

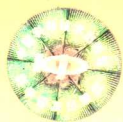


全国高等院校21世纪新创规划教材



大学计算机基础

余玉梅 主编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

全国高等院校 21 世纪新创规划教材

大学计算机基础

余玉梅 主 编

中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 北 京 ·
BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/余玉梅主编. —北京:中国科学技术出版社,2007.7

全国高等院校 21 世纪新创规划教材

ISBN 978 - 7 - 5046 - 4741 - 2

I. 大… II. 余… III. 电子计算机 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 105225 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

内 容 提 要

本书根据教育部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意见》而编写。主要内容包括:计算机与信息科学概述、计算机基础知识、操作系统基础及应用、办公自动化软件 Office 2003 的使用、多媒体技术基础、计算机网络基础与 Internet 应用、网页设计与制作、信息系统安全与法规、数据库技术基础及应用和程序设计基础等内容。本书层次清晰、深入浅出、图文并茂,注重了知识的系统性和应用性的介绍。通过对本书的学习,读者不仅可以对计算机科学的基础知识有所掌握,而且可以学到符合实际需要的、能动手做到的技能。

本书可作为高等学校各专业学生学习计算机的入门教材,还可作为计算机培训班的教材和自学参考书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010 - 62103210 传真:010 - 62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京蓝空印刷厂印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:17.625 字数:451 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷 定价:30.00 元

ISBN 978 - 7 - 5046 - 4741 - 2/TP · 332

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

作为大学生的计算机基础教材,应该符合信息社会发展的需要,让学生既对计算机科学的基础知识有所掌握,又能学到实际的、能动手做到的技能。作者通过多年的教学实践,认真分析了学生的需求,并反复研究和理解了教育部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意见》,组织编写了此书。

本书层次清晰、深入浅出、图文并茂,注重了知识的系统性和应用性的介绍。主要内容包括:计算机与信息科学概述、计算机基础知识、操作系统基础及应用、办公自动化软件 Office 2003 的使用、多媒体技术基础、计算机网络基础与 Internet 应用、网页设计与制作、信息系统安全与法规、数据库技术基础及应用和程序设计基础等内容。编写者均为长期从事大学计算机基础课和计算机专业相应课程教学的专任教师,基础理论扎实,教学经验丰富,实践能力强,保证了本教材的书写质量。第一章由熊顺清供稿,第二章和第七章由何磊供稿,第三章由周卫红供稿,第四章由余玉梅供稿,第五章由白鸿供稿,第六章由段鹏供稿,第八章由李波供稿,第九章由张寒云、丁钦华供稿,第十章由王红斌、尹世堂供稿。全书由余玉梅负责统稿并担任主编。

本书是大学计算机的入门教程。可作为高等学校各专业大学计算机基础的教材,还可作为计算机培训班的教材和自学参考书。

在本书的编写过程中,得到了很多专家学者的帮助和指导,中国科学技术出版社的编辑和工作人员为这本书的出版做了很多工作,另外书中参考和引用了许多国内外文献资料,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免疏漏和不妥之处,诚请读者批评指正。

需要多媒体课件,例题素材的读者请与作者直接联系:

电话:0871-8128516, E-mail: dxjsj2007@126.com

编者

2007年3月

大学计算机基础

编 委 会

主 编 余玉梅

编写人员 (按编写篇目顺序排列)

熊顺清 何 磊 周卫红 余玉梅

白 鸿 段 鹏 李 波 李 东

张寒云 丁钦华 王红斌 尹世堂

策划编辑 林 培 孙卫华

责任编辑 孙卫华 程安琦

责任校对 林 华

责任印制 安利平

目 录

第一章 计算机与信息科学概述	1
第一节 计算机历史与发展	1
第二节 计算机的特点和分类	8
第三节 计算机的主要应用	9
第四节 信息科学	10
思考题	16
第二章 计算机基础知识	17
第一节 计算机系统的组成与工作原理	17
第二节 数制转换及运算	21
第三节 计算机中数的表示	24
第四节 智能 ABC 汉字输入方法	26
思考题	33
第三章 操作系统基础及应用	34
第一节 操作系统基础知识	34
第二节 Windows XP 操作系统应用基础	37
第三节 Windows XP 的文件操作	43
第四节 Windows XP 的进程管理	50
第五节 Windows XP 的设备管理	51
第六节 Windows XP 的主存管理	56
第七节 Windows XP 操作系统的注册表	57
第八节 Windows XP 的安全性	62
思考题	65
第四章 办公自动化软件 Office 2003 的使用	66
第一节 字处理软件 Word 2003 的使用	66
第二节 电子表格处理软件 Excel 2003 的使用	83
第三节 演示文稿制作软件 PowerPoint 2003 的使用	99
思考题	109
第五章 多媒体技术基础	110
第一节 多媒体技术概述	110
第二节 音频处理技术	115
第三节 图像处理技术	123
第四节 视频处理技术	138
思考题	149
第六章 计算机网络基础与 Internet 应用	150
第一节 计算机网络概述	150
第二节 网络硬件和网络设备	156

第三节	网络操作系统	158
第四节	Internet 基础	159
第五节	网络资源的使用	162
第六节	局域网组网实例	163
思考题		174
第七章	网页设计与制作	175
第一节	网页制作基础	175
第二节	网站开发流程	175
第三节	编辑工具 Dreamweaver MX 2004	177
第四节	动画制作工具 Flash MX 2004	189
第五节	图形制作工具 Fireworks MX 2004	195
第六节	网站制作实例	202
思考题		209
第八章	信息系统安全与法规	210
第一节	信息安全概述	210
第二节	网络安全	213
第三节	信息犯罪	223
第四节	信息政策与相关法规	226
思考题		228
第九章	数据库技术基础及应用	229
第一节	数据库技术概述	229
第二节	几种常用数据库管理系统的介绍	231
第三节	Access 2003 数据库系统的设计	232
第四节	SQL 语言简介	237
思考题		243
第十章	程序设计基础	244
第一节	高级语言程序设计	244
第二节	Visual Basic 6.0 简介	257
思考题		275
参考文献		276

第一章 计算机与信息科学概述

第一节 计算机历史与发展

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，如今人类已经进入信息时代，计算机作为最重要的信息处理工具，已成为人类生产和生活必不可少的工具，它像水和空气一样，早已渗透到人类生活的各个方面，在现代生活中，计算机无处不在，学会使用计算机是 21 世纪的人们所必须掌握的基本技能之一。

一、计算机溯源

在漫长的人类进化和文明发展过程中，人类的大脑逐渐具有了一种特殊的本领，这就是把直观的形象变成抽象的数字，进行抽象思维活动。正是由于能够在“象”和“数”之间互相转换，人类才真正具备了认识世界的能力。

在数的概念出现之后，就开始出现了数的计算。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，因此，十进制就成为人们最熟悉的进制计数法。

由于双手的局限性，人类开始学习用小木棍、石子等身外之物作为计算工具，如图 1.1 所示。在拉丁语中，“计算”的单词 Calculus，其本意就是用于计算的小石子。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。

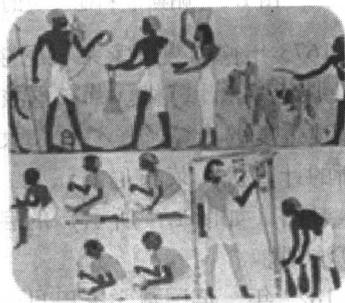


图 1.1 公元前 3000 年的古埃及人用

2000 多年前的春秋战国时代，古代中国人发明的算筹是世界上最早的计算工具，如图 1.2 所示。计算的时候摆成纵式和横式两种数字，按照纵横相间的原则表示任何自然数，从而进行加、减、乘、除、开方以及其他的代数计算。负数出现后，算筹分红黑两种，红筹表示正数，黑筹表示负数。这种运算工具和运算方法，在当时世界上是独一无二的。

算筹为人类文明作出过巨大贡献，我国古代著名的数学家祖冲之（如图 1.3），就是借助算筹计算出圆周率的值介于 3.1415926 和 3.1415927 之间。中国古代的天文学家也运用算筹，总结出了精密的天文历法。

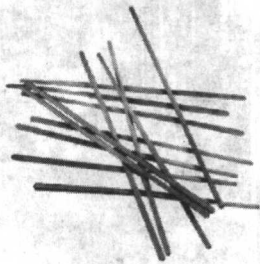


图 1.2 算筹



图 1.3 祖冲之

随着计算技术的发展,在求解一些更复杂的数学问题时,算筹显得越来越不方便了。于是在大约六七百年前,中国人发明了算盘(如图1.4所示),它结合了十进制计数法和一整套计算口诀并一直沿用至今,被许多人看做是最早的数字计算机。珠算口诀,是最早的体系化算法。

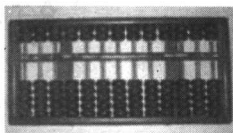


图1.4 算盘

从17世纪到19世纪长达两百多年的时间里,一批杰出的科学家相继进行了机械式计算机的研制。这一时期的计算机虽然构造和性能还非常简单,但是其中体现的许多原理和思想已经开始接近现代计算机。

1642年法国数学家、物理学家和思想家帕斯卡发明了加法机(如图1.5所示),这是人类历史上第一台机械式计算机,其原理对后来的计算机产生了持久的影响。

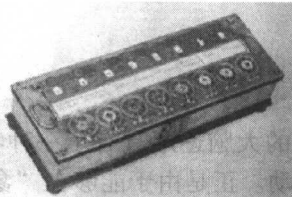


图1.5 帕斯卡和他发明的加法机

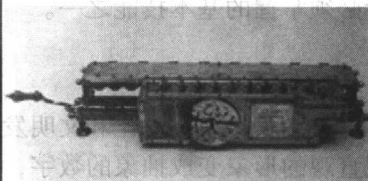


图1.6 莱布尼兹和他发明的乘法机

1673年德国数学家莱布尼兹发明了乘法机(如图1.6所示),这是第一台可以运行完整的四则运算的计算机。莱布尼兹同时还提出了“可以用机械代替人进行烦琐重复的计算工作”的伟大思想,这一思想至今仍鼓舞着人们探求新的计算机。莱布尼兹认为,中国的八卦是最早的二进制计数法。在八卦图(如图1.7所示)的启迪下,莱布尼兹系统地提出了二进制运算法则。

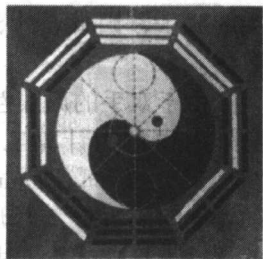


图1.7 八卦图

1822年,英国数学家巴贝奇发明差分机,专门用于航海和天文计算。这是最早采用寄存器来存储数据的计算机,体现了早期程序设计思想的萌芽。第一台差分机从设计到制造完成,花费了整整十年。它可以处理三个5位数,计算精度达到6位小数。

巴贝奇分析机采用了三个具有现代意义的装置:保存数据的寄存器(齿轮式装置);从寄存器取出数据进行运算的装置,并且机器的乘法以累次加法来实现;控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果的装置(如图1.8所示)。

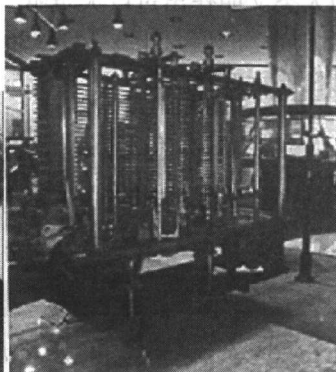
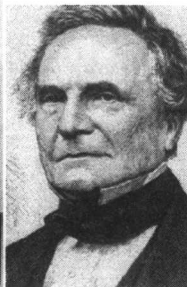
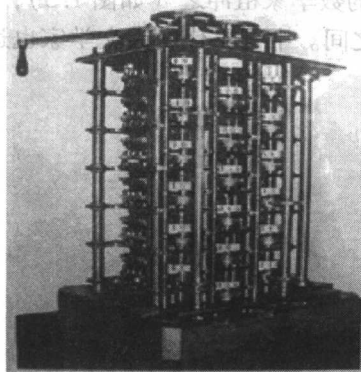


图1.8 巴贝奇(中)和他发明研制的差分机(左)和分析机(右)

1888 年, 美国人赫尔曼·霍勒斯发明了制表机 (如图 1.9 所示)。它采用穿孔卡片进行数据处理, 并用电气控制技术取代了纯机械装置。这是计算机发展中的第一次质变。以穿孔卡片记录数据, 体现了现代软件的思想萌芽。

1890 年, 美国人口普查全部采用了霍勒斯制表机, 统计处理工作只用了一年零七个月的时间。霍勒斯于 1896 年创立了制表机公司的成立, 标志着计算机作为一个产业初具雏形。1911 年该公司并入 CTR (计算制表记录) 公司, 1924 年托马斯·沃森一世把 CTR 更名为 IBM。

1938 年, 德国科学家朱斯制造出 Z-1 计算机, 这是第一台采用二进制的计算机 (如图 1.10 所示)。在后来的四年中, 朱斯先后研制出采用继电器的 Z-2、Z-3 和 Z-4。Z-3 使用了 2600 个继电器, 它在 1944 年美军对柏林进行的空袭中被炸毁。



图 1.9 赫尔曼·霍勒斯与他发明的制表机



图 1.10 朱斯与他发明的 Z 系列计算机

1943 年, 英国科学家研制成功第一台“巨人”计算机, 专门用于破译德军密码 (如图 1.11 所示)。“巨人”算不上真正的数字电子计算机, 但在继电器计算机与现代电子计算机之间起到了桥梁作用。

1944 年, 美国科学家艾肯在 IBM 的支持下, 研制成功机电式计算机 MARK-I (如图 1.12 所示)。这是世界上最早的通用型自动机电式计算机之一, 它取消了齿轮传动装置, 以穿孔纸带传送指令。

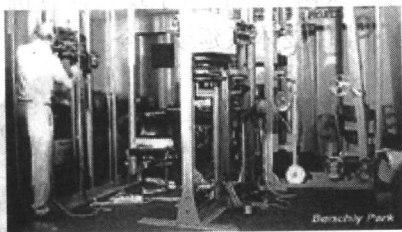


图 1.11 “巨人”计算机

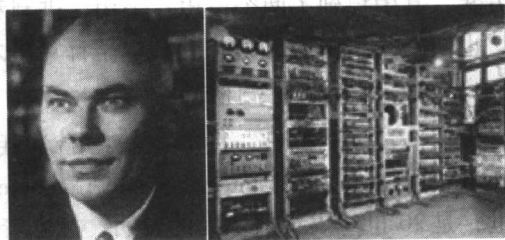


图 1.12 艾肯和他的 MARK-I

二、电子计算机的产生与发展

作为能够模拟人类思维的高级计算工具, 电子计算机有着严谨的数学理论基础和精密的体系结构。1847 年和 1854 年, 英国数学家布尔 (如图 1.13 所示) 发表了两部重要著作《逻辑的数学分析》和《思维规律的研究》, 创立了逻辑代数。逻辑代数系统采用二进制, 是现代电子计算机的数学和逻辑基础。



图 1.13 布尔

1939 年,阿塔纳索夫(如图 1.14 所示)提出计算机三大原则:①采用二进制进行运算;②采用电子技术来实现控制和运算;③采用把计算功能和存储功能相分离的结构。阿塔纳索夫关于电子计算机的设计方案启发了 ENIAC 开发小组的莫克利,并直接影响到 ENIAC 的诞生。

1936 年,24 岁的英国数学家图灵(如图 1.15 所示)发表著名论文《论可计算数及其在密码问题的应用》,提出了“理想计算机”,后人称之为“图灵机”。图灵通过数学证明得出理论上存在“通用图灵机”,这为可计算性的概念提供了严格的数学定义,图灵机成为现代通用数字计算机的数学模型,它证明通用数字计算机是可以制造出来的。

1938 年,信息论的创始人、美国科学家香农(如图 1.17 所示)发表论文《继电器和开关电路的符号分析》,首次阐述了如何将布尔代数运用于逻辑电路,奠定了现代电子计算机开关电路的理论基础。

1940 年美国科学家维纳(如图 1.16 所示)阐述了自己对现代计算机的五点设计原则:①数字式而不是模拟式;②以电子元件构成并尽量减少机械装置;③采用二进制而不是十进制;④内部存放计算表;⑤内部存储数据。维纳在 1948 年完成了著作《控制论》,这不仅使维纳成为控制论的创始人,而且对计算机后来的发展和人工智能的研究产生了深刻的影响。

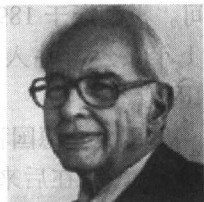


图 1.14 阿塔纳索夫



图 1.15 图灵

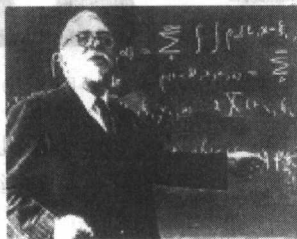


图 1.16 维纳



图 1.17 香农

1944~1945 年间,美籍匈牙利科学家冯·诺伊曼(如图 1.18 所示)提出一个计算机设计方案,其中提到了两个设想:采用二进制和存储程序。这两个设想对于现代计算机至关重要,也使冯·诺伊曼成为“现代电子计算机之父”,冯·诺伊曼体系延续至今。

1. 第一代数字电子计算机

1946 年 2 月 15 日,世界上第一台通用数字电子计算机 ENIAC (Electronical Numerical Integrator and Computer) 研制成功。ENIAC 的问世,是 20 世纪人类最伟大的发明,标志着人类从此进入电子计算机时代。

ENIAC 长 30.48 米,宽 1 米,占地面积 170 平方米,30 个操作台,重达 30 吨,耗电量 150 千瓦,造价 48 万美元。它使用 18000 个电子管,70000 个电阻,10000 个电容,1500 个继电器,6000 多个开关,每秒执行 5000 次加法或 400 次乘法,是继电器计算机的 1000 倍、手工计算的 20 万倍,如图 1.19 所示。



图 1.18 冯·诺伊曼

在 ENIAC 研制成功后,相继出现了一批电子管计算机,主要用于科学计算。采用电子管

作为逻辑元件是第一代计算机的标志。

1950 年问世的第一台并行计算机 EDVAC, 首次实现了冯·诺伊曼体系的两个重要设想: 存储程序和采用二进制。

2. 第二代计算机

晶体管的发明, 为半导体和微电子产业的发展指明了方向, 采用晶体管代替电子管成为第二代计算机的标志。除了大量用于科学计算, 第二代计算机还逐渐被工商企业用来进行商务处理, 高级语言 FORTRAN 和 COBOL 因此也得到了广泛应用。

3. 第三代计算机

集成电路的问世催生了微电子产业, 采用集成电路作为逻辑元件成为第三代计算机的最重要特征。1970 年, IBM 推出 IBM S/370 系列机, 采用大规模集成电路取代磁芯进行存储, 以小规模集成电路作为逻辑元件, 被称为三代半计算机。

4. 第四代计算机

随着集成电路的迅速发展, 采用大规模和超大规模集成电路的第四代计算机计算性能飞速提高, 应用范围渗透到社会的每个角落, 计算机对社会生产的重要性日益凸显。微处理器的问世和发展, 使得微型计算机开始普及, 计算机逐渐走进普通百姓人家。从 1970 年至今的计算机基本上都属于第四代计算机, 它们都采用大规模和超大规模集成电路。

三、我国的计算机发展历程

华罗庚教授 (如图 1.20 所示) 是我国计算技术的奠基人和最主要的开拓者之一。他于 1956 年筹建中国科学院计算技术研究所, 并担任筹备委员会主任。



图 1.20 华罗庚

1. 第一代电子管计算机的研制

我国从 1957 年开始研制通用数字电子计算机, 1958 年 8 月 1 日该机可以表演短程序运行, 标志着我国第一台电子计算机诞生。为了纪念这个日子, 该机定名为八一型数字电子计算机。1964 年我国第一台并行设计的大型通用数字电子管计算机 119 机研制成功, 平均浮点运算速度每秒 5 万次, 参加 119 机研制的科研人员约有 250 人, 有十几个单位参与协作。

2. 第二代晶体管计算机的研制

我国在研制第一代电子管计算机的同时, 已开始研制晶体管计算机, 1965 年研制成功的我国第一台大型晶体管计算机 (109 乙机, 共用 2 万多支晶体管, 3 万多支二极管)。对 109 乙机加以改进, 两年后又推出 109 丙机, 为用户运行了 15 年, 有效算题时间 10 万小时以上, 在我国“两弹”试验中发挥了重要作用, 被誉为“功勋机”。

3. 第三代基于中小规模集成电路的计算机的研制

我国第三代计算机的研制受到文化大革命的冲击, 到 1970 年初期才陆续推出大、中、小型采用集成电路的计算机。1973 年北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度每

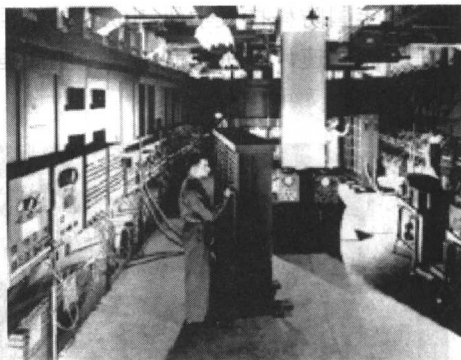


图 1.19 第一台电子计算机 ENIAC

秒 100 万次的大型通用计算机。进入 20 世纪 80 年代,我国高速计算机特别是向量计算机有了新的发展。1983 年中国科学院计算所完成我国第一台大型向量机——757 机,计算速度达到每秒 1000 万次(如图 1.21 所示)。

同年国防科技大学研制成功的银河-I 亿次巨型计算机,如图 1.22 所示。银河-I 巨型机是我国高速计算机研制的一个重要里程碑,它标志着我国文化大革命期间与国外拉大的距离又缩小到 7 年左右。

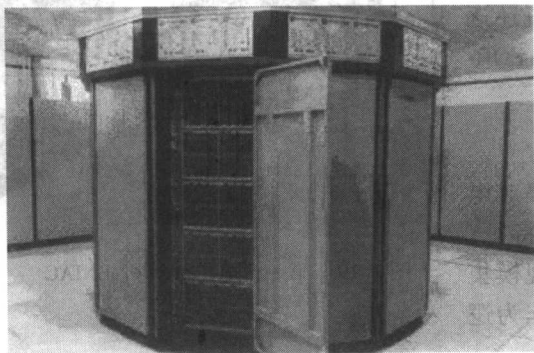


图 1.21 757 机

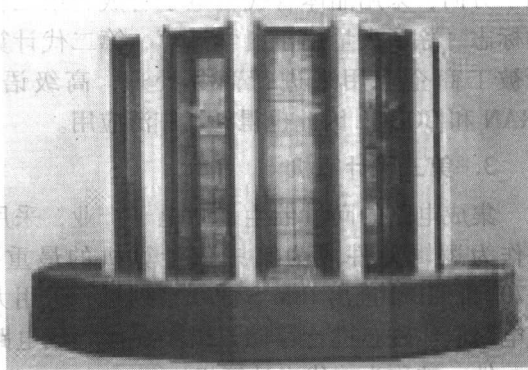


图 1.22 银河-I

4. 第四代基于超大规模集成电路的计算机的研制

1980 年初我国不少单位开始采用 z80、x86 和 m6800 芯片研制微机。1983 年 12 月电子部六所研制成功与 IBM PC 机兼容的 DJS-0520 微机。二十多年来我国微机产业走过了一段不平凡道路,现在以联想微机为代表的国产微机已占领了一大半国内市场。

1992 年国防科技大学研究成功银河-II 通用并行巨型机,峰值速度达每秒 4 亿次浮点运算(相当于每秒 10 亿次基本运算操作),总体上达到 80 年代中后期国际先进水平。

从 90 年代初开始,国际上采用主流的微处理器芯片研制高性能并行计算机已成为一种发展趋势。国家智能计算机研究开发中心于 1993 年研制成功曙光 1 号全对称共享存储多处理机。1995 年国家智能机中心又推出了国内第一台具有大规模并行处理机(MPP)结构的并行机曙光 1000(含 36 个处理机),峰值速度每秒 25 亿次浮点运算,实际运算速度上了每秒 10 亿次浮点运算这一高性能台阶。

1997 年国防科技大学研制成功银河-III 百亿次并行巨型计算机系统,采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构,由 130 多个处理节点组成,峰值性能为每秒 130 亿次浮点运算,系统综合技术达到 90 年代中期国际先进水平。

国家智能计算机中心与曙光公司于 1997~1999 年先后在市场上推出具有机群结构的曙光 1000A、曙光 2000-I、曙光 2000-II 超级服务器,峰值计算速度已突破每秒 1000 亿次浮点运算,机器规模已超过 160 个处理机,2000 年推出每秒浮点运算速度 3000 亿次的曙光 3000 超级服务器。2004 年上半年推出每秒浮点运算速度 1 万亿次的曙光 4000 超级服务器,如图 1.23 所示。

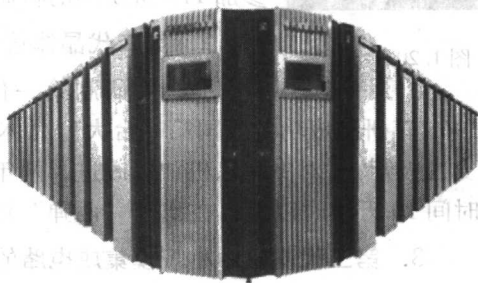


图 1.23 曙光 4000

四、计算机的发展趋势

当前计算机的发展趋势是向巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

1. 巨型化

巨型化是指其高速运算、大存储容量和强功能的巨型计算机。其运算能力一般在每秒几千亿次以上、内存容量在几百万兆字节以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发,巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学以及计算机应用等多个科学分支的发展。

2. 微型化

20 世纪 70 年代以来,由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展,微处理器芯片更新换代,微型计算机连年降价,加上丰富的软件和外部设备,简便的操作,使微型计算机很快普及到社会各个领域并走进了千家万户。随着微电子技术的进一步发展,微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎,微型机如图 1.24 所示。

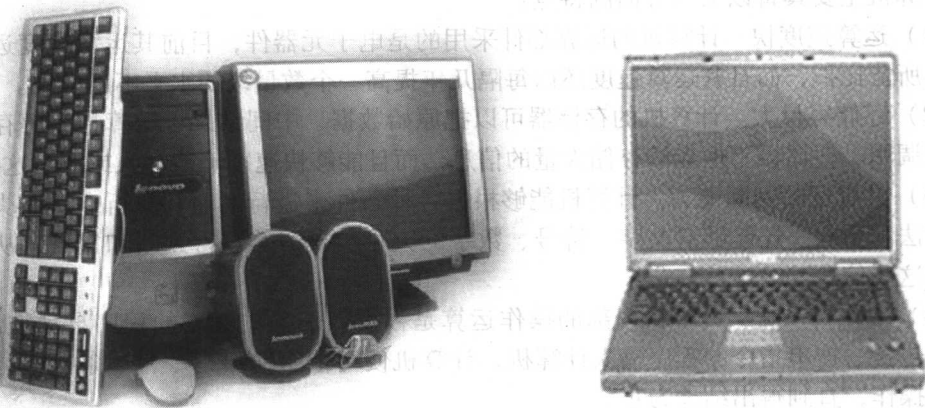


图 1.24 微型计算机

3. 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。

现在计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中都得到广泛的应用。目前各国都在开发将计算机网、电信网、有线电视网合为一体的三网合一系统工程。将来通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,用户可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电视和电影。

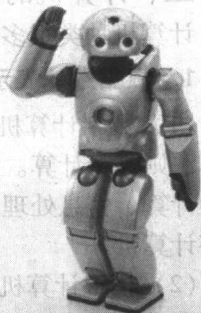


图 1.25 智能机器人

4. 智能化

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,也是第五代计算机要实现的目标。智能机器人(如图 1.25)。目前已研制出的机器人可以代替人从事危险环境的劳动。另外运算速度为每秒约 10 亿次的“深蓝”计算机在 1997 年战胜了国际象

棋世界冠军卡斯帕罗夫。

从目前的发展趋势来看,未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。第一台超高速全光数字计算机,已由英国、法国、德国、意大利和比利时等国的70多名科学家和工程师合作研制成功,光子计算机的运算速度比电子计算机快1000倍。在不久的将来,超导计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生。届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

第二节 计算机的特点和分类

一、计算机的特点

计算机问世之初主要用于数值计算,“计算机”也因此得名。但随着计算机技术的迅猛发展,它的应用范围不断扩大,不再局限于数值计算而广泛地应用于自动控制、信息处理、智能模拟等各个领域。计算机能处理各种各样的信息,包括数字、文字、表格、图形、图像等。计算机主要具备以下几方面的特点:

(1) 运算速度快。计算机的运算部件采用的是电子元器件,目前其运算速度远非其他计算工具所能比拟,而且其运算速度还以每隔几年提高一个数量级的水平不断发展。

(2) 存储容量大。计算机的存储器可以把原始数据、中间结果、运算指令等存储起来以备随时调用。存储器不但能够存储大量的信息,而且能够快速准确地存入或取出这些信息。

(3) 具有逻辑判断能力。计算机能够根据各种条件来进行判断和分析,从而决定以后的执行方法和步骤。还能够对文字、符号、数字的大小、异同等进行判断和比较,从而决定怎样处理这些信息。

(4) 工作自动化。计算机内部的操作运算是根据人们预先编制的程序自动控制执行的。只要把包含一连串指令的程序输入计算机,计算机便会依次取出指令,逐条执行,完成各种规定的操作,直到得出结果为止。

另外,计算机还具有运算精度高、工作可靠等优点。

二、计算机的分类

计算机种类很多,可以按其不同的标准进行分类。

1. 根据数的表示,可将电子计算机分为数字计算机和模拟计算机两大类

(1) 数字计算机(Digital Computer)是通过电信号的有无来表示数,并利用算术和逻辑运算法则进行计算。它具有运算速度快、精度高、灵活性强和便于存储等优点,因此适合于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用。我们通常所用的计算机,一般都指的是数字计算机。

(2) 模拟计算机(Analogue Computer)是通过电压的大小来表示数,即通过电的物理变化过程来进行数值计算。其优点是速度快,适合于解高阶的微分方程。在模拟计算和控制系统中应用较多,但通用性不强,信息不易存储,且计算机的精度受到了设备的限制。因此,不如数字计算机的应用普遍。

2. 按照计算机的用途可将其划分为专用计算机和通用计算机

(1) 专用计算机(Special Purpose Computer)具有单纯、使用面窄甚至专机专用的特点,

它是为了解决一些专门的问题而设计制造的。因此,它可以增强某些特定的功能,而忽略一些次要功能,使得专用计算机能够高速度、高效率地解决某些特定的问题。在军事控制系统中,广泛地使用了专用计算机。

(2) 通用计算机 (General Purpose Computer) 具有功能多、配置全、用途广、通用性强等特点,我们通常所说的以及本书所介绍的就是通用计算机。在通用计算机中,人们又按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机等几类。

1) 巨型机。研制巨型机是现代科学技术,尤其是国防尖端技术发展的需要。核武器、反导弹武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘探等都要求计算机有很高的速度和很大的容量,巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。目前,巨型机的运算速度可达每秒几百亿次运算,大规模并行处理的计算机将是巨型计算机的重要发展方向。

2) 大型机。其特点为通用性强、具有很强的综合处理能力、性能覆盖面广等,主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等。

3) 小型机。其特点是规模小、结构简单、设计试制周期短,便于及时采用先进工艺。小型机应用范围广泛,如用在工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等,也用作大型、巨型计算机系统的辅助机,并广泛运用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。今天的小型机已全面赶上和超过十年前的大、中型机。

4) 工作站 (WorkStation) 是一种高档的微机系统,它具有较高的运算速度,既具有大、中、小型机的多任务、多用户能力,又兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。可连接多种输入、输出设备,其最突出的特点是图形性能优越,具有很强的图形交互处理能力,因此在工程领域,特别是在计算机辅助设计 (CAD) 领域得到了广泛运用。

5) 微型机。1971 年,美国的 Intel 公司成功地在一个芯片上实现了中央处理器的功能,制成了世界上第一片 4 位微处理器 MPU (Microprocessing Unit),也称 Intel 4004,并由它组成了第一台微型计算机 MCS-4,相继推出了 8 位、16 位、32 位、64 位微处理器。美国 IBM 公司采用 Intel 微处理器芯片,自 1981 年推出 IBM PC (Personal Computer) 微型个人机后,又推出 IBM PC XT、IBM PC 286、386 等一系列微型计算机,由于其功能齐全、软件丰富、价格便宜,很快便占据了微型计算机市场的主导地位。

随着社会信息化进程的加快,移动办公将成为一种重要的办公方式。因此一种比台式机更小、更轻,并可随身携带的“便携机”便应运而生,笔记本型电脑就是典型产品之一。

6) 网络计算机 (NC)。从网络计算机的角度来看,可以把整个网络看成是一个巨大的磁盘驱动器,而网络计算机可以通过网络从服务器上下载大多数乃至全部应用软件。由于应用软件和文件都是存储在服务器而不是各自的 PC 机上,因此无论是数据还是应用软件,用户总能获得最新的版本。目前 NC 的发展没有达到预期的规模,但其中的一些思想值得我们借鉴。

第三节 计算机的主要应用

由于计算机具有高速、自动的处理能力,能存储大量的信息,还具有很强的推理和判断功能,因此计算机已经被广泛应用于各个领域,几乎遍及社会的各个方面,并且呈上升和扩展趋势。计算机的应用主要包括以下几个方面:

1. 科学计算

由于计算机具有很高的运算速度和精度,使得过去手工无法完成的计算成为现实可行。随着计算机技术的发展,计算机的计算能力越来越强,计算速度越来越快,计算的精度也越来越高。

2. 过程检测与控制

计算机检测系统对工业生产过程中的某些信号自动进行检测,并把检测到的数据存入计算机,再根据需要对这些数据进行处理,而利用计算机进行控制,可以节省劳动力,减轻劳动强度,提高劳动生产效率,并且还可以节省生产原料,减少能源消耗,降低生产成本。例如,在化工、电力、冶金等生产过程中,用计算机自动采集各种参数,监测并及时控制生产设备的工作状态;在导弹、卫星的发射中,用计算机随时精确地控制飞行轨道与姿态;在热处理加工中,用计算机随时检测与控制炉窑的温度;在对人有害的工作场所,用计算机来监控机器人自动工作等。特别是微型计算机与仪器仪表结合后所构成的智能化仪器仪表,将工业自动化推向了一个更高的水平。

3. 信息管理

信息管理是指利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料,如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等,是目前计算机应用最广泛的一个领域。

4. 计算机辅助系统

计算机用于辅助设计、辅助制造、辅助测试、辅助教学等方面,统称为计算机辅助系统。

(1) 辅助设计(CAD)是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。用计算机进行辅助设计,不仅速度快,而且质量高,为缩短产品的开发周期与提高产品质量创造了有利条件。目前计算机辅助设计在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。

(2) 辅助制造(CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作,从而提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期,并且大大改善了制造人员的工作条件。

(3) 辅助测试(CAT)是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

(4) 辅助教学(CAI)是指利用计算机帮助学习的自动系统,它将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中,使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

总之,计算机的应用涉及国民经济、社会生活的各个领域,并已经进入了家庭,计算机技术与通信技术相结合,出现了计算机网络通信,而人工智能是计算机应用的又一个发展方向。

第四节 信息科学

一、信息科学的基本概念及解释

信息科学是研究信息规律和指导信息技术开发及应用的学科。信息科学实际上由两方面组成,一方面是近代围绕电子学的一系列学科深入研究并广泛应用而发展起来的一门学科,也称为电子信息科学;另一方面是由于电子信息技术的广泛应用推动下对信息及信息系统自身规律的研究而总结出的一门学科,如香农和维纳等人的信息论、控制论、系统论等理论。