

高等院校应用型本科“十三五”规划教材·基础课类

计算机应用基础

JISUANJI YINGYONG JICHU

► 主编 杨志峰 汪海 高望



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

高等院校应用型本科“十三五”规划教材·基础课类

计算机应用基础

JISUANJI YINGYONG JICHU

► 主 编 杨志峰 汪 海 高 望
► 副主编 李雅琴 何万峰 孔乐迪 潘 玥



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/杨志峰,汪海,高望主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014. 12
ISBN 978-7-5609-9831-2

I. ①计… II. ①杨… ②汪… ③高… 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(2014)第 301124 号

计算机应用基础

杨志峰 汪 海 高 望 主编

策划编辑:曾 光

责任编辑:张 琼

封面设计:龙文装帧

责任校对:刘 竣

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15.75

字 数:378 千字

版 次:2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:35.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

进入 21 世纪,随着信息技术的飞速发展,计算机应用已经渗透到社会经济发展的各个领域,科技的进步和技术创新对计算机应用的依赖性越来越强。时代的发展对大学生的计算机应用能力提出了更高的要求 and 标准,强化计算机应用能力的培养已成为各高等院校的共识。高等院校的计算机教育,特别是广大非计算机专业的计算机应用基础教育,在很大程度上决定着未来社会人们应用计算机的水平和掌握信息化技术的程度。高等院校的计算机基础教育应该以培养学生的计算机素质和计算机应用能力为目标,把体现计算机发展、具有时代特征的内容反映到课程教学中来,让学生掌握计算机的新知识和新技术,培养学生利用计算机解决实际问题的能力。

本教材的编写就是基于以上指导思想,全书从“应用”的角度出发,在注重读者的计算机应用技能的培养的同时,兼顾对计算机基本理论和基础知识的介绍。全书主要包括计算机基础知识、Windows 操作系统、Office 办公软件和计算机网络应用基础四个部分的内容。通过本书的学习,读者能够熟悉计算机的发展历史,了解计算机的组成和软、硬件的相关知识,熟练掌握视窗操作系统的安装、备份和还原,了解计算机网络的组成和互联网的使用;能够熟练使用 Word 2003 进行文档的编写与排版,熟练使用 Excel 2003 进行电子表格的制作,熟练使用 PowerPoint 2003 制作演示文稿。理论与实践相结合,同时穿插各种应用实例,培养读者的计算机应用能力。

本书在编写的过程中,力求语言简洁规范、概念清楚、内容通俗易懂。本书适合作为各类高等院校和成人教育各专业的计算机应用基础教材,也适合企、事业单位有关人员及计算机爱好者学习参考。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,我们衷心地希望得到广大读者及专家的批评指正。

编 者

2014 年 12 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识 /1

- 1.1 计算机概述 /1
- 1.2 数据在计算机内的表示 /5
- 1.3 微型计算机硬件基础 /11
- 1.4 计算机软件的概念 /51
- 1.5 计算机病毒 /59

第 2 章 Windows XP 操作系统 /67

- 2.1 操作系统概述 /67
- 2.2 Windows XP 的使用 /73
- 2.3 文件组织与管理 /86
- 2.4 控制面板设置 /98
- 2.5 环境设置与系统维护 /115
- 2.6 磁盘管理 /130

第 3 章 文字处理软件 Word /133

- 3.1 Word 的启动与退出 /133
- 3.2 Word 2003 窗口的组成 /135
- 3.3 创建和保存文档 /137
- 3.4 文档编辑 /142
- 3.5 表格的创建与编辑 /144
- 3.6 图文混排 /154
- 3.7 常用的编排技巧 /161

第 4 章 电子表格软件 Excel /171

- 4.1 Excel 2003 的启动和退出 /171
- 4.2 Excel 2003 的工作环境 /172
- 4.3 工作簿的操作 /174
- 4.4 工作窗口的操作 /176
- 4.5 创建图表 /181
- 4.6 页面设置 /181
- 4.7 打印及打印预览 /182

4.8 Excel 公式与函数 /184

4.9 Excel 数据管理 /191

第 5 章 演示文稿软件 PowerPoint /197

5.1 启动与退出 PowerPoint /197

5.2 建立演示文稿 /199

5.3 演示文稿中的文字编辑 /202

5.4 演示文稿中的图表应用 /204

5.5 多媒体剪辑的应用 /205

5.6 演示文稿的设置 /207

5.7 演示文稿的播放 /210

第 6 章 计算机网络应用基础 /212

6.1 计算机网络基础 /212

6.2 接入 Internet 网络 /227

6.3 Internet 应用 /230

6.4 信息系统安全 /236

参考文献 /244

目 录

第 1 章 计算机基础知识 章 1 页

1.1 计算机系统的组成 1.1

1.2 计算机系统的层次结构 1.2

1.3 计算机系统的组成 1.3

1.4 计算机系统的组成 1.4

1.5 计算机系统的组成 1.5

1.6 计算机系统的组成 1.6

1.7 计算机系统的组成 1.7

第 2 章 Windows XP 操作系统 章 2 页

2.1 Windows XP 的组成 2.1

2.2 Windows XP 的组成 2.2

2.3 Windows XP 的组成 2.3

2.4 Windows XP 的组成 2.4

2.5 Windows XP 的组成 2.5

2.6 Windows XP 的组成 2.6

2.7 Windows XP 的组成 2.7

第 3 章 Word 2003 文字处理 章 3 页

3.1 Word 2003 的组成 3.1

3.2 Word 2003 的组成 3.2

3.3 Word 2003 的组成 3.3

3.4 Word 2003 的组成 3.4

3.5 Word 2003 的组成 3.5

3.6 Word 2003 的组成 3.6

3.7 Word 2003 的组成 3.7

第 4 章 Excel 2003 表格处理 章 4 页

4.1 Excel 2003 的组成 4.1

4.2 Excel 2003 的组成 4.2

4.3 Excel 2003 的组成 4.3

4.4 Excel 2003 的组成 4.4

4.5 Excel 2003 的组成 4.5

4.6 Excel 2003 的组成 4.6

4.7 Excel 2003 的组成 4.7

第1章

计算机基础知识

计算机是一种神奇的发明,从对人类生活的改变的广泛性和深刻性来说,基本上没有其他发明能与之相媲美了。在20世纪四五十年代,人们认为用自动取款机是荒谬的,因为最小的计算机也有一间房子那么大。而我们看看现在,计算机无处不在,人类的生活已经离不开计算机。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展历程

第二次世界大战结束后,美国军方开始大力发展新式武器。在新式武器的研制中,弹道问题的研究要经过许多复杂的计算过程。这时,依靠以前的计算工具已远远不能满足要求,急需一种能够自动、快速完成计算过程的机器。基于这种背景,1946年美国的宾夕法尼亚大学莫奇利(J. W. Mauchly)和埃克特(J. P. Eckert)主持研制了世界上第一台电子计算机ENIAC,其名字的意思是“电子数值积分和计算机”。ENIAC用了18 000多个电子管,占地170 m²,总重量为30 t,每秒钟可做5 000次加法运算。

ENIAC实现了程序控制并采用电子线路来完成运算和存储信息。但是,ENIAC所谓的程序控制其实是对线路的连接方式进行改变,以达到控制的目的,所以经常是为了计算一个题目,需要花费很长的时间(数小时或者几天)才能完成线路的连接,而实际计算的过程却很短,只需几秒钟或数分钟就完成了,因此计算机还有巨大的潜能可供挖掘。

1. 第一代计算机(1946年至20世纪50年代末,电子管计算机时代)

从硬件方面来看,第一代计算机基本上都采用了电子管作为计算机的基本元器件,普遍体积庞大、笨重、耗电量大、可靠性差、计算速度慢、维护困难;从软件方面来看,第一代计算机主要都是采用机器语言来进行程序编辑的(20世纪50年代中期开始逐渐使用汇编语言)。这一代计算机主要服务于军事和科学研究,其中具有代表意义的机器有ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC等,我国的典型机种有“103”“104”等。

2. 第二代计算机(1958年至1964年,晶体管计算机时代)

第二代计算机的电子元器件使用的是半导体晶体管,技术的革新使计算速度和可靠性都有了大幅度提高。汇编语言已经普及,在此基础上,逐渐开始使用计算机高级语言(如FORTRAN语言、COBOL语言等)。随着计算机成本的降低,计算机的应用范围开始

扩大,由军事、科学领域扩展到数据和事务处理。在这一时期,具有代表意义的机器有 IBM 7000 系列计算机等。

3. 第三代计算机(1964 年至 1972 年,集成电路计算机时代)

在这一时期,计算机开始逐渐普及,主要采用的是集成电路。由于电子器件的微小化使得计算机体积变小,运算速度变快,价格却更加便宜;在存储容量和存取速度上也有了大幅度的提高,增加了系统的处理能力;系统软件也有了巨大的发展,出现了分时操作系统;在程序设计上采用了结构化的程序设计,简化了软件的开发。在这一时期,具有代表意义的机器有国外的 IBM-360,我国的“655”“709”等。

4. 第四代计算机(1972 年至今,大规模、超大规模集成电路计算机时代)

第四代计算机使用大规模、超大规模集成电路的电子元器件。在软件方面,操作系统、数据库系统得到飞速发展,软件行业发展成为现代新兴的热门行业。这一代计算机使用了大规模、超大规模集成电路,使得微型计算机异军突起,遍及全球。计算机开始普及,应用领域扩大到了社会的每一个角落。这一代计算机体积越来越小,功能越来越好,造价越来越低,使计算机应用走进了人类的生活之中。典型机种有国外的 IBM-307,我国的“银河”“152”等。

1.1.2 计算机的发展趋势

计算机应用的广泛和深入,又向计算机技术本身提出了更高的要求。当前,计算机的发展表现为四种趋向:巨型化、微型化、网络化和智能化。

1. 巨型化

巨型化是指发展高速度、大存储量和强功能的巨型计算机。这是诸如天文、气象、地质、核反应堆等尖端科学的需要,也是记忆巨量的知识信息,以及使计算机具有类似人脑的学习和复杂推理的功能所必需的。巨型机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平。

2. 微型化

微型化就是进一步提高集成度,利用高性能的超大规模集成电路研制质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整机更加小巧的微型计算机。

3. 网络化

网络化就是把各自独立的计算机用通信线路连接起来,形成各计算机用户之间可以相互通信并能使用公共资源的网络系统。网络化能够充分利用计算机的宝贵资源并扩大计算机的使用范围,为用户提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服

4. 智能化

智能化就是计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力。智能计算机具有解决问题和逻辑推理的功能,具有知识处理和知识库管理的功能等。人与计算机的联系是通过智能接口,用文字、声音、图像等与计算机进行自然对话的。目前,已研制出各种“机器人”,有的能代替人劳动,有的能与人对棋等。智能化使计算机突破了“计算”这一初级的含义,从本质上扩充了计算机的能力,可以越来越多地代替人类脑力劳动。

1.1.3 计算机的分类

计算机发展至今,已经琳琅满目、种类繁多。计算机分类的标准不是一成不变的,只能针对某一时期进行分类。

人们通常用“分代”来表示计算机在历史中的发展状况,而用“分类”来表示计算机在某一代的地域上的发展、分布及使用情况。在我国,以前通常将计算机分成巨、大、中、小、微五类。目前国内外多数书刊基本采用国际通用的分类方法,这是根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)1989年所提出的标准进行划分的,即把计算机分成巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机等六大类。

1. 巨型机

巨型机也称为超级计算机,具有强大的运算与处理数据的能力,主要特点表现为速度快和容量大,配有多种丰富的外围设备及完善的软件支持。

巨型机就是一个巨大的计算机的系统,它担负起国家重要的科学研究、国防开发以及国民经济方面的大型计算课题和数据处理等相关工作。例如,使用巨型机进行大范围天气预报,处理卫星照片,原子核物质的探索,洲际导弹、宇宙飞船等的研发。就目前来说,巨型机的研发水平、生产及其应用领域的程度和深度,已成为衡量一个国家经济实力及科技水平的重要标志。

2. 小巨型机

小巨型机也称为小型超级计算机或桌上型超级计算机,是20世纪80年代出现的新机种。其在技术原理上采用多个高性能的微处理器组成并行多处理器系统,使巨型机小型化。

3. 大型主机

大型主机又被称作大型计算机,在国内通常被称为大、中型机。其特点是大型、通用,内存可达1 GB以上,具有强大的信息处理能力。大型主机主要被银行、大型公司、高校和科研单位选用。在网络化的现在,大型主机发展的空间还是很大的。

4. 小型机

小型机结构简单,可靠性高,相比较而言成本较低,使用者不需要经过长期培训即可进行维护和使用,较适合广大中、小用户选用。

5. 工作站

工作站是性能介于个人计算机和小型机之间的一种高档微型计算机。其由于运算速度快,用于独特的领域,如图像处理、计算机辅助设计等方面。工作站与网络系统中的“工作站”,在用词上相同,但是含义不同。网络系统中的“工作站”泛指联网用户的结点,以区别于网络服务器。

6. 个人计算机

个人计算机也就是我们通常说的电脑,一般称呼就是PC机。它始现于20世纪70年代中期,其以设计先进、性能优良、软件品种丰富、功能齐全、价格便宜等优势获得广大用户的认可,从而快速地推动了计算机的普及应用。到目前为止,PC机已经成为生活中的一件日常家电用品了,除了台式的,还有一体机、笔记本、平板型、手表型等。

1.1.4 计算机的应用

1. 计算机的主要特点

计算机主要有以下几个方面的特点。

1) 运算速度快

计算机的 CPU 采用超大规模集成电路,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加快。

2) 存储容量大

存储器不但能够存储大量的信息,而且能够快速准确地写入或读出这些信息。计算机的应用使得从浩如烟海的文献、资料、数据中查找信息并且处理这些信息成为容易的事情。例如,一台普通 PC 机就可以把一个大型图书馆内的所有文献资料保存起来,并且能够实现快速查找。

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。计算机被称为“电脑”,便是源于这一特点。

4) 高度自动化

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处理程序输入计算机,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。

2. 计算机的应用

正是由于具备这些优点,计算机的应用才十分广泛。计算机的应用根据工作方式的不同大致可以分为以下几个方面。

1) 数值计算

在科学研究和工程设计中,存在着大量烦琐、复杂的数值计算问题,穷尽几代人的精力也无法得到最终的结果,因此人们发明了计算机。数值计算是计算机的第一个应用领域,高速度、高精度地解算复杂的数学问题正是电子计算机的专长,时至今日,它仍然是计算机应用的一个重要领域。

2) 数据处理

数据处理又叫作非数值计算,就是利用计算机来加工、管理和操作各种形式的数据资料。与数值计算不同的是,数据处理着眼于对大量的数据进行综合和分析处理,一般不涉及复杂的数学问题,只是要求处理的数据量极大而且经常要求在短时间内处理完毕。例如,企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。

近年来出现的管理信息系统(MIS)、制造资源规划软件(MRP)、电子信息交换系统(EDI)等,都属于数据处理领域。

3) 实时控制

实时控制也叫作过程控制,就是用计算机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。实时控制不仅可以提高生产自动化水平,同时也能提高产品的质量、降低成本、减轻劳动强度、提高生产效率。例如,仪器仪表引进计算机技术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。实时控制广泛应用于化工、电子、钢铁、石油、火箭和航天等领域。

4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)和计算机辅助教学(CAI)等。

计算机辅助设计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。目前,这种技术已广泛地应用于机械、船舶、飞机和大规模集成电路版图等方面的设计。利用CAD技术可以提高设计质量,缩短设计周期,提高设计自动化水平。例如,计算机辅助制图系统提供了一些最基本的作图元素和命令,在这个基础上可以开发出适合不同部门应用的图库。

计算机辅助制造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,大大改善制造人员的工作条件。

计算机辅助测试是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

计算机辅助教学是指利用计算机帮助教师讲授和帮助学生学习的自动化系统,使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

5) 模式识别与智能系统

模式识别与智能系统是一种计算机在模拟人的智能方面的应用。例如,根据频谱分析的原理,利用计算机对人的声音进行分解、合成,使机器能辨识各种语音,或合成并发出类似人的声音。又如,利用计算机来识别各类图像,甚至人的指纹等。

综上所述,计算机可以自动高效地处理输入的各类信息,如数值、文字、图像、语音等,然后输出结果。

早期的计算机由于受自身性能等各方面条件的限制,其应用领域比较单一,主要集中在数值计算方面。随着业务需求和计算机技术的进步,计算机已经渗透到社会的各个领域,并且朝着综合性应用的方向发展。例如,一个大型企业的信息管理系统,可以包括多个子系统,如销售管理系统、生产管理系统、财务管理系统、人事管理系统、工程设计系统等,有些子系统主要是用来进行数据处理的,有些主要是用来进行自动控制的,有些既有复杂的数值计算功能,又有强大的数据处理能力。

1.2 数据在计算机内的表示

二进制是一种非常古老的进位制,在现代被用于电子计算机中,旧貌换新颜,所以身价倍增。在现实生活和计数器中,如果表示数的“器件”只有两种状态,如电灯的“亮”与“灭”,开关的“开”与“关”。一种状态表示数码0,另一种状态表示数码1,1加1应该等于2,因为没有数码2,只能向上一个数位进一,就是采用“满二进一”的原则,这和十进制采用“满十进一”的原则完全相同。

在计算机内部,所有的数据都是以二进制表示的。二进制数据应该是最简单的数字系统了,二进制中只有两个数字符号——0和1。“bit”这个词被创造出来表示“binary

digit”(二进制数字),它常被译为“比特”。当然,bit 有其通常的意义:“一小部分,程度很低或数量很少”。这个意义用来表示比特是非常精确的,因为 1 比特——一个二进制位,确实确实是一个非常小的量。

那么,为什么如此简单的二进制系统能够表示出客观世界中那么丰富多彩的信息呢?这就需要对信息进行各种方式的编码。

让我们先从一个例子讲起。1775 年 4 月 18 日,美国革命前夕,麻省的民兵正计划抵抗英军的进攻,派出的侦察员需要将英军的进攻路线传回。作为信号,侦察员会在教堂的塔上点一个或两个灯笼。一个灯笼意味着英军从陆地进攻,两个灯笼意味着英军从海上进攻。但如果一部分英军从陆地进攻,而另一部分英军从海上进攻的话,是否要使用第三只灯笼呢?聪明的侦察员很快就找到了好的办法。每一个灯笼都代表一个比特,点亮的灯笼表示比特值为 1,未点亮的灯笼表示比特值为 0,因此一个灯笼就能表示出两种不同的状态,两个灯笼就可以表示出如下四种状态:

00=英军不进攻

01=英军从海上进攻

10=英军从陆地进攻

11=英军一部分从海上进攻,另一部分从陆地进攻

这里最本质的概念是信息可能代表两种或多种可能性的一种。例如,当你和别人谈话时,说的每个字都是字典中所有字中的一个。如果给字典中所有的字从 1 开始编号,我们就可能精确地使用数字进行交谈,而不使用单词。(当然,对话的两个人都需要一本已经给每个字编过号的字典以及足够的耐心。)换句话说,任何可以转换成两种或多种可能的信息都可以用比特来表示。使用比特来表示信息的一个额外好处是我们清楚地知道我们解释了所有的可能性。只要谈到比特,通常是指特定数目的比特位。拥有的比特位数越多,可以传递的不同可能性就越多。只要比特的位数足够多,就可以代表单词、图片、声音、数字等多种信息形式。最基本的原则是:比特是数字,当用比特表示信息时,只要将可能情况的数目数清楚就可以了,这样就决定了需要多少个比特位,从而使得各种可能的情况都能分配到一个编号。

在计算机科学中,信息表示(编码)的原则就是用到的数据要尽量少,如果信息能有效地进行表示,就能把它们存储在一个较小的空间内,并实现快速传输。

1.2.1 计数制的基本概念

按进位的原则进行计数的方法称为进位计数制。

在采用进位计数的数字系统中,如果用 r 个基本符号(例如 $0, 1, 2, \dots, r-1$)表示数值,则称其为基 r 数制, r 称为该数制的基。如日常生活中常用的十进制数,就是 $r=10$,即基本符号为 $0, 1, 2, \dots, 9$ 。如取 $r=2$,即基本符号为 $0, 1$,则为二进制数。

对于不同的数制,它们有如下共同特点。

(1)每一种数制都有固定的符号集:如十进制数制,其符号有 10 个,即 $0, 1, 2, \dots, 9$;二进制数制,其符号有两个,即 0 和 1。

(2)都用位置表示法:处于不同位置的数符所代表的值不同,与所在位置的权值有关。

例如:十进制可表示为:

$5555.555=5\times10^3+5\times10^2+5\times10+5\times10^0+5\times10^{-1}+5\times10^{-2}+5\times10^{-3}$

可以看出,各种进位计数制中的权的值恰好是基数的某次幂。因此,对任何一种进位计数制表示的数都可以写出按其权展开的多项式之和,任意一个 r 进制数 N 可表示为:

$$N=d_{m-1}r^{m-1}+d_{m-2}r^{m-2}+\cdots+d_1r+d_0r^0+d_{-1}r^{-1}+d_{-2}r^{-2}+\cdots+d_{k-1}r^{k-1}+d_kr^k$$

式中: $d_i(i=m-1,m-2,\cdots,1,0,\cdots,k-1,k)$ 为该数制采用的基本数符; $r^i(i=m-1,m-2,\cdots,1,0,\cdots,k-1,k)$ 是位权(权); r 是基数,表示不同的进制数; m 为整数部分的位数; k 为小数部分的位数。

在十进位计数制中,是根据“逢十进一”的原则进行计数的。一般,在基数为 r 的进位计数制中,是根据“逢 r 进一”的原则进行计数的。

在计算机中,常用的是二进制、八进制和十六进制,如表 1-1 所示。其中,二进制用得最为广泛。

表 1-1 计算机中常用的几种进制数的表示

进位制	二进制	八进制	十进制	十六进制
规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
符号	0,1	0,1,...,7	0,1,...,9	0,1,...,9,A,...,F
位权	2^i	8^i	10^i	16^i
表示形式	B	O	D	H

1. 十进制数

十进制数的主要特点是:

- 有十个数码,即 0~9;
- 进位方式为逢十进一,或者说其基数是 10。

例如,有一个数为 394.01,每位上的数码都表示不同的含义:个位上的 4 表示 $4\times1=4\times10^0$,十位上的 9 表示 $9\times10=9\times10^1$,百位上的 3 表示 $3\times100=3\times10^2$,小数位上的 0 和 1 分别表示 0×10^{-1} 和 1×10^{-2} ,因此,该数可以写成:

$$394.01=3\times10^2+9\times10^1+4\times10^0+0\times10^{-1}+1\times10^{-2}$$

2. 二进制数

二进制数的主要特点为:

- 有两个数码,即 0 和 1;
- 进位方式为逢二进一,基数是 2,数位 k 上的权是 2^k 。

例如,下面是两个二进制数:

$$\begin{aligned}(1101)_2 &= 1\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0 \\ &= 8+4+0+1 \\ &= 13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(1011.11)_2 &= 1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0+1\times2^{-1}+1\times2^{-2} \\ &= 8+2+1+0.5+0.25 \\ &= 11.75\end{aligned}$$

在书写时,为了区分不同的进制数,通常用加下标的方法表示,如 $(11011)_2$ 、 $(101.1)_2$ 、 $(13.73)_{10}$ 等。如果不使用下标,通常指该数是十进制的。

3. 八进制数

八进制数的主要特点为:

- 有八个数码,即 $0\sim 7$;
- 进位方式为逢八进一,基数是8,数位 k 上的权是 8^k 。

例如,把八进制数4321按位权展开。

$$(4321)_8 = 4 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 1 \times 8^0$$

4. 十六进制数

十六进制数的主要特点为:

- 有十六个数码,即 $0\sim 9$ 及A、B、C、D、E、F;
- 进位方式为逢十六进一,基数是16,数位 k 上的权是 16^k 。

例如,把八进制数4321按位权展开。

$$(A4321)_{16} = A \times 16^4 + 4 \times 16^3 + 3 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 1 \times 16^0$$

1.2.2 二-十进制转换

在计算机中,为了适应人们的习惯,常采用十进制数方式对数值进行输入和输出。这样在计算机中就要将十进制数转换为二进制数,即用0和1的不同组合来表示十进制数。将十进制数转换为二进制数的方法很多,但是不管采用哪种方法编码,统称为二-十进制编码,即BCD码。

1. 二进制数转换成十进制数

由二进制数转换成十进制数的基本做法是,把二进制数首先写成加权系数展开式,然后按十进制加法规则求和。这种做法称为按权相加法。

例:

$$\begin{aligned}(1011.01)_2 &= (1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2})_{10} \\ &= (8 + 0 + 2 + 1 + 0 + 0.25)_{10} \\ &= (11.25)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换为二进制数时,由于整数和小数的转换方法不同,所以先将十进制数的整数部分和小数部分分别转换后,再加以合并。

1) 十进制整数转换为二进制整数

十进制整数转换为二进制整数采用“除2取余,逆序排列”法。具体做法是:用2去除十进制整数,可以得到一个商和余数;再用2去除商,又会得到一个商和余数,如此进行,直到商为零为止,然后把先得到的余数作为二进制数的低位有效位,后得到的余数作为二进制数的高位有效位,依次排列起来。

$$\text{例: } (89)_{10} = (1011001)_2$$

2|89
2|44.....1
2|22.....0
2|11.....0
2|5.....1
2|2.....1
2|1.....0
0.....1

2)十进制小数转换为二进制小数

十进制小数转换成二进制小数采用“乘 2 取整,顺序排列”法。具体做法是:用 2 乘十进制小数,可以得到积,将积的整数部分取出,再用 2 乘余下的小数部分,又得到一个积,再将积的整数部分取出,如此进行,直到积中的小数部分为零,或者达到所要求的精度为止;然后把取出的整数部分按顺序排列起来,先取的整数作为二进制小数的高位有效位,后取的整数作为低位有效位。

例:(0.625)₁₀=(0.101)₂

0.625
× 2

1.25.....1
× 2

0.5.....0
× 2

1.0.....1

在二-十进制编码中最常用的一种是 8421 编码。它采用 4 位二进制编码表示 1 位十进制数,其中 4 位二进制数中由高位到低位的每一位权值分别是 2³、2²、2¹、2⁰,即 8、4、2、1。BCD 码在形式上是 0 和 1 组成的二进制形式,而实际上它表示的是十进制数,只不过是每位十进制数用 4 位二进制编码表示,运算规则和数制都是十进制。

例如,十进制数字 2、3、4、5 的 8421 编码如表 1-2 所示。

表 1-2 8421 编码举例

十进制数字	二-十进制编码(8421 编码)	位 权
2	0010	2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰
3	0011	2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰
4	0100	2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰
5	0101	2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰

例如,(0111 1000 0110 0100.0101 1001)_{BCD}它所对应的十进制数是 7864.59。

BCD 码比较直观,只要熟悉了 BCD 的十位编码,可以很容易地实现十进制与 BCD 码之间的转换。BCD 码与二进制之间的转换不是直接进行的,要通过十进制实现转换,即

BCD 码先转换成十进制,然后再转换成二进制;反之亦然。

1.2.3 字符编码

微机和小型计算机中普遍采用 ASCII 码(American standard code for information interchange,美国信息交换标准代码)表示字符数据,该编码被 ISO(国际化标准组织)采纳,作为国际上通用的信息交换代码。

ASCII 码由 7 位二进制数组成,由于 $2^7=128$,所以能够表示 128 个字符数据。参照表 1-3 所示的 ASCII 编码表,我们可以看出 ASCII 码具有以下特点。

(1)表 1-3 中前 32 个字符和最后一个字符为控制字符,在通信中起控制作用。

(2)10 个数字字符和 26 个英文字母由小到大排列,且数字在前,大写字母次之,小写字母在最后,这一特点可用于字符数据的大小比较。

(3)数字 0~9 由小到大排列,ASCII 码分别为 48~57,ASCII 码与数值恰好相差 48。

(4)在英文字母中,A 的 ASCII 码值为 65,a 的 ASCII 码值为 97,且由小到大依次排列。因此,只要知道了 A 和 a 的 ASCII 码,也就知道了其他字母的 ASCII 码。

表 1-3 ASCII 编码表

ASCII 码	控制符号	ASCII 码	字符符号	ASCII 码	字符符号	ASCII 码	字符符号
0	NUL(空白)	32	空格	64	@	96	`
1	SOH(序始)	33	!	65	A	97	a
2	STX(文始)	34	“	66	B	98	b
3	ETX(文终)	35	#	67	C	99	c
4	EOT(送毕)	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ(询问)	37	%	69	E	101	e
6	ACK(应答)	38	&	70	F	102	f
7	BEL(告警)	39	‘	71	G	103	g
8	BS(退格)	40	(	72	H	104	h
9	HT(横表)	41	)	73	I	105	i
10	LF(换行)	42	*	74	J	106	j
11	VT(纵表)	43	+	75	K	107	k
12	FF(换页)	44	•	76	L	108	l
13	CR(回车)	45	-	77	M	109	m
14	SO(移出)	46	.	78	N	110	n
15	SI(移入)	47	/	79	O	111	o
16	DLE(转义)	48	0	80	P	112	p
17	DC1(设控 1)	49	1	81	Q	113	q
18	DC2(设控 2)	50	2	82	R	114	r

续表

ASCII 码	控制符号	ASCII 码	字符符号	ASCII 码	字符符号	ASCII 码	字符符号
19	DC3(设控 3)	51	3	83	S	115	s
20	DC4(设控 4)	52	4	84	T	116	t
21	NAK(否认)	53	5	85	U	117	u
22	SYN(同步)	54	6	86	V	118	v
23	ETB(组终)	55	7	87	W	119	w
24	CAN(作废)	56	8	88	X	120	x
25	EM(纸尽)	57	9	89	Y	121	y
26	SUB(取代)	58	=	90	Z	122	z
27	ESC(换码)	59	=	91	[	123	{
28	FS(卷隙)	60	<	92	\	124	
29	GS(勘隙)	61	=	93	]	125	}
30	RS(录隙)	62	>	94	`	126	~
31	US(元隙)	63	?	95	_	127	(除)

ASCII 编码表中用单词缩写表示的字符一般是控制符,其他是图示符,如 A、* 等。将该表中的左、上两栏中的二进制串合二为一,就得到对应位置字符的 ASCII 码值。例如,字符 A 的 ASCII 码为 1000001,十进制值为 65。

尽管只用七个二进制位就可以对 ASCII 编码表中的全部字符进行编码,但为了方便,在计算机中,一个 ASCII 码占用一个字节(八个二进制位)存储,多余的一位用作奇偶校验。

1.2.4 汉字编码

英文为拼音文字,构成全部字符集的字符个数只有 128 个,因此采用 7 位编码。汉字是非拼音文字,数目众多。1981 年,我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集·基本集》(GB 2312—1980),这是汉字交换码的国家标准,故称“国标码”。该字符集收录了 6 763 个汉字和 687 个其他字母和符号,共 7 000 多个字符。

根据一字一码的原则,国标码规定,每个字符由一个两字节代码组成,每个字节的最高位为 0,其余 7 位用于组成各种不同的码值,共有 $128 \times 128 = 16\,384$ 个,汉字编码只使用了其中的一部分。

1.3 微型计算机硬件基础

个人计算机(personal computer, PC)硬件系统是由主机板(包括 CPU、主存储器 RAM、CPU 外围芯片组、总线插槽),外设接口卡,外部设备(如硬盘、显示器、键盘、鼠标)