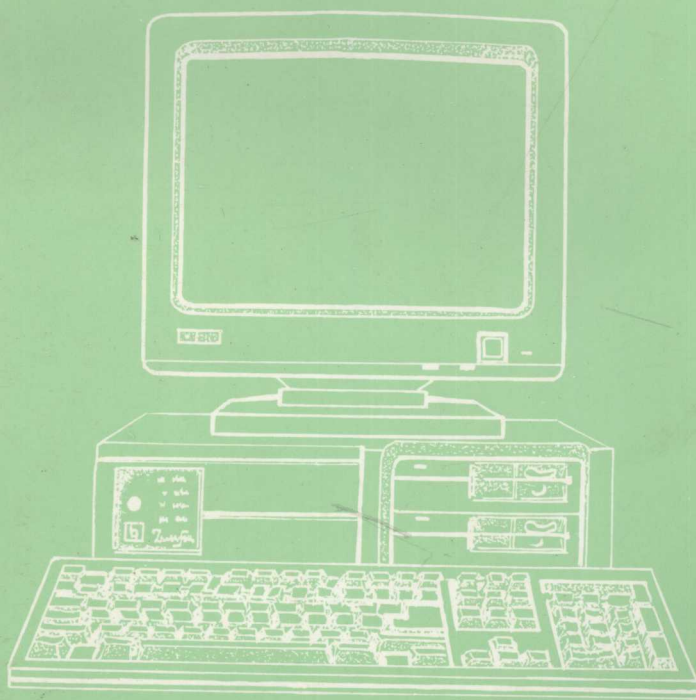




计算机应用基础教程

马义玲 王维国 主编



电子科技大学出版社

计算机应用基础教程

主 编 马义玲 王维国

副主编 董 毅 吴宏瑜

编 委 (按姓氏拼音为序)

代 容 董 毅 刘 霞

马义玲 王维国 吴宏瑜

曾 新 张慧云 朱 立

主 审 张慧云



电子科技大学出版社

内 容 提 要

本书是专为高校非计算机专业学生编写的一本计算机应用基础和操作技能的教材。全书共分七章。第一章系统地介绍了计算机的基础知识;第二章着重介绍了磁盘操作系统 MS-DOS6.2 和常用的 DOS 内、外部命令;第三章简要介绍 Windows3.1 图形窗口操作系统的使用方法;第四章介绍了常用的中文操作系统和汉字输入法。第五章详细介绍了文字编辑软件 WPS 的应用;第六章和第七章介绍了数据库 FOXBASE 的基本知识、命令操作和 FOXBASE 的程序设计。

本书力求叙述条理清晰,文字简洁,具体合理,简明易懂。

计算机应用基础教程

马义玲 王维国 主编

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号)邮编 610054

成都理工学院印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 16.00 字数 370 千字

版次 1997 年 2 月第 1 版 印次 1997 年 2 月第 1 次印刷

印数:1—6000 册

中国标准书号 ISBN 7-81043-664-3/TP·268

定价:16.80 元

前 言

当前,微机在我国得到了广泛的普及,随着微机硬件和软件的飞速发展,使得微机的使用已不仅限于计算机专业人员,而是广泛地渗透到社会的各个领域,并有力地推动了各行各业的发展。社会信息化和计算机的普遍使用,正对我国传统的社会和经济结构、生产方式、教学和科研活动、精神文明生活等领域产生深刻影响,这种影响要求人人都必须具备计算机的基础知识和技能,以适应信息社会的发展需要。能否掌握计算机应用基础知识和技能,应该成为衡量一个人文化素质高低的标准之一。因此加强“计算机应用基础”教学,是信息时代的需要,是未来社会的需要,是培养一个合格大学生的需要。

本教材正是以上述思想为指导,以高等学校非计算机专业“计算机应用基础”课程的教学要求和知识点为依据,并参阅了全国普通高校非计算机专业等级考试大纲而编写,力图确保内容的基础性、先进性和实用性。在叙述上力求条理清晰,文字简洁,以便于读者阅读。

全书共分七章,内容丰富,涉及面广,读者可根据不同的需要或不同的学习阶段,选学不同的章节。现将各章主要内容和如何学习各章节介绍如下:

第一章,计算机基础。主要介绍了计算机的基础知识和微机硬件、软件的配置、使用和维护。本章是每一个初学者必须学习和掌握的基础。

第二章,微机操作系统。主要介绍了中操作系统的基本概念和常用命令,操作系统以MS-DOS6.2为蓝本。初学者必须熟练掌握这一部分。

第三章,Windows简介。主要介绍了中文Windows的概念、功能和基本操作。在学习了操作系统的基础上学习这部分,会收到更好的效果。读者可根据不同情况选学该章内容。

第四章、汉字操作系统及汉字输入法。主要介绍了汉字操作系统的概念、常用汉字操作系统SPDOS、CXDOS、UCDOS的使用,以及常用的区位、拼音、五笔字型输入法。初学者至少应掌握一种汉字系统和输入法。

第五章,文字编辑处理系统。主要介绍了字表处理的基本知识和文字编辑处理软件WPS的使用。WPS文字处理系统可成为你在文字编辑处理方面的有力工具。

第六章,FOXBASE基础。主要介绍了数据库的基本概念、关系数据库FOXBASE的常用命令及操作方法。

第七章,FOXBASE程序设计。主要介绍了FOXBASE程序设计的思想和程序设计方法。第六章和七章可根据不同的要求和不同的教学时数选学。

在本书的每一章中都包括了“应用举例”。通过阅读和分析这些例题,能使读者对本章内容有一个全面的了解。每章的最后都附有一定量的习题,其类型各异。这些习题对于读者巩固已学习的内容是大有益处的。

本文与《计算机应用基础实习指导》一书配套使用。

本教程由王维国编写结论、第一章,朱立编写第二章、第四章中的汉字操作系统,董毅编写第三章,刘霞编写第四章中的汉字输入法和第五章,马义玲编写第六章,吴宏瑜编写第七章。

书中若有错误或不妥之处,敬请广大读者提出批评指正。

编 者

1996 年 11 月

绪 论

电子计算机(Computer)是一种能对各种信息进行自动存储和快速处理的电子设备,其全称为电子数字计算机,通常简称为电子计算机或计算机,也简称电脑。

它的出现和发展是当代科学技术的最伟大成就之一。在计算机出现之前,自然科学中许多反映客观规律的重大难题已被揭示出来,但由于运算十分繁杂,而没有被解决。当电子计算机出现以后,这些问题迎刃而解。如生物遗传工程中核糖核酸和人工合成胰岛素,都是通过计算机的大量计算,才确定了它们的晶体结构。导弹的设想也是先于计算机而问世,只有使用了计算机才得以变成现实。

在当今信息时代,计算机作为通用的智能工具已被各行各业广泛使用,并正在迅速进入家庭,它深刻地影响着人类社会的生产、生活及思维方式。计算机的广泛应用已经成为国家现代化的一个重要标志。随着计算机技术的飞速发展,作为一种崭新生产力的计算机,将在信息社会及高新技术中发挥关键作用,并进一步推动人类社会更快地向前发展。

一、计算机的发展史

随着人类社会的进步、科学技术的发展,对计算的要求也日趋复杂,因而研制了越来越先进的计算工具,如:我国唐宋时代就使用的算盘;自十七世纪以来,欧洲发明的各种机械计算机等。

1946年2月,美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上的第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Intergrator and Calcultor 电子数字积分计算机),它被用于新式武器的弹道计算。该机是一个庞然大物,使用了 18000 多个电子管,1500 多个继电器,重量达 30 多吨,占地约 170 平方米,耗电达 150 千瓦。该机对工作环境要求苛刻,要恒温恒湿,为此专门配备了一台重达 30 吨的附加冷却器。虽然 ENIAC 作加法的运算速度每秒只有 5000 次,但过去需要 100 多名工程师花费一年功夫才能解决的问题,它工作两小时便能求出答案。ENIAC 在美国陆军弹道研究所运行了约十年。它的成功奠定了电子计算机的发展基础,开创了计算机科学的新纪元。

在研制第一台计算机时,著名的数学家冯·诺依曼博士提出了存储程序的思想,从而规定了计算机硬件的基本结构,这一思想依然是现今研制计算机的理论根据。能否存储程序,按程序自动存取和处理数据,输出期望的信息,这也是电子计算机和电子计算器的根本区别。

半个世纪来,由于电子技术的飞速发展,计算机技术有了突飞猛进的发展,先后经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路四个发展阶段,每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃:计算机的运算速度迅速提高,而体积不断缩小,成本不断降低,性能日臻完善。

第一代——电子管计算机(1945~1957 年)

用电子管作为基本逻辑部件;磁鼓、磁芯作为主存储器,磁鼓、磁带作为辅助存储器(外存);没有系统软件只能使用机器语言和汇编语言。

第二代——晶体管计算机(1958~1964 年)

用晶体管作为基本逻辑部件;磁芯作为主存储器;磁鼓、磁带、磁盘作为辅助存储器。系

统软件为监控程序,提出了操作系统的概念,出现了高级语言(如 FORTRAN 等)。

第三代——集成电路计算机(1965~1969 年)

开始使用中小规模集成电路作为基本逻辑部件,半导体存储器作为主存储器;磁盘、磁带作为辅助存储器。系统软件有了分时操作系统,高级语言更完善。

第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1970 年至今)

使用大规模、超大规模集成电路作为基本逻辑部件;辅助存储器主要使用磁盘,九十年代开始使用光盘;输入输出设备更丰富完善。计算机软件丰富多采,极大地方便了用户,加速了计算机的推广普及。

由于超大规模集成电路技术的发展,可以在一块芯片上制作出由几百万只晶体管组成的电路(Pentium Pro——高能奔腾 CPU 为 550 万只)使计算机得以微型化。微型计算机(Microcomputer)的问世标志着计算机的应用进入到一个蓬勃发展的新时期。自 1981 年美国 IBM 公司推出了易于推广的 IBM PC(Personal Computer)台式机,PC 机以及出现的兼容机很快就成为最流行的计算机。在 80 年代末期,又相继出现了膝上型机、笔记本机和掌上型机。目前一种可以戴在使用者头部、肩部、背部和腰部等部位的可佩戴式电脑已经进入实用阶段。十多年来,微型计算机的发展速度极快,功能不断扩大,性能不断加强,应用也更加广泛。可以说,价格低廉、使用灵活方便的微型计算机的出现和迅猛发展是计算机发展史上的重大事件。

由于航空航天、气象预报、物理勘探、国防科研等尖端科学技术研究的需要,促进了功能更强、速度极快、存储容量非常大的巨型机的发展。1963 年 8 月面世的第一台巨型机 CCD6600,其运算速度为每秒 300 万次;目前的超高速巨型计算机(又叫超大型机或超级电脑)的运算速度可达每秒数十亿次甚至数千亿次。1992 年面世的日本富士通 VPP500 超级电脑,其浮点运算速度已经突破每秒 3500 亿次;我国 1992 年研制的“银河 2 号”每秒速度达到 10 亿次;1995 年又成功推出“曙光 1000”并行机,峰值速度可达每秒 25 亿次。巨型机的发展体现了计算机科学的最高水平,显示了一个国家的科学技术的实力。

计算机发展的另一重要发展是网络化。它是利用电缆、光缆等通讯线路将若干计算机连接起来,构成一个整体,成为可以传输信息并可共享资源的计算机系统。网络可以把分布在各地的计算机系统,特别是各地的信息资源结合在一起,形成一个规模更大、功能更强、可靠性更高的信息管理系统,用户能够随时在各地使用网络内的资源,从而提高了计算机的使用效率。如誉满全球的 Internet,就是一个国际计算机通信网络。

多媒体技术是 90 年代计算机发展的又一重大事件。多媒体技术实际上是一种以计算机技术为基础,融合通信技术、大众传播技术(报纸、广播、电视……)为一体,能够处理文字、数值、文字、图形、图像、语音、动画等多种信息媒体(载体),并能远距离的快速通信这些媒体的一种综合性技术。多媒体技术的出现被称为人类处理信息手段继纸张印刷术、电报电话、广播电视、计算机之后的又一次飞跃,是又一场革命,与之相应的信息高速公路正在策划实施中。信息高速公路可形象地理解为以光纤电缆为“公路”,集计算机、电话、电视、传真信号等为一体,以信息媒体为“汽车”,传送各种信息的遍布全国乃至全球的高速信息网络。

新一代计算机,即第五代会是什么样子,虽众说不一,但普遍认为应该是智能型计算机,它能模拟人类的某些智能行为,如:感知、推理、学习、理解等,并继续向着微型化、巨型化、网络化、智能化方向发展。

计算机技术的飞速发展不仅仅是计算机硬件的发展,软件技术的发展也非常快:操作系统日趋完善,各种先进的高级语言的不断问世,特别是百花齐放的应用软件,极大地方便了计算机的使用,加速了计算机应用、推广、普及的速度。

二、电子计算机的特点

电子计算机作为一种计算工具,它与其他工具有什么不同?为什么发展如此之快,应用如此之广?这与它所具有的特点是分不开的。

1. 速度快

电子计算机中由于采用了高速的电子器件,加上先进的计算技巧,使计算机具有很高的运算速度,这是计算机最显著的特点之一。目前计算机的运算速度已达到每秒几百亿次。从而使过去需几年、甚至几十年的计算工作,现在用几天、几小时、甚至几分钟就可以完成。计算机的高速度使得卫星控制、天气预报成为现实。

2. 精度高

计算机的精度很高,理论上讲可以达到无限,但过高的精度将使机器过分复杂,或者降低运算速度。

3. 存储量大

计算机中存储器,能够存储大量程序、数据、中间结果等信息。计算机巨大的存储能力是任何其他工具所无法比拟的。随着电子技术、光学技术的发展,各种大容量的存储器不断涌现,使得计算机的存储记忆能力越来越强。例如只用一张3英寸高密度软盘就可以存下70多万汉字。

4. 逻辑判断能力强

电子计算机不仅具有数值计算功能,还具有非常强的逻辑判断能力,因而使用计算机能够进行资料分析、情报检索、逻辑推理、决策判断等工作。

5. 自动运行

计算机的一切工作,都是按照人们编好的程序自动运行的。使用者只要把程序送入计算机,在程序的控制下,就能自行完成全部工作,无需人工的干预。这也使得计算机具有极好的通用性,只要给计算机输入不同的程序,便可以完成不同的任务。

三、电子计算机的应用

由于电子计算机具有速度快、精度高、存储量大、记忆能力和逻辑判断功能强等特点,使得应用范围极其广泛,几乎进入了一切领域。依据应用性质,可大致归纳为五个方面。

1. 数值计算

在基础学科、尖端学科和工程技术中存在着大量复杂的数值计算,如人造卫星轨迹的计算、宇宙飞船的研制与制导、高能物理的分子原子结构的分析、天文学中的星体演化研究、天气形势预报、地球物理勘探等,都需要计算机大显身手。计算机的应用也促进了科学技术的发展,产生了许多新兴的边缘学科,如计算数学、计算物理学、计算天文学、计算生物学、医药信息学等。

2. 数据处理(信息加工)

数据处理是指对原始数据进行收集、整理、合并、选择、存储、输出等的加工过程,也称信息处理。随着社会文明的高度发展,人类进入信息社会,浩如烟海的信息需要加工处理,以便

准确、全面、深入地了解信息所反映的事物本质,及时做出正确的判断和决策。数据处理是计算机应用的一个重要方面,据统计,这方面的应用占全部计算机应用的 80%以上。例如在医院管理、企业经营、银行记帐、情报检索、社会调查及高考统分等工作中,大量的数据的归类、统计、分析等工作都是由计算机完成的。

3. 过程控制

过程控制是指实时采集、检测数据,并进行处理和判断,按最佳值进行调节的过程。使用计算机进行过程控制,不仅能大大提高自动化水平,减轻了劳动强度,更重要的是提高了产品质量。目前,过程控制已广泛用于机械、冶金、石油、化工、电力、纺织等各行各业,并取得了很高的经济效益。

4. 计算机辅助设计及辅助教学

顾名思义,计算机辅助设计(CAD)是利用计算机帮助设计者进行设计工作,节省人力物力,加速设计进程,提高设计质量,加快成果的更新换代,增强竞争能力,因此具有显著的经济效益和广阔的发展前景。目前在集成电路、运输工具、建筑工程、服装鞋帽等行业,都已经广泛使用。

计算机辅助教学(CAI)则是用计算机辅助教学工作,可以利用图形、动画以及声音等进行形象化教学,提高教学质量;也可以采用人机对话方式,进行因材施教;还可以用计算机辅导学生、解答问题、建立题库、编制考题等。比如在医学教育中,经常碰到各种图谱,特别是神经传导、血液循环等,借助于计算机的图形显示技术,可以将这些图动态地显示出来,使教学更加生动直观,有利于提高教学效果。多媒体技术的出现,必将加速计算机辅助教学的发展。

5. 人工智能

人工智能就是研究让计算机模仿人脑推理、设计、思考、学习、理解等思维活动,使计算机具有识别语言、文字、图形、图象的能力和学习、推理、适应环境的能力。机器人、专家系统是人工智能的两个成功典范。

专家系统是一个具有大量专门知识与经验的程序系统。它将一个或多个专家的知识 and 经验存入计算机,建立知识库。对输入的原始数据和资料,进行复杂的推理,做出判断和决策。一个成功的专家系统,处理问题的能力相当于甚至远远超过该领域内的专家水平。例如,美国斯坦福大学在七十年代研制的 MYCIN 系统,是医学方面最早、最著名的专家系统。它能帮助医生诊断和治疗血液疾病。不仅能提出诊断结果,而且还能解释取得结果的推理过程。

目 录

前 言

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1.1 计算机中信息的表示	(1)
§ 1.2 计算机硬件系统	(9)
§ 1.3 计算机软件.....	(18)
§ 1.4 计算机网络初步知识.....	(21)
§ 1.5 计算机病毒与防治.....	(25)
习题一	(27)
第二章 磁盘操作系统	(31)
§ 2.1 操作系统概述.....	(31)
§ 2.2 DOS 的启动	(33)
§ 2.3 DOS 的磁盘文件	(35)
§ 2.4 目录与路径.....	(36)
§ 2.5 DOS 命令	(38)
§ 2.6 系统配置文件与批处理文件.....	(49)
习题二	(51)
第三章 中文视窗 Windows3.1 简介	(53)
§ 3.1 Windows 概述	(53)
§ 3.2 Windows 的安装和运行	(55)
§ 3.3 鼠标的使用.....	(56)
§ 3.4 窗口和图标.....	(56)
§ 3.5 菜单和窗口操作.....	(60)
§ 3.6 程序管理器的使用简介.....	(63)
§ 3.7 文件管理器.....	(67)
§ 3.8 控制面板及 Windows 设置简介	(74)
§ 3.9 Windows 附件的使用	(75)
§ 3.10 画笔软件	(78)
§ 3.11 字处理软件(Write)	(83)
§ 3.12 剪贴板	(89)
第四章 中文信息处理与汉字录入技术	(92)
§ 4.1 汉字信息处理概述.....	(92)
§ 4.2 中文操作系统.....	(93)
§ 4.3 汉字的输入	(101)
习题四.....	(116)

第五章 文字处理软件 WPS 及应用	(117)
§ 5.1 文字处理软件概述	(117)
§ 5.2 WPS 的系统简介	(119)
§ 5.3 WPS 的启动与退出	(120)
§ 5.4 WPS 的两种操作方式	(121)
§ 5.5 文件存盘与退出	(122)
§ 5.6 基本编辑操作	(123)
§ 5.7 排版与制表操作	(132)
§ 5.8 窗口操作	(136)
§ 5.9 打印输出的基本操作	(138)
习题五	(144)
第六章 FOXBASE 关系数据库	(145)
§ 6.1 数据库的基本概念	(145)
§ 6.2 FOXBASE 概述	(147)
§ 6.3 FOXBASE 中的常量、变量、函数与表达式	(150)
§ 6.4 数据库的建立、打开与关闭	(155)
§ 6.5 数据库的显示与记录定位	(160)
§ 6.6 数据库的修改	(162)
§ 6.7 记录的插入与删除	(166)
§ 6.8 数据库文件与结构的复制	(167)
§ 6.9 数据库的排序与索引	(172)
§ 6.10 多重数据库的操作	(178)
§ 6.11 信息查询与统计	(185)
§ 6.12 文件操作与工作方式和状态的设置	(193)
习题六	(199)
第七章 FOXBASE 程序设计	(202)
§ 7.1 程序设计概述	(202)
§ 7.2 FOXBASE 程序的建立和执行	(205)
§ 7.3 FOXBASE 程序设计的基本语句	(208)
§ 7.4 分支结构程序设计	(215)
§ 7.5 循环结构程序设计	(219)
§ 7.6 数组及其程序设计	(225)
§ 7.7 子程序、过程及其程序设计	(231)
§ 7.8 程序设计技巧	(237)
习题七	(243)

第一章 计算机基础知识

计算机系统由计算机硬件系统和软件系统组成。硬件系统相当于人的躯体,软件则类似人的灵魂,硬件系统在软件的控制下发挥作用,而软件借助硬件系统才能完成指定的操作。本章主要介绍计算机硬件软件的基本知识,为后面学习打下基础。

§ 1.1 计算机中信息的表示

信息是计算机处理的对象。在计算机中,信息是通过电路的通断或电压的高低来表示的,利用数字符号表示就是 1 和 0,即二进制代码(Binary Code)。计算机中所有数据信息都是以二进制代码表示的,所有工作都是依据二进制运算规则通过计算机中的算术和逻辑运算电路实现的。

计算机内部使用二进制,编程却使用十进制,有时为了方便还使用八进制、十六进制。人们只习惯于逢十进一,即十进制。因此了解不同数制及相互间的转换是十分必要的。

一、进位计数制

数制分非进位计数制和进位计数制。典型的非进位计数制是罗马数字 I、II、... XI、XII,其特点是表示数值大小的数码与它在数中的位置无关。

进位计数制的特点则是表示数值大小的数码与它在数中的位置有关。如十进制数 192,第一个数码 1 在百位上,代表一百,而第三个数码 2 在个位上,只代表二。

任何进位计数制都有两个要素:进位基数和数码个数。

(一)十进制(Decimal notation)

十进制数有十个数码字符 0~9;进位基数为 10,逢 10 进位,借 1 当 10。对任意一个 n 位整数和 m 位小数的十进制数 P ,可表示为:

$$P = D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + D_0 \times 10^0 + D_{-1} \times 10^{-1} + \dots + D_{-m} \times 10^{-m}$$

上式称为十进制的“按权展开式”。

例如一个十进制数 324.56 的展开式为:

$$324.56 = 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 300 + 20 + 4 + 0.5 + 0.06$$

(二)二进制(Binary notation)

在计算机中使用二进制数,是因为数字电路中最容易实现两种稳定的状态,如电压的高低,脉冲的有无,开关的开闭等。

二进制数只有两个数字符号 0、1,进位基数为 2,逢 2 进位,借 1 当 2。

对任意一个 n 位整数和 m 位小数的二进制数 P ,可表示为:

$$P = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \dots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

上式为二进制的“按权展开式”。

例如一个二进制数 1011.101 的展开式为:

$$(1011.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$=8+0+2+1+0.5+0+0.125$$

$$=(11.625)_{10}$$

目前,一场用二进制编码来表达和传输一切信息的综合性技术革命——数字化信息革命正在兴起,可见二进制的重要。

(三)十六进制(Hexadecimal notation)

在计算机中,用二进制数表示数值位数太长,不便记忆和书写,容易出错,因此常采用十六进制数和八进制数。

十六进制数有 16 个数码符号 0~9 和 A~F,其中 A~F 分别代表十进制数中的 10~15;进位基数为 16,逢 16 进位,借 1 当 16。

对任意一个 n 位整数和 m 位小数的十六进制数 P ,其按权展开式为:

$$P=H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \dots + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \dots + H_{-m} \times 16^{-m}$$

例如一个十六进制数 A9B 的展开式为:

$$(A9B)_{16} = 10 \times 16 + 9 \times 16 + 14 \times 16$$

$$= 2560 + 144 + 14$$

$$= (2714)_{10}$$

(四)八进制(Octal notation)

八进制数有 8 个数码符号 0~7,进位基数为 8,逢 8 进位,借 1 当 8。

对任意一个 n 位整数和 m 位小数的八进制数 P ,其按权展开式为:

$$P=H_{n-1} \times 8^{n-1} + H_{n-2} \times 8^{n-2} + \dots + H_0 \times 8^0 + H_{-1} \times 8^{-1} + \dots + H_{-m} \times 8^{-m}$$

例如一个八进制数 2703 的展开式为:

$$(2703)_8 = 2 \times 8^3 + 7 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0$$

$$= 2 \times 512 + 7 \times 64 + 0 \times 8 + 3 \times 1$$

$$= (963)_{10}$$

不难看出,对于任意数制,如果用正整数 J 表示进位基数,一个正数 N 可以表示为:

$$N=N_{n-1} \times J^{n-1} + N_{n-2} \times J^{n-2} + \dots + N_1 \times J^1 + N_{-1} \times J^{-1} + \dots + N_{-m} \times J^{-m}$$

式中的 m 和 n 为正整数, N_i 是正数 N 中的一位。

计算机中常用进制数的对应关系见表 1.1。

表 1.1 常用进制数的对应关系

十进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
二进制	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
八进制	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
十六进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

在实际应用中,为了区分不同进制的数,通常以数字 2、8、10、16 作数的下角标,或在数的后面加一个英文字母做后缀以示区别。二、八、十、十六进制分别加后缀:B、Q、D、H,其中十进制数也可以不加。

例:十进制 512

$$512D = 1000000000B = 1000Q = 200H$$

$$\text{或: } (512)_{10} = (1000000000)_2 = (1000)_8 = (200)_{16}$$

二、数制之间的转换

将某一进制有理数转换为另一进制有理数时,要将整数与小数分别转换,然后合并,即得到转换结果。

(一)非十进制数转换为十进制数

将非十进制数转换为十进制数时,只要根据该进制数的按权展开式,将非十进制数各位的权与系数值的积相加,其和便是十进制数。

有一个二进制数 1101011.101,转换为十进制数的步骤为:

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1. \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\ \text{权位} = 2^6 + 2^5 + 0 + 2^3 + 0 + 2^1 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} \\ \text{乘积} = 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 + .5 + .0 + .125 \\ \text{十进制值} 107.625 \end{array}$$

有一个十六进制数 2B5.E,转换为十进制数的步骤为:

$$\begin{array}{r} 2 \quad B \quad 5 \quad .E \\ \text{权位} = 2 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 5 \times 16^0 + 14 \times 16^{-1} \\ \text{乘积} = 2 \times 256 + 11 \times 16 + 5 \times 1 + 14 \times .0625 \\ \text{十进制值} = 693.0625 \end{array}$$

(二)十进制数转换成二进制数

1. 整数的转换

十进制整数转换成二进制整数,通常采用“除 2 取余法”。如将十进制数 29 转换成二进制数,即:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 29} \quad \text{余} 1 = k_0 \\ 2 \overline{) 14} \quad \text{余} 1 = k_1 \\ 2 \overline{) 7} \quad \text{余} 1 = k_2 \\ 2 \overline{) 3} \quad \text{余} 1 = k_3 \\ 2 \overline{) 1} \quad \text{余} 1 = k_4 \\ 0 \end{array}$$

$$(29)_{10} = (11101)_2$$

将被转换的数反复除以 2,直至商为 0,所得余数反向排列即得二进制整数。

2. 小数的转换

十进制小数转换成二进制小数采用“乘 2 取整法”。将每次产生的整数正向排列而得。

如将 0.625 转换成二进制小数,即:

$$\begin{array}{r}
 0.625 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1.250 \quad \text{整数为 } 1=K_{-1} \\
 \times 2 \\
 \hline
 0.500 \quad \text{整数为 } 0=K_{-2} \\
 \times 2 \\
 \hline
 1.000 \quad \text{整数为 } 1=K_{-3}
 \end{array}$$

$$(0.625)_{10} = (0.101)_2$$

要注意的是,十进制小数转换成二进制小数时,不断用 2 乘,并不一定能使尾数为 0,过程可能会无限进行下去,这时,只要达到一定精度要求即可。

对于任意十进制数转成二进制数时,分别对整数和小数采用除二取余法和乘二取整法。按同样规则可将十进制数转成其他非十进制数。

(三)二进制与八进制、十六进制数之间的转换

由于 $2^3=8$,所以 3 位二进制数恰好等于 1 位八进制数;而 $16=2^4$,故 1 位十六进制数也可以表示 4 位二进制数,表 1.1 列出了它们的对应关系。

二进制和十六进制数转换时,整数部分由右向左按四位分节,按表 1.1 对应关系转换即可,如将二进制数(1101111100)转换为十六进制数:

$$(1101111100)_2 = 0011 \ 0111 \ 1100$$

$$\begin{array}{ccc}
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 3 & 7 & C
 \end{array}$$

$$=(37C)_{16}$$

小数部分转换则由小数点开始,向右每四位划为一组,不足四位用 0 补足,写出其对应的十六进制数。如:

$$(0.1110011001)_2 = 0.110 \ 0110 \ 0100$$

$$\begin{array}{ccc}
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 E & 6 & 4
 \end{array}$$

$$=(0.E64)_{16}$$

八进制数与二进制数转换与上面的转换相似,只不过是按 3 位分组而已。

三、信息单位

如前所述,计算机中所有数据信息都是以二进制代码表示的,所有工作都是依据二进制运算规则通过计算机中的算术和逻辑运算电路实现的。在计算机中用具有两种稳定状态的电子电路表示“0”和“1”,每一电路表示二进制数的一位。位(bit)就是计算机中的最小信息单位,有时读作比特。

可以用若干个电路组合起来同时存放若干位二进制数,一般为八位。计算技术中,把八个二进制位称为一字节(byte)。一个8位二进制数可以有256种状态(0~255),因此一个字节可以存放一个小的整数(0~255),也可存放一个西文字符的编码(ASCII码)。

字节是信息的基本存储单位。计算机中常用字节作为数据、文件大小和存储容量的单位。如文件长815字节、内存空间64K字节、软磁盘容量1.44M字节、硬盘容量1.02G字节。其中:

$$1\text{K}=1024=2^{(10)}$$

$$1\text{M}=1024\text{K}=1024\times 1024=2^{(20)}$$

$$1\text{G}=1024\text{M}=1024\times 1024\times 1024=2^{(30)}$$

有时将字节写成字母B,因此常见写法为:B、KB、MB、GB,分别读作字节、千字节、兆字节、京字节(或千兆字节)。

因此一个2KB字节长的文件的实际长度是2048字节,64KB内存空间实际上65536字节。

在计算机中为了便于对存储在计算机内的数据有效的管理和存取,要对内存单元以字节为单位“编址”(编地址),信息是按内存中的地址进行存取的。

在计算机中存放、传送或处理一个二进制数所使用的电路数一般是固定的,通常把这一具有固定位数(长度)的二进制数串称为字(Word),而把串的长度称为字长。通常说的多少位计算机就是指该机的字长。如8086是8位计算机,286是16位计算机,386、486和奔腾是32位计算机,就是说它们的字长为8、16、32位。可以看出一个字通常是由若干个字节组成。较长的字长可以包含更多信息的信息,因此计算机的字长愈长,效能和速度愈高,但要增加系统的复杂性和成本。字长是计算机性能的一个重要标志。

四、字符的编码——ASCII码

使用计算机时,按习惯是用字符(字母、符号、十进制数)等完成信息的输入输出,而在机器内,是用二进制数进行处理的,因此字符必须用二进制进行编码,即在计算机中,一切字符(包括控制符号)都采用二进制编码来表示。国际上普遍采用的是美国标准信息交换代码(American Standard Code for Information Interchange),简称ASCII码,该码采用8位二进制数。用8位二进制数(00000000~11111111)可以表达256种字符。

编码00000000~00011111(十进制码000~031D,十六进制码00~1FH)共32个,是控制字符集。顾名思义,它们在计算机中起着不同的控制作用,如换行、分页、报警等。比如第7号码为BEL,它控制机器内的喇叭发一嘟声,表示报警等。各码功能详见表1.2。控制字符是非显示和非打印字符,即一般情况下不能显示和打印出这些功能码。

表 1.2 ASCII 码控制字符集

DEC	HEX	CHA	缩写	含 义	输 入	DEC	HEX	CHA	缩写	含 义	输 入
000	00	<null>	NUL	空白	Ctrl - @	016	10	►	DLE	数据通信换码	Ctrl - P
001	01	☺	SOH	标题开始	Ctrl - A	017	11	◄	DC1	设备控制1(X-ON)	Ctrl - Q
002	02	●	STX	正文开始	Ctrl - B	018	12	↓	DC2	设备控制2(TAPE)	Ctrl - R
003	03	♥	ETX	正文结束	Ctrl - C	019	13	!!	DC3	设备控制3(X-OFF)	Ctrl - S
004	04	◆	EOT	传送结束	Ctrl - D	020	14	¶	DC4	设备控制4(TAPE)	Ctrl - T
005	05	♣	ENQ	询问	Ctrl - E	021	15	§	NAK	否定	Ctrl - U
006	06	♠	ACK	应答	Ctrl - F	022	16	—	SYN	同步	Ctrl - V
007	07	•	BEL	警铃	Ctrl - G	023	17	⌄	ETB	信息组传送结束	Ctrl - W
008	08	■	BS	退格(Backspace)	Ctrl - H	024	18	↑	CAN	撤消	Ctrl - X
009	09	○	HT	横向制表符(Tab)	Ctrl - I	025	19	↓	EM	媒体用毕	Ctrl - Y
010	0A	▣	LF	换行	Ctrl - J	026	1A	→	SUB	置码	Ctrl - Z
011	0B	♂	VT	纵向制表符	Ctrl - K	027	1B	←	ESC	换码	Esc
012	0C	♀	FF	换页	Ctrl - L	028	1C	└	FS	文件隔离符	Ctrl - \
013	0D	尸	CR	回车(Return)	Ctrl - M	029	1D	↔	GS	组分分隔符	Ctrl -]
014	0E	♪	SD	移出	Ctrl - N	030	1E	▲	RS	记录分隔符	Ctrl - 6
015	0F	※	SI	移入	Ctrl - O	031	1F	▼	US	单元隔离符	Ctrl - -

编码 00100000~01111111B(十进制码 032~127D,十六进制码 20~7FH)共 96 个,是标准字符集。包括大小写字母、标点符号、运算符号、数字等。从表 1.3 可以看出,数字 0~9 用 00110000~00111001B(48~57D、30~39H)的 10 个连续代码表示的;26 个大写字母 A~Z,是用 01000001~01011010B(65~90D、41~5AH)的 26 个连续代码表示的;26 个小写字母在大写字母的后面。标准字符集是可显示和打印字符,全部由标准字符集组成的文件属于文本文件,可以方便的显示和打印。但第 127 号码 Del(7FH)除外,它属于控制码。