

西北师范大学计算机科学与技术专业课程教学大纲

计算机网络

一、说明

（一）课程性质

《计算机网络》课是一门非常重要的计算机科学与技术专业、物联网专业、网络工程等相关专业的必修课，该课程涉及到了数学、电子、物理及计算机方面的许多相关知识，它是任何网络相关课的前导课，也是学生深入理解计算机网络的工作机理必不可少的核心课。该课的前导课主要有《数据通信》、《计算机组成原理》、《JAVA 程序设计》等课程，该课的后续课主要有《计算机网络工程》、《网络高级编程》、《网络安全与管理技术》等课程。

（二）教学目的

- 1、理解计算机网络的基本概念
- 2、掌握计算机网络各层协议的基本工作原理及其所采用的技术
- 3、了解计算机网络的一些基本设计方法
- 4、掌握以太网、因特网的特点和具体实现方法

（三）教学内容

本课程着重介绍计算机网络的体系结构，网络各层的功能和协议，以及当今计算机网络领域中采用的最新技术，包括链路控制，路由选择，流量控制，多路访问，传输控制，网络互连，安全与管理，高层协议，协议工程，性能分析等技术原理和设计方法。通过本课程的理论学习和实践训练，可以使理解计算机网络的体系结构和网络协议，掌握组建以太网和连接因特网的关键技术，培养学生初步具备局域网设计、组建及网络应用的能力，并为后续课程的学习打下良好的基础。

（四）教学时数

周学时：3+2 总学时：90 学时（讲授 54 学时，实验 36 学时）

（五）教学方式

本课程采用课堂讲授，并辅之以网络实验教学。组织学生利用课余时间进行上网查询研究与分析或进行实地调研，并写出调查分析报告。本课程结合相关实验，提供学生掌握计算机网络使用的基本技能，以及网络教学材料的设计方法。

二、本文

理论部分

第 1 章 概述

教学要点：

【基本要求】

- （1）了解计算机网络发展历史。
- （2）理解计算机网络体系结构分层概念。
- （3）掌握计算机网络体系结构。

【重点与难点】

重点：计算机网络体系结构。

难点：计算机网络体系结构分层概念。

教学总时数:

8 学时

教学内容及教学时数安排:

- 1.1 计算机网络在信息时代中的作用 (1 学时)
- 1.2 因特网概述 (1 学时)
- 1.3 因特网的组成 (1 学时)
- 1.4 计算机网络在我国的发展 (1 学时)
- 1.5 计算机网络的类别 (1 学时)
- 1.6 计算机网络的性能 (2 学时)
- 1.7 计算机网络的体系结构 (1 学时)

第 2 章 物理层

教学要点:

【基本要求】

- (1) 了解物理层的基本概念。
- (2) 掌握数据通信的基础知识。
- (3) 连接物理层下面的传输媒体。
- (4) 掌握信道复用技术。
- (5) 掌握两种双绞线的制作方法, 了解宽带接入技术。

【重点与难点】

重点: 数据通信的基础知识, 信道复用技术。

难点: 信道复用技术。

教学总时数:

4 学时

教学内容及教学时数安排:

- 2.1 物理层的基本概念 (0.5 学时)
- 2.2 数据通信的基础知识 (1 学时)
- 2.3 物理层下面的传输媒体 (0.5 学时)
- 2.4 信道复用技术 (0.5 学时)
- 2.5 数字传输系统 (1 学时)
- 2.6 宽带接入技术 (0.5 学时)

第 3 章 数据链路层

教学要点:

【基本要求】

- (1) 了解点对点协议 PPP。
- (2) 掌握 CSMA/CD 协议。
- (3) 理解以太网信道利用率。
- (4) 掌握以太网的 MAC 层。
- (5) 掌握扩展以太网的基本技术。

【重点与难点】

重点: 点对点协议 PPP, CSMA/CD 协议, 以太网的 MAC 层。

难点: CSMA/CD 协议, 以太网的 MAC 层。

教学总时数:

8 学时

教学内容及教学时数安排：

- 3.1 使用点对点信道的数据链路层（1 学时）
- 3.2 点对点协议 PPP（1 学时）
- 3.3 使用广播信道的数据链路层（1 学时）
- 3.4 使用广播信道的以太网（2 学时）
- 3.5 扩展的以太网（1 学时）
- 3.6 高速以太网（1 学时）
- 3.7 其他类型的高速局域网接口（1 学时）

第 4 章 网络层

教学要点：

【基本要求】

- （1）掌握 IP 协议。
- （2）掌握划分子网和构造超网。
- （3）理解 ICMP 协议。
- （4）掌握因特网基本路由协议。
- （5）了解 IP 多播。了解虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT。
- （5）掌握 Ethernet 软件的使用方法，及对数据包的分析的方法。

【重点与难点】

重点：IP 协议，划分子网和构造超网，路由协议，Ethernet 软件使用。

难点：划分子网和构造超网，路由协议。

教学总时数：

12 学时

教学内容及教学时数安排：

- 4.1 网络层提供的两种服务（1 学时）
- 4.2 网际协议 IP（2 学时）
- 4.3 划分子网和构造超网（3 学时）
- 4.4 网际控制报文协议 ICMP（1 学时）
- 4.5 因特网的路由选择协议（3 学时）
- 4.6 IP 多播（1 学时）
- 4.7 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT（1 学时）

第 5 章 运输层

教学要点：

【基本要求】

- （1）掌握 UDP 协议、TCP 协议。
- （2）理解可靠传输的工作原理。
- （3）掌握 TCP 报文段首部格式。
- （4）理解 TCP 可靠传输的实现，理解 TCP 流量控制。
- （5）了解 TCP 拥塞流量控制，TCP 的运输连接管理。
- （5）掌握 TCP 报文分析方法。

【重点与难点】

重点：TCP 首部格式，TCP 可靠传输的实现。

难点：TCP 可靠传输的实现。

教学总时数：

12 学时

教学内容及教学时数安排:

- 5.1 运输层协议概述 (1 学时)
- 5.2 用户数据报协议 UDP (1 学时)
- 5.3 传输控制协议 TCP 概述 (2 学时)
- 5.4 可靠传输的工作原理 (2 学时)
- 5.5 TCP 报文段的首部格式 (1 学时)
- 5.6 TCP 可靠传输的实现 (1 学时)
- 5.7 TCP 的流量控制 (1 学时)
- 5.8 TCP 的拥塞控制 (2 学时)
- 5.9 TCP 的运输连接管理 (1 学时)

第 6 章 应用层

教学要点:

【基本要求】

- (1) 理解 DNS 协议、ftp 协议, TELNET 协议, WWW 协议。
- (2) 理解电子邮件相关协议。
- (3) 理解 DHCP 协议。
- (4) 理解 SNMP 协议。
- (5) 了解应用进程跨越网络的通信。。
- (5) 掌握基本网络命令, 并能对运行结果进行分析。

【重点与难点】

- 重点: DNS 协议, 电子邮件协议, DHCP 协议, SNMP 协议, 网络命令的理解与应用。
- 难点: 网络命令的理解与应用。

教学总时数:

8 学时

教学内容及教学时数安排:

- 6.1 域名系统 DNS (1 学时)
- 6.2 文件传送协议 (1 学时)
- 6.3 远程终端协议 TELNET (1 学时)
- 6.4 万维网 WWW (1 学时)
- 6.5 电子邮件 (1 学时)
- 6.6 动态主机配置协议 DHCP (1 学时)
- 6.7 简单网络管理协议 SNMP (1 学时)
- 6.8 应用进程跨越网络的通信 (1 学时)

第 7 章 无线网络

教学要点:

[具体内容]

【基本要求】

- (1) 理解无线局域网 WLAN。
- (2) 了解无线个人区域网 WPAN。
- (3) 了解无线城域网 WMAN。

【重点与难点】

- 重点: 无线局域网 WLAN。

难点：802.11 标准。

教学总时数：

1 学时

教学内容及教学时数安排：

7.1 无线局域网 WLAN (0.5 学时)

7.2 无线个人区域网 WPAN (0.25 学时)

7.3 无线城域网 WMAN (0.25 学时)

第 8 章 下一代因特网

教学要点：

【基本要求】

(1) 理解下一代网际协议 IPv6 (IPng)。

(2) 了解多协议标记交换 MPLS。

(3) 了解 P2P 文件共享。

【重点与难点】

重点：IPV6 协议。

难点：多协议标记交换 MPLS。

教学总时数：

1 学时

教学内容及教学时数安排：

8.1 下一代网际协议 IPv6 (IPng) (0.5 学时)

8.2 多协议标记交换 MPLS (0.25 学时)

8.3 P2P 文件共享 (0.25 学时)

实验部分

(一) 基本要求

[具体规定应达到的实验能力] <宋体五号>

(二) 实验项目总表

序号	实验项目名称	学时数	项目类别	项目类型
1	熟悉实验室环境	2	基础	必做
2	网络常用命令	2	基础	必做
3	网线的制作	2	基础	必做
4	分组嗅探器的使用	2	基础	必做
5	分析以太网数据帧	4	基础	必做
6	交换机综合设计	8	设计	必做
7	分析 IP 数据包格式	4	基础	必做
8	路由器综合设计	8	设计	必做
9	分析 TCP 数据报格式	4	基础	必做

(三) 实验项目内容及要求

实验一 熟悉实验室环境

实验目的：了解实验室常见的网络设备及其特点，熟悉实验室环境。

实验设备：全部实验室的相关设备。

实验二 网络常用命令

实验目的：掌握常用网络命令的应用。

实验设备：PC 机 2 台、直通双绞线 2 条、集线器或交换机 1 台。

实验三 网线的制作

实验目的：理解直连线和交叉线的应用，掌握网线的制作方法。

实验设备：双绞线、水晶头(RJ-45)、压线钳、测试仪等。

实验四 分组嗅探器的使用

实验目的：熟悉并掌握 Wireshark 的基本操作，了解网络协议实体间的交互以及报文交换。

实验设备：计算机及以太网环境。

实验五 分析以太网数据帧

实验目的：掌握以太网帧的构成，了解各个字段的含义；进一步熟悉网络协议分析软件的基本使用方法。

实验设备：计算机及以太网环境。

实验六 交换机综合设计

实验目的：掌握交换机的管理特性，掌握交换机常用的配置命令。掌握创建 VLAN 相关命令，理解 Port Vlan 的配置，理解 Vlan 如何跨交换机实现。

实验设备：交换机及配置网络环境的计算机系统。

实验七 分析 IP 数据包格式

实验目的：掌握 IP 协议的作用和格式；理解 IP 数据包首部各字段的含义；掌握 IP 数据包首部校验和的计算方法。

实验设备：计算机及以太网环境。

实验八 路由器综合设计

实验目的：学会路由器的几种配置方法，掌握配置路由器的基本命令。掌握 RIP、OSPF 路由协议的应用与配置，通过 RIP、OSPF 协议相关命令实现动态路由，掌握路由故障的调试方法。

实验设备：路由器及配置网络环境的计算机系统。

实验九 分析 TCP 数据报格式

实验目的：掌握 TCP 协议的作用和格式；分析数据报各字段的含义及作用；理解三次握手的过程；学会计算 TCP 校验和的方法；了解 TCP 的标志字段的作用。

实验设备：计算机及以太网环境。

三、参考书目

- 1、谢希仁，《计算机网络（第 6 版）》，电子工业出版社，2013.6。
- 2、[美] Andrew S.Tanenbaum 著《计算机网络》（第 4 版），清华大学出版社，2004.1。
- 3、吴功宜，《计算机网络教师用书（第 3 版）》，清华大学出版社，2011.3。

本课程使用教具和现代教育技术的指导性意见

本课程在教学上采用多媒体方式讲授，力求反映网络技术发展的最新情况，介绍计算机网络基础知识。教学方法上采用课堂教学与网络在线教学相结合的方式，在提供丰富的案例分析的基础上，培养学生分析问题和解决问题的能力，使学生在在学习相关基础知识的同时也可以获得更为直接的经验。

在已有的课程教学改革和建设成果的基础上，不断更新课程教学内容体系，跟踪最新的计算机网络理论和应用技术，改革课程教学模式、教学方法和教学手段，加强网络实验室和教学环境条件的建设，加强课程师资队伍的培养和建设，努力提高教学质量。