

《计算机网络》教学大纲

课程编号：112721

课程名称：计算机网络

学时/学分：60/2.5

先修课程：《计算机导论》

适用专业：信息与计算科学

开课教研室：信息与计算科学教研室

一、课程的性质和任务

1. 课程性质：《计算机网络》是信息与计算科学专业的一门选修课程。随着人类步入信息社会，在社会信息化和信息社会化的进程中，数据通信与计算机结合的产物，计算机网络的作用日显重要。作为信息与计算科学专业的人才培养计划中的一个组成部分，计算机网络课程的开设，旨在使该学生能够学习和掌握计算机网络的基本概念、原理、方法，有利于计算机科学与技术理论知识的全面掌握。

2. 课程任务：通过教学，使学生掌握计算机网络的基本原理和最新发展动态，为学生进一步学习基于网络的实际应用奠定坚实的理论基础。

二、课程教学基本要求

由于本课程主要介绍计算机网络的基本原理，所以，主要是课堂讲授，建议采用多媒体教学辅助手段，并辅以实验课。各章节内容中带星号（*）部分为学生选学内容，可视具体情况讲授。

课时分配：

其中理论课 40 课时，实验课 20 课时。

每次课后均布置适当的作业，目的是加深对基本概念的理解，提高实际应用能力。作业量：结合每章内容布置一定量作业，作业内容要涵盖每个知识点。

实验安排 20 学时，主要侧重于对计算机网络各层的深入理解和综合应用。

考核方式：闭卷考查

成绩构成：课程综合成绩评定方法是期末考试 70%+平时成绩 30%；平时成绩考核主要依据是作业、课堂提问、实验等。

三、本课程主要教学内容

第一章 计算机网络概述

1. 教学基本要求

带宽、时延，因特网的边缘部分、核心部分，三种数据交换方式。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

了解计算机网络的形成、发展过程。掌握计算机网络的定义、重要功能与分类方法，计算机网络的性能及衡量标准和计算机网络体系结构。

3. 教学重点和难点

教学重点是计算机网络的体系结构，教学难点是计算机网络协议。

4. 教学内容

(1) 计算机网络在信息时代中的作用

(2) 因特网概述

主要知识点：因特网的定义；因特网发展的三个阶段；因特网标准。

(3) 因特网的组成

主要知识点：因特网的边缘部分；核心部分；三种数据交换方式。

(4) 计算机网络的类别

主要知识点：计算机网络的定义；拓扑结构；通信传播方式；交换功能。

(5) 计算机网络的主要性能指标

主要知识点：带宽；时延；吞吐量；时延带宽积；往返时延。

(6) 计算机网络的体系结构

主要知识点：TCP/IP；OSI/RM；协议；体系结构；分层。

第二章 物理层

1. 教学基本要求

物理层的功能、数据编码、信道复用技术。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

掌握物理层的基本概念及其下的传输媒体，数据通信的基本知识，香农公式，信道复用的分类与特点，了解：宽带接入技术和数字传输系统。

3. 教学重点和难点

教学重点是数据通信的基础知识，信道复用技术；教学难点是数据通信中的信道复用技术。

4. 教学内容

(1) 物理层的基本概念

(2) 数据通信的基础知识

主要知识点：术语；系统模型；信道的极限传输速率。

(3) 数据编码

主要知识点：数字数据—数字信号；数字数据—模拟信号。

(4) 物理层下面的传输媒体

主要知识点：双绞线；同轴电缆；光纤；卫星通信。

(5) 信道复用技术

主要知识点：频分；时分；波分；码分多路复用。

(6) 宽带接入技术

主要知识点：xDSL 技术；HFC 网；FTTx 技术。

第三章 数据链路层

1. 教学基本要求

MAC 地址，MAC 帧格式，以太网及其通信协议。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

掌握数据链路层的基本概念。差错检测的方法，PPP协议、CSMA/CD协议，以太网工作原理。了解数据传输过程中差错产生的原因与性质、数据链路层设备。

3. 教学重点和难点

教学重点是数据链路层数据传输的工作原理，教学难点是CSMA/CD协议

4. 教学内容

(1) 使用点对点信道的数据链路层

主要知识点：数据链路的定义；封装成帧；透明传输；差错检测。

(2) 点对点协议 PPP

主要知识点：PPP 协议的特点；PPP 帧格式。

(3) 使用广播信道的数据链路层

主要知识点：局域网的数据链路层；CSMA/CD 协议。

(4) 使用广播信道的以太网

主要知识点：使用集线器的星形拓扑；MAC 地址；MAC 帧格式。

(5) 扩展的以太网

主要知识点：集线器的优缺点；网桥的结构；以太网交换机；VLAN。

(6) 高速以太网

主要知识点：100BASE-T 以太网；吉比特以太网；10 吉比特以太网。

第四章 网络层

1. 教学基本要求

IP 地址、ARP、IP 数据报的格式，IP 层转发分组的流程。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

了解网络层与网络互联的基本概念、ICMP协议。掌握网络层的功能和提供服务，IP协议

的特点与基本内容，IP地址及子网编址的基本方法，地址解析的基本概念与方法，IP分组的转发与路由选择的原理，Internet路由选择协议的概念，路由器与三层交换的基本工作原理。

3. 教学重点和难点

教学重点是IP协议及其工作原理，教学难点是子网划分及构造超网的方法。

4. 教学内容

(1) 网络层提供的两种服务

主要知识点：虚电路服务，数据报服务。

(2) 网际协议 IP

主要知识点：分类 IP 地址，硬件地址，ARP，IP 数据报的格式，IP 层转发分组的流程。

(3) 划分子网和构造超网

主要知识点：三级 IP 编址，子网掩码，子网划分，划分子网后的数据报的转发流程，变长子网掩码，CIDR。

(4) 因特网控制报文协议 ICMP

主要知识点：ICMP 功能与种类，ICMP 的典型应用。

(5) 因特网的路由选择协议

主要知识点：路由选择算法的特性，内部网关协议，外部网关协议，RIP，OSPF。

(6) ※IP 多播

主要知识点：IP 多播的基本概念，IGMP。

(7) 虚拟专用网 VPN

主要知识点：功能，概念，基本工作原理。

第五章 运输层

1. 教学基本要求

运输层协议、可靠传输的工作原理、TCP 报文。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

了解网络环境中分布式进程通信的基本概念。掌握运输层的基本功能与服务质量，UDP 协议，TCP协议，可靠传输的工作原理。

3. 教学重点和难点

教学重点是TCP、UDP工作原理；教学难点是可靠传输的工作原理

4. 教学内容

(1) 运输层协议概述

主要知识点：运输层的功能；端口；复用；分用。

(2) 用户数据报协议 UDP

主要知识点：UDP 的特点；首部格式。

(3) 传输控制协议 TCP 概述

主要知识点：TCP 的套接字。

(4) 可靠传输的工作原理

主要知识点：停止等待协议；连续 ARQ 协议。

(5) TCP 报文段的首部格式

主要知识点：TCP 报文的首部格式。

(6) TCP 可靠传输的实现

主要知识点：用滑动窗口实现 TCP 可靠传输。

(7) TCP 的流量控制

主要知识点：用滑动窗口控制流量。

(8) TCP 的拥塞控制

主要知识点：拥塞控制原理；拥塞窗口；慢开始；拥塞避免；快重传；快恢复。

(9) TCP 的运输连接管理

主要知识点：TCP 的连接建立；连接释放。

第六章 应用层

1. 教学基本要求

URL, HTTP, HTML、域名系统 DNS。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

了解 FTP、SNMP 的基本工作原理。掌握 DNS、WWW 服务、E-mail、DHCP 的基本工作原理。

3. 教学重点和难点

教学重点是 DNS、FTP、E-mail、DHCP 协议的工作原理；教学难点是 DNS 工作原理。

4. 教学内容

(1) 域名系统 DNS

主要知识点：域名的表示；常见顶级域名；域名解析的过程。

(2) 文件传送协议

主要知识点：FTP 的基本工作原理。

(3) 万维网 WWW

主要知识点：URL；HTTP；HTML。

(4) 电子邮件

主要知识点：电子邮件概述；SMTP；POP3。

四、学时分配

1. 讲授内容及学时分配

章序	内容	课时	备注
一	计算机网络概述	4	
二	物理层	6	
三	数据链路层	6	
四	网络层	12	
五	运输层	6	
六	应用层	6	
合计		40	

2. 实践内容及学时分配

序号	项目名称	内容提要	学时	必/选开
1	网线制作	掌握网线的制作和测试方法，了解标准 568A 与 568B 网线的线序。	2	必做
2	交换机路由器的基本配置	掌握四种配置模式，常用命令的使用方法，熟悉交换机和路由器的使用方法，掌握基本的配置命令。	4	必做
3	Vlan的基本配置	首先，验证广播风暴，体会广播和交换机环路的影响。然后，在一台交换机上划分 VLAN，用 ping 命令测试在同一 VLAN 和 VLAN 中设备的连通性。最后，在交换机上配置 Trunk 端口，用 ping 命令测试在同一 VLAN 和不同 VLAN 中设备连通性。在上述过程中，均需要配置端口镜像，截获 VLAN 数据帧，分析 VLAN 数据帧的格式和 VLAN 标记添加与删除的过程。	4	必做
4	Vlan间通信	利用 S3500 交换机的三层功能，实现 VLAN 间的路由，再次用 ping 命令测试其连通性。利用路由器实现 VLAN 间通信，并测试其连通性。	4	必做
5	静态路由和动态路由	了解路由器的作用，掌握通过静态路由实现网络的连接性；掌握在连续与不连续的子网通过动态路由协议RIP的配置实现网络的互连互通，从而实现信息的共享与传递。	4	必做

6	网络地址转换	掌握内网中的主机通过路由器连接到Internet时的静态地址转换方法；掌握内网中的主机通过路由器连接到Internet时的动态地址转换方法。	2	必做
合计			20	

五、主用教材及参考书

（一）主用教材：

《计算机网络》（第3版）主编：吴功宜 出版社：清华大学出版社 出版时间：2012年。

（二）参考书：

1. 《计算机网络》（第5版）主编：谢希仁 出版社：电子工业出版社 出版时间：2009年。
2. 《用TCP/IP进行网际互连（第一卷）：原理、协议与结构》主编：Douglas E. Comer 出版社：电子工业出版社 出版时间：2013年。
3. 《计算机网络》（第4版）（中文版）主编：Andrew S. Tanenbaum等 出版社：清华大学出版社 出版时间：2012年。

执笔：于云霞 尚游

审定：张秦 梁桂珍