

计算机基础
DOS 操作系统
五笔字型
中文 Windows 98



4合1

最新

培训自学兼备

计算机短训教程

Jisuanjidianxunjiaocheng

主编 / 东方·卓越

航空工业出版社

最新计算机短训教程

主 编 东方·卓越

副主编 崔亚量 梁为民

编 委 迟振春 辛安平 张平珂

石蔚云 张海峰 杨庆祥

航空工业出版社

内 容 提 要

全书共分 8 章, 主要包括: 计算机的基础知识、磁盘操作系统 DOS、五笔字型输入法以及中文版 Windows 98 操作系统。

本书内容简明扼要、图文并茂, 语言通俗易懂, 结构安排合理。同时, 为满足课堂教学和自学的需要, 在每章后面均附有习题。

本书既可作为各类学校或培训班的教材, 也可作为初学者学习使用计算机的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

最新计算机短训教程 / 东方·卓越主编. —北京: 航空工业出版社, 2000.9

ISBN 7-80134-605-X

I. 最… II. ①东… III. 电子计算机-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 01332 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京云浩印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2000 年 10 月第 1 版

2000 年 10 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 12.5

字数: 268 千字

印数: 1-8000

定价: 15.80 元

本社图书如有缺页、倒页、脱页、残页等情况, 请与本社发行部联系调换。联系电话: 010-65934239 或 64941995

前 言

20 世纪 50 年代以来,现代科学技术以前所未有的速度迅速发展,给人类社会带来了深刻的变化,计算机的应用已经渗透到人类社会生产和生活的各个领域。我国计算机的使用、推广和普及正以极快的速度前进,掌握使用计算机已成为人们的迫切愿望。正因为如此,又考虑到读者日常工作中使用计算机时可能碰到的问题,本书以紧凑的篇幅介绍了当今流行的几个软件的使用,使一书多用,能同时满足广大读者操作计算机和学习五笔字型输入法等各项需要,从而帮助读者尽快在工作、学习、生活中熟练地使用计算机。

全书共分 8 章,其中:

第 1 章介绍了计算机的基础知识,主要包括:计算机的一些基本常识、信息在计算机中的存储和表示、计算机系统的硬件和软件组成、计算机的日常维护方法以及计算机病毒的特点及防治措施等;

第 2 章介绍了磁盘操作系统 DOS 的基本知识和一些常用命令等;

第 3 章介绍了五笔字型输入法,主要包括:键盘操作及指法练习、汉字字型结构分析、五笔字型键盘设计、五笔字型分区记忆及字根总表、如何输入汉字以及简码、重码和容错码等内容;

第 4~8 章介绍了 Windows 98 操作系统的使用方法,主要包括:中文版 Windows 98 概述、文件管理、使用“控制面板”、Windows 98 附件程序以及 Windows 98 网络与通讯等。

本书内容简明扼要、图文并茂,语言通俗易懂,结构安排合理。同时,为满足课堂教学和自学需要,在每章后面均附有习题。既可作为各类学校或培训班的教材,也可作为初学者学习使用计算机的参考书。

本书由东方·卓越主编,限于作者水平,加之成书仓促,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2000 年 7 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识.....1

1.1 计算机系统概述.....	1
1.1.1 计算机的发展概况.....	1
1.1.2 计算机的特点	1
1.1.3 计算机的应用	2
1.2 信息在计算机中的存储和表示	2
1.2.1 数制及其相互转换.....	3
1.2.2 计算机中数的表示.....	5
1.2.3 计算机中字符的表示.....	7
1.3 计算机系统的基本组成.....	10
1.3.1 计算机硬件系统.....	10
1.3.2 计算机软件系统.....	11
1.4 微机的硬件组成.....	13
1.4.1 机箱	14
1.4.2 主板	14
1.4.3 外存储器	15
1.4.4 键盘和鼠标器	17
1.4.5 显示器	20
1.4.6 打印机	21
1.5 微机的性能指标	22
1.6 计算机系统的日常维护	22
1.6.1 计算机的使用环境.....	22
1.6.2 计算机的正确使用与维护.....	23
1.6.3 计算机病毒及防治.....	24
习题 1.....	25

第 2 章 磁盘操作系统 DOS.....26

2.1 磁盘操作系统概述.....	26
2.1.1 DOS 的组成	26
2.1.2 DOS 的启动过程.....	27
2.1.3 常用控制键的使用.....	27
2.1.4 文件、目录与路径.....	28
2.1.5 DOS 命令的一般格式.....	32

2.2	DOS 的常用命令	32
2.3	目录操作命令	33
2.3.1	显示文件目录	33
2.3.2	建立子目录	34
2.3.3	更改当前目录	34
2.3.4	删除子目录	35
2.3.5	删除文件及子目录	35
2.3.6	设置搜索路径	36
2.3.7	复制目录及文件	36
2.4	文件操作命令	37
2.4.1	显示文本文件的内容	37
2.4.2	复制文件	37
2.4.3	删除文件	38
2.4.4	文件改名	39
2.4.5	文件的移动	39
2.4.6	设置文件属性	39
2.5	磁盘操作命令	40
2.5.1	格式化磁盘	40
2.5.2	软盘间的复制	41
2.5.3	软盘的比较	41
2.5.4	检查磁盘状态	42
2.5.5	硬盘分区	42
2.6	其他常用命令	42
2.6.1	显示当前 DOS 版本号	42
2.6.2	清屏	42
2.6.3	设置系统日期	43
2.6.4	设置系统时间	43
2.7	自动批处理文件	43
2.8	系统配置文件	44
2.8.1	系统配置文件中的命令	44
2.8.2	系统配置文件的应用	46
	习题 2	47

第 3 章 五笔字型输入法

3.1	键盘操作及指法练习	48
3.1.1	打字姿势	48
3.1.2	打字方法	48
3.1.3	按键指法	49
3.1.4	键盘录入基础练习	49

3.2 汉字字型结构分析	50
3.2.1 汉字的笔画	50
3.2.2 汉字的字根	50
3.2.3 汉字的三种字型	51
3.2.4 字根间的结构关系	52
3.3 五笔字型键盘设计	53
3.3.1 五笔字型字根的键盘布局	53
3.3.2 键盘分区	54
3.4 五笔字型分区记忆及字根总表	56
3.4.1 第一区字根：横起类	57
3.4.2 第二区字根：竖起类	58
3.4.3 第三区字根：撇起类	59
3.4.4 第四区字根：捺起类	60
3.4.5 第五区字根：折起类	61
3.5 使用五笔字型输入法输入汉字	62
3.5.1 五笔字型单字输入编码规则	62
3.5.2 输入键名字	63
3.5.3 输入成字字根	63
3.5.4 输入键外字	64
3.5.5 识别码定义	65
3.5.6 词汇编码	67
3.6 简码、重码和容错码	68
3.6.1 简码输入	68
3.6.2 重码	75
3.6.3 容错码	76
3.6.4 万能学习键	76
习题 3	77

第4章 中文版 Windows 98 概述

4.1 中文版 Windows 98 工作环境	78
4.1.1 中文版 Windows 98 桌面	78
4.1.2 “开始”菜单	81
4.2 中文版 Windows 98 的基本操作	82
4.2.1 键盘和鼠标的基本操作	82
4.2.2 启动和退出应用程序	84
4.2.3 设定工作环境	86
4.3 中文版 Windows 98 帮助系统	88
4.3.1 中文版 Windows 98 帮助系统简介	88
4.3.2 使用中文版 Windows 98 帮助系统	89

4.4 退出中文版 Windows 98.....	90
习题 4.....	91
第 5 章 文件管理.....	92
5.1 Windows 98 文件系统的特点.....	92
5.1.1 什么是文件与文件夹.....	92
5.1.2 长文件名	92
5.1.3 Windows 98 文件操作的新特性	93
5.2 我的电脑.....	94
5.2.1 “文件”菜单的功能.....	94
5.2.2 “编辑”菜单的使用.....	96
5.2.3 “查看”菜单的功能.....	97
5.2.4 “收藏”菜单的使用.....	100
5.2.5 利用快捷键提高工作效率.....	101
5.3 资源管理器.....	101
5.3.1 启动资源管理器的几种方式.....	101
5.3.2 资源管理器界面.....	102
5.3.3 文件夹的操作	104
5.3.4 常用文件操作	106
5.4 使用查找功能.....	108
5.5 设置文件夹的风格	110
5.5.1 使文件夹具有 Web 页风格	110
5.5.2 设置文件夹背景.....	112
5.5.3 设置文件夹的查看属性.....	113
5.6 “回收站”的使用	114
习题 5.....	115
第 6 章 使用“控制面板”	116
6.1 控制面板的启动与显示方式.....	116
6.1.1 控制面板的启动.....	116
6.1.2 控制面板的显示方式.....	116
6.2 日期/时间和区域.....	117
6.2.1 日期/时间设定	117
6.2.2 区域设定	118
6.3 键盘与鼠标设置.....	119
6.3.1 键盘设置	119
6.3.2 鼠标设置	120
6.4 添加/删除程序与添加新硬件.....	121
6.4.1 添加/删除程序	122

6.4.2 添加新硬件	124
6.5 中文输入法	126
6.5.1 安装中文输入法	126
6.5.2 输入法的选用	127
6.5.3 输入法的使用	128
6.5.4 微软拼音输入法	133
6.6 电源管理	135
6.6.1 声音设置	135
6.6.2 电源管理	136
6.7 打印机设置与文档的打印	137
6.7.1 安装打印机	137
6.7.2 打印机的设置	138
6.7.3 打印文档	139
习题 6	141

第 7 章 Windows 98 附件程序..... 142

7.1 记事本和写字板	142
7.1.1 记事本的使用	142
7.1.2 写字板的使用	144
7.2 计算器	147
7.2.1 标准型计算器	147
7.2.2 科学型计算器	148
7.3 画图和映像	149
7.3.1 画图	149
7.3.2 映像	151
7.4 系统工具	152
7.4.1 磁盘备份程序	152
7.4.2 磁盘扫描程序	153
7.4.3 碎片整理程序	154
7.4.4 驱动器转换器	154
7.4.5 Windows 计划任务	154
7.5 娱乐功能	155
7.5.1 多媒体娱乐	155
7.5.2 游戏	157
习题 7	160

第 8 章 Windows 98 网络与通讯..... 161

8.1 安装与配置 Windows 98 网络	161
8.1.1 安装网络适配器	161

8.1.2	安装 Windows 98 网络组件	162
8.1.3	在网络和工作组中标记计算机	164
8.1.4	Windows 98 的网络权限控制	165
8.2	在工作组中工作	166
8.2.1	网络浏览	166
8.2.2	资源共享	168
8.3	Windows 98 与其他网络的连接	170
8.3.1	Windows 98 同 Windows NT 的连接	170
8.3.2	Windows 98 同 NetWare 的连接	171
8.4	调制解调器的安装与设置	172
8.4.1	调制解调器的安装	172
8.4.2	调制解调器的设置	173
8.5	Windows 98 的通讯工具	175
8.5.1	超级终端	175
8.5.2	电话拨号程序	176
8.6	拨号网络与直接电缆连接的使用	178
8.6.1	拨号网络	178
8.6.2	直接电缆连接	181
习题 8		182

第1章 计算机基础知识

20世纪50年代以来,现代科学技术以前所未有的速度迅速发展,给人类社会带来了深刻的变化,计算机的应用已经渗透到人类社会生产和生活的各个领域。我国计算机的使用、推广和普及正以极快的速度前进,掌握使用计算机已成为人们的迫切愿望。

本章主要讲述的是计算机的基础知识,包括计算机的一些基本常识、计算机系统的硬件和软件组成、计算机的日常维护方法以及计算机病毒的特点及防治措施等。

1.1 计算机系统概述

计算机也称电脑,是一种能自动高速而又精确地对信息进行处理现代化电子设备。

世界上第一台计算机ENIAC于1946年在美国问世,它重达30多吨,占地170平方米,用了18 000多个电子管。它的功能远不如今天普通的计算机,每秒仅能进行5 000次的加减运算。尽管如此,ENIAC作为计算机大家族的始祖,开辟了计算机科学技术的新纪元。

1.1.1 计算机的发展概况

自第一台计算机诞生至今,计算机技术不断地发展和创新,人们根据组成计算机的电子器件的不同,将其发展分为电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路四个阶段。

第一代计算机是从第一台计算机ENIAC问世开始,一直到20世纪50年代末,这期间计算机所用的电子器件是电子管;第二代计算机是从20世纪50年代末至20世纪60年代初,这期间计算机所用的电子器件是晶体管;第三代计算机是从20世纪60年代中期到20世纪70年代初,这期间计算机所用的电子器件是集成电路;第四代计算机是从20世纪70年代初期至今,这期间计算机所用的电子器件是超大规模集成电路。现在,人们已经开始研究具有“人工智能”的第五代计算机。

随着超大规模集成电路的出现,微型计算机应运而生。微型计算机除了具有一般计算机的运算速度快、存储容量大、处理精度高等特点外,还具有体积小、价格低、环境适应性强等特点,使得微型计算机的发展极为迅速。目前,第四代计算机已经在办公室自动化、电子编辑排版、数据库管理等众多领域中大显身手,并且已经普及到家庭。

计算机和其他电子产品一样,有各种各样的分类方法。根据计算机功能的强弱和速度的快慢等方面进行分类,计算机可分为巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机和微型计算机。人们常用的计算机是微型计算机,也称微型机、微机、个人电脑或PC机等。20世纪90年代以来,微型机更向着便携型和笔记本的“袖珍化”发展。

1.1.2 计算机的特点

计算机的发展和普及如此迅速,主要由于它具有以下特点:

- 运算速度快。巨型机的运算速度可以达到每秒几十亿次至百亿次,微型机也已达

到每秒几百万次至上千万次。如此高速的运算能力,使计算机广泛应用于天气预报、宇航、地质测量等高端科技中。

- 计算精度高。计算机在进行数值运算时能够达到很高的精度。一般计算机的数值运算都可以有七八位或十几位有效数字,可以满足各种精密计算的要求。

- 超强的记忆能力。计算机能够把数据、指令等信息存储起来,需要这些信息时再将它们调出。

- 可靠的逻辑判断功能。该功能不仅有利于实现计算机工作的自动化,而且反映了计算机的判断可靠、控制灵敏等特点。

- 自动控制。只要将编制好的程序输入计算机,然后发出执行的指令,计算机就能够自动完成一系列预定的操作。

1.1.3 计算机的应用

计算机已被广泛应用于各个方面,概括起来计算机的用途可分为以下几大类:

- 科学计算。早期计算机的研制即为解决数值计算而设计的,随着计算机技术的发展,计算机运算的高速性、超强的记忆能力和连续运算的能力,可解决人工无法实现的各种科学计算问题。

- 信息处理。计算机可以对大量的信息进行分析、合并、分类和统计等的加工处理。通常用在企业管理、物资管理、信息情报检索以及报表统计等领域。现代社会是一个信息化的社会,信息处理无疑是一个十分突出的问题。应用计算机,可以实现信息管理的自动化,以至于实现办公自动化、管理自动化和社会自动化。

- 过程控制。计算机除了具有数学运算的能力之外,还有很强的逻辑判断能力,这使得计算机能够应用于工业生产的过程控制。

- 人工智能。这是近年来被人们所关注的领域。主要研究用计算机模仿人类的智能和思维,使计算机具有“学习”和“推理”的功能。目前,可以利用计算机进行翻译、下棋、作曲等。另外,机器人已经有了很大的发展,可以代替人到恶劣、危险的环境中工作。

- 计算机的辅助功能。计算机的辅助功能包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助测试(CAT)和计算机辅助制造(CAM)等。

- 计算机与家庭。计算机走进现代家庭已是一股不可阻挡的潮流,它给家庭生活带来了巨大的变化。计算机在家庭中主要用于文字处理、教育、娱乐与管理等。

- 计算机与网络。把许多计算机连接成网,可以实现资源共享,并且可以传送文字、数据、声音或图像等。

另外,随着多媒体技术的进一步发展,计算机将给生活、学习带来无穷的乐趣。

1.2 信息在计算机中的存储和表示

计算机解题本质上是对信息的加工和处理,因此信息如何在计算机中存储和表示是基本问题。由于信息的载体是数据,因此,计算机解题实际上是对数据进行加工和处理,即数据是计算机的处理对象。

数和字符是自然信息与计算机二进制信息的中间环节, 自然信息转换为数和字符是程序设计基础, 数和字符转换为二进制信息则是计算机信息处理的底层问题。

1.2.1 数制及其相互转换

1. 数制

数制, 即进位计数制, 是人们利用数字符号按进位原则进行数据大小计算的方法。计算机中常用的有十进制、二进制、八进制和十六进制等。在讨论具体数制前, 先介绍数制中的几个术语。

数码: 一种数制中表示基本数值大小的不同数字符号。

基: 一种数制中所使用的数码个数, 也称为“基数”。

权: 一种数制中某一位上的“1”所表示的数值大小, 称为该位的“位权”。

(1) 十进制

十进位计数制是人们习惯的一种计数方法, 它根据“逢十进一”的原则进行计数。十进制的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 这 10 个数字, 基数为 10。十进制数的大小由 10 个数码以及数码所处位置的权来表示。比如, 十进制数 724.82 可按权展开表示为:

$$724.82 = 7 \times (10)^2 + 2 \times (10)^1 + 4 \times (10)^0 + 8 \times (10)^{-1} + 2 \times (10)^{-2}$$

其中, $(10)^2$ 、 $(10)^1$ 、 $(10)^0$ 、 $(10)^{-1}$ 和 $(10)^{-2}$ 就是每个数码所处位置对应的权。

(2) 二进制

二进制在计算机内部被采用, 基数为 2, 只有 0 和 1 两个数码, 采用“逢二进一”的原则计数。例如, 二进制 $(1101)_2$ 可按权展开为 (括号外的下标 2 表示括号内的数为二进制数):

$$(1101)_2 = 1 \times (2)^3 + 1 \times (2)^2 + 0 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0$$

(3) 八进制

八进位计数制有 0、1、2、3、4、5、6、7 这 8 个数码, 所以基数为 8。八进制采用“逢八进一”的原则进行计数。例如, 八进制数 $(305)_8$ 可按权展开表示为:

$$(305)_8 = 3 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 5 \times (8)^0$$

(4) 十六进制

十六进位计数制有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 这 16 个数码, 基数为 16。其中 A 表示十进制中的 10, B 表示十进制中的 11……, F 表示十进制中的 15, 逢十六进一。例如, 十六进制数 $(3A5)_{16}$ 可以按权展开为:

$$(3A5)_{16} = 3 \times (16)^2 + A \times (16)^1 + 5 \times (16)^0$$

在书写各个数制中的数时, 除通过加括号和下标来表示不同数制下的数以外, 也可通过在数的后面加字母符号 B (二进制)、O (八进制)、D (十进制) 和 H (十六进制) 来表示, 而十进制数通常省略表示。例如:

$$(1101)_2 = 1101B, (305)_8 = 305O, 175 = (175)_{10} = 175D, (3A5)_{16} = 3A5H$$

计算机内部一律采用二进制表示数据信息, 而人们平时习惯使用十进制, 编程时还常常使用八进制和十六进制, 因此, 下面介绍不同进制之间数的转换方法。

2. 不同数制间数的转换

不同进位计数制之间转换的原则是：两个有理数如相等，则两个数的整数部分和分数部分一定是分别相等。若在转换以前两数相等，则转换后必然相等。

(1) 十进制数与二进制数

● 十进制整数转换为二进制整数。将十进制整数转换为二进制整数采用“除2取余”法，就是将已知十进制反复除以2，每次相除之后所得余数作为二进制数相应位上的数码。首次除2得到的余数 R_1 是二进制数的最低位，最后一次除法得到的余数 R_m 为最高位，依次写出 $R_m, R_{m-1}, \dots, R_2, R_1$ 即为所求的二进制数。例如，将253转换成二进制数，其结果可表示为：

$$253 = (R_8 R_7 \dots R_1)_2 = (11111101)_2$$

● 十进制纯小数转换成二进制纯小数。把十进制纯小数转换成二进制纯小数则采用“乘2取整”法，就是将已知十进制纯小数反复乘以2，并把每次乘2之后所得新数的整数部分作为二进制纯小数的相应位上的数码，从高位到低位逐次进行，直到满足精度要求或乘2后的小数部分为0为止。第一次乘2所得的整数部分为 R_1 ，最后一次为 R_m ，转换后所得的二进制纯小数为 $R_1 R_2 R_3 \dots R_{m-1} R_m$ 。

例如，将0.571转换为二进制纯小数，其转换过程如下：

	0.571×2	…整数部分为1, $R_1=1$
纯小数	0.142×2	…整数部分为0, $R_2=0$
纯小数	0.284×2	…整数部分为0, $R_3=0$
纯小数	0.586×2	…整数部分为1, $R_4=1$
纯小数	0.136×2	…整数部分为0, $R_5=0$
纯小数	0.272×2	…整数部分为0, $R_6=0$
纯小数	0.544×2	…整数部分为1, $R_7=1$
纯小数	0.088	…

若取7位小数已满足精度要求，则得 $0.571 = (0.R_1 R_2 R_3 \dots R_6 R_7)_2 = (0.1001001)_2$ 。

● 十进制混合小数转换成二进制。因混合小数由整数和小数两部分组成，所以，只要按上述方法分别进行转换，然后将转换结果组合起来即为所要求的二进制混合小数。

例如，将253.571转换为二进制数，结果如下：

$$253 = (11111101)_2, 0.571 = (0.1001001)_2, \text{ 则 } 253.571 = (11111101.1001001)_2$$

● 二进制数转换成十进制数，只要将二进制数按权展开后计算出结果，便得到相应的十进制数。例如：

$$(11011.1001)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = 27.5625$$

(2) 二进制数与八进制数

● 二进制整数转换成八进制整数，从低位到高位将二进制数的每3位分为一组，若不够3位，在高位左面添0补足3位，然后将每3位二进制数用一位八进制数替换，即可完成转换。例如，将二进制数 $(11101001)_2$ 转换成八进制数，二进制数分组后为：011、101、001，对应的八进制数为3、5、1，所以 $(11101001)_2 = (351)_8$ 。

● 二进制纯小数转换成八进制纯小数，从高位到低位将二进制小数的每3位分为一组，不足3位时在低位的右面添0补足3位，然后将每3位二进制数用一位八进制数替

换,即可完成转换。如二进制小数 $(0.0100111)_2$,二进制数分组后为010、011、100,对应的八进制数为2、3、4,所以 $(0.0100111)_2=(0.234)_8$ 。

- 对于混合小数,则以小数点为界,整数部分与小数部分分别进行转换,便可写出相应的八进制数。例如,把二进制数 $(11101001.0100111)_2$ 转换成八进制数为 $(351.234)_8$ 。

- 八进制数转换成二进制数,只要将每位八进制数用相应的3位二进制数替换,即可完成转换。例如,把八进制数 $(64.503)_8$ 转换成二进制数为 $(110100.101000011)_2$ 。

(3) 二进制数与十六进制数

- 二进制数转换成十六进制数。与二进制数转换成八进制数方法类似:只要自右往左将每4位二进制数作为一组,不足4位时,在左边添0补足4位;对于二进制纯小数,要自左向右,将每4位二进制数分为一组,不足4位时在右边添0补足4位,然后将每组用相应的十六进制数替换,即可完成转换。例如,把二进制数11001110.1100011转换成十六进制数是CE.C6。

- 将十六进制数转换成二进制数,只要将每一位十六进制数用4位相应二进制数表示即可完成转换。例如,将十六进制数 $(16.5B)_{16}$ 转换成二进制数,为 $(10110.01011011)_2$ 。

八进制数或十六进制数转换成十进制数与二进制数转换成十进制数类似,只要按权展开计算即可。

十进制数转换为八进制数则采用“除8取余”和“乘8取整”的方法,十进制数转换为十六进制数采用“除16取余”和“乘16取整”的方法。由于二进制数与八进制数、十六进制数之间的转换非常方便,因此,也可以通过二进制数作为中介来实现十进制数向八进制数或十六进制数的转换。

1.2.2 计算机中数的表示

在介绍计算机中数的表示之前,先简单介绍计算机中的位、字节和字的含义以及存储器的常用容量单位。

1. 位、字节、字和存储器容量单位

(1) 位、字节和字

位,音译为比特,是计算机存储数据的最小单位,是二进制数据中的一个位。一个二进制位只能表示0或1两种状态,要表示更多的信息,就得把多个位组合成一个整体,每增加一位,所能表示的信息量就增加一倍。例如,ASCII码用7位二进制组合编码,能表示 $2^7=128$ 个不同信息。

字节简记为B,规定一个字节为8位,即 $1B=8\text{bits}$ 。字节是计算机数据处理的基本单位,并主要以字节为单位解释信息。通常,一个字节可存放一个ASCII码,两个字节存放一个汉字国际码,整型数常用两个字节组织存储,单精度实型数用4个字组织成浮点形式。每个字节由8个二进制位组成。

字是计算机进行数据处理时,一次存取、加工和传送的数据长度。一个字通常由一个或若干个字节组成,由于字长是计算机一次所能处理信息的实际位数,所以,它决定了计算机处理数据的速度,是衡量计算机性能的一个重要指标,字长越长,性能越好。

计算机型号不同其字长是不同的,常用的字长有8位、16位、32位和64位。例如,APPLE-II微机字长为8位,称为8位机;IBM-PC/XT字长为16位,称为16位机;386/486微机字长为32

位,称为32位机;586则是64位机。

一般一个字的每一位自右而左依次编号,例如,对于8位机,各位依次编为0~7;对于16位机,各位依次编为0~15。最低的位叫做“最低有效位”,简记为LSB,最高的位叫“最高有效位”,简记为MSB。

(2) 存储器容量单位

计算机存储器容量大小以字节数来度量,经常使用的度量单位有KB、MB和GB。其中,B代表字节,各度量单位用字节来表示为:

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

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

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

例如,一台586微机,内存储器标注16MB,外存软盘标注1.44MB,硬盘容量标注2.3GB,则它实际的内外存字节数分别为:

$$\text{内存容量}=16\times 1024\times 1024\text{B}$$

$$\text{软盘容量}=1.44\times 1024\times 1024\text{B}$$

$$\text{硬盘容量}=2.3\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

2. 计算机中数的表示

在计算机内部,数值数据都以二进制代码表示。一个数在计算机中的表示形式,称为机器数,机器数所对应的原来的数值称为真值。由于采用二进制,必须要把符号数字化,即用0、1表示数的正、负。下面以字长8位为例,介绍计算机中数的表示法。

(1) 原码表示法

原码表示法,是用机器数的最高一位代表符号,后面各位给出数值的绝对值的表示方法。如: $[57]_{\text{原}}=00111001$, $[-57]_{\text{原}}=10111001$ 。

在原码表示中,0有两种表示形式: $[+0]_{\text{原}}=00000$ 和 $[-0]_{\text{原}}=10000$ 。

用原码表示时,数的真值和原码表示的机器数之间的对应关系简单,相互转换方便,但不便于作减法运算。如果在计算机中用补码表示现实中的数,就可以对正数或负数都采用相同的运算规则来作加法或减法运算,使运算简化。

(2) 补码表示法

以时钟为例,我们来了解一下补码的概念。假如现在是7点,而时针却指向9点,调整时针的方法或是将时针向前拨动10个小时,或是将时针向后拨动2个小时,向前拨动10个小时与向后拨动2个小时都同样将时针调整到7点位置。

因为钟表是按12进位的,所以将12称为它的“模”。对模12来说, -2和+10是同余的, -2和+10对于模12是互为补数的。计算机中的加法器是以2为模的有模器件,因此,可以引入补码,把减法运算转换为加法运算。

求一个二进制数补码的方法是:

- 正数的补码与原码相同。
- 负数的补码是将其原码除符号位外按位取反,得到它的反码,再在反码最低位加1。

如: $[57]_{\text{补}}=[57]_{\text{原}}=00111001$

$$[-57]_{\text{原}}=10111001, [-57]_{\text{反}}=11000110, [-57]_{\text{补}}=11000111$$

同理可知: $[127]_{\text{补}}=[127]_{\text{原}}=01111111$

$$[-127]_{\text{原}}=11111111, [-127]_{\text{反}}=10000000, [-127]_{\text{补}}=10000001$$

(3) 定点数和浮点数

所谓定点数、浮点数,是指在计算机中一个数的小数点是固定的,而且是浮动的。采用浮点数表示法的计算机为浮点计算机,它比定点机复杂、造价高,但表示数的范围大且使用方便。目前,计算机大都采用浮点表示法或同时具有定点、浮点两种表示方法。

● 定点数表示法。定点数表示法通常把小数点固定在数值部分的最高位之前,或把小数点固定在数值部分的最后。前者将数表示成纯小数,后者将数表示为整数。在运算时,操作数及运算结果均要用适当的比例因子折算,以得到结果的准确值。

小数点在机器中是表示不出来的,它是按约定在那里的,计算机一旦确定了小数点的位置,在计算机系统中就不再改变。

● 浮点数表示法。在浮点表示法中,任意一个二进制数 N 都可表示为: $N=2^E \cdot M$ 。其中, M 为数 N 的尾数或数码。 E 为指数,是数 N 的阶码。在计算机内部,浮点数通常表示成如下格式:

M_s	E	M
-------	-----	-----

在上面的格式中, M_s 是尾数的符号位; E 是阶码,占 m 位; M 是尾数,在低位部分,占 n 位。

例如,十进制数23.25以二进制数浮点格式的精确表示为机器数: $2^{+101} \times 0.1011101$ 。假设机器数为8位, E 占3位, M 占4位且用原码表示,则十进制数23.25对应的机器数如下(因尾数的位数只有4位,机器数表示的实际值为22):

0	101	1011
---	-----	------

这表明计算机能够表示数的范围与阶码的位数紧密相关,而在它所能表示的数值范围内,其精确程度取决于尾数的位数。在计算机中,用以表示浮点数的字长一般为32位或64位,通常用补码表示;表示整数的字长一般为8位、16位和32位,计算机能够精确地表示在其数值范围内的所有整数。

1.2.3 计算机中字符的表示

字符又称符号数据,包括字母和符号等。计算机除处理数值信息外,大量处理的是字符信息。例如,将高级语言编定的程序输入到计算机时,人与计算机通信所用的语言就不再是一种纯数字语言而是字符语言,即字符语言信息。由于计算机中只能存储二进制数,这就需要对字符进行编码,建立字符数据与二进制串之间的对应关系,以便计算机识别、存储和处理。

1. ASCII 码

目前,国际上使用的字母、数字和符号的信息编码系统种类很多,但使用最广泛的是ASCII码(American Standard Code for Information Interchange),该码开始时是美国国家信