

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI



DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

潘卫华 张丽静 张锋奇 甄成刚 编著



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI



DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

编著 潘卫华 张丽静 张锋奇 甄成刚
主审 王振旗



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”规划教材。全书共9章，主要包括信息技术基础、计算机基础知识、微型计算机、计算机操作系统、应用软件、数据管理与数据库、多媒体技术、计算机网络基础、软件开发与管理等。本书侧重计算机技术基础理论的讲解，进一步拓展大学生计算机技术基础理论知识和计算机应用视野。本书还对计算机应用方面的新技术、新理论以及发展趋势做了一定的叙述，对大学生进行进一步的学习和研究具有指导意义。本书各章均安排了与章节内容密切相关的习题供读者练习。

本书可作为高等院校大学计算机基础课程的教材，也可作为广大电脑爱好者学习的自学教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 潘卫华等编著. —北京: 中国电力出版社, 2009

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5083-9335-3

I. 大… II. 潘… III. 电子计算机—高等学校—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 147070 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009年8月第一版 2009年8月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 12.75印张 307千字

定价 22.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神,加强教材建设,确保教材质量,中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校,满足学科发展和人才培养的需求,坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用更加普及和深入,信息化社会对人才培养提出了更高的标准和要求,作为高等院校非计算机专业学生的公共基础课“大学计算机基础”也需要跟上时代的发展,满足社会对人才培养的需要。因此,如何依托现代教育思想、现代教育技术,针对非零起点而水平又参差不齐的授课对象开展计算机基础教育,培养出 21 世纪社会需要的人才,是摆在我们面前的重大课题。为此,我们在教学改革与实践的基础上组织编写了本门课程的主教材《大学计算机基础》和配套的实践教材《大学计算机基础实训》。

大学计算机基础课程是各专业大学生必修的计算机基础课程,其目的是培养学生树立计算机应用意识,使学生了解计算机基础知识和工作原理,掌握在信息社会里更好地工作、学习和生活所必须具备的计算机基本知识与基本操作技能。

《大学计算机基础》侧重计算机技术基础理论的讲解,在掌握基本应用的基础上,进一步拓展大学生计算机技术基础理论知识和计算机应用视野,培养大学生对计算机应用过程中出现的问题使用基础理论知识去分析,不仅做到“知其然”,更要做到“知其所以然”,然后才能够解决问题。本书还对计算机应用方面的新技术、新理论以及发展趋势做了一定的叙述,对大学生进行进一步的学习和研究具有指导意义。

《大学计算机基础》教材分为 9 章,主要内容包括信息技术基础、计算机基础知识、微型计算机、计算机操作系统、应用软件、数据管理与数据库、多媒体技术、计算机网络基础、软件开发与管理等。教材第 1 章由张丽静编写;第 2 章由张丽静、张锋奇编写;第 3 章由张锋奇编写;第 4 章~第 8 章由潘卫华、张丽静编写;第 9 章由甄成刚编写。全书由王振旗教授主审。本书的编写也得到了教研室其他老师的支持,在此一并表示感谢。

限于作者的知识和写作水平,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指导。

编 者

2009 年 6 月

目 录

前言

第1章 信息技术基础	1
1.1 信息与信息技术	1
1.2 信息处理	5
1.3 信息化与信息化社会	9
习题	10
第2章 计算机基础知识	11
2.1 计算机发展	11
2.2 计算机的应用	15
2.3 计算机系统	20
2.4 计算机的工作原理	23
习题	29
第3章 微型计算机	32
3.1 微处理器	32
3.2 主板	35
3.3 内存	36
3.4 外存	37
3.5 总线和接口	39
3.6 输入设备	40
3.7 输出设备	45
3.8 微型计算机的主要技术指标	46
3.9 配置一台运行 Windows Vista 的计算机	47
3.10 单片机	49
习题	52
第4章 计算机操作系统	55
4.1 操作系统的概念	55
4.2 操作系统的类型	57
4.3 操作系统的发展	60
4.4 Windows XP 操作系统	61
习题	74
第5章 应用软件	76
5.1 Word 2003 字处理	76
5.2 Excel 2003 电子表格	77
5.3 PowerPoint 2003 演示文稿	77
5.4 Visio 2003 图表处理	78

5.5 Outlook Express 邮件管理	78
5.6 常用工具软件使用	80
习题	88
第 6 章 数据管理与数据库	89
6.1 信息与数据处理	89
6.2 数据管理技术的发展	90
6.3 数据库、数据库管理系统和数据库系统	93
6.4 数据模型	96
6.5 关系数据库	98
6.6 数据库设计	102
习题	105
第 7 章 多媒体技术	106
7.1 多媒体的基本概念	106
7.2 计算机中的媒体元素	107
7.3 超文本与超媒体	109
7.4 多媒体计算机系统	110
7.5 多媒体技术	112
7.6 多媒体技术的应用	118
7.7 多媒体计算机的关键技术及发展	120
习题	123
第 8 章 计算机网络基础	126
8.1 数据通信基础知识	126
8.2 计算机网络的形成与发展	139
8.3 计算机网络的定义	143
8.4 计算机网络的功能和应用	143
8.5 计算机网络的分类	145
8.6 计算机网络的组成	146
8.7 计算机网络拓扑结构	147
8.8 计算机网络协议与体系结构	149
8.9 局域网	158
8.10 因特网 (Internet)	161
习题	165
第 9 章 软件开发与管理	166
9.1 概述	166
9.2 程序设计基础	170
9.3 算法与数据结构	176
9.4 软件开发基础	183
9.5 软件项目管理	189
习题	194
参考文献	196

第1章 信息技术基础

1.1 信息与信息技术

1.1.1 信息概念及特征

1. 什么是信息

人们在日常生活中,时时刻刻都在与信息打交道,听到、看到、接触到各种信息。我们现在的社会被称为信息社会。信息化、信息技术、信息处理是人们的时髦话题。那么,究竟什么是信息呢?目前还是仁者见仁,智者见智。近些年来,不同学科从不同的角度研究了信息的本质。

有人说信息就是消息、通知等。也有人说信息就是知识和消息。其实,在不同的行业,不同的专业,不同的领域中,人们对信息的定义都会不同。

例如,在人们的日常生活中,信息就是朋友和家人的信件、聊天内容,电视节目,收音机广播,城市内的任何标识和广告等。对医生来说,病人的体温、心电图波形、X光片等是来自于病人的信息;在竞争激烈的商场上,经理们的信息就是产品的销售情况、对手的经营策略、商业布局 and 研发情况等。更进一步讲,从家人或朋友的信件中可以了解到家人或朋友生活状况;从病人的心电图波形可以了解到这个病人心脏的好坏;从对手的经营的策略,可以决定自己公司的应对的经营方法。

即使对计算机处理的信息,也有不同的概念。对程序员来说,信息是要处理的数据。对程序使用者来说,信息是帮助他们做出决定的依据。

从一般意义上讲,信息是人类可以理解的任何逻辑符号,例如,文字、数字、图像、声音等,并且它们都可以承载一定的信息,信息经过人类的逻辑思考后就变成了对人类有意义的概念。从最抽象意义上讲,信息是介于物质与精神(人类能理解的概念)之间的逻辑性概念。所以从本质上讲,信息来源于物质,存在于物质,由物质本身反映出来,也可以由物质的运动反映出来。

2. 信息的特征

(1) 信息的保存、表现与传播必须有一定的载体。信息是物质运动的反映,它必须依附于物质运动而存在。信息的载体可以多种多样,但是不存在没有载体的信息。

(2) 信息本身不具有益缺标准。一个信息本身并没有好坏之分,只是说,它是否适用于一个特殊时间点的一个特殊环境下的一个对象。

(3) 信息是可以多次使用而不会损耗和消失,而且是可以无限增长的。比如,消息不会因为知道的人多而磨损。电视广播,不会因为听的人或看的人多了,其内容就减少。信息随着每一次交换,都会产生出一个新的副本,而不用担心消失或损耗。随着社会进步、科技进步,进入人们视野的信息越来越多,更多的信息纳入人们可以利用的范围。地球上的物质和能源是有限的,但信息是可以无限增长的。

(4) 信息可以脱离它所反映的事物而被保存、传播。孔子早已远我们而去,孔子思想的

背景我们已经不可能再现。但我们却可以从他留下的著作，去了解当时的哲学思想，感受先人的睿智。我们没有机会登上月球，但却能看到人类在月球上行走的样子。几个世纪以后，我们的后代看到人类初次登上月球的录像时，也许会像我们看到《论语》时一样肃然起敬。

1.1.2 信息技术

1. 信息技术的定义

到目前为止信息还没有一个统一而公认的定义，所以，对信息技术也就不可能有一个统一而公认的定义。人们对信息技术的定义，因其使用的目的、范围、层次不同而有不同的表述，下面是不同的信息技术使用者和研究者对信息技术的大概解释。

信息技术是指有关信息的收集、识别、提取、变换、存储、处理、检索、检测、分析和利用等的技术。

信息技术是指在计算机和通信技术支持下用以获取、加工、存储、变换、显示和传输文字、数值、图像以及声音信息，包括提供设备和提供信息服务两大方面的方法与设备的总称。信息技术是管理、开发和利用信息资源的有关方法、手段和操作程序的总称。

信息技术包括信息传递过程中的各个方面，即信息的产生、收集、交换、存储、传输、显示、识别、提取、控制、加工和利用等方面的技术。

综上所述，所谓信息技术就是人类开发和利用信息资源的所有手段的总和。信息技术既包括有关信息的产生、收集、表示、检测、处理和存储等方面的技术，也包括有关信息的传输、变换、显示、识别、提取、控制和利用等方面的技术。

2. 信息技术的核心

信息技术主要包括计算机技术、微电子技术、通信技术和传感技术等。形象地说，传感技术是扩展人的感觉器官收集信息的功能，通信技术是扩展人的神经系统传递信息的功能，计算机技术是扩展人的思维器官处理信息和决策的功能。微电子技术的发展使得人们可以低成本、大批量地生产出具有高可靠性和高精度的微电子结构模块，扩展了人对信息的控制和使用能力。

(1) 传感技术。传感技术是一项当今世界令人瞩目的迅猛发展起来的高新技术之一，也是当代科学技术发展的一个重要标志，它与计算机技术、通信技术、微电子技术一起构成信息产业的核心支柱。如果说计算机是人类大脑的扩展，那么传感器就是人类五官的延伸，当集成电路、计算机技术飞速发展时，人们才逐步认识到信息摄取装置——传感器没有跟上信息技术的发展而惊呼“大脑发达、五官不灵”。传感技术受到普遍重视是从20世纪80年代开始，并逐步在世界范围内掀起了一股“传感器热”。正是由于世界各国普遍的重视和开发投入，传感技术的发展才十分迅速。

传感器技术是测量技术、半导体技术、计算机技术、信息处理技术、微电子学、光学、声学、精密机械、仿生学、材料科学等众多学科相互交叉的综合性高新技术密集型前沿技术。传感器已广泛应用于航天、航空、国防科研、信息产业、机械、电力、能源、机器人、家电等诸多领域，可以说几乎渗透到每个领域。

传感器技术已经发展到了应用高度敏感元件的时代。除了普通的照相机能够收集可见光波的信息和微音器能够收集声波信息之外，已经有了红外、紫外等光波波段的敏感元件，帮助人们提取那些人眼所见不到的重要信息。例如，有超声和次声传感器，帮助人们获得那些

人耳听不到的信息。人们还制造了各种嗅敏、味敏、光敏、热敏、磁敏、湿敏以及一些综合敏感元件,通过它们把那些人类感觉器官收集不到的各种有用信息提取出来,从而扩展了人类收集信息的功能。

(2) 通信技术。通信技术的普及是现代社会的显著标志。现代通信技术主要包括数字通信、卫星通信、微波通信、光通信等。通信技术的迅速发展大大加快了信息传递的速度,使地球上任何地点之间的信息传递时间大大缩短,通信能力大大加强,各种媒体(数字、声音、图形、图像)可以以综合业务的方式传输,使社会生活发生了极其深刻的变化。

通信技术已深入到我们每个人的生活当中,从传统的电话、电报、收音机、电视到如今的移动式电话、传真、卫星通信等。这些新的、人人可用的现代通信方式使数据和信息的传递效率得到很大的提高。

目前,人类在通信技术方面的发展取得了前所未有的成绩,可以覆盖地球各个角落的通信卫星使万里之遥的人们有了近在咫尺的感觉,航天飞机、宇宙空间站以及不断发往茫茫星际的飞船在人类眼里已经不是神奇的现象,中国载人航天计划已成为现实。可视电话系统将成为 21 世纪通信技术发展、普及的新领域。通信技术真正使人类成为“千里眼”、“顺风耳”、“飞毛腿”。

计算机网络与通信技术是密不可分的。今天的网络应用已经发展到高带宽、高性能,并支持综合数字业务,如现场实况转播、网络电话、视频会议、WWW 等多种信息服务的方式。网络正被越来越多的人所使用,提供越来越多的信息服务和跨越空间进行交互的场所。所有这些,都会带给人们更方便、更快捷的获取信息和合作的途径。网络可以在很大程度上消除时间和空间上的限制,可以说,基于网络的工作模式已经成为未来社会所必需的一种工作模式。

(3) 微电子技术。信息技术的发展必须具备两个基本的条件:一是快速,即短时间里可收集或传输大量信息;二是体积小,携带起来方便,在任何场合都能使用。而微电子技术满足了这两个要求。

所谓微电子是相对“强电”、“弱电”等概念而言的,指它处理的电子信号极其微弱。微电子技术是基于半导体材料,采用微米级加工工艺,制作微小型化电子元器件和微型化电路的技术。它是现代信息技术的基础,我们通常所接触的电子产品,包括通信系统、计算机与网络设备、数字家电等,都是在微电子技术的基础上发展起来的。

微电子技术真正的历史不过 40 年左右,可是在这短短的几十年中,微电子技术取得了突飞猛进的发展,它的每一次重大突破都会给电子信息技术带来一次重大革命。现代微电子技术已经渗透到现代高科技的各个领域。今天一切技术领域的发展都离不开微电子技术,尤其对于电子计算机技术,它更是基础和核心。微电子已成为支持信息技术的核心技术。随着微电子技术的发展,器件的特征尺寸不断缩小,集成度不断提高,功耗不断降低,器件性能得到了提高。微电子技术在短短半个世纪的时间里已经形成了拥有上千亿美元的 IC 产业。随着系统向高速度、低功耗、低电压和多媒体、网络化、移动化的方向发展,系统对电路的要求越来越高,传统的集成电路设计技术已无法满足性能日益提高的整机系统的要求。由于 IC 设计与工艺水平的提高,集成电路的规模越来越大,复杂程度越来越高,已经可以将整个系统集成成为一个芯片,进入了片上系统(System on Chip, SoC)的阶段。SoC 与 IC 的设计思想是不同的,它是微电子设计领域的一场革命。

微电子技术是微观的技术,追求越微小越好。随着 IC 技术的发展,器件的尺寸会变得越来越小,以至于达到考虑单个电子的状态。这样再过几年在微电子学的很多领域,非采用量子物理学不可,否则,极其精细的芯片制造技术的发展就会停滞不前。人类的创新精神不断推动着科学技术的发展,许多科学家正致力于将芯片的研制推向量子世界的新阶段——纳米芯片技术。由于器件尺度为纳米级,集成度得到了大幅度的提高,同时还具有器件结构简单、可靠性高、成本低等诸多优点,因此,有理由相信纳米电子学的发展必将在微电子领域中引起一次新的电子技术革命,从而把微电子技术推向一个更高的发展阶段。美国 IBM 首席科学家已经预言:“正如 70 年代微电子技术引发了信息革命一样,纳米科学技术将成为 21 世纪信息时代的核心。”

(4) 计算机技术。计算机从其诞生起就不停地为人们处理着大量的信息,而且随着计算机技术的不断发展,它处理信息的能力也在不断地加强。现在计算机已经渗透到人们社会生活的每一个方面,个人计算机配上各种软件能够帮助人们更加高效的工作和更加方便的生活。现代信息技术一刻也离不开计算机技术。

多媒体技术是 20 世纪 80 年代才兴起的一门技术,它把文字、数据、图形、图像、语音等信息通过计算机综合处理,使人们得到更完善、更直观的综合信息。在未来,多媒体技术将扮演非常重要的角色。信息技术处理的很大一部分是图像和文字,因而视频技术也是信息技术的一个研究热点。

芯片技术与计算机技术是密不可分的。先进的微电子技术制造出先进的芯片,而先进的计算机则是由先进的芯片组成的。芯片是微电子技术的结晶,是计算机的核心。计算机技术的发展不仅表现在硬件技术上,还表现在信息的交流上。目前,全球的计算机用户越来越紧密地联系在一起,通过 Internet 进行信息交流。坐在家里或办公室里,足不出户,就可以看到世界主要国家当天的报纸杂志,可以将千里之外的资料取来,为我所用。信息高速公路将成为人类交流信息的快捷通道,其效率远在电话之上。计算机技术的进步,将使大量的体力劳动为观察活动所取代,危险和有害健康的工作被淘汰,进而对就业结构产生了重大影响。在各国,网络工程师正在成为新型的热门职业,大量的计算机联网为万维网上的通信建立了技术基础。

正如著名科学幻想作家伊萨克·阿西莫夫所说:“21 世纪可能是创造的伟大时代,那时,机器将最终取代人去完成所有单调的任务。电子计算机将保障世界的运转,而人类则最终得以自由地做非他莫属的事情——创造”。

当今的计算机信息处理技术在某些方面已经超过了人脑在信息处理方面的能力,如记忆能力、计算能力等;但在许多方面,却仍然逊色于人脑,如文字识别、语音识别、模糊判断、模糊推理等。尤其重要的是人脑可以通过自学习、自组织、自适应来不断提高信息处理的能力,而存储程序式计算机的所有能力都是人们通过编制程序赋予它的,与人脑相比是机械的、死板的和无法自我提高的。所以计算机的智能化研究将是未来研究的一个主要方向。

3. 信息技术的特点

(1) 高速化。计算机和通信的发展追求的均是高速度,大容量。例如,每秒能运算千万次的计算机已经进入普通家庭。在现代技术中,我们迫切需要解决的涉及高速化的问题是,抓住世界科技迅猛发展的机遇,重点在带宽“瓶颈”上取得突破,加快建设具有大容量、高速率、智能化及多媒体等基本特征的新一代高速宽带信息网络,发展深亚微米集成电路、高

性能计算机等。

(2) 网络化。信息网络分为电信网、广电网和计算机网。三网有各自的形成过程,其服务对象、发展模式和功能等有所交叉,又互为补充。信息网络的发展异常迅速,从局域网到广域网,再到国际互联网及有“信息高速公路”之称的高速信息传输网络,计算机网络在现代信息社会中扮演了重要的角色。

(3) 数字化。数字化就是将信息用电磁介质或半导体存储器按二进制编码的方法加以处理和传输。在信息处理和传输领域,广泛采用的是只用“0”和“1”两个基本符号组成的二进制编码,二进制数字信号是现实世界上最容易被表达、物理状态最稳定的信号。

(4) 个人化。信息技术将实现以个人为目标的通信方式,充分体现可移动性和全球性。实现个人通信需要全球性的、大规模的网络容量和智能化的网络功能。

(5) 智能化。在面向 21 世纪的技术变革中,信息技术的发展方向之一将是智能化。智能化的应用体现在利用计算机模拟人的智能,例如机器人、医疗诊断专家系统及推理证明等方面;智能化的 CAI 教学软件、自动考核与评价系统、视听教学媒体以及仿真实验等。

1.2 信 息 处 理

信息的处理过程包括信息的获取、信息传递、信息存储与检索、信息加工与利用等环节,完成上述处理过程的系统称为信息处理系统(information processing system),又常称为数据处理系统。在信息处理系统中,需要运用各种信息技术对信息进行处理和应用。

1.2.1 信息获取

信息获取是指根据不同的目的收集不同的原始数据。由于信息的质量在很大程度上取决于原始数据的完整性、准确性和真实性,因此必须十分重视原始数据的收集。数据收集包括两项基本活动,即首先观测数据,然后记录数据。当然这个过程,可以由人工完成,但许多信息只能由仪器获得,这就涉及传感器技术、遥感技术、测量技术、光电子技术和雷达技术等许多方面。它们是信息系统的数据源头。

1. 信息的获取过程

(1) 信息的来源。

1) 直接获取信息。直接获取信息主要是通过人的感官与事物接触,使事物的面貌和特征在人的大脑中留下印象,这是人们认识事物的重要渠道之一。例如,实践活动,包括参加社会生产劳动实践和参与各种科学实验等;参观活动,包括观察自然界和社会的各种现象。

2) 间接获取信息。间接获取信息就是用科学的分析研究方法,鉴别和挖掘出隐藏在表象背后的信息。例如,通过人与人之间的沟通,查阅书刊资料、广播电视、影视资料、电子读物等获取的信息。

(2) 信息获取的方法和工具。

1) 扫描仪可以扫描图片,还可以扫描印刷体文字,并能借助文字识别软件 OCR 自动识别文字。

2) 录音设备可采集音频信息。

3) 数码相机可采集图像信息,部分相机还兼有摄像功能。

4) 数码摄像机可以采集视频和音频信息。

5) 计算机可以通过多种软件, 获取来自光盘、网络 and 数码设备的多种类型的信息。

(3) 信息的数字化表示。

1) 信息的数字化就是利用一些必要的仪器设备把各类非数字化资料采集为声光电等物理信号, 再经过采样量化和数字编码, 转换成二进制数字表示的数字信息, 最后进入计算机存储保存。

2) OCR 技术就是利用专用设备对印刷文字或手写文字进行识别并转化为文字编码的一种实用技术。

3) 图像的数字化就是将图像上每个点的颜色信息按某种规律编成一系列二进制编码, 即用 0 和 1 的组合来表示图像信息的过程。

4) 数据与代码间的对应规则叫做编码。目前计算机中广泛使用的编码规则是 ASCII 码(美国标准信息交换码)。

(4) 信息的甄别与评价。

1) 信息获取过程中, 能理解并遵守相关的伦理道德与法律法规, 识别并自觉抵制不良信息, 树立网络交流中的安全意识, 负责任地、安全地、健康地使用信息技术, 形成与信息化社会相适应的价值观。

2) 能恰当地选择获取信息的方法、合法地取得信息; 能辨证地认识信息的有效获取对于解决日常生活和学习中实际问题的影响。

1.2.2 信息传输

信息传输是把各种形式的信息从一处传递到另一处的过程, 包括发送、传输、接收等环节; 或从一种数据形式转换为另一种数据形式。特别是信息传输媒介的转换技术, 除传统的有线、无线电通信外, 还包括卫星通信和光纤通信等新兴技术。这方面内容包括各种通信技术和计算机网络技术。

1. 信息传输系统的组成

信息传输系统一般由信息的发送者(信源)、信息的接收者(信宿)、信息传输的通道(信道)组成, 这就是我们常说的通信系统基本模型。由于信源、信道、信宿在一般情况下是互相独立、完全不同的系统, 要想使信息能够在信道上进行传输, 就必须让信息改变形式, 以适应信道的特性。比如我们打电话时, 声音信号是不能在电话线上长距离传送的, 需要首先将声音信号变换成电信号, 才能进行传输。而在接收方, 电信号也要能够完成对应的变换, 还原成声音信号, 才能使接受者得到正确的信息。这就要求信息传输系统中增加编解码和调制解调过程, 在实际的传输过程中, 信号的传输还要受到外界信号的干扰。实际的通信系统模型如图 1-1 所示。

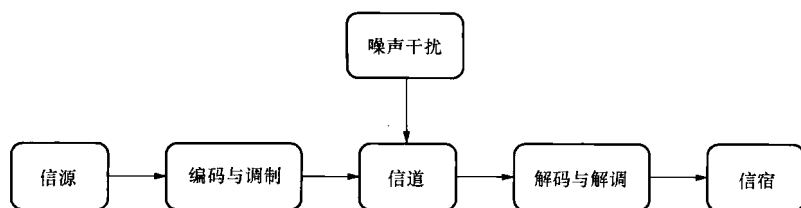


图 1-1 通信系统模型

2. 信息传输方式

信息在信道上传输,需要经过编码和调制,转换成可传输的数据信号。按被传输的数据信号的特点,可分为基带传输、频带传输和数字数据传输;若按数据传输的顺序可分为并行传输和串行传输;若按数据传输的同步方式可分为同步传输和异步传输;若按数据传输的流向和时间可分为单工、半双工和全双工传输。

3. 信息传输系统的主要性能指标

信息传输系统主要性能指标包括有效性和可靠性。这里所说的有效性主要是指信息传输的“速度”问题,而可靠性主要是指信息传输的“质量”问题。显然,这是两个相互矛盾的问题,这对矛盾通常只能依据实际要求取得相对的统一。例如,在满足一定可靠性指标下,尽量提高消息的传输速度;或者,在维持一定有效性下,使消息传输质量尽可能地提高。

1.2.3 信息加工

通过信息获取和信息传输后,信息被加工处理,提取需要的信息,以便利用。信息获取后,绝大部分信息无法直接利用,需对其进行加工处理。这如同一些食物人们无法直接吸取它的营养,要对它们进行烹调,使营养便于人体吸收一样。这一过程将使信息增值,只有在对信息进行适当处理的基础上,才能产生新的、用以指导决策的有效信息或知识。信息的加工,现在主要借助计算机来完成。在计算机科学技术中,信息加工是对收集来的信息进行去伪存真、去粗取精、由表及里、由此及彼的加工过程。它是在原始信息的基础上,生产出价值含量高、方便用户利用的二次信息的活动过程。它涉及包括图形图像处理技术、科学计算、程序设计等计算机科学的大部分内容。

1. 信息加工的内容

(1) 信息的筛选和判别。在大量的原始信息中,不可避免地存在一些假信息和伪信息,只有通过认真地筛选和判别,才能防止鱼目混珠、真假混杂。

(2) 信息的分类和排序。收集来的信息是一种初始的、零乱的和孤立的信息,只有把这些信息进行分类和排序,才能存储、检索、传递和使用。

(3) 信息的分析和研究。对分类排序后的信息进行分析比较、研究计算,可以使信息更具有使用价值乃至形成新信息。

2. 信息加工的方法

针对不同的处理目标,支持信息加工的方法很多,概括起来可分为五大类:统计学习方法、机器学习方法、不确定性理论、可视化技术和数据库技术。

1.2.4 信息存储

信息技术的核心在于信息的处理与存储。多媒体信息包括文本、图形、图像、声音等,由于这些媒体的信息量相当大,数字化后要占用大量的存储空间,使得存储与处理都十分困难,尤其在图像信息的存储和压缩方面,表现得尤为明显。

1. 信息存储技术的三次革命

无论信息处理技术多么先进,都必须将信息存储于某种介质上,信息和信息技术都依托于一定的存储介质存在。信息存储技术在其发展的过程中,经历了信息载体的三次革命。

就信息的保存而言,在文字出现之前,人脑是唯一的存储器,信息通过代代相传的传说和经验实现保存。文字的出现是人类历史上第一次信息载体革命,这场革命实现了脑外信息的储存方式。

由于记载文字的材料限制（甲骨、石刻、竹简），信息的存储和传播受到了巨大的影响，只能将重要信息作简要记载。印刷术的发明，大大改变着这种情况，它是人类历史上的信息复制革命，也就是第二次信息载体革命。

19 世纪电子革命使信息载体的转换成为可能，因此电信业的出现是第三次信息革命。随之而来的计算机技术和互联网技术将这次革命推向了一个高潮。所以我们主要以计算机存储系统来说明信息存储技术。

计算机系统目前采用的存储技术主要有磁存储、光存储和半导体存储。

2. 信息存储技术的金字塔结构

信息存储技术在近几年的发展非常迅速，各种新产品、新技术层出不穷。但从总体上看，它们呈现出一种类似金字塔的结构，如图 1-2 所示。

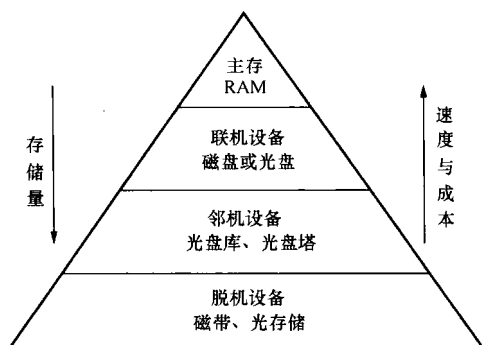


图 1-2 存储系统层次模型

计算机的存储设备从体系结构上看，可分为内存储器和外存储器。内存储器直接与计算机的 CPU 相连，处于金字塔的最上层。它的存取速度能与 CPU 相匹配，通常由半导体存储器芯片组成，由于成本高，容量通常不太大。

而对于大量数据的保存通常要使用外存储器。外存储器又可以分成几个层次。与内存储器相连接的是联机存储器（或称在线存储器），

如硬磁盘机、磁盘阵列等。磁盘（包括软盘和硬盘）与光盘均提供联机服务，其中硬磁盘机作为联机存储器起着承上启下的重要作用。对硬盘的要求是容量越大越好，存取速度越快越好。

再下一层是邻机存储器，它由存取速度比硬盘慢的光盘机、光盘库等设备组成。

最底层是脱机存储器（或称离线存储器），由磁带机和磁带库等组成。它的存取速度比较慢，是秒数量级。由于存储介质可脱机保存，可以更换，因此容量几乎是无限大。

对于普通的个人电脑用户，使用硬盘、软盘和光盘等存储介质来进行数据存储就已经够用了，但对于商业用户和一些网络系统来说，磁带机、磁带库和光盘库则是必不可少的数据存储与备份设备。

在存储体系的金字塔里，一般来说，层次越高的存储器，性能越好，价格也越高，而存储容量越小，持久性也越差。层次越低的存储器，价格和性能（按照存取时间）随之降低，而存储容量和持久性随之增加。

3. 磁存储技术

从最早研究存储物质开始，科学家就发现磁体是非常理想的物质，具有天然的二态属性，它的 N 极和 S 极正好可以对应 1 和 0，而且磁体不需要电力来保持已经处于正极或负极的极性，磁存储技术就是利用磁介质的这一特性来存储信息。常用的磁存储介质有以下几种。

- (1) 软磁盘存储。
- (2) 硬盘。
- (3) 磁盘阵列。
- (4) 磁带存储。

4. 光存储技术

光存储技术通过光学方法从光存储介质上读出和写入数据,由于使用的光源基本上是激光(也可以使用其他光源),所以又称为激光(Laser)存储。光存储介质主要是光盘,如我们常见的CD-ROM、DVD-ROM等。

光存储介质的优点是容量大、耐用、易于保存等。由于它非常适合大量生产,作为计算机软件、多媒体出版物、计算机游戏等发行量大的电子出版物非常合适。

1.2.5 信息数据的组织和管理

随着信息数据存储量的不断增加,数据的组织和管理就显得越来越重要了。数据管理是利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效的收集、存储、处理和应用的过程。其目的在于充分有效地发挥数据的作用,实现数据有效管理的关键是数据组织。

随着计算机技术的发展,数据管理经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个发展阶段。

在数据库系统中所建立的数据结构,更充分地描述了数据间的内在联系,便于数据修改、更新与扩充,同时保证了数据的独立性、可靠性、安全性与完整性,减少了数据冗余,提高了数据共享程度及数据管理效率。数据库技术将在本书第6章进行介绍。

1.2.6 信息利用

信息利用是信息流程的最终目的,目前我们在信息利用方面主要是运用获得的信息进行某些事情的决策。例如天气预报、商业决策等。流出系统的许多信息被人们直接利用,如人们以天气预报来确定是否出行。信息的利用,也意味着信息成为其他系统的输入部分,如数据报表成为企业、政府决策系统的信息源;实时数据成为控制系统的信息输入源。这方面的技术往往和其他技术结合产生新的应用技术领域。

1.3 信息化与信息化社会

信息化涉及国民经济各个领域,它的意义不仅仅局限于技术革命和产业发展,信息化正逐步上升为推动世界经济和社会全面发展的关键因素,成为人类进步的新标志。

1.3.1 信息化

信息化就是在人类社会各领域普遍地、大量地采用现代信息技术,从而大大提高社会生产力和生活质量的过程。信息化与工业化、现代化一样,是一个动态变化的过程。在这个过程中包含三个层面、六大要素。

所谓三个层面:一是信息技术的开发和应用过程,是信息化建设的基础;二是信息资源的开发和利用过程,是信息化建设的核心与关键;三是信息产品制造业不断发展的过程,是信息化建设的重要支撑。这三个层面是相互促进、共同发展的过程,也就是工业社会向信息社会演化的动态过程。

所谓六大要素是指信息网络、信息资源、信息技术、信息产业、信息法规环境与信息人才。

这三个层面、六大要素的相互作用过程就构成了信息化的全部内容。就是说,信息化是在经济和社会活动中,通过普遍采用信息技术和电子信息装备,更有效地开发和利用信息资源,推动经济发展和社会进步,使由于利用了信息资源而创造的劳动价值在国民生产总值中

的比重逐步上升直至占主导地位的过程。

1.3.2 信息化社会的主要特征

信息化社会具有如下几个基本特征：

(1) 高渗透性。信息的渗透性决定了信息化发展的普遍服务原则，信息化发展的基本目标就是要让每个社会成员都有权利、有能力享用信息化发展的成果，从而彻底改变社会诸方面的生存状态。

(2) 生存空间的网络化。这里的网络化不仅仅包括技术方面的具体网络之间的互通互联，而且强调基于这种物质载体之上的社会、政治、经济和生活形态的网络化互动关系。美国政府于 1993 年 9 月提出“国家信息高速公路”(National Information Infrastructure, 简称 NII 计划)，计划在 20 年内投资 4000 亿美元加速美国的信息化建设，就是生存空间网络化的最好例证。当今信息社会期望与正在实施的是将电信网、有线电视网和计算机网三网合一，并建成全光纤交换网。信息化发展的区域目标是要建设数字城市、数字国家和数字地球。

(3) 信息劳动者、脑力劳动者的作用日益增大。信息化的发展大大加快了各主体之间的信息交流和知识传播的速度和效率。信息化水平提高必然表现为国家人口素质的普遍提高。从事信息的生产、存储、分配、交换活动的劳动者及从事相关种类工作的劳动者的人数和比重正在急剧增加。知识成了改革与制定政策的核心因素，技术是控制未来的关键力量，专家与技术人员将成为卓越的社会阶层而发挥重大的历史作用。

习 题

1. 什么是信息？信息与数据、信号有什么联系与区别？
2. 试讨论信息技术涉及哪些主要技术领域，并举例说明。
3. 信息获取都有哪些方法？
4. 简述信息传输系统的组成。
5. 试分析计算机的存储系统模型，指出各层次存储设备的特点。
6. 磁存储技术的原理是什么？常见的磁存储技术有哪些？
7. 相对于其他存储介质而言，光盘存储具有哪些特点？
8. 光盘系统是如何存储与读取信息的？
9. 光盘可分为哪几种类型？各适用于哪些应用场合？
10. 常见的光盘标准有哪些？
11. 你是如何理解信息化社会的？它应该以什么为标志？
12. 电视是日常生活中的重要传播媒体之一。以电视媒体为例，谈谈它具备了信息的哪些基本特征。
13. 观察你生活中的一天，使用了哪些信息设备？获得了哪些信息？体验信息技术对我们生活和学习的的影响。
14. 请用一个绘图软件（Photoshop 或其他绘图软件）画一个圆，再使用“画图”或 Painter 创作一个圆，比较两者之间的存储容量的区别，想一想为什么？

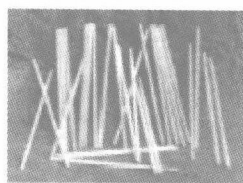
第2章 计算机基础知识

在信息社会中,计算机无处不在,计算机技术及其应用已渗透到科学技术、国民经济、社会生活等各个领域,改变了人们传统的工作、生活方式。从航天飞行到交通通信,从天气预报到地质勘探,从产品设计到生产过程控制,从图书馆管理到商品销售,从教师授课到学生学习、完成作业、答疑考试,从自动取款到资料的收集和检索等,都已经离不开计算机这个强大的工具。计算机已经成为人类工作、学习乃至生活的重要工具。

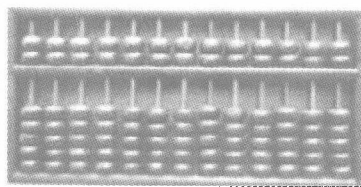
2.1 计算机发展

2.1.1 计算工具的变迁

人类进行计算的历史应该追溯到使用石子和手指计数的远古时代。在古人类曾经生活过的岩石洞里发现的刻痕说明:人类文明发展的早期就有了计算问题的需要和能力。计算需要借助一定的工具来进行,人类最初的计算工具就是人类的双手,掰着指头数数就是最早的计算方法。在英语中,单词“digit”除了表示“手指”外,还表示“数字”。随着生产力的发展,人们的双手已经不能满足更复杂的运算需求,于是,人类开始借助小木棍、石子等身外之物作为计算工具;随着文明的进步,人类学会了使用越来越多、越来越复杂的计算工具,计算方法也越来越高级。成语“运筹策于帷幄之中,决胜于千里之外”中的“筹策”指的是中国古代普遍采用的一种计算工具,他是人类最早有实物作证的计算工具,算筹[见图2-1(a)]不仅可以代替手指来帮助计数,而且能做加减乘除等数学运算;中国唐代发明的算盘[见图2-1(b)]是世界上第一种手动式计算器,一直沿用至今。有一种看法,认为算盘是最早的数字计算机,而珠算口诀则是最早的体系化的算法。



(a) 算筹



(b) 算盘

图 2-1 算筹和算盘

1622年,英国数学家奥特瑞德(William Oughtred)根据对数表设计了计算尺,可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算,计算尺一直沿用到20世纪中叶才被计算器取代。

1642年,法国哲学家、数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了机械的齿轮式加减法器,这是人类历史上第一台机械式计算机(见图2-2),它的设计原理对计算机的发展产生了持久的影响。在随后的年代中,人们在这个领域里始终在做着不懈的努力,研究能够完成各种计算的机器,想方设法扩充和完善这些机械装置的功能。