



21世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

大学计算机应用基础

**DAXUE JISUANJI
YINGYONG JICHU**

马仲海 主 编
贾丽娟 副主编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

大学计算机应用基础

主 编 马仲海

副主编 贾丽娟

参 编 李素锋 桂 椿

常州大学图书馆
藏书章

北京邮电大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是严格按照教育部最新制定的高等教育计算机公共基础课程教学基本要求,并参考全国计算机等级考试一、二级考试大纲,针对非计算机专业的学生而组织编写的。

本书共分为7章,第1、2章较为系统地讲述了计算机的基础知识,计算机硬件、软件知识和微型计算机组成的基本知识;第3章介绍操作系统的基本知识及Windows XP操作系统的使用;第4章介绍了文字处理软件,主要内容是Word 2003的使用;第5章介绍了电子表格软件,主要内容是Excel 2003的使用;第6章介绍演示文稿制作软件,主要介绍PowerPoint 2003的使用;第7章介绍计算机网络知识,包括计算机网络基础知识,网络体系结构,网络协议和局域网,Internet的基本知识,Internet的接入,IP地址,Internet的应用等。

本书理论与应用并重,力图反应计算机技术发展的新技术和新成果,本书可作为高等院校计算机公共课程,也可以作为计算机爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础/马仲海主编. -- 北京:北京邮电大学出版社,2011.8

ISBN 978-7-5635-2633-8

I. ①大… II. ①马… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 110906 号

书 名	大学计算机应用基础
主 编	马仲海
责任编辑	李学锋
出版发行	北京邮电大学出版社
社 址	北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真	010-82333010 62282185(发行部) 010-82333009 62283578(传真)
电子信箱	ctrd@buptpress.com
经 销	各地新华书店
印 刷	北京联兴华印刷厂
开 本	787 mm×1 092 mm 1/16
印 张	20.5
字 数	486 千字
版 次	2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2633-8

定价: 34.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

前 言

迈入 21 世纪,随着社会的发展,科技的进步,特别是计算机技术、网络技术和通信技术的发展,计算机已经深入到社会的各个领域,并深刻地影响着人们的工作、学习和生活的方式。计算机应用能力已经成为现代社会中人们必备的技能之一。作为大学面向非计算机专业学生的公共课程,计算机基础课程有着非常重要的地位。通过该课程的学习,可以使学生了解计算机的基础知识和基本理论,掌握计算机的基本操作和网络使用方法,并为后续的计算机课程打下一个较为扎实的基础。

根据教育部计算机基础课程教学指导委员会对计算机基础教学的目标、定位、组成与分工,以及计算机基础教学的基本要求和计算机基础知识的结构所提出的《大学计算机基础》课程教学大纲,结合中学信息技术教育的现状,同时又兼顾全国计算机等级考试一级大纲内容和民族院校的实际情况,通过反复讨论和验证,我们编写了《大学计算机应用基础》和《大学计算机应用基础实践教程》这套教材,在写作过程坚持加强基础、注重实践、勇于创新、突出应用的原则,同时融入了最新的计算机知识和前沿信息。

本书共分为 7 章,第 1、2 章较为系统地讲述了计算机的基础知识,计算机硬件、软件知识和微型计算机组成的基本知识;第 3 章介绍操作系统的基本知识及 Windows XP 操作系统的使用;第 4 章介绍了文字处理软件,主要内容是 Word 2003 的使用;第 5 章介绍了电子表格软件,主要内容是 Excel 2003 的使用;第 6 章介绍演示文稿制作软件,主要介绍 PowerPoint 2003 的使用;第 7 章介绍计算机网络知识,包括计算机网络基础知识,网络体系结构,网络协议和局域网,Internet 的基本知识,Internet 的接入,IP 地址,Internet 的应用等。为了便于老师使用本教材和学生学习,本书配有采用案例方式讲述并按零起点设计辅助教材《大学计算机应用基础实践教程》和配套的电子教案,教学素材等。

本书由马仲海任主编,贾丽娟任副主编。参加编写的有马仲海,贾丽娟,李素铎,桂椿,王铁君,杨军等。

由于时间仓促和水平有限,书中难免有不足之处,敬请各位专家、读者不吝批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.2 数制和信息编码	10
习题	24
第 2 章 计算机系统	26
2.1 计算机系统的组成	26
2.2 计算机工作原理	33
2.3 微型计算机的硬件系统	35
2.4 多媒体技术简介	53
2.5 计算机病毒的基本知识	60
习题	64
第 3 章 中文 Windows XP 操作系统	66
3.1 操作系统概述	66
3.2 中文 Windows XP 简介	70
3.3 Windows XP 的基本操作	76
3.4 Windows XP 文件管理	84
3.5 快捷方式	101
3.6 控制面板	103
3.7 附件	112
习题	117
第 4 章 Word 2003 文字处理软件	120
4.1 Word 2003 概述	120
4.2 Word 2003 文档操作和文档编辑	124
4.3 设置格式	134

4.4	表格	151
4.5	图文混排	163
4.6	高效排版	174
4.7	打印文档	179
	习题	180
第5章	Excel 2003 电子表格处理软件	182
5.1	电子表格处理软件概述	182
5.2	Excel 2003 的基本操作	186
5.3	公式和函数	189
5.4	工作表的管理	202
5.5	格式化工作表	207
5.6	制作图表	214
5.7	数据管理和分析	220
5.8	打印工作表	228
	习题	231
第6章	PowerPoint 2003 演示文稿软件	233
6.1	演示文稿软件的基本功能	233
6.2	PowerPoint 2003 演示文稿的工作环境和基本概念	233
6.3	演示文稿的基本操作	237
6.4	编辑演示文稿	240
6.5	演示文稿的高级编辑	246
6.6	超链接	251
6.7	定制演示文稿的视觉效果	253
6.8	设置演示文稿的放映效果	256
6.9	演示文稿的放映	258
6.10	打印、打包和网上发布演示文稿	260
	习题	263
第7章	计算机网络	265
7.1	计算机网络基础知识	265
7.2	局域网基本技术	284
7.3	Internet 基础	287

7.4 Internet 的接入方式	294
7.5 万维网	298
7.6 电子邮件	303
7.7 Internet 其他服务	309
7.8 网络安全	311
习题	317
参考文献	320

第1章 计算机基础知识

学习目标

- ◇ 了解计算机的发展过程和未来计算机的发展趋势；
- ◇ 了解微型计算机的发展过程；
- ◇ 了解计算机的特点、具体应用和分类；
- ◇ 掌握数制的概念及常用数制之间的转换方法；
- ◇ 了解 ASCII 编码；
- ◇ 了解汉字编码的相关知识。

1.1 计算机概述

电子计算机是 20 世纪人类最伟大、最卓越的科学技术发明之一。随着微型计算机的出现以及计算机网络的快速发展,计算机的应用已经渗透到社会的各个领域,成为人们工作、生活、学习的重要组成部分,同时推动了社会的发展与进步,对人类社会生产、生活的各个领域产生了极其深刻的影响,成为各领域不可缺少的工具。学习计算机知识,掌握和使用计算机已成为有效学习和工作所必需的基本技能之一。

计算机是“电子计算机”的简称,俗称电脑,是一种能够按照指令自动控制操作过程,对输入的信息进行加、处理、存储并输出处理信息的电子设备。

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机的产生

自从人类文明形成,人类就不断地追求先进的计算工具,所以,计算工具的发展经历了从简单到复杂,从低级到高级的发展过程。早在古代,人们为了计数和计算发明了算筹、算盘等计算工具。

在现代计算机问世之前,计算机的发展经历了机械计算机、机电计算机和萌芽期的电子计算机三个阶段。

(1) 机械计算机

从 17 世纪到 19 世纪中期长达 200 多年的时间里,一批杰出的科学家相继进行了机械计算机的研制,其中的代表人物有帕斯卡(Blaise Pascal)、莱布尼茨(Gottfried Leibniz)和巴贝奇(Charles Babbage)。

1642 年,法国数学家布莱斯·帕斯卡(Pascal)采用与钟表类似的齿轮传动装置,设计出最早能进行 8 位十进制计算的加法器,如图 1-1 所示。

1673 年,德国著名的数学家莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Leibniz)发明了乘法机,这是第一台可以运行完整的四则运算的计算机。

1822 年,英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)发明了差分机,如图 1-2 所示。它专门用于航海和天文计算,由以前的每次只能完成一次算术运算,发展为自动完成某个特定的完整运算过程。这是最早采用寄存器(齿轮式装置)来存储数据的计算机,体现了早期程序设计思想

的萌芽。1834 年,巴贝奇设计了一种程序控制的通用分析机,它是现代程序控制方式计算机的雏形,其设计理论非常超前,但限于当时的技术条件而未能实现。

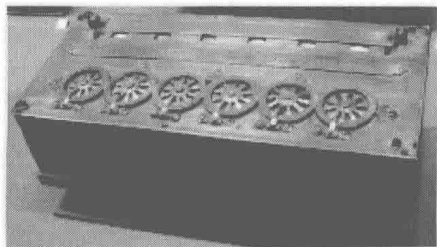


图 1-1 帕斯卡发明的加法器(1642 年)

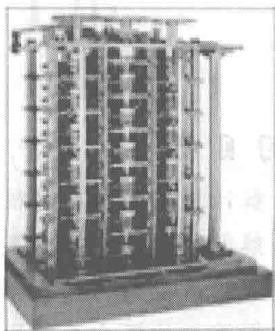


图 1-2 巴贝齐发明的差分机(1822 年)

机械计算机在程序自动控制、系统结构、输入输出和存储等方面为现代计算机的产生奠定了技术基础。

(2) 从机电计算机到电子计算机

德国科学家朱斯(Konrad Zuse)最先采用电气元件制造计算机。1941 年他研制成的全自动继电器计算机 Z-3,已具备浮点记数、二进制运算、数字存储地址的指令形式等现代计算机的特征。

1944 年,美国科学家艾肯(Howard Aiken)在 IBM 公司(International Business Machine)的支持下,研制成功机电计算机 MARK-I。

1939 年,阿塔纳索夫(John V. Atanasoff)和他的学生贝瑞(Clifford E. Berry)还设计并试制了数字电子计算机的样机“ABC 计算机”(Atanasoff-Berry Computer),但未能完工。ABC 计算机是计算机发展史上的一个里程碑,有些科学史学家认为,如果 ABC 计算机当时能正式制造出来,那将是世界上第一台电子数字计算机。

(3) 电子计算机的诞生

世界上第一台电子计算机电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学诞生了。ENIAC 的研制成功,是计算机发展史上的一座里程碑,如图 1-3 所示。

这台计算机最初是为了分析和计算炮弹的弹道轨迹而研制的。它采用电子管作为计算机的基本部件,使用了 18 800 只电子管,10 000 只电容器,7 000 只电阻,每秒可进行 5 000 次加

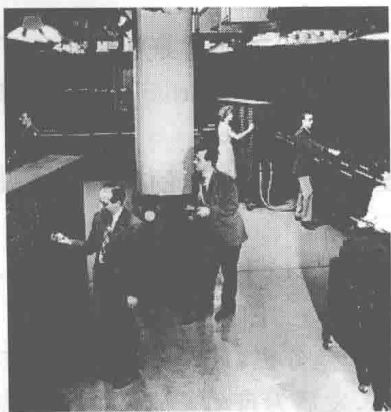


图 1-3 通用数字电子计算机 ENIAC(1946 年)

减运算,300 多次的乘法运算。占地面积 170m²,重 30t,耗电 150kW,是一个名符其实的“庞然大物”。不论从性能还是可靠性上,ENIAC 都无法和当今的任何一台计算机相比较,但是,它比当时最快的计算机工具要快 300 倍。其采用外加式程序,非“存储程序”计算机,因此尚未完全具备现代计算机的主要特征。

ENIAC 诞生后,数学家冯·诺依曼提出了重大的改进理论,即“存储程序”理论,该理论解决了运算自动化问题和速度配合问题,对后来计算机的发展起到了十分关键的作用。直到今天,绝大

部分的计算机还都采用冯·诺依曼方式工作。

1949 年 5 月,英国剑桥大学数学实验室根据冯·诺伊曼的思想,制成了电子延迟存储自动计算机(Electronic Delay Stroage Automatic Calculator,EDSAC),这是第一台“存储程序式”结构的电子计算机,同时开始了现代计算机的发展时期。

2. 大型计算机的发展

从第一台电子计算机诞生到现在,计算机技术以前所未有的速度迅猛发展,可以说,在人类科技发展史上还没有一门技术可以与计算机技术的发展速度相提并论。计算机行业也成为最具活力的行业,极大地带动了世界经济的发展。

对于大型计算机的发展,通常是根据计算机中采用的主要电子元器件的不同来划分阶段的,将计算机的发展过程划分成电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个发展阶段,见表 1-1。

表 1-1 计算机的发展过程

阶段	时间	电子元件	技术特点
1	1946~1957 年	电子管	穿孔卡片和磁鼓,使用机器语言和汇编语言
2	1958~1964 年	晶体管	主存储器采用磁心存储器,磁鼓和磁盘开始用于辅助存储器。使用高级语言,主要用于科学计算,中、小型计算机开始大量生产
3	1965~1970 年	中小规模集成电路	半导体存储器,在硬件设计上实现了系列化、通用化和标准化,软件形成了操作系统、编译系统和应用程序
4	1971 年至今	大规模和超大规模集成电路	半导体存储器,超大型化,计算机化,嵌入式,图形用户界面,多媒体,网络通信,网格计算

(1)第一代——电子管时代(1946~1957 年)

第一代计算机是电子管计算机,采用的基本元器件是电子管,内存存储器采用水银延迟线,外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓等,运算速度为每秒几千次到几万次的基本运算,内存存储器的容量仅为几千个字节,这个时期,没有系统软件,编制程序采用机器语言或汇编语言。

第一代计算机体积庞大、造价昂贵、耗电量大、运算速度低、存储容量小、可靠性差,计算机主要用于科学计算和军事方面。UNIVAC-1 是第一代计算机的代表。

(2)第二代——晶体管时代(1958~1964 年)

第二代计算机是晶体管计算机,用晶体管作为基本电子元器件,内存存储器使用磁芯,外存储器有磁盘和磁带。由于电子元件的体积缩小,使得计算机的整体体积缩小,功耗降低,成本下降,计算机的可靠性和运算速度均得到提高;软件方面出现了操作系统和高级程序设计语言,如 FORTRAN、COBOL、BASIC 等,使得程序开发变得更加容易。

与第一代计算机相比,采用晶体管为主要元件的第二代计算机体积小、重量轻、功耗低、速度快、可靠性高,应用范围也从科学计算扩大到数据处理和事务管理等领域。IBM-7000 系列计算机是第二代计算机的代表。

(3)第三代——中小规模集成电路时代(1965~1970 年)

第三代计算机是小规模集成电路(Small Scale Integrated circuits,SSI)和中规模集成电路(Medium Scale Integrated circuits,MSI)计算机,使用中小规模集成电路作为逻辑开关元件。内存存储器使用半导体存储器芯版。辅助存储器仍以磁盘、磁带为主,存储容量和可靠性有了较

大的提高,计算机的体积、功耗、重量进一步减少,运算速度和可靠性过一步提高。

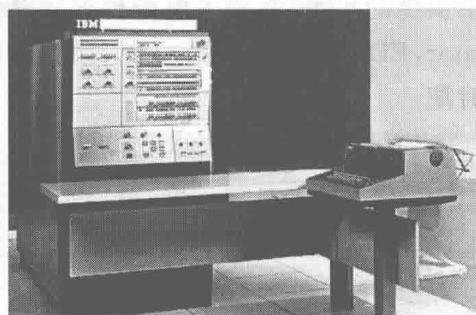


图 1-4 IBM 360 计算机(1964 年)

软件技术特别是操作系统的发展逐步成熟,出现了分时操作系统,程序设计语言进一步完善,采用了结构化、模块化程序设计方法,出现了 PASCAL 结构化程序设计语言。

这一阶段的计算机已经开始向标准化、系列化、通用化和多样化的方向发展。IBM-360 计算机是第三代计算机的代表产品,如图 1-4 所示。

(4)第四代——大规模、超大规模集成电路时代(1971 年至今)

第四代计算机采用大规模集成电路(Large Scale Integrated circuits, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integrated circuits, VLSI)作为计算机的主要功能部件,一个大规模集成电路芯片中可以容纳数千个到数万个晶体管,而一个超大规模集成电路芯片中可以容纳几万个到几十万个晶体管, VLSI 可以将计算机的核心部分甚至整个计算机做在一个芯片上。主存储器使用了集成度更高的半导体存储器,辅助存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入和使用光盘,外部设备有了很大发展,采用光字符阅读器(OCR)、扫描仪、激光打印机和绘图仪。

计算机运算速度高达每秒几亿次甚至数千万亿次。在这个时期,计算机体系结构有了较大发展,并行处理、多机系统、计算机网络等都已进入实用阶段。软件方面更加丰富,出现了网络操作系统、分布式操作系统、数据库系统以及各种实用软件,计算机应用领域不断向各个方面渗透。微型计算机是第四代计算机的代表。

我国最快的超级计算机曙光 4000A 运算能力为 11 万亿次每秒,如图 1-5 所示, CPU 数量达到了 2 560 个,是继美国、日本之后第 3 个跨越 10 万亿次计算机研发和应用的 国家。

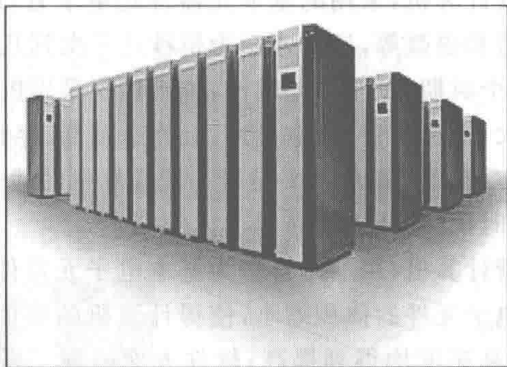


图 1-6 曙光 4000A 超机计算机(2004 年)

(5)新一代计算机

从 20 世纪 80 年代开始,日本、美国以及欧洲共同体都相继开展了新一代计算机(FGCS)的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,它不仅能进行一般信息处理,而且能面向知识处理,其目标是使计算机具有类似人类大脑一样的能力,如看、听、说、思考等,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。人们期待着非冯·诺依曼结构计算机的问世和能够取代大规模集成电路的新材料出现。

3. 计算机的发展趋势

随着计算机技术的发展以及社会对计算机不同层次的需求,当前计算机正向着巨型化、微型化、网络化和智能化发展。

(1) 巨型化

巨型化是计算机向高速运算、大存储容量、高精度的方向发展。其运算能力一般在每秒百亿次以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术、军事、天文、气象、地质等计算数据量大,速度要求快、记忆信息要求量大的领域,如模拟核试验、破解人体基因密码、处理天气预报数据等。巨型计算机的发展集中体现了当前计算机科学技术发展的最高水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算机数学以及计算机应用等多个学科分支的发展。巨型机的研制水平标志着一个国家的科技水平和综合国力。

(2) 微型化

微型化是指计算机向使用方便、体积小、成本低和功能齐全的方向发展。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,微处理器芯片连续更新换代,微型计算机成本不断下降,加上丰富的软件和外部设备且易于操作,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,微型计算机将发展得更加迅速,其中笔记本型、掌上型等微型计算机以更优的性能价格比受到人们的青睐。

(3) 网络化

网络化就是将分布在不同位置上、相对独立的计算机通过通信线路连接起来,以便各计算机用户之间可以相互通信,并能共享公共的软件、硬件和数据资源。目前,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮件、商业等各行各业中得到广泛的应用。人们通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,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。

(4) 智能化

智能化就是让计算机能够模拟人的感觉和思维能力,是计算机研究的重要方向之一。智能计算机具有解决问题和逻辑推理的功能,可以进行知识处理和知识库的管理,智能化的发展可以让计算机越来越多地替代人类从事某些活动,其中最有代表性的领域是专家系统和机器人。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

现在,一般的微机速度可达几十至几百兆次每秒,巨型计算机系统的运算速度已达每秒几十亿次乃至几万亿次。

2. 计算精度高

数据的精确度主要取决于计算机的字长,字长越长,计算精度越高,从而计算机的数值计算越精确。如圆周率 π 的计算,发明计算机前的1500多年中经过数代科学家的人工计算,其精度只能达到小数点后的几百位,利用计算机在很短的时间内就能精确计算到200万位以上。

3. 记忆能力强

计算机有内部存储器和外部存储器,可以存储大量的数据,随着存储容量的不断增大,可存储记忆的信息量也越来越大。如微型计算机内存容量现在可达到4GB以上,在常用的外存中,一片单面的DVD容量可达到4.7GB,硬盘容量可以到1T以上,达到了海量存储。

4. 具有逻辑判断能力

计算机的逻辑判断功能指的是计算机不仅能进行算术运算,还能进行逻辑运算,实现推理和证明,并能根据判断的结果自动决定以后执行的命令,因而能解决各种各样的复杂问题。例如,百年数学难题“四色猜想”(任意复杂的地图,使相邻区域的颜色不同,最多只用四种颜色表示)已经利用计算机得以验证。

5. 具有自动控制能力

人们把计算机处理的问题编成程序存储在计算机中,当向计算机发出运行命令后,计算机便在本程序的控制下自动执行程序中的指令完成指定的任务,不需要人工干预。

6. 通用性强

使用计算机时,不需要了解其内部构造和原理,从而适合不同的用户使用,并可应用于不同的领域,用户只需执行相应的程序即可完成不同的任务。

1.1.3 计算机的应用

随着第4代计算机朝巨型化和微型化两极发展,计算机应用进一步向各行各业渗透,按其应用特点,大体可归纳为如下几方面。

1. 科学计算

计算机是为科学计算的需要而发明的,科学计算是计算机应用最早也是最基本的应用领域。科学计算所解决的是科学研究和工程技术中提出的一些复杂的数学问题,计算量大而且精度要求高,只有具有高速运算能力和存储量大的计算机系统才能完成。例如,气象预报、水文预报、大气环境检测分析、宇宙空间探索方面的人造卫星轨道计算、宇宙飞船的研制和制导等,如果没有计算机系统高速而又精确的计算,许多现代科学是难以发展的。

2. 数据处理

数据处理也叫事务处理,数据处理是计算机应用中最广泛的领域,处理的数据有文字、图形、声音和图像等各种形式。数据处理主要是指用计算机对大量数据进行收集、存储、分类、合并、统计等加工处理。与科学计算相比较,数据处理的特点是数据输入输出量大,而计算相对简单得多,例如,人口统计、财务管理、银行业务、股票交易管理、图书检索、仓库管理、预定机票、卫星图像分析等,数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。

3. 过程控制

过程控制也叫实时控制,主要是指计算机在工业和军事方面的应用,计算机能及时采集检测数据,按一定的算法进行处理,用处理的结果对控制对象进行自动控制或自动调节,利用计算机进行过程控制,不仅提高了控制的自动化水平,而且大大提高了控制的及时性和准确性,从而改善了劳动条件,提高了质量,节约了能源,而且降低了成本。例如,炼钢过程的计算机控制,导弹自动瞄准系统、飞行控制调动等。

过程控制一般都是实时控制,因此,要求计算机可靠性高、响应及时。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是以计算机为工具,并且配备专用软件辅助人们完成特定的工作任务,以提高工作效率和工作质量为目的的硬件环境和软件环境的总称。目前计算机辅助系统包括以下几种:

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)

利用计算机高速处理、大容量存储和图形处理的功能,可以使辅助设计人员进行产品设计的技术,称为计算 CAD。CAD 技术已广泛应用于电路设计、机械设计、土木建筑设计以及服装设计等各个方面,不但提高了设计速度,而且大大提高了产品质量。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)

在机器制造业中,利用计算机通过各种数控机床和设备,自动完成产品的加工、装配、检测和包装等制造过程技术,称为 CAM。CAM 是工业制造部门计算机应用的重要领域。

将 CAD、CAM 和数据技术结合起来,形成计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS),CIMS 是对制造型企业中的生产和经营活动的全过程进行总体优化组合。也是集工程设计、生产过程控制、生产经营管理为一体的高度计算机化、自动化和智能化生产的现代化生产大系统等,是制造业的未来。

(3) 计算机辅助教学(Computer Aided instruction, CAI)

计算机帮助或代替教师执行部分教学任务,向学生传授知识和提供技能训练,直接为学生服务。CAI 最大的特点是交互式教学和进行个别的指导,它改变了传统的教师在讲台上讲课而学生在课堂内听课的方式。

(4) 计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)

CAT 系统可快速自动完成对被测设备各种参数的测试和报告测试结果,其另一应用领域是各种计算机考试系统。

(5) 其他计算机辅助系统

此外还有其他的计算机辅助系统,如利用计算机对学生的教学、训练和对教学事务进行管理的计算机辅助教学(Computer Aided Education, CAE),CAE 包括计算机辅助教学(CAI)和计算机管理教学(Compute Managed Instruction, CMI)。CMI 是用计算机实现各种教学管理,如制定教学、课程安排、计算机评分、日常的教务管理等。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI),就是利用计算机模拟人的智能,使计算机具有“推理”和“决策”的能力。随着智能机器人的研制成功,机器人可以代替人的部分脑力和体力劳动,特别是人难以完成的工作。

人工智能主要的应用领域有专家系统、机器学习、模式识别、定理证明、博弈和人工神经网络。

6. 网络应用

把具有独立功能的多个计算机系统,通过通信设备和通信线路连接起来,在网络软件的支持下实现彼此之间的数据通信和资源共享的系统,称为计算机网络。计算机网络像电话系统连接电话那样把计算机和计算机资源连接到一起,从而实现资源共享和数据传输。发展网络技术是计算机应用的又一个必然的趋势。例如,以网络应用为基础的电子商务、电子政务的出现,现代远程教育技术的普及都是这方面应用的例子。

1.1.4 计算机的分类

计算机发展到今天,种类繁多,新型的计算机还在不断涌现,我们可以从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按计算机的性能分类

这是最常规的分类方法,一般来说,可以根据计算机的一些主要技术指标,如字长、运算速

度、存储容量、外部设备、输入和输出能力、配置软件是否丰富、价格高低等,把计算机分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站和服务器 6 大类。

(1) 巨型计算机(Super Computer)

巨型计算机也称为超级计算机,是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决如气象、航天、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算,它们安装在国家高级研究机构中,可供几百个用户同时使用。这种机器价格昂贵,是国家级资源,体现一个国家的综合科技实力。目前世界上只有少数几个国家能生产这种机器,如 IBM 公司的深蓝、美国克雷公司生产的 Cray-1、Cray-2 和 Cray-3,我国生产的银河-Ⅲ、曙光 2000 和神威千亿次计算机都属于巨型计算机。

(2) 大型计算机(Mainframe Computer)

这种计算机也有很高的运算速度和很大的存储量,并允许相当多的用户同时使用,规模比巨型计算机要小,价格也比巨型计算机便宜。这类计算机通常用于大型企业,商业管理或大型数据库管理系统中,也可用作大型计算机网络中的主机,例如 IBM-4300 系列、IBM-9000 系列等都属于大型计算机。

(3) 小型计算机(Mini Computer)

规模比大型计算机要小,但仍然可以支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜,适合于中小型企业、事业单位使用。像 DEC 公司生产的 VAX 系统,IBM 公司生产的 AS/400 系列都是典型的小型机。

(4) 微型计算机(Micro Computer)

微型计算机也称为个人计算机(Personal Computer, PC),采用微处理器芯片、半导体存储器芯片和输入输出接口等元件组成。最大的特点就是体积小、价格便宜、灵活性好、最适合于家庭个人的使用,因此更有利于普及和推广。目前微型计算机已广泛应用于办公自动化、信息检索、数据库管理、企业管理、图像识别、家庭教育和娱乐等。

除了台式机之外,近几年又出现了体积更小的微型计算机,如笔记本电脑、膝上电脑、PDA(个人数字助理)等。

(5) 工作站(Workstation)

工作站与功能较强的高档微型机之间的差别不十分明显。它通常比微型机有较大的存储容量和较快的运算速度,而且配备大屏幕显示器。工作站主要用于图像处理、计算机辅助设计和网络服务器等领域。

(6) 服务器(Server)

服务器是一种可以被网络用户共享的高性能的计算机,为了提供较高的运行速度,很多服务器都配置多个 CPU,同时具有大容量的存储设备和丰富的外部接口。

服务器用于存放各类网络资源,并为网络用户提供不同的资源共享服务,常用的服务器有 Web 服务器、电子邮件服务器、域名服务器以及文件传输 FTP 服务器等。

2. 按处理的数据分类

按照处理数据的形式可以把计算机分为模拟计算机、数字计算机和混合计算机。

(1) 数字计算机

数字计算机是通过电信号的两种状态来表示数据,并根据算术和逻辑运算法则进行计算的。它具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点,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。人们通常使用的计算机一般是数字计算机。

(2) 模拟计算机

模拟计算机是通过电压的高低来表示数据,即通过电的物理变化过程来进行数值计算的。其优点是速度快,适用于解高阶的微分方程。在模拟计算和控制系统中应用较多,其通用性不强,信息不易存储,且计算机的精度受到了设备的限制,因此没有数字计算机应用普遍。

(3) 数字模拟混合计算机

数字模拟混合计算机兼有数字计算机和模拟计算机两种计算机的优点,既能接收、输出和处理模拟量,又能接收、输出和处理数字量。

3. 按功能分类

按计算机的功能分类,一般可分为专用计算机与通用计算机。

(1) 通用计算机

通用计算机适用于科学运算、工程设计和数据处理等,通常所说的计算机就是指通用计算机。

(2) 专用计算机

专用计算机是为某种特殊应用需要而设计的计算机。专用计算机功能单一、可靠性高、适应性差,但在特定用途下最有效、最经济、最快速,是其他计算机无法替代的,如军事系统、银行系统的专用计算机。

1.1.5 计算机的主要性能指标

计算机的性能指标用来标志计算机的工作性能、存储能力等,常用的有字长、主频、运算速度、内容容量等。

1. 字长

字长指 CPU 能直接处理二进制数的位数,字长是由 CPU 内部的寄存器、加法器和数据总线的倍数决定的。字长标志着计算机处理数据的精度和能力,字长越长,精度越高,速度越快,但价格也越高。

CPU 字长有 8 位、16 位、32 位、64 位之分,字长总是以 2 倍速度递增的,当前主流产品为 32 位字长和 64 位字长。

2. 主频

主频也称为时钟频率,是指 CPU 在单位时间(秒)内发出的脉冲数。是决定计算机运算速度的重要指标,一般来说,时钟频率越高,CPU 的运算速度越快。主频的单位是 MHz、GHz。如 Pentium 4,3.4GHz 的 CPU,其 CPU 主频为 3.4GHz。

2. 运算速度

计算机执行不同的指令所需的时间,只能用等效的平均速度来衡量。一般是指计算机单位时间内执行的指令的数目,用每秒百万次指令(Million Instructions Per Second, MIPS)表示,这个指标更能反应计算机的运算速度。

3. 存储容量

存储容量表示存储设备存储信息能力,通常使用以下单位。

(1) 比特(bit)

计算机中最小的数据存储单位,是二进制数的一个数位,简称位(比特),1 比特只能存放二进制数 1 或 0。

(2) 字节(Byte)

通常将 8 位二进制存储单元组成一组,称为 1 个字节(Byte)。字节是计算机中数据处理和存储容量的基本单位,如存放一个英文字母在存储器中占一个字节。在书写时,常将字节英文单词 Byte 简写成 B,这样 $1\text{B}=8\text{bit}$ 。

(3) 其他单位

由于计算机的存储容量较大,除了字节以外,实际使用的常用单位还有 KB(千字节)、MB(兆字节)、GB(吉字节)、TB(台字节)等,它们之间的换算关系如下:

$$1\text{KB}=2^{10}\text{B}=1024\text{B}$$

$$1\text{MB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{B}=1024^2\text{B}$$

$$1\text{GB}=2^{10}\text{MB}=2^{20}\text{KB}=2^{30}\text{B}=1024^3\text{B}$$

$$1\text{TB}=2^{10}\text{G}=2^{20}\text{MB}=2^{30}\text{KB}=2^{40}\text{B}=1024^4\text{B}$$

1.2 数制和信息编码

计算机表示和使用的数据分为数值数据和非数值数据(字符数据)两大类。数值数据表示量的大小(如整数、小数等);非数值数据是一些符号(如英文字母、标点符号、汉字、图形、图像和声音等),在计算机中,它们都必须采用数字化的编码形式进行存储、处理和传输。

不论什么样的数据,在计算机内部只能处理二进制数,所以数字化编码的实质就是用 0 和 1 两个数字进行各种组合,将要处理的信息表示出来。对于数值型的数据,可以将其转换成二进制数;对于非数值型数据,则采用二进制编码的形式。

1.2.1 计算机中的数制

数制是指数的表示规则,主要有进位原则和采用的基本数码,在日常生活中经常用到数制很多,除了最常用的十进制计数外,还常用非十进制的计数法。例如,1 年有 12 个月(十二进制),1 天有 24 个小时(二十四进制),1 小时有 60 分钟(六十进制)。计算机中经常使用十进制、二进制、八进制和十六进制,但在计算机内部,不管什么样的数都使用二进制编码形式来表示。在具体讨论计算机常用数制之前,首先介绍几个有关数制的基本概念。

1. 基数

在一种数制中,只能使用一组固定的数字符号来表示数目的大小,这种数字符号称为该数制的数码,如在十进制中,用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 的有效组合来表示一个十进制数的大小,这里的十个数字符号 0~9 被称为十进制的数码。每种数制中数码的个数称为该数制的基数,如十进制,基数是 10;二进制,基数是 2。

2. 进制

在数制中有一个规则,就是 N 进制一定是“逢 N 进一”。如十进制就是“逢十进一”,二进制就是“逢二进一”,八进制就是“逢八进一”,十六进制就是“逢十六进一”等。

3. 位权

在任何数制中,一个数可以由有限个数码排列在一起构成,数码所在数位不同,其代表的数值也不同,某位上数码所表示的数值等于该数码本身乘以一个与它所在数位有关基数次方的常数,这个常数称为位权,简称“权”,显然,权是基数的若干次幂。如十进制数 625.78 的 6、2、5、7、8 的位权分别是 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} ,相邻两位中高位权值与低位权值之比是一个