**《计算机通信与网络（含实验）》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：计算机通信与网络（含实验） | 课程代码：TELE2112 |
| 英文名称：Computer Communications and Networks | |
| 课程性质：专业必修课程 | 学分/学时：3 |
| 开课学期：第二学期 |  |
| 适用专业：通信工程 | |
| 先修课程：通信原理 | |
| 后续课程： | |
| 开课单位：电子信息学院 | 课程负责人：沈纲祥 |
| 大纲执笔人：沈纲祥 | 大纲审核人： |

一、课程性质和教学目标

**课程性质**：计算机通信与网络是通信工程专业一门重要的专业基础课，是通信工程专业必修的主干核心课。本课程采用教师知识讲授为主，实验为辅的教学模式，旨在让学生初步掌握计算机网络的体系架构和相关的核心协议的工作原理和规则。

**教学目标**：计算机通信与网络是讲授计算机网络的体系架构及相关各层功能协议的课程，通过课程讲解和实验等环节，让学生对计算机网络的体系架构和功能协议有一个全面而系统的认知，培养学生对计算机通信网络复杂系统分解和集成的分析解决能力。本课程的具体教学目标如下：

1. 能够针对计算机通信网络中的工程问题建立合适的数学模型；
2. 能分析和判断计算机通信网络协议中的关键环节，并获得有效结论；
3. 能使用专业知识描述分析计算机通信网络中数据传输过程；
4. 了解计算机通信网络的体系架构和协议构成,了解与计算机通信网络相关的技术标准（如TCP/IP，IEEE 802.3等标准）。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 1、工程知识 | 1-4理解系统的概念及其在电子、通信相关领域的体现，能将专业知识用于描述和分析复杂工程问题的解决方案。 | 教学目标1 |
| 2、问题分析 | 2-3能运用基本原理分析复杂工程问题，以得获得有效结论。 | 教学目标2 |
| 4、研究 | 4-1能对电子信息相关领域的基本原理进行研究和实验验证。 | 教学目标3 |
| 6、工程和社会 | 6-2了解电子、通信相关领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。 | 教学目标4 |

三、课程教学内容及学时分配（重点内容：★；难点内容：Δ）

1. **概述（6学时）（支撑课程目标1，6）**
   1. 计算机网络在信息时代中的作用
   2. 因特网概述★
   3. 因特网组成★
   4. 计算机网络在我国的发展
   5. 计算机网络的类别
   6. 计算机网络的性能★
   7. 计算机网络体系结构★Δ

* **目标及要求：**

1. 通过概述的介绍，使得学生掌握计算机网络的基本概念，介绍计算机网络的发展；
2. 熟悉计算机网络的性能指标及分层体系结构，了解服务、协议等概念。

* **作业内容：**

强化对计算机网络的认识，加强对计算机通信协议的了解和掌握，因特网两大组成部分的特点以及它们各自的工作方式，计算机网络常用的性能指标，网络协议的三个要素以及各自含义。

* **讨论内容：**

因特网发展的三个阶段，因特网的边缘和核心部分的作用，电路交换，报文交换和分组交换之间的区别以及优缺点，五层协议的网络体系结构的要点。

* **自学拓展：**

回顾通信原理中通信的基本概念，通信方式以及通信系统的性能指标。

1. **物理层（3学时）（支撑课程目标1，6）**

2.1物理层的基本概念

2.2数据通信的基本知识★

2.3物理层下面的传输媒体

2.4信道复用技术★

2.5数字传输系统★Δ

2.6宽带接入技术★

* **目标及要求：**

1. 通过物理层章节的介绍，使得学生了解物理层的基本概念，掌握数据通信的基本知识；
2. 掌握常用的信道复用技术及宽带接入技术（如ADSL, HFC, FTTx)。

* **作业内容：**

了解物理层需要解决的问题以及物理层的主要特点，信道复用技术的分类，比较ADSL，HFC，FTTx以及无线接入技术的优缺点。

* **讨论内容：**

物理层的主要任务，数据通信系统的三大部分，数据和信号的区别，模拟/数字信号，常用信道复用技术的优缺点。

* **自学拓展：**

通过相关资料，了解各类信道复用技术的实际应用，回顾通信原理，更深一步的掌握传输媒体的相关知识。

1. **数据链路层（6学时）（支撑课程目标1，2，6）**

3.1 使用点对点信道的数据链路层★

3.2点对点协议PPP★

3.3使用广播信道的数据链路层★Δ

3.4使用广播信道的以太网

3.5扩展的以太网★Δ

3.6高速以太网★

* **目标及要求：**

1. 掌握数据链路层两种信道的基本工作原理协议（点对点和广播信道）；
2. 掌握数据链路层三个基本问题（封装成帧、透明传输、差错控制），掌握在链路层扩展以太网的方法；
3. 了解相关设备如适配器、集线器的应用场合。

* **作业内容：**

数据链路层的三个基本问题，PPP协议的主要特点以及工作状态的种类，以太网的CSMA/CD协议的要点，网桥的自学习和转发帧的一般步骤。

* **讨论内容：**

计算机通过适配器和局域网进行通信的过程，传播时延对载波监听的影响，以太网的扩展方法。

* **自学拓展：**

回顾第二章物理层，熟练掌握这两层在计算机网络体系中的地位，思考如何才能做到网络的可靠传输。

1. **网络层（9学时）（支撑课程目标1，2，6）**

4.1网络层提供的两种服务★

4.2网际协议IP★

4.3划分子网和构造超网

4.4网际控制报文协议ICMP★

4.5因特网的路由选择协议★Δ

4.6IP多播

4.7虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT

* **目标及要求：**

1. 掌握网络层提供的两种服务及其各自特点，掌握网际协议IP，掌握物理地址与IP地址之间相互联系的ARP协议的工作原理；
2. 了解划分子网与构造超网的基本概念；
3. 掌握常见路由选择协议的工作原理。

* **作业内容：**

正确辨认IP地址的网络类型，网络层向上提供的两种服务种类以及其优缺点，根据路由表信息，确定路由的下一跳，掌握RIP，OSPF和BGP路由选择协议的主要特点，路由表的更新。

* **讨论内容：**

网络层提供的两种服务，分组在互联网中的传送，IP地址和硬件地址的区别，ARP的工作原理以及ARP的四种典型情况，IP层转发分组的流程，使用了子网掩码后应怎样查找路由表。

* **自学拓展：**

查找身边计算机的IP地址，正确划分其所属的IP地址类型，掌握IP地址的分类，查找资料熟悉压缩技术，提高使用二叉线索查找路由表的速度。

1. **期中考试（3学时）**

随堂期中考试

1. **运输层（9学时）（支撑课程目标1，2，6）**

6.1运输层协议概述★

6.2用户数据报协议UDP★

6.3传输控制协议TCP概述★

6.4可靠传输的工作原理★

6.5TCP报文段的首部格式

6.6TCP可靠传输的实现

6.7TCP的流量控制

6.8TCP的拥塞控制★Δ

6.9TCP的运输连接管理★Δ

* **目标及要求：**

1. 了解运输层协议概述内容，掌握运输层协议的特点和提供的两种服务（TCP、UDP）区别及应用场合；
2. 掌握TCP协议的工作过程，掌握其可靠传输原理（停止等待和滑动窗口协议）；
3. 掌握TCP协议中流量控制和拥塞控制的实现过程；
4. 掌握TCP运输连接管理的建立和释放过程，回顾运输层的功能及协议内容。

* **作业内容：**

运输层在协议栈中的地位与作用，UDP与TCP之间的区别，以字节为单位的滑动窗口，慢开始和拥塞避免算法的实现，TCP连接释放的过程，TCP超时重传问题。

* **讨论内容：**

运输层协议与网络层协议的主要区别，TCP的可靠传输、流量控制和拥塞控制等问题，TCP的缓存和窗口的关系，超时重传时间的选择，利用可变窗口进行流量控制的举例，拥塞控制所起的作用。

* **自学拓展：**

回顾计算机基础知识，理解主机和进程的概念，通过查阅资料，了解常用的熟知端口号，熟练掌握TCP协议的相关问题，思考网络通信的具体实现方法。

1. **实验（一）RS-232-C异步串行口通信（3学时）**

* **目标及要求：**

1. 加强对物理层和数据链路层的理解；
2. 掌握利用RS-232C实现异步串行口通信。
3. **应用层（9学时）（支撑课程目标1，6）**
   1. 域名系统DNS★
   2. 文件传送协议
   3. 远程终端协议TELNET
   4. 万维网WWW★Δ
   5. 电子邮件★
   6. 动态主机配置协议DHCP★
   7. 简单网络管理协议SNMP
   8. 应用进程跨越网络的通信

* **目标及要求：**

1. 掌握应用层的作用，熟悉DNS域名系统及域名结构；
2. 掌握递归查询及迭代查询的工作原理，掌握FTP、TFTP、Telnet基本协议内容；
3. 掌握万维网的HTTP协议，以及万维网的两种不同的信息搜索引擎；
4. 掌握DHCP的特点，掌握基于万维网的电子邮件系统的特点。

* **作业内容：**

了解因特网域名的结构，掌握域名系统的主要功能，文件传送协议FTP的主要工作过程，简单文件传送协议TFTP与FTP的主要区别，SMTP通信的三个阶段的过程，邮局协议POP的工作过程，基于万维网的电子邮件系统的特点。

* **讨论内容：**

因特网的域名空间，DNS划分区以及DNS查询，FTP使用的两个TCP连接，万维网提供的分布式服务以及万维网的工作过程，代理服务器的作用，Google搜索技术的特点，基于万维网的电子邮件的工作过程，MIME与SMTP的关系，网络管理的一般模型。

* **自学拓展：**

结合前五章内容，分别从宏观和微观上熟悉计算机网络体系，复习客户-服务器通信方式，掌握应用层的诸多协议，联系实际日常生活中邮件通信，深入掌握简单电子邮件传送协议SMTP通信的三个阶段。

1. **实验（二）WinSock通信（3学时）**

* **目标及要求：**

1. 加深对运输层及应用层的理解；
2. 了解局域网的组成和连接方法；
3. 了解网络通信的具体实现方法。
4. **期末复习课（3学时）**

* **目标及要求：**

1. 掌握本课程的重点内容，答疑课程重难点。

四、教学方法

1. 阐述基本原理，体系架构及协议规则，培养学生系统工程设计思想和对抽象规则的理解应用能力；
2. 采用多媒体课件和传统教学方式相结合进行教学；
3. 通过实验验证让学生对课程理论知识具有形象的理解。

五、考核及成绩评定方式

**考核方式**：闭卷笔试65%（期末，期中），平时成绩25%（课堂表现、作业、小测验及出勤情况），实验报告10%

**成绩评定方式**：平时25%（支撑教学目标1、2、3、4）；期中30%（支撑教学目标1、2、3、4）：期末35%（支撑教学目标1、2、3、4）；实验报告10%（支撑教学目标3）。

课程目标达成情况及考试成绩评定占比（%）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程教学目标 | 毕业要求 | 考试和评价方式成绩占比（%） | | | | 成绩比例（%） |
| 平时成绩 | 实验报告 | 期中考试 | 期末考试 |
| 教学目标1 | 1-4理解系统的概念及其在电子、通信相关领域的体现，能将专业知识用于描述和分析复杂工程问题的解决方案。 | 5 |  | 9 | 10 | 34 |
| 教学目标2 | 2-3能运用基本原理分析复杂工程问题，以得获得有效结论。 | 15 |  | 9 | 10 | 34 |
| 教学目标3 | 4-1能对电子信息相关领域的基本原理进行研究和实验验证。 | 1 | 10 | 9 | 10 | 30 |
| 教学目标4 | 6-2了解电子、通信相关领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。 | 4 |  | 3 | 5 | 12 |
| 合计 | | 25 | 10 | 30 | 35 | 100 |

**实验报告评价标准：**

**实验成绩评价标准：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 基本要求 | 评价标准 | | | | 成绩比例（%） |
| 优秀 | 良好 | 合格 | 不合格 |
| 实验1 | 加强对物理层和数据链路层的理解；  掌握利用RS-232C实现异步串行口通信。（支撑毕业要求4-1） | 能完成串行通信的程序，对不同参数配置下的运行结果进行有效分析；实验报告撰写规范，内容完整，条理清晰；自己努力完成，没有抄袭；有核心问题的心得体会、有创意，有自己的个人见解和想法。 | 参照程序的主要语句能完成串行通信程序，能对运行结果进行分析；实验报告撰写规范，内容比较完整；自己努力完成，没有抄袭。有核心问题的心得体会，但自己的个人见解和想法较少。 | 能选择参数对串行通信程序进行修改；实验报告撰写尚规范，内容基本完整；自己努力完成，没有抄袭。核心问题的心得体会较少，无创意和个人想法。 | 不理解不同参数对串口通信的影响；没有交实验报告；或者基本上是抄袭；或者内容太空泛，太简单。 | 25 |
| 正确连接串口线，能运用C++编程实现串口通信程序，能实现两台PC机各种字符的通信（支撑毕业要求4-3） | 能独立使用C++完成串口通信程序，结果正确；能实现两台PC机通过串口进行正确通信。 | 能使用C++完成串口通信程序，能通过串口实现两台PC机通信。 | 能使用C++进行编程，能通过串口连通PC机。 | 不会使用C++实现串口通信；不会连接串口线。 | 25 |
| 实验2 | 能够理解运输层及应用层的基本原理；能用WinSock协议实现PC机的通信。  （支撑毕业要求4-3） | 能完成WinSock通信的服务器和客户端的程序，对不同参数配置下的运行结果进行有效分析实验报告撰写规范，内容完整，条理清晰；自己努力完成，没有抄袭；有核心问题的心得体会、有创意，有自己的个人见解和想法。 | 参照程序的主要语句能完成WinSock通信的客户端或服务器的程序，能对运行结果进行分析；实验报告撰写规范，内容比较完整；自己努力完成，没有抄袭。有核心问题的心得体会，但自己的个人见解和想法较少。 | 能选择参数对WinSock通信程序进行修改；对处理结果的分析能力较弱；实验报告撰写尚规范，内容基本完整；自己努力完成，没有抄袭。核心问题的心得体会较少，无创意和个人想法。 | 没有交实验报告；或者基本上是抄袭；或者内容太空泛，太简单。 | 25 |
| 能运用C++编程实现WinSock通信程序，能实现客户端与服务器的各种字符的通信（支撑毕业要求4-3） | 能独立使用C++完成WinSock通信程序，结果正确；能实现客户端与服务器的正确通信。 | 能使用C++完成WinSock通信程序，能实现PC机通信。 | 能使用C++进行编程，能通过连通PC机。 | 不会使用C++实现WinSock通信。 | 25 |

注：该表格中比例为各个实验占实验总成绩的比例。

**考试考核评价标准：**

**期中考试考核评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 基本要求 | 达成情况评价标准 | | | | 成绩比例（%） |
| 优秀>0.9 | 良好>0.7 | 合格>0.6 | 不合格<0.6 |
| 教学目标1 | 掌握并了解计算机网络中相关概念的基本定义、基本性质和数学表达。 | 定义清晰，能准确地描述基本定义及性质，并对数学表达掌握完整。 | 定义清晰，但对基本概念的性质不完全了解，只能掌握部分数学表达。 | 了解基本定义和性质，知道有相关的数学表述形式。 | 不清楚定义和性质，并对相关的数学表达完全不了解。 | 9 |
| 教学目标2 | 能运用知识对计算机网络中涉及的基本问题进行简单分析；并能针对相关应用做分析与比较 | 运用的原理和方法准确、清晰，能完成对特定的网络问题的分析，并进行一定的应用和比较说明。 | 能清楚掌握原理和方法，但在分析和运用上还不熟练，对知识点的应用及比较不够完善。 | 了解基本原理和方法的应用方向及分析的手段，但对特定的网络问题无法获得准确的分析结果。 | 不清楚原理和方法如何应用到分析与比较中。 | 9 |
| 教学目标3 | 具备若干组网、建网、用网工程问题的分析及知识应用能力 | 掌握和了解若干组网、建网、用网工程的计算分析方法，并能灵活运用基础知识对应用型问题进行解答。 | 基本清楚若干组网、建网、用网工程的计算分析方法，能运用基础知识对应用型问题进行部分解答。 | 了解基础组网、建网、用网工程问题的计算分析方法，但对应用型问题解答不准确。 | 不清楚基本组网、建网、用网问题的计算分析方法，无法对应用型问题进行解答。 | 9 |
| 教学目标4 | 熟悉互联网体系结构、相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。 | 熟悉互联网体系结构、相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，在设计网络中考虑相关因素。 | 基本清楚互联网体系结构、主要的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。对实际问题进行部分解答。 | 了解互联网体系结构、基本的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。但对实际问题解答不准确。 | 不清楚互联网体系结构、主要的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。无法对应用型问题进行解答。 | 3 |

**期末考试考核评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 基本要求 | 达成情况评价标准 | | | | 成绩比例（%） |
| 优秀>0.9 | 良好>0.7 | 合格>0.6 | 不合格<0.6 |
| 教学目标1 | 掌握并了解计算机网络中相关概念的基本定义、基本性质和数学表达。 | 定义清晰，能准确地描述基本定义及性质，并对数学表达掌握完整。 | 定义清晰，但对基本概念的性质不完全了解，只能掌握部分数学表达。 | 了解基本定义和性质，知道有相关的数学表述形式。 | 不清楚定义和性质，并对相关的数学表达完全不了解。 | 10 |
| 教学目标2 | 能运用知识对计算机网络中涉及的基本问题进行简单分析；并能针对相关应用做分析与比较 | 运用的原理和方法准确、清晰，能完成对特定的网络问题的分析，并进行一定的应用和比较说明。 | 能清楚掌握原理和方法，但在分析和运用上还不熟练，对知识点的应用及比较不够完善。 | 了解基本原理和方法的应用方向及分析的手段，但对特定的网络问题无法获得准确的分析结果。 | 不清楚原理和方法如何应用到分析与比较中。 | 10 |
| 教学目标3 | 具备若干组网、建网、用网工程问题的分析及知识应用能力 | 掌握和了解若干组网、建网、用网工程的计算分析方法，并能灵活运用基础知识对应用型问题进行解答。 | 基本清楚若干组网、建网、用网工程的计算分析方法，能运用基础知识对应用型问题进行部分解答。 | 了解基础组网、建网、用网工程问题的计算分析方法，但对应用型问题解答不准确。 | 不清楚基本组网、建网、用网问题的计算分析方法，无法对应用型问题进行解答。 | 10 |
| 教学目标4 | 熟悉互联网体系结构、相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。 | 熟悉互联网体系结构、相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，在设计网络中考虑相关因素。 | 基本清楚互联网体系结构、主要的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。对实际问题进行部分解答。 | 了解互联网体系结构、基本的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。但对实际问题解答不准确。 | 不清楚互联网体系结构、主要的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。无法对应用型问题进行解答。 | 5 |

六、教材及参考书目

教材：谢希仁，《计算机网络》（第6版），电子工业出版社

参考书：Andrew S. Tanenbaum等著，严伟等译，《计算机网络》，清华大学出版社