

.....→ 高职高专**计算机**系列教材

JISUANJI

计算机文化基础

Jisuanji Wenhua Jichu

主 编 张颖淳

副主编 刘辉元 何小琴 黎 志

主 审 肖贵元

重庆大学出版社



计算机文化基础

主 编 张颖淳
副主编 刘辉元 何小琴 黎 志
主 审 肖贵元

重 庆 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书系高职高专计算机系列教材之一,根据教育部最新制定的《高职高专教育计算机公共基础课程教学基本要求》,针对微型计算机及其软件的最新发展,主要介绍了计算机基础知识;计算机系统的基本组成;中文 Windows 操作系统;字处理软件 Word;电子表格软件 Excel;电子文稿软件 PowerPoint;计算机网络的使用及多媒体基本常识以及计算机安全的基本常识。本书共分 8 章,每章附有适量习题。在本教材的配套教材《计算机文化基础实训教程》里,对本教材的相关章节配备了相应的实训内容,并对本教材的习题给出了相应的参考答案。

本书是计算机学习的入门教材,内容编排深浅结合,通俗易懂,实用性强,可作为高职高专、中专各专业学生“计算机公共课系列课程”教材,也可作为其他各层次读者学习计算机的入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础/张颖淳主编. —重庆:重庆大学出版社,2005.7

(高职高专计算机系列教材)

ISBN 7-5624-3402-6

I. 计... II. 张... 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(2005)第 064080 号

计算机文化基础

主 编 张颖淳

副主编 刘辉元 何小琴 黎 志

主 审 肖贵元

责任编辑:周 立 版式设计:周 立

责任校对:任卓惠 责任印制:秦 梅

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:406千

2005年7月第1版 2005年8月第2次印刷

印数:5 001—10 000

ISBN 7-5624-3402-6 定价:22.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究。

前言

随着计算机技术的飞速发展和计算机应用的日益普及,计算机进入人们的日常生活,学习和掌握计算机应用技术已成为社会和个人的需要。为使学生较全面地了解 and 掌握计算机系统的基本知识、基本理论和实践技能,我们组织了长期工作在教育第一线的教师,编写了这本《计算机文化基础》教材,可作为高职高专、中专各专业学生“计算机公共课系列课程”教材,也可作为其他各层次读者学习计算机的入门教材。

本书是根据教育部最新制定的《高职高专教育计算机公共基础课程教学基本要求》,针对微型计算机及其软件的最新发展而编写的。内容编排深浅结合,通俗易懂,实用性强,是学习计算机的入门教材。

本书共分8章。第1章介绍了计算机基础知识;第2章介绍了计算机系统的基本组成;第3章介绍了中文 Windows 操作系统;第4章介绍了字处理软件 Word;第5章介绍了电子表格软件 Excel;第6章介绍了电子文稿软件 PowerPoint;第7章介绍了计算机网络的使用;第8章介绍了多媒体基本常识以及计算机安全的基本常识;每章附有适量习题。在本教材的配套教材《计算机文化基础实训教程》里,对本教材的相关章节配备了相应的实训内容,并对本教材的习题给出了相应的参考答案。

本书由张颖淳主编,肖贵元主审,何小琴、刘辉元、黎志为副主编。本书的第1、8章由赵虹、杨瑞华、张述清编写;第2章由黎志编写;第3章由张秀英、何小琴编写;第4、7章由张颖淳编写;第5章由刘辉元、苏伯洪编写;第6章由曹娟编写;全书由张颖淳统稿。

由于时间仓促和作者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,恳请各位专家、老师和同学以及所有读者提出宝贵意见。

编 者

2005年4月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 概 述	1
1.2 数制的概念	4
1.3 计算机的数与编码	9
1.4 计算机中信息的存储单位	12
1.5 汉字输入法	13
小 结	20
习题1	21
第2章 计算机系统的基本组成	25
2.1 计算机系统的概念	25
2.2 硬件系统	26
2.3 软件系统	38
2.4 计算机的“存储程序,程序控制”工作原理	43
小 结	43
习题2	45
第3章 中文 Windows 操作系统	50
3.1 Windows 概述	50
3.2 Windows 2000 操作系统的基本操作	56
3.3 “资源管理器”的使用	64
3.4 “控制面板”的使用	70
3.5 其他功能的使用	78
小 结	82
习题3	82
第4章 字处理系统 Word 2000 的应用	89
4.1 Word 的基本知识	89
4.2 Word 文档的创建与编辑	96
4.3 Word 2000 的页面排版	100

4.4	表格制作	111
4.5	复合文档的使用	117
4.6	Word 2000 的其他高级功能	123
	小 结	128
	习题 4	128
第 5 章	电子表格软件 Excel	136
5.1	电子表格的基本概念	136
5.2	Excel 的基本功能、运行环境、启动和退出	136
5.3	工作簿和工作表的概念,工作簿的保存与打开	138
5.4	工作表的创建、编辑和排版	142
5.5	公式与函数	151
5.6	表格的格式化	155
5.7	制作图表	160
5.8	数据管理	163
5.9	数据透视表	167
5.10	页面设置与打印	170
	小 结	173
	习题 5	174
第 6 章	电子文稿 PowerPoint 2000	179
6.1	PowerPoint 2000 的基本知识	179
6.2	演示文稿的创建与保存	182
6.3	演示文稿的制作	185
6.4	演示文稿的播放	192
	小 结	197
	习题 6	197
第 7 章	计算机网络与多媒体技术	202
7.1	计算机网络的基本概念	202
7.2	局域网的基本知识	209
7.3	Internet 网及其使用	211
7.4	多媒体计算机技术	219
	小 结	221
	习题 7	222
第 8 章	计算机安全的基本常识	230
8.1	计算机软件的版权保护	230
8.2	计算机信息系统的安全	232
8.3	计算机病毒	243
8.4	互联网的法律常识	248
	小 结	249
	习题 8	249
	参考文献	253

第 1 章

计算机基础知识

计算机是能够自动、高速、精确地进行算术和逻辑运算并且能够存储的现代化电子设备,它是 20 世纪中叶人类最伟大的科学技术发明之一,它是电子技术和计算技术空前发展的产物,是科学技术和生产力发展的结晶。它对人类社会的生产和生活都产生了极其深刻的影响,特别是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机的应用已经渗透到人类生产和生活中的各个领域。

1.1 概 述

1.1.1 计算机的发展

与其他科学技术一样,计算工具也是产生于人类的社会实践。从上古的“结绳而治”到唐末出现了算盘,随着生产的发展,计算日趋复杂,计算工具也越来越先进。1642 年在法国制成第一台机械式计算机,1654 年出现了计算尺,1887 年制成手摇计算机,以后又出现了电动计算机。特别是 20 世纪以来,电子技术的发展为其提供了理想的器件。数理逻辑的发展又促使逻辑电路的完善,使电子计算机的理论基础和物质技术日趋完善。于是,在第二次世界大战军需的催化下,一代新型的计算工具——电子计算机就应运而生了。

世界上第一台电子计算机是 1946 年在美国宾夕法尼亚大学诞生,名叫 ENIAC,它运算速度 5 000 次/秒,占地面积 170 平方米,重达 30 吨,电子管 18 800 多个,耗电 150 千瓦。

计算机诞生至今 50 多年来,在性能和软硬件技术上已经有了突飞猛进的发展,它所采用的电子元器件已经经历了电子管时代、晶体管时代、集成电路时代、大规模和超大规模集成电路时代,即人们常说的计算机发展所经历的 4 个时代:

电子管时代(1946—1958 年) 其特点是:电子管作为运算元件,继电器和磁带作为存储器,程序用机器语言或汇编语言编制,运算速度为几千次/秒,具有代表性的计算机是存储程序计算机 IAS。这一代计算机由于存储容量小,运算速度慢,价格昂贵,因而使用并不广泛,一般主要应用于科学和工程计算。

晶体管时代(1958—1964 年) 其特点是:晶体管作为运算元件,磁芯和磁盘作为存储器,

程序用高级计算机语言编制,运算速度为几万次/秒到几十万次/秒,具有代表性的计算机是 IBM—7094 和 CPE1604 计算机,主要应用于科学计算、数据处理、自动化控制。

集成电路时代(1964—1970 年) 其特点是:集成电路作为运算元件,取代了分立元件,用半导体作为存储器,程序用多种高级计算机语言编制,出现了多用户操作系统,运算速度为几十万次/秒到几百万次/秒,具有代表性的计算机是 IBM360 计算机系列等,由于系统软件和应用软件有了很大发展,所以此时的计算机已广泛应用于各个领域。

大规模和超大规模集成电路时代(1970 年以后) 其特点是:大规模和超大规模集成电路作为运算元件,高集成的半导体作为存储器,软件更进一步发展和成熟,运算速度可达每秒上亿次以上,有了数据库系统和分布式操作系统,广泛应用于各个领域。

1.1.2 计算机的特点

计算机能够按照人们编写的程序对原始数据进行加工、处理、存储,从而获取新的信息,以提高社会生产力,促进社会发展,改善人们的生活质量。所以,计算机不同于一般的计算工具,与其他的计算工具相比,计算机具有如下显著特点:

(1) 运算速度快

由于计算机中的电路板采用了高速的电子元件,加之先进的计算技术,使得计算机有很高的运算速度。最早的计算机运算速度为每秒 5 000 次,目前的微型计算机运算速度达到每秒 1 000 万次以上,巨型计算机运算速度每秒已达到 100 亿次以上。如果将人与计算机的运算速度相比,以每秒 1 000 万次的微机为例,它连续运算 1 小时所完成的工作量,一个人一生也做不完。

(2) 运算精度高

运算精度是指数值计算结果的有效数字的位数,微型计算机可以达到十几位有效数字,高精度计算机可以达到几十位有效数字,这个精度是其他任何计算工具所不及的。如祖冲之用 15 年时间才将圆周率 π 算到小数点后 15 位,而 1981 年日本科学家利用计算机算到小数点后 200 万位。利用特定的工作原理,有人用计算机已将 π 算到小数点后 10.1 亿位。在理论上计算机的运算精度能够达到所需要的任何精度。

(3) 存储容量大

计算机中设置有存储装置,能够存储各种类型的信息。它不但能保存数值型数据,而且还能将文字、图形、图像、声音等信息转换成计算机能够存储的数据格式保存在存储装置中,以便根据需要随时使用。存储装置的容量越大,存储的信息量就越多,相应计算机的功能也就越强。目前微型计算机的内存已达 512 MB 以上,硬盘达 160 GB 以上,随着硬盘技术的发展,容量将更大。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机不仅能完成繁琐的算术运算和逻辑运算,它还可以对处理的数字、字符、图像、图形、计算结果等信息进行比较判断,并根据判断的结果确定下一步进行的操作。这是计算机与其他计算工具的一个重要区别。正是这一点,不仅使得计算机自动运算成为可能,而且还能进行逻辑推理和定理证明的工作,极大地拓宽了计算机应用领域。比如,数学中的“4 色问题”,其含义是无论多么复杂的地形图,要使相邻的区域颜色不同,最多只需 4 种颜色。在 100 多年的时间里,人们对此“问题”一直未能给予证明或推翻。1976 年美国数学家利用计算机进行推

理,从而验证了它的正确性。

(5) 运算自动化

计算机是自动化的电子设备,具有自动执行程序的能力。当人们把设计好的程序输入计算机后,计算机就能按照人们预先设定的操作步骤自动、连续地执行下去,除非要求采取人机对话方式,一般不需人工直接干预运算过程。这一特点也是计算机与其他计算工具最根本的区别之一。

1.1.3 计算机的分类

计算机的型号、种类繁多,分类的方法没有确定的模式。若按处理数据的方式分,可分为数字式计算机和模拟式计算机;若按用途分,又可分为通用计算机和专用计算机。本教材从计算机运算速度的快慢、数据处理能力的高低、存储容量等性能的差别诸方面考虑,将计算机分为以下3类:

①超级计算机 这类计算机功能最强、运算速度最快、存储容量最大,它的最快速度目前已达到100万亿次/秒以上,主要用于国家高科技和国防尖端科学的研究领域。

②中小型计算机 这类计算机运行速度在几十万次/秒至上亿次/秒以上,常用于金融业、天气预报、地球物理勘探等领域。

③微型计算机 这类计算机的微处理器采用超大规模集成电路,使用半导体存储器,体积小、价格低、通用性强、可靠性高。这类计算机又称为个人计算机(PC, Personal Computer),主要用于印刷排版及多媒体制作。

1.1.4 计算机的应用领域

随着计算机技术的发展,计算机的应用已渗透到国民经济的各个领域,迅速地改变着人们的工作和生活方式,并已成为社会进步的强大推动力量,各行各业都离不开计算机提供的服务。下面仅就几个主要的应用做简要介绍。

①科学计算 科学计算就是用计算机去解决科学领域中的数值计算问题,是计算机应用最为基础的领域,包括科学及工程计算,这是当初发明计算机的基本目的。现在计算机已经广泛应用于航空、航天、造船、建筑气象、地震等传统计算工具难以胜任的领域。

②数据处理(信息处理) 数据处理是指计算机对外部设备送来的各种信息进行收集、整理、存储、分类、统计、加工、传递、检索等综合分析工作。利用计算机进行数据处理主要是一种非数值的计算,着重表现在对声音、图形、图像及文字等的处理技术,广泛应用于办公自动化、企业管理等各种类型的管理信息系统(MIS, Management Information Systems)。数据处理方面的应用是计算机应用史上的巨大飞跃,它是信息社会的主要特征。

③过程控制 过程控制是指利用计算机对一个正在发生的过程进行控制。在科学研究、工业生产、交通运输、宇航、导弹、卫星等各种作业中,使用计算机进行过程控制和实时监控。用计算机进行过程控制,大大地促进了自动化技术的普及和提高,不仅提高了生产工作效率,而且也可以使人类从繁重的体力劳动中部分或完全解脱出来。

④辅助工程 辅助工程是指通过人与计算机的交互活动,利用计算机的计算和逻辑判断功能,实现最佳化设计的判定和处理。包括:计算机辅助设计(CAD, Computer Aided Design)、计算机辅助制造(CAM, Computer Aided Manufacture)、计算机辅助测试(CAT, Computer Aided

Test)等。通过这些手段,可以提高设计、制造过程的自动化程度。计算机辅助教学(CAI, Computer Aided Institute)也是其中的一个重要应用,通过它可以提高教学效果,使教学过程更加生动直观,更加自动化,极大地提高了教学质量。

⑤网络应用 计算机网络是现代计算机技术与通信技术高度发展和密切结合的产物,目前,网络应用已成为新世纪最重要的新技术领域。20 世纪 80 年代发展起来的因特网(Internet),使计算机的应用达到前所未有的境界。实现了数据检索、电子邮件(E-mail)、电子商务、办公自动化(OA, Office Automation)、网上电话、网上医院、网上远程教育、网上娱乐休闲、社区聊天等,计算机网络应用正在改变着人们的生产和生活方式。

⑥人工智能 人工智能是让计算机模仿人类大脑的思维能力,利用数理逻辑进行逻辑推理。常用的软件有逻辑程序设计语言(Prolog)、代数表处理语言(Lisp)等。实现用自然语言进行人机对话,是自然语言与自动定理证明完美结合的产物。如专家系统、人工神经网络系统等,已被广泛应用于模式识别、信号处理、文字、图像、语音识别、市场经济预测等人工智能的宽广领域。

1.2 数制的概念

日常生活中人们表示数据通常采用十进制,它有两个基本特点:逢十进一;基数为 10(在一种数制中使用的符号的个数称为基数),即每一位上可用 0~9 这 10 个符号。计算机中的数据、信息都是以二进制形式编码表示的,而人们习惯于用十进制数来表示数据。所以,必须熟悉计算机中数据的表示方式,并掌握二进制、八进制、十进制、十六进制数之间的相互转换。

1.2.1 二进制数的概念

(1) 常用进位制

所谓进位制就是将一组固定的数字符号按序排列成数位,并遵照一定的规则,由低位向高位进位的计数方式来表示数值的方法。十进制是人们非常熟悉的进位制,除此之外,还有二进制、八进制、十六进制等。表 1.1 为几种常见进位制的对比。

表 1.1 几种常见进位制的对比

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0	0	9	1001	9
1	1	1	10	1010	A
2	10	2	11	1011	B
3	11	3	12	1100	C
4	100	4	13	1101	D
5	101	5	14	1110	E
6	110	6	15	1111	F
7	111	7	16	10000	10
8	1000	8	17	10001	11

二进制是计算机使用的数制,类似于十进制,二进制的运算法则与十进制的运算法则是相

似的,二进制的特点是:逢二进一,每一位上只需要、也只能用两个符号,这两个符号就是0和1。

(2) 计算机内部采用二进制数的原因

①技术上容易实现 很显然用电子器件表示数字信息,工艺上制作两种稳定状态比制作10种稳定状态容易实现。例如,人们常用电压的高与低、晶体管的导通与截止、开关的接通与断开等来实现所需的两种稳定状态。计算机就是利用输出电压的高或低,分别表示数字“1”或“0”。

②运算法则简单 在下一小节将会看到,二进制的算术运算法则远比十进制的算术运算法则简单得多。

③容易实现逻辑运算 逻辑代数中的“真与假”、“对与错”、“是与否”,可用二进制数中的“1”与“0”表示,这正好使得计算机很容易实现逻辑运算。

(3) 二进制数的算术运算

计算机只能进行二进制数的运算,二进制数的基本数字只有0,1。

1) 二进制数的加法

加法运算法则: $0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ (逢二进一,进位是1)。

例1

$$(11000011)_2 + (100101)_2 = (11101000)_2$$

	被加数	11000011	
	加 数	100101	
+	进 位	111	
		11101000	

2) 二进制数的减法

减法运算法则: $0-0=0$, $1-0=1$, $1-1=0$, $0-1=1$ (有借位,借1当2)。

例2

$$(11000011)_2 - (101101)_2 = (10010110)_2$$

	被减数	11000011	
	减 数	101101	
-	借 位	1111	
		10010110	

3) 二进制数的乘法

乘法运算法则: $0 \times 0 = 0$, $0 \times 1 = 0$, $1 \times 0 = 0$, $1 \times 1 = 1$ 。

例3

$$(1110)_2 \times (1101)_2 = (10110110)_2$$

	被乘数	1110	
×	乘 数	1101	
		1110	
		0000	
		1110	
		1110	
+	1110		
		10110110	

4) 二进制数的除法

除法运算法则: $0 \div 0 = 0$, $0 \div 1 = 0$ ($1 \div 0$ 无意义), $1 \div 1 = 1$ 。

例 4

$(100110)_2 \div (110)_2 = (110)_2 \cdots (10)_2 \text{ 余数}$

$$\begin{array}{r} 110 \\ 110 \overline{) 100110} \\ \underline{110} \\ 0111 \\ \underline{110} \\ 10 \end{array}$$

10(余数)

(4) 二进制数的逻辑运算

逻辑运算包括 3 种基本运算: 逻辑加、逻辑乘和逻辑非。逻辑运算与算术运算一样按位进行。但是, 位与位之间不存在进位和借位的关系。

①逻辑加运算 逻辑加运算符用“ $\vee$ ”或“ $+$ ”表示。仅当参与运算的两个逻辑量都为“0”时, 结果才为“0”, 否则为“1”。

②逻辑乘运算 逻辑与运算符用“ $\wedge$ ”或“ $\times$ ”表示。仅当参与运算的两个逻辑量都为“1”时, 结果才为“1”, 否则为“0”。

③逻辑非运算 逻辑非运算符用“ $\sim$ ”表示, 或者在逻辑量的上方加一横线表示, 例如: $\overline{X}$, $\overline{Y}$ 。非运算的运算规则是: 对逻辑量的值取反, 即逻辑量 A 的非运算结果为 A 的逻辑值的相反值。

设 X、Y 为逻辑变量, 则它们的逻辑运算关系如下表所示。

表 1.2 逻辑运算关系表

X	Y	$X \vee Y$	$X \wedge Y$	$\overline{X}$	$\overline{Y}$
0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0

(5) 二进制数与十进制数的相互转换

二进制是计算机数制的基础, 而十进制是人们习惯的数制。人们通过键盘输入给计算机的十进制数必须要转换成二进制数, 计算机才能运算和处理; 计算机输出运算结果时, 又必须将二进制数转换成十进制数人们才能易于识别。因此, 有必要学习和掌握二进制数与十进制数之间的相互转换。

在进位数制中, 任意一个数可表示为:

$$a_n a_{n-1} a_{n-2} \cdots a_2 a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \cdots a_{-m}$$

其值为:

$$S = a_n R^n + a_{n-1} R^{n-1} + a_{n-2} R^{n-2} + \cdots + a_2 R^2 + a_1 R^1 + a_0 R^0 + a_{-1} R^{-1} + a_{-2} R^{-2} + \cdots + a_{-m} R^{-m} = \sum_{i=-m}^n a_i R^i$$

其中: m, n 为正整数, R 为基数, R 为 2, 10 时, 分别表示二进制数与十进制数; R^i 称为位权, 以此为数制转换的基础。

1) 二进制数转换成十进制数

这种转换比较方便, 只需按各数位的权展开成一个多项式, 求出该多项式的和就可以了。

例 1 将二进制数 $(1101)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}\text{解 } (1101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 8 + 4 + 0 + 1 = (13)_{10}\end{aligned}$$

例 2 将二进制数 $(100101.011)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}\text{解 } (100101.011)_2 &= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 32 + 4 + 1 + 0.25 + 0.125 = (37.375)_{10}\end{aligned}$$

2) 十进制数转换成二进制数

十进制数转换成二进制数时, 整数部分与小数部分转换的方法不一样, 可分别进行转换, 然后再组合起来。

①十进制的整数转换成二进制的整数 采用“除 2 取余”法, 即把这个十进制整数一次次地被 2 除, 直到商为 0, 每次得到余数, 从最后一位余数读起就是用二进制表示的数。

例 3 把 13 和 58 转成二进制数。

解	余数	
2 13	1	低位
2 6	0	
2 3	1	
2 1	1	
0		高位
2 58	0	低位
2 29	1	
2 14	0	
2 7	1	
2 3	1	
2 1	1	
0		高位

所以 $13 = (1101)_2$, $58 = (111010)_2$

②十进制的小数转换成二进制的小数 采用“乘 2 取整”法, 即把这个十进制数乘以 2, 然后取其乘积的整数部分, 再将纯小数部分乘以 2, 又取出乘积的整数部分, ..., 如此重复, 直到该数无小数或需要保留二进制的位数为止。所取出的各次整数, 从上往下读就将十进制小数转换为二进制小数。

例 4 把十进制数 0.8125 转换成二进制数。

解 步骤	乘 2 取整	整数
1	$0.8125 \times 2 = 1.625$	1
2	$0.625 \times 2 = 1.25$	1

$$\begin{array}{lll} 3 & 0.25 \times 2 = 0.50 & 0 \\ 4 & 0.5 \times 2 = 1.0 & 1 \end{array}$$

所以 $(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$

例 5 把十进制数 58.8125 转换成二进制数。

解 结合例 3、例 4, 首先计算整数部分, 然后计算小数部分, 最后将两部分相加, 便可得出结果。

$$\text{即 } (58.8125)_{10} = (1110100.1101)_2$$

实际上, 对任何非十进制数要转换成十进制数, 就是把该数按权展开, 直接求和计算即可。反之, 十进制数要转换成任何其他进制的数, 对整数部分采用“除基数取余”法, 对小数部分采用“乘基数取整”法。

1.2.2 八进制数与十六进制数

计算机内部采用二进制代码, 但二进制数的位数较多, 读写起来很不方便, 虽然可以转换成十进制数, 但转换较麻烦。因此, 在程序设计中, 有时要用到八进制数和十六进制数。

(1) 二进制数与八进制数之间的转换

八进制数的基本数字有 8 个: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 八进制数的运算规则是: 逢 8 进 1。

由于 $2^3 = 8$, 所以, 一位八进制数恰好等于三位二进制数。所以, 二进制数与八进制数之间的转换比较简单, 方法是: 一个八进制数基本数字对应一个三位二进制数。

1) 二进制数转换成八进制数

首先对二进制数的整数和小数部分分别进行分组, 每三位分为一组, 如果整数部分的位数不是 3 的倍数, 在最高位添 0, 如果小数部分的位数不是 3 的倍数, 在最低位添 0, 然后把每组二进制数转换成十进制数, 最后得到的数就是八进制数。

例 1 把二进制数 11101010.0011 转换成八进制数。

解 $(\underline{011} \ \underline{101} \ \underline{010} \ \underline{001} \ \underline{100})$

八进制 3 5 2 1 4

$$\text{所以 } (11101010.0011)_2 = (352.14)_8$$

2) 八进制数转换成二进制数

把每位八进制数转成三位二进制数即可。

例 2 把八进制数 631.25 转换成二进制数。

解 因为 $(6)_8 = (110)_2$

$$(3)_8 = (011)_2$$

$$(1)_8 = (001)_2$$

$$(2)_8 = (010)_2$$

$$(5)_8 = (101)_2$$

$$\text{所以 } (6321.25)_8 = (110 \ 011001.010101)_2$$

(2) 二进制数与十六进制数的转换

十六进制数的基本数字有 16 个: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A (表示 10), B (表示 11), C (表示 12), D (表示 13), E (表示 14), F (表示 15)。十六进制的运算规则是: 逢 16 进 1。

由于 $2^4 = 16$, 所以, 一位十六进制数恰好相当于 4 位二进制数。把二进制数转换成十六进

制数,首先将二进制数的整数和小数部分分别进行分组,每四位分为一组,如果整数部分的位数不是4的倍数,在最高位添0,如果小数部分的位数不是4的倍数,在最低位添0,然后把每组二进制数转换成十进制数,最后得到的数就是十六进制数。

例3 把二进制数 10111010101.0011 转换成十六进制数。

解 因为 (0101 1101 0101.0011)

十六进制 5 D(13) 5 3

所以 $(10111010101.0011)_2 = (5D5.3)_{16}$

用相反的方法可以把十六进制数转换成为二进制数。

例4 把十六进制数 8D6.F5 转换成二进制数。

解 因为 $(8)_{16} = (1000)_2$

$(D)_{16} = (1101)_2$

$(6)_{16} = (0110)_2$

$(F)_{16} = (1111)_2$

$(5)_{16} = (0101)_2$

所以 $(8D6.F5)_{16} = (100011010110.11110101)_2$ 。

1.3 计算机的数与编码

计算机功能强大,应用广泛,可以接受和处理数字、字符、逻辑量、图像和声音等各种数据。但是,在计算机内部,各种数据都是用二进制编码后才能被传送、存储和处理。而人们给计算机输入数据或计算机显示输出数据时,通常是以人们习惯的十进制进行的。

计算机中将信息用规定的代码来表示的方式称为编码,用二进制表示的信息称为二进制编码。二进制编码就是将十进制数中的每一位数字用四位二进制编码。

1.3.1 数字编码

用计算机处理数字时,要进行二进制与十进制的相互转换,通常采用二进制编码的十进制数,简称BCD码(Binary coded Decimal)。这种方法是用4位二进制码的组合代表十进制数的0,1,2,3,4,5,6,7,8,9十个数符。4位二进制数码有16种组合,原则上可选其中的10种作为代码,分别代表十进制中的0,1,2,3,4,5,6,7,8,9这十个数符,每一位对应的权分别是8,4,2,1。4位二进制数可组合成16种状态,在对0~9共10个十进制数字进行编码时如表1.3所示,只取前面的10种状态。

表 1.3 十进制数的二进制编码

十进制	8421BCD 码	十进制	8421BCD 码
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

采用 8421BCD 码后,十进制数“10”就可以用代码 0001 0000 来表示。

1)BCD 码与十进制数的转换 BCD 码与十进制数的转换关系直观,相互转换也很简单,如将十进制数 75.4 转换为 BCD 码:

(75.4)₁₀ = (111 0101.0100)_{BCD}

若将 BCD 码 1000 0101.0101 转换为十进制数如:

(1000 0101.0101)_{BCD} = (85.5)₁₀

注意: 同一个 8 位二进制代码表示的数,当认为它表示的是二进制数和认为它表示的是二进制编码的十进制数时,数值是不相同的。

例如: 00011000,当把它视为二进制数时,其值为 24;但作为 2 位 BCD 码时,其值为 18。

又例如: 00011100,如将其视为二进制数,其值为 28,但不能当成 BCD 码,因为在 8421BCD 码中,它是个非法编码。

2)BCD 码的格式 计算机中的 BCD 码,经常使用的有两种格式,即分离 BCD 码和组合 BCD 码。

所谓分离 BCD 码,即用一个字节的低四位编码表示十进制数的一位,例如数 82 的存放格式为: _ _ _ _ 1 0 0 0 _ _ _ _ 0 0 1 0 其中_表示无关值。

组合 BCD 码,是将两位十进制数,存放在一个字节中,如 82 的存放格式是 1000 0010。

1.3.2 字符编码

英文字母和其他字符也必须按一定的规则,用二进制编码后才能在计算机上使用。当前被国际标准化组织(ISO)采纳,作为国际通用的信息交换标准代码的最主要码制是 ASCII 码,它是美国信息交换标准代码(American Standard Code for Information Interchange)的缩写。

ASCII 码是一种用 7 位二进制数表示 1 个字符的字符编码,由于 2⁷ = 128,所以能表示 128 种不同字符。其中包括数字字符 0 ~ 9(ASCII 编码为 30H ~ 39H),大写英文字母 A ~ Z(ASCII 编码为 41H ~ 5AH),小写英文字母 a ~ z(ASCII 编码为 61H ~ 7AH)及各种打印的符号等,见表 1.4。表中编码符号的排列次序为 b₇b₆b₅b₄b₃b₂b₁b₀,其中最高位 b₇恒为 0,表中未给出。

表 1.4 常见字符的 ASCII 码表

b₆ b₅ b₄ b₃ b₂ b₁ b₀	010	011	100	101	110	111
0000	SP	0	@	P	.	P
0001	!	1	A	Q	a	q
0010	"	2	B	R	b	r
0011	#	3	C	S	c	s
0100	\$	4	D	T	d	t
0101	%	5	E	U	e	U
0110	&	6	F	V	f	v
0111	,	7	G	W	g	w
1000	(	8	H	X	h	x

续表

$b_6 \ b_5 \ b_4$ $b_3 \ b_2 \ b_1 \ b_0$	010	011	100	101	110	111
1001	)	9	I	Y	i	y
1010	*	:	J	Z	j	z
1011	+	;	K	[	k	
1100	,	<	L	\	l	
1101	-	=	M	]	m	
1110	.	>	N	^	n	~
1111	/	?	O	-	o	Del

要确定一个数字或字符的 ASCII 码,可以在表 1.4 中先查出它的位置,然后根据所在位置的“列”查出字符的高 3 位($b_6b_5b_4$)编码,再根据所在位置以“行”查出它的低 4 位($b_3b_2b_1b_0$)编码,将高 3 位和低 4 位编码连在一起就是被查字符的 ASCII 码值,应用二进制数与十进制数的转换关系,被查字符的 ASCII 码值也可转为十进制数。如:

字符 A 的 ASCII 码值为 $(1000001)_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^0 = (65)_{10}$

空格 SP 的 ASCII 码值为 $(0100000)_2 = 1 \times 2^5 = (32)_{10}$

b_7 常作为奇偶校验位使用。当 b_7 作为编码位使用时,共有 $2^8 = 256$ 个 ASCII 扩展码。

1.3.3 汉字编码

从表 1.4 可知,每个英文字母都有对应的代码,将英语单词拆分后都可以用英文字母表示,因此,所有的英语单词都可以在表中找到对应的代码。汉字是计算机中普遍使用的字符,也必须用二进制编码来表示,但是,汉字有数万之多,其中常用汉字也有 7 000 多个,字形复杂,因此,处理难度较大。

为了适应计算机汉字信息处理的需要,1981 年,我国颁布了《国家标准信息交换用汉字编码字符集》,国家标准代号为 GB 2312—80。该字符集中选出了 6 763 个常用汉字,再加上 682 个汉字拼音字母、数字以及其他符号,并为这些汉字符号分配了标准代码,称为汉字交换码或国标码。

在计算机内,规定每个汉字符号的机内码用 2 个字节(字节的含义在下节表述)表示,表示汉字符号的每个字节的最高位为 1,其余低 7 位表示汉字符号编码信息。例如:汉字“啊”的国标码为 $(00110000)_2, (00100001)_2$,即十六进制 30H、21H,为了与英文字符区别,将国标码的每个字节的最高位置为 1,得到对应汉字符号的内码表示,如汉字“啊”的内码为 $(10110000)_2, (10100001)_2$,即十六进制 B0H、A1H。这样,当计算机处理字符时,若遇到最高位为 1 的字节时,便将该字节与其后续的、最高位也为 1 的字节一起看成是汉字编码;若遇到最高位为 0 的字节时,便将该字节看成是一个英文字符的 ASCII 编码。这就在计算机中实现了英文与汉字的共存与区分。