



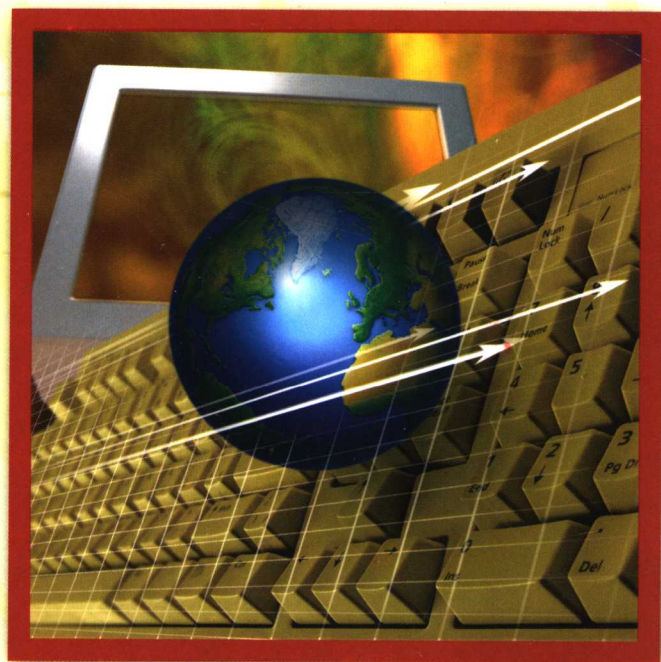
高等学校计算机教育系列规划教材



计算机网络与多媒体技术

肖阳春 丁照宇 主编

孙淑霞 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TP393/605

2008

高等学校计算机教育系列规划教材

计算机网络与多媒体技术

肖阳春 丁照宇 主编

孙淑霞 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的几点意见》中有关网络课程和多媒体课程教学的基本要求编写而成的。

全书共分 14 章, 内容包括数据通信基础、计算机网络基础、计算机网络硬件、局域网、网络操作系统、Internet 应用、计算机网络安全、多媒体基础知识、多媒体计算机硬件、多媒体数据压缩技术、数字音频处理技术、图形与图像处理技术、计算机动画处理技术、多媒体视频技术。为了帮助读者更好地理解 and 巩固所学内容, 每章都提供了课后习题。

为了配合实验教学, 本书还在附录中提供了 5 个实验, 以培养读者对计算机网络与多媒体技术的实际应用能力。

本书适合作为普通高等学校非计算机专业计算机网络与多媒体技术课程的教学用书, 也可作为计算机普及教育的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络与多媒体技术/肖阳春, 丁照宇主编. —北

京: 中国铁道出版社, 2008. 4

(高等学校计算机教育系列规划教材)

ISBN 978-7-113-08727-2

I. 计… II. ①肖…②丁… III. ①计算机网络—高等学
校—教材②多媒体技术—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 042972 号

书 名: 计算机网络与多媒体技术

作 者: 肖阳春 丁照宇 主编

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 李 旻 高婧雅 编辑部电话: (010) 63583215

封面设计: 付 巍 封面制作: 白 雪

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75 字数: 410 千

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08727-2/TP·2761

定 价: 26.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

21 世纪是信息时代,在以信息技术为主要标志的现代社会,怎样利用计算机网络获取信息,把计算机网络的方便、快捷融入人们的现代生活和工作?通过本书的学习,读者一定会得到答案。多媒体技术是当今信息化的重要内容,多媒体技术使计算机具有综合处理图形、文字、声音和视频图像等信息的能力,它以丰富的图、文、声、像一体化信息和友好的交互性,极大地改善了人机界面,给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的变化。本书就计算机网络和多媒体技术所涉及的主要内容,作了较为全面的介绍。

本书适用于将计算机网络与多媒体技术作为一门课程开设的学校,主要特点有:

实用:书中内容是计算机网络与多媒体技术的实用技术,读者可以边学习边实践,在实践过程中逐步掌握计算机网络和多媒体技术所涉及的软件及硬件相关知识和技能。

新颖:由于计算机网络和多媒体技术发展很快,本书介绍了很多新技术、相关的标准和规范以及最新版本的多媒体工具软件。

全面:本书较全面地介绍了计算机网络和多媒体技术所包含的主要内容,尽可能地在有限的学时中使学生掌握计算机网络与多媒体技术的主要内容。

案例模式:软件介绍采用案例教学方式,使学生能够尽快了解软件的实际应用,掌握软件的使用技巧。

全书从内容结构上分为两部分:第一部分是计算机网络知识,第二部分是多媒体技术知识,本书最后还附有实验指导。

第一部分计算机网络由 7 章组成,主要内容包括数据通信基础、计算机网络基础、计算机网络硬件、局域网、网络操作系统、Internet 应用、计算机网络安全。第二部分多媒体技术由 7 章组成,主要内容包括多媒体基础知识、多媒体计算机硬件、多媒体数据压缩技术、数字音频处理技术、图形与图像处理技术、计算机动画处理技术、多媒体视频技术。为了帮助读者更好地理解 and 巩固所学内容,每章后面提供了三种类型的习题。

为了配合实验教学,书后附有实验指导,读者通过各章的学习后完全可以举一反三地完成各个实验,从而提高自己的动手实践能力。

本书由肖阳春、丁照宇主编,全书由孙淑霞审定。本书的第 1~5 章和第 7 章由丁照宇编写,第 6 章由丁照宇和刘焕君编写,第 8~11 章由肖阳春编写,第 12 章由肖阳春和刘祖珉编写,第 13 章由肖阳春和魏琴编写,第 14 章由丁照宇和张俊编写。实验指导中的实验 1 由刘焕君编写,实验 2 由肖阳春编写,实验 3 由刘祖珉编写,实验 4 由魏琴编写,实验 5 由张俊编写,李思明编写了第 8~11 章的习题。

这里要感谢安红岩、鲁红英、吴静、罗耀华、邢小勇、赵仕波、陈佩良等在教材编写过程中提出的宝贵意见和建议。特别要感谢中国铁道出版社在该教材出版过程中给予的大力支持和帮助。

限于编者的学识水平,书中难免有不足和疏漏之处,恳请读者批评指正。作者的电子邮箱地址是: xiaoyc@cdut.edu.cn。

编 者

2008 年 3 月

第 1 章 数据通信基础	1
1.1 数据通信概述	1
1.1.1 通信的基本概念	1
1.1.2 数据通信常用术语	1
1.1.3 通信技术发展简史	3
1.1.4 通信系统的基本组成	4
1.1.5 数据通信中的几个技术指标	6
1.2 模拟信号和数字信号	7
1.2.1 模拟信号和数字信号的表示	7
1.2.2 模拟数据和数字数据的表示	7
1.3 数据通信的方式	8
1.3.1 串行、并行数据通信	8
1.3.2 单工、半双工和全双工	9
1.3.3 同步通信和异步通信	9
1.4 数据的调制	10
1.4.1 调制与解调	10
1.4.2 数字调制的基本形式	11
1.5 多路复用技术	12
1.5.1 频分多路复用	12
1.5.2 时分多路复用	12
1.6 交换技术	13
1.6.1 电路交换	13
1.6.2 报文交换	14
1.6.3 分组交换	15
1.6.4 三种交换技术的比较	15
本章小结	16
习题	16
第 2 章 计算机网络基础	18
2.1 计算机网络的概念	18
2.1.1 计算机网络的形成和发展	18
2.1.2 计算机网络的定义	18
2.1.3 计算机网络的功能	19
2.1.4 计算机网络的组成	20
2.2 计算机网络的分类	20
2.2.1 按地理分布位置分类	21

2.2.2	按计算机网络的拓扑结构分类.....	21
2.2.3	按网络节点的地位分类.....	23
2.3	网络体系结构与网络协议的基本概念.....	24
2.3.1	网络体系结构的基本概念.....	24
2.3.2	ISO/OSI 参考模型.....	25
2.3.3	TCP/IP 参考模型与协议.....	26
2.3.4	OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型比较.....	29
	本章小结.....	30
	习题.....	30
第 3 章	计算机网络硬件.....	32
3.1	网络适配器.....	32
3.1.1	网卡的功能与作用.....	32
3.1.2	网卡的分类.....	33
3.1.3	网卡的主要技术指标.....	33
3.2	调制解调器.....	35
3.2.1	调制解调器的功能与作用.....	35
3.2.2	调制解调器的分类.....	35
3.3	中继器.....	35
3.4	集线器.....	36
3.4.1	集线器的工作原理.....	36
3.4.2	集线器的功能与特点.....	37
3.4.3	集线器的分类.....	37
3.5	交换机.....	38
3.5.1	交换技术.....	38
3.5.2	交换机的工作原理.....	39
3.5.3	交换机与集线器的区别.....	39
3.6	网桥.....	40
3.6.1	网桥的功能与作用.....	40
3.6.2	网桥的工作原理.....	40
3.6.3	网桥的分类.....	41
3.6.4	网桥的应用环境.....	42
3.7	路由器.....	42
3.7.1	路由器的功能与作用.....	42
3.7.2	路由器的工作原理.....	42
3.7.3	路由选择协议.....	43
3.7.4	路由器的分类.....	44
3.8	网关.....	44
3.8.1	网关的功能与实现.....	44
3.8.2	网关的工作原理.....	45

3.8.3 网关的分类	45
3.9 传输介质	45
3.9.1 双绞线	45
3.9.2 同轴电缆	47
3.9.3 光缆	48
3.9.4 无线传输媒体	50
3.9.5 传输媒体的选择	53
本章小结	54
习题	54
第 4 章 局域网	56
4.1 局域网概述	56
4.1.1 局域网的主要特点	56
4.1.2 局域网参考模型	57
4.1.3 IEEE 802 标准	58
4.2 以太网	59
4.2.1 以太网帧	59
4.2.2 以太网传输介质访问控制	60
4.2.3 快速以太网	61
4.2.4 千兆以太网	62
4.2.5 光纤以太网	62
4.3 令牌环网和 FDDI 光纤网	63
4.3.1 令牌环网	63
4.3.2 光纤环型网络 FDDI	64
4.4 异步传输模式	65
4.4.1 通信传输方式的发展	66
4.4.2 ATM 工作原理	67
4.5 无线局域网	71
4.5.1 构建无线网络的基本设备	72
4.5.2 无线网络的拓扑结构	72
本章小结	73
习题	73
第 5 章 网络操作系统	75
5.1 网络操作系统概述	75
5.1.1 什么是网络操作系统	75
5.1.2 网络计算环境及其发展趋势	75
5.1.3 网络操作系统的功能	78
5.2 常用网络操作系统	79
5.2.1 Windows 2003 操作系统	79
5.2.2 UNIX 操作系统	80

5.2.3	Linux 操作系统	81
5.2.4	NetWare 网络操作系统	82
5.2.5	网络操作系统的比较	83
5.3	Windows 2003 网络操作系统	83
5.3.1	Windows 2003 Server 的主要特点	83
5.3.2	Windows 2003 Server 服务器	84
5.3.3	Windows 2000 的工作站	86
5.3.4	Windows 2003 的互联网络服务	86
	本章小结	87
	习题	87
第 6 章	Internet 应用	89
6.1	因特网 (Internet)	89
6.1.1	Internet 的结构	89
6.1.2	Internet 的关键技术	90
6.1.3	接入到 Internet 的方式	93
6.1.4	Internet 的应用	96
6.1.5	搜索引擎的使用	98
6.2	内联网 (Intranet)	102
6.2.1	Intranet 概述	102
6.2.2	Intranet 的特点	103
6.2.3	Intranet 的应用	104
6.3	网页设计	105
6.3.1	网页的设计原则	105
6.3.2	网页的设计方法	106
6.3.3	HTML 语言基础	106
6.3.4	Macromedia Dreamweaver MX 2004	109
6.4	Web 数据库技术	114
6.4.1	Web 数据库访问技术	115
6.4.2	ASP 技术简介	115
6.4.3	PHP 技术简介	116
6.4.4	JSP 技术简介	117
6.4.5	常用的 Web 数据库	118
	本章小结	119
	习题	119
第 7 章	计算机网络安全	122
7.1	计算机网络安全的定义	122
7.1.1	网络安全的内容	122
7.1.2	计算网络面临的威胁	123

7.1.3	计算机网络安全等级	124
7.1.4	计算机网络安全体系	125
7.2	数据加密技术	125
7.2.1	数据加密	125
7.2.2	私用密钥加密技术	126
7.2.3	公开密钥加密技术	126
7.2.4	网络加密技术	127
7.3	防火墙技术	128
7.3.1	什么是防火墙	128
7.3.2	防火墙的技术原理	130
7.4	其他网络安全技术	132
7.4.1	数字签名技术	132
7.4.2	访问控制技术	133
7.4.3	认证技术	133
7.4.4	虚拟专用网技术	133
7.4.5	入侵检测技术	134
7.4.6	防病毒和反病毒技术	134
	本章小结	135
	习题	135
第 8 章	多媒体基础知识	137
8.1	多媒体技术概述	137
8.1.1	多媒体技术的发展	137
8.1.2	多媒体基本概念	138
8.1.3	多媒体技术的特征	139
8.1.4	多媒体系统结构	140
8.2	多媒体元素及特征	140
8.2.1	文本	141
8.2.2	图形	141
8.2.3	图像	141
8.2.4	音频	142
8.2.5	动画	143
8.2.6	视频	144
8.2.7	超文本与超媒体	144
8.3	色彩基础	145
	本章小结	149
	习题	149
第 9 章	多媒体计算机硬件	152
9.1	多媒体硬件平台	152

9.1.1	MPC 技术标准	152
9.1.2	MPC 的配置	153
9.2	多媒体存储技术	153
9.2.1	光存储技术	153
9.2.2	CD-ROM 存储设备	156
9.2.3	DVD 存储设备	158
9.3	图形图像输入设备	159
9.3.1	扫描仪	159
9.3.2	摄像头	162
9.3.3	数码相机和数码摄像机	164
9.3.4	视频采集卡	168
9.4	多媒体投影仪	170
9.5	其他多媒体设备	173
9.5.1	音频卡	173
9.5.2	触摸屏	175
本章小结		177
习题		177
第 10 章	多媒体数据压缩技术	180
10.1	数据压缩概述	180
10.1.1	数据压缩技术分类	180
10.1.2	数据压缩技术的性能指标	180
10.1.3	常用数据压缩技术标准	181
10.2	音频数据的压缩	182
10.2.1	语音编码分类	183
10.2.2	音频编码与压缩	183
10.3	静态图像的数据压缩	186
10.3.1	静态图像压缩编码分类	186
10.3.2	静态图像压缩 JPEG-2000 标准特征	186
10.4	运动图像的数据压缩	187
10.4.1	运动图像的数据压缩方法分类	187
10.4.2	运动图像的数据压缩标准	188
本章小结		189
习题		190
第 11 章	数字音频处理技术	192
11.1	声音及声音的数字化	192
11.1.1	声音的性质	192
11.1.2	声音的数字化	193
11.1.3	数字音频	195

11.2	数字音频文件格式	196
11.2.1	声音文件格式	196
11.2.2	MIDI 文件格式	197
11.3	MIDI 技术	198
11.4	音频处理软件	199
11.4.1	系统要求	200
11.4.2	Adobe Audition 录制	200
11.4.3	Adobe Audition 混音	201
11.4.4	Adobe Audition 编辑	203
	本章小结	204
	习题	204
第 12 章	图形与图像处理技术	207
12.1	图形与图像	207
12.1.1	图形	207
12.1.2	图像	207
12.1.3	图形与图像的区别	208
12.2	图像的数字化	208
12.2.1	采样	209
12.2.2	量化	209
12.2.3	编码	209
12.2.4	数字图形、图像的性能指标	209
12.3	数字图像的文件格式	211
12.4	图像处理软件 Photoshop CS3	213
12.4.1	Photoshop 基本功能	214
12.4.2	Photoshop CS3 的工作环境	214
12.4.3	Photoshop CS3 基本操作实例	215
12.4.4	Photoshop CS3 的高级操作	220
	本章小结	222
	习题	222
第 13 章	计算机动画处理技术	224
13.1	计算机动画概述	224
13.1.1	动画的分类	224
13.1.2	动画的特性	225
13.2	动画的设计与创意	226
13.2.1	前期创意与设计	227
13.2.2	中期设计制作	228
13.2.3	后期制作	229
13.3	常见动画制作软件	229

13.4	常用动画文件格式	230
13.5	动画制作软件 Flash.....	231
13.5.1	Flash 简介	231
13.5.2	Flash 的操作界面	232
13.5.3	Flash 文档的相关概念.....	233
13.5.4	制作 Flash 文档的操作步骤	233
13.5.5	一个简单 Flash 动画的制作	234
13.5.6	使用图层制作遮罩效果	235
	本章小结	236
	习题	237
第 14 章	多媒体视频技术	239
14.1	数字视频基础	239
14.1.1	视频的基本概念	239
14.1.2	视频文件的格式	241
14.2	Adobe Premiere Pro 简介	242
14.2.1	Adobe Premiere Pro 基本功能	242
14.2.2	Adobe Premiere Pro 的工作界面	243
14.3	基于 Premiere 的影视编辑工作流程	245
14.3.1	准备素材	245
14.3.2	创建项目	245
14.3.3	导入素材	247
14.3.4	编排和设置素材	247
14.3.5	添加特技效果	248
14.3.6	添加字幕	249
14.3.7	添加音频	249
14.3.8	合成并输出作品	250
14.4	特效	251
14.4.1	视频运动特效	251
14.4.2	视频滤镜特效	253
14.5	音视频剪辑	254
	本章小结	256
	习题	257
	参考文献	258
	附录 A 实验指导	259
	实验 1 网页制作	259
	实验 2 音频录制与处理	262
	实验 3 使用 Photoshop CS3 创作和处理图像	263
	实验 4 使用 Flash 制作动画	265
	实验 5 使用 Premiere 制作视频节目	267

第 1 章

数据通信基础

人类社会建立在信息交流的基础上,通信是推动人类社会文明、进步与发展的巨大动力。从远古时代到现代文明社会,人类社会的各种活动与通信密切相关,特别是当今世界已进入信息时代,通信已渗透到社会各个领域,并成为现代文明的标志之一,对人们的日常生活和社会活动及发展起着日益重要的作用。

1.1 数据通信概述

把数据从一台计算机传送到另一台计算机,这就要依靠数据通信。数据通信所涉及的知识较多,这里就一些重要的概念进行介绍。

1.1.1 通信的基本概念

通信是人与人之间通过某种媒体进行的消息(如语言、文字、数据、图像、符号等)交流与传递。从广义上说,无论采用何种方法,使用何种媒质,只要将消息从一地传送到另一地,均可称为通信。例如,打电话是利用电话(系统)来传递消息;两个人之间的对话,是利用声音来传递消息。古代利用消息树、烽火台、驿站快马接力等方式传递消息;而现代是以电信方式,如电报、电话、短信、E-mail等实现即时通信。

在各种各样的通信方式中,利用“电信号”来承载消息的通信方法称为电通信,这种通信具有迅速、准确、可靠等特点,而且几乎不受时间、空间的限制,因而得到了飞速发展和广泛应用。如今,在自然科学中,“通信”与“电通信”几乎是同义词了。利用电子等技术手段,借助电信号(含光信号)实现从一地向另一地进行消息的有效传递称为通信。

1.1.2 数据通信常用术语

在计算机网络的数据通信中,信息、数据、信号和信道等基本概念对于理解数据通信原理是非常重要的和必要的。

1. 信息 (Information)

通信的目的是交换信息,信息的载体可以是数字、文字、语音、图形或图像。计算机产生的信息一般是字母、数字、语音、图形或图像的组合。为了传送这些信息,首先要将字母、数

字、语音、图形或图像用二进制代码的数据来表示。而为了传输二进制代码的数据，必须将它们用模拟或数字信号编码的方式表示。

2. 数据 (Data)

数字化的信息称为数据，数据定义为有意义的实体。在计算机网络系统中，数据通常被广义地理解为在网络中存储、处理和传输的二进制数字编码。数据在信道中是以电信号的形式传送的，电信号分为“模拟信号”和“数字信号”两种，“模拟信号”是连续变化的电压或电流波形，“数字信号”则是一系列表示数字“0”或“1”的电脉冲（又称“码元”）。同模拟传输相比，数字传输的质量高，是今后数据通信的发展方向。

3. 消息 (Message)

消息一般是用数据表示的，而表示消息的数据通常要转换为信号进行传递。

4. 信号 (Signal)

信号是消息（或数据）的电磁编码或光编码，信号中包含了所要传递的消息。信号一般以时间为自变量，以表示消息的某个参量（振幅、频率或相位）为因变量。信号按其因变量的取值是否连续可分为模拟信号（Analog Signal）和数字信号（Digital Signal）。

模拟信号是随时间连续变化的电流、电压或电磁波；数字信号则是一系列离散的电脉冲。可选择适当的参量来表示要传输的数据。

按照在传输介质上传输的信号类型，通信系统分为“模拟通信系统”与“数字通信系统”两种。

模拟信号与数字信号可以混合应用，也可相互转化来应用。

(1) 模拟数据可以用模拟信号来表示

模拟数据是时间的函数，并占有一定的频率范围（即“频带”）。这种数据可以直接用占有相同频带的电信号，即对应的模拟信号来表示。典型代表如模拟电话通信。

(2) 模拟数据可以用数字信号来表示

对于声音数据来说，完成模拟数据和数字信号转换功能的设施是编码解码器（Coder and Decoder, CODEC）。它将直接表示声音数据的模拟信号，编码转换成二进制流码近似表示的数字信号。而在线路另一端的 CODEC，则将二进制流码恢复成原来的模拟数据。典型代表如数字电话通信。

(3) 数字数据可以用数字信号来表示

数字数据可直接用二进制数字脉冲信号来表示，但为了改善传播特性，一般先要对二进制数据进行编码，这种数字信号的传输方式称为“基带传输”。典型代表如数字数据专线网（Digital Data Network, DDN）通信。

(4) 数字数据可以用模拟信号来表示

如 Modem 可以把数字数据调制成模拟信号。典型代表如用 Modem 拨号上网。

5. 信源

信源是指在通信过程中产生和发送信息的设备或计算机。

6. 信宿

信宿是指在通信过程中接收和处理信息的设备或计算机。

7. 信道

“信道”指的是通信双方以传输媒介为基础的传递信号的通路，是“信源”和“信宿”之间的通信线路。一条传输媒介上可以有多个信道（多路复用）。

信道所使用的物理介质和传输技术不同，对通信的速率和传输质量的影响也不同。在一条传输介质上可以同时存在多条信道，但是一条信道上同时只能有一路信号通过。信道可以分为传输模拟信号的模拟信道和传输数字信号的数字信道。

模拟信道是以连续模拟信号形式传输数据的信道；数字信道是以数字脉冲形式（离散信号）传输数据的信道。

现今可以用于数字通信的通道，有借助于传统模拟信号通信的通道，如电话网、无线通信网、卫星通信网、有线电视网；也有专门为数字通信而建设的新通信通道，如数字通信专网、光纤通信网等。

8. 噪声

信号在传输过程中受到的干扰称为噪声，噪声可分为随机噪声和热噪声两种。无论是模拟传输还是数字传输，在传输一定距离之后，信号都将衰减。为了获得更远的传输距离，可以使用中继器将衰减的信号恢复为1或0的标准电平，然后重新进行传输。

1.1.3 通信技术发展简史

自从19世纪初人类开始电子通信以来，通信技术的发展很快，新的传输媒体不断出现，下面简要地回顾一下通信技术的发展历史。

1837年，美国人摩尔斯（Samuel Morse）发明了有线电报，开始了电通信阶段。

1844年，摩尔斯建立了以他的姓氏命名的电报系统。

1864年，麦克斯韦创立了电磁辐射理论，并被当时的赫兹证明，为后来无线通信的出现奠定基础。

1866年，第一条横跨大西洋的海底电报电缆铺设成功。

1876年，贝尔（Alexander Graham Bell）利用电磁感应原理发明了电话，将声音转化成电信号，然后由一条电压连续变化的导线传出去。在导线的另一端，电信号被还原成声音。

1879年，第一个专用人工电话交换系统投入运行。

1880年，第一个付费电话系统运营。

1887年，德国人赫兹进行的实验证明了电磁波辐射的存在，从而为麦克斯韦的电磁波学说提供了有力的证据。

1895年，意大利人马可尼（Guglielmo Marconi）发明了无线电报。1894年，无线电通信的奠基人马可尼第一次在家利用无线电波打响了10m以外的电铃。1895年夏，马可尼对已有的火花式发射机和金属粉末检波器进行了改进，在发射机和接收机端加装了天线，成功地进行了无线电波传输信号的试验。同年秋天，他使通信距离增加到2.8km，并且在纸带上记录由对方拍发来的摩尔斯电报信号。1897年，利用风筝作为收发天线，电信号越过了布里斯托尔海湾，距离14km，创造了当时最远通信的记录，同年7月组建无线电报公司。

1901年，马可尼首次收到横跨大西洋4827.9km的火花式无线电报。

1907年，电子管问世，通信进入电子信息时代。

1915年，横贯大陆电话开通，实现越洋语音连接。

1920 年, 在无线电的基础上, 调幅广播首次在美国实现。

1936 年, 调频无线电广播开播。

1937 年, 雷沃斯发明脉冲编码调制, 奠定了数字通信基础; 英国开始黑白电视广播, 1939 年美国开始黑白电视广播。

1941 年, 实现调频无线电广播。

1940 年~1945 年, 使用雷达, 实现微波通信。

1946 年, 世界上第一台多用途的电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer, 电子数字积分和计算器) 在美国宾夕法尼亚大学诞生。

1947 年, 贝尔实验室的 Schoekley 博士发明了被誉为“20 世纪最伟大发明”的晶体管, 为通信器件的进步创造了条件。

1948 年, 香农提出了信息论, 建立了通信统计理论。

1950 年, 时分多路通信应用于电话系统。

1951 年, 直拨长途电话开通。

1953 年, 美国开始试播 NTSC (National Television System (后改为 Standards) Committee) 制式广播电视。

1955 年, Narinder Kapany 发明了光纤。

1956 年, 铺设越洋电缆。

1957 年, 该年的 10 月 4 日, 苏联发射了人类历史上的第一颗人造地球卫星 Sputnik, 卫星高度约 90km。

1958 年, 发射第一颗同步通信卫星, 开通国际卫星电话; 脉冲编码调制进入实用阶段。

1962 年, 美国发射第一颗通信卫星 Telstar-I, 卫星通信进入实用阶段。

20 世纪 60 年代, 彩色电视问世; 阿波罗宇宙飞船登月; 数字传输理论与技术得到迅速发展; 计算机网络开始出现。

1969 年, 电视电话业务开通。

20 世纪 70 年代, 商用卫星通信、程控数字交换机、光纤通信系统投入使用; 一些公司制定了计算机网络体系结构。

20 世纪 80 年代, 开通数字网络的公用业务; 个人计算机和计算机局域网出现; 网络体系结构国际标准陆续制定。

20 世纪 90 年代, 蜂窝电话系统开通, 各种无线通信技术不断涌现; 光纤通信得到迅速普遍的应用; 国际互联网得到极大发展。

1997 年, 68 个国家签订了国际协定, 互相开放电信市场。

随着微电子技术和计算机技术的迅速发展, 大规模集成电路、超大规模集成电路、数字传输理论和技术、商用通信卫星、程控数字交换机、光纤通信、综合数字业务等一系列技术都得到了迅速发展和应用。

1.1.4 通信系统的基本组成

一个通信系统要达到的最基本目的是完成双方的信息(数据)传递, 传送数据的目的不仅是为了交换数据, 更主要是为了利用计算机来处理数据。实现信息传递所需要的一切设备构成通信系统, 通信系统一般由五个部分构成, 图 1-1 是一个通信系统的概念模型。



图 1-1 简单通信模型

在计算机网络通信中，要涉及到两个实体和一个通信信道，它们就是源系统、目的系统和传输系统。

1. 源系统

源系统是发送信号的一端，它包括源（Source）和发送器（Transmitter）。

源是产生要传输数据的计算机或服务器等设备，例如，电话机和个人计算机。按照信息源输出信号的性质来划分，信息源可分为模拟信源和数字信源。模拟信源输出连续幅度的信号，如声音的强度、温度的高低变化等。数字信源输出离散的值，每个离散值代表一个符号，如计算机、电传机产生输出的数据等。

发送器是对要传送的数据进行编码的设备。通常源系统生成的数据不会以它最初生成时的格式直接传输，而是通过一个发送器将这些信息转化并编码成为能够在各种传输系统中进行传输的电磁信号。例如，调制解调器从与之相连的设备上获得一个数字比特流（如从个人计算机上），并将此比特流转化成能够在电话网上传输的模拟信号。常见的网卡中也包括收发器组件和功能。另外，发送器还包括为了实现某些特殊要求而进行的各种处理，如信息分组、数据加密、多路复用等。

2. 传输系统（Transmission System）

这是网络通信的信号通道，它有可能是一根单独的传输线，也可能是连接在源设备和目的设备之间的复杂网络系统。如双绞线通道、同轴电缆通道、光纤通道或者无线电波通道等。当然还包括线路上的交换机和路由器等设备。传输系统也可以是无线的，如微波、通信卫星、移动通信等。无论是有线传输还是无线传输，由于传输媒体和电信号的固有物理特性，信号在传递过程中都会产生干扰和信号衰减。

3. 目的系统

目的系统就是接收发送端所发送的信号的一端，它包括以下两个必需的部分。

接收器（Receiver）：接收从发送端发来的信息，并把它们转换为能被目的设备识别和处理的信息。它也可以是调制解调器之类的设备，不过此时它的功能当然就不再是调制，而是解调了。常见的网卡中也包括接收器组件和功能。

目的站（Destination）：是从接收器（计算机或服务器等）获取从发送端发送的信息。

需要说明的是，图 1-1 描述的是单向通信，实际上大部分的通信系统都是双向通信的。信息源同时也是信息的接收者，反过来信息的接收者也是信息的发送者。通信双方都有发送和接收设备，如果两个方向都有不同的传输媒体，则双方可以独立地发送和接收信息；如果传送和接收公用传输媒体，则需要采用相应技术，如频率分割或时间分割的方法来共享传输媒体。

通信系统除了完成信息的传递外，有时还需要在不同的传输系统之间进行交换，传输系统和交换系统共同构成一个完整的通信系统，或称为通信网络。