

高等学校教学用书

计算机文化基础

实验与学习参考

主 编 李军民

副主编 董立红



中国矿业大学出版社

前 言

随着计算机技术的飞速发展与应用的广泛普及,计算机在社会活动中的地位日益重要,必将促使人们的生活、工作、学习及思维方式发生深刻变化。同时,由于计算机与其他学科领域的交叉融合,促进了新兴交叉学科与技术的不断涌现。所以说,没有深厚的计算机基础知识,就无法掌握最先进、最有效的研究与开发技术。为此,教育部根据高等院校非计算机专业的计算机培养目标,提出了计算机文化基础、计算机技术基础和计算机应用基础三个层次的教学课程体系。本指导书就是针对这一基本要求,在不断研究、探索和实践的基础上,配合“计算机文化基础”课的教学而编写的。

本书在内容选取上既注重了知识的先进性、科学性和系统性,也兼顾了实用性,并突出了知识的重点、要点。在文字的编排与叙述上,力求条理清晰、通俗易懂。同时,配有适量的练习题与思考题,学生可以通过做书面练习与相应的上机实验掌握并巩固所学内容。

本书分为重点篇与实验篇。重点篇结合《计算机文化基础》教材汇总、提炼了各章的重点与要点。在教学与实验中,可采用配套的 CAI 课件,通过现代化的多媒体教学手段,使教学效果与教学质量达到一个新的水平。实验篇根据教学要求安排了 15 个实验。实验中包括实验目的、实验内容和测试与练习三个部分,以强化学生的实际操作能力,加深对所学知识的理解与掌握,巩固所学的内容。

本书既可作为高等学校计算机文化基础课程的教学参考书,也可作为计算机应用人员的培训辅导教材和学习、应试参考书。

本书是《计算机文化基础》的配套教材。主教材由龚尚福主编,本参考书由李军民任主编,董立红任副主编。本书编写分工如下:田红编写第一章、第二章,王建军、罗晓霞编写第三章,马宪民编写第四章,董立红编写第五章、第六章,李军民编写第七章、第八章及实验指导,孙艳红编写模拟考题,赵扬参与了部分实验的编写工作。在编写过程中得到了西安科技学院教务处领导的大力支持,并由龚尚福教授全面审阅,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,作者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 4 月

目 录

重 点 篇

第一章 计算机基础知识	(3)
第一节 计算机概述	(3)
第二节 计算机的硬件和软件	(5)
第三节 计算机中数据表示法	(7)
第四节 微型计算机组成	(14)
第二章 键盘及汉字输入	(18)
第一节 键盘的结构及操作	(18)
第二节 汉字输入	(20)
第三章 操作系统及使用	(27)
第一节 操作系统概述	(27)
第二节 DOS 操作系统简介	(28)
第三节 中文 Windows 98 操作系统的基本知识	(31)
第四节 中文 Windows 98 的基本操作	(33)
第五节 Windows 98 的资源管理器	(38)
第六节 Windows 98 的控制面板与附件	(41)
第四章 文字处理软件中文 Word 2000	(48)
第一节 中文 Word 概述	(48)
第二节 文档的基本操作	(49)
第三节 文档的编辑	(51)
第四节 文档的排版	(54)
第五节 表格	(56)
第六节 编辑技巧	(60)
第七节 排版技巧	(62)
第八节 打印	(65)
第五章 电子表格数据处理软件中文 Excel 2000	(67)
第一节 Excel 概述	(67)
第二节 创建工作表	(68)
第三节 设置工作表的格式	(72)
第四节 工作簿编辑	(73)

第五节 数据管理和分析	(74)
第六章 电子演示文稿处理软件中文 PowerPoint 2000	(76)
第一节 PowerPoint 2000 概述	(76)
第二节 新建演示文稿	(77)
第三节 编辑演示文稿	(79)
第四节 处理幻灯片	(80)
第五节 设置演示文稿的放映方式	(82)
第七章 计算机网络与网络操作	(86)
第一节 计算机网络概述	(86)
第二节 Internet 网络	(88)
第三节 连接 Internet	(90)
第四节 Internet 上的浏览操作	(92)
第五节 电子邮件	(93)
第六节 网页制作	(96)
第八章 计算机维护和多媒体技术	(99)
第一节 计算机系统维护概述	(99)
第二节 计算机病毒	(101)
第三节 多媒体技术	(103)

实 验 篇

实验一 计算机认识及基本操作	(109)
实验二 键盘认识与操作	(112)
实验三 汉字输入法	(117)
实验四 DOS 命令与 DOS 应用程序操作	(122)
实验五 Windows 98 基本操作	(126)
实验六 Windows 98 文件管理	(129)
实验七 Windows 98 控制面板与附件	(132)
实验八 文字处理软件 Word 2000 基本操作	(134)
实验九 文字处理软件 Word 2000 表格处理与排版	(138)
实验十 电子表格 Excel 2000 基本操作	(142)
实验十一 电子表格 Excel 2000 格式化及图表	(145)
实验十二 PowerPoint 2000 演示文稿的创建	(148)
实验十三 PowerPoint 2000 演示文稿的修饰与播放	(150)
实验十四 Internet 基础(一)	(152)
实验十五 Internet 基础(二)	(155)
模拟试题(一)	(157)
模拟试题(二)	(162)
参考答案	(167)

重 点 篇

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机概述

一、信息时代的计算机

1. 四次信息革命

语言——文字——印刷术——计算机与通信技术。

2. 信息社会的特征

- (1) 信息成为重要的战略资源。
- (2) 信息业上升为最重要的产业。
- (3) 信息网络成为社会的基础设施。
- (4) 信息以文本、语言、音乐、图形、图像等多种形式表现。

二、计算机的发展及应用

1. 计算机的发展史

1946年,第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)即“电子数字积分计算机”诞生,该计算机是由美国宾夕法尼亚大学的莫克利(J.W.Mauchly)和艾克特(J.P.Eckert)领导研制的。

第一代计算机(1946年~1958年):是以电子管作为计算机的逻辑元件,运算速度仅每秒几千次。

第二代计算机(1958年~1964年):是以晶体管作为计算机的逻辑元件,运算速度达每秒几十万次。

第三代计算机(1964年~1970年):计算机逻辑元件采用中、小规模集成电路,运算速度每秒可达几十万次到几百万次。

第四代计算机(1971年至今):计算机逻辑元件采用大规模集成电路和超大规模集成电路,运算速度可以达到每秒上千万次到十亿次。

2. 计算机技术的发展趋势与特点

计算机的发展主要表现为五种趋向:巨型化、微型化、网络化、多媒体化和智能化。

- (1) 巨型化:指发展高速度、大存储量和强功能的巨型计算机。
- (2) 微型化:指进一步提高集成度,研制更高性能、更加小巧的微型计算机。
- (3) 网络化:就是把各自独立的计算机用通讯线路连接起来,以充分利用各计算机的资源进行信息交流。
- (4) 多媒体化:指可以对文字、图形、图像、声音等多种信息媒体进行处理。
- (5) 智能化:指让计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,具有解决问题和逻辑推理的功能。

与此同时,又有许多高性能的、功能奇特且具有智能化的新概念计算机应运而生,如光

学计算机、量子计算机、生物计算机、超导计算机等,使得计算机世界更加绚丽多姿。

三、微型计算机的发展

1971年诞生了世界上第一台4位微型电子计算机——MCS-4,是由美国Intel公司年轻的工程师马欣·霍夫(M.E.Hoff)研制成功的。这台微型计算机揭开了世界微型机发展的序幕。

1. 第一代微处理器(1972年)

8位微处理器,它主要采用P沟道MOS(Metal Oxide Semiconductor,金属氧化物半导体)电路,代表产品是Intel公司的Intel 8008微处理器。

2. 第二代微处理器(1973年)

8位微处理器,采用速度较快的N沟道MOS技术,代表性的产品有Intel公司的Intel 8085、Motorola公司的M 6800、Zilog公司的Z 80等

3. 第三代微处理器(1978年)

16位微处理器,它采用了H—MOS(H——High performance)新工艺,标志性的产品有Intel 8086、Z 8000、M 68000等。

4. 第四代微处理器(1985年)

32位微处理器,采用超大规模集成电路,代表性的产品有Intel公司的Intel 80386、Zilog公司的Z 80000、惠普公司的HP-32、NS公司的NS-16032等。

四、计算机分类

1. 按功能分类

- (1) 通用计算机。
- (2) 专用计算机。
- (3) 工业控制机。

2. 按工作原理分类

- (1) 电子数字计算机。
- (2) 电子模拟计算机。
- (3) 模拟、数字混合计算机。

3. 按规模分类

- (1) 巨型机。
- (2) 小型机。
- (3) 微型机。

其中微型机又可按系统规模划分为单片机、单板机、便携式微机、个人机、微机工作站等几种类型。

五、计算机的特点和应用

1. 计算机的特点

- (1) 运算速度快、精度高。
- (2) 存储容量大。
- (3) 具有逻辑判断能力。
- (4) 自动化程度高。
- (5) 通用性强。

- (6) 工作可靠。
- (7) 具有多媒体信息处理功能。

2. 计算机的应用领域

- (1) 科学计算(数值计算):指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。
- (2) 数据处理:指对大量的数据进行加工处理(如分析、合并、分类、统计等)。
- (3) 过程控制(实时控制):指用计算机实时采集数据后,按最佳策略进行反馈控制。
- (4) 计算机辅助系统:主要包括计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、计算机辅助教育 CBE、计算机辅助教学 CAI 和计算机管理教学 CMI 等。
- (5) 人工智能:是指模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。
- (6) 电子商务(E-Business):是指通过计算机网络进行商务活动。

第二节 计算机的硬件和软件

一、计算机结构及其工作原理

1. 基本原理与结构

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)于 1946 年提出了数字计算机设计的基本思想:“存储程序控制”思想与“五大部件”结构体系。

主要体现在:

- (1) 数据信息与控制信息:采用二进制形式表示数据和指令。
- (2) 存储程序控制原理:将为完成某项工作编制的程序和数据存入计算机中,然后让计算机在程序控制下自动完成工作的全过程,又称为冯·诺依曼原理。

(3) 计算机的组成:计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成。每一部件分别按要求执行特定的基本功能。基本结构如图 1-1 所示。

2. 计算机的主要部件及功能

(1) 运算器或称算术逻辑单元(Arithmetical and Logical Unit):主要功能是对数据进行各种运算。

(2) 存储器(Memory Unit):主要功能是存储程序和各种数据信息,并能在计算机运行过程中高速、自动地完成程序或数据的存取。

(3) 控制器(Control Unit):是整个计算机系统的控制指挥中心,由其指挥计算机各部分协调地工作,保证计算机有条不紊地进行操作及处理。

(4) 输入设备(Input device):用于向计算机输入各种数据和程序。

(5) 输出设备(Output device):用于从计算机输出各类数据。

通常,把输入设备和输出设备合称为 I/O 设备(输入/输出设备)。

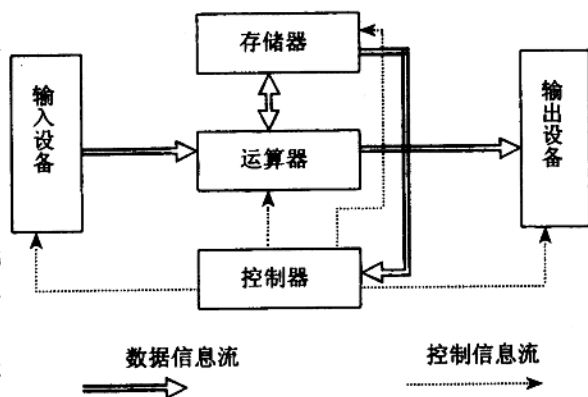


图 1-1 计算机的基本结构

3. 用计算机解题的过程

- (1) 确定解题方法(建立数学模型),即找出计算的方法。
- (2) 编写计算程序并送入存储器中。
- (3) 让计算机执行程序,获得计算结果。

二、计算机软件

计算机软件分为两大类:“系统软件”和“应用软件”。

1. 系统软件

系统软件用于管理、控制和维护计算机及其外部设备,提供用户与计算机之间操作界面等。有代表性的系统软件有操作系统、数据库管理系统以及各种程序设计语言的编译系统等。

(1) 操作系统(OS, Operating System):操作系统是最基本的系统软件,负责管理计算机硬件资源,并且管理其信息资源(程序和数据),为用户提供操作界面,支持计算机上各种软、硬件之间的运行和相互通信,是用户与计算机之间的接口。目前常用的操作系统有 MS-DOS(单用户)操作系统、Windows 操作系统、多用户 UNIX 系统及其变种 XENIX 系统等。

(2) 编译系统:计算机在执行程序时,首先要将存储在存储器中的程序指令逐条地取出来,经过编译后再执行规定的操作。

(3) 数据库管理系统:数据库管理系统的主要功能是有组织地、动态地存储并管理大量的数据信息,为用户使用这些数据信息提供方便、高效的方法。

2. 应用软件

应用软件指专门为了解决某个应用领域内的具体问题而编制的软件(或实用程序)。目前常见的应用软件有:

(1) 文字处理软件:用于输入、存储、修改、编辑、打印文字资料(文件、稿件等)。如 WPS、Word 等。

(2) 信息管理软件:用于输入、存储、修改、检索各种信息。如工资管理软件、人事管理软件、仓库管理软件、计划管理软件等。

(3) 计算机辅助设计软件:用于高效地绘制、设计、修改工程图纸并寻求较优的设计方案。常用的软件有 AutoCAD 等。

(4) 实时控制软件:根据生产装置、飞行器等的运行状态信息,实时对其进行自动或半自动控制。

3. 硬件与软件的关系

(1) 硬件和软件互相依存:硬件是软件赖以工作的物质基础,软件的正常工作是硬件发挥作用的惟一途径。

(2) 硬件和软件功能无严格界线:计算机的某些功能既可以由硬件实现,也可以由软件来实现。

(3) 硬件和软件协同发展:计算机软件随硬件技术的发展而发展,而软件的发展又促进硬件的不断更新。

三、程序设计语言

程序设计语言就是人与计算机之间进行交流的某种“语言”。按其发展的先后可分为机器语言、汇编语言与高级语言三类。

1. 机器语言

指令是由“0”和“1”代码组成的,且能被计算机直接理解和执行,该语言被称为机器(指令)语言。

2. 汇编语言

用助记符代替机器(指令)码而构成的计算机符号语言,称之为汇编语言。

3. 高级语言

是一种类似于“数学表达式”、接近自然语言、又能转换为机器指令的计算机程序设计语言。常见的高级语言有:FORTRAN(Formula Translator)语言、BASIC 语言、PASCAL 语言、C 语言。

高级语言普遍具有学习容易、使用方便、通用性强、移植性好的特点,便于各类人员学习和应用。但高级语言源程序必须经过相应的翻译程序翻译成机器指令表示的目标程序,然后再由计算机来执行。这种翻译通常有两种方式,即编译方式和解释方式。

(1)编译方式:是把源程序整个地翻译成用机器指令表示的目标程序,然后再执行该目标程序。

(2)解释方式:是当高级语言源程序输入计算机后,解释程序翻译一句执行一句,即边解释边执行。

四、数据库管理系统

1. 数据库系统

数据库(DB,Data Base)是为了满足一定范围内许多用户的需要,在计算机里建立的一组互相关联的数据集合。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS,Data Base Management Systems)是用于创建和管理数据库的系统软件,是数据库系统的核心组成部分。

其主要功能有:定义数据库的结构及其中数据的格式,规定数据在外存储器的存储方式,负责各种与数据有关的操作和管理,包括维护数据的一致性、完整性,保证数据的安全性等。

3. 几种常用数据库管理系统

(1) xBASE 数据库管理系统。

(2) Oracle 数据库管理系统。

(3) Informix 数据库管理系统。

第三节 计算机中数据表示法

一、数字化信息编码的概念

编码:采用少量的基本符号,选用一定的组合原则,表示大量复杂多样的信息,这一表达信息的方法称为编码。

在计算机中采用二进制码的原因是:

(1) 二进制码在物理上最容易实现,且与电子部件的二态性相对应。

(2) 二进制码表示的二进制数计数与加、减运算规则简单。

(3) 二进制码的两个符号“1”和“0”正好与逻辑命题的两个值“真”和“假”相对应,为计算机实现逻辑运算和程序中的逻辑判断提供了便利的条件。

二、进位计数制

采用进位计数的数字系统中,如果只用 r 个基本符号(例如 $0, 1, 2, \dots, r-1$)表示数值,则称为 r 位计数制, r 称为该数制的基。进位计数制的特点是:

(1) 每一种数制都有固定的符号集:例如,十进制数有 $0, 1, 2, \dots, 9$ 十个符号;二进制数有 0 和 1 两个符号。

(2) 都使用位置表示法:处于不同位置的数符所代表的值不同,该值用十进制数表示与所在位置的权值有关。

各种进位计数制中,用十进制数表示的权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转换为十进制数。任意一个 r 进制数转换为十进制数 N 时,都可以用按权位展开的多项和式表示

$$N = \sum_{i=m-1}^{-k} D_i \times r^i$$

式中, D_i 为该数制采用的基本数符; r 是基数; r^i 是对应位的权值; m 是该数整数部分位数, k 是小部分位数。

计算机中常用的几种进位计数制见表 1-1。

表 1-1 计算机中常用的几种进位计数制

进位制	二进制	八进制	十进制	十六进制
规 则	逢 2 进 1	逢 8 进 1	逢 10 进 1	逢 16 进 1
基 数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
采用数符	0, 1	0, 1, ..., 7	0, 1, ..., 9	0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F
权	2^i	8^i	10^i	16^i
表示符号	B	O	D	H

在计算机中书写不同进制的数时,常用如下的符号来标识:

“B”表示二进制数;“O”或“Q”表示八进制数;“H”表示十六进制数;“D”表示十进制数(通常省略)。

三、二进制数与十六进制数

1. 二进制数(Binary)

1) 二进制数的特点

- (1) 有两个不同的计数符号,即 0 和 1 。
- (2) 计数规律为“逢二进位”。
- (3) 位权关系为 2^i (其中 $i: m-1, \dots, 1, 0, -1, -2, \dots, -k$)。

一个二进制数转换为十进制数的值可以用其按权展开式来表示。如

$$\begin{aligned}(1011.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (11.625)_{10}\end{aligned}$$

2) 二进制数的运算规律

- (1) 加法: $0+0=0$ $0+1=1$ $1+0=1$ $1+1=0$ (有进位)

(2) 减法: $0-0=0$ $1-1=0$ $1-0=1$ $0-1=1$ (有借位)

(3) 乘法: $0 \times 0=0$ $0 \times 1=0$ $1 \times 0=0$ $1 \times 1=1$

(4) 除法: $0 \div 0=0$ $0 \div 1=0$ $1 \div 0=0$ $1 \div 1=1$

2. 十六进制数(Hexadecimal)

1) 十六进制数的特点

(1) 有 16 个不同的计数符号, 即 0~9 及 A,B,C,D,E,F。

(2) 计数规律为“逢十六进位”。

(3) 位权关系为 16^i (其中 $i: m-1, \dots, 1, 0, -1, -2, \dots, -k$)。

一个十六进制数转换为十进制数的值, 可以用它的按权展开式来表示。如

$$\begin{aligned}(3A.C8)_{16} &= 3 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\ &= (58.78125)_{10}\end{aligned}$$

2) 计算机中采用十六进制数的原因

因为二进制数和十六进制数之间具有 $2^4=16$ 的对等关系, 可用 1 位十六进制数表示 4 位二进制数, 它们之间存在着直接而又惟一的对应关系。如

$$(0110)_2 = (6)_{16} \quad (1011)_2 = (B)_{16} \quad (1000101011101001)_2 = (8AE9)_{16}$$

四、不同进制数之间的转换

十进制数、二进制数、十六进制数和八进制数对照关系如表 1-2 所示。

表 1-2 十进制数、二进制数和十六进制数、八进制数对照表

十进制数	二进制数	十六进制数	八进制数
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17

1. 十进制数转换成二进制数

转换方法: 整数部分“除 2 取余数反序排列”; 小数部分“乘 2 取整数正序排列”。

【例 1-1】将十进制整数 156 转换成二进制数。

用除 2 取余法,转换过程如下:

2 156	
2 78	取余数 0 (最低位)
2 39	取余数 0
2 19	取余数 1
2 9	取余数 1
2 4	取余数 1
2 2	取余数 0
2 1	取余数 0
0	取余数 1 (最高位)

故十进制数 156 转换成二进制数为 10011100B。即

$$156 = 10011100B$$

【例 1-2】将十进制小数 0.625 转换成二进制数。

用乘 2 取整法,转换过程如下:

$0.625 \times 2 = 1.25$	取出整数 1 (最高位)
$0.25 \times 2 = 0.5$	取出整数 0 ↓
$0.5 \times 2 = 1.0$	取出整数 1 (最低位)

故十进制小数 0.625 对应的二进制数为 0.101B。即

$$0.625 = 0.101B$$

说明:有的十进制小数不能用二进制数精确表示,也就是说上述乘法过程永远不能达到小数部分为零而结束。这时可根据精度要求取够一定位数的二进制数即可。

2. 二进制数转换成十进制数

转换方法:按位权展开后相加求和即得结果。

【例 1-3】把 11010.011B 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 11010.011B &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 16 + 8 + 2 + 0.25 + 0.125 \\
 &= (26.375)_{10}
 \end{aligned}$$

3. 二进制数与十六进制数的相互转换

(1) 二进制数转换成十六进制数的方法:“四位合一”法,将二进制数的整数部分自右至左每 4 位为一节,最左边不够 4 位的用 0 补齐;将二进制数的小数部分自左至右每 4 位一节,最右边不够 4 位的同样以 0 补齐。然后,根据表 1-2 中的对应关系,把每 4 位二进制数化成 1 位十六进制数,便可得到转换结果。

【例 1-4】将 1110101.01B 转换成十六进制数。

0111	0101.	0100
↓	↓	↓
7	5.	4

转换结果为 1110101.01B = 75.4H。

(2) 十六进制数转换成二进制数方法:“一位扩展四位”法。按表 1-2 中的对应关系将

每位十六进制数化成 4 位二进制数,便可得到转换结果。

【例 1-5】 将 3A6.C5H 转换成二进制数。

3	A	6.	C	5
↓	↓	↓	↓	↓
0011	1010	0110.	1100	0101

转换结果为 3A6.C5H = 1110100110.11000101B。

4. 十进制数与十六进制数的转换

(1) 十进制数转换为十六进制数的方法:整数部分“除 16 取余”,小数部分“乘 16 取整”,或先把十进制数转换为二进制数,再把二进制数缩写成十六进制数。

(2) 十六进制数转换为十进制数的方法:可按位权展开式求和,或先把十六进制数转换为二进制数,再把二进制数按权展开后求和,均可获得等值的十进制数。

计算机系统中,有些还使用到八进制数,请读者按表 1-2 关系分析转换方法。

五、数的表示范围和精度

1. 整数的表示范围

对字长为 8 位的微机,表示正整数的范围是 0~255;对字长为 16 位的微机,表示正整数的范围是 0~65535;对字长为 32 位的微机,表示整数范围约达到 40 亿。

为了区分正数和负数,要有一个二进制数位(通常是用数的最高位)来表示数的符号,约定最高位为 0 时表示正数;为 1 时表示负数。

这样,对 8 位微机,表示数时只剩下 7 位了,其数的表示范围是: -128~127

对 16 位微机,表示数时只剩下 15 位了,其数的表示范围是: -32768~32767

2. 计算机中数的表示形式

原码:即用二进制所表示的数。

反码:将二进制数原码的每一位都“变反”(0 变 1,1 变 0)。

补码:将二进制数原码“变反加 1”。

例如:十进制数 108 的原码是 0000000001101100;变成反码是 1111111110010011;反码加 1 变成补码是 1111111110010100。

补码表示法的主要优点是:两个带有符号的整数可以像两个自然数一样地执行加法运算,即在计算时符号位与表示数值的其他位同样使用,并且在这种计算中允许产生最高位的进位(被自然丢去)。

3. 实数的表示范围与浮点表示法

实数通常采用“浮点数”表示法。即将带小数点的实数写成规格化的尾数和阶码两部分乘积的形式,尾数部分决定一个数的有效数字,而阶码则决定数的大小量级。例如

$$-1234.4567 = -0.12344567 \times 10^4$$

$$0.000096824 = 0.96824 \times 10^{-4}$$

在计算机中用两个二进制数分别表示尾符与阶符,并采用基数 2(而不是 10)作为浮点数的指数部分的“底”,数的表示形式如下:

阶符	阶码	尾符	尾码
----	----	----	----

其中,尾符位表示该数的符号,尾码位表示该数的有效数(纯小数形式),阶符位表示还原该数时小数点的移动方向,阶码位表示该数指数有效数。

例如在 32 位微机中,7 位阶码所能表示的带符号整数的范围是 $-128 \sim +127$,整个浮点数的表示范围大约在 $-2^{128} \sim 2^{127}$ 区间内;23 位二进制尾数大约相当于 7 位十进制数,单精度浮点数用 4 个字节表示的有效数字大约为十进制数 7 位。

浮点数的另一种标准是双精度表示,它采用 64 位二进制码(8 个字节)的表示方式,其中用 11 个二进制位表示带符号的阶码,用 53 个二进制位表示带符号尾数。这样,表示的数值范围大约是从 -10^{308} 到 10^{308} ,而且尾数有 16 到 17 位十进制有效数字。

4. 误差产生的原因

(1) 由于现实世界中数量的无限性与计算机所表示数的有限性,一般只能是近似地表示。

(2) 在数的表示和数制转换中可能出现“舍入误差”。

(3) 在算术运算过程中可能产生新的误差。

六、字符的二进制编码表示

字符编码就是为每一个字符确定一个对应的整数值(对应的二进制编码)。

1. BCD (Binary Coded Decimal) 码

BCD 码又称为二一十进制编码,即用二进制编码书写的十进制数符。表示方法为:用 4 位二进制编码表示一位十进制数。比较常用的 8421BCD 码如表 1-3 所示。

表 1-3 8421BCD 编码表

十进制数	8421BCD 码	十进制数	8421BCD 码
0	0000	10	0001 0000
1	0001	11	0001 0001
2	0010	12	0001 0010
3	0011	13	0001 0011
4	0100	14	0001 0100
5	0101	15	0001 0101
6	0110	16	0001 0110
7	0111	17	0001 0111
8	1000	18	0001 1000
9	1001	19	0001 1001

说明:

(1) BCD 码不同于二进制数。

(2) BCD 码和二进制数之间不能直接转换。

2. ASCII 码

ASCII 码又称为美国标准信息交换码。ASCII 码采用 7 位二进制数进行编码,可编排 128 个字符,其中包括 26 个大写英文字母和 26 个小写英文字母、10 个阿拉伯数字、专用字符(如!、\$、%、#等)以及控制字符(如换行 LF、回车 CR、换码 ESC 等)。编码见表 1-4。

表 1-4 ASCII 码字符表(7 位码)

MSD LSD d6d5d4d0 位		MSD d6d5d4 位							
		0	1	2	3	4	5	6	7
		000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	
E	1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
F	1111	SI	US	/	?	O	—	o	DEL

七、汉字的表示方法

1. 汉字编码

由于汉字数量较多,故编码用两个字节表示。原则上,两个字节可以表示 $256 \times 256 = 65536$ 种不同的符号。但方案中只用了两个字节的低 7 位,高位一般都取 1,这样可以容纳 $128 \times 128 = 16384$ 种不同的汉字。为了与标准 ASCII 码兼容,每个字节中都不能再用 32 个控制功能码和码值为 32 的空格以及 127 的操作码。所以每个字节只能有 94 个编码。这样,双七位实际能够表示的字数是 $94 \times 94 = 8836$ 个。

国家标准局于 1981 年颁布了国家标准 GB 2312-80,即《信息交换用汉字编码字符集·基本集》,其中收录汉字 6763 个、图形符号 682 个,共 7445 个,包括:

- (1) 一般符号 202 个:内含间隔符、标点、运算符和制表符号。
- (2) 序号 60 个:Ⅰ~Ⅱ, (1)~(20), ①~⑩和(一)~(十)。
- (3) 数字 22 个:0~9, I~Ⅻ。
- (4) 英文字母 52 个(大小写)。
- (5) 日文假名 169 个(83,86)。
- (6) 希腊字母 48 个。
- (7) 俄文字母 66 个。
- (8) 汉语拼音符号 26 个。
- (9) 汉语注音字母 37 个。
- (10) 一级汉字 3755 个,按汉语拼音字母顺序排列,同音再按笔顺排列。
- (11) 二级汉字 3008 个,按部首顺序排列。

2. 计算机处理汉字过程中的几类编码

1) 汉字交换码