

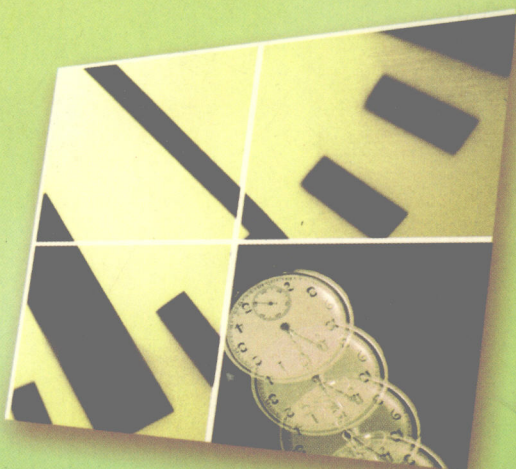
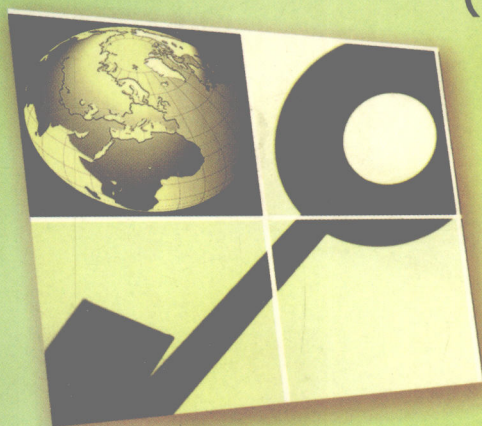
普通高等教育“九五”国家级重点教材



计算机文化 基础教程

(第2版)

宫云战 主编



普通高等教育“九五”国家级重点教材
本书获军队级教学成果一等奖

计算机文化基础教程

(第2版)

宫云战 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础教程 / 宫云战主编. —2 版. —北京:
国防工业出版社, 2005.7

ISBN 7-118-03876-8

I. 计... II. 宫... III. 电子计算机—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 044420 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20½ 471 千字

2005 年 7 月第 2 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

编写人员名单

主 编 宫云战

编写人员 李 东 徐万里 张 威 蔡红柳

前 言

计算机素质是当代大学生最基本的素质之一。计算机素质包括计算机思维和计算机能力。计算机思维是指利用计算机的概念和理论去思考问题和分析问题的思维方式,计算机能力是指利用计算机这个工具去分析问题和解决问题的能力。

20 世纪 90 年代中期开始,在我国高等院校,非计算机专业的计算机教育陆续采用了教育部和全国计算机高等教育研究会提出的计算机的层次教育,即计算机文化基础、计算机技术基础(包括计算机软件技术基础和计算机硬件技术基础)和计算机应用基础,从而基本上实现了从传统的以传授知识为主的计算机应试教育转变为计算机素质教育。从 1996 年开始,在教育部和总参军训部的支持下,作者先后出版了全军统编计算机教材《计算机导论》和普通高等教育“九五”国家级重点教材《计算机文化基础教程》,分别重印了 2~3 次,并陆续在全国近百所普通高校中使用,受到师生的普遍欢迎。随着计算机科学的发展,原来的某些内容已不适应形势的需要,为此我们重新对某些内容进行了修订,以充分反映计算机科学发展及应用的现状。

本书除了介绍计算机的基础知识以外,重要的是让读者学会如何使用计算机。本书共分 8 章。第 1 章简要介绍计算机的发展历史,计算机的特点、基本组成及应用领域,计算机软硬件的基本概念,计算机的运算基础和信息编码、汉字处理的概念及汉字输入方法,是了解计算机文化必备的基础知识。第 2 章简要介绍操作系统的基本概念,Windows 2000 操作系统和 Windows XP 的使用方法。第 3 章介绍字处理软件 Word 2002 的使用方法。第 4 章介绍演示文稿处理软件 PowerPoint 2002 的使用方法。第 5 章介绍电子表格处理软件 Excel 2002 的使用方法。第 6 章介绍数据库软件 Access2002 的使用方法。第 7 章介绍网页制作软件 FrontPage 2002 的使用方法。第 8 章简要介绍计算机网络的基本概念,重点叙述 Internet 的使用方法。第 9 章介绍计算机安全的基本概念,计算机的病毒及其防治和清除方法。

本书遵循“讲清基本概念、循序渐进、深入浅出、通俗实用”的原则,内容丰富,编排合理。为便于教学和自学,书中配有大量的例题和习题,可作为高等工科院校非计算机专业一年级 40 学时~60 学时的本科教材,也可作为计算机爱好者学习计算机基础知识的参考书。

由于作者的水平有限,书中一定存在不少不足之处。恳请读者批评指正。

宫云战

2004 年 11 月 24 日于北京

目 录

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展过程	1
1.1.3 微型计算机的发展过程	2
1.1.4 计算机的发展前景	3
1.1.5 中国计算机的发展及现状	4
1.2 计算机的特点与分类	5
1.2.1 计算机的特点	5
1.2.2 计算机的分类	5
1.3 计算机的应用领域	6
1.4 计算机系统组成	8
1.4.1 中央处理器	9
1.4.2 存储器	11
1.4.3 输入、输出设备简介	15
1.4.4 总线	20
1.4.5 计算机软件系统	20
1.4.6 计算机程序设计	22
1.4.7 计算机软硬件之间的相互关系	23
1.5 计算机的运算基础	24
1.5.1 进位计数制	24
1.5.2 二进制与十进制之间的转换	26
1.5.3 二进制数的运算	27
1.5.4 带符号数的表示及运算	29
1.5.5 数的定点表示和浮点表示	31
1.5.6 二进制编码的十进制数(BCD 码)	33
1.6 信息处理编码	33
1.6.1 信息与数据	33
1.6.2 数据单位	34
1.6.3 字符编码	34
1.6.4 国家标准汉字编码	35

1.6.5 汉字代码与汉字库	37
1.7 汉字的输入方法	38
习题 1	40
第 2 章 操作系统的概念及使用	43
2.1 操作系统的概念	43
2.1.1 什么是操作系统	43
2.1.2 操作系统的功能	43
2.1.3 操作系统的特性	45
2.1.4 操作系统的分类	46
2.2 中文版 Windows 2000 的使用	47
2.2.1 Windows 2000 简介	47
2.2.2 桌面	51
2.2.3 管理文件和文件夹	61
2.2.4 完成日常工作	73
2.3 Windows XP 简介	80
2.3.1 Windows XP 的新特性	80
2.3.2 Windows XP 的基本组成	83
习题 2	86
第 3 章 文字图表处理软件 Word 2002 中文版的使用	90
3.1 Word 2002 概述	90
3.1.1 系统特点	90
3.1.2 Word 2002 的启动及退出	91
3.1.3 文档视图方式	95
3.1.4 帮助系统	96
3.2 编辑文档	96
3.2.1 建立文档	96
3.2.2 基本编辑	99
3.2.3 排版	102
3.2.4 文档打印	111
3.3 表格处理	112
3.3.1 建立表格	113
3.3.2 表格基本编辑	115
3.4 图片处理	121
3.4.1 插入图片	121
3.4.2 基本图形的绘制及编辑	122
3.5 Word 2002 的其它功能	126
3.5.1 公式编辑器	126

3.5.2 窗口与工具	127
3.5.3 Word 2002 的 Internet 功能	128
习题 3	130
第 4 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2002 中文版的使用	136
4.1 PowerPoint 2002 基础知识	136
4.2 演示文稿的建立	136
4.3 演示文稿的编辑	140
4.4 演示文稿的外观设置	142
4.5 演示文稿的美化	146
4.6 在 PowerPoint 中创建新对象	152
习题 4	153
第 5 章 表格处理软件 Excel 2002 中文版的使用	154
5.1 Excel 2002 简介	154
5.1.1 Excel 2002 基本结构	154
5.1.2 基本操作	155
5.2 使用公式和函数处理原始数据	161
5.2.1 公式的基本概念	161
5.2.2 使用简单公式完成计算	163
5.3 数据的检索与分析	166
5.3.1 数据清单	166
5.3.2 数据排序	168
5.3.3 筛选数据	169
5.3.4 分类汇总	172
5.3.5 使用数据透视表分析数据	174
5.3.6 使用图表	176
习题 5	178
第 6 章 Access 2002 的使用	179
6.1 Access 2002 简介	179
6.2 创建 Access 数据库	181
6.3 Access 数据库中的表	182
6.3.1 数据表的创建	182
6.3.2 在数据表视图中进行数据编辑	187
6.3.3 在数据表视图上进行数据检索	191
6.3.4 表的复制、删除与更名	193
6.3.5 表间的关联设定	194
6.3.6 Access 数据表数据的导出	196

6.3.7 从外部获取 Access 数据库所需数据	198
6.4 Access 数据库中的查询	200
6.4.1 选择查询	200
6.4.2 交叉表查询	204
6.4.3 生成表查询	206
6.4.4 更新查询	207
6.4.5 删除查询	208
6.5 Access 数据库中的窗体	208
6.5.1 利用窗体向导设计窗体	209
6.5.2 利用窗体视图设计窗体	211
6.6 Access 数据库中的报表	212
6.6.1 利用报表向导设计简单报表	212
6.6.2 报表设计视图	215
6.7 Access 数据库中的页	215
6.7.1 页对象概述	215
6.7.2 利用页设计向导创建简单页	216
习题 6	218
第 7 章 网页制作软件 FrontPage 2002 的使用	220
7.1 网页制作的基本概念	220
7.2 FrontPage 2002 简介	221
7.3 新建站点与网页	223
7.3.1 新建站点	223
7.3.2 新建网页	224
7.4 文本编排	230
7.5 超文本链接	235
7.6 多媒体世界	237
7.7 用框架制作多窗口网页	239
7.8 插入其它对象	241
7.9 使用主题	244
习题 7	246
第 8 章 计算机网络	248
8.1 计算机网络的基本概念	248
8.1.1 计算机网络的作用	248
8.1.2 计算机网络的分类	249
8.1.3 计算机网络的主要部件	249
8.1.4 计算机网络的传输媒体	250
8.1.5 计算机网络的拓扑结构	252

8.1.6 计算机网络协议	254
8.2 Internet 概述	255
8.2.1 Internet 及其发展	255
8.2.2 Internet 提供的服务	256
8.2.3 IP 地址与域名	257
8.2.4 与 Internet 的连接	258
8.2.5 上网步骤	262
8.3 Internet 应用	264
8.3.1 信息检索	264
8.3.2 电子邮件	266
8.3.3 Internet Explorer 的常用功能	270
8.4 使用 Outlook 2002	274
8.4.1 Outlook 2002 基本结构	274
8.4.2 创建电子邮件账户	274
8.4.3 电子邮件的接收与发送	277
习题 8	283
第 9 章 计算机安全	285
9.1 计算机安全概述	285
9.1.1 计算机安全的脆弱性	285
9.1.2 计算机系统面临的主要威胁	286
9.1.3 计算机安全的概念	287
9.1.4 计算机安全管理与安全操作	289
9.1.5 计算机安全法律和道德	291
9.2 计算机病毒及防治	293
9.2.1 计算机病毒概述	293
9.2.2 计算机病毒的来源和危害	295
9.2.3 计算机病毒的技术原理	298
9.2.4 病毒技术分析	300
9.2.5 计算机病毒使用的新技术和新特点	304
9.2.6 计算机病毒的清除	305
9.2.7 计算机病毒的防治	309
9.2.8 信息保密与信息对抗	311
习题 9	314
参考文献	317

第 1 章 计算机概述

1.1 计算机的产生与发展

电子计算机被公认为 20 世纪最重大的工业革命成果之一。自从 1946 年世界上第一台通用电子数字计算机问世以来,它已被广泛地应用于科学计算、工程设计、数据处理及人们日常生活的广大领域,成为减轻人们体力与脑力劳动,帮助人们完成一些人类难以完成的任务的有效工具。

1.1.1 计算机的产生

计算是人类同自然作斗争的一项重要活动。我们的祖先早在史前时期就已经知道了用石块和贝壳计数。随着文化的发展,人类创造了简单的计算工具。我国在唐朝就开始使用算盘,17 世纪出现了计算尺,这都是著名的手动计算工具。1642 年,法国数学家帕斯卡(Pascal)创造了第一台能做加、减运算的机械计算器,用来计算税收,取得了很大的成功。1673 年德国数学家莱布尼茨(Leibnitz)改进了帕斯卡的设计,增加了乘、除运算。这一时期的计算器有一个共同的特点,就是每一步运算都需要人工干预,即操作数由操作者提供,计算结果由操作者重新安排。19 世纪 20 年代,英国数学家巴贝奇(Babbage)提出了自动计算机的基本概念:要使计算机能自动进行计算,必须把计算步骤和原始数据预先存放在机器内,并使机器能自己取出这些数据,在必要时能进行一些简单的判断,决定自己下一步的计算顺序。他还分别于 1823 年和 1834 年设计了一台差分机和一台分析机,提出了一些创造性的建议,从而奠定了现代数字计算机的基础。

20 世纪初电子管的诞生,开通了电子技术与计算技术相结合的道路。为了解决弹道的计算问题,在美国陆军部的主持下,由美国宾夕法尼亚大学的艾克特(Eckert)和毛奇莱(Mauchley)设计的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)于 1945 年底竣工,1946 年 2 月 15 日正式举行了揭幕典礼。这是一台庞然大物,它重 28t,使用了 18800 个电子管,5000 个继电器,占地 170m²,使用电力 150kW,运算速度为 5000 次/s。尽管 ENIAC 的基本设计缺少巴贝奇所预言的一些通用计算机的特征,但由于它是最早问世的一台数字式电子计算机,所以人们公认它是现代计算机的始祖。正是这一台原始而粗糙的庞然大物,向人们展示了新的技术革命的曙光。

1.1.2 计算机的发展过程

一般认为,半导体技术、计算机系统结构和计算机软件技术是影响计算机发展的重要因素,其中半导体技术的发展是一个最活跃的因素。从 20 世纪 40 年代电子管的出现,到 1948 年半导体晶体管的制成,再到 1958 年集成电路的制成,组成电子计算机的主要器件也从电子管改为晶体管,又发展为集成电路、大规模和超大规模集成电路。这就是人们经

常提到的第一代到第四代计算机。

第一代(1946年—1957年)计算机,其特征是采用电子管作为逻辑元件,用阴极射线管或声汞延迟线作为主存储器,数据表示主要是定点方式,用机器语言或汇编语言编写程序。

第二代(1958年—1964年)计算机,其特征是用晶体管代替了电子管,用磁芯作为主存储器,引入了变地址寄存器和浮点运算部件,利用 I/O (Input/Output) 处理机提高输入输出操作能力等。在软件方面使用了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言,以简化编程过程,建立了子程序库和批处理管理程序。

第三代(1965年—1971年)计算机,其特征是用集成电路 IC(Integrated Circuit)代替了分立元件晶体管。一般使用小规模集成电路(SSI)和中规模集成电路(MSI);用半导体存储器逐渐代替磁芯存储器;广泛使用微程序技术简化处理机的设计,提高处理机的灵活性;在软件方面引进多道程序及并行处理等新技术。多处理机、虚拟存储器系统以及面向用户的应用软件的发展,大大丰富了计算机软件资源。为了充分利用已有的软件资源,解决软件兼容问题而发展了多种系列机。标准化、模块化、系列化已成为计算机设计的基本指导思想。

第四代(1972年开始)计算机,其特征是以大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)为计算机主要功能部件,用 16KB、64KB 或集成度更高的半导体存储器部件作为主存储器。在系统结构方面发展了并行处理技术、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络以及数据流结构的计算机等。在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效可靠的高级语言以及软件工程标准化等,并逐步形成软件产业部门。此外,还进行了模式识别和智能模拟的研究,以及计算机科学理论的研究等。

计算机更新换代的显著特点是体积缩小、重量减轻、速度提高、成本降低、可靠性增加。据统计,每隔 5 年~7 年,计算机速度提高 10 倍,可靠性提高 10 倍,成本降低到原来的 1/10。这种发展速度是任何其它行业所不可比拟的。

计算机发展的一个显著趋势是向两极发展。一方面研制高速度、强功能的大型和巨型机,以适应军事和尖端工业的需要;另一方面又研制价格低廉的超小型和微型机,以开拓应用领域和占领广大市场。

1.1.3 微型计算机的发展过程

微型计算机(以下简称微型机)是伴随着集成电路集成度的不断提高而出现和发展的。现代集成电路技术使得人们可以在一块集成电路芯片上集成一个处理器(CPU),这样的处理器称之为微处理器。以微处理器为核心,加上集成度很高的半导体存储器和接口芯片,以及少量中、小规模集成电路锁存器、驱动器等,就构成体积小、结构紧凑、价格低,但又具有一定功能的微型机。如果这种微型机制作在一块印制电路板上,则称为单板机。如果一块芯片上包含 CPU 与部分存储器和接口,构成一种最小配置,则称为单片机。单板机和单片机主要用于生产过程控制和检测的自动化。微型机再连接上键盘、显示器、打印机和磁盘驱动器,并配置系统软件,就组成完整的微型计算机系统,也就是人们通常所说的微型机。

微型机系统升级换代的标竿有两个:一个是微处理器;另一个是系统组成。为了便于

叙述,先介绍两个术语:字和字长。在微处理器中,作为整体进行传输和参加运算的一个二进制位串,称为一个计算机字。一个计算机字中包含的二进制位数称为该计算机的字长。

微处理器的发展主要表现为字长的增加和速度的提高。1971 年 Intel 公司研制成功 4 位微处理器 4004,这是最早问世的微处理机芯片。1972 年研制成功 8008,成为第一种公开单独销售的 8 位微处理器。1973 年推出了 Intel 8080,形成一个重要的微处理器系列。1978 年 Intel 公司推出 16 位的 8086,后来又推出准 16 位的 8088,成为个人计算机的主流 CPU。1985 年, Motorola 公司首先推出 32 位微处理器 68020, Intel 公司则于同年 10 月推出 80386 与之竞争。1989 年 4 月, Motorola 公司又宣布了一种新的 32 位微处理器 68040,几天之后 Intel 公司就展出了 80486,其速度比 80386 快 3 倍。Pentium 等超级微处理器的问世,足以使世人在微型机发展的争奇斗艳中眼花缭乱。正是由于有了这些微处理器芯片,再加上适当的系统配置,才有了 286、386、486、Pentium 等微型机系统。

高档微型机的出现,提供了一种介于超级小型机与个人微型机之间的档次——工程工作站(EWS)——工程应用的个人计算机。它将高性能的主机、高分辨率显示器和 I/O 设备组合在一起,并通过局域网将各工作站连接起来。工程工作站以显示功能强为主要特点,很适合于工程应用中的计算机辅助设计 CAD。

微型机是 LSI 技术与功能日益强化的小型计算机相结合的产物,它是在小型机基础上发展起来的,并且采用了小型机和大型机的先进技术,具有体积小、价格低等优点,还具有低功耗、系列化以及研制周期短、投入运行简便等特点。因此,微型机具有强大的生命力和广阔的发展前景。

1.1.4 计算机的发展前景

计算机技术的发展真正称得上是日新月异,计算机发展的总趋势是智能化。人工智能是计算机科学技术的一个重要分支,也是在计算机应用方面一个最新的领域。人工智能,就是用计算机去模拟人的某些智能行为,如触觉、视觉、嗅觉等感觉功能,对声音、图像及其它模式的识别能力,以及推理与学习能力等。

新一代的计算机应该具有高度智能,日本科学家将这种计算机称为第五代计算机。新一代计算机又称为“知识信息处理系统(KIPS)”。前四代计算机的主要功能是进行信息处理,而新一代计算机则将从信息处理上升为知识处理,即不仅能存储孤立的信息数据,而且能存储有机的知识;不仅能处理数据,而且能够提供知识,进行推理;不仅能简单地重复执行人的命令,还应当具有一定的学习能力。

当然,计算机的发展不是孤立的,它还取决于元器件的进步、系统体系结构的改进和软件的开发。

元器件是决定硬件性能的根本因素。计算机由第一代发展到第四代,从根本上讲就是源于元器件的更新换代。到目前为止,计算机用的集成电路仍以硅半导体器件为主。人们一直在探求性能更好的器件,其中比较接近实用的是砷化镓器件。用砷化镓做成的电子器件,其速度约比硅材料制成的电子器件的速度快 10 倍。另一个有重大进展的是超导器件,超导器件的速度比硅器件的速度快 50 倍,而耗电仅为硅器件的 1/1000。有人认为,21 世纪微电子技术的发展很可能是光集成技术,即光微电子技术,这种光集成电路正

在研究之中。还有一个极新的学科是生物微电子学,现正在积极发展并着手研究生物电子计算机。

体系结构的改进也是计算机系统性能提高的主要因素。例如,从 1976 年—1985 年这 10 年中,元器件的速度提高了约 2.5 倍,而系统的速度则提高了约 10 倍,这主要是体系结构方面的改进所致。目前,在体系结构方面研究的课题包括分布式计算机系统、数据库机、相联处理机和数据流机等。

软件方面的研究与开发对象,包括通用而统一的语言、更好的操作系统、软件工程的理论与方法、各种程序自动生成系统,以及软件的规范、标准、管理与维护方法等。

1.1.5 中国计算机的发展及现状

我国计算机事业是从 1956 年制定的《十二年科学技术发展规划》后开始起步的。1958 年成功地仿制了 103 和 104 电子管通用计算机。

20 世纪 60 年代中期,我国已全面进入到第二代电子计算机时代。当时研究和生产的计算机有 441B、X-2、121、109 机等,以后还生产过 108Z 及 320 等计算机。

我国的集成电路在 1964 年已研制出来,但真正生产集成电路是在 20 世纪 70 年代初期。整个 70 年代我国先后生产或研制成的第三代计算机有 655、150、013、151、260 等,这些属于中型计算机。研制和生产的小型计算机有 DJS100 系列、DJS130 系列和 DJS180 系列,其中 DJS130 在全国生产量最大。

20 世纪 80 年代以来,我国的计算机科学技术进入了迅猛发展的新阶段。目前,已建立了计算机的科研、生产与服务体系,在计算机教育、普及与应用方面有了良好的开端。微处理器与微型计算机的研究与应用正在全国蓬勃兴起,16 位微处理器已研制成功,与国际上主流计算机机型完全兼容的 80X86 计算机系列已投入生产,中、大型计算机与巨型计算机的研制取得了令人鼓舞的成就。1992 年,国防科技大学研制成功 10 亿次/s 的 YH-II 型巨型计算机。1996 年,我国已成功地研制了 3000 多亿次/s 的巨型计算机。1997 年,国防科技大学又研制成功 130 亿次/s 的 YH-III 型巨型计算机。2000 年,我国 10000 亿次的巨型计算机研制成功。

2003 年 11 月 16 日,美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室公布了最新全球超级计算机 500 强,中国联想集团为中国科学院建造的“深腾 6800”以 4.183 万亿次/s 的运算速度位居第 14 位。2004 年 11 月,世界超级计算机排行榜“Top500 Supercomputer”在超级计算机国际会议(SC2004)上公布,由美国 IBM 和美国能源部(DOE)联合开发、目前正处于测试阶段的蓝色基因 L 创下了 70.72 万亿/s 浮点运算的新纪录,并荣登榜首。由我国曙光计算机公司研制的“曙光 4000A”排在第 10 名,其运算能力为 10 万亿次/s 浮点运算,这也是迄今为止中国超级计算机在这一排名中取得的最好成绩。它的研发成功使中国成为继美国、日本之后第三个能制造 10 万亿次/s 商业化高性能计算机的国家。这不仅标志着在高性能计算机研究和产业化方面,我国已经居于国际领先水平,而且,对我国在具有综合实力象征的超级计算机的研发上和国家战略级研发机制的与时俱进上,都具积极和深刻的影响。10 万亿次/s 的运算速度对普通大众有什么样的意义? 举一个简单的例子:他们如果拥有 10 万亿次/s 的计算能力,将可以在一年内处理 2 万 km² 的石油勘探面积。而假如有 480 台具备这样能力的超级计算机,那么中国所有的陆地区域会在一年之内完成一次

全面的石油勘探。这种意义足以说明科技进步所带来的市场和社会的价值。

2002年9月28日,中国科学院在“中国科学院计算所创新成就展”上宣布:我国第一款商品化的通用高性能CPU芯片,拥有自主知识产权的“龙芯”1号研制成功,可大批量生产提供广大用户使用。“龙芯”1号CPU芯片用 $0.18\mu\text{m}$ CMOS工艺实现,定点字长32位,浮点字长64位,主频可达266MHz,实测定点与双精度浮点运算速度均超过2亿次/s。“龙芯”1号总体上达到了20世纪90年代中期国际先进水平,初步改变了中国要害部门和关键应用领域中核心芯片受制于人的局面。2003年12月20日,“龙芯”2号在中国科学院计算所开放日正式亮相。“龙芯”2号在2004年中期,实现了用 $0.18\mu\text{m}$ 的工艺,主频500MHz,这款芯片的实际性能与1GHz的奔腾4差不多,是龙芯1号实测性能的10倍~15倍。

1.2 计算机的特点与分类

1.2.1 计算机的特点

计算机的特点主要包括以下几个方面:

(1) 运算速度快 这是计算机最显著的特点。当代的计算机已达到每秒进行几千甚至上万亿次运算的速度。伟大的数学家契依列花了15年时间,计算到 π 的第707位,而用现在中型计算机8h就可计算到 π 的第10万位。

(2) 精确度高 一般计算尺只有二三位有效数字,而微型机就可达到十几位有效数字(从理论上说可以更高,但这会使机器太复杂或降低运算速度),这是其它任何计算工具所望尘莫及的。

(3) 有“记忆”能力 计算机能把数据和程序以及它们计算与处理的结果保存起来,这是计算机区别于其它计算工具的较本质的特点。微型机的内存容量已经可以达到几百MB,甚至更高,加上磁盘、光盘等,其外部存储容量可以扩充到上百个GB或更大。

(4) 有逻辑判断能力 计算机可以进行各种逻辑判断。如对两个信息进行比较,根据比较的结果,自动确定下一步该做什么。

(5) 能在程序控制下自动进行工作 计算机内部操作运算都是按照事先编制的程序自动进行的,而不要人来进行干预,这正是计算机与计算器之间本质上的区别所在。

1.2.2 计算机的分类

数字计算机按其应用特点可分为两大类,即专用计算机和通用计算机。专用计算机是针对某一特定应用领域或面向某种算法而研制的计算机。如工业控制机、卫星图像处理用大型并行处理机等。其特点是它的系统结构及专用软件对于所指定的应用领域是高效的,若用于其它领域则效率较低。通用计算机是面向多种应用领域和算法的计算机。其特点是它的系统结构和计算机的软件能适合多种用户的要求。依据计算机的处理能力通用数字计算机可分为巨型机、大型机、小型机和微型机。

(1) 巨型机 巨型机是计算机中性能最高、功能最强,具有巨大数值计算能力和数据信息处理能力的机器。其主要性能指标是:字长为64位以上;速度为每秒平均执行5000

万次以上的浮点运算;高速 I/O 数据通道,每秒可传送数据几千万个以上;具有丰富高效的系统软件,以充分高效地发挥它的高性能潜力。

(2) 大型计算机 大型计算机是计算机中通用性能最强、功能也很强的计算机。其主要性能指标是:字长 32 位 ~ 64 位;速度每秒平均执行数百万至数千万条指令;内存容量几十万至几百万字;有丰富的外围设备和通信接口;有很强的 I/O 处理能力;有丰富的系统软件和应用软件包。典型机种有 IBM 的 370 系列、303X 系列(如 3031、3033)等。

(3) 小型机 小型机是计算机中性能较好,价格便宜,应用领域十分广泛的计算机。其主要性能指标是:字长 16 位 ~ 32 位;速度每秒平均执行数十万至数百万条指令;内存容量几万至几十万字。有一定数量的外围设备和通信接口;配有多种高级语言和汇编语言,有功能较强的操作系统。典型机种有 PDP-11、VAX-11 等。

(4) 微型机 它是应用领域最广泛的一种计算机,也是近年来各类计算机中发展最快、人们最感兴趣的计算机。就其性能来说已经达到甚至超过了小型机的水平。有的微型机本身就是小型机微型化的产物。典型机种有 IBM PC/XT、PC/AT、486、Pentium 等。

一台计算机被划为哪一类,主要由其技术、功能、物理尺寸、性能和成本等因素来决定。随着技术的发展,分类标准也在发生变化,类别之间的界限并不非常清晰,当功能更强大的计算机出现后,分类的界限也会随之上移。

1.3 计算机的应用领域

电子数字计算机的出现是 20 世纪科学技术发展最卓越的成就之一。19 世纪蒸汽机的发明,引发了第一次工业革命,使人类从繁重的体力劳动中解放出来。电子数字计算机的出现,带来了第二次工业革命,使人类从繁重的脑力劳动中解放出来,使之集中更多的精力从事更高级的创造性劳动。自计算机问世以来,在短短的 50 年间,计算机技术以惊人的速度飞速发展,并广泛深入到科学技术、国民经济、社会生活的各个领域,给人类社会的发展带来巨大的深刻影响。

今天,计算机应用领域如此广泛,以至很难逐一介绍。按计算机应用的特点,大体可概括为科学计算、数据处理、实时控制、CAD 和智能模拟等几大类。

1. 科学计算

科学计算是计算机应用的一个十分重要的领域。计算机的发明和发展,首先是为了解决科学技术和工程设计中存在的大量的数学计算问题。这类问题的特点是数据量不很大,而计算量很大、很复杂。例如,求解上千阶的微分方程组、几百个方程的线性方程组、大型矩阵的运算等,这样的计算任务,是其它任何计算工具难以完成的。

计算机计算的快速性与精确性大大提高了科学研究与工程设计的速度和质量,缩短了研制时间,降低了研制成本。例如,卫星发射中卫星轨道的计算、发射参数的计算、气动干扰的计算,都需要高速计算机进行快速而精确的计算才能完成。

2. 数据处理

数据处理是计算机应用的一个重要领域。数据处理泛指任何形式的计算机管理和操纵数据的过程。例如,企业管理、库存管理、账目计算、信息情报检索等。其特点是原始数据量大,算术运算比较简单,有大量的逻辑与判断,处理结果以表格或文件形式存入或输

出。随着软件的发展,特别是数据库技术的发展,计算机在数据处理领域的应用日益广泛。目前,利用数据库系统软件,例如,FoxBASE、FoxPro 等开发的各种实用软件系统,如工资管理系统、档案管理系统、人事管理系统、企业管理系统等,已经广泛应用在各行各业中,使人们从大量繁杂的数据统计与管理事务中解脱出来,大大提高了工作效率与工作质量。

3. 实时控制

实时控制是计算机在过程控制方面的重要应用。“实时”是指计算机的运算及控制时间与被控制对象的真实时间相适应。实时性是以计算机速度为基础的。随着计算机技术的发展,计算机的速度不断提高,计算机的指令周期已降到几十 ns (10^{-9} s),使得许多生产过程的实时控制成为可能。例如,化工生产过程中的压力、流量、温度等参数的控制过程是:首先通过传感器采集压力、流量、温度等参数的值,并将其转换成电信号,然后通过 A/D 转换器将电信号转换成数字信号,送入计算机进行处理。计算机进行快速处理后,发出控制信号,经 D/A 转换器转换成模拟信号,控制伺服机构(Servo Mechanism),实现对压力、流量、温度等参数的实时控制。

4. 计算机辅助设计和制造

计算机辅助设计是近年来迅速发展的一個新应用领域。为提高设计质量,缩短设计周期,提高设计自动化水平,人们借助于计算机进行设计,称之为计算机辅助设计,简称 CAD(Computer Aided Design)。

目前,在船舶设计、飞机设计、汽车设计、建筑工程等行业中,均已使用计算机辅助设计系统。就是在服装行业中,也已经开发了各种形式的服装 CAD 系统。例如,服装工艺设计 CAD 系统,是输入服装衣片的结构及人体尺寸时,可输出服装衣片的放码图和排料图;服装结构设计 CAD 系统,是输入款式的式样图及有关说明信息,可帮助设计人员设计出衣片图;时装款式设计 CAD 系统,则帮助设计师构思出新的服装款式。随着软件技术的发展,服装 CAD 已由二维发展到三维,并能完成服装的色彩设计,立体造型显示成衣风格,使用户可以看到衣服做成后的风格,并由电脑进行“试穿”。CAD 技术的发展,也带动了计算机辅助制造(CAM)的进步。目前,在许多系统中,CAD 和 CAM 紧密结合在一起,称为 CAD/CAM 系统。随着计算机技术的发展,CAD/CAM 系统已发展成为更高级的计算机集成制造系统(CIMS)。CIMS 系统是包含着人、机器、物料、资金和信息等五类活动的复杂大系统。系统借助于计算机综合集成的目的,就是使一个生产过程的五类活动能很好地及时配合和兼容,在生态、政治、经济、市场和科学技术进步等环境变化下,使系统有很好的适应性,从而高效益地进行自动化生产。

5. 智能模拟

智能模拟是计算机科学理论的一个重要的领域。智能模拟是探索和模拟人的感觉和思维过程的科学,它是在控制论、计算机科学、仿生学、生理学等基础上发展起来的新兴边缘学科。其主要内容是研究感觉与思维模型的建立,图像、声音、物体的识别。目前,智能模拟在机器人研究和应用方面方兴未艾。机器人视觉、触觉、嗅觉、声音识别等领域的研究已经取得了很大进展,手写字的识别研究也取得了可喜的成果,识别率已达 80% 以上。另外,专家系统、模拟训练系统、智能决策系统、知识工程、自学习系统、信息系统等,也是计算机应用的广阔领域。