

《计算机网络》

教学大纲

2017年12月1日

目录

[第一部分 大纲说明 1](#_Toc503346623)

[1.1 制定教学大纲的依据 1](#_Toc503346624)

[1.2 适用范围 1](#_Toc503346625)

[1.3 课程的性质与任务 1](#_Toc503346626)

[1.4 教学目标和要求 1](#_Toc503346627)

[1.5 课程的背景知识 2](#_Toc503346628)

[第二部分 教学媒体与教学过程建设 3](#_Toc503346629)

[第三部分 课程的学时分配及考核 4](#_Toc503346630)

[3.1 课程教学总学时数 4](#_Toc503346631)

[3.2 主要教学过程与学时分配 4](#_Toc503346632)

[3.3 考核 4](#_Toc503346633)

[第四部分 教学内容和要求 5](#_Toc503346634)

[4.1 计算机网络概述 5](#_Toc503346635)

[4.1.1 教学内容 5](#_Toc503346636)

[4.1.2 教学要求 5](#_Toc503346637)

[4.1.3 重点难点 5](#_Toc503346638)

[4.2 物理层 6](#_Toc503346639)

[4.2.1 教学内容 6](#_Toc503346640)

[4.2.2 教学要求 6](#_Toc503346641)

[4.2.3 重点难点 6](#_Toc503346642)

[4.3 数据链路层 6](#_Toc503346643)

[4.3.1 教学内容 6](#_Toc503346644)

[4.3.2 教学要求 7](#_Toc503346645)

[4.3.3 重点难点 7](#_Toc503346646)

[4.4 网络层 7](#_Toc503346647)

[4.4.1 教学内容 7](#_Toc503346648)

[4.4.2 教学要求 8](#_Toc503346649)

[4.4.3 重点难点 8](#_Toc503346650)

[4.5 传输层 8](#_Toc503346651)

[4.5.1 教学内容 8](#_Toc503346652)

[4.5.2 教学要求 9](#_Toc503346653)

[4.5.3 重点难点 9](#_Toc503346654)

[4.6 应用层 9](#_Toc503346655)

[4.6.1 教学内容 9](#_Toc503346656)

[4.6.2 教学要求 9](#_Toc503346657)

[4.6.3 重点难点 10](#_Toc503346658)

[4.7 网络安全 10](#_Toc503346659)

[4.7.1 教学内容 10](#_Toc503346660)

[4.7.2 教学要求 10](#_Toc503346661)

[4.7.3 重点难点 11](#_Toc503346662)

[4.8 互联网上的音频/视频服务 11](#_Toc503346663)

[4.8.1 教学内容 11](#_Toc503346664)

[4.8.2 教学要求 11](#_Toc503346665)

[4.8.3 重点难点 11](#_Toc503346666)

[4.9 无线网络和移动网络 11](#_Toc503346667)

[4.9.1 教学内容 11](#_Toc503346668)

[4.9.2 教学要求 12](#_Toc503346669)

[4.9.3 重点难点 12](#_Toc503346670)

[第五部分 教学相关资料 13](#_Toc503346671)

[教材 ………………………………………………………………………………………..13](#_Toc503346672)

[教学参考书及网站 13](#_Toc503346673)

# 第一部分 大纲说明

## 制定教学大纲的依据

本教学大纲是依据河北师范大学软件学院2017级软件工程专业的教学计划而定。

## 适用范围

本教学大纲适用于河北师范大学软件学院软件工程专业的本科生教学。

## 课程的性质与任务

本课程是关于计算机网络基础知识和网络主流技术的一门课程，是软件工程专业的专业技术基础课程。

本课程的主要任务是讲授计算机网络的基础知识和主流技术，该课程主要内容是：以网络协议模型（物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层）为基础，自下而上系统地介绍计算机网络的基本原理，结合大量实例讲解，并探讨无线网络和下一代因特网等内容。

通过本课程的理论学习可以熟练掌握计算机网络相关技术原理，轻松应对最新修订的全国计算机科学专业基础综合考试（研究生入学考试）。通过实验可以加强对理论的认识和对所学的应用，能够具备搭建网络、安装服务的动手能力。通过相关网络工具的学习，自如的将所学和日常上网环境联系起来，从而为生活以及后续网络课程的学习打下良好的基础。

## 教学目标和要求

通过本课程的学习，学生应达到下列基本要求：

1. 掌握计算机网络的组成、性能指标、体系结构，ISO/OSI参考模型，TCP/IP模型，数据在各层中的传递过程等。深入理解ISO/OSI参考模型各层的作用。掌握常见的计算机网络排错及安全知识。
2. 理解物理层的概念、数据通信模型、物理层的标准。掌握数据通信的基本概念，信道最高码元传输速率的计算，信道最高传输速率的计算，信道复用技术。掌握常见的物理层设备及工作原理。掌握双绞线的制作方法。
3. 理解数据链路层的概念、功能及主要任务。掌握点对点协议PPP的主要内容及其帧的格式,CSMA/CD协议的工作要点。掌握各种以太网以及以太网扩展技术。掌握Packet tracer软件的使用。掌握交换机的工作原理及基本命令配置，掌握VLAN的概念及配置。
4. 理解网络互连的概念，因特网的网际协议IP，IP地址和物理地址之间的转换关系，因特网控制报文协议ICMP，路由选择的原理。掌握IP地址及其分类，划分子网及子网掩码的设置，内部网关协议，外部网关协议。掌握路由器IOS的基本配置。掌握静态路由、默认路由及动态路由RIP、OSPF的配置。
5. 理解传输层在TCP/IP体系结构中所处的地位，端口的概念，面向连接的和无连接的概念，UDP数据报文格式，TCP数据报文格式。掌握TCP协议的传输机制，数据的编号与确认、滑动窗口对流量的控制原理、拥塞控制原理、重传机制、连接管理。理解端口的概念，掌握常见应用层服务所使用的端口，掌握通过更改常用端口来增强系统安全性的方法。
6. 理解因特网的域名结构、域名服务器对域名的解析，FTP的工作原理，远程终端协议TELNET，电子邮件传输原理，HTTP的工作过程。掌握因特网的域名系统的工作原理及服务器配置，FTP的使用方法，电子邮件传输的实现方法，HTTP协议的报文格式。理解Web服务器、FTP服务器的搭建过程。理解DNS服务器、DHCP服务器的作用及搭建过程。
7. 了解网络安全，因特网上的音频/视频服务，无线网络和下一代因特网。

## 课程的背景知识

前导课程《计算机导论》。

# 

# 第二部分 教学媒体与教学过程建设

教学特色：由于软件学院的学生人手一台笔记本电脑，本课程可以摆脱理论教学和动手实践互相分离的传统教学模式，可以充分利用多种媒体设备进行教学，强调理论教学与实践相结合，在稳固学生的理论知识的前提下，辅以实验，使学生在实际分析问题和解决问题的同时动手能力得以提升。

1. 理论课：PPT + 实际案例讲解；及时获取学生的问题，及时解答；
2. 实践课：教师讲解演示+实验手册布置；学生动手并提交报告；

# 

# 第三部分 课程的学时分配及考核

## 课程教学总学时数

课程教学总学时为72学时，学分： 3学分。

## 主要教学过程与学时分配

授课包括理论授课和实践授课两部分，课时分配情况分别如下。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容 | 学时 | 备注 |
| 1 | 1. 概述 | 6 |  |
| 2 | 1. 物理层 | 6 |  |
| 3 | 1. 数据链路层 | 10 |  |
| 4 | 1. 网络层 | 20 |  |
| 5 | 1. 运输层 | 10 |  |
| 6 | 1. 应用层 | 12 |  |
| 7 | 1. 网络安全 | 2 |  |
| 8 | 1. 互联网上的音频/视频服务 | 2 |  |
| 9 | 1. 无线网络和移动网络 | 2 |  |
| 10 | 复习 | 2 |  |
| 合计 | | 72 |  |

## 考核

期末考核采用笔试方式，笔试为闭卷。

本课程的成绩由两部分组成：

1. 平时成绩：5分
2. 作业成绩：55分
3. 期末考试成绩：40分

# 第四部分 教学内容和要求

## 计算机网络概述

### 教学内容

1. 计算机网络的概念与功能
2. 计算机网络的组成
3. 计算机网络的分类
4. 计算机网络与互联网的发展历史
5. 计算机网络与互联网的发展历史
6. 计算机网络的标准化工作及相关组织
7. 计算机网络分层结构
8. 计算机网络协议、接口、服务等概念
9. ISO/OSI参考模型和TCP/IP模型
10. OSI参考模型各层的功能
11. 从排错和安全的角度来学习OSI参考模型

### 教学要求

1. 了解计算机网络的概念与功能
2. 了解计算机网络的组成
3. 掌握计算机网络的分类
4. 了解计算机网络与互联网的发展历史
5. 了解计算机网络与互联网的发展历史
6. 了解计算机网络的标准化工作及相关组织
7. 掌握计算机网络分层结构
8. 理解计算机网络协议、接口、服务等概念
9. 掌握ISO/OSI参考模型和TCP/IP模型
10. 掌握OSI参考模型各层的功能
11. 掌握排错及安全等相关知识

### 重点难点

1. 计算机网络分类
2. 计算机网络分层结构
3. ISO/OSI参考模型和TCP/IP模型

## 物理层

### 教学内容

1. 信道、信号、宽带、码元、波特、速率等基本概念
2. 奈奎斯特定理与香农定理
3. 信源与信宿
4. 编码与调制
5. 电路交换、报文交换与分组交换
6. 数据报与虚电路
7. 传输介质：双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质
8. 物理层接口的特性
9. 物理层设备：中继器、集线器

### 教学要求

1. 理解信道、信号、宽带、码元、波特、速率等基本概念
2. 理解奈奎斯特定理与香农定理
3. 理解信源与信宿
4. 理解编码与调制
5. 理解电路交换、报文交换与分组交换
6. 理解数据报与虚电路
7. 掌握传输介质：双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质
8. 了解物理层接口的特性
9. 掌握物理层设备：中继器、集线器

### 重点难点

1. 编码与调制
2. 信道复用技术
3. 物理层设备

## 数据链路层

### 教学内容

1. 使用点对点信道的数据链路层
2. 点对点协议PPP
3. 使用广播信道的数据链路层(CSMA/CD协议)
4. 使用广播信道的以太网
5. 扩展的以太网
6. 高速以太网
7. 交换机的工作原理及基本配置
8. VLAN的概念及配置

### 教学要求

1. 理解使用点对点信道的数据链路层
2. 理解点对点协议PPP
3. 掌握使用广播信道的数据链路层(CSMA/CD协议)
4. 理解使用广播信道的以太网
5. 理解扩展的以太网
6. 理解高速以太网
7. 掌握交换机的工作原理及基本配置
8. 理解VLAN的概念并掌握其配置

### 重点难点

1. 数据链路层的功能以及基本问题
2. 广域网基本问题：PPP
3. 介质访问控制（局域网的数据链路层）
4. 以太网相关问题（使用广播信道、扩展以太网）

## 网络层

### 教学内容

1. 网络层提供的两种服务
2. 网际协议IP，包括：虚拟互连网络，分类的IP地址，IP地址与硬件地址，地址解析协议ARP和逆地址解析协议RARP，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，包括：划分子网，使用子网时分组的转发，分类编址CIDR（构造超网）
4. 网际控制报文协议ICMP，包括：ICMP报文的种类，ICMP的应用举例
5. 因特网的路由选择协议，包括：有关路由选择协议的几个基本概念，内部网关协议RIP，内部网关协议OSPF，外部网关协议BGP，路由器的构成
6. IPv6，包括IPv6基本首部以及地址
7. IP多播，包括：IP多播的基本概念，在局域网上进行硬件多播，网际组管理协议IGMP和多播路由选择协议
8. 虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT，包括：虚拟专用网VPN，网络地址转换NAT
9. 路由器的基本配置
10. 静态路由、默认路由和路由汇总的概念
11. 动态路由RIP、OSPF的配置

### 教学要求

1. 掌握网络层的功能、提供的两种服务
2. 理解网际协议IP
3. 理解划分子网和构造超网
4. 掌握路由算法
5. 掌握IPv4
6. 理解IPv6
7. 理解IP多播
8. 理解虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT
9. 掌握路由器的基本配置
10. 掌握静态路由、默认路由和路由汇总的概念
11. 掌握动态路由RIP、OSPF的配置

### 重点难点

1. 网际协议IP
2. 路由协议
3. 虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT

## 传输层

### 教学内容

1. 运输层协议概述，包括：进程之间的通信，运输层的两个主要协议，运输层的端口
2. 用户数据报协议UDP，包括：UDP概述，UDP的首部格式，
3. 传输控制协议TCP概述，包括TCP最主要的特点，TCP的连接
4. 可靠传输的工作原理，包括：停止等待协议，连续ARQ协议，
5. TCP报文段的首部格式
6. TCP可靠传输的实现，包括：以字节为单位的滑动窗口，超时重传时间的选择，选择确认SACK
7. TCP的流量控制，包括：利用滑动窗口实现流量控制，必须考虑传输效率
8. TCP的拥塞控制，包括：拥塞控制的一般原理，几种拥塞控制方法，随机早期检测RED
9. TCP的运输连接管理，包括：TCP的连接建立，TCP的连接释放，TCP的有限状态机

### 教学要求

1. 掌握运输层功能
2. 理解传输层协议TCP、UDP
3. 掌握可靠传输的工作原理，包括：停止等待协议，连续ARQ协议，
4. 理解TCP报文段的首部格式
5. 掌握TCP可靠传输的实现（以字节为单位的滑动窗口，超时重传时间的选择，选择确认SACK）
6. 掌握TCP的流量控制（利用滑动窗口实现流量控制）
7. 掌握TCP的拥塞控制
8. 掌握TCP的运输连接管理

### 重点难点

1. 传输层的功能以及传输层提供的两种服务
2. UDP协议(UDP数据报、校验)
3. TCP协议(TCP连接管理、可靠传输、流量控制以及拥塞控制)

## 应用层

### 教学内容

1. 域名系统DNS，包括：域名系统概述，因特网的域名结构，域名服务器，DNS服务器的基本配置
2. 文件传送协议，包括：FTP概述，FTP的基本工作原理及基本配置
3. 远程终端协议TELNET
4. 万维网WWW，包括：万维网概述，统一资源定位符URL，超文本传送协议HTTP，万维网的文档，万维网的信息检索系统
5. 电子邮件，包括：电子邮件概述，简单邮件传送协议SMTP，电子邮件的信息格式，邮件读取协议POP3和IMAP，基于万维网的电子邮件，通用因特网邮件扩充MIME
6. 动态主机配置协议DHCP，DHCP服务器的基本配置。
7. 简单网络管理协议SNMP，包括：网络管理的基本概念，管理信息结构SMI  
   管理信息库MIB，SNMP的协议数据单元和报文
8. 应用进程跨越网络的通信，包括：系统调用和应用编程接口，几种常用的系统调用
9. P2P应用

### 教学要求

1. 掌握应用层功能以及常用协议
2. 理解域名系统DNS，理解DNS服务器的基本配置。
3. 理解文件传送协议，理解FTP服务器的基本配置。
4. 理解远程终端协议TELNET
5. 理解万维网WWW
6. 理解电子邮件
7. 理解动态主机配置协议DHCP，理解DHCP服务器的基本配置。
8. 理解简单网络管理协议SNMP（网络管理的基本概念，管理信息结构SMI  
   管理信息库MIB，SNMP的协议数据单元和报文）
9. 理解应用进程跨越网络的通信（系统调用和应用编程接口，几种常用的系统调用）
10. 理解P2P应用

### 重点难点

1. 网络层功能以及相关协议(DNS，FTP，电子邮件，WWW)

## 网络安全

### 教学内容

1. 网络安全问题概述，包括：计算机网络面临的安全性威胁，计算机网络安全的内容，一般的数据加密模型
2. 两类密码体制，包括：对称密钥密码体制，公钥密码体制
3. 数字签名
4. 鉴别，包括：报文鉴别，实体鉴别
5. 密钥分配，包括：对称密钥的分配，公钥的分配
6. 因特网使用的安全协议，包括：网络层安全协议，运输层安全协议，应用层的安全协议
7. 链路加密与端到端加密，包括：链路加密，端到端加密
8. 防火墙

### 教学要求

1. 了解网络安全问题概述
2. 理解两类密码体制
3. 理解数字签名
4. 理解鉴别
5. 理解密钥分配
6. 理解因特网使用的安全协议，包括：网络层安全协议，运输层安全协议，应用层的安全协议
7. 理解链路加密与端到端加密
8. 了解防火墙

### 重点难点

1. 理解网络安全机制（加密模型、密码体制、数字签名）
2. 因特网使用的安全协议（网络层、运输层、应用层）

## 互联网上的音频/视频服务

### 教学内容

1. 概述
2. 流式存储音频/视频，包括：具有元文件的万维网服务器，媒体服务器，实时流式协议RTSP
3. 交互式音频/视频，包括：IP电话概述，IP电话所需要的几种应用协议，实时运输协议RTP，实时运输控制协议RTCP，H.323，会话发起协议SIP
4. 改进“尽最大努力交付”的服务，包括：使因特网提供服务质量，调度和管制机制，综合服务IntServ与资源预留协议RSVP，区分服务DiffServ

### 教学要求

1. 理解流式存储音频/视频
2. 了解交互式音频/视频（IP电话概述，IP电话所需要的几种应用协议）
3. 理解改进“尽最大努力交付”的服务

### 重点难点

1. 交互式音频/视频

## 无线网络和移动网络

### 教学内容

1. 无线局域网WLAN，包括：无线局域网的组成，802.11局域网的物理层，802.11局域网的MAC层协议，802.11局域网的MAC帧
2. 无线个人区域网WPAN
3. 无线城域网WMAN

### 教学要求

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

### 重点难点

1. 无线局域网WLAN（无线局域网的组成， 802.11局域网的MAC层协议，802.11局域网的MAC帧）

# 第五部分 教学相关资料

## 教材

谢希仁编著.《计算机网络》（第7版）.电子工业出版社,2017年7月第4版.45元.

## 教学参考书及网站

1. 谢希仁编著.《计算机网络》（第5版）.电子工业出版社,2008年出版
2. 坦尼伯姆著,熊桂喜译.《计算机网络》,清华大学出版社,1998年.
3. 鲁士文.《计算机网络原理与网络技术》,机械工业出版社,1996年9月.
4. Fluckiger Francois 冯博琴译.《网络多媒体开发与应用》,西蒙与舒斯特国际出版公司,1997年.
5. 杨明福编.《计算机网络技术》,经济科学出版社，2000年6月.
6. 刘云编.《计算机网络实用教程》，清华大学出版社，2001年9月.
7. 王利等编.《计算机网络实用教程》，清华大学出版社，1999年12月.
8. 王星玲等编.《计算机网络教程》，电子工业出版社，2000年4月.
9. 胡道元编.《计算机网络》（高级）,清华大出版社.

执 笔 人：

审 定 人：

批 准 人：