

jisuanji shuiping
kaoshi zhinan

CK

财会人员计算机水平 考试指南

● 铁道部财务司组织编写

● 中国铁道出版社



财会人员计算机水平考试指南

铁道部财务司组织编写

中 国 铁 道 出 版 社

1994 年 · 北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书内容包括五个部分:(一)电子计算机系统的基本知识,介绍计算机硬件、软件、汉字系统、通信、网络与安全;(二)电子计算机系统的基础理论,介绍数据结构、软件工程和信息系统;(三)操作系统,介绍操作系统原理及 DOS、UNIX 与 VMS 操作系统;(四)高级语言,介绍 BASIC、FORTRAN、COBOL、C 和 PASCAL 语言;(五)数据库原理及应用,介绍数据库原理及 FOXBASE、ORACLE、INFORMIX 数据库。

本书可作为铁路运营、工业、工程、供销和事业单位的财务会计人员参加全路计算机能力鉴定统一考试的复习资料,也可作为其他管理业务人员学习计算机知识的参考资料。

财会人员计算机水平考试指南

铁道部财务司组织编写

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑 殷小燕 封面设计 赵敬宇

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:32.5 字数:813 千

1994 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:1—40000 册

ISBN7-113-01764-9/TP·180 定价:25.00 元

前 言

财会人员掌握计算机能力鉴定考试是铁道部为实施铁道财务会计信息管理系统“八五”规划所采取的重大举措。它对进一步提高铁路财会人员素质、适应财会信息系统的需要、加快实现企业管理现代化有着重要的现实意义和深远的历史意义。在加强财会信息系统管理的若干规定中,铁道部财务司制订了考核计算机水平的四个等级标准,提出了对相应财会人员的要求。经过两年来等级鉴定的实践,财会人员的积极性是高的,报名是踊跃的,效果也是非常好的。目前,广大财会人员希望进一步明确各级标准的具体要求,弄清楚掌握计算机水平的应知应会内容。为此,我们受铁道部财务司的委托,根据四级鉴定标准,结合目前铁路现场使用的软硬件环境,参考有关资料,编写了《财会人员计算机水平考试指南》这一培训教材,以辅导铁路财会人员参加全路计算机能力鉴定统一考试,帮助他们掌握计算机的基本概念、基础知识和提高操作使用计算机的能力,也为管理业务人员掌握计算机知识,提供参考资料。

本书主要内容包括基本知识、基础理论、操作系统、高级语言和数据库五大部分。参加本书撰稿的有:苏培先(第一章),阎力斌(第二、七、十七章),陈锡生(第三、十一章),孙锦华、赵洪武(第四章),关中良(第五、十三章),白肃整、孙晓英、李宪隆(第六章),陈体勇(第八章)、白肃整、郭秀凯(第九章),孙梅(第十章),屠建平(第十二、十六章),曾佑新(第十四、十五章),任晓戈(第十八章)。

在本书编写过程中,我们得到了铁道部财务司、计算中心和北方交大有关领导的帮助和支持。于川高级会计师在百忙中审阅了全书,并提出了许多宝贵意见。吴绍礼司长热情地为本书作了序。在此,我们一并表示谢意。

由于编者的水平有限,加之时间仓促,错误在所难免,希望读者给予批评指正。

编 者

1994年2月

编审委员会名单

顾 问: 吴绍礼 施雨农 俞信棣 丁朝敏 王艷运

主 审: 于 川

主 编: 孙锦华 赵洪武

副主编: 陈锡生 苏培先

成 员: (姓氏笔画为序)

白肃整 关中良 孙锦华 何雅东 宋艳杰

苏培先 赵洪武 陈体勇 陈锡生 阎力斌

屠建平 曾佑新

目 录

第一篇 计算机系统基本知识	1
第一章 计算机系统基本知识.....	1
第一节 计算机概述.....	1
第二节 计算机硬件	13
第三节 计算机软件	22
第四节 汉字系统与编辑软件	25
第五节 数据通信及计算机网络基本知识	50
第六节 计算机系统的安全与维护	60
第二篇 计算机系统基础理论	71
第二章 数据结构基础	71
第一节 基本概念和术语	71
第二节 线性表(列表)	72
第三节 栈	79
第四节 队 列	81
第五节 树和二叉树	84
第六节 检 索	90
第七节 排 序	93
第三章 软件工程概述	99
第一节 基本概念	99
第二节 软件生存周期各阶段概述.....	101
第三节 软件工程中的主要工具.....	103
第四节 结构化程序设计和程序设计风格.....	111
第五节 软件文档及编制.....	117
第四章 信息系统.....	120
第一节 会计数据处理技术概述.....	120
第二节 财会信息系统.....	123
第三节 铁道财会信息管理系统的管理.....	128
第三篇 操作系统理论与实践	132
第五章 操作系统原理.....	132
第一节 操作系统概念.....	132
第二节 进程管理.....	134
第三节 作业管理.....	137
第四节 存贮器管理.....	139
第五节 设备管理.....	143
第六节 文件管理.....	145
第七节 系统结构设计.....	147

第六章 DOS 操作系统	149
第一节 DOS 的基本概念	149
第二节 DOS 的常用命令	165
第三节 DEBUG 的使用方法	180
第七章 UNIX 操作系统	193
第一节 UNIX 系统概述	193
第二节 UNIX 系统使用入门	195
第三节 UNIX 系统的应用	205
第四节 DOS 与 UNIX 系统的比较	224
第八章 VMS 操作系统	229
第一节 VMS 常用名词	229
第二节 VMS 基本操作	230
第三节 系统管理和实用程序	249
第四篇 高级语言	271
第九章 BASIC 语言	271
第一节 基本概念	271
第二节 常用语句、函数、数组和子程序	275
第三节 BASIC 文件	289
第十章 FORTRAN 语言	298
第一节 概 述	298
第二节 FORTRAN 语句	303
第三节 子 程 序	309
第四节 文 件	313
第十一章 COBOL 语言	317
第一节 基本概念	317
第二节 过程部的基本语句	328
第三节 文件及其操作语句	337
第四节 表 处 理	340
第五节 子 程 序	343
第六节 排序和合并	344
第十二章 C 语言	348
第一节 C 语言概述	348
第二节 基本类型及运算	350
第三节 简单的程序设计	356
第四节 流程的控制	358
第五节 函数与程序体	361
第六节 C 语言的预处理	367
第十三章 PASCAL 语言	370
第一节 基本概念	370

第二节	简单的程序设计	373
第三节	选择结构的程序设计	374
第四节	循环结构的程序设计	375
第五节	枚举类型与子界类型数据	378
第六节	数 组	379
第七节	过程和函数	382
第八节	集合和记录	384
第九节	动态数据结构	386
第十节	文 件	387
第五篇	数据库原理及应用	391
第十四章	数据库原理	391
第一节	数据管理技术的发展	391
第二节	数据库系统的方法	392
第三节	关系型数据库	394
第四节	关系规范化理论	398
第五节	数据库设计	400
第十五章	FOXBASE 数据库	407
第一节	基本概念	407
第二节	数据库的基本操作	414
第三节	辅助操作命令	418
第四节	程序设计	423
第十六章	ORACLE 数据库	432
第一节	ORACLE 数据库管理系统基本概念	432
第二节	SQL * PLUS	437
第三节	SQL * FORMS	458
第四节	PRO * C	474
第十七章	INFORMIX 数据库	482
第一节	INFORMIX 概述	482
第二节	INFORMIX 系统程序概述	484
第三节	INFORMIX 与常规程序设计语言的接口	487
第十八章	VAX RDB/VMS 数据库管理系统	493
第一节	VAX RDB/VMS 数据库简介	493
第二节	VAX RDB/VMS 中常用术语	494
第三节	RDB/VMS 交互实用程序(RDO)的使用	496
第四节	如何用 DATATRIEVE 实用程序访问 RDB/VMS 数据库	503
第五节	RDB/VMS 数据库程序设计	504

第一篇 计算机系统基本知识

第一章 计算机系统基本知识

第一节 计算机概述

一、计算机发展历史及其特点

(一) 计算机发展简史

1. 第一台电子计算机的诞生

1945年2月人类第一台全自动计算机ENIAC(电子数字积分计算机)诞生了。这台计算机可进行每秒5000次的加减运算,使用了18800个电子管,占地170平方米,重达30吨,耗电140千瓦,价值40万美元,是个“庞然大物”。

尽管ENIAC计算机只有少数专家才能使用,但它使过去借助台式计算机需7~20小时计算的工作量减少为30秒,从而使科学家们从奴隶般的计算中解放出来。至今人们公认,ENIAC计算机的问世,表明了电子计算机时代的到来。

2. 电子计算机的发展史

从人类第一台电子计算机的诞生到现在,在近50年中,无论是硬件还是软件,电子计算机飞速发展,硬件不断换代,软件不断开发,知识不断更新。根据电子计算机采用的物理器件,电子计算机的发展一般分成四个阶段,如今已在研制第五代——人工智能计算机。

(1) 第一代计算机

第一代计算机是电子管计算机时代,时间大约从1946~1957年。这一代计算机的基本元件是电子管,内存贮器采用水银延迟线,外存贮器有纸带、卡片、磁带、磁鼓等;计算机的体积庞大,造价很高;运算速度慢——每秒仅几千次~几万次;内存容量小——仅几千字;编程繁琐——要用二进制码的机器语言编写程序;应用范围窄——仅限于军事研究工作。

(2) 第二代计算机

第二代计算机是晶体管计算机时代,时间大约从1958~1964年。这一代计算机的基本元件是晶体管,内存贮器采用磁芯存贮器,外存贮器增加了磁盘,外部设备种类也有增加;计算机的体积减小,成本降低,功能增强,可靠性大大提高;运算速度提高到每秒几十万次,内存容量扩大到几十万字;出现了程序设计语言,编程较方便;应用范围逐步扩大,除了科学计算外,还用于数据处理和事务管理。

(3) 第三代计算机

第三代计算机是集成电路计算机时代,时间大约从1964~1970年。这一代计算机的基本元件是小规模和中规模集成电路,存贮器进一步发展;计算机的体积进一步减小,成本进一步降低,功能进一步增强,可靠性进一步提高;运算速度可达每秒几十万次到几百万次,内存容量

进一步扩大;软件逐渐完善;计算机开始广泛应用。

这一时期,计算机向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。高级程序设计语言有了很大发展,出现了操作系统和会话式语言。

(1)第四代计算机

第四代计算机是大规模集成电路计算机时代,时间大约从 1970 年至今。这一代的计算机和基本元件采用大规模集成电路,有的甚至采用超大规模集成电路;集成度很高的半导体存储器代替了使用达 20 年之久的磁芯存储器;运算速度可达几百万次至几亿次/秒;操作系统不断完善,高级程序设计语言不断出现,应用软件已经成为现代化工业的一部分。计算机的发展进入了以网络为特征的时代。

(二)微型计算机的发展

微型计算机即个人计算机,简称微机。微机的出现,掀起了计算机大普及的浪潮。微机的发展也可以分成四代。

美国 Intel 公司于 1971 年 11 月成功地把算术运算器和逻辑控制电路集成在一起,发明了世界上第一片微处理器 Intel 4004-MPU。以此微处理器作 CPU 就构成了第一代微机。1971 年微机采用的主要器件还是 PMOS 集成电路,1975 年出现了高速低功耗的双极型集成电路,以后几乎每年都有新型微机问世,字长从 4 位扩大到 8 位。第二代微机始于 1973 年,其体系结构有了较大的变革,从此微机进入成熟和实用阶段。这一阶段最有影响的微处理器是 Intel 公司的 8080、Motorola 公司的 6800 以及 Zilog 公司的 Z-80。用它们组成的微机都是 8 位机。该三家公司在 70 年代中后期相继推出了 8086、MC6800 和 Z-8000 微处理器,以此组成的 16 位机称第三代微机。到 80 年代初期,16 位机过渡到 32 位机,微机进入第四代。如 Intel 公司在 80 年代后期推出的 80386、80486,90 年代初推出的 80586,可以说是第四代微机的微处理器的精品。

微机按主机装置可分为台式机和便携机。

台式机,又称桌上型机,是指很少移动、利用交流电源供电的微机,如常见的 IBMPC/XT-AT、PC-286、PC-386、PC-486 等等。

便携机,又称可移动式机,是指可以随身携带、可用交流电源供电又可用充电电池供电的微机。便携机又分为“膝上型”、“轻量型”、“可移动型”等。便携机还可分为“口袋”式微机、“笔记本”式微机、“笔记纸”式微机、“可移动”式的代替办公用的微机、“掌上”型微机。

在很短的时间内,微机的应用范围急剧扩大,从进入太空的航天装置,到家庭生活的各个领域,尤其是在分布式数据处理、局部计算机网络、办公自动化等事务处理中大显身手。微机已经成为现代化的重要标志,对人类的文明、进步已经并将继续产生巨大而深远的影响。

(三)计算机的特点

计算机的特点概括起来说是:运算速度快;存储容量大;可以进行人机对话;能处理各种数据(包括数字、字符、图象等);数据可以共享。

二、计算机内的数

(一)数制

1. 进位计数制的特点

按进位的原则进行计数,称为进位计数制。进位计数制有两个基本特点:

(1)逢N进一。N是指进位计数制表示一位数所需要的符号数目,称为基数。例如,十进制数逢10进一,它由0、1、2、3、4、5、6、7、8、9这十个数字符号组成,所需要的符号数目是10,基数是10;二进制数,逢2进一,它由0、1两个数字符号组成,所需要的符号数目是2,基数是2。

(2)采用位权表示法。处在不同位置上的数字所代表的值不同,一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的。这个固定位置上的值称位权。

位权与基数的关系是:各进位制中位权的值恰好是基数的若干次幂。因此任何一种数制表示的数,都可以写成按位权展开的多项式之和。例如,十进制计数的555.55可表示为:

$$555.55=5\times(10)^2+5\times(10)^1+5\times(10)^0+5\times(10)^{-1}+5\times(10)^{-2}$$

任何进位计数制中的数都可以用下面的展开公式表示:

$$S=K_{n-1}P^{n-1}+K_{n-2}P^{n-2}+\cdots+K_1P^1+K_0P^0+K_{-1}P^{-1}+\cdots+K_{-m}P^{-m}$$

在上面公式中,S表示任一正数,K表示数制符号,P表示数制的基数,n,m表示正整数。当P=10,就是十进制数的表达式;当P=2,就是二进制数的表达式;当P=8,就是八进制的表达式;当P=16,就是十六进制的表达式。

在人们日常生活中,采用进位计数制的种类很多,如十进制计数;一天24小时,称24进制;1小时60秒,称60进制;等等。在计算机中经常使用的是二进制、八进制、十六进制。

2. 几种常见的进位计数制

(1)十进制数

十进制数有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个数字符号,基数是10,逢10进1。

(2)二进制数

二进制数有0、1两个数字符号,基数是2,逢2进1。

(3)八进制数

八进制数有0、1、2、3、4、5、6、7八个数字符号,基数是8,逢8进1。

(4)十六进制数

十六进制数有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F十六个数字符号,基数是16,逢16进1。其中的A、B、C、D、E、F分别代表十进制数10、11、12、13、14、15。

(5)常用进位计数制表示方法

常用计数制表示方法

表 1-1

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	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
16	10000	20	10

上面四种进位计数制的表示方法列于表 1—1。

(二) 数制转换

1. 十进制数与二进制数的互相转换

(1) 十进制数转换为二进制数

十进制数转换为二进制数时,十进制的整数部分和小数部分要分开转换。

整数部分的转换采用“除 2 取余法”,即用 2 多次除被转换的十进制数,直至商为 0。第一次除被转换的十进制数,以后都除上次除法运算所得商。每次相除所得余数,便是对应的二进制数。第一次除所得余数是二进制的最低位,其次是次低位,最后一次除所得余数是二进制的最高位。

小数部分的转换采用“乘 2 取整法”,即用 2 多次乘被转换的十进制数的小数部分,直至小数为 0。第一次乘被转换的十进制数的小数部分,以后都乘上次相乘所得的十进制数的小数部分。第一次乘积所得整数部分是二进制数的小数部分的最高位,其次是次高位,最后一次乘所得整数部分是二进制数的最低位。

例:将十进制数 19.625 转换为二进制数

〔解〕① 转换十进制数的整数部分 19

$$2 \overline{) 19 \cdots \cdots 1} \text{ (二进制数的整数部分的最低位)}$$

$$2 \overline{) 9 \cdots \cdots 1}$$

$$2 \overline{) 4 \cdots \cdots 0}$$

$$2 \overline{) 2 \cdots \cdots 0}$$

1 (二进制数的整数部分的最高位)

所以, $(19)_{10} = (10011)_2$

② 转换十进制数的小数部分 0.625

$$0.625 \times 2 = 1.250 \cdots \cdots 1 \text{ (二进制数的小数部分的最高位)}$$

$$0.250 \times 2 = 0.500 \cdots \cdots 0$$

$$0.500 \times 2 = 1.000 \cdots \cdots 1 \text{ (二进制数的小数部分的最低位)}$$

所以, $(0.625)_{10} = (0.101)_2$

③ 将分别转换的二进制整数部分和小数部分用小数点连接,得到最后结果,即:

$$(19.625)_{10} = (10011.101)_2$$

(2) 二进制数转换为十进制数

根据进位计数制的展开公式,二进制数转换为十进制数时,使用“按权相加法”,即把每一位的权(2 的 n 次幂)与数位值(0 或 1)的乘积相加,其和就是相应的十进制数。

例:将二进制数 10011.101 转换为十进制数

$$\text{〔解〕} (10011.101)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$+ 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 16 + 0 + 0 + 2 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125$$

$$= (19.625)_{10}$$

(3) 转换时的注意事项

不论是十进制数转换为二进制数,还是二进制数转换为十进制数,在转换过程中有两点需

要注意:

① 一个整数和一个小数的形式一样,转换后的形式是不一样的。

例如,二进制数 $(10.111)_2$ 的十进制数 $(2.875)_{10}$,但是,二进制数 $(0.10111)_2$ 的十进制数却不是 $(0.02875)_{10}$,而是 $(0.71875)_{10}$;十进制数 $(19)_{10}$ 的二进制数是 $(10011)_2$,但是,十进制数 $(0.19)_{10}$ 的二进制数却不是 $(0.10011)_2$,而是近似值 $(0.001100001)_2$ 。

② 二进制小数可以转换成完全等值的十进制小数,但是,十进制小数不一定都能转换成完全等值的二进制。所以,十进制小数转换成二进制小数时,有时要取近似值。

从初等数学中我们知道,任何有限位的小数均能用分数表示,但是任何一个分数却未必能用有限位的小数表示,例如 $1/3$ 就是这样的。两种数制转换也存在类似的情况,一个二进制小数可以完全准确地转换成十进制小数,但是,一个十进制小数却不一定能完全准确地转换成二进制小数,例如,十进制小数 $(0.19)_{10}$ 就是这样的。

不能用有限位的二进制小数去表示任何一个有限位的十进制小数,是二进制数的一个缺点。但是,对一般科学计算,这个缺点是可以容忍的,因为科学计算或多或少都具有近似计算的性质,只是要求的精度不同而已,而计算机中所取的精度是能满足一般精度要求。例如,十进制小数 $(0.19)_{10}$ 就不能用有限位二进制表示,如果精度要求只取 4 位,则其二进制小数是 $(0.0011)_2$,如果精度取 9 位,则其二进制小数就是 $(0.001100001)_2$ 。

2. 十进制数与八进制、十六进制数的互相转换

十进制数与八进制、十六进制数的互相转换的方法和十进制数与二进制数的互相转换方法基本是相同的,只是基数不同。

(1) 十进制数与八进制数的互相转换

① 十进制数转换为八进制数

十进制数转换为八进制数时,十进制的整数部分和小数部分要分开转换。

整数部分的转换采用“除 8 取余法”,即用 8 多次除被转换的十进制数,直至商为 0。第一次除被转换的十进制数,以后都除上次除法运算所得商。每次相除所得余数,便是对应的八进制数。第一次除所得余数是八进制的最低位,其次是次低位,最后一次除所得余数是八进制数的最高位。

小数部分的转换采用“乘 8 取整法”,即用 8 多次乘被转换的十进制数的小数部分,直至小数为 0。第一次乘被转换的十进制数的小数部分,以后都乘上次相乘所得的十进制数的小数部分。第一次乘积所得整数部分是八进制数的小数部分的最高位,其次是次高位,最后一次乘所得整数部分是八进制数的最低位。

② 八进制数转换为十进制数

根据进位计数制的展开公式,八进制数转换为十进制数时,使用“按权相加法”,即把每一位的权(8 的 n 次幂)与数位值(0、1、2、3、4、5、6 或 7)的乘积相加,其和就是相应的十进制数。

(2) 十进制数与十六进制数的互相转换

① 十进制数转换为十六进制数

十进制数转换为十六进制数时,十进制的整数部分和小数部分要分开转换。

整数部分的转换采用“除 16 取余法”,即用 16 多次除被转换的十进制数,直至商为 0。第一次除被转换的十进制数,以后都除上次除法运算所得商。每次相除所得余数,便是对应的十六进制数。第一次除所得余数是十六进制的最低位,其次是次低位,最后一次除所得余数是十

六进制数的最高位。

小数部分的转换采用“乘 16 取整法”，即用 16 多次乘被转换的十进制数的小数部分，直至小数部分为 0。第一次乘被转换的十进制数的小数部分，以后都乘上次相乘所得的十进制数的小数部分。第一次乘积所得整数部分是十六进制数的小数部分的最高位，其次是次高位，最后一次乘积所得整数部分是十六进制数的最低位。

② 十六进制数转换为十进制数

根据进位计数制的展开公式，十六进制数转换为十进制数时，使用“按权相加法”，即把每一位的权（16 的 n 次幂）与数位值（0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 或 15）的乘积相加，其和就是相应的十进制数。

十进制数转换为八进制、十六进制数，也可以先把十进制数转换为二进制数，再把二进制数转换为八进制、十六进制数；八进制、十六进制数转换为十进制数，也可以先把八进制、十六进制数转换为二进制数，再把二进制数转换为十进制数。

3. 二进制数与八进制、十六进制数的互相转换

(1) 二进制数与八进制数的互相转换

八进制数是由 0、1、2、3、4、5、6、7 这八个数字符号组成的，逢八进一。三位二进制数恰好是一位八进制数。

把二进制数转换为八进制数时，只需将二进制数的整数部分从右到左、小数部分从左到右分别按每三位一组，不足三位用 0 补齐（整数部分补在左边，小数部分补在右边），用表 1—1 中对应关系的八进制写出，即为其对应的八进制数。

把八进制数转换为二进制数时，只需把每位八进制数用对应的二进制数表示即可。

例： $(10011.101)_2 = (23.5)_8$ ， $(17.6)_8 = (001111.110)_2$ 。

(2) 二进制数与十六进制数的互相转换

十六进制数是由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 这十六个数字符号组成的，逢十六进一。四位二进制数恰好是一位十六进制数。

把二进制数转换为十六进制数时，只需将二进制数的整数部分从右到左、小数部分从左到右分别按每四位一组，不足四位用 0 补齐（整数部分补在左边，小数部分补在右边），用表 1—1 中对应关系的十六进制写出，即为其对应的十六进制数。

把十六进制数转换为二进制数时，只需把每位十六进制数用对应的二进制数表示即可。

例： $(11011.101)_2 = (1B.A)_{16}$ ， $(5F.D)_8 = (01011111.1101)_2$ 。

(三) 计算机内数的表示方法

数字或符号在计算机中都用二进制来表示。

1. 正负符号在计算机中的表示方法

在普通数字中，用“+”或“-”符号放在数的绝对值之前来区分正数或负数，正数之前的符号可以省略，而在计算机中则使用符号位来区分正负数。符号位规定在数的最前面（最高位），也就是说，数的符号在计算机中数码化了。

例：设 $N_1 = +1100111$ ， $N_2 = -1100111$

则 N_1 、 N_2 在计算机中表示为：

$$N_1 = 01100111, N_2 = 11100111$$

用最高一位二进制数拉“0”表示正数，用“1”表示负数。

2. 定点数及浮点数

(1) 定点数

定点数是小数点位置固定的数。

通常,一个数的最高位表示数的符号,其小数点位置有两种表示方法:①小数点固定在符号位之后(隐含),则符号右边的第一位即是小数的最高位数,称该数为定点小数。②小数点固定在有效数位的最后(隐含),则符号位右边所有的位数表示的是一个整数,称该数为定点整数。

(2) 浮点数

浮点数是小数点位置不固定的数。

通常,一个二进制数 N 可用下面的浮点数形式表示:

$$N = \pm 2^P \times S \quad \text{或} \quad N = \pm 2^{-P} \times S$$

上式中 N 、 P 、 S 均为二进制数。 S 称为数 N 的尾数,即全部有效数字(数值小于 1), P 称为数 N 的阶码,即指明小点的实际位置。

采用浮点数形式表示一个二进制,在计算机中分成两部分:阶码部分和尾数部分。阶码部分由阶码符号和阶码组成;尾数部分由尾数符号和尾数组成。

3. 有符号数在计算机中的三种表示方法

在计算机中,有符号数的表示方法有三种:原码、补码和反码。任何正数,这三种码的形式都相同。对于负数,则有不同的表示形式。

(1) 原码

原码的符号位用数码“0”表示正号,用数码“1”表示负号,数值部分按一般二进制形式表示。

例: 设 $N_1 = +1100111$; $N_2 = -1100111$

则 $[N_1]_{\text{原}} = 01100111$; $[N_2]_{\text{原}} = 11100111$

(2) 补码

补码表示方法规定:正数的补码与原码相同;负数的补码则先对该数的原码除符号位外的各位取反,然后末位加 1。

例: 设 $N_1 = +1001010$; $N_2 = -1001010$

则 $[N_1]_{\text{原}} = 01001010$; $[N_1]_{\text{补}} = 01001010$

$[N_2]_{\text{原}} = 11001010$; $[N_2]_{\text{补}} = 10110110$

引入补码的概念之后,加减法运算都可以用加法来实现,即用求“和”来代替求“差”,数的符号位也当作数值处理,一道参加运算。两数的补码之“和”等于两数“和”的补码。

(3) 反码

反码表示方法规定:正数的反码与原码相同;负数的反码是对该数的原码除符号位外的各位取反。

例: 设 $N_1 = +1001010$; $N_2 = -1001010$

则 $[N_1]_{\text{原}} = 01001010$; $[N_1]_{\text{反}} = 01001010$

$[N_2]_{\text{原}} = 11001010$; $[N_2]_{\text{反}} = 10110101$

三、计算机的编码

计算机只能识别二进制数码信息,因此,一切非二进制数码的信息,比如各种字母、数字、符号,都用二进制特定编码来表示。

(一)二进制编码的十进制数

计算机在输入/输出时,通常是用人们习惯的十进制进行的,不过,这样的十进制数在计算机中要用二进制编码来表示。每一位十进制数用四位二进制编码来表示,称之为二进制编码的十进制数。常用的编码是 BCD 码,见表 1—2。

BCD 编码表

表 1—2

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

(二)字符编码

目前,在微机中最普遍采用的字符编码是 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange,美国标准信息交换码)。ASCII 码是用 7 位二进制数进行编码的,故可以表示 128 个字符,其中包括数码(0~9)、大小写英文字母等可打印字符及控制码。实际上一个字符占一个字节(8 位),最高位(即第 7 位)用作奇偶校验。基本 ASCII 码字符见表 1—3。

基本 ASCII 码字符表

表 1—3

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	<NUL> 0	<DLE> 16	<SP> 32	0 48	@ 64	P 80	, 96	P 112
1	<SOH> 1	<DC1> 17	! 33	1 49	A 65	Q 81	a 97	q 113
2	<STX> 2	<DC2> 18	" 34	2 50	B 66	R 82	b 98	r 114
3	<ETX> 3	<DC3> 19	# 35	3 51	C 67	S 83	c 99	s 115
4	<EOT> 4	<DC4> 20	\$ 36	4 52	D 68	T 84	d 100	. 116

续上表

	0	1	2	3	4	5	6	7
5	<ENQ> 5	<NAK> 21	% 37	5 53	E 69	U 85	e 101	u 117
6	<ACK> 6	<SYN> 22	& 38	6 54	F 70	V 86	f 102	v 118
7	<BEL> 7	<ETB> 23	' 39	7 55	G 71	W 87	g 103	w 119
8	<BS> 8	<CAN> 24	(40	8 56	H 72	X 88	h 104	x 120
9	<HT> 9	 25	) 41	9 57	I 73	Y 89	i 105	y 121
A	<LF> 10	<SUB> 26	* 42	: 58	J 74	Z 90	j 106	z 122
B	<VT> 11	<ESC> 27	+ 43	; 59	K 75	[91	k 107	{ 123
C	<FF> 12	<FS> 28	, 44	< 60	L 76	\ 92	l 108	 124
D	<CR> 13	<GS> 29	- 45	= 61	M 77	] 93	m 109	} 125
E	<SO> 14	<RS> 30	. 46	> 62	N 78	^ 94	n 110	~ 126
F	<SI> 15	<US> 31	/ 47	? 63	O 79	_ 95	o 111	 127

四、计算机常用名词术语

(一) 计算机常用术语

在学习、使用计算机的时候,常会遇到有关的一些名词术语。了解这些术语是学习、使用计算机的前提。下面介绍几个最常见的基本术语。

硬件: 组成一台电子计算机所有固定装置的总称叫计算机的硬件。硬件是计算机工作的物质基础,是计算机软件发挥作用、施展其技能的舞台。硬件是看得见、摸得着的硬设备。例如,计算机的主机、显示器、打印机等都是计算机的硬件。

软件: 计算机软件是指指挥计算机工作的各种程序和文档。软件是计算机的灵魂。它的任务是发挥和扩大计算机的功能,提高计算机的使用效率。

程序: 完成一定处理功能的指令的集合称为程序。在人们使用计算机时,必须把要解决