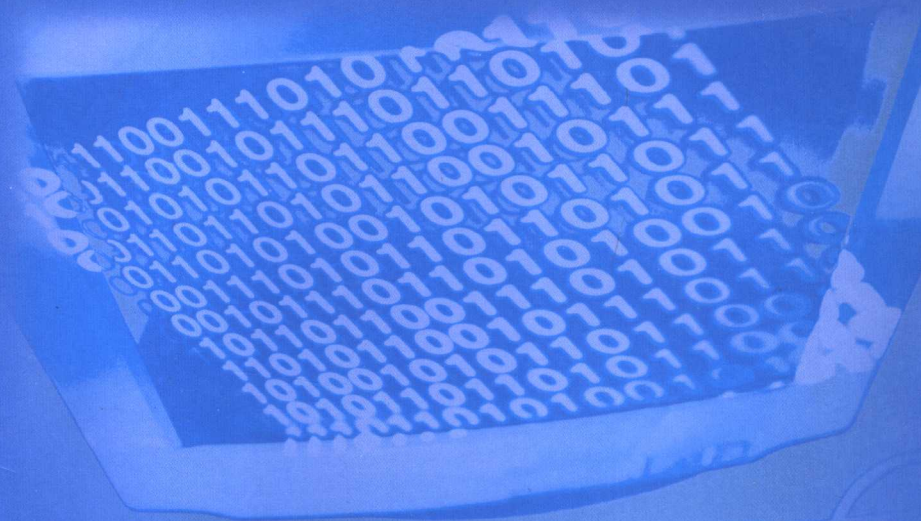


计算机 信息技术基础

JISUANJI
XINXI JISHU JICHU

王润云 冯建湘 主编



湖南科学技术出版社

计算机 信息技术基础

JISUANJI
XINXI JISHU JICHU

主 编 王润云 冯建湘
副主编 王志喜 阳 锋
主 审 徐建波

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机信息技术基础 / 王润云, 冯建湘主编. —长沙:
湖南科学技术出版社, 2006. 9
ISBN 7-5357-4711-6

I. 计... II. ①王... ②冯... 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 (2006) 第109463号

计算机信息技术基础

主 编: 王润云 冯建湘

责任编辑: 陈澄晖

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 长沙市银北盛印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市岳麓区观沙岭

邮 编: 410013

出版日期: 2006 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 21

字 数: 520000

书 号: ISBN 7-5357-4711-6/TP·206

共两本套价: 42.00 元

(版权所有·翻印必究)

内 容 简 介

本书根据教育部关于普通高等学校计算机公共课程第一层次的基本要求编写。主要包括计算机与信息技术、数制与编码、计算机系统知识、Windows XP 操作系统、Office 2003 系列软件、网络基础、Internet 与 Intranet、数据库基础和计算机系统安全等。为便于教学和进一步提高学生的实际操作能力,本书另配有辅导教材《计算机信息技术基础实验指导》。全书电子资源可以从湖南科学技术出版社网站(<http://www.hnstp.com>)下载。

本书注重理论知识与实际应用相结合,内容丰富,体系新颖,图文并茂,通俗易懂,既适合作为普通高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

前 言

计算机信息技术正迅速改变着人类社会的生活方式和思维方式,对社会政治、经济和文化的发展起着越来越重要的作用。掌握计算机信息技术的基础知识和应用技能既是时代发展的迫切需要,又是高等学校进行计算机素质教育的重要内容。计算机信息技术的快速发展,软硬件环境的不断更新,应用领域的不断拓展,客观上要求我们不断更新教学内容,改进教学方法,提高教学质量,以使计算机信息技术教学紧跟时代发展步伐。

根据教育部计算机科学教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》的基本精神,经过广泛深入的交流和论证,我们编写了《计算机信息技术基础》一书。本书既可作为高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

本书的主要特点是理论知识与实际应用相结合,内容丰富,体系完整,结构新颖,图文并茂,通俗易懂,既注重计算机基本理论的阐述和基本应用的介绍,以培养学生综合应用计算机的能力,进而增强学生在计算机平台上掌握数据库技术和利用网络资源获取信息的能力,又注重以计算机技术为核心的信息技术知识的更新与拓展,以促进掌握计算机学科的发展方向和动态,全面提高学生的计算机信息技术素养。

本书第一、二、三章由王润云编写,第四章由冯建湘编写,第五、六章由阳锋编写,第七章由夏新军编写,第八章由龚波编写,第九、十、十一章由王志喜编写,第十二章由文宏编写。全书由王润云教授、冯建湘副教授主编,王志喜、阳锋任副主编,王润云负责统稿。徐建波教授在百忙之中仔细审阅了全稿。彭理、黄力、邓小科、念其锋等为书稿的录入、校对及图片处理做了大量工作,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在错漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订完善。

编 者

2006年7月

目 录

第1章 计算机与信息社会概述.....	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.2 计算机在信息社会中的应用	(7)
1.3 计算机的特点	(11)
1.4 信息技术概述	(13)
习题	(16)
第2章 数制与编码.....	(18)
2.1 数制系统	(18)
2.2 数制之间的转换	(20)
2.3 二进制运算	(24)
2.4 计算机中的基本运算	(26)
2.5 计算机中数据的表示	(28)
习题	(41)
第3章 计算机系统概述.....	(43)
3.1 计算机系统的组成	(43)
3.2 计算机硬件系统的基本组成	(44)
3.3 计算机软件概述	(57)
3.4 程序设计	(59)
3.5 计算机的基本工作原理	(64)
3.6 多媒体计算机	(65)
习题	(73)
第4章 Windows XP 操作系统	(75)
4.1 操作系统概述	(75)
4.2 Windows XP 的安装、启动及退出	(78)
4.3 Windows XP 的基本操作	(80)
4.4 剪贴板的使用	(88)
4.5 Windows XP 的帮助系统	(89)
4.6 应用程序的启动与退出	(90)
4.7 Windows XP 的文件和文件夹操作	(92)
4.8 磁盘管理	(103)

4.9	Windows XP 与 MS-DOS	(105)
4.10	Windows XP 的控制面板	(106)
4.11	Windows XP 附件中的应用程序	(111)
	习题	(113)
第 5 章	文字处理软件 Word 2003	(116)
5.1	Word 2003 概述	(116)
5.2	文档的基本操作	(122)
5.3	Word 2003 文档的输入与编辑	(125)
5.4	文档显示	(131)
5.5	文档排版	(133)
5.6	Word 2003 的表格制作与编辑	(140)
5.7	图形操作	(149)
5.8	公式编辑器的使用	(153)
5.9	页面排版	(154)
5.10	打印文档	(157)
5.11	Word 2003 的高级功能	(158)
	习题	(160)
第 6 章	电子表格处理软件 Excel 2003	(163)
6.1	Excel 概述	(163)
6.2	Excel 2003 工作簿文件的基本操作	(165)
6.3	输入数据	(166)
6.4	工作表基本操作	(171)
6.5	公式和函数	(173)
6.6	工作表格式化	(176)
6.7	显示和打印工作表	(179)
6.8	数据管理与分析	(184)
6.9	数据的图表化	(186)
	习题	(189)
第 7 章	演示文稿软件 PowerPoint 2003	(191)
7.1	PowerPoint 2003 概述	(191)
7.2	创建及管理演示文稿	(194)
7.3	演示文稿的编辑	(200)
7.4	放映和打印演示文稿	(208)
	习题	(211)
第 8 章	网页制作软件 Front Page 2003	(213)
8.1	FrontPage 2003 概述	(213)
8.2	网站的建立与编辑	(219)
8.3	超链接的使用	(225)
8.4	添加 FrontPage 2003 组件	(226)
8.5	发布站点	(229)

习题	(230)
第 9 章 网络基础	(231)
9.1 计算机网络的组成	(231)
9.2 计算机网络的发展史	(232)
9.3 计算机网络的功能	(234)
9.4 计算机网络的分类	(235)
9.5 常见计算机网络的拓扑结构	(236)
9.6 网络体系结构与协议	(237)
9.7 计算机网络的硬件与软件组成	(242)
9.8 网络应用的模式	(244)
9.9 局域网	(245)
9.10 数据通信基础知识	(247)
9.11 常用网络测试工具	(253)
习题	(255)
第 10 章 Internet 与 Intranet	(257)
10.1 Internet 基础	(257)
10.2 Internet 基本服务功能	(265)
10.3 Intranet	(277)
10.4 Web 服务器构建	(278)
习题	(281)
第 11 章 数据库基础	(283)
11.1 数据库系统概述	(283)
11.2 Access 2003 数据库的建立与维护	(288)
11.3 Access 2003 数据库的查询	(297)
11.4 Access 2003 的窗体	(305)
11.5 Access 2003 的报表	(307)
习题	(310)
第 12 章 计算机系统安全	(312)
12.1 数据安全隐患	(312)
12.2 计算机病毒	(313)
12.3 数据加密	(318)
12.4 防火墙技术	(319)
12.5 数据备份	(322)
习题	(323)
参考文献	(325)

第1章 计算机与信息社会概述

自从1946年美国物理学家莫克利(J. Mauchly)和研究生埃克特(Presper Eckert)合作成功研制世界上第一台电子数字计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)以来,计算机作为一门学科得到了迅速发展。尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域。今天,计算机技术已经成为信息化社会的两大支撑技术之一(另一是通信技术),它在科学研究、工农业生产、国防建设以及社会其他领域的应用已成为国家现代化的重要标志。计算机作为一种生产工具,对人类社会的生产和生活产生了巨大的影响,对加快社会信息化的进程起到了无可替代的作用。

1.1 计算机概述

1.1.1 电子计算机的概念

电子计算机从工作原理上可分为两大类:一类是用电压的高低来模拟计算数量的大小,即用连续变化的电压来表示运算量,这类计算机称为“电子模拟计算机”。另一类像算盘那样,用一个算珠代表数字来进行计数和运算,即以数字形式的量值在机器内部进行运算,这类计算机称为“电子数字计算机”。创造了神话般奇迹的正是电子数字计算机,由于它具有一些与过去的各种计算器械(包括模拟计算机)所没有的新特点,所以电子数字计算机已成为一个专门的名词。通常所说的电子计算机都是指电子数字计算机,常简称为计算机,它以微电子学为基础,以其快速直接的数字运算为首要特点。

对许多人来说,“计算机”这个词是和“计算”联系在一起的,而后者又被等同于“数学”,这是一种误导。尽管可以把一台计算机转化为计算器,但计算机的功能远比计算器的功能强大。计算机可以简单地定义为一种电子设备——是一种能进行高速运算、具有内部存储能力、由程序控制其操作过程的自动电子设备,而这些操作中许多是与数学无关的。

计算机的应用已渗透到社会生活的各个方面。从艺术世界到社会生活处处可见计算机的应用。《宝莲灯》、《狮子王》中惟妙惟肖、出神入化的三维动画;《英雄》、《卧虎藏龙》中的惊险特技;2003年伊拉克战争中导弹的精确定位,无一不是计算机的杰作。在火车站、飞机场、超市、银行人们利用计算机售票、检查危险物品、收费,或从自动柜员机取款,但也有人利用计算机进行诈骗、盗取银行客户资金等犯罪活动。计算机改变了人们的生活、娱乐

和工作方式,极大地提高了人们的工作效率,也给社会带来了新的问题。

计算机为什么具有如此大的灵活性?这是因为计算机是可编程的,即计算机所完成的 work 取决于它所运行的程序。程序是一个指令序列,告诉计算机该做什么。计算机硬件(物理组成部分)的设计也尽可能地灵活,通过使用称为软件的计算机程序,可以把这种灵活的硬件转换成用于特定用途的工具。

1945 年,一组工程师开始一项秘密工程——建造“电子离散变量自动计算机”,简称 EDVAC。美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼在一个报告中对 EDVAC 计划进行了描述。该报告被称为“计算机科学史上最具影响力的论文”,是最早专门定义计算机部件并描述其功能的文献之一。在报告中,冯·诺依曼使用了术语“自动计算机系统”,现在取而代之的术语是“计算机”或“计算机系统”。基于冯·诺依曼论文中提出的概念,可以将“计算机”定义为一种可以接收输入、处理数据、存储数据、产生输出的电子设备。

1 计算机接受输入

计算机接受输入是指向计算机系统输入内容。“输入”表示将信息送入到计算机中,可以通过人、环境或其他计算机来完成。一台计算机可以处理的输入有文档中的字或符号、计算用的数据、完成处理功能的指令、图片、音频信号和视频信号等。输入设备将输入信息收集起来并转换成计算机可处理的形式。作为计算机用户,一般用键盘作为主要的输入设备。

2 计算机处理数据

数据是描述人、事件、事物和思想等的符号。计算机以多种方式操纵数据,可以将这种操纵称为“处理”。计算机处理数据的方式包括执行计算、分类单词和数字、根据用户指令修改文档或者绘图等。计算机在中央处理单元(CPU)中处理数据。

3 计算机存储数据

计算机必须存储数据,以便对数据进行处理。计算机存放数据的地方称为存储器。通常可以分为内存和外存两类。内存存储速度快、容量小、掉电后数据都会丢失。而外存存储速度相对较慢、容量大、掉电后数据不会丢失。

4 计算机产生输出

计算机输出是计算机生成的结果。“输出”还作为动词表示产生输出的过程。计算机输出形式包括报告文档、音乐、图形和图片等。输出设备可以显示、打印或传输计算机的处理结果。

1.1.2 电子计算机发展简史

计算的概念与古老的文明一样,历史悠久。最初的计算机不过是简单的计算装置,也许就是表示小麦体积或动物数目的一堆石头。算盘可以说明古老的计算机是如何工作的,即使今天它仍在使用。17 世纪法国人发明了机械台式计算机,20 世纪 30 年代出现了机械自动化计算机。现代的计算机与过去完全不同,进入到了电子时代。

最初的电子计算机是需要大量资金来建造的。没有政府的支持和投资,计算机工业也许不会有什么发展。第二次世界大战刺激了美国政府投入大量资金,研究和建造高性能的计算机。在战争期间建造的计算机无一例外都是政府和军事机构的财产。直到 20 世纪 50 年代商业企业才成为计算机的制造者和消费者,到了 20 世纪 60 年代,才可以明显地看出这些机器存在着巨大的市场。计算机科学家使用“计算机时代”来描述第二次世界大战后计算机技术的发展。每一代技术都有各自鲜明的特点,目前,我们正在使用的是第四代计算机技术,有

专家预言第五代技术即将来临。

1 人类第一台电子计算机的诞生

第二次世界大战使美国军方产生了快速计算导弹弹道的需求, 军方请求宾夕法尼亚大学的约翰·莫克利博士研制这种用途的机器。莫克利与研究生普雷斯泊·埃克特一起用真空管建造了这一装置——ENIAC, 即电子数字积分计算机, 如图 1-1 所示。它是人类第一台全自动电子计算机, 这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用到 1955 年 10 月最后切断电源, 服役 9 年多。它用了

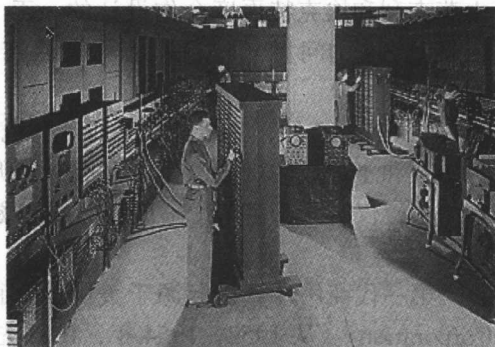


图 1-1 世界上第一台计算机

18000 多只电子管, 70000 多个电阻, 10000 多只电容, 6000 多个开关, 重达 30t, 占地 170m², 耗电 150 kW, 运算速度为每秒 5000 次加减法。当时用于弹道计算, 从台式机械计算机所需的 7~10 小时缩短到 30 秒以下, 代替了弹道实验室近 200 名工程师的繁重计算工作。

ENIAC 虽是第一台正式投入运行的电子计算机, 但它不具备现代计算机“在计算机内存储程序”的主要特征, 难以使用, 因为它每次解决新问题时, 工作人员必须重新接线才能输入新的指令。1946 年 6 月美籍匈牙利科学家冯·诺依曼教授发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》的论文, 并设计出了第一台“存储程序式”计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), 即电子离散变量自动计算机, 与 ENIAC 相比有了重大改进。

(1) 采用二进制数字 0、1 直接模拟开关电路的通、断两种状态, 用于表示数据和计算机指令。

(2) 把指令存储在计算机内部, 计算机能自动依次执行指令。

(3) 奠定了当代计算机硬件由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备 5 大部件组成的结构体系。

冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构为后人普遍接受, 所以将其称为冯·诺依曼结构。迄今为止的计算机系统基本上都是建立在冯·诺依曼型计算机原理上的。EDVAC 在 1952 年正式投入运行。

值得指出的是, 英国剑桥大学威尔克斯教授在 1946 年接受了冯·诺依曼的存储程序计算机结构原理后, 在剑桥大学设计了 EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer), 于 1949 年 5 月研制成功并投入运行, 是世界上首台实现了“存储程序”的电子计算机。

2 电子计算机发展的几个阶段

自古以来人类就在不断地发明和改进计算工具。从古老的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机等, 直到 1946 年第一台电子计算机诞生, 经历了漫长的岁月。然而, 自从电子计算机问世至今只有短短的 60 年便取得了惊人的发展。

计算机的发展与电子技术的发展密切相关, 每当电子技术有突破性的进展, 就会导致计算机的一次重大变革。因此, 电子计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要器件 (如电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路) 来划分。

(1) 第一代电子计算机 (1946~1958 年)。第一代电子计算机采用电子管作为基本元器件, 其体积大、速度慢 (每秒钟仅能做几千次到几万次运算)、耗电多、存储容量小, 并会产生大量的热量, 而且价格昂贵, 需要专门的房间和经过高级培训的操作人员。人们常把

UNIAC-I (Universal Automatic Computer) 作为第一代计算机的代表,它是继 ENIAC 之后由莫克利和埃克特再度合作设计的,于 1951 年 6 月完成并正式交付美国人口统计局使用。UNIAC-I 的问世,标志着计算机从实验室走向社会,从单纯的军事用途进入公众领域服务。

除 ENIAC 外,其余的第一代计算机都是按存储程序模式设计的。这一代计算机用仅由数字 0 和 1 组成的机器语言给出指令,所有的数据和指令都通过穿孔卡片或纸带输入,内存容量小,仅有几千字节,辅助存储器由磁鼓组成,直到 1957 年引入磁带,容量才有较大的提高。

第一代商用计算机起源于美国国际商用机器公司(IBM: International Business Machine Corporation)。从 1952~1954 年,IBM 先后推出了用于科学计算的 IBM701,用于数据处理的 IBM702,以及它们的后续产品 IBM703 与 IBM704。这些机器后来被称为 IBM700 系列。IBM 公司还在 1956 年推出 RAMAC 305,它配置了总容量达 5M 字节的 50 个磁盘,成为现代磁盘系统的先驱。

(2) 第二代电子计算机(1958~1964 年)。第二代计算机用晶体管作为基本元器件。它具有速度快、寿命长、重量轻、体积小、省电等优点。在第一代商用计算机 IBM 701 中,已经使用了上万个半导体二极管。1955 年,第 1 台全晶体管计算机 UNIAC-II 问世。从 1958 年起,IBM 陆续开发了晶体管化的 7090、7094 等大型科学计算机和 7040、7044 等大型数据处理机,从而以 7000 系列全面替代了早期的 700 系列,成为第二代计算机的主流产品。

第二代计算机的速度较第一代计算机有明显的提高,一般每秒可运算数十万次。1964 年设计的多处理机计算机——CDC 6000,其运算速度高达每秒 300 万次。它们普遍使用磁芯存储器为主存储器,用磁盘或磁带作辅助存储器,显著增加了存储容量,从而为配置操作系统(Operating System)或监控程序(Monitor)等系统软件创造了条件。程序设计语言也在这一时期取得了较大的发展,不仅汇编语言的使用更加普遍,一批早期高级语言如 FORTRAN、COBOL 等也相继投入使用,使编程工作明显简化。

(3) 第三代电子计算机(1964~1970 年)。1958 年,克杰·圣·克莱尔·基尔比和罗伯特·诺伊斯发明了第一个集成电路。集成电路将大量晶体管、电阻、电容、二极管等电子组件集成在一块半导体基板上,以完成某一特定逻辑功能(有时也将集成电路称为芯片)。集成电路技术推动了计算机工业技术的进步。

第三代电子计算机就是中、小规模集成电路(Integrated Circuit)计算机。集成电路(简称 IC)与晶体管元件相比,体积更小,耗电更少,寿命更长,可靠性更高,在正常环境下几乎不会失效。IC 既可用于制造处理器芯片,也用于制造半导体存储器,它取代了磁芯存储器,这不仅使计算机的体积大大减小,而且大大提高了其内存容量(1~4M 字节)和运算速度(每秒几百万次至几千万次)。这一时期在计算机的硬件设计上实现了系列化、通用化、标准化,特别是出现了新的机种——小型机。1965 年,美国数字设备公司(DEC)推出了 PDP-8 小型商用计算机,售价只是大、中型机的几十分之一,把计算机推广到中、小单位,扩大了计算机的应用范围。在软件方面,出现了操作系统、编译系统和应用程序。高级程序设计语言在这个时期也有了很大的发展,还出现了会话式的 BASIC 程序设计语言。

(4) 第四代电子计算机(1971 年至今)。第四代计算机的时间跨度大。第四代计算机使用大规模集成电路(LSI)或超大规模集成电路(VLSI)作为基本元器件。1971 年英特尔(In-

tel)公司推出了 Intel 4004, 字长 4 位, 这是世界上第一个微处理器。微处理器芯片使整个控制单元和算术逻辑单元都集成在一个芯片上。Intel 4004 的问世在计算机发展史上具有划时代的意义。1972 年研制出 8 位的微处理器 Intel 8008, 从此诞生了一个新的机种——微型计算机。8 位微机突出的代表是 APPLE II。1980 年生产大型机的 IBM 公司用 Intel 8088 研制出 16 位微机 IBM-PC, 使计算机的应用迅速深入到每个家庭。1985 年后, 相继出现了 32 位字长的微处理器 Intel 80386, Intel 80486, 1993 年后出现了性能更高的 Intel Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX 等系列产品。Pentium 微处理器在一小块硅芯片上已集成了 310 万~910 万个晶体管。1997 年 Pentium II 推向了市场, 1999 年推出了 Pentium III。在 Pentium III 中集成的晶体管已达到 950 万个。

在第四代计算机中, 尽管结构化、模块化的高级语言仍在广泛应用, 但大多数新的语言都基于面向对象的程序设计(OOP)这一概念, 鼓励程序设计人员通过代码库实现代码重用。多媒体微型计算机已经普及, 且计算机的发展已进入到以计算机网络为特征的时代。“网络就是计算机”的理念已被人们普遍接受。

今天的微机与 ENIAC (第一台计算机) 相比变得更小、更快、更便宜, 并且功能更加强大。由于微机的推广, 非专业人员成了主要用户。为使计算机变得对用户更加友好(易于使用), 计算机公司开发了图形用户界面。图形用户界面提供图标(图形)和菜单(命令选择列表), 用户可根据需要用鼠标进行选择。大家熟悉的 Windows 就是微软公司开发的一个图形用户界面的操作系统。

3 未来的计算机

半个多世纪以来, 计算机的体积不断变小, 性能不断提高。人类不停地研制更好、更快、功能更强的计算机。计算机的发展有如下四个重要的方向:

(1) 巨型化。用于天气预报、军事国防、飞机设计、核弹模拟等尖端科研领域。

(2) 微型化。微型机已从台式机发展到便携机、膝上机、掌上机。

(3) 网络化。近几年来计算机联网形成了巨大的浪潮, 它使计算机的实际应用得到极大的提高。

(4) 智能化。使计算机具有更多的类似人的智能。

目前, 几乎所有的计算机都是基于冯·诺依曼的体系结构。普遍的看法是, 未来新型的计算机是智能型的计算机, 将可能在下列几个方面取得革命性的突破:

第一, 光子计算机。光子计算机是利用光子取代电子, 以光互联代替导线而制造的数字计算机。在光子计算机中, 不同波长的光表示不同的数据, 可快速完成复杂的计算工作。由于光的传播速度是 $3 \times 10^5 \text{ km/s}$, 是电子的 300 倍, 所以用光通讯设备代替电子器件, 用光运算代替电运算而设计的计算机, 运算速度比现代计算机要快 300 倍以上。

第二, 生物计算机(分子计算机)。我们知道, 电子计算机传送信息的“符号”归根结底只有“0”和“1”两种, 恰好与“关”和“开”相对应。只要具备“开”和“关”功能的东西都能用来制造计算机。科学家发现, 蛋白质分子也有两种电态, 因此, 一个蛋白质分子就是一个“开关电路”。生物计算机就是主要以生物元件构建的计算机。用蛋白质分子作元件制成的生物芯片, 其性能也是由元件与元件之间电流启闭的开关速度来决定的。用蛋白质制成的计算机芯片, 它的一个存储点只有一个分子大小, 所以它的存储容量可以达到普通计算机的 10 亿倍。由蛋白质构成的集成电路, 其大小只相当于硅片集成电路的 $1/10$ 万, 而且运行速度更快, 比当今最新一代计算机快 10 万倍, 能量消耗仅相当于普通计算机的 $1/10$ 万。

由于蛋白质分子能自我组合,从而有可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和自再生能力,还能模仿人脑的思考机制。

第三,量子计算机。量子计算机是指利用处于多现实态的原子进行运算的计算机。这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下,量子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上向下运动。如果利用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或其数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,再利用一些巧妙的手段,使代表正确答案的组合脱颖而出。与传统的电子计算机相比,量子计算机具有解题速度快、存储容量大、搜索功能强、安全性能高等优点。

1.1.3 计算机的分类

由于计算机系统的类型越来越多样化。计算机就信息处理方式可分为数字计算机和模拟计算机。在数字计算机中信息处理的形式是二进制运算,而在模拟计算机中处理的信息是连续变化的物理量。按用途可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各类型的问题。专用计算机则功能单一,配有解决特定问题的软、硬件,但能高速可靠地解决特定问题。根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标,计算机系统可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、工作站、服务器、网络计算机等。这种划分标准不是固定不变的,只针对于某一时期,现在是大型机,过了若干年后可能就成了小型机。

1 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机,是指速度最快、处理能力最强的计算机,目前已达到每秒几百亿次甚至上万亿次浮点运算。巨型计算机可以被多人同时访问,主要用于包含大量数学计算的科学计算和工程计算,比如天气预报和地震分析,现在已经延伸到事务处理和商业自动化等领域。巨型计算机具有多个处理器,各个处理器可以并行工作,同时完成多个任务。第一台巨型机有4个处理器,如今的大规模并行处理计算机包含有几百个处理器。我国巨型计算机的研发取得了很大成就,推出了“曙光”、“银河”、“联想”等代表国内最高水平的巨型计算机系列。

2 大型计算机

大型计算机是针对那些计算量大、信息流通量大、通讯能力高的要求而设计的。因此,大型计算机系统的性能和特点是运算速度快、存储量大,配有丰富的外部设备和功能强大的软件系统。大型计算机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器,或“终端/主机”系统中的主机。要建立一个大型计算机系统,在场地条件、辅助设备、能源消耗、维护管理以及系统的价格方面,要付出相当大的代价。主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院(所),用来处理大量繁琐的业务。

3 小型计算机

在微型计算机出现以前,小型计算机是计算机中最低的一档。小型计算机的字长多为16位或32位,指令系统通过微程序实现,一般具有分时系统和数据库管理系统,并且有多种高级语言的编译系统,同时带有一些简单的外部设备。小型计算机结构简单,价格低廉。

自微型计算机出现后,小型机就一直处于被“取而代之”的地位,虽然小型机也在逐步改进其自身的性能,但两者的性能已十分接近,这就使许多小型机不再生产。目前,还在生

产的一些高档小型计算机,主要是因为速度、容量以及软件系统的完善性方面还占有一定的优势。

4 微型计算机

20 世纪 70 年代初诞生了一代新型的计算机系统——微型计算机(又称个人计算机 Personal Computer, PC),通常简称微型机或微机。它是当今应用最广泛的一类计算机,已成为科技工作者必不可少的工具。可以说,有了微型机以后,计算机的使用才真正得到了普及。

微型计算机的重要标志是运用大规模或超大规模集成电路把整个运算器和控制器(即 CPU)集成在一个或几个芯片上,这种集成在一个芯片上的 CPU 称之为微处理器。它本身还不是一个微型计算机,而只是微型计算机的一部分。只有与适当容量的存储器、输入输出设备的接口电路以及必要的输入输出设备结合在一起,才是一个微型计算机。微型计算机系统包括微型计算机硬件和软件两个部分。微型机的核心——微处理器决定了微型计算机系统的性能。

微型计算机系统因其可靠性高、体积小、对场地环境要求低、价格便宜、使用方便等性能和特点,使它应用到几乎所有领域,从工厂的生产控制到政府的办公自动化,从商业的数据处理到家庭的信息管理,几乎无所不在。微型机的种类很多,主要有:台式机(Desktop Computer)、笔记本电脑(Notebook Computer)和个人数字助理(PDA)。

5 工作站

工作站是一种介于微型机与小型机之间的高档微型计算机系统,也常被称为“超级微机”。它擅长处理某类特殊事务,通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器,具有较强的数据处理能力与高性能的图形处理功能。

6 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备,在网络中具有特殊地位,负责向网络中其他计算机提供服务与数据。其他计算机可以访问这些数据,也可以将数据存放在服务器中。根据其提供的服务,可以分为文件服务器、通信服务器等。

1.2 计算机在信息社会中的应用

计算机已经不只是一个简单的计算工具,而是一个功能极强的信息搜集、存储、管理、加工和运用的工具。它不仅能为人们进行数据分析提供相关的解决方案,而且能帮助人们对各种方案进行比较和选择,代替人完成或人不能完成的,或是很繁琐、很危险的工作。例如,计算机可以直接用于设计和定型新产品,飞机、轮船、汽车等的设计可以做到不需要一张图纸,完全在计算机上进行,达到产品设计、加工制造无纸化。无纸设计不仅节约了大量的资金投入,而且大大降低了劳动强度,缩短了设计周期,使应用部门增值、增效,提高竞争力。传统的出版以及图书馆等领域正在经历前所未有的挑战,纸作为信息载体的作用进一步被削弱,数字化出版使人类告别铅字印刷,一块小小的 1GB 芯片上可存放两年的《人民日报》的信息内容。64GB 的 DRAM 芯片可以存储 30 套大百科全书,简直就是一个小型图书馆。数字图书馆将创造出真正意义上的信息资源中心。

计算机与通信技术相结合,形成了网络计算机的新天地。现在,全球每天有数以亿计的

人在网上浏览、交流和工作。网上可做的事情越来越多,许多新事物应运而生,如网上通信、网上广告、网上电话、网上订票、网上贸易、网上银行、网上影视、网上教学、网上远程医疗诊断以及网上群组分布协同工作。在因特网上做买卖必定成为 21 世纪最主要的经商方式,人们因此给了它一个响亮的名字——电子商务。

在日常生活中,计算机的作用也越来越重要。我们可以在计算机上查阅百科全书、学外语、下象棋、听音乐、翻菜谱,或者在网上收听收看新闻、查天气、查股票行情、与他人聊天等。

计算机结合到武器装备中,使武器系统的威力、命中率、精度与机动性能大为增强。在军队自动化指挥系统、侦察与反侦察、电子对抗、信息管理以及后勤保障诸方面发挥巨大的作用,出现了信息化部队、信息战等新名词,使得战争模式发生了很大变化。在海湾战争中,以计算机、通信和网络为基础的高技术军事系统击败了常规的军事系统,充分显示了“硅芯片击败钢铁”的威力。

计算机的诞生标志着人类社会开始了新的技术革命——信息化技术革命。计算机技术的飞速发展,使全球信息化的步伐越来越快,信息化的作用越来越明显。在可以预见的将来,计算机将会像空气一样弥漫在社会的方方面面,成为人类赖以生存和发展的基础。

归纳起来,计算机的应用主要体现在以下几个方面。

1 科学计算

科学计算也称为数值计算,通常指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。科学计算是计算机最早的也是最基本的应用领域。由于计算机具有高速度、高精度等优点,故现代科学研究和工程设计中它是不可缺少的计算工具,从而引发出计算数学、计算物理、计算天文学、计算生物学等边缘学科。第一台计算机 ENIAC 就是用于弹道计算的。以后在人造卫星、原子反应堆和核武器、导弹和航天飞机、大型水利枢纽、大型桥梁以及气象预报、水文预报、大气污染等研究领域中,计算机充分显示了其优势。

2 数据处理

数据处理也称为非数值计算,是指对大量的数据进行加工处理。随着社会文明的高度发展,现代社会正在进入信息社会。面对聚积起来的浩如烟海的各种信息,为了更全面、深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的事物本质,需对大量信息进行分析加工。

数据处理的主要功能是将输入设备输入的数据及时地加以记录、整理、计算,以加工出符合特定需要的新信息,并将结果输出。与科学计算不同,数据处理的特点是要对大量同类性质的数据进行操作,这些数据所占用的存储空间远远大于操纵这些数据的程序所需的空間,计算方法则相对简单。因此,必须在解决各种数据处理课题的同时,合理地解决大量数据的存放、组织、分类、查找、维护等问题。如在我国人口普查中,对人口的年龄、性别、职业等 10 多个项目几百亿个数据的搜集、转换、分类、计算、存储、传送和输出报表,靠人工是无法精确完成的,而用计算机只需 3 小时即可得到全部结果。又如,政府机关的办公文件的自动处理;银行的电子化,全国同类银行联机办理存款支付;旅游管理自动化可将全市甚至全国旅行社与旅馆联机办理客房预约,甚至还可与交通系统联网实现自动订票业务;情报检索系统通过卫星可查阅国内外某图书馆的资料;企业中数据处理将涉及各种事务处理,如生产统计、账务处理、成本核算、库存管理等,在这些数据处理的基础上,通过进一步信息加工支持管理和决策,成为实时管理的信息系统。

3 过程控制

过程控制又称为实时控制,是指用计算机实时采集、检测数据,按最佳值迅速地控制对象进行自动控制或自动调节。由于生产规模不断扩大,现代工业技术和工艺日趋复杂,从而对实现生产过程自动化的控制系统的要求也日益提高。利用计算机进行过程控制不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件,提高质量,节约能源,降低成本。比如,用电子计算机控制机床,加工速度比普通机床快10倍以上,不仅节省人力物力,提高劳动生产率,而且大大提高了加工元件的精度。据报道,在一台年产200万吨标准带钢的热轧机上欲使产量达到500吨/周已很不容易了,但若采用计算机控制,可使产量提高100倍,达到50000吨/周。在日本,二次世界大战后建立的500万吨的钢铁厂,需职工15000人,而采用计算机控制后,同等生产能力的钢铁厂,只要4000多人,产品质量和设备利用率等指标也都大大提高。有一些控制,是人无法亲自操作的。例如,宇宙飞行、核裂变、火星探测等就要用计算机精确地控制。再如对现代军用飞机的控制,要求在很短的时间内,计算出敌机的各种飞行参数,以便控制自己的飞行姿态,确定采用什么样的攻击方案,决定利用何种武器。对于驾驶员来说,这是难以承受的负担。再有,如飞机的地形回避、着陆等,驾驶员稍有疏忽,就可能造成机毁人亡的事故。所以,现代飞机把计算机作为控制中心。还有一些控制要求精度很高,例如洲际导弹,可以在万里之外发射,利用计算机控制,命中目标的误差甚至可以控制在几米以内。

近年来,随着微型机和单片机的发展,计算机在自动控制方面的应用更加广泛。

4 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括CAD、CAM、CIMS、CAI等。

(1) 计算机辅助设计(CAD, Computer-Aided Design),就是利用计算机及其外围设备和图形输入输出设备帮助人们进行工程和产品的设计。目前,CAD广泛用于机械、建筑、服装、航空、化工、汽车、通信工程以及电路等的设计中。

CAD利用计算机的快速运算能力,在设计过程中可以改变产品的设计参数,从而得到多种设计方案。采用计算机辅助设计后,不但降低了设计人员的工作量,提高了设计的速度,更重要的是提高了设计的质量。目前,许多工程、产品的投标项目规定必须提交用CAD技术产生的图纸,人工手绘图纸不再被接受。有些工作如集成电路掩膜版图的生成不用CAD技术根本无法人工完成。高性能的CAD工作站还可以真实地模拟机械零件的加工处理过程、飞机起降、船舶进出港口、物体受力破坏等现象;此外,在电影界还可用来生产动画片和电影片的特技镜头。

(2) 计算机辅助制造(CAM, Computer-Aided Manufacturing),就是用计算机对生产设备进行管理、控制和操作的过程。例如,在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制处理材料的流动以及对产品进行检验等。使用CAM技术可以提高产品的质量,降低成本,缩短生产周期。例如,将刀具、夹具等资料及控制加工的程序都存储在数据库系统,系统在加工过程中能够自动更换各种刀具,加工出具有多种工序的复杂部件。

(3) 计算机集成制造系统(CIMS, Computer Integrated Manufacturing System),是集CAD、CAM及事务管理三大功能于一体的现代化、自动化生产系统,它能够真正实现无人车间或无人工厂。

(4) 计算机辅助教学(CAI, Computer-Aided Instruction),就是利用计算机多媒体课件