

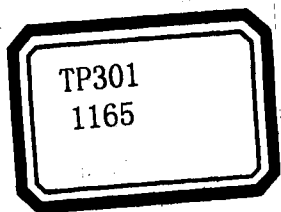


河南省成人高等教育公共基础课系列教材

计算机实用教程

主 编 王晓东

河南大学出版社



河南省成人高等教育公共基础课系列教材

计算机实用教程

主 编 王晓东

副主编 高宏卿

吕西忠

河南大学出版社

内 容 简 介

该书是面向成人教育、计算机初学者而编写的。在内容安排上,既注重浅显易懂,又注重科学性、系统性及实用性。主要内容:计算机基础、操作系统、计算机信息处理、Basic 程序设计、数据库及 FoxBASE+ 程序设计、计算机网络知识。本书深入浅出、内容丰富、结构合理、实用性强。为更好地使读者学会操作,附录中提供了常用软件的操作使用方法。

本书是为成人教育非计算机专业编写的教材,也可作为计算机专业的参考书或教材。对从事计算机的科研和教学人员也有很大的参考价值。

计算机实用教程

主 编 王晓东

副主编 高宏卿

吕西忠

责任编辑 王 慧

河南大学出版社出版

(开封市明伦街 85 号)

河南省新华书店发行

河南大学出版社电脑照排

郑州邙山书刊商标装潢厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18.25 字数:422 千字

1998 年 1 月第 1 版

1998 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—5200

定价:22.00 元

ISBN7-81041-481-X/T·24

《计算机实用教程》编审委员会

主 任:李文成

副主任:王佩琼 吕西忠

编 委:毕明春 陈国跃 张培清 曹文光
王北生 李广义 王晓东 高宏卿
聂君涛 张培衡 职东成 岳 明
徐久诚

前 言

成人教育是我国教育事业的重要组成部分,是当代社会经济发展和科学技术进步的必要条件。普通高校函授、夜大学教育是成人高等教育的重要办学形式,加强函授、夜大学教育的教材建设对保证函授、夜大学的教学质量起着十分重要的作用。为进一步提高成人高等教育的教学质量,培养和造就为社会主义现代化建设服务,德、智、体全面发展,毕业后能较快地适应生产或岗位工作需要的应用型或技艺型高级人才和管理人才,切实保证高等教育的培养目标和规格,编写一套适合成人教育教学特点的教材至关重要,尤其是成人高等教育的公共基础课的教材就更为重要。近年来,我省各普通高校成人教育注重和加强教材建设,教学质量有了进一步提高,一些高校相继编写了较为适合成人教育教学特点的教材和参考用书,为逐步探索编写适合成人教育特点的教材奠定了良好的基础。但从教材的整体内容框架看,质量还不够高,特色还不够突出,结构上套用了全日制学生的教材。为了加大成人高等教育公共基础课教材建设的力度,使我省成人高等教育的公共基础课有统一的试用教材,受河南省教委委托,河南师范大学组织编写了《高等数学》、《计算机实用教程》、《通用写作教程》、《实用英语》等突出成人教育特色、适合成人学习的成人高等教育教材。

这套教材的共同特点,一是以应用为目的,基础理论以必需、够用为度,以掌握概念、强化应用为教学重点,为学生专业课的学习奠定扎实的理论基础,为造就应用型人才拓宽知识视野。二是注重能力的培养,处理好理论与实践应用的关系,在保证必需理论知识教育的同时,减少了不必要的理论推导,加强了应用环节的知识,使学生有针对性地获得较为系统的基础知识,以达到学用结合、学以致用为目的。三是突出了成人教育特色,适合成人学习特点,深入浅出、浅显易懂,每章节均附有练习题,便于自学,这样既保证了高等专科教育规格的要求,又体现了教学内容的完整性和整体优化。

本书作者是在高等院校从事多年教学研究工作的专家、教授及富有丰富教学经验的教师编写而成的。在河南师范大学成人教育学院副院长吕西忠副教授的主持下,受河南省教委的委托,邀请了郑州大学叶阳东、河南大学莫亚黎、河南省财经学院张亚东等专家进行了全书的审稿工作,同时在编写过程中得到了有关领导和专家的鼎力相助,在此一并致谢。

本书是针对成人教育的特点编写的。该书注重计算机操作和使用技能,能使读者在较短时间内掌握计算机基础知识和操作使用方法,并能使用计算机语言或数据库语言进行编程。该书结构安排合理,针对从未学过计算机的读者,该书起点低,易于接受,用什么学什么,学一点用一点。该书以实用为主,兼顾基础知识的学习,既有从零开始的引导,又有较深层次的使用价值。

由于时间仓促,作者经验与水平有限,错误纰漏在所难免,敬请各位专家、读者多提宝贵意见。

编审委员会

1997年10月 于新乡

目 录

第一章 计算机基础	(1)
第一节 什么是计算机.....	(1)
第二节 计算机的发展及特点.....	(3)
第三节 信息在计算机中的表示.....	(5)
第四节 计算机系统的组成.....	(12)
第二章 操作系统	(18)
第一节 操作系统的作用及分类.....	(18)
第二节 磁盘操作系统及使用方法.....	(21)
第三节 汉字操作系统及使用方法.....	(41)
第四节 窗口操作系统及使用方法.....	(58)
第三章 计算机信息处理	(78)
第一节 概述.....	(78)
第二节 拼音输入法.....	(78)
第三节 五笔字型输入法.....	(82)
第四节 桌面印刷系统 WPS.....	(89)
第五节 其它文字处理软件介绍——字表编辑软件(CCED).....	(100)
第四章 Basic 程序设计	(106)
第一节 Basic 语言基础.....	(106)
第二节 程序设计入门.....	(115)
第三节 选择程序设计.....	(129)
第四节 循环程序设计.....	(141)
第五节 函数及子程序.....	(152)
第六节 数组.....	(157)
第七节 字符串.....	(165)
第八节 绘图.....	(169)
第五章 数据库及 FoxBASE+ 程序设计	(176)
第一节 数据库系统概述.....	(176)
第二节 FoxBASE+ 基础.....	(180)
第三节 FoxBASE+ 的基本命令及使用方法.....	(188)
第四节 FoxBASE+ 的基本函数.....	(211)
第五节 FoxBASE+ 程序设计.....	(218)
第六章 计算机网络知识	(237)
第一节 计算机网络基础.....	(237)
第二节 计算机网络体系结构.....	(240)

第三节	NOVELL 局域网简介	(245)
第四节	Internet 简介	(258)
附录	计算机常用工具软件的使用方法	(260)

第一章 计算机基础

电子数字计算机(简称计算机)是本世纪最伟大的发明之一。它的出现对人类和社会产生了巨大的影响,是国家现代化的重要标志。

计算机这个名词人们已经十分熟悉,但是什么是计算机?它有什么类型?它的配置,也就是说它由哪些部件构成的?如何去使用计算机?这对许多人来说,尤其是对初学者来说,还不清楚。本章旨在解决上述问题,同时介绍了计算机的发展及其特点等内容,以使读者对计算机有一个整体上的初步了解。

第一节 什么是计算机

计算机(Computer),也称电脑,均为电子数字计算机的简称。那么,什么是计算机呢?要给计算机下一个确切的定义,目前还没有。但是,我们可以从以下几个方面来理解它。一是:它是进行信息处理的工具。它不但可以进行科学计算,还可以对庞大的数据,通过计算机指令的高速处理,在很短的时间内得出有用的信息。二是:它的处理是通过人事先编好的程序来自动完成。这里关键是“自动”二字。三是:计算机处理的结果必须对人类社会有用。正因为有用,它才受到人们的普遍欢迎和使用。通过这三个方面的理解,我们可以总结如下:

计算机是一种能高速有效地自动完成信息处理的电子设备,它按照人事先编好的存储程序,对数据进行加工处理、存储或传送,以便获得人们所期望的结果,从而产生经济效益和社会效益。

1.1.1 计算机的类型

目前,我们常把计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机,这种分法便于人们理解和记忆。但是,在国际上把计算机分为六大类。因此,为便于交流,我们应遵循国际上流行的说法。这六大类分别是:大型主机(Mainframe)、小型计算机(Minicomputer)、个人计算机(Personal Computer)、工作站(Workstation)、巨型计算机(Supercomputer)、小巨型计算机(Minisupercomputer)。下面我们分别来介绍。

1. 巨型计算机

巨型计算机又称为巨型机或超级计算机或超级电脑,是一种最大、最快、最贵的主机。如美国克雷公司生产的Cray-1, Cray-2, Cray-3等和我国的银河I型亿次,银河II型十亿次机等。它们主要应用于尖端科学等领域的研究,世界上只有少数几个厂家能生产。

2. 小巨型计算机

小巨型计算机又称为小型超级电脑或桌上型超级电脑。如美国Convex公司的C系列等小巨型机。它的价格比巨型机低,体积小,但性能好,其发展速度十分快。

3. 大型主机

大型主机一般是指我们常说的大中型计算机。如IBM公司的360, 370, 3090及9000系列

等,日本的富士通、NEC 公司也生产这类机器。它们主要用于大中型企事业单位,以该机及其外部设备为核心,统一安排资源的使用。

4. 小型计算机

小型计算机主要用于中小企事业单位。如 DEC 公司的 VAX 系列,IBM 公司的 AS/400 系列及我国的太极系列。

5. 个人计算机

个人计算机又称 PC 机或微机。这也是我们经常遇到和使用的计算机,这种计算机种类繁多。

依据不同的厂家可分为:一是 IBM-PC 及其兼容机;二是与 IMP-PC 不兼容的苹果机及麦金塔机(Apple-Macintosh);三是更小的 IBM 的 PS/2 系列。

依据微机所用的微处理器芯片可分为 Intel(英特尔)和非 Intel 系列。Intel 系列的芯片主要有 8088/8086,80286,80386,80486,80586(Pentium)奔腾。非 Intel 系列的芯片主要有摩托罗拉(Motorola)的 Mc68000 系列,如 68040 等。

依据芯片的位数,可分为 8 位,16 位,32 位和 64 位。

位数越长,计算机在相同时间内传送的信息越多,速度越快;位数越长,计算机的寻址空间越大,从而有更大的主存容量;位数越长,计算机能支持的指令数量越多,功能越强。

所谓位(bit)是一个二进制位,是 0 或 1。位数实际是 0 或 1 串中 0 或 1 的多少,是计算机的字长,是存储、传送、处理数据的信息单位。

目前,8 位和 16 位微机已经淘汰,32 位和 64 位微机较为流行。80286 是 16 位的,80386 是 32 位的。

6. 工作站

工作站有自己的特点,它的运算速度通常比微机快,具有网络通信功能。任何一台个人计算机或终端均可称为工作站。它主要用于图形处理、计算辅助设计等特殊事业。用专业术语来说,它是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。

1.1.2 如何使用计算机

在 1.1.1 节我们介绍了计算机的类型,但是我们经常使用的是微机,因此,不加特别说明的计算机均是指微机。

要想使用计算机,人们必须具备如下方面的知识:

① 会启动计算机。根据计算机存在的操作系统(一般为 DOS),把计算机启动起来,在操作系统的帮助下,才能完成其它工作。这些内容将在第二章介绍。

② 会利用操作系统命令,完成一些管理工作,如文件管理、磁盘格式化等。这些也在第二章介绍。

③ 在操作系统的状态下,会使用一些应用软件或工具软件。如第三章介绍的知识。

④ 会利用计算机语言编制程序,并运行之。这些将在第四章和第五章介绍。

具备了以上知识,就可以利用计算机去完成指定的工作。

第二节 计算机的发展及特点

当今,我们所说的均是指电子数字计算机,第一台电子数字计算机是1946年问世的。然而计算机的发展并非以1946年为标志。

总的来说,计算机的发展经历了三大阶段:一是近代计算机发展阶段,二是现代计算机发展阶段,三是微机及网络的发展阶段。

1.2.1 近代计算机发展阶段

近代计算机即机械化计算机,它大约经历了从1822年~1944年120多年的历史。1642年法国物理学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明的机械式加减法器,及1673年德国数学家莱布尼兹(G. W. Von Leibniz)在此基础上研制成的能进行加减乘除四则运算的机械化计算器等,为完整的机械化计算机的研制打下了基础。

1822年,英国剑桥大学数学教授查尔斯·巴贝奇开始设计一种称为差分析的机械计算机,他主要是想使用差分析解决当时用人工计算数学用表所产生的误差。1834年又设计了一种分析机,该分析机有五个基本部分:输入装置、处理装置、存储装置、控制装置及输出装置。

1936年根据巴贝奇的思想,美国哈佛大学数学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)提出了用机电方法实现分析机。在IBM公司的赞助下,1944年由艾肯设计,IBM公司制造出了Mark I计算机,标志着机械式计算机的完善。

1.2.2 现代计算机发展阶段

现代计算机采用了先进的电子技术来代替机械技术,其奠基人主要是英国科学家艾兰·图灵(Alan M. Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John Von Neumann)。他们分别建立了图灵机的理论模型和现代计算机的基本结构。

根据计算机所采用的电子器件,可以划分为以下几代:

第一代:从1946年到1957年。1946年2月第一台计算机问世。它是美国宾西法尼亚州立大学莫尔学院的莫奇莱教授(John. W. Mauchty)和他的学生埃克特博士(J. Presper Eckert Dr)等人研制成的埃尼阿克(ENIAC)大型电子数字计算机(ENIAC是英文The Electronic Numerical Integrator And Computer——电子数值积分计算机的缩写),标志着人类计算工具的历史性变革。在此之前,由美籍保加利亚人,依阿华州立大学的物理学教授阿塔诺索夫(John V. Atanasoff)和他的研究生伯利(Clifford Berry)共同研制的ABC计算机(Atanasoff—Berry Computer),对莫奇莱教授的设计产生了影响。

在ENIAC之后,英国剑桥大学威尔克斯(Mauric V. Wilkes)教授研制了EDSAC(埃德沙克)计算机。

莫奇莱和埃克特在完成ENIAC之后,于1951年研制成了UNIVAC(尤尼瓦克)通用自动计算机(The UNIVersal Automatic Computer),并投入使用。

第一代计算机有如下特点:

- ① 用电子管作为开关元件,所以亦称为电子管计算机。
- ② 用电子器件的“接通”和“断开”表示0和1。而指令和数据均用0和1表示即机器语言。

③ 输入输出数据使用穿孔机。

④ 速度慢及存储设备落后。

第一代计算机主要用于科学计算。

第二代计算机：从 1958 年到 1964 年，其代表机器有：UNIVAC— I，贝尔的 TRADIC，IBM 的 9090,7094,7040,7044 等。其特点有：

① 计算机元器件用晶体管代替了电子管，所以亦称为晶体管计算机。

② 用汇编语言代替了机器语言。

③ 改进了输入输出及存储设备，主存储器用磁心。

④ 运算速度相对提高。

第二代计算机主要应用于科学计算、数据处理及事务管理。其应用范围进一步扩大。

第三代计算机：从 1965 年到 1970 年，其代表机器有：IBM—360,CDC—6000,PDP—11,NOVA,F230。其特点有：

① 用集成电路代替了晶体管，其体积变小。

② 使用了半导体存储器。

③ 系统软件与应用软件有了很大发展。

这一代计算机已广泛应用于各个领域。我国于 1970 年研制成功第一台集成电路计算机。

第四代计算机：从 1971 年到现在，其代表机器有 IBM 的 4300 系列,3080 系列,3090 系列,9000 系列等。其特点有：

① 使用了超大规模集成电路。

② 从计算机的体系结构来看，它是第三代计算机的扩展与延伸。

③ 由于微处理器的出现，出现了微型机。

在我国于 1975 年开始研制大规模集成电路，1983 年亿次巨型机研制成功。

目前，世界各国正纷纷开展第五代计算机的研究，目前还未见有突破性进展。

1.2.3 微机及网络阶段

自 1981 年 8 月 IBM 公司推出个人计算机 IBM—PC，标志着计算机进入微机阶段。1983 年 8 月又推出了 PC/XT 机，使用了 Intel 8088 芯片为 CPU，内部总线为 16 位，外部总线为 8 位。1984 年 8 月 IBM 公司又推出了 IBM—PC/AT 机，使用了 Intel 80286 芯片为 CPU，完全是 16 位的微处理器。1986 年 PC 兼容厂家 Compag 公司推出了 386AT，开辟了 386 微机的新时代。1989 年 Intel 80486 芯片问世后，出现了 486 微机。1993 年 Intel 又推出了 Pentium 芯片（奔腾），现在已推出了 80586 微机。目前微机正在继续向前发展着。

随着计算机的发展，计算机网络也经历了由简单到复杂、由低级到高级的发展过程。1964 年 IBM 与美国航空公司建立了第一个联机订票系统，把全国 2000 个订票终端用电话线连在一起。1972 年 Xerox(施乐)公司开发了以太网(Ethernet)技术，此后局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)均相继出现。1984 年国际标准化组织公布了开放系统互连参考模型，出现了许多互连网以及综合业务数字网、光纤网、卫星网等。1993 年掀起了信息高速公路(Super Highway)的建设，要把计算机资源用高速通信网连起来，以达到资源共享。1996 年国家投资组建了教育科研网——CERNET。

有关网络的知识是计算机应用人才必须具备的基础知识，我们将在后面介绍。

1.2.4 计算机的特点

如前所述,计算机是一种高速、有效的自动完成信息处理的电子设备。其特点是:

- ① 运算速度快。目前计算机的运行速度已达十亿次/秒,随着字长的增加还会不断提高。
- ② 具有很高的计算精度和可靠性。其计算精度可达几十位甚至上百位,连续运行无故障甚至达几年。
- ③ 内部操作运算是自动进行的。它按照人编制的程序去自动完成指定的工作。
- ④ 具有存储记忆和逻辑判断能力。计算机内部有存储器,用来存储原始数据、中间结果和最后结果及计算机程序。同时,它具备逻辑判断能力,可以对数据根据一定的条件进行整理、分类、比较、合并、检索、统计及存储等。

第三节 信息在计算机中的表示

数据在计算机中是用二进制形式存储的。

我们知道计算机的存储器是由存储单元组成的,而存储单元又由若干个“位”(bit 称为“比特”)组成。它有两个稳定的工作状态,分别用 0,1 表示。由于二进制数在电气器件中易实现,易运算,因此计算机内都用二进制数。八进制数和十六进制数常作为二进制数的压缩形式。

十进制数的基数是 10,任一个十进制数均用 0,1,⋯,9 这十个数字表示。

二进制数的基数是 2,任一个二进制数只有两个数字 0,1。

八进制数的基数是 8,任一个八进制数只有八个数字 0,1,2,⋯,7。

十六进制数的基数是 16,有 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F 十六个数字,其中:A,B,C,D,E,F 分别表示十进制的 10,11,12,13,14,15。

一般 K 进制数,有 K 个数字,最大为 K-1,数字的个数为基数。K 进制数的特点是:逢 K 进一。如二进制数是逢二进一,十进制数是逢十进一等。

1.3.1 数制间的转换

1. 十进制数转换成其它进制数

(1) 十进制数转换成二进制数

把十进制整数转换成二进制整数的方法是:用除二取余法,即将十进制数连续除以 2 取其
余数,直到商为 1 时止,将其余数从后向前排,就得到其二进制数。

例如:

	余数
2 57	1
2 28	0
2 14	0
2 7	1
2 3	1
1	

所以, $(57)_{10} = (111001)_2$

将十进制小数转换成二进制数的方法是：连续乘以 2，求乘积中的整数部分。将积的整数部分从上向下排。

例如： $(0.625)_{10} = ()_2$

积的整数部分

$$\begin{array}{r}
 0.625 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1 \leftarrow 0.250 \\
 \times 2 \\
 \hline
 0 \leftarrow 0.500 \\
 \times 2 \\
 \hline
 1 \leftarrow 0.000
 \end{array}$$

所以， $(0.625)_{10} = (0.101)_2$

把既有整数部分又有小数部分的十进制数，转换成二进制数的方法是：对整数部分与小数部分分别换算，然后，将其连起来。

例如： $(57.625)_{10} = (111001.101)_2$

(2) 十进制数转换成八进制数

对于十进制整数采用“除八取余”法，直到商小于等于 7 为止，并把余数从下向上排列起来。

例如： $(36)_{10} = ()_8$

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{) 36} \\
 \underline{4} \\
 4 \dots\dots\dots \text{余 } 4
 \end{array}$$

所以， $(36)_{10} = (44)_8$

对于十进制小数，采用“乘八取整”法，直到小数部分为 0，并把整数从上到下排起来。

(3) 十进制数转换成十六进制数

与十进制数转换成二进制数和八进制数一样，对整数部分和小数部分分别换算。对整数部分采用“除 16 取余”，直到商小于等于 15，然后把余数从下向上排起来。对小数部分采用“乘 16 取整”，把乘积的整数部分从上到下排起来。

2. 其它进制数转换成十进制数及其互换

(1) 二进制数转换成十进制数

对整数方法：从最低位开始，依次把每位数字乘上一个对应的 $2^0, 2^1, \dots$ 的数，然后相加，即得到十进制数。

例如： $(1100)_2 = ()_{10}$

$$0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 12$$

所以， $(1100)_2 = (12)_{10}$



表 1.1 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
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
16	10000	20	10
32	100000	40	20
64	1000000	100	40
128	10000000	200	80
255	11111111	377	FF
0.5	0.1	0.4	0.8
0.25	0.01	0.2	0.4
0.125	0.001	0.1	0.2

对小数部分:从左向右,依次把每位数字乘上一个对应的 $2^{-1}, 2^{-2}, \dots$, 然后相加,即得到十进制小数。

例如: $(0.10101)_2 = (\quad)_{10}$

$$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} = 0.65625$$

所以, $(0.10101)_2 = (0.65625)_{10}$

八进制数和十六进制数转换成十进制数的方法与上类似,只不过每位数字乘以 8 和 16 的若干次幂。

(2) 二进制数转换成八进制数和十六进制数

由于一位八进制数相当于三位二进制数,所以,将二进制数转换成八进制数的方法是:以小数点为界,向左向右,每三位一组,不足三位时用零补足三位,然后将每组二进制数转换成八进制数,最后将八进制数按原来的顺序排起来。

例如: $(11011101.1011)_2 = ()_8$

$$\begin{array}{ccccccc} 011 & 011 & 101 & 101 & 100 \\ \hline 3 & 3 & 5 & 5 & 4 \end{array}$$

所以, $(11011101.1011)_2 = (335.54)_8$

由于一位十六进制数相当于四位二进制数,所以,二进制数转换成十六进制数的方法是:以小数点为界,向左向右,每四位一组,不足四位时用 0 补足四位,然后将每组二进制数换算成十六进制数,最后将十六进制数按原来的顺序排起来。

例如: $(11011101.1011)_2 = ()_{16}$

$$\begin{array}{ccc} 1101 & 1101 & 1011 \\ \hline D & D & B \end{array}$$

将十六进制数或八进制数换算成二进制数的方法也很简单,将十六进制数或八进制数的每位数转换成四位(三位)二进制数(不足时补 0),然后,按原来的顺序排起来。如上述二例。

3. 二进制数的运算

二进制数之间的运算包括算术运算和逻辑运算。

我们首先介绍算术运算。

算术运算的运算符号是 +、-、×、÷。

加法的运算规则是:

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10(\text{向高位进位})$$

两个二进制数相加,是按位相加,逢二进一。由此知,每位最多有三个数,即本位被加数、加数和来自低位的进位数。

例如:

110	被加数
111	加数
+11	进位
1101	和

减法的运算规则是:

$$0-0=0$$

$$1-0=1$$

$$0-1=1(\text{向高位借位})$$

$$1-1=0$$

两个二进制数相减,是按位相减,如果不够减(0-1),向高位借一位(相当于借一个2,结果2-1=1)。因此,相减时,每位最多有三个数,即本位被减数、减数和向高位借的位数。

例如:

1 1 0 0 0 1 1	被减数
1 0 1 1 0 1	减数
- 1 1 1 1	借位
1 0 0 1 0 1 1 0	差

又如:

1 1 0 1	被减数
1 1 0	减数
- 1 1	借位
0 1 1 1	差

二进制数的乘除法运算规则是:

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

$$0 \div 0 = 0$$

$$0 \div 1 = 0$$

$$1 \div 1 = 1$$

$$1 \div 0 \text{ 无意义}$$

二进制数乘法和除法运算一般是通过加减法运算而得到的。

下面介绍二进制数的逻辑运算。

二进制数的逻辑运算是按位进行的。0和1的逻辑含义是“假”与“真”等。

逻辑运算有逻辑加(“或”运算)、逻辑乘(“与”运算)、逻辑否定(“非”运算)。

逻辑加运算的运算符是:“+”或“V”。其运算规则如下:

$$0+0=0 \quad 0V0=0$$

$$1+0=1 \quad 1V0=1$$

$$0+1=1 \quad 0V1=1$$

$$1+1=1 \quad 1V1=1$$

由此可知:对两个相应的二进制位,只有两个二进制位全为0(假)时,才为0(假),其余情况结果全为1(真)。

例如:

1 0 0 1 1 0 1	
0 1 1 0 1 0 1	
V	
1 1 1 1 1 0 1	

逻辑乘法(“与”运算)的运算符是:“ $\times$ ”或“ $\wedge$ ”。其运算规则如下:

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \wedge 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0 \quad 0 \wedge 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0 \quad 1 \wedge 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1 \quad 1 \wedge 1 = 1$$

由此可知:对两个相应的二进制位,只有两个二进制位全为 1(真)时,相乘(与)的结果才为 1(真),其余情况,结果全为 0(假)。

例如:

$$\begin{array}{r} 1001101 \\ \wedge 0110101 \\ \hline 0000101 \end{array}$$

逻辑否定运算(非运算)是在运算量上方加一横线,其运算规则如下:

$$\overline{0} = 1 \quad \text{读作非 } 0 \text{ 等于 } 1。$$

$$\overline{1} = 0 \quad \text{读作非 } 1 \text{ 等于 } 0。$$

另外:异或运算在实际应用中也十分有用。其运算符为 $\oplus$,运算规则如下:

$$0 \oplus 0 = 0 \quad 0 \text{ 同 } 0 \text{ 异或为 } 0$$

$$0 \oplus 1 = 1 \quad 0 \text{ 同 } 1 \text{ 异或为 } 1$$

$$1 \oplus 0 = 1 \quad 1 \text{ 同 } 0 \text{ 异或为 } 1$$

$$1 \oplus 1 = 0 \quad 1 \text{ 同 } 1 \text{ 异或为 } 0$$

如:

$$\begin{array}{r} 1001101 \\ \oplus 0110101 \\ \hline 1111000 \end{array}$$

由此可知:如果两个相同的逻辑量进行异或运算,结果为 0。

1.3.2 字符的编码

计算机只认识二进制数,尽管人们在计算机的屏幕上看到的大多不是二进制数,尽管人们通过输入设备输入的程序或数据也不是用二进制数表示的,但是,计算机处理时必须把它们转化成二进制数。输出结果时,再把二进制数表示的字符转化成人们认识的字符或数字。在计算机内部,所有的数据、指令均表示成二进制数。那么,如何用二进制数表示字母、数字及专门符号(如“#”等)呢?这就是字符的编码问题。

字符的编码问题涉及世界范围内的有关信息表示、交换、处理和存储的问题,因此均以国家标准或国际标准颁布实施。目前,计算机中普遍采用的是国际上较为通用的美国标准信息交换码——即 ASCII 码(American National Standard Code for Information Interchange)。

ASCII 码是七位编码,可表示 128 个字符,其中 10 个数字字符、26 个英文字母及一些专