大学现代远程教育

《计算机网络》课程

学习指导书

林予松编

□ 课程容与基本要求

课程容：计算机网络是计算机专业的一个重要的基础学科， 是一门交叉学科，包含计算机应用、数据通信原理等多方面的容，同时也是交换机与路由器配置、综合布线技术、网络安全和管理等学科的前导课程。

基本要求：通过系统介绍计算机网络的发展，理解计算机体系结构、物理层、数据链路层、网络层、运输层、应用层、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等容，使学生掌握计算机网络系统的基本原理、基本技能和基本分析方法。

□ 课程学习进度与指导

章节	课程容	学时分配	学习指导
*第一章	概述	4 学时	以课件学习为主 理解计算机网络的相关概念、发展过程和具体分类，掌握因特网的组成、计算机网络的性能指标以及计算机网络体系结构。
*第二章	物理层	2 学时	理解物理层的相关概念和数据通信的基础知识，熟悉物理层下面的传输媒体，掌握信道复

			用技术，理解数字传输系统和宽带接入技术，会利用香农定理进行计算。
*第三章	数据链路层	6 学时	理解并掌握数据链路层的基本概念，三个基本问题，点对点协议 PPP 以及使用广播信道的数据链路层和以太网，掌握在物理层和数据链路层扩展以太网，了解高速以太网的相关知识。
*第四章	网络层	6 学时	掌握网络层的两种服务和网际协议 IP 的相关知识，会划分子网和构造超网，理解网际控制报文协议 ICMP□□□□□□□协议以及 IP 多播的相关知识，熟悉虚拟专用网 VPN和网络地址转换 NAT的相关概念。
*第五章	运输层	3 学时	了解运输层的相关概念，理解用户数据报协议 UDP和传输控制协议 TCP 的相关知识，掌握可靠传输的工作原理，会使用滑动窗口进行可靠传输和流量

			控制，了解 TCP 的拥塞控制和运输连接管理。
第六章	应用层	5 学时	理解并掌握域名系统 DNS□□件传送协议 FTP、远程终端 TELNET□□□□□□□□□□关知识，掌握域名解析过程和电子传输的原理，熟悉动态主机配置协议 DHCP 以及简单网络管理协议 SNMP□
第七章	网络安全	2 学时	熟悉网络安全问题的相关概念，理解两类密码体制、数字签名、鉴别、密钥分配等容，了解因特网的相关安全协议、链路加密、端到端加密以及防火墙等概念。
第八章	因特网上的音频/视频服务	1 学时	理解流式音频/视频、交互式音频/视频的相关容,了解改进“尽最大努力交付”的服务等相关知识。
第九章	无线网络	1 学时	理解无线网络的相关概念，熟悉无线局域网 WLAN□无线个人区域网 WPAN以及无线城域网

			WMAN等相关容。
第十章	下一代因特网	2 学时	理解并掌握下一代网际协议 IPv6 的基本首部、扩展首部、地址空间等容，熟悉从 IPv4 到 IPv6 过渡的相关策 略，了解 ICMPv6 以及多协议标记交换 MPLS□□□ P2P 文件共享的相关原理。

第一章　　概述

一、 章节学习目标与要求

1、了解计算机网络发展的过程以及因特网的标准化工作，掌握计算机网络的相关概念、功能。

2、理解两种通信方式：客户服务器方式□C/S 方式）和对等方式□P2P 方式）的特点和区别。

3、掌握三种交换方式：电路交换、报文交换和分组交换的原理及特点，并会进行简单计算。

4、了解计算机网络在我国的发展，熟悉计算机网络的类别。

5、熟练掌握计算机网络的性能指标：速率、带宽、吞吐量、时延、时延带宽积、往返时间 RTT以及利用率，并会利用公式进行相关计算。

6、理解计算机网络五层协议体系结构参考模型，掌握计算机网络协议的相关概念。

二、 本章重点、难点

1. 计算机网络的重要作用；

2. □□□□□□□□□C/S □□□□□□□□□□□P2P 方式）的特点与区别；

3. 因特网核心部分中的三种交换方式：电路交换、报文交换和分组交换的特点和各自的优缺点；

4. 为什么要对网络进行分层；

5. TCP/IP五层协议体系中各层的特点及功能；

6. 实体、协议、服务和服务访问点等重要概念。

三、 章节练习

1.计算机网络向用户可以提供那些服务？

2. 简述因特网标准制定的几个阶段。

3. 计算机网络有哪些常用的性能指标？

4. 客户服务器方式与对等通信方式的主要区别是什么？有没有相同的地方？

5. 试从多个方面比较电路交换、报文交换和分组交换的主要优缺点。

6. 收发两端之间的传输距离为 1000km□□□□□□□□□□□□ 2×10_{8} m/s□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

（1） 数据长度为10_{7}bit,□□□□□□ 100kb/s□

（2） 数据长度为10_{3}bit,□□□□□□□ 1Gb/s□

7. 网络体系结构为什么要采用分层次的结构？

8. 论述具有五层协议的网络体系结构的要点，包括各层的主要功能。

9. 试解释以下名词：实体、对等层、服务访问点、客户、服务器。

第二章　　物理层

一、　章节学习目标与要求

1、理解物理层的基本概念，掌握物理层的四个特性。

2、理解数据通信系统的模型及有关信道的几个基本概念，掌握香农公式并会进行相关计算。

3、掌握传输媒体的种类：导向传输媒体（双绞线、同轴电缆、光纤）和非导向传输媒体（无线传输），以及各自的物理特性、传输性能和使用场合，数据通信的基本概念和基本技术和基带信号的调制方法。

4、掌握四种信道复用技术：频分复用、时分复用、波分复用和码分复用的特点及用途。

5、理解 PCM编码技术、同步光纤网 SONET和同步数字系列 SDH□T1 和 E1 系统的特性。

6、掌握三种宽带接入技术：xDSL技术、光纤同轴混合网□HFC 网）以及 FTTx 技术。

二、　本章重点、难点

1. 物理层定义的四个特性及数据通信的基础知识：数据通信系统的模型、信道三种通信方式（单向通信、双向交替通信、双向同时通信），三种带通调制方法（调幅、调频、调相）；

2. 掌握香农公式，并会进行相关计算；

3. 双绞线,同轴电缆,光缆等介质的特点；

4. 无线传输的主要技术及其特点；

5. 信道复用技术：频分复用、时分复用、波分复用和码分复用各自的特点及用途。

三、 章节练习

1. 物理层的接口有哪几个方面的特性？各包含些什么容？

2. 试解释以下名词：单工通信，半双工通信，全双工通信

3. 假定要用 3KHz带宽的信道传送 64kb/s 的数据（无差错传输），试问这个信道应具有多高的信噪比（分别用比值和分贝来表示？）

4. 常用的传输媒体有哪几种？各有何特点？

5. 简述无线传输的主要技术及其特点。

6. 常用的信道复用技术有哪些？

第三章 数据链路层

一、 章节学习目标与要求

1、理解并掌握数据链路层的基本概念以及三个基本问题，掌握循环冗余检验的原理及方法。

2、了解 PPP 协议的功能、组成，理解 PPP 帧的帧格式，掌握字节填充以及零比特填充的基本原理并会进行相关计算。

3、掌握局域网的特点及拓扑分类，理解以太网的两个标准以及适配器的作用。掌握 CSMA/CD协议的基本概念、工作原理，并会进行相关计算。

4、□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□MAC 层的硬件地址及格式。

5、掌握在物理层和数据链路层扩展以太网原理和意义，理解网桥的转发过

滤机制以及透明网桥转发表的建立过程。理解源路由网桥和多接口网桥的工作原理。

6、理解几种高速以太网的特点及用途。

二、 本章重点、难点

1. 循环冗余检验的原理及方法，并会进行相关计算；

2. PPP 协议中用到的字节填充法以及零比特填充法；

3. CSMA/CD协议的工作原理。理解多点接入、载波监听、碰撞检测、截断二进制指数退避算法、争用期的长度、最短有效帧长等技术的工作原理；

4. 掌握集线器的特点以及用途，计算以太网的信道利用率；

5. 网桥的特点和工作原理，透明网桥、源路由网桥、多接口网桥的特点及用途。

三、 章节练习

1. 数据链路层中的链路控制包括哪些功能?

2. 试说明 10BASE-T中的“10”、“BASE”□“T”□□□□□□□

3. 要发送的数据为 1101011011。采用 CRC的生成多项式是 P□X□=X_4+X+1□试求应添加在数据后面的余数。数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，问接收端能否发现？

4. 一个 PPP 帧的数据部分（用十六进制写出）是 7D 5E FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D 5E□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

5. 假定 1km 长的 CSMA/CD网络的数据率为 1Gb/s□□□□□□□□□□速率为 200000km/s□□□□□□□□□□□□□□

6. 集线器有哪些特点？

网桥的工作原理和特点是什么？

第四章　　网络层

一、　章节学习目标与要求

理解网络层提供的两种服务：虚电路服务与数据报服务；

2、理解虚拟互连网络的概念，掌握 IP □□□□□□□□IP　　□□□□□□IP 地址与硬件地址的联系与区别；

3、理解地址解析协议 ARP以及逆地址解析协议 RARP的工作原理及用途。掌握 IP □□□□□□□□□□□□□□IP　　层转发分组的流程；

4、掌握划分子网基本原理，子网掩码的概念，使用子网时的分组转发；

5、理解无分类编址 CIDR特点和原理，地址块的分配方法；

6、了解 ICMP报文的种类、作用；

7、掌握因特网的主要路由协议：部网关协议（RIP□OSPF等）和外部网关协□□BGP 等），了解路由器的构成；

8、掌握 IP □□□□□□IP　地址与以太网多播地址的映射，了解网际组管理协议 IGMP和多播路由选择协议的特点及用途；

9、理解虚拟专用网 VPN和网络地址转换 NAT的特点、使用场合及用途。

二、　本章重点、难点

1. 网络层提供的两种服务：虚电路服务与数据报服务的对比；

2. 虚拟互连网络的概念及原理。基本的 IP □□□□□A　□□B □□C □□D □□E 类），要会判断地址类型和几个特殊的地址；

3. IP 地址与硬件地址的关系与区别，以及两个地址解析协议 APR和 RARP

4. IP 数据报首部固定部分各字段的特点及用途，掌握通过路由表转发分组的流程；

5. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□IP 地址的网络号，主机号；掌握通过子网掩码划分子网原理；

6. CIDR的概念、特点、工作原理、表示方法，网络前缀的概念；掌握地址聚合的概念，通过最长前缀匹配划分地址块；

7. ICMP协议的功能，报文类型；

8. 理解最重要的三种路由协议 RIP,OSPF和 BGP协议的特点和工作原理。

三、 章节练习

1. 网络层向上提供的服务有哪两种？试比较其优缺点。

2. 某个 IP 地址的十六进制表示 C2.2F.14.81□试将其转化为点分十进制的形式。这个地址是哪一类 IP 地址？

3. □□□□□□□□□□□□□□□IP□ARP□RARP 和 ICMP□

4. 有两个 CIDR地址块 208.128/11和 208.130.28/22是否有那一个地址块包含了另一个地址？

5. 一个 3200 位长的 TCP报文传到 IP 层，加上 160 位的首部后成为数据报。下面的互联网由两个局域网通过路由器连接起来。但第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有 1200 位。因此数据报在路由器必须进行分片。试问第二个局域网向其上层要传送多少比特的数据（这里的“数据”当然指的是局域网看见的数据）？

6. 设某路由器建立了如下路由表：

	子网掩码	下一跳
128.96.39.0	255.255.255.128	接口 m0
128.96.39.128	255.255.255.128	接口 m1
128.96.40.0	255.255.255.128	R2
192.4.153.0	255.255.255.192	R3
*（默认）		——R4

现共收到 5 个分组，其目的地址分别为：

（1）128.96.39.10

（2）128.96.40.12

（3）128.96.40.151

（4）192.153.17

（5）192.4.153.90

试分别计算其下一跳。

7. 某单位分配到一个 B 类 IP 地址，其 net-id 为 129.250.0.0.该单位有4000 台机器，分布在 16 个不同的地点。如选用子网掩码为 255.255.255.0,试给每一个地点分配一个子网掩码号，并算出每个地点主机的最小值和最大值。

8. 一个数据报长度为 4000 字节（固定首部长度）。现在经过一个网络传送，但此网络能够传送的最大数据长度为 1500 字节。试问应当划分为几个短些的数据报片？各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和 MF 标志应为何数值？

9. 试简述 RIP□OSPF 和 BGP路由选择协议的主要特点。

运输层

一、 章节学习目标与要求

了解传输层的功能，掌握运输层的两个主要协议：用户数据报协议 UDP 和传输控制协议 TCP区别与联系。掌握端口的含义、分类；

2、理解 UDP□□□□□□□□□□□TCP 协议的特点及 TCP的连接；

3、掌握停止等待协议、连续 ARQ协议的原理及特点；

4、理解 TCP报文段首部固定部分各字段的意义；

5、理解滑动窗口的原理，并根据该原理进行差错控制和流量控制；

6、理解 TCP 拥塞控制的一般原理，掌握几种拥塞控制方法：1. 慢开始和拥塞避免 2. 快重传和快恢复的相关概念、使用场合、特点及原理；

7、了解随机早期检测 RED的工作原理，掌握 TCP协议连接建立时使用的三次握手和连接释放的过程。

二、 本章重点、难点

1. 运输层在网络体系结构中的地位；与网络层提供的通信服务有哪些不同；
2. TCP/IP体系中的运输层中的 TCP和 UDP的联系与区别，端口的概念及分类；
3. 用户数据报协议 UDP的特点；
4. 传输控制协议 TCP的特点、TCP连接的方式，停止等待协议以及连续 ARQ 协议；
5. TCP 报文段首部格式，固定字段的特点及功能；滑动窗口的概念，选择确认 SACK的概念及用途；

TCP如何进行流量控制和拥塞控制；

7. TCP的运输连接管理。

三、 章节练习

1. 试说明运输层在协议栈中的地位和作用。

2. 接收端收到有差错的UDP用户数据报时应如何处理？

3. 使用TCP对实时话音数据的传输有没有什么问题？使用UDP在传送数据文件时会有什么问题？

4. 为什么在TCP首部中有一个首部长度字段，而UDP的首部中就没有这个字段？

5. 设TCP的ssthresh的初始值为8(单位为报文段)。当拥塞窗口上升到12□□□□□□□□□□TCP使用慢开始和拥塞避免。试分别求出第1次到第15次传输的各拥塞窗口大小。

6. 一个主机A向主机B连续发送了两个TCP报文段，其序号分别为70和100。试问：

(1)第一个报文段携带了多少个字节的数据？

(2)主机B收到第一个报文段后发回的确认中的确认号应当是多少？

(3)如果主机B收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是180，试问A发送的第二个报文段中的数据有多少字节？

(4)如果A发送的第一个报文段丢失了，但第二个报文段到达了B□B在第二个报文段到达后向A发送确认。试问这个确认号应为多少？

7. 解释为什么突然释放运输连接就可能会丢失用户数据，而使用TCP的连接释放方法就可保证不丢失数据。

应用层

一、 章节学习目标与要求

掌握域名系统 DNS的相关概念，域名结构的特征及分类，掌握域名服务器的分类，理解域名解析的过程；

2、掌握文件传送协议 FTP的相关概念，了解 FTP的基本工作原理及简单文件传送协议 TFTP的用途及特点，理解远程终端协议 TELNET的工作原理；

3、掌握万维网中涉及到的基本概念，理解统一资源定位符 URL用途及格式，理解万维网工作过程、代理服务器的概念和 HTTP的报文结构。理解超文本标记语言 HTML的用途、使用方法；

4、理解全文检索搜索与分类目录搜索的区别及特点。掌握电子的相关概念，理解电子收发的过程，掌握电子地址的格式。理解简单传送协议 SMTP□读取协议 POP3和 IMAP的特点，了解通用因特网扩充 MIME功能、分类；

5、理解动态主机配置协议 DHCP和简单网络管理协议 SNMP的含义，特点及用途，了解应用进程跨越网络的通信。

二、 本章重点、难点

1. 域名系统 DNS的概念和用途，域名结构、分类以及常见域名；域名服务器的概念和分类，域名的解析过程；

2. FTP的基本工作原理，TFTP协议的用途及优点，TELNET协议的相关概念；

3. 万维网的相关概念、工作原理；统一资源定位符 URL的概念，一般表示形式以及 HTTP的操作过程，代理服务器的用途及 HTTP的报文结构，全文检索搜索和分类目录搜索的特点及区别；

4. 电子的基本概念、组成构件，收发的过程以及电子地址的格式；

5. 简单传送协议SMTP的基本功能，相关的命令及响应信息，读取协议POP3和IMAP特点、用途；

6. 动态主机配置协议DHCP的用途和工作过程；

7. 简单网络管理协议SNMP的相关知识。

三、 章节练习

1. 因特网的域名结构是怎么样的？它与目前的网的结构有何异同之处？

2. 远程登录TELNET的主要特点是什么？什么叫做虚拟终端NVT□

3. 搜索引擎可分为哪两种类型？各有什么特点？

4. 电子的地址格式是怎样的？请说明各部分的意思。

5. 试简述SMTP通信的三个阶段的过程。

6. DHCP协议用在什么情况下？

第七章 网络安全

一、 章节学习目标与要求

1、掌握计算机网络面临的安全性威胁，理解一般的数据加密模型。

2、理解两类密码体制的特点以及数字签名的三点功能。

3、理解鉴别的概念，报文鉴别与实体鉴别的特点，掌握重放攻击、中间人攻击等概念及应对措施。

4、理解密钥分配的过程和公钥的分配机制。

5、理解IPsec与安全关联SA的相关概念，鉴别首部协议AH和封装安全有效载荷协议ESP的区别及用途。

6、理解链路加密和端到端加密的过程及特点，掌握防火墙的概念、功能和分类。

二、 本章重点、难点

1. 计算机网络面临的四种威胁：截获、中断、篡改、伪造，上述四种可划分为两类，即被动攻击和主动攻击。恶意程序中对网络安全威胁较大的有：计算机病毒、计算机蠕虫、特洛伊木马、逻辑炸弹。一般的数据加密模型中涉及的相关概念：密钥等。

2. 两类密码体制（对称密钥密码体制和公钥密码体制）的特点及区别，数字签名的概念以及三点功能。

3. 用报文摘要鉴别报文的过程及实体鉴别过程中的重放攻击、中间人攻击的概念及应对措施。

4. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□IPsec 与安全关联 SA的相关概念，鉴别首部协议 AH和封装安全有效载荷协议 ESP 的区别及用途。

5. 链路加密和端到端加密的过程及特点，防火墙的概念、功能和分类。

三、 章节练习

1. 计算机网络都面临哪几种威胁？

2. 对称密钥体制与公钥密码体制的特点各如何？

3. 试解释以下名词：（1）重放攻击；（2）拒绝服务；

4. 因特网的网络层安全协议族 Ipsec 都包含哪些主要协议？

5. 试述防火墙的工作原理和所提供的功能。

第八章　　因特网上的音频/视频服务

一、　章节学习目标与要求

1、了解多媒体信息的两个特点。

2、掌握音频/视频服务的三种类型，理解元文件的含义，了解使用元文件和采用媒体服务器两种方式下载音频　/视频的步骤。了解实时流式协议RTSP的特点，使用 RTSP媒体服务器的工作过程。

3、掌握狭义和广义 IP 的区别，理解IP 网关的用途，了解实时运输协议RTP和实时运输控制协议 RTCP的用途及特点。了解 H.323和会话发起协议的相关概念。

4、了解提供服务质量的一般方法：使因特网提供服务质量，相关措施：调度和管制机制，综合服务 IntServ与资源预留协议 RSVP的特点及功能。

二、　本章重点、难点

1. 多媒体信息主要的两个特点，因特网目前提供的音频/视频的三种类型：流式存储音频/视频、流式实况音频/视频、交互式音频/视频。
2. 元文件、媒体服务器的概念，采用媒体服务器下载音频/视频文件的步骤。实时流式协议 RTSP的用途、特点。
3. 区分狭义和广义的 IP □□□□IP　网关的作用。
4. 实时运输协议 RTP和实时运输控制协议 RTCP的用途及特点。
5. 提供服务质量的一般方法：使因特网提供服务质量，相关措施：调度和管制机制，区分综合服务 IntServ与资源预留协议 RSVP□

三、　章节练习

1. 流式存储音频 /视频，流式实况音频 /视频和交互式音频/视频都有何区

别？

2. 媒体服务器的功能是什么？

3. 狭义的 IP 和广义的 IP 都有哪些区别？

4. 在 RTP 的分组中为什么要使用序号、时间戳和标记？

5. 综合服务 IntServ 由哪几个部分组成？

第九章　　无线网络

一、　章节学习目标与要求

1、掌握无线局域网 WLAN□□□□□□IEEE　802.11中的相关概念，基本服务集 BSS和扩展服务集 ESS区别及联系，理解移动自组网络的原理。

2、掌握隐蔽站问题、暴露站问题，了解 802.11的 MAC层，理解 CSMA/CA协议的要点、算法。

3、理解通过请求发送 RTS 帧和允许发送 CTS 帧对信道进行预约的过程，802.11数据帧的三大组成部分。

4、了解无线个人区域网 WPAN□□□□□□　WMAN的特点、分类。

二、　本章重点、难点

1. 无线局域网分为两大类：有固定基础设施和无固定基础设施，IEEE 802.11中的一些基本概念：接入点 AP□Wi-Fi□□□□□□　BSS□□□□□□□标识符 SSID□□□□□□　BSA□□□□□　DS□□□□□□□　ESS 等；基本服务集 BSS与扩展的服务集 ESS之间的区别与联系；

2. 隐蔽站问题和暴露站问题，CSMA/CA协议的工作原理；通过 RTS帧和 CTS帧进行信道预约的原理过程；802.11局域网 MAC帧的特点。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/498050142060006025