

《计算机网络》教学大纲

课程编号：2009091006

课程名称(中文)：计算机网络

课程名称(英文)：Computer Networks

开课单位：信息技术学院，管理科学与工程学科

学分：4

总学时：72

理论学时：54

实验学时：18

先开课程：无

授课对象：信息管理与信息系统(本科)

考核方式：考试

一、课程的教学目标与任务

《计算机网络》是信息管理与信息系统专业（本科）的一门专业主干课程，同时也是进一步研究 TCP/IP 体系结构与网络互联的前导课程。

本课程围绕计算机网络的基本组成和体系结构，系统地讲述计算机网络系统及其体系结构的基本功能、TCP/IP 分层、网络性能指标、以太网和高速以太网、网络路由、传输层协议、网络应用等，同时通过课堂讲授、课程实验相结合的方式，使学生系统地理解计算机网络的基本概念和工作原理，掌握计算机网络协议的基本分析与设计方法，为以后从事网络规划与管理、系统集成、网络编程等不同应用领域的研究打下深厚的理论基础。

二、课程内容及基本要求

（一）计算机网络概述(4 学时)

本章是该课程的总体概要，主要讲述了计算机网络的基本理论、宏观结构和基础名词，帮助学生快速认识计算机网络，树立计算机网络的体系结构的观念。

本章的具体内容包括：计算机网络的发展历史，计算机网络的性能指标，计算机网络体系结构的基本概念，ISO/OSI 参考模型以及 TCP/IP 体系结构。

1. 基本要求

- (1) 了解计算机网络的发展历史；
- (2) 掌握计算机网络的组成和功能；
- (3) 理解网络体系结构及协议的概念；

- (4) 理解 TCP/IP 体系结构及其层次；
- (5) 理解 ISO/OSI 与 TCP/IP 参考模型的异同点。

2. 重点、难点

重点：计算机网络体系结构

难点：开放系统互连参考模型、协议及其分层的概念

3. 说明

通过举例的教学方法，并引入学生讨论，帮助学生进一步理解网络体系结构。

本部分没有涉及具体实验教学内容。

(二) 物理层(4 学时)

本章是网络通信的基础，主要讲述了计算机网络物理层的基本概念和数据通信的基础理论，帮助学生理解网络通信的原理。

本章的具体内容包括：物理层的基本概念，数据通信的理论基础，数据通信系统的组成和主要技术指标，各种传输介质的基本特征，信道复用技术，数字传输系统，宽带接入技术。

1. 基本要求

- (1) 了解传输介质的基本特征；
- (2) 掌握物理层的基本概念；
- (3) 掌握数据通信和数据通信系统的基本知识；
- (4) 掌握信道的多路复用技术；
- (5) 理解数据的传输和数据的编码与调制技术；
- (6) 了解宽带接入技术。

2. 重点、难点

重点：数据通信基础、信道复用、传输媒体

难点：数字传输、复用技术

3. 说明

通过实物展示加深学生对传输介质的认识。

本部分内容涉及实验，实验内容为：实验一：使用交换机组建局域网。

(三) 数据链路层(6 学时)

数据链路层是计算机网络体系结构的低层，主要讲述了数据链路层通信协议和以太网技术，帮助学生认识协议，树立构建网络和扩展网络的概念。

本章的具体内容包括：使用点对点信道的数据链路层及其协议（PPP），使用广播信道的数据链路层（CSMA/CD），封装成帧、透明传输、差错检测，以太网 MAC 层的硬件地址，以太网扩展，高速以太网技术。

1. 基本要求

- (1) 了解局域网的概念和特点；
- (2) 掌握点对点协议；
- (3) 掌握点对点信道的数据链路层通信过程；
- (4) 掌握以太网 MAC 层的硬件地址；
- (5) 熟练掌握 CSMA/CD 协议；

- (6) 掌握虚拟局域网的工作原理；
- (7) 掌握在数据链路层上进行以太网的扩展。

2. 重点、难点

重点：PPP、CSMA/CD、以太网的扩展、虚拟局域网

难点：MAC 帧结构、CSMA/CD

3. 说明

通过网络嗅探器的使用和抓包分析，帮助学生理解 MAC 帧结构。

本部分涉及实验内容，具体内容为：实验二：交换机管理、实验三：虚拟局域网。

（四）网络层(10 学时)

本章是该课程的重点内容，主要讲述了网络互连问题和网络地址，帮助学生更好地理解因特网的工作原理，掌握网络中解决问题的方法。

本章的具体内容包括：网络层提供的两种服务，网际协议（IP），划分子网和构建超网（IP 地址管理），网际控制报文协议（ICMP），路由选择协议（RIP、OSPF、BGP），IP 多播（IP 多播和 IGMP），虚拟专用网（VPN），网络地址转换（NAT）。

1. 基本要求

- (1) 了解网络层提供的两种服务；
- (2) 熟练掌握网际协议；
- (3) 熟练掌握 IP 地址管理：分类地址、划分子网、构建超网；
- (4) 掌握路由选择与路由器的工作原理；
- (5) 掌握网际控制协议 ICMP；
- (6) 了解 IP 多播和网际组管理协议 IGMP；
- (7) 理解虚拟专用网的基本概念；
- (8) 掌握网络地址转换的基本原理。

2. 重点、难点

重点：IP、ARP、IP 地址管理、路由选择、路由器工作原理

难点：IP 数据报格式、网络规划设计

3. 说明

通过嗅探器抓包的方式进行 IP 数据报格式分析；通过工具软件演示进行网络通信过程分析，帮助学生理解网络通信过程。

本部分涉及实验，具体内容为：实验七：通过路由交换机实现 VLAN 间通信、实验八：通过路由器实现 VLAN 间通信、实验九：RIP 实现。

（五）运输层(4 学时)

本章是整个网络体系结构中的关键层次，主要讲述了运输层协议的特点和运输层的一些重要概念，帮助学生更好地理解运输层的工作原理，掌握网络中管理控制的实现方法。

本章的具体内容包括：运输层协议的特点，UDP，TCP，可靠传输的工作原理，TCP 报文段首部格式，TCP 的滑动窗口、流量控制、拥塞控制和连接管理。

1. 基本要求

- (1) 掌握运输层协议的特点；

- (2) 熟练掌握 UDP;
- (3) 熟练掌握 TCP;
- (4) 理解可靠传输的工作原理;
- (5) 熟练掌握 TCP 报文段首部格式;
- (6) 了解 TCP 流量控制和连接管理。

2. 重点、难点

重点: TCP、UDP、可靠传输的工作原理

难点: TCP 可靠传输、TCP 与 UDP 的异同点

3. 说明

通过嗅探器抓包的方式进行 TCP、UDP 工作原理分析。

本部分涉及实验, 具体内容为: 实验四: UDP 与 TCP 协议分析。

(六) 应用层(12 学时)

本章主要讲述了常用的应用层协议, 帮助学生更好地理解因特网的工作原理和应用进程间的通信规则, 并着重介绍了常用应用层协议的具体内容。

本章的具体内容包括: 域名系统 (DNS), 文件传输协议 (FTP、TFTP), 远程终端协议 (TELNET), 万维网协议 (HTTP), 电子邮件协议 (SMTP、POP3), 动态主机配置协议 (DHCP), 网络管理协议 (SNMP), 系统调用和网络编程。

1. 基本要求

- (1) 了解应用进程跨越网络的通信;
- (2) 熟练掌握 DNS;
- (3) 掌握 FTP、TFTP;
- (4) 了解 TELNET;
- (5) 熟练掌握 HTTP;
- (6) 掌握 SMTP、POP3;
- (7) 掌握 DHCP;
- (8) 掌握 SNMP。

2. 重点、难点

重点: DNS、FTP、HTTP

难点: DNS、HTTP、MIB

3. 说明

通过应用演示、通信分析、报文分析等多种网络管理与测量工具软件的应用, 帮助学生深入理解常用因特网协议的原理与应用。

本部分涉及实验, 具体内容为: 实验五: HTTP 与 DNS 协议分析、实验六: SNMP 协议分析。

(七) 网络多媒体技术(2 学时)

本章是多媒体服务技术的应用体现, 主要讲述了因特网中的多媒体服务和采用的协议, 帮助学生认识多媒体服务在网络中的应用。

本章的具体内容包括: 多媒体信息的特点, 流媒体的概念与工作原理, VoIP 的工作原理

与应用。

1. 基本要求

- (1) 了解多媒体信息的特点；
- (2) 掌握流媒体的概念；
- (3) 理解 VoIP；
- (4) 了解改进“尽最大努力交付”的服务。

2. 重点、难点

重点：流媒体服务、实时运输协议

难点：流媒体服务

3. 说明

本部分没有涉及具体实验教学内容。

(八) 无线网络(2学时)

本章是该课程的拓展内容，主要讲述了无线网络和移动网络的特点和工作原理，帮助学生更好地理解无线网络。

本章的具体内容包括：无线局域网（WLAN），无线局域网使用的 CSMA/CA 协议，无线局域网 MAC 帧，无线个人局域网（WPAN），无线城域网（WMAN），蜂窝移动通信网。

1. 基本要求

- (1) 掌握 WLAN；
- (2) 理解 CSMA/CA 协议；
- (3) 了解 WPAN；
- (4) 了解 WMAN；
- (5) 了解蜂窝移动通信网。

2. 重点、难点

重点：WLAN、CSMA/CA 协议、蓝牙、NFC、ZigBee

难点：WLAN

3. 说明

本部分没有涉及具体实验教学内容。

专题讲座（一）：局域网与交换机原理

本专题是对局域网的搭建与交换机的工作原理的总结，主要讲述了以太网的扩展和交换机的工作原理，帮助学生更好地理解组网原理和园区网技术。

本部分的具体内容包括：交换机的工作原理，组网技术，虚拟局域网的工作原理。

1. 基本要求

- (1) 掌握交换机的工作原理；
- (2) 熟练掌握组网技术；
- (3) 熟练掌握虚拟局域网。

2. 重点、难点

重点：交换机的工作原理、虚拟局域网

难点：虚拟局域网

3. 说明

本部分内容涉及实验，实验内容为：实验一：使用交换机组建局域网、实验二：交换机管理、实验三：虚拟局域网。

专题讲座（二）：嗅探器与报文分析

本专题是对网络协议报文的分析总结，主要讲述了嗅探器的使用，各层网络协议报文的分析，帮助学生更好地理解网络的通信原理和网络体系结构。

本部分的具体内容包括：Wireshark 的使用，网际协议（IP），运输层协议（UDP、TCP），应用层协议（DNS、FTP、TFTP、HTTP、SMTP、POP3、DHCP、SNMP），可靠传输的工作原理。

1. 基本要求

- （1）熟练掌握嗅探器的使用；
- （2）掌握网际协议；
- （3）掌握运输层协议；
- （4）掌握应用层协议；
- （5）掌握可靠传输的工作原理。

2. 重点、难点

重点：Wireshark 的使用、IP、UDP、TCP、DNS、HTTP、FTP

难点：IP 数据报格式、DNS、HTTP

3. 说明

本部分涉及实验，具体内容为：实验四：UDP 与 TCP 协议分析、实验五：HTTP 与 DNS 协议分析、实验六：SNMP 协议分析。

专题讲座（三）：SNMP 与网络管理

本专题是对网络管理的总结，主要讲述了 SNMP 和网络管理，帮助学生更好地理解网络管理。

本部分的具体内容包括：网络管理协议（SNMP），网络管理，网络测量工具软件。

1. 基本要求

- （1）掌握 SNMP；
- （2）了解网络管理的基本流程和规律；
- （3）掌握网络测量工具软件的使用。

2. 重点、难点

重点：SNMP、网络测量工具

难点：网络测量工具

3. 说明

本部分涉及实验，具体内容为：实验六：SNMP 协议分析。

专题讲座（四）：路由交换机和路由器

本专题是对路由交换机和路由器的总结，主要讲述了路由交换机和路由器的工作原理，网络规划设计，路由选择协议，帮助学生更好地掌握组网技术和园区网建设与规划。

本部分的具体内容包括：路由交换机的工作原理，路由器的工作原理，网络规划设计，

路由选择协议（RIP、OSPF、BGP），园区网的规划设计与实现。

1. 基本要求

- (1) 掌握路由交换机的工作原理；
- (2) 掌握路由器的工作原理；
- (3) 熟练掌握路由选择协议；
- (4) 了解园区网的规划设计与实现的基本内容。

2. 重点、难点

重点：路由交换机与路由器的工作原理的对比、网络规划设计的一般规律和方法

难点：路由选择协议

3. 说明

本部分涉及实验，具体内容为：实验七：通过路由交换机实现 VLAN 间通信、实验八：通过路由器实现 VLAN 间通信、实验九：RIP 实现。

三、教学安排及方式

总学时：72 学时，其中理论教学学时数 54 学时，实验教学学时数为 18 学时。

教学学时	教学环节	讲授	实验 (实践)	上机	小计	备注
课程内容						
第一讲：计算机网络概述（定义、组成、性能）		2			2	
第一讲：计算机网络概述（网络体系结构）		2			2	
第二讲：物理层（概念、信道、传输介质）		2			2	
第二讲：物理层（信道复用、数字传输、宽带）		2			2	
第三讲：数据链路层（点到点信道、PPP）		2			2	
第三讲：数据链路层（广播信道、MAC）		2			2	
第三讲：数据链路层（以太网、扩展以太网）		2			2	
第四讲：网络层（虚电路与数据报）		2			2	
第四讲：网络层（IP、subnetting、CIDR）		2			2	
第四讲：网络层（ICMP）		2			2	
第四讲：网络层（RIP、OSPF、BGP）		2			2	
第四讲：网络层（IGMP、VPN、NAT）		2			2	
第五讲：运输层（概述、UDP）		2			2	
第五讲：运输层（TCP 概述、TCP 工作原理与报文）		2			2	
第五讲：运输层（流控、拥塞控制、连接管理）		2			2	
第六讲：应用层（DNS）		2			2	
第六讲：应用层（FTP）		2			2	
第六讲：应用层（HTTP 和 HTTPs）		2			2	
第六讲：应用层（SMTP、POP3、IMAP）		2			2	
第六讲：应用层（DHCP）		2			2	
第六讲：应用层（SNMP）		2			2	
第七讲：网络多媒体技术（概述、点播、VoIP）		2			2	

第八讲：无线网络（WLAN、Bluetooth、NFC）	2			2	
专题讲座（一）：局域网与交换机原理	2			2	
专题讲座（二）：嗅探器与报文分析	2			2	
专题讲座（三）：SNMP 与网络管理	2			2	
专题讲座（四）：路由交换机和路由器	2			2	
实验一：使用交换机组建局域网		2		2	
实验二：交换机管理		2		2	
实验三：虚拟局域网		2		2	
实验四：UDP 与 TCP 协议分析		2		2	
实验五：HTTP 与 DNS 协议分析		2		2	
实验六：SNMP 协议分析		2		2	
实验七：通过路由交换机实验 VLAN 间通信		2		2	
实验八：通过路由器实验 VLAN 间通信		2		2	
实验九：RIP 实现		2		2	
合计	54	18		72	

四、考核方式

1. 考核方式：

笔试（闭卷）

2. 成绩评定：

各教学环节占总分的比例:考勤：10%，实验：30%，期末考试：60%。

五、推荐教材与参考资料

1. 推荐教材：

谢希仁主编《计算机网络》（第6版），北京：电子工业出版社，2013.6

王达主编《深入理解计算机网络》（第1版），北京：机械工业出版社，2013.1

胡道元主编《计算机网络》（第2版），北京：清华大学出版社，2009.8

2. 参考资料：

（1）王卫亚主编《计算机网络：原理、应用和实现》 清华大学出版社

（2）赖特主编《TCP/IP 详解》 机械工业出版社

（3）雷渭侣主编《计算机网络》 清华大学出版社

（4）王志文主编《计算机网络原理》 机械工业出版社

（5）佟震亚主编《计算机网络与通信》 人民邮电出版社

（6）严伟译《计算机网络》 清华大学出版社

（7）陈向阳译《计算机网络：一种开源的设计实现方法》 机械工业出版社

（8）薛静静译《计算机网络：系统方法》 机械工业出版社

（9）吴时霖译《计算机网络与因特网教程》 机械工业出版社

执笔人：

审核人：

年 月 日