



21世纪高职高专教育规划教材

计算机应用基础

□ 主编 徐清泉 王志强



电子科技大学出版社

21 世纪高职高专教育规划教材

计算机应用基础

主 编 徐清泉 王志强
副主编 熊政力 王建芳

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/徐清泉,王志强主编. —成都:电子科技大学出版社,2009.7

21 世纪高职高专教育规划教材

ISBN 978-7-5647-0216-8

I. 计… II. ①徐…②王… 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(2009)第 118304 号

21 世纪高职高专教育规划教材

计算机应用基础

主 编 徐清泉 王志强

副主编 熊政力 王建芳

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 罗 雅

责任编辑: 罗 雅

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 北京广达印刷有限公司

成品尺寸: 185 mm×260 mm **印张** 19 **字数** 498 千字

版 次: 2009 年 7 月第一版

印 次: 2009 年 7 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0216-8

定 价: 29.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话:028-83202463;本社邮购电话:028-83208003。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

前 言

随着信息技术的飞速发展,计算机的应用越来越广泛,掌握现代信息技术的基础知识和具备熟练计算机操作技能已成为现代社会对人才培养的基本要求。在高等职业教育中,加强计算机基础教育已成为文化素质教育与职业技能培养的重要组成部分。同时,教育部规定,计算机应用基础是高等教育非计算机专业各类学生的必修课程。为推动高等职业院校计算机基础课程的教学改革,使计算机基础课程教学再上一个新台阶,根据当前计算机基础教育发展趋势及该课程的教学特点,并适应高职高专院校非计算机专业学生用书的需要,我们组织编写了这部《计算机应用基础》教材。

本书具有如下特点:一是强调培养学生的创新能力和实践能力,突出动手能力和自学能力的培养,使读者了解和掌握计算机的基本原理和基础知识,为进一步学习和工作打下坚实的基础;二是强调以学习方法为导向,在深入理解和掌握人机对话方法和技巧的基础上,能够追踪计算机技术的最新发展,进而迅速加以运用;三是内容组织方式非常新颖,书中绝大多数附图均经过处理,在保持内容完整性的基础上进一步加以整合,信息量极大,尤其是能给读者以相关知识点的全貌。

参与本书编写的教师,均为多年从事高等职业院校计算机基础课教学的专业教师。本书编写力求做到内容丰富,结构清晰,理论联系实际,深入浅出,并配有相应的实验,强化了学生的动手能力,以更好地培养学生的技能。书中例题分析透彻,便于学生举一反三,触类旁通。书中配合具体实例,在练中学,在学中练,增强学生学习兴趣,加强教学效果。各章开头列出了本章考核要点,各个章节相互独立,既便于组织教学,又方便学生自学。

全书共分8章,涵盖的知识点包括:计算机基础知识、Windows操作系统、Word文字处理、Excel电子表格、PowerPoint演示文稿、计算机网络基础与Internet应用、信息安全与网络道德、全国计算机等级考试与上机考试指导等。各章后附有典型练习题、上机操作实验,以利于学生进一步复习和掌握基本知识和技能。

建议本教材教学理论讲授38学时,实训34学时。

参加本书编写的人员有:徐清泉(第4、7章)、王志强(第2、5章)、熊政力(第3、8章)、王建芳(第1、6章)。王志强老师同时承担本书的整体结构设计,徐清泉老师同时负责全书统稿工作,姜周教授对本书进行了审稿,赵红宁老师参加了本书习题编写及承担大量的上机实验测试工作。

本书在编写过程中,还得到兰州外语职业学院、甘肃交通职业技术学院等单位领导和老师的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见,以便不断修订完善。

编 者

2009年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.2 计算机中信息的表示	(5)
1.3 计算机系统的组成.....	(11)
1.4 微型计算机的硬件系统.....	(16)
1.5 指令和程序设计语言.....	(24)
1.6 多媒体计算机技术简介.....	(26)
习 题	(28)
第 2 章 Windows XP 操作系统	(31)
2.1 Windows XP 操作系统	(31)
2.2 Windows XP 的基本概念和基本操作	(34)
2.3 Windows XP 的资源管理系统	(39)
2.4 管理与设置.....	(50)
2.5 汉字输入法介绍.....	(57)
2.6 附件程序的使用.....	(61)
习 题	(64)
第 3 章 Word 2003 文字处理软件	(69)
3.1 Word 的基本知识	(69)
3.2 文字编辑.....	(75)
3.3 文字段落排版.....	(85)
3.4 页面设置.....	(95)
3.5 图文混排	(103)
3.6 Word 表格的制作	(112)
习 题.....	(121)
第 4 章 Excel 2003 电子表格的使用	(129)
4.1 Excel 的基本知识	(129)
4.2 Excel 的基本操作	(132)
4.3 Excel 公式与函数的使用	(150)
4.4 Excel 图表的使用	(160)
4.5 Excel 工作表的数据库操作	(174)
4.6 Excel 工作表的打印	(183)
习 题.....	(190)
第 5 章 PowerPoint 2003 电子演示文稿的使用	(196)
5.1 PowerPoint 的基本操作	(196)

5.2	演示文稿的制作	(201)
5.3	制作幻灯片的基本操作	(206)
5.4	幻灯片外观的设置	(216)
5.5	演示文稿的播放与打印	(221)
	习 题	(227)
第 6 章	计算机网络基础和 Internet 应用	(232)
6.1	计算机网络基础	(232)
6.2	互联网初步	(237)
6.3	互联网的简单应用	(243)
6.4	电子邮件	(256)
	习 题	(267)
第 7 章	信息安全与网络道德	(269)
7.1	信息安全	(269)
7.2	计算机病毒及其防治	(275)
7.3	网络道德及相关法律	(278)
	习 题	(283)
第 8 章	一级 B 上机考试指导	(285)
8.1	上机考试时间与考试环境	(285)
8.2	考试系统的操作与考试题型	(286)
附 录	一级 B(Windows XP 环境)考试大纲	(293)
参考文献		(295)

第 1 章 计算机基础知识

【教学提示】

在信息化社会,了解计算机基础知识,掌握计算机基本操作,已经成为每个人生活中不可或缺的部分。通过本章学习,要求了解计算机的基本概念,了解计算机的发展、分类及其特点,掌握信息在计算机内的表示方法,知道计算机系统的组成,学会合理选择计算机系统的硬件配置,为学好以后的内容打下基础。

建议本章教学理论讲授 6 学时,实训 2 学时。

计算机的诞生,改变了人类生产、生活、工作和学习的方式,推动了科学技术的进步,让人类更加清楚地认识自然,并不断改善我们自身生存和发展的环境,成为人类生活和工作中必不可少的工具。愈来愈多的人认识到,掌握计算机的使用,是有效学习和成功工作的基本技能。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的概念

计算机又称电脑,是一种能够按照特定指令高效快速地对各种数据和信息进行自动、连续、合理地分析、加工、存取和传递的智能化电子设备,它可以满足不同用户对信息的需要。

随着计算机技术的飞速发展,特别是体积小、使用方便、节能和价格便宜的微型计算机(也称 PC 机或个人计算机)的出现,使其越来越广泛地应用于人类生产、生活、科学探索、休闲、娱乐的各个领域,不断推动人类向信息化社会迈进。

1.1.2 计算机发展简史

1946 年 2 月 15 日,世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)即“电子数字积分计算机”在美国宾夕法尼亚大学诞生了。它采用十进制计数方式,主要是为计算弹道和射击表而设计的,其主要元件是电子管。ENIAC 的问世标志着电子计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义。

在 ENIAC 的研制过程中,冯·诺依曼提出了两点改进意见。其一是计算机内部直接采用二进制数进行运算;其二是将指令和数据都存储起来,采用“存储程序控制”,让计算机自动执行。

从第一台电子计算机诞生到现在短短的 60 多年中,计算机技术以前所未有的速度迅猛发展。计算机的发展经历了 4 个阶段和 3 次重大的技术革新,具体如表 1-1 所示。

随着科学技术突飞猛进地发展,20 世纪 70 年代后,各种先进的生产技术广泛应用于计算机制造,出现了大规模和超大规模集成电路。1971 年美国 Intel 公司首次把中央处理器 CPU 制作在一块芯片上,从此计算机开始进入了微型计算机的阶段。微型计算机的发展经历了 5 个阶段,如表 1-2 所示。

表 1-1 计算机发展简史

阶段	年份	运算速度	软件	应用	其他
电子管时代	1946~1958	每秒可达几千次	机器语言	科学计算	体积大、耗电多、可靠性差
晶体管时代	1958~1964	每秒可达百万次	高级语言、汇编语言 Cobol、Fortran	数据处理 (信息处理)	体积、重量、功耗都大大减少
集成电路时代	1964~1970	每秒可达千万次	操作系统 Basic、Pascal	实时控制 (过程控制)	体积、功耗小、集成度高、功能增强、便宜
超大规模集成电路时代	1970 至今	每秒可达万亿次	数据库操作系统、 分布式操作系统	计算机辅助系统	出现微型机、电脑更加普及和网络化

表 1-2 微型计算机发展简史

阶段	年份	位宽	CPU 代表
第 1 代	1971~1973	4 位和准 8 位微机	4004, 4040, 8008
第 2 代	1974~1977	中高档 8 位微机	Z80, I8085, M6800, Apple-II 微机
第 3 代	1978~1980	16 位微机	8086, 8088, 80286, IBM PC 系列机
第 4 代	1981~1992	32 位微机	80386, 80486, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, 32 位 PC 机, Macintosh 机, PS/2 机
第 5 代	1993 至今	64 位微机	Itanium(安腾)-64 位 RISC 微处理器芯片, 微机服务器, 工程工作站, 图形工作站

1.1.3 计算机的特点

1. 处理速度快

通常以每秒钟完成基本加法指令的数目表示计算机的运算速度。计算机的运算速度一般都能达到每秒钟数百万次, 快的则达到每秒钟几十亿次浮点运算。现在, 一台每秒钟运算数百万次的微型计算机, 在一分钟内完成的工作量, 相当于人工计算几年甚至几十年的工作量。计算机的应用极大地提高了人们的工作效率。

2. 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行运算, 因此计算精度主要由表示数据的字长决定, 只要配备相关的硬件电路就可以增加字长, 从而提高计算精度, 可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。如用计算机计算圆周率, 目前已经可达到小数点后几百万位了。

3. 存储容量大

计算机的存储器可以存储大量的数据和信息。随着微电子技术的发展, 计算机内存储器的容量越来越大。目前, 一般的计算机内存容量已达 512 MB~1 GB。加上大容量的磁盘、光盘等外部存储器, 实际上存储容量已达到了“海量”。这就为计算机收集、存储和加工大量的信息提供了足够的空间。

4. 工作全自动且支持人机交互

冯·诺依曼体系结构计算机的基本思想之一是存储程序控制。计算机在人们预先编制好的程序控制下,自动工作,不需要人工干预,工作完全自动化。但在人工干预时,又能及时响应,实现人机交互。

5. 通用性强

由于计算机是靠存储程序控制进行工作的。一般来说,无论是数值的还是非数值的数据,都可以表示成二进制数的编码;无论是复杂的还是简单的问题,都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算,并可用程序描述解决问题的步骤,这就使计算机具有极强的通用性。所以,不同的应用领域中,只要编制和运行不同的应用软件,计算机就能在此领域中很好地服务。

1.1.4 计算机的分类

随着计算机技术的不断发展和更新,计算机的类型越来越多样化。可以从不同的角度对它们进行分类。

1. 依其处理数据的形态分类

按处理数据的形态分类,计算机可以分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。数字计算机所处理的数据都是不连续的数字量。如职工人数、工资数据等。模拟计算机所处理的数据是连续的模拟量。如电压、电流、温度等。混合计算机是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身的计算机,它既可以处理数字量,也可以处理模拟量。

2. 依其使用范围分类

按使用范围分类,计算机可以分为通用计算机和专用计算机。通用计算机能适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等广泛用途的计算。通常所说的计算机均指通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊应用而设计的计算机,主要用来解决某些特定的问题。

3. 依其本身性能分类

按照计算机的主要性能指标,如字长、存储容量、运算速度、外围设备的配置以及指令系统的功能和系统软件的配置情况等,可将计算机分为:巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站五类。

(1)巨型计算机。巨型计算机又称超级计算机,其主要性能指标位于各类计算机之首,它是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。它们对尖端科学、战略武器、气象、能源等领域的复杂计算具有极大的意义。它可供几百个用户同时使用,号称国家级资源。巨型机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

(2)大型计算机。这种机器也有很高的运算速度和很大的存储容量,可靠性高,有丰富的系统软件和应用软件,并允许相当多的用户同时使用。其主要用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中,承担主服务器的作用,在信息系统中起着核心作用。

(3)小型计算机。小型计算机又称为迷你电脑,其规模比大型机要小,但仍能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。

(4)微型计算机。微型计算机也叫个人计算机(Personal Computer),通常简称为微机。其最主要的特点是体积小、重量轻、可靠性高、结构灵活、适用性强和应用面广等。不过通常一次只能供一个用户使用。

微型计算机还可按字长分为:8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按结构分为:单片机、单板机、多芯片机和多板机;按 CPU 芯片分为:286 机、386 机、486 机、Pentium 机、PII 机、PIII 机和 P4 机等。

(5) 工作站。工作站是一种介于小型机和微机之间的高档微型计算机。通常,它比微型机有更大的存储容量和较快的运算速度,而且配备大屏幕显示器。主要用于图像处理和计算机辅助设计等领域。

1.1.5 计算机的应用

计算机具有存储容量大、处理速度快、可靠性高,同时又具有很强的逻辑推理和判断能力等特点,所以已被广泛应用于各种学科领域,并渗透到人类社会的方方面面,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会发展。概括起来,计算机应用领域可分为以下几个方面:

1. 科学计算

科学计算所解决的大都是从科学研究和工程技术中所提出的一些复杂的数学问题。例如,在高能物理方面的分子、原子结构分析,可控热核反应的研究等。另外,计算模拟也成为一种新的研究方法,如模拟经济运行模型、模拟核爆炸、模拟长期天气预报等。

2. 信息处理

信息处理是指用计算机对各种形式的信息(如文字、图像、声音等)进行收集、存储、加工、分析和传送的过程。计算机用于信息处理,对办公自动化、管理自动化乃至社会信息化都有积极的促进作用。信息处理是目前计算机应用最广泛的领域之一。

3. 过程控制

过程控制是指通过计算机对工业生产或其他过程中的各种参数进行连续的、实时的控制,并按照一定的算法经过处理,然后反馈到执行机构去控制相应过程。它是生产自动化的重要技术和手段,可以节约人力物力,减轻劳动强度,降低能源消耗,提高生产效率。

4. 辅助工程

计算机辅助工程包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助工程(Computer Aided Education, CAE)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助测试(Computer Automated Tester, CAT)等。这些辅助软件的出现,完全改变了传统设计、制造的面貌,大大缩短设计、制造周期,提高设计、制造水平,节约人力和时间。

5. 人工智能

人工智能又称智能模拟,是利用计算机的逻辑推论能力,模拟人类的某些智能行为,在应用中开发出专家系统、模拟识别、问题求解、机器翻译、自然语言理解等技术。例如,用智能机器人代替人们进行繁重、危险的劳动;模拟医生给病人诊断的医疗诊断专家系统;用计算机模拟人脑的部分功能进行学习、推理、联想和决策等。

6. 家庭生活

越来越多的人已经认识到计算机是一个多才多艺的助手,对于家庭,计算机通过各种各样的软件可以从不同方面为家庭生活和事务提供服务。

1.2 计算机中信息的表示

计算机所表示和使用的数据可分为两大类:数值数据和非数值数据。数值数据用以表示量的大小、正负,如整数、小数等。字符数据是非数值数据的一种,用以表示一些符号、标记,如英文字母 A~Z、a~z、数字 0~9、各种专用字符 +、-、*、/、[、]、(、) 及标点符号等。汉字、图形和声音数据也属于非数值数据。相应的计算机对数据的处理也可分为数值数据处理和非数值数据处理。

由于各种数据在计算机内部都是用二进制编码形式表示的,所以本节先介绍数制基本概念,再介绍二进制、十六进制以及它们之间的转换和字符数据的表示等。

1.2.1 数制的基本概念

1. 十进制数

人们在生产实践和日常生活中,创造了多种表示数的方法,这些数的表示规则和计算方法称为数制。

从最常用和最熟悉的十进制数可以看到,十进制有如下特点:

(1)任意一个十进制数值可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数字字符所组成的数字字符串来表示,数字字符又叫数码,而数码的个数叫做基数,对于十进制数来说其基数是 10。

(2)其加法规则是“逢十进一”。

(3)数码处于不同的位置(数位)代表不同的数值。例如,526.25 这个数中,第一个 5 处于百位数,代表五百,第二个数 2 处于十位数,代表二十,第三个数 6 处于个位数,代表六,第四个数 2 处于十分位代表十分之二,而第五个 5 处于百分位,代表百分之五。因此,十进制数 526.25 可以写成:

$$526.25 = 5 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

上式称为十进制数值的按权展开式,其中 10^i 称为十进制数的权,也叫位值,10 为基数。

2. 二进制数

二进制数跟十进制数一样也有三个特点:

(1)基数为 2,有 0、1 两个数码表示所有的二进制数。

(2)加法规则是“逢二进一”,即 $0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ (逢二进一)。

(3)按权展开。

二进制数的基数是 2,它用 0、1 两个数码表示所有的数据。同十进制一样,0 或 1 处于二进制数中不同的位置,代表的实际值也是不一样的。例如二进制数 101.01 所表示数的大小为:

$$(101.01)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

上式称为二进制数值的按权展开式,其中 2^i 称为二进制数的权,也叫位值,2 为基数。

二进制是计算机中采用的数制,这是因为二进制具有如下特点:

(1)简单可行,容易实现。因为二进制仅有两个数码 0 和 1,可以用来表示两种不同的稳定状态(如开关的开和关、有磁和无磁、高电位与低电位等)。计算机的各组成部分都由仅有两个稳定状态的电子元件组成,它不仅容易实现,而且稳定可靠。

(2)运算规则简单。二进制的运算规则非常简单。

(3)适合逻辑运算。二进制中的 0 和 1 正好分别表示逻辑代数中的假值(False)和真值(True)。二进制数代表逻辑值容易实现逻辑运算。

但是,二进制的明显缺点是:数字冗长、书写繁复且容易出错、不便阅读。所以,在计算机技术文献的书写中,常用八进制或十六进制数表示。

3. 八进制数

八进制数也有如下三个特点:

(1)基数为 8,有 0、1、2、3、4、5、6、7 共 8 个数码来表示所有的八进制数。

(2)加法规则是“逢八进一”。

(3)按权展开。

一般情况下,将一个八进制数按权展开为:

$$(326.47)_8 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 7 \times 8^{-2}$$

上式称为八进制数值的按权展开式,其中 8^i 称为八进制数的权,也叫位值,8 为基数。

4. 十六进制数

十六进制数也有如下三个特点:

(1)基数为 16,有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数码表示所有的十六进制数。

(2)加法规则是“逢十六进一”。

(3)按权展开。

在十六进制数中,A 表示十进制数中的 10,B 表示十进制数中的 11,C 表示十进制数中的 12,D 表示十进制数中的 13,E 表示十进制数中的 14,F 表示十进制数中的 15。一般情况下,一个十六进制数按权展开为:

$$(A2B.7)_{16} = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 7 \times 16^{-1}$$

为区分不同数制的数,约定对于任一 R 进制的数 N,记作 $(N)_R$ 。如 $(526)_{10}$ 、 $(1010)_2$ 、 $(703)_8$ 、 $(AE05)_{16}$,分别表示十进制数 526、二进制数 1010、八进制数 703 和十六进制数 AE05。不用括号及下标的数,默认为十进制数。另外人们也习惯在一个数的后面加上字母 D(十进制)、B(二进制)、Q(八进制)、H(十六进制)来表示其前面的数用的是什么进位制。如 1010B 表示二进制数 1010;AE05H 表示十六进制数 AE05。

对于任意一个具有 n 位整数和 m 位小数的 R 进制数 N 的按权展开为:

$$(N)_R = a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_2 \times R^2 + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

其中 a 为 R 进制的数码。

各种制对照表如表 1-3 所示。

表 1-3 数制对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4

续 表

十进制	二进制	八进制	十六进制
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

1.2.2 数制之间的转换

对于各种数制间的转换,重点要求掌握二进制整数与十进制整数之间的转换。

1. 十进制数转换成二进制数

由于计算机内部使用的是二进制数,而人们习惯用十进制数,一个十进制数要在计算机中参加运算,必须把它转换成二进制数。把一个十进制数转换成二进制数要分成整数部分和小数部分,分别进行转换。

(1)十进制整数转换成二进制整数。把十进制整数转换成二进制整数的方法是:“除二取余”法。具体步骤是:把十进制整数除以2得到一个商数和一个余数;再将所得的商除以2,又得到一个新的商数和余数;这样不断地用2去除所得的商数,直到商等于0为止。每次相除所得的余数便是对应的二进制整数的各位数字。把第一次得到的余数放在最低有效位,最后一次得到的余数放在最高有效位,即可得到这个十进制整数对应的二进制整数。

例如,将十进制整数 $(89)_{10}$ 转换成二进制整数的方法如下:

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 89} \quad \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 44} \quad \dots\dots 0 \\
 2 \overline{) 22} \quad \dots\dots 0 \\
 2 \overline{) 11} \quad \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 5} \quad \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 2} \quad \dots\dots 0 \\
 2 \overline{) 1} \quad \dots\dots 1 \\
 \quad \quad 0
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \uparrow \\
 \text{第一个余数为二进制的最低位} \\
 \text{最后一个余数为二进制的最高位}
 \end{array}$$

于是, $(89)_{10} = (1011001)_2$ 。

了解了十进制整数转换成二进制整数的方法以后,那么,了解十进制整数转换成八进制整数或十六进制整数就很容易了。十进制整数转换成八进制整数的方法是“除8取余”法,十进制整数转换成十六进制整数的方法是“除16取余”法。

(2)十进制小数转换成二进制小数。把十进制小数转换成二进制小数的方法是:“乘二取整”法。具体步骤是: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。然后把第一次得到的整数放在最高有效位,最后一次得到的整数放在最低有效位,即可得到这个十进制小数对应的二进制小数。

例如,将十进制小数 $(0.6875)_{10}$ 转换成二进制小数的方法如下:

0.6875		
$\times) 2$		
1.3750	取出整数1	第一个整数为二进制的最高位
0.3750		
$\times) 2$		
0.7500	取出整数0	
$\times) 2$		
1.5000	取出整数1	
0.5000		
$\times) 2$		
1.0	取出整数1	最后一个整数为二进制的最低位
	小数部分为0, 转换结束	

于是, $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$ 。

了解了十进制小数转换成二进制小数的方法以后,那么,了解十进制小数转换成八进制小数或十六进制小数就很容易了。十进制小数转换成八进制小数的方法是“乘 8 取整法”,十进制小数转换成十六进制小数的方法是“乘 16 取整法”。

2. 二、八、十六进制数转换为十进制数

二、八、十六进制数转换为十进制数的转换方法是:按权展开,各项相加。利用这种方法可以把任意数制的一个数转换成一个十进制数。下面举例说明。

例 1:将二进制数 1010.101 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} 1010.101B &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 2 + 0.5 + 0.125 = 10.625D \end{aligned}$$

例 2:将八进制数 257.34 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} 257.34Q &= 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\ &= 128 + 40 + 7 + 0.375 + 0.0625 = 175.4325D \end{aligned}$$

例 3:将十六进制数 2BA 转换成十进制数。

$$2BAH = 2 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 512 + 176 + 10 = 698D$$

可见,只要掌握了数制的概念,那么将任意一个非十进制数转换成十进制数的方法都是一样的。

3. 二进制数与八、十六进制数之间的相互转换

(1) 二进制数与八进制数之间的相互转换。二进制数与八进制数之间的转换十分简捷方便,它们之间的对应关系是,八进制数的每一位对应二进制数的三位。

① 二进制数转换成八进制数。由于二进制数和八进制数之间存在特殊关系,即 $8^1 = 2^3$,因此转换方法比较容易,具体转换方法是,将二进制数从小数点开始,整数部分从右向左 3 位一组,小数部分从左向右 3 位一组,不足三位用 0 补足,每组对应一位八进制数即可得到八进制数。

例如,将 $(10110101110.11011)_2$ 化为八进制数的方法如下:

0 1 0	1 1 0	1 0 1	1 1 0	.	1 1 0	1 1 0
↓	↓	↓	↓		↓	↓
2	6	5	6	.	6	6

于是, $(10110101110.11011)_2 = (2656.66)_8$ 。

②八进制数转换成二进制数。八进制数转换成二进制数方法为,以小数点为界,向左或向右,每一位八进制数用相应的三位二进制数取代,然后将其连在一起即可。

例如,将 $(6237.431)_8$ 转换为二进制数的方法如下:

6	2	3	7	.	4	3	1
↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓
1 1 0	0 1 0	0 1 1	1 1 1	.	1 0 0	0 1 1	0 0 1

于是, $(6237.431)_8 = (11001001111.100011001)_2$ 。

(2)二进制数与十六进制数之间的相互转换。二进制数与十六进制数之间的转换也十分简便,它们之间的对应关系是,十六进制数的每一位可以用4位二进制数表示。

①二进制数转换成十六进制数。二进制数的每四位,刚好对应于十六进制数的一位($16^1 = 2^4$),其转换方法是,将二进制数从小数点开始,整数部分从右向左4位一组,小数部分从左向右4位一组,不足四位用0补足,每组对应一位十六进制数即可得到十六进制数。

例如,将二进制数 $(101001010111.110110101)_2$ 转换为十六进制数。

1 0 1 0	0 1 0 1	0 1 1 1	.	1 1 0 1	1 0 1 0	1 0 0 0
↓	↓	↓		↓	↓	↓
A	5	7	.	D	A	8

于是, $(101001010111.110110101)_2 = (A57.DA8)_{16}$ 。

例如,将二进制数 $(100101101011111)_2$ 转换为十六进制数。

0 1 0 0	1 0 1 1	0 1 0 1	1 1 1 1
↓	↓	↓	↓
4	B	5	F

于是, $(100101101011111)_2 = (4B5F)_{16}$ 。

②十六进制数转换成二进制数。方法是:以小数点为界,向左或向右,每一位十六进制数用相应的4位二进制数取代,然后将其连在一起即可。

例如,将 $(3AB.11)_{16}$ 转换成二进制数。

3	A	B	.	1	1
↓	↓	↓		↓	↓
0 0 1 1	1 0 1 0	1 0 1 1	.	0 0 0 1	0 0 0 1

于是, $(3AB.11)_{16} = (1110101011.00010001)_2$ 。

1.2.3 计算机中常用的编码

计算机除了用于数值计算之外,还要进行对非数值数据的处理,也就是对除了数值数据之外的各种字符、文字等信息进行处理。根据用途的不同,计算机中有各种各样的编码方案,常用的有ASCII码、BCD码、汉字编码等。本节重点讲述ASCII码和汉字编码。

1. ASCII码

ASCII(American Standard Code for Information Interchange)码是美国信息交换标准代码的简称,被国际标准化组织指定为国际标准。ASCII用于给西文字符编码,包括英文字母的大小写、数字、专用字符和控制字符等。

标准的ASCII码由7位二进制数表示一个字符的编码,其编码范围从0000000B~

1111111B,共有 $2^7=128$ 个不同的编码值,相应可以表示 128 个不同字符的编码。7 位 ASCII 码表如表 1-4 所示,表中对大、小写英文字母,阿拉伯数字,标点符号及控制符等特殊符号规定了编码,共 128 个字符。

表 1-4 7 位 ASCII 码编码表

$b_6 b_5 b_4$ $b_3 b_2 b_1 b_0$	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DEL	SP	0	@	P	,	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESQ	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	`	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

表中每个字符都对应一个数值,称为该字符的 ASCII 码值。如数字“0”的 ASCII 码值为 48D(30H),字母“A”的码值为 65D(41H),“a”的码值为 97D(61H)等。

ASCII 码是 7 位的二进制编码,而计算机内部用一个字节(8 位二进制位)存放一个 ASCII 码,因此,ASCII 码的机内码要在最高位补一个 0。

2. 汉字的编码

汉字也是字符,与西文字符比较,汉字数量大,字形复杂,同音字多,这就给汉字在计算机内部的存储、传输、交换、输入、输出等带来了一系列的问题。为了能直接使用西文标准键盘输入汉字,必须为汉字设计相应的编码,以适应计算机处理汉字的需要。

(1) 国标码。1981 年我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集——基本集》,代号为“GB 2312—80”,是国家规定的用于汉字信息处理系统之间或者与通信系统之间进行信息交换的代码依据,这种编码称为国标码。在国标码中规定了进行一般汉字信息处理时所用的 7 445 个字符编码。其中 682 个非汉字图形字符和 6 763 个汉字的代码。汉字代码中又有一级常用字 3 755 个,二级次常用字 3 008 个。一级常用汉字按汉语拼音字母顺序排列,二级次常用字按偏旁部首排列,部首顺序依笔画多少排序。

国标 GB 2312—80 规定,所有的国标汉字与符号组成一个 94×94 的矩阵,在此方阵中,每一行称为一个“区”(区号为 01~94),每一列称为一个“位”(位号为 01~94),该方阵实际组成了一个 94 个区,每个区内有 94 个位的汉字字符集,每一个汉字或符号在码表中都有一个唯一的位置编码,叫该字符的区位码。由于一个字节只能表示 256 种编码,显然一个字节不可能表示汉字

的国标码,所以一个国标码在计算机中必须用两个字节来表示。

区位码和其国标码之间的转换很简单。具体方法是:将一个汉字的十进制区号和十进制位号分别转换成十六进制数;然后再分别加上 20H,就成为此汉字的国标码。

(2)汉字输入码。汉字输入码,也叫外码,是一种用计算机键盘按键的不同组合将汉字输入计算机的编码。汉字输入码是根据汉字的发音或字形结构等多种属性和汉语有关规则编制的。目前流行的汉字输入码的编码方案有许多,如数字编码、字音编码、字形编码、音形编码等。

(3)汉字机内码。汉字机内码是在计算机内部对汉字进行存储、处理、传输统一使用的代码,又称为汉字内码。当一个汉字输入计算机后就转换为内码,然后才能在机器内存取、处理。汉字内码的形式也有多种多样。在计算机内汉字字符必须与英文字符区别开,以免造成混乱。英文字符的机内码是用一个字节来存放 ASCII 码,一个 ASCII 码占一个字节的低 7 位,最高位为“0”,为了区分,汉字机内码中两个字节的最高位均置“1”。汉字的机内码与国标码的关系是,机内码=国标码+8080H。例如,汉字“中”的国标码为 5650H(0101011001010000)₂,机内码为 D6D0H(1101011011010000)₂。

(4)汉字字形码。每一个汉字的字形都必须预先存放在计算机内,例如,GB 2312 国标汉字字符集的所有字符的形状描述信息集合在一起,称为字形信息库,简称字库。汉字是方块字,将方块等分成有 n 行 n 列的格子,简称它为点阵。凡笔画所到的格子点为黑点,用二进制数“1”表示;否则为白点,用二进制数“0”表示。这样,一个汉字的字形就可由一串二进制数表示了。

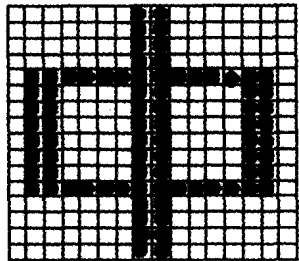


图 1-1 汉字“中”的点阵字形

目前汉字字形的产生方式大多是用点阵方式形成汉字,即用点阵表示的汉字字形代码,如图 1-1 所示。根据汉字输出精度的要求,有不同密度点阵。汉字字形点阵有 16×16 点阵、24×24 点阵、32×32 点阵等。字形点阵的信息量很大,所占存储空间也很大,如 16×16 点阵,每个汉字就要占 32 个字节($16 \times 16 \div 8 = 32$);24×24 点阵的字形码需要用 72 字节($24 \times 24 \div 8 = 72$),32×32 点阵的字形码需要用 128 个字节($32 \times 32 \div 8 = 128$),因此字形点阵只能用来构成“字库”,而不能用来替代机内码用于机内存储。字库中存储了每个汉字的字形点阵代码,不同的字体(如宋体、仿宋、楷体、黑体等)对应着不同的字库。在输出汉字时,计算机要先到字库中去找到它的字形描述信息,然后再把字形送去输出。

1.3 计算机系统的组成

1.3.1 概述

计算机系统的组成如图 1-2 所示。一个完整的计算机系统由硬件(Hardware)系统和软件(Software)系统两大部分组成。

所谓硬件,是指构成计算机的物理设备,即由机械、电子器件构成的具有输入、存储、计算、控制和输出功能的实体部件。通常所看到的计算机,是一个机箱,机箱里边是各式各样的电子器件,还有键盘、鼠标器、显示器和打印机等,这些都是组成计算机的硬件,它们是计算机工作的物质基础。