

修订版

Micro computer operation and application

微型计算机操作与应用

吴海莲 编

●初版后一直劲销不衰,多次重印.

●国家计算机等级考试标准教程

●公务员及各行业计算机培训通用教材

深受读者欢迎

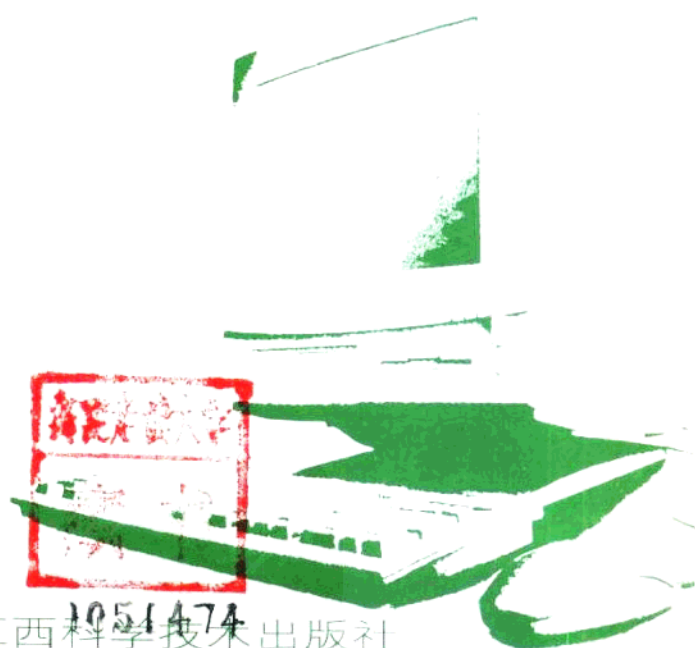


江西科学技术出版社

修订版

微型计算机 操作与应用

吴海莲 编



江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机操作与应用/吴海莲

—江西南昌:江西科学技术出版社

ISBN 7-5390-1419-9

I. 微...微型计算机操作与应用

II. 吴海莲

III. 微型计算机

IV. TP·36

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/

微型计算机操作与应用

吴海莲 编

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市新魏路 17 号
	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	赣州印刷(集团)有限公司
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	345 千字
印张	14.25
印数	48001-56000 册
版次	1999 年 1 月第 2 版 1999 年 1 月第 7 次印刷
书号	ISBN 7-5390-1419-9/TP·23
定价	14.80 元

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社发行部或承印厂调换)

内 容 简 介

本书是根据计算机应用水平等级考试大纲的要求,从实用的角度出发,结合编者多年的实际操作经验而编写的对电脑基本知识与操作技巧的基础培训教材。

书中把操作与实例相互结合起来,通俗易懂地向读者全面地介绍了以下的基本知识与操作技巧:微型计算机的基础知识、微型计算机的硬件知识、DOS 的基本操作、中英文输入及文字处理方法、FoxBASE+ 管理系统、计算机病毒问答、微机软故障维修及应用软件简介。

本书大量采用了近两年来全国计算机等级考试试题及江西省 1997 年高等教育自学考试试题作为例题和习题,并附有 1998 年全国计算机等级考试一、二级笔试试卷,以利于读者提高计算机等级考试和自学考试的应试能力。

本书可作为大中专院校、技校、职校和各类自考班、培训班的适用教材,也可作为电脑爱好者的自学读物。

前 言

随着计算机技术迅猛发展,计算机应用已普及到生产、管理、办公室自动化和社会生活的各个领域。为主动适应改革和现代化建设的需要,培养具有现代素质及较强计算机应用能力的新型人才,国家面向全社会,进行全国统一的计算机等级考试及计算机应用基础自学考试。

为此,作者根据计算机应用水平等级考试大纲的要求于1994年编写并出版了《微型计算机操作与应用》,4年中先后5次重印。目前,尽管学习WINDOWS95操作系统的热情非常高,但使用WINDOWS95的前提是相应的硬件配置较高。国内无法使用WINDOWS95作为工作台的386、486类型仍然占据了相当的份额;许多大中专院校、技校的微机室和各类微机培训站均采用NetWare网络操作系统,学员在无盘工作站上,仍然是使用基于DOS和WINDOWS的应用软件。全国的计算机等级考试和计算机应用基础自学考试的范围,仍然局限于DOS、WINDOWS和WINWORD。因此,本人重新整理、加工,并补充了一些新内容,再次出版发行。本书具有实用性强、信息新、内容广泛全面、便于读者自学自测等特点。

第一章微型计算机的基础知识中,计算机语言与程序、计算机中数据的表示形式等内容侧重于理论,适合于大中专院校学生及准备应试计算机应用水平等级考试、计算机应用基础自学考试者,普通短训班可以简单介绍或忽略此部分内容。

第三、四、五章是微机操作的重点,有条件者应尽量多上机操作,以便适时解决问题。

第六章FoxBASE+管理系统,侧重于数据库的操作,加上简单的程序设计 with 程序运行,基本上能满足各企、事业的人事档案、工资等事务的管理工作。

第七、八章的计算机病毒问答、微机软故障维修实例,是针对微机病毒的入侵、操作者的误操作及其它不明原因引起的机器不起动、不响应用户要求等现象而编写的相应解决难题的办法。

第九章的应用软件简介是作为DOS操作系统的辅助工具,便于对软件、硬件的管理。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点错误,殷切期望读者批评指正。

编 者

1998年7月

目 录

第一章 微型计算机的基础知识	(1)
§ 1.1 电子计算机的发展概况	(1)
§ 1.2 电子计算机的基本特点	(2)
§ 1.3 电子计算机的主要应用	(2)
§ 1.4 计算机语言与程序	(4)
§ 1.5 计算机中数据的表示形式——二进制	(6)
§ 1.6 计算机的硬件系统和软件系统	(10)
习题	(12)
第二章 微型计算机的硬件知识	(14)
§ 2.1 硬件系统基本配置及维护方法	(14)
§ 2.2 微机系统的硬件连接	(24)
§ 2.3 微机系统对环境的要求	(25)
习题	(25)
第三章 PC-DOS 操作系统命令及其使用方法	(27)
§ 3.1 基本概念	(27)
§ 3.2 DOS 使用的键盘	(32)
§ 3.3 DOS 的启动	(35)
§ 3.4 DOS 的树型目录结构	(38)
§ 3.5 常用 DOS 命令的使用	(41)
§ 3.6 系统配置文件 CONFIG.SYS 的概念	(61)
§ 3.7 批处理和自动批处理文件	(62)
习题	(64)
第四章 计算机文字处理	(68)
§ 4.1 概念	(68)
§ 4.2 计算机汉字处理及汉字库	(68)
§ 4.3 常用汉字操作系统简介	(69)
§ 4.4 区位码输入法	(72)
§ 4.5 拼音码输入法	(72)
§ 4.6 五笔字型输入法	(74)
习题	(83)
第五章 桌面印刷系统 WPS 介绍	(85)
§ 5.1 WPS 的系统简介	(85)
§ 5.2 WPS 的一些基本概念	(86)
§ 5.3 WPS 的使用介绍	(89)
§ 5.4 命令菜单的使用	(94)

§ 5.5 块操作	(95)
§ 5.6 查找与替换文本	(98)
§ 5.7 设置打印控制符	(100)
§ 5.8 窗口功能及其它	(104)
§ 5.9 重复执行命令集及其它命令	(105)
§ 5.10 文本编辑格式化及制表	(105)
§ 5.11 模拟显示与打印输出	(110)
§ 5.12 文件服务与帮助功能	(113)
§ 5.13 WPS 字体字型打印样张	(114)
§ 5.14 文本文件排版实例	(116)
习题	(118)
第六章 数据库管理系统 FoxBASE+	(120)
§ 6.1 数据库基本概念	(120)
§ 6.2 FoxBASE+ 的特点及技术指标	(121)
§ 6.3 FoxBASE+ 的组成及安装	(121)
§ 6.4 文件名称及其类型	(122)
§ 6.5 运行 FoxBASE+ 及使用规则	(123)
§ 6.6 数据库文件及使用	(125)
§ 6.7 数据库的数据分类与检索	(138)
§ 6.8 统计	(141)
§ 6.9 多工作区操作	(144)
§ 6.10 仿 DOS 命令	(146)
§ 6.11 变量与表达式的使用	(149)
§ 6.12 内存变量操作	(153)
§ 6.13 简单程序设计	(159)
习题	(167)
第七章 计算机病毒	(170)
第八章 微机软故障维修实例	(177)
第九章 应用软件简介	(184)
§ 9.1 电脑工具 PCTOOLS 简介	(184)
§ 9.2 压缩软件简介	(192)
§ 9.3 测试软件简介	(193)
附录一 DOS 操作中信息说明	(195)
附录二 硬盘扩展内存管理	(200)
附录三 计算机等级考试(一级)上机测试样题	(204)
附录四 计算机等级考试(二级 FoxBASE+) 上机测试样题	(205)
附录五 1998 年计算机等级考试一级笔试试卷	(207)
附录六 1997 年全国计算机等级考试二级笔试题(FoxBASE+)	(213)

第一章 微型计算机的基础知识

§ 1.1 电子计算机的发展概况

1946 年,人类第一台数字电子计算机 ENIAC(埃尼阿克),在美国宾夕法尼亚大学研制成功。

1944 年 8 月 ~ 1945 年 6 月,世界著名的数学家,当时正参与第一颗原子弹研制工作的冯·诺依曼(Von. Neumann)博士,首先提出了电子计算机中存储程序的概念,确立了现代电子计算机硬件的基本结构,即电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个部分组成,一直沿袭至今,长盛不衰。人们总是把冯·诺依曼称为“计算机鼻祖”,把发展到今天的整个四代计算机统称为“冯氏计算机”。

一、电子计算机的发展阶段

1. 第一代电子计算机(1946 年 ~ 1958 年),亦称电子管时代。
2. 第二代电子计算机(1958 年 ~ 1964 年),亦称晶体管时代。
3. 第三代电子计算机(1964 年 ~ 1971 年),亦称集成电路时代。
4. 第四代电子计算机(1971 年开始),亦称大规模集成电路时代。

二、微型电子计算机的发展阶段

随着计算机的发展和应用领域的扩充,计算机的分类方法日趋增多,例如从规模上分有巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。本书主要介绍目前广泛使用的微型机(Microcomputer)的发展。

凡由集成电路构成的中央处理器,人们习惯上称之为微处理器(Micro Processor)。由不同规模的集成电路构成的微处理器,就形成微型计算机不同的发展阶段。

1. 第一代微型计算机(1971 年 ~ 1973 年):继 1971 年诞生人类第一台 4 位微型计算机之后,1972 年 Intel 公司又研制成 8 位微处理器 Intel8088。这种由 4 位、8 位微处理器构成的微型计算机,人们通常把它们称为第一代微型计算机。

2. 第二代微型计算机(1973 年 ~ 1977 年):1973 年新开发出速度较高的 8 位微处理器,称为第二代微型计算机。

3. 第三代微型计算机(1978 年 ~ 1983 年):1978 年出现的 16 位微处理器构成的计算机,称为第三代微型计算机。

4. 第四代微型计算机(1983 年 ~ 1993 年):1983 年起采用超大规模集成电路构成的 32 位微处理器,称为第四代微型计算机。

5. 第五代微型计算机(1993 年 ~ 1997 年):1993 年 Intel 又推出了 Pentium 芯片为处理器,它是人们预料的 80586,因商标注册问题取名为 Pentium(中文名字为奔腾)。

6. 第六代微型计算机(1997 年以后):1997 年 5 月,Intel 公司正式推出了研发代号为 Klamath 的第六代 $\times 86$ CPU,即 Pentium II。

§ 1.2 计算机的基本特点

1. 运算速度快。

2. 计算精确度高。

3. 具有很强的“记忆”和逻辑判断能力。计算机的存储器使计算机具有类似“记忆”的功能,它能够存储程序、原始数据、中间及最后结果等大量信息,计算机除了能进行算术运算外,还能进行逻辑运算,作出逻辑判断,并根据判断的结果自动选择以后应执行什么操作。

4. 程序控制下自动操作。计算机与以前所有计算工具的本质区别在于它能够摆脱人的干预,自动连续地进行各种操作,这也是计算机最重要的特点。计算机从正式操作开始,到送出操作结果,整个过程都是在程序控制下自动进行的。

5. 通用性强。计算机具有很强的通用性。不同行业的使用者可通过编制不同的程序来解决各自的问题。

微型计算机除具有一般计算机的普遍特性外,还有一般计算机无法比拟的优点,如线路先进、小巧灵活、对场地环境要求不高、价廉及省电等。

§ 1.3 电子计算机的主要应用

计算机的应用概括起来主要有以下几个方面:

1. 数值计算:由于计算机具有计算速度快、计算精度高的特点,它能够承担人力无法完成的复杂运算,节省大量的时间、人力、物力,而且获得的计算结果比原来的方法精确得多。例如利用计算机进行天气预报中的计算。在天气预报中,利用求解气象方程式的方法,准确度高,但计算量庞大,需要几万人同时进行计算,才能赶上天气的变化。利用计算机,只用几分钟就可以作几天以后的天气形势预报。此外,计算机还在数学、物理、化学、天文、生物等基础科学以及宇宙飞船、原子能、尖端国防等领域发挥了重要作用。

2. 数据处理和信息加工:在科学技术日新月异的今天,人类正在从工业社会进入信息社会。信息已成为重要的战略资源。

利用计算机对数据及时进行记录、合并、分类、传递、存储、计算、检索等综合分析工作,称为数据处理。计算机在问世不久就被用于银行业务方面的数据处理。目前先进国家的大银行,已经利用计算机实现了全部业务自动化,现在纽约、巴黎、东京以及我国的大城市支付一笔账目,一分钟内即可办完。计算机也可用于图书资料的自动管理,实现图书检索自动化。在财务会计管理、仓库管理、商品市场管理、办公自动化方面,微型机也发挥着越来越大的作用,例如利用文字处理软件,可以非常方便地编写、修改、复制文件,大大提高了文件的编辑效率。全世界 80% 的微型计算机用于各种管理。目前,它已同科研、经济管理、军事指挥、领导决策融为一体。

3. 自动控制:计算机广泛应用于工业生产过程控制以及飞机、导弹等武器系统的自动控制。计算机通过传感器收集、检测现场信号,通过模拟/数字(A/D)转换,输入计算机,经计算机处理后,再通过数字/模拟(D/A)转换,直接调节和控制生产过程,实现了过程控制的自动化。在钢铁、化工、矿山等行业中,许多工作条件比较恶劣的生产,改用计算机控制后,

大大减轻了工人的劳动强度,产量、质量显著提高。利用计算机控制导弹和其它武器的发射也可提高准确性。

现代通信技术与计算机技术的结合,构成了联机系统和计算机网络。所谓计算机网络,就是把分布在各个办公室、地区的许多计算机通讯线路互相连接起来,以达到资源共享的目的。

例如 NOVELL 网络,通常由一台高档微机(作为服务器),安装一块或多块网络接口卡,经通信电缆与网络上的用户工作站(个人计算机加一块网络接口卡即可成为用户工作站)相连接,运行 Netware 网络操作系统,使一座大楼或一个楼群之内的办公室、实验室的计算机互连起来,形成一种局部区域计算机网络(简称局域网),解决了办公室、个人的计算机与计算机之间的通信和网络内各种资源的共享。

个人计算机加配一条电话线、一个调制解调器(Modem)和一套通信软件,通过电话拨号入网,可以连入全球最大的计算机互连网络 Internet。Internet 使全世界一百多个国家近亿用户可以进行信息交流。整个网上的资源浩如烟海,它的内容涉及政治、经济、文化、科学、娱乐等各个方面,可以说无所不包,无所不有。这些信息按照特定的方式组织起来储存在计算机中,人们可以利用各种搜索工具检索这些信息。

我国目前已在北京、上海、重庆、成都、深圳、合肥、南京等许多城市开通 Internet 节点,国家教委开展百校联网,科学院系统开展百所联网,这些城市和部门的个人用户可以向当地邮电部门或主管部门申请上网。

4. 计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD):计算机辅助设计包括计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture,简称 CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,简称 CAI)等。

计算机辅助制造是借助计算机部分代替人工进行机械、电路以及服装等的设计,使设计过程走向半自动化和自动化。例如家电、服装、汽车等产品要不断推出新的款式和品种,为了在市场经济中具有竞争力,传统的手工设计方式和制造过程必须加以改造,不断缩短设计和制造的周期,不断提高设计和制造的质量,就必须不断利用和改善计算机辅助设计、制造的能力。一般来说,使用了 CAD、CAM 系统,可以使设计和制造的效率提高几十倍,使质量也大大提高。

计算机辅助教学是在传统的教学方法中,把声音、影像、图画等先进的技术引入电脑教学中,教师可以结合图、动画乃至声音、音乐或影带、各类 CAI 软件、以及自行编制的教材等进行教学。这种新型的教学方法,超越了传统教育的界限,拓展了传统的教学方式,使教学环节更加规范,从而提高了教学的质量。例如各种辅导教师软件包、专家系统、试题库等软件都属于 CAI 软件。

5. 人工智能:人工智能是一门探索和模拟人的感觉和思维规律的科学,它研究如何利用机器来执行某些与人的智能有关的复杂功能,如判断、推理、学习、识别等。

当今,人工智能取得了巨大进展,已经建立了一些具有人工智能的计算机系统,如计算机下棋、机器定理证明、自然语言理解、机器人、各种专家系统等,可以辅助或部分代替人们做一些智能工作。

6. 多媒体技术的应用:多媒体技术是将计算机系统与图形、图像、声音、视频等多种信息媒体综合于一体进行处理的技术。它扩充了计算机系统的数字化声音、图像输入输出设

备和大量信息存储装置,能以多种形式表达和处理信息,使人们能以耳闻、目睹、口述、手触等多种方式与计算机交流信息,使人人与计算机的交互更加方便、友好和自然。

其典型的发展是将人们最敏感的声音及视讯纳入了电脑所能处理的范围。使人们可以把电脑同自己的音响设备、音乐设备及电视录音录像设备连成一个整体,达成出神入化的境界。多媒体发展,使得家用电脑的用途更加广泛:

①常规计算机。作为在家中办公的工具和处理家庭事务的助手。

②教育电脑。通过运行各种教育软件,帮助学习其它领域的知识。

③电视机。借助于电视卡,作为一台常规电视机使用。

④音响设备。借助于 CD-ROM 驱动器、声卡、解压卡(486 以上机器亦可用软件解压)、音箱的功能,电脑可播放 CD 光盘、VCD 光盘,既可以听音乐、唱卡拉 OK,又可以看电影。

⑤高级游戏机。目前电脑上的游戏已达到很高的水平,它可以运行复杂的、交互作用的游戏,产生三维图像和虚拟现实的效果,集教育和娱乐于一身,在玩游戏的过程中获取知识。

⑥传真机。采用传真卡和相应的软件,可作为一台传真机。

⑦数据终端。采用 Fax/Modem 卡、Modem 配件或者用软件方法都可以使电脑连接到公用通讯网上,例如,通过电话线可以与 Internet 连接,与世界各地互通邮件、检索信息等等。

§ 1.4 计算机语言与程序

每个国家,每个民族都有自己的语言,作为人们之间交流信息的工具,这些语言称为自然语言(Natural language),如汉语、英语、日语、俄语等。电子计算机是人制造的,是受人控制并为人服务的工具。人要控制和使用计算机,人要与计算机交换信息,就要解决人机对话的“语言”问题,这就是计算机语言。

计算机语言是根据解决实际问题的需要并随计算机科学技术的发展而逐步形成了三大类或三代语言。

1. 机器语言:它是用直接与计算机打交道的二进制代码指令表达的计算机语言,称机器语言(Machine language)。人们把要求计算机执行的各种操作用命令的形式写下来,就是指令。指令是用 0 和 1 组成的一串代码,它们有一定的位数,并分成若干段,各段的编码表示不同的含义。一般来说,指令分为操作码和操作数两部分。例如有这样一条指令 0100101101001001,一共 16 位二进制代码,按规定左边的高 4 位为操作码段(Operation code segment),右边的 12 位按规定为地址码段(Address code segment)。指令中的操作码指示计算机完成什么操作,即要求计算机“干什么”。指令中的地址码指示计算机到什么地方去取参与操作的数,即操作数所在的存储单元地址。机器语言,或称二进制代码语言,机器“一看就懂”,不需要任何翻译。

机器语言难于辨认,难于记忆,也难于修改和调试。而且机器语言缺乏通用性。

计算机语言系统中问世最早的是机器语言,虽然用它直接编写程序,存在诸多不便,但是从根本上说,计算机只能接受以二进制形式表示的机器指令,即使计算机使用高级语言,甚至将来计算机可以接受人的自然语言,最后都要翻译成由二进制代码组成的机器语言,计算机才能受控运行。而用机器语言编制的程序计算机可直接运行。表 1-1 是在累加器 A 中完成 $7+5$ 的机器语言程序。

表 1-1 在累加器 A 中完成 7+5 的机器语言程序

指令序号	操作码	操作数	功能说明
第一条指令	00111110	00000111	把数 7 送入累加器 A
第二条指令	11000110	00000101	把 5 与累加器 A 中的数相加,结果送累加器 A
第三条指令	01101110		停止所有操作

2. 汇编语言:能反映指令功能的助记符(Mnemonic)表达的计算机语言,称汇编语言(Assembler language)。

这种语言也称符号化了的机器语言,用它来编写程序或阅读已编好的程序要方便和容易多了。这就是计算机语言发展中的第二代语言。人们使用易懂易记易读易改的助记符编写程序后要使计算机能接受,还必须把编好的程序逐条翻译成二进制编码的机器语言。当然,这个翻译的工作完全靠机器自己自动完成。也就是说,在机器内部事先放入一“翻译器”,即事先编制好一个与各种文字和符号相对应的二进制编码表放入计算机之内,每个不同的符号编码都对应一个与它相符的机器语言“译文”,计算机就把对应的机器码取出,仍然是一条二进制编码表示的指令,计算机就可以执行了。放在计算机内的这个助记符与二进制机器码的对照表发挥着自动翻译的作用,通常称它为“汇编程序(Assembler)”。汇编程序的功能是把用汇编语言编写的程序翻译成机器语言程序。

汇编语言程序指令的一般格式为:

标号: 操作码 地址码(操作数); 注释

表 1-2 在累加器 A 中完成 7+5 的汇编语言程序

标 号	操作码	操作数	注 释
	ORG	00H	;程序起始地址 00H
START	LD	A,7	;把数 7 送入累加器 A
	ADD	A,5	;把数 5 与累加器 A 中的数相加,结果送入累加器 A
	HALT		;停止所有操作
	END		;结束程序

用汇编语言编出的程序称汇编语言源程序(Source program)。用机器内事先装好的汇编程序(翻译程序)把汇编语言源程序翻译成机器语言目标程序,机器才去执行,这个翻译过程称汇编。

汇编语言比机器语言在编写、修改、阅读程序方面显示了巨大的优越性。但在计算机语言系统中,把汇编语言仍列入“低级语言”,这主要是因为汇编语言仍是属于面向机器的语言。

用汇编语言编出的程序比高级语言源程序难读,而且容易出错。因为每种系列机的低级语言均不相同,所以汇编语言程序在不同系列机中不能移植,在同一系列机中也只能向上兼容。但它也有高级语言程序所不具备的诸多长处,汇编语言能透彻地反映计算机硬件的功能与特点,便于使用者灵活地根据自己的要求编制最为经济(省时间,省内存)的程序,而且汇编语言能直接控制计算机硬件(如显示器、打印机、存储器、磁盘等)的操作,以及可直接

与操作系统进行接口等等。

3. 高级语言(High - Level Language): 是一种与具体的计算机指令系统无关的, 表达方式接近于人们对求解过程或问题的描述方式且易于掌握和书写的语言。

目前, 世界上已有几百种不同类型、功能的高级语言。但其中获得广泛应用的只有十几种。例如, 适用于大型科学计算和大型工程计算的 FORTRAN 语言; 广泛应用于商业、银行、交通等行业的 COBOL 语言; 普遍应用于程序设计教学、数据结构分析的多用途的 PASCAL 语言; 便于初学和用于中小型事务处理, 数据交换中的 BASIC、Visual BASIC 语言(Visual 是“可视”的意思); 有效而又通用, 特别适用于编写应用软件和系统软件的 C 语言等等。它们的共同特点是:

(1) 使用这些语言完全不必知道相应的机器码, 是完全独立于机器的语言或基本上独立于机器的语言;

(2) 用它们编出的程序, 不需要经过太多的修改, 就可以在其它类型机上运行;

(3) 这种语言中所用的一套符号, 标记更接近人们的日常习惯, 便于理解、掌握和记忆。用高级语言编制的源程序要通过输入设备(如键盘)送入计算机。计算机内部事先已放入一个翻译程序。它把用高级语言编写的源程序编译或解释成用机器语言组成的目标程序(用机器指令表示的程序), 机器才能运行。

目前使用的高级语言, 大多数是“面向过程”的, 即: 用户不仅要告诉计算机“做什么”, 而且还要告诉计算机“怎么做”, 也就是把每一步的操作事先都设想好, 编成程序, 让计算机按指定好的步骤去执行。FORTRAN、PASCAL、C 语言等都属于面向过程(Procedure - oriented)的语言。

近年来, 出现了“第四代语言”, 用户只需要告诉计算机“做什么”, 而不需要告诉它“怎么做”, 计算机就会自动完成所需的操作, 这就是“面向问题”或“面向对象”(Object - Oriented)的语言, 如微机数据库管理系统 FoxBASE、FoxPro、Visual(可视化)、FoxPro 等就属于面向对象的第四代语言。

程序是用某种计算机语言表示的计算机的指令序列。一个程序指定所需的操作, 解决一个特定的任务。软件是程序系统的总称。没有软件, 计算机的指令(机器指令)功能是十分有限的, 而且只能接受二进制代码的机器语言。把高级语言转换为机器语言可以通过编译程序或解释程序来实现。

使用计算机的方法只有两种。一种是自己根据要解决的问题以及给出的条件和原始数据, 使用某种具有解决所提问题的专长和优势的计算机语言编制出程序, 然后输入计算机并在机上进行修改、调试, 直到正常运行并获得正确结果。

另一种方法是使用别人编制的程序(如购置或拷贝来的软件包)。这往往是为了解决某个专门性的任务或问题, 例如用 WPS 汉字处理软件包编辑和打印一个中文文件等而采用的办法。

§ 1.5 计算机中数据的表示形式——二进制

一、为什么计算机采用二进制

若使用十进制, 则需要有能表示 0~9 数码的 10 个稳定状态的电子器件, 这在技术上

是很困难的。而使用二进制只需表示 0、1 两个状态,这在技术上容易实现。例如脉冲的有和无,晶体管的导通和截止等等,这说明只有使用二进制数,电子器件才具有可行性。使用二进制数,只有两个状态,数字的传输和处理不容易出错。0、1 两个数码,可以代表逻辑代数中的“假”和“真”,计算机可靠性高,逻辑性强。二进制数的运算法则比较简单,使计算机运算器的结构大大简化,控制也简单多了。

二、十进制数和二进制数之间的转换

1. 十进制数化成二进制数:十进制数转换成二进制数的规则是:对小数点以前的整数部分:除基取余,反向排列;对小数点后面的小数部分:乘基取整,顺向排列。

即对于整数是将一个十进制数一次又一次被 2 除,得到的余数(从最后一次的余数读起)就是用二进制表示的数。对于小数是先用 2 乘以十进制纯小数,然后去掉所得乘积的整数部分,再用 2 乘以余下的纯小数部分,如此一直乘下去,直至满足所求的精确度为止,把每次乘积的整数部分由左至右排列起来即得所求的二进制表示(最后求得为低位数字)。

例: $(28.6875)_{10} = (11100.1011)_2$

$\begin{array}{r} 2 \overline{) 28} \\ \underline{20} \\ 8 \\ \underline{6} \\ 2 \\ \underline{2} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0.6875 \\ \times) 2 \\ \hline 1.3750 \\ \times) 2 \\ \hline 0.75 \\ \times) 2 \\ \hline 1.5 \\ \times) 2 \\ \hline 1.0 \end{array}$
---	---

把两部分加在一起,便得到:

$$(28.6875)_{10} = (11100.1011)_2$$

2. 二进制数化成十进制数:

$$(S)_2 = (a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + a_{-2} \times 2^{-2} + \dots + a_{-m} \times 2^{-m})_{10}$$

$$\text{例: } (1101.101)_2 = (1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3})_{10} = (8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125)_{10} = (13.625)_{10}$$

三、十进制数和八进制数之间的转换

1. 十进制数化成八进制数:只要一次又一次被 8 除,所提余数(从最后一次的余数读起)就是八进制表示的数。

$$\text{例: } (88)_{10} = (130)_8$$

2. 八进制数化成十进制数

$$\begin{aligned} \text{例: } (145.32)_8 &= 1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} \\ &= (64 + 32 + 5 + 0.375 + 0.03125)_{10} \end{aligned}$$

$$= (101.40625)_{10}$$

四、二进制数和十六进制数之间的转换

十六进制就是“逢十六进一”的数制,它有 16 个数字:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。它们分别代表从 0 到 15 的十进制数值。

1. 将二进制转换成十六进制,可以将二进制数从右到左每四位合成一组,最左边一组若不足 4 位,则用 0 补之,然后每一组写出相应的十六进制数字,最后连成十六进制数。

$$\text{例: } (10111010100)_2 = (0101, 1101, 0100)_2 = (5D4)_{16}$$

2. 将十六进制转换成二进制,只要将十六进制数字写成 4 位二进制数字即可。

$$\begin{aligned} \text{例: } (1F365)_{16} &= (00011111001101100101)_2 \\ &= (11111001101100101)_2 \end{aligned}$$

若将二进制数 11111001101100101 转换成八进制数,只要将二进制数字从右到左分成三位一组,然后写下相应的八进制数字而可。

$$(11, 111, 001, 101, 100, 101)_2 = (371545)_8$$

十进制数与十六进制数、二进制数的对应关系如下:

十进制数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
二进制数	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
十六进制数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
八进制数	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17

五、字符的二进制编码

计算机不但要处理各种数据,还要处理各种操作命令。表示数据的称为数字码,表示指令的称为指令码。在编制计算机程序时,操作指令都用英文字母来表示。在输入设备、输出设备中还大量使用各种符号等。这些都是以字符形式出现的。字符是计算机处理的主要对象。由于计算机中的基本物理器件是具有两个状态的器件,所以各种字符又只能用若干位的二进制码的组合来表示,这就称为十进制编码。

人们使用最多的符号有:十进制数字 0~9,大小写英文字母(A~Z, a~z),通用的算术运算符及各种标点符号等大约有 128 种。可以用 7 位二进制数的不同编码来表示 128 个不同的字符(因为 $2^7 = 128$)。国际上通用的是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange),简称 ASCII 码。

ASCII 码是一种用 7 位二进制代码编制的国际上通用的字符编码(基本 ASCII 码,二进制位的最高位为 0)。它包含 10 个数字,52 个英文大、小写字母,32 个标点符号、运算符和 34 个控制码。具体编码见表 1-3。

表 1-3 7 位 ASCII 码

$\begin{matrix} b_7 & b_6 & b_5 \\ b_4 & b_3 & b_2 & b_1 \end{matrix}$	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	,	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q

续表

$\begin{matrix} b7b6b5 \\ b4b3b2b1 \end{matrix}$	000	001	010	011	100	101	110	111
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	,	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	}
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	!
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	。	>	N	↑	n	~
1111	SI	US	/	?	O	↓	o	DEL

其中: NUL - 空白 SOH - 序始 STX - 文始 ETX - 文终 EOT - 送毕 ENQ - 询问 ACK - 应答
 BEL - 告警 BS - 退格 HT - 横表 LF - 换行 VT - 纵表 FF - 换页 CR - 回车 SO - 移出
 SI - 移入 SP - 空格 DLE - 转义 DC1 - 设控 1 DC2 - 设控 2 DC3 - 设空 3 DC4 - 设控 4
 NAK - 否认 SYN - 同步 ETB - 组终 CAN - 作废 EM - 载终 SUB - 取代 ESC - 扩展
 FS - 卷隙 GS - 勘隙 RS - 录隙 US - 元隙 DEL - 删除

要确定一个数字、字母、符号或控制字符的 ASCII 码,在上表中先查出它的位置,然后确定它所在位置对应的列和行。根据“列”确定被查字符的高 3 位编码(b7b6b5),根据行确定被查字符的低 4 位编码(b4b3b2b1)。将高 3 位编码与低 4 位编码连在一起就是被查字符的 ASCII 码。

例如:字母 A 的 ASCII 码为 1000001(相当于十进制数 65),符号%的 ASCII 为 0100101。

IBM - PC 系统采用 8 位 ASCII 码(扩充 ASCII 码,二进制位最高位为 1),它可以代表 256 个字符($2^8 = 256$)。

在 DOS 命令状态下,输入 ASCII 码的方法是:将所需字符的 ASCII 码转换为十进制,同时按 Alt 键和十进制数,则在光标位置输入所需字符。如字符 & 的 ASCII 码为 0100110,转换十进制数为 38,在 DOS 命令状态下同时按下 Alt 键及 3 和 8,则当前光标处输入字符 &。

UCDOS5.0 汉字系统下,调用 UCT 可查询 ASCII 码的十进制数。

六、计算机中数据存储的组织形式

ASCII 码文件(又称文本文件或正文文件),它是可以通过操作系统内部的软件直接在屏幕上显示的文件。计算机对于文本文件的显示是以上述的 ASCII 码的规则进行的。

从上面的叙述可以知道,无论是程序还是数据(包括数值数据和字符数据)在计算机内

一律是以二进制形式存储的。

在计算机内,二进制的位(bit)是数据的最小单位。通常将8位二进制数编为一组,叫做一个字节(byte),作为数据处理的基本单位,其最大容纳的二进制数为11111111,换算成无符号十进制整数为255。现代计算机中存储信息都是以字节作为处理单位的。

在计算机中常用一个字(word)来表示数据或信息的长度,一个字由若干字节组成。通常将组成一个字的位数叫做该字的字长。例如一个字由两个字节(即16位)组成,则该字字长为16位。一个字(或称一个存储单元)可以用来存入一条指令或一个数据,不同的计算机系统内的字长是不同的。

在计算机中常用的字长有8位、16位、32位等。“字长”的长是功能强的一个重要标志。而较长字长可以处理位数更多的信息。图1-1是表示组成计算机字长的位数。

一个字 = 2 个字节 = 16 位二进制数

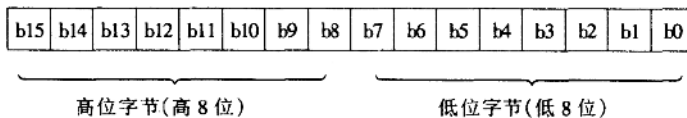


图 1-1 字、字节和位

一个字最右边的一位称最低有效位,最左边的一位称最高有效位。

在计算机中,用小写 b 或 bit 表示“位”,而用大写 B 表示字节(Byte 的第一个字母)。计算机内外存储器的容量都是以字节(B)为基本单位。存储器空间的单位及换算公式如下:

1024B = 1KB 1024KB = 1MB(或 1 兆字节)

例如讲内存容量为 4MB,这代表内存容量是 4 百万字节,更精确地说是

$$4 \times 2^{10} \times 2^{10} = 4 \times 1024 \times 1024 = 4194304(\text{字节})$$

§ 1.6 计算机的硬件系统和软件系统

一个计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机运行一个程序,既需要必备的计算机硬件设备的支持,也需要必备的软件环境的支持。

硬件系统即机器系统,是指看得到、摸得着的计算机主机及其外围设备。它包括运算器、控制器、内存储器、输入设备、输出设备(包括外存储器)。计算机系统的基本硬件结构如图1-2所示。

软件系统或称程序系统,是指“看不到”、“摸不着”(它们不是物理实体)的程序和运行时需要数据及有关文档资料。软件系统着重研究的是如何管理维护好计算机,如何使用户更好地使用计算机,如何更好地发挥计算机软硬件资源的效率。

一个不包含任何软件的计算机称为“裸机”,在裸机上只能运行机器语言源程序,显然,这样的计算机,它的功能是不会得到充分发挥的。

一个完整的计算机(包括微型计算机)系统,不但应该具备齐全的基本硬件结构,还必须配备功能齐全的基本软件系统。它们是为了充分发挥基本硬件结构中各部分的功能和方便用户使用计算机而编制的各种程序,一般称为计算机的软件(Software)系统。软件又分系