



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

计算机基础系列教材

计算机应用基础

(第六版)

主编 樊孝忠
编著 樊孝忠 龚元明
王树武 刘桂山
主审 王爱英

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
计算机基础系列教材

计算机应用基础

(第六版)

主编 樊孝忠

编著 樊孝忠 龚元明
王树武 刘桂山

主审 王爱英



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书为《计算机应用基础》第六版,共11章。首先介绍信息社会、计算机文化、各类数据的编码表示,计算机的硬件系统、软件系统、组成结构、工作原理等基础知识以及相关的新型设备、先进技术。然后结合 Windows XP 详细讲述微机操作系统和常用操作方法,基于 Office 2003 讨论 Word 2003、Excel 2003 和 PowerPoint 2003 的用法,也介绍了新版操作系统 Windows Vista 和 Office 2007 的概况。此外,还包括多媒体技术常识、数据通信与计算机网络、计算机安全和信息时代道德规范、程序设计基础知识等。为扩大读者知识面,书中还简要地介绍了数据库、数据结构的基础知识。各章配有习题,书后附有常用信息附录。本书不仅结构编排利于教学,而且内容丰富,繁简适当,实用性强,便于自学。

可作为大专院校各专业的计算机基础课教材、中小学信息课程教学参考书,也适用于管理人员和其他专业的科技人员阅读。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/樊孝忠主编.—6版.—北京:北京理工大学出版社,2008.8

(计算机基础系列教材)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-81045-858-0

I. 计… II. 樊… 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(2008)第 100406 号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京地质印刷厂

开 本/787毫米×960毫米 1/16

印 张/25.5

字 数/515千字

版 次/2008年8月第6版 2008年8月第24次印刷

印 数/126601~131600册

定 价/35.00元

责任校对/申玉琴

责任印制/李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

该教材 1994 年第一次出版, 10 多年来多次修订, 20 余次印刷。第二版入选电子工业部《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》, 由计算机专业教学指导委员会编审、推荐出版。曾被评为“1996 年全国优秀畅销书”; 2005 年该书及配套的计算机应用基础习题及上机指导被评为北京高等教育精品教材。此次修编, 在保持第五版主要内容的基础上, 书中增加了对新版操作系统 Windows Vista 和 Office 2007 的概要介绍。

本书由清华大学王爱英教授主审, 北京理工大学樊孝忠教授主编。所有作者都是教学第一线上的教师, 这本书也是作者在长期从事计算机基础教育研究和教学实践的基础上编写而成的。

本书修编后, 参考学时 48 ~ 72。主要内容包括: 计算机文化, 计算机发展历史, 计算机的分类, 各种数据的编码表示; 计算机的工作模式、基本结构、主要组成及其功能, 常见外设及其工作机理; 操作系统基础知识, Windows XP 常用操作、新一代操作系统 Windows Vista; 基于 Office 2003 的 Word、Excel 和 PowerPoint 的使用方法、Office 2007 概况; 多媒体技术基础知识、数据通信常识、计算机网络、因特网及其主要应用; 计算机安全(病毒、黑客、盗窃及其预防, 计算机使用道德规范讨论), 程序设计基础知识等。此外, 增加了有关计算机等级考试的内容, 包括数据库基础、数据结构基础。相信这些对扩大读者知识面和青年学生未来求职是有益的。各章附有习题, 书后附录为您提供常用信息。本教材还有配套的《计算机应用基础习题及上机指导》。教材中加星号(*)的章节是为进一步深入了解计算机而准备的知识, 学员可根据情况取舍。我们也建议教学中尽可能使用有关 CAI 课件及电子备课等新型教学手段。

本书第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 6 章由樊孝忠编写, 第 4 章、第 5 章、第 10 章由龚元明编写, 第 9 章、第 11 章由刘桂山编写, 第 7 章、第 8 章由王树武编写。本书的出版得到北京理工大学教务处和出版社的大力支持。编写过程中, 作者参考了国内外有关书刊和文献。此外, 汤世平、贾克亮、许进忠、毛金涛博士和刘涛等年轻朋友也在文字整理和图片制作方面做了许多工作, 在此一并表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免错漏之处, 恳望广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 初识计算机	(1)
§ 1.1 进入信息社会, 理解计算机文化	(1)
§ 1.2 计算机及其发展	(6)
§ 1.3 计算机系统概述	(14)
§ 1.4 计算机的应用和影响	(21)
§ 1.5 网络使用初步	(24)
习题	(41)
第 2 章 数据在计算机内的表示	(43)
§ 2.1 数制	(43)
§ 2.2 不同数制间的转换	(45)
§ 2.3 数值数据的编码表示	(49)
§ 2.4 字符的编码表示	(53)
§ 2.5 汉字的编码	(54)
§ 2.6 逻辑数据及逻辑运算	(58)
习题	(60)
第 3 章 微型计算机系统	(62)
§ 3.1 微机的基本结构	(62)
§ 3.2 中央处理器	(65)
§ 3.3 内存	(66)
§ 3.4 总线	(69)
§ 3.5 其他设备与 CPU 的连接渠道	(70)
§ 3.6 输入设备	(74)
§ 3.7 输出设备	(80)
§ 3.8 辅助存储器	(85)
习题	(92)
第 4 章 操作系统和 Windows	(95)
§ 4.1 操作系统	(95)
§ 4.2 Windows XP 的新功能和术语	(99)
§ 4.3 Windows XP 桌面系统	(103)

§ 4.4	Windows XP 资源管理器	(110)
§ 4.5	Windows XP 的绘画功能	(122)
§ 4.6	Windows XP 系统环境设置	(125)
§ 4.7	Windows Vista 系统简介	(128)
	习题	(133)
第 5 章	办公自动化软件 Office	(139)
§ 5.1	中文处理软件 Word 2003 的基本操作	(139)
§ 5.2	Word 2003 的协同工作与信息共享	(152)
§ 5.3	Word 2003 的其他功能	(161)
§ 5.4	Excel 2003 的基本概念和操作	(163)
§ 5.5	Excel 2003 的数据管理和数据统计	(173)
§ 5.6	Excel 2003 的图表制作	(177)
§ 5.7	打印和共享工作表	(183)
§ 5.8	PowerPoint 2003 的基本操作	(185)
§ 5.9	演示文稿的放映	(199)
§ 5.10	Office 中各软件的信息共享	(205)
§ 5.11	Office 2007 简介	(214)
	习题	(220)
第 6 章	多媒体技术基础	(234)
§ 6.1	多媒体和多媒体计算机	(234)
§ 6.2	多媒体的关键技术	(236)
§ 6.3	多媒体软件	(253)
§ 6.4	多媒体技术的发展和应 用	(260)
	习题	(263)
第 7 章	计算机网络与 Internet	(265)
§ 7.1	计算机网络概述	(265)
§ 7.2	数据通信的基本概念	(270)
§ 7.3	计算机网络的组成	(272)
§ 7.4	计算机网络的拓扑结构	(279)
§ 7.5	计算机网络的类型	(281)
§ 7.6	局域网技术	(283)
§ 7.7	Internet 概述	(286)
§ 7.8	Windows 的网络功能	(291)
	习题	(293)

* 第 8 章 计算机安全	(295)
§ 8.1 计算机病毒	(295)
§ 8.2 计算机网络安全	(298)
§ 8.3 避免计算机影响健康	(303)
§ 8.4 计算机道德规范	(304)
习题	(306)
第 9 章 程序设计基础	(308)
§ 9.1 程序与程序设计语言	(308)
§ 9.2 算法	(313)
§ 9.3 结构化程序设计	(329)
§ 9.4 面向对象程序设计	(333)
习题	(335)
* 第 10 章 数据结构	(337)
§ 10.1 数据结构的基本概念	(337)
§ 10.2 线性结构	(341)
§ 10.3 树与二叉树	(353)
§ 10.4 查找技术	(358)
§ 10.5 排序技术	(359)
习题	(362)
* 第 11 章 数据库基础	(365)
§ 11.1 数据库系统概述	(365)
§ 11.2 数据模型	(369)
§ 11.3 关系数据库	(374)
§ 11.4 关系数据库 Access 简介	(388)
习题	(396)
附录 ASCII 代码对照表	(399)

第 1 章 初识计算机

曾几何时,计算机对很多人是那么陌生,那么神秘。而今天,计算机已经遍及机关并进入寻常人家,尤其是网络的迅速发展和普及,使计算机已经成为我们工作和生活的得力助手。实际生活中,计算机更是无处不在。走进教室,老师正在使用计算机中的教学软件给同学的讲课,图文并茂还带色彩,漂亮!办公室里,计算机可查阅资料,打印报表,既快捷又美观,方便!十里商城,任你挑选,只要轻轻地划一下信用卡,就可以满载而归,痛快!工作之余,想写封家信,一杯茶还没喝完,屏幕上就出现了回信:父母均好,常回来看看,温馨!来到银行,在 ATM(自动取款机)上键入密码,一沓人民币就吐了出来,神了!再来点儿?不,余额不多了!一个事实摆在每个人的面前:计算机已成为人们获取、处理、保存信息和与他人通信的主要手段,也是把我们的学习、工作、生活与社会连接在一起的公共纽带。因此,愈来愈多的人们认识到,掌握计算机的使用,是高效学习和成功工作的基本技能。本书的主要目的就是:为学生提供必要而深入的计算机基础知识,以便继续学习之用;使读者熟练掌握计算机的常用操作,并尽快用于学习和工作之中;使读者能够熟悉现今计算机的应用情况,而且了解将来计算机应用的趋势。

本章介绍信息、信息技术和信息社会等基本概念;简述计算机文化、计算机发展历史、计算机的基本组成以及计算机的特点和应用等。此外,还刻意介绍一些计算机的基本操作和网络常用知识,以便初学者提前领略计算机的便捷。

§ 1.1 进入信息社会,理解计算机文化

一、比特、数据和信息

“比特”、“数据”、“信息”及其类似术语,在有关计算机的书籍里经常看到。下面从计算机应用的角度讨论比特、数据和信息的概念以及他们的联系。

1. 比特

比特,来自英文 bit。它是事物存在的一种状态:开或关,真或假,上或下,高或低,入或出,黑或白等。计算机里用“0”或“1”表示一个比特。

比特可用来表示信息,是信息的最小单位。比特无色、无味、没有质量、没有大小,却能以光速传播。

2. 数据

数据(Data)是一组未经组织的事实的集合,其表现形式可以是文字、数字、符号、声音或图形。另一种说法是:数据是能被人类或机器识别并处理的符号。对于计算机来说,要完成某些功能,往往需要输入些什么,并对其做相应的处理,然后输出一些东西。那些输入并被处理的各种符号就是数据。

3. 信息

信息(Information)是经过组织的数据,它有意义、有用途。比如,报表、挂图、清单、支票、电视和照片等,都是信息。信息可以具有与数据相同的形式,即文字、数字、符号、声音或图形等。但数据和信息的含义是不同的:数据是原始的,信息则是数据经过提炼(系统地处理)而得到的。

数据与信息的关系可用图 1-1 表示。图中所示的是某班 30 个学生的视力统计,平均视力为 0.75,说明应该注意照明、饮食。

对于计算机来说,输入和处理的对象是数据,而各种形式的输出则是信息,数据和信息在计算机内都是用比特表示的。实际上,计算机本身就是一个符号处理机。输入的是符号,输出的也是符号。只是这些符号具有计算机设计者和程序员赋予的不同含义罢了。

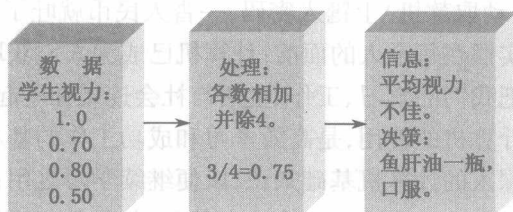


图 1-1 数据与信息的关系示例

4. 信息的特性

随着技术和文明的发展,信息的重要性已为人类所认识并引起了人们的重视。信息是有价值的,一条信息可救活一个企业,一条信息能挽救一个生命,一条信息能赢得一场战争。

此外,了解信息的主要特性对充分利用信息也是必要的。

信息的凝缩性:信息可以把现实凝缩在一个抽象的概念中,以便处理,比如把复杂的现象表示成一个定理、公式等。

信息的可共享性:物质的分享,人越多每个人分得的越少,但信息的分享不会引起信息本身的减少,同一条信息,同时可供传播者和接受者共享,而且是“等量”的。

信息的扩散性:信息总是带有扩散的倾向,各种知识、发明不断地传播、接受,就是这种扩散的结果。

信息的可度量性:信息的基本单位是“比特”(bit),有时也用“拜特”(byte),即“字节”作信息单位。一个字节等于八个比特。

信息的种种特性,使信息和能量、物质一样,成为一种特殊的、重要的资源,并对社会产生深刻的影响。人们常说的“信息革命”、“信息社会”就有这个意思。

二、信息社会

人类社会历史上,工业革命曾使人们从农村走向城市、从农场走进工厂;计算机技术的迅速发展则把人类由工业社会带入了信息社会。在农业社会里,人们的活动主要表现为人与自然的对抗。工业社会给我们带来的是机械化大生产的观念,以及在任何一个特定的时间和地点都能以统一的标准化方式重复生产的经济形态。信息社会的主要特征则是以信息的创造和分配为基础的。通常人们习惯用信息产业部门所创造的收入在国民生产总值中所占的比重和信息从业者占就业人口的比例衡量是否进入信息社会。人们粗略认为两者均超过50%以上,其社会已进入信息社会。随着科技的进步和发展,特别是通信技术、电子技术、激光技术、集成电路技术、计算机技术等高新技术的出现,在社会发展和经济建设的过程中,信息的作用越来越突出,信息和我们的日常生活密切相关,信息的获取已经成为我们生活、工作中的重要内容,信息在服务于我们生活的同时,对我们生活方式的影响也越来越大,所以我们称现在为信息社会。

稍加留意就会感知,当今的人们无论何时何地,确实在忙忙碌碌地制造比特。例如,北京、上海、天津的机票预售系统,三地的工作人员随时都在生产比特,而且在不断的传送比特,三个地方好像就是三台近在咫尺的机床一样,只是他们生产的不是由原子组成的物质的机器,而是可以构成信息的比特。

信息的传输方式也在发生急剧的变化。过去,大部分的信息都是经过人工的缓慢处理,以书籍、杂志、报纸、录像带等形式呈现,并且用机械运输的方式传送。而今,这个过程已被即时而廉价的电子数据传输所取代。由于这种传输是以光速进行的,从距离的概念上讲,巨大的地球将变成一个小村庄——“地球村”,“信息高速公路”的含义就是以光速在全球传输比特。所以信息将成为可供世界共享的资源。比特正在迅速取代原子而成为人类生活中的基本交换物。自然,信息的富有就意味着财富的富有了。

三、信息技术和信息化

1. 信息技术

信息社会里,人们不但要大量地创造比特还要大量地交换比特,而且这些活动的量正以几何级数增加。这就出现了西方一些学者所说的“信息爆炸”。巨大的信息量,显然难以用传统的方法应付。而且,如果不能对他们进行有效的控制,也会造成污染。即人们可能淹没在混乱的信息之中,却无法找到自己所需要的信息。因此,信息社会需要新技术——信息技术的支持。

笼统地讲,信息技术是研究开发信息的获取、传输、处理、存储、调用和综合应用的工程技术,它是在计算机、通信、微电子控制技术基础上发展起来的现代高新技术。计算机及网络技术和现代通信技术是现代信息技术的核心。信息技术的发展水平,已成为衡量一个国家现代化和综合国力的重要标志。而且信息技术的发展与应用也正在改变着人们的工作、学习、社交

和生活方式。

2. 信息化

信息化是指在电子、信息等技术的驱动下,由以传统工业为主的社会向以信息产业为主的社会演进的过程,是培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力,并使之造福于社会的历史过程。信息化涉及如下六个主要方面,也称信息化的六大要素,即:信息资源、信息网络、信息技术、信息产业、信息化人才、信息化政策法规和标准。

四、计算机文化

1. 计算机文化的含义

为了能在社会中正常生活,很多人从儿童时期就开始学习文化,阅读、写作、计算是三个基本的内容。教师和学生都为此付出了大量心血。

今天,由于科学技术的高度发展,计算机已经渗透到社会的各个角落,并正在改变着教育、商务和行政等工作的传统模式,也在改变着人们的日常生活。银行里的自动取款机、超市里的收款设备、高速公路上的电子计价系统、自动化办公设备等,无一不用到计算机。尤其是国际互联网 Internet 诞生以来,出现了许多前所未有的事物。电子银行(Electronic Bank),提供全新的服务,逐渐用电子信息的自动流通代替传统的钞票和支票的交换。远程学习(Tele Learning)使人们可以在家里接受“电脑先生”的辅导或就读“电脑大学”,打破了传统课堂教学时间和地域的限制。还有,几乎每天都在产生计算机或网络方面的新词:“网民”、“网虫”、“伊妹儿”(E-mail)、“电子商务”、“网上录取”、“下载”、“主页”、“数字地球”……而且,有些词也正在计算机技术领域内获得新的含义,如“猫”、“老鼠”、“数字”、“通信”等。

当然,并不要求每个人都知道集成电路是怎样设计、怎样工作的。但是每个人确实都面临这样一个问题:生活在现代社会里,还需要另外一种文化——计算机文化(Computer Literacy)。“Literacy”的直译是“有文化”、“有读写能力”,而“Computer Literacy”的内涵是极其丰富的,这里不能给“计算机文化”下一个完整的定义,不妨粗略地说:计算机文化是指能够熟练、高效地使用计算机所必需的知识、技能和对计算机及其应用的理解。主要包括如下几个方面。

- 了解计算机广泛的应用领域。
- 掌握计算机硬件、软件的基本概念,以及他们与用户的联系。
- 熟悉常用软件的操作,包括文字处理、电子表格、数据库、绘图、计算机网络常用操作等,并知道如何将他们用到自己的工作和学习之中。
- 能够适当评论计算机革命对社会的积极和消极影响,即“计算机与社会”问题;感知计算机领域出现的趋势,预感其对未来生活的影响,并不断树立信息意识。

此外,计算机等高新技术在发展的过程中,不仅能丰富文化生活、支持文化创造、促进文化交流,而且将日益开拓人们的视野,改变人们的观念。同时也将引出与之相关的法律、道德

等问题。

新近又出现一些与计算机文化相关的一些提法。如信息文化(Information literacy)是指熟悉怎样发掘、分析和使用信息的知识。集成文化(Integration literacy),即能够用计算机和结合教学策略的各种技术来加强学生对必要基本技能的学习。信息素养,这术语最早是由美国信息产业协会主席 Paul Zurkowski 于 1974 年提出来的,他把信息素养定义为“人们在解决问题时利用信息的技术和技能”。后来逐渐形成了一个为许多人接受的新概念:信息素养是“有能力从各种不同的信息来源,获取、评估及使用信息”,并细分为十种具体能力。

2. 学习计算机文化的基本方法

学习各人有各自的方法,我们仅做如下建议。

(1) 读些计算机书籍。作为初学者,应先学习一些计算机的一般知识,如基本概念、常用术语等。概念是进一步学习的基础,术语是交流的共同语言。当学到一定程度时,自己就会很自然地提出一些深入的、具体的问题,而且这些问题会使你迫不及待地去查阅相关资料。这样,有利于启动循序渐进的学习过程,并能不断深入进行下去。

(2) 加强上机实践。上机操作是学习计算机知识,提高操作技能最直接的方法。对于初学者,从什么地方开始练习并不重要,只是不要太复杂就行。比如,在微机上用一个软件做些算术题,用文字处理软件写封信等。通过这些练习,会逐渐消除你对计算机的神秘感,而且你会感到计算机是友好的、方便的。

(3) 不断发现共性。初学时,常常是为学某种操作而做这种操作,当掌握的操作逐渐多起来的时候,就会隐隐约约地感到一些共性的存在。比如,操作系统的文件管理几乎都采用层次或树状的思想;Office 套装软件,学了文字处理软件“Word”,再学其他几个时会发现他们的界面大同小异等等。注意到这些,会使你事半功倍。

顺便指出,键盘是计算机的主要输入设备,用户常常通过键盘输入数据或命令。所以,击键指法练习是很重要的。从某种程度上说,击键熟练程度也是计算机工作者水平高低的标志之一。

(4) 学习编写程序。如果说读书和上机使你学会了使用计算机的话,也只是能按照别人的意图(运行别人编写的程序)完成自己的事情。要让计算机按照自己的意图做事,还应该学会编写程序。

简单说来,程序是一组要计算机遵照执行的指令。为了使计算机明白你的意图,就必须使用计算机能够理解的语言,那就是程序设计语言,如 Fortran、C、Visual Basic、Visual C、Java、Power Builder 等。各种程序设计语言都有自己的关键字和语法,指令或语句只能用规定的词汇按照一定的语法书写,就像造句一样。指令之间也需有一定的逻辑关系,并要遵照一定的格式,就像作文一样。

目前,程序设计语言已有几百种之多,他们各有自己的特点和适用范围。学习编写程序当然要先学习一种程序设计语言。为了编写满意的程序,或许要学习几种语言。庆幸的是,当学

会一两种程序设计语言之后,再学其他语言就可触类旁通了。

(5) 借助计算机学习。当今的计算机已经成为一种多功能、高效率的工具,所以借助计算机学习是一种高效的学习途径,比如,利用辅导软件(Tutorial Program)学习。辅导软件本身也是一个计算机程序,上机运行时,他就像一个家庭教师一样,会逐步列出计算机的操作步骤。这样,你可以坐在计算机前,让计算机教你怎样使用计算机。

利用计算机网络学习,要尽快学会 Internet 网上基本操作。如浏览、下载、电子邮件、公告板等。利用他们不仅可以快速获得信息,也可以与他人方便地进行异地讨论,从长远看还可以开阔视野、增长见识,接受各种高新技术的熏陶。

§ 1.2 计算机及其发展

一、什么是计算机

计算机如此重要,那究竟什么是计算机呢?

当谈到“计算机”时,人们很容易用习惯的方式去理解:“计算”的“机器”,像理解“推土机”、“呼吸机”一样,进而与“数学”紧密联系甚至等同起来。这样理解是有误的,其主要原因是“计算”的狭隘理解。诚然,计算机可以进行快速的、复杂的计算,但其主要功能是对多种不同形式数据的处理。如人口普查、工程图纸绘制、写作、音乐合成和电影制作等。所以计算机是一种多用途、高效率的工具,是一种高级的电子设备。可以如下定义计算机:

计算机是一种能够在其内部存储的指令的控制下运行的电子设备。它可以接收数据(称为输入),依据指定的规则处理数据(简称处理),生成结果(称为输出),并将结果存储起来以备后用(称为存储)。所以也可以说,计算机是一种可以接受输入、处理数据、生成输出并能够存储数据的电子设备。

二、历史的孕育

我们现在所说的计算机,是电子数字计算机的简称。实际上,从只能进行简单算术运算的计算工具,到可以处理多种媒体信息的计算机,经历了漫长的发展历程,并出现了许多杰出人物和动人故事。了解计算机的过去,有利于理解其在当今社会中的重要作用,有助于预测其未来的发展。简介计算机设计的先驱,旨在纪念他们为计算机科学发展所做的贡献,也希望读者从他们的科学生涯中获得有益的启迪。下面分几个阶段简单介绍。

1. 手动计算工具

很久很久以前,当人类需要度量和记录某些事物时,就开始创造和使用计算工具。或许最早是一位母亲用手指自己的孩子。手指数目毕竟有限,于是又用石头、木棒、刻痕或绳结表示。曾有记载:“事大,大结其绳;事小,小结其绳,结之多少,随物众寡。”从某种意义上说,从

那时起数据处理的伟大演化过程就开始了。后来,国家形成,贸易日盛,木棒、绳结已不复使用。公元前3500年,古巴比伦的商人就开始用蜡板记事。我们的祖先则在公元前770年左右发明算筹,如图1-2所示。公元8世纪,又发明了算盘,直到今天还在广泛使用。

表示的数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式						┐	┑	┒	┓
横式	—	二	三	≡	≡≡	└	┘	┙	┚

图1-2 算筹与数的对应

算筹、算盘等计算工具的共同特点是:用物体的数量表示各位数字,数位由物体摆放的位置决定,执行运算就是按一定的规则人工移动物体。其主要缺点是不能自动进位。

2. 机械计算机

随着科学的发展,商业、航海、力学和天文学都提出了许多复杂的计算问题,很多人都关心计算工具的发展,法国数学家帕斯卡为此迈出了开创的一步。帕斯卡的父亲从事税务工作,父

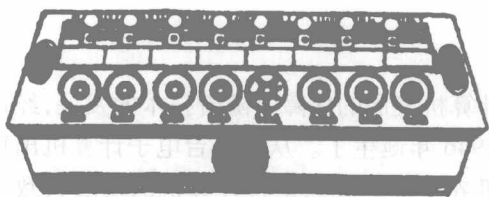


图1-3 帕斯卡机械计算机

亲繁重的计算工作给他幼小的心灵很大刺激,立志要设计一种计算工具来减轻计算工作的劳动强度。1642年,年仅19岁的帕斯卡发明了第一部机械计算机,取名Pascaline,如图1-3所示。它由许多齿轮组成,可对所有数字做加减运算。为纪念帕斯卡这一贡献,后人就用他的名字命名一种程序设计语言“Pascal”。

30年后,德国数学家莱布尼兹改进了Pascaline,使其能够进行四则运算和开方。此后几百年里,直到1944年哈佛大学教授艾肯研制成功机械计算机Mark 1,计算机仍未走出机械化阶段,但却孕育了电子计算机的设计思想和雏形。

3. 现代计算机设计的先驱们

在迈向现代计算机的历史阶段中,有几位著名科学家做出了历史性的贡献,他们的智慧和精神也将永远受到后人的称赞。

拜比吉,第一台现代计算机设计的完成者。他设计的“分析机”实际上是一台程序控制通用计算机。遗憾的是,由于其设计思想超过时代太远,当时的技术尚不能制造所需的部件而未能实现。有资料写道:当后人见到分析机的设计时就像原始人看到了望远镜一样(惊讶和不解)。尤为动人的是,为研制分析机拜比吉呕心沥血二十余载,耗尽私人大部财产,达13000英镑之多。拜比吉超人的才华和为科学献身的精神,为世代代的计算机工作者所崇敬,称其为“计算机之父”。

霍尔莱兹是首次用于全美人口普查的制表机的发明人。为提高人口普查速度,霍尔莱兹

设想将人口普查的数据进行编码并在卡片上穿孔表示。这样,通过一种电子阅读机可以每分钟处理 50 张卡片,使原来要 7 年多才能完成的人口普查缩短为两年半。基于同样原理的卡片阅读装置,在电子计算机出现多年之后还在使用。

布尔,他创立的逻辑代数(也叫布尔代数),为计算机的逻辑设计奠定了理论基础。

图灵,计算机科学理论的奠基人。图灵在 1936 年发表的一篇论文中提出了一种计算机抽象模型,利用这种计算机可以用一些简单的机械动作实现推理。现在,大家称这种计算机为“图灵机”。此外,图灵在第二次世界大战期间还设计了“Colossus”计算机,主要用于破译德国密码。

为纪念图灵的杰出贡献,美国计算机协会(ACM)于 1966 年决定设立计算机界的第一个奖项并以图灵的名字命名——“图灵奖”。该奖项被认为是“计算机界的诺贝尔奖”,专门奖励在计算机科学研究中作出创造性贡献、推动计算机科学技术发展的杰出科学家。

冯·诺依曼,计算机科学理论的奠基人之一。他提出的“存储程序思想”为现代计算机的设计奠定了基础。

三、电子计算机

社会需求是计算机发展的动力,技术条件则是计算机发展的保障。随着技术的发展,经过众多科学家的共同努力,第一台电子计算机终于在 1946 年诞生了。从第一台电子计算机出现到现在短短几十年,计算机得到了迅速发展。计算机界传统的观点是将计算机的发展大致分为四代。每一代计算机都使用不同的电子元件,并具有明显的特征。需要说明的是,这种划分并不十分严格,不同的资料可能不尽相同。

1. 第一代:电子管计算机(1946—1958)

多数文献都认为 1946 年完成的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)是世界上第一台电子计算机。它是为计算弹道和射击表而设计的,主要元件是电子管,每秒钟能完成 300 多次乘法运算,比当时最快的计算工具快 300 倍。只是,它使用 1 500 个继电器,18 000 个电子管,占地 170 m²,质量达 30 × 10³ kg,耗电 160 kW,那庞然大物是现代微机用户无法想象的。此外,第一代计算机都用机器语言(一大串的 0 和 1)编写程序,十分艰难。直到 50 年代末才出现了稍微方便一点儿的汇编语言。

2. 第二代:晶体管计算机(1958—1964)

后来人们发现,巴丁和肖克莱等发明的晶体管像继电器和电子管一样,也是一种开关器件,而且体积小、质量轻、开关速度快、工作温度低。于是以晶体管为主要元件的第二代计算机诞生了。磁芯存储器和磁盘存储器的出现,也促进了第二代计算机的发展。BASIC、FORTRAN、COBOL 等高级语言的推出,又使程序编写更为方便。所以,第二代计算机与第一代相比,体积、质量和功耗减少了,速度、功能和可靠性提高了,使用范围也由单一的科学计算

扩展到数据处理。

3. 第三代:集成电路计算机(1965—1971)

第三代计算机的主要特征是采用集成电路。所谓集成电路是用特殊的工艺将大量的晶体管和电子线路制作在一个硅片上,通常只有四分之一邮票大小。集成电路也叫芯片,与晶体管电路相比,体积更小,质量更轻。所以 DEC 公司推出的第一台以集成电路为主要元件的小型机可以放在房间的一角。此外,第三代计算机的软件也进一步成熟,比如开始支持多道程序(同时处理几个程序)和分时(多个用户同时使用一台计算机)系统,一些应用软件包也迅速增多。

4. 第四代:LSI 和 VLSI 计算机(1971—现在)

随着集成电路技术的不断发展,单个芯片可容纳晶体管的数目也迅速增加。20 世纪 70 年代初期出现了可容纳数千晶体管的大规模集成电路(简称 LSI),20 世纪 70 年代末期又出现了超大规模集成电路(简称 VLSI)。VLSI 能把计算机的核心部件甚至整个计算机都做一个硅片上,比如英特奔腾 Pro 微处理器包含了 550 万个晶体管,比仅含有 2 250 个晶体管的第一块芯片超过几个数量级。

VLSI 的出现使计算机朝着微型化和巨型化两个方向发展。尤其是微型机,自 1971 年第一片微处理器诞生之后,异军突起,以迅猛的气势渗透到工业、教育、生活等许多领域之中。

5. 第五代:人工智能计算机(现在—未来)

目前的电子计算机虽能在一定程度上辅助人类脑力劳动,但其智能还与人类相差甚远。比如,三岁小孩就能立刻确认面前的是不是妈妈,而计算机却不能。同样也不能真正听懂人的说话,看懂人的文章。即使在计算方面,电子计算机也有力所不能及之处。因此,社会和科学的发展都需要新一代的计算机——第五代计算机。日本曾在 20 世纪 80 年代初制定了发展第五代计算机的计划,突破了传统的计算机结构,要求第五代计算机具有如下功能。

- (1) 智能接口功能,能识别自然语言的文字、语音,能识别图形、图像。
- (2) 解题和推理功能,根据自身存储的知识进行推理,求解问题。
- (3) 知识库管理功能,即在计算机内存存储大量知识,可供检索。

但目前对第五代计算机尚未统一的定义,有人认为第五代机将包括多个运行速度更快、处理能力更强的新型微机和容量近乎无限的存储器。也有人相信第五代机将采用镓材料的电子线路,因为镓电路比硅电路的速度快 5 倍,而功耗只是后者的十分之一。此外,第五代机将采用并行处理的工作方式,即多个处理器同时解决一个问题,多媒体技术将会是向第五代机过渡的重要技术。

展望未来,计算机将是半导体技术、超导技术、光学技术、仿生技术相互结合的产物。从发展上看,将向着巨型化和微型化发展;从应用上看,将向着系统化、网络化、智能化方向发展。

四、计算机的特点

曾有人说,机械可使人类的体力得以放大,计算机则可使人类的智慧得以放大。作为人类智力劳动的现代工具,计算机具有以下主要特性,也正是这些特性使其功能强大,适应广泛。

1. 处理信息快

计算机内部许多操作是通过电子线路实现的,数据和信息在线路中以接近光速的速度流动,所以一秒钟可以完成数十亿次的操作。通常以每秒钟完成基本加法指令(控制计算机做什么的命令)的数目表示计算机的运算速度。现在每秒执行 50 万次、100 万次运算的计算机已不罕见,有的机器甚至可达数亿次、百亿次或千亿次。计算机的高速度使它能提供快速服务,如银行结算、查询服务、电话转接等,都无需等待,也使诸如科学研究、天气预报等处理大量数据的系统相当完美。

2. 存储容量大

随着微电子技术的发展,计算机内存储器的容量越来越大。目前一般的微机也有几十个甚至几百个 GB 容量的硬盘。加上磁盘、光盘等外部存储器,实际上已形成了极大的存储容量。更有意义的是,这些存储设备中的数据需要的时候可以很快地传送到内存,处理之后存储,以备将来使用。这种特性对信息处理是十分重要的。

3. 可靠性高

计算机所用元件制造工艺已相当成熟,所以现代计算机的可靠性已经很高。它可成千上万次地重复一个任务,而且总会像第一次完成这种任务那样好。计算机的高可靠性使他能够产生一致性的结果。

4. 准确性高

只要为计算机提供的数据是正确的,即使数据量很大也能够处理而生成正确无误的结果。相反输入错误的数据,结果一定是错误的。即计算机输出的准确性取决于输入的准确性。这就是 GIGO(Garbage In Garbage Out)定理。

5. 可以通信

现今的计算机大多都具有与其他计算机通信的功能。这种计算机可以与其他计算机共享输入、处理、输出和存储四种基本操作。比如,经通信设备如调制解调器连接的两台计算机,可以共享存储的数据、指令和信息。两台或更多的计算机通过通信设备和通信介质连接在一起,就组成了计算机网络。目前最大的计算机网络当数 Internet(因特网)。计算机的通信能力使计算机的功能有了突破性的扩充。

五、计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目,种类繁多,可以从不同的角度对他们分类。依据计算