2.2.1 路由器与交换机的配置与管理能力	通过课外讨论、课内实验教学、课外实践等环节。
	2.2.2 无线网络的配置与管理的能力	通过课外讨论、课内实验教学、课外实践等环节。
	2.2.3 IP 语音通信的配置与管理能力	通过课外讨论、课内实验教学、课外实践等环节。
	2.2.4 网络安全的配置与管理能力	通过课外讨论、课内实验教学、课外实践等环节。
	2.2.5 中小型园区网络的初步设计能力	通过课堂讲授、课内实践教学、开放实践项目、课外与课内讨论、创新活动、

		学生科研, 竞赛等形式培养学对中小型园区网络的初步设计能力。等环节。
	2.3.1 具有网络工程需求分析能力与问题抽取能力	通过课堂讲授、案例分析、课内外研讨、课内实践教学等环节进行培养。
	2.3.2 具有根据需求进行网络工程解决方案规划与设计的能力	通过课堂讲授、课内实践教学、开放实践项目、课外与课内讨论等环节培养。
	2.3.3 具有根据网络工程解决方案进行网络系统部署与实施的能力	通过课内课外实践活动、创新活动、开放项目、学生科研, 竞赛、职业认证等形式培养学生的网络系统部署与实施的能力。
	2.3.5 具有确保网络系统可靠、有效、安全运行的技术管理与维护能力	通过课堂讲授、课内课外实践、创新活动、开放项目等环节培养
	2.3.8 编纂网络系统集成方案能力	通过课堂讨论、课内外实践、撰写网络集成方案大作业形式培养
	2.3.9 网络新技术、新产品的快速响应与运用能力	课外学习、课外讨论、课内外实践、开放实践项目等形式培养
	2.5.1 工程创新能力	通过课内外案例讨论、创新活动、开放实践项目、学生网络实践与创新俱乐部实践活动, 培养学生工程创新能力。
	2.5.2 创业能力	通过开放项目、学生网络实践与创新俱乐部实践活动、学生科研, 培养学生创业能力。
	2.5.3 终身学习能力	通过课外实践创新活动、开放实践项目、课外学习读书报告、学生网络实践与创新俱乐部实践活动等形式
	2.6.1 团队合作能力	通过小组研讨、项目组形式的实践教学等形式
	2.6.2 人际沟通与交流能力	通过小组研讨、课堂学生展示与演讲、小组讨论、项目组形式的课内外实践教学、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”相关活动。
	2.6.3 国际化交流与合作能力	通过本课程提供的参考英文教材, 培养学生用英文进行专业阅读的初步能力。
	2.6.4 信息获取能力	通过课外理论与实践学习, 特别是课内外案例讨论、开放实践项目、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等进行培养。
3. 素质	3.1.1 勇于探究与实践的科学精神	课内外研讨、开放实践项目、读书报告、新技术报告大赛、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等环节。
	3.1.2 讲求实效的职业精神	通过课外讲座、企业参观、开放实践项目、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动等环节。
	3.2.1 在法律和制度框架下的工作能力	通过课内教学、课外理论与实践学习、课外讲座、“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”实践活动中的学生实验员制度。

八、教材及学生参考书

教材:

- 1、《网络规划与设计教程》 杨雅辉主编 高等教育出版社 2008 年出版

参考书:

- 1、《计算机网络规划与设计》 段水福主编浙江大学出版社 2005 年出版。
- 2、《网络工程规划与设计》陈向阳等 清华大学出版社 2007 年出版
- 3、《网络工程设计教程系统集成方法》 陈鸣 北京希望电子出版社 2002 年出版

九、课程考核方式及成绩评定方法

本课程考核由期末大作业、实践考核和平时成绩三部分组成。其中平时成绩含平时考勤和学习态度,案例研讨、比例 20~25% ;实验成绩比例 20%;期末大作业成绩比例 55~60%。期末大作业为系统集成方案(详细)

实验考核涉及技能考核、实验报告和学习态度三大部分。技能考核依托综合设计性实验“园区互连网络的综合设计”的成绩来评定,评定时主要考虑下列三种因素的结合:1)书面方案的检查与评价;2)环境配置与运行状态的测评;3)口试。学习态度由平时实验出勤、实验预习和实验课内表现等因素来评定。上述各部分在实验考核成绩中的比例如表 2 所示。

表 2: 实验考核成绩评定

评价因子	技能考核	实验报告	实验态度(含出勤与课堂表现)	实验预习
比例	50%	20%	20%	10%

十、编制与审核

编制人: 张纯容

审核人: 施晓秋

2012 年 12 月 28 日