

高等学校规划教材

微型计算机 实用操作教程

主 编 于建华 徐其兴
副主编 刘社育 周 峰
陈德新

中国矿业大学出版社

TP316
1284

高等学校教学用书

微型计算机实用操作教程

主 编 于建华 徐其兴

副主编 刘社育 周 峰 陈德新

中国矿业大学出版社

3
孙长

37.8

内 容 提 要

本书是学习、使用计算机的实用教程。内容包括计算机基础知识, 计算机操作系统(DOS、Windows), 英文录入技术, 汉字操作系统(UCDOS), 汉字输入技术(五笔字型), 文字处理系统(WPS), 字表处理软件(BCD), 计算机网络基础, 计算机病毒的防治, 微机常见故障诊断及排除(微机原理)等, 并附有大量的应用实例和练习。

本书是作者根据多年教学实践经验编写的, 兼顾实用与提高的需要, 内容深入浅出, 循序渐进, 是大、专院校各类专业计算机基础教学的理想教材, 也可作为各级行政管理、文秘、财经、理工等各行业计算机爱好者学习使用计算机的入门教材。

责任编辑 张乃新 高 专

高等学校教学用书

微型计算机实用操作教程

主编 于建华 徐其兴

副主编 刘社育 周 峰 陈德新

中国矿业大学出版社 出版

江苏省新华书店 发行 中国矿业大学印刷厂 印刷

开本 787×1092 毫米^{1/16} 印张 13.75 字数 320 千字

1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷

印数: 1—4500 册

ISBN 7-81040-563-2

TP·37

定价: 17.50 元

前 言

在计算机技术飞速发展的今天,其应用领域几乎渗透到社会生活的各个方面,这就促使各行各业的人们渴望尽快地掌握计算机知识与操作方法。可以说,学习计算机、操作计算机已成为人们必不可少的一门知识和技能。这本《微型计算机实用操作教程》就是为适应这种形势的要求而编写的。

本教程在内容上突出“实用”性、“全面”性和“实践”性,特别突出“实践”性,为此,书中列举了大量的应用实例与习题,初学者只要按照书中的要求及描述的过程去做,就可在既不需要其它参考资料,又不需要更多计算机专业知识的情况下,便能很快学会计算机操作及中英文录入、编辑技术。为方便学员上机练习中英文录入和熟练地掌握编辑、排版、制表技术,本教程分别在第三章英文录入技术中介绍了英文指法训练软件 TT 的用法;第四、五章重点介绍了优秀汉字平台 UC DOS 和五笔字型输入法;第六、七章详细地介绍文字处理系统(WPS)和字表系统(CCED);考虑到今后 Windows 势必逐渐取代 DOS 这一趋势,因此,第二章除重点介绍 DOS 外,还增加了 Windows 内容及使用简介;同时,考虑到近年来计算机网络技术发展和应用的普及,我们认为,作为教程再不讲有关计算机网络的知识是不能适应新形势要求的,故本教程第八章专门介绍有关计算机网络的基础知识和网络的基本操作;第九章介绍计算机病毒及防治,目的是使初学者对计算机病毒有所认识。

作为教材,建议使用者在教学时,安排一学期教学完全书,其中上机练习不低于 50 学时。有条件的应尽可能增加上机时数,使理论与实践紧密结合,使学员能真正操作计算机。

本教程在编写中,根据教学的要求和特点,从人们认识与掌握知识的规律出发,集作者多年的教学经验和实践,内容编排深入浅出、循序渐进、举一反三,力求使学员通过本教程的学习,能较好地操作使用计算机,使计算机真正成为其学习、工作的工具,也为今后更深一层学习计算机技术知识打下良好的基础。

本书第一、八章由徐其兴编写;第二、三章由刘社育编写;第四、五、六章及附录一、二由于建华、陈德新编写;第七、九章由周峰编写。全书由于建华、徐其兴担任主编,刘社育、周峰、陈德新担任副主编,屈大壮教授担任主审。

在本书编写过程中,许多多年从事计算机教学工作的师友为本书提出了不少改进意见,并对本书的出版工作给予很大的帮助和支持,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1996 年 8 月

目 录

第一章 微型计算机基础知识	(1)
第一节 计算机的发展及特点	(1)
一、计算机的发展	(1)
二、特点	(2)
第二节 计算机的分类及应用	(2)
一、计算机的分类	(2)
二、计算机的应用	(3)
第三节 计算机系统的组成	(3)
一、硬件系统	(3)
二、软件系统	(4)
第四节 数据在计算机中的表示方法	(5)
一、为什么采用二进制	(6)
二、信息单位	(6)
三、几种常用的数制及其相互间的转换	(6)
四、计算机的编码原理	(10)
第五节 键盘与计算机启动	(13)
一、键盘布局	(13)
二、DOS 下的键盘功能	(13)
三、计算机的启动	(15)
四、计算机开关机顺序	(16)
习题一	(16)
第二章 微型计算机操作系统(DOS)	(18)
第一节 操作系统概述	(18)
一、操作系统的概念及功能	(18)
二、操作系统的分类	(18)
三、微机上常用的操作系统——DOS	(19)
第二节 磁盘文件	(21)
一、磁盘的基础知识	(21)
二、文件的命名及通配符	(23)
三、文件的类型	(25)
四、文件的树状目录结构及路径	(25)
第三节 DOS 常用命令	(26)
一、DOS 命令的类型	(26)
二、DOS 内部命令的使用	(27)
三、DOS 外部命令的使用	(34)
第四节 批处理文件和系统配置	(42)
一、批处理文件的概念及类型	(42)
二、批处理文件的建立和执行	(42)

三、批子命令	(43)
四、系统配置	(46)
X 第五节 微机新一代操作系统——Windows 简介	(48)
一、Windows 的发展简史	(48)
二、中文 Windows 3.1 的启动与退出	(49)
三、Windows 基本使用技巧	(49)
四、程序管理器	(52)
五、文件管理器	(53)
习题二	(54)
第三章 英文录入技术	(58)
第一节 键盘操作的基本要素	(58)
一、正确的操作姿势	(58)
二、正确的键入指法	(58)
三、键盘指法分工	(59)
第二节 指法练习	(59)
一、练习盲打的要求	(59)
二、基准键位输入练习	(60)
三、基准键位上移盲打练习	(61)
四、基准键位下移盲打练习	(62)
五、数字键练习	(63)
六、大写字母输入练习	(63)
七、综合练习	(65)
八、测试题	(66)
第三节 英文输入训练软件 TT 简介	(68)
第四章 汉字操作系统(UCDOS)	(70)
第一节 汉字信息系统的结构模型	(70)
一、外部码输入层	(70)
二、映射关系	(71)
第二节 汉字操作系统(UCDOS)	(72)
一、UCDOS 的基本特点	(73)
二、UCDOS 各模块间的关系	(73)
三、UCDOS 的汉字内码	(74)
四、汉字的输入/输出方式	(75)
第三节 UCDOS 的使用	(76)
一、系统文件列表	(76)
二、UCDOS 的安装	(79)
三、UCDOS 的启动、退出及使用	(80)
第四节 汉字的区位码输入法	(83)
一、方式选择	(83)
二、输入方法	(83)
第五章 五笔字型汉字输入法	(85)
第一节 汉字输入方法概述	(85)

一、汉字的拼音输入法	(85)
二、汉字的电报码输入法	(85)
三、汉字的五笔字型输入法	(85)
第二节 五笔字型输入法原理	(86)
一、基本字根	(86)
二、字根在键盘上的分布	(87)
三、汉字的结构及字型	(89)
四、单字全码的五笔字型输入法	(90)
五、单字简码的五笔字型输入法	(94)
六、词组的五笔字型输入法	(95)
七、重码和容错码	(95)
第三节 五笔字型常见非基本字根拆分示例	(96)
第四节 汉字输入练习	(98)
一、字根练习	(98)
二、单字练习	(98)
三、词组输入练习	(101)
四、综合练习	(104)
第六章 文字处理系统(WPS)	(107)
第一节 WPS 运行环境	(107)
第二节 WPS 的启动	(108)
第三节 WPS 的基本操作	(109)
一、WPS 的基本概念	(109)
二、WPS 主菜单的操作	(112)
三、WPS 功能菜单的操作	(115)
四、WPS 常用功能	(116)
第四节 WPS 的高级操作	(119)
一、文件操作	(119)
二、块操作	(120)
三、查找/替换	(122)
四、设置打印控制符	(122)
五、版面格式控制	(123)
六、窗口操作	(124)
七、选用其它功能	(125)
第五节 制表	(126)
一、自动制表(^OA)	(126)
二、手动制表	(127)
第六节 WPS 命令速查表	(127)
习题六	(131)
第七章 字表软件 CCED	(133)
第一节 CCED 概述	(133)
一、CCED 的功能	(133)
二、CCED 的软件组成	(133)
三、CCED 的运行环境	(134)

第二节 CCED 的文字编辑	(134)
一、CCED 的启动	(134)
二、CCED 的编辑屏幕	(134)
三、CCED 的命令方式	(135)
四、文件的编辑操作命令	(136)
五、字块操作命令	(137)
六、查找与替换字符串的操作命令	(138)
七、文件排版命令	(138)
八、存盘、退出编辑	(139)
第三节 CCED 的表格制作	(139)
一、表格的生成	(139)
二、表格的修改与调整	(140)
三、表格内数据的计算	(140)
第四节 数据库报表输出	(143)
一、样本表格的概念	(143)
二、生成样本表格及参数文件	(144)
三、报表输出	(145)
习题七	(146)
第八章 计算机网络基础	(147)
第一节 计算机网络基础知识	(147)
一、计算机网络的概念	(147)
二、计算机网络的分类	(147)
三、计算机网络的发展概况	(147)
四、计算机网络的功能	(149)
五、计算机网络的拓扑结构	(150)
第二节 数据通信技术	(151)
一、数据通信的基本概念	(151)
二、数据通信的传输介质	(152)
三、数据通信的方式	(152)
第三节 计算机网络体系结构	(154)
一、计算机网络体系结构的概念	(154)
二、OSI 体系参考模型	(154)
第四节 局域网技术	(155)
一、局域网的特点	(155)
二、局域网络系统的组成	(156)
三、几种典型的局域网组网技术	(157)
四、局域网的互连技术	(159)
第五节 局域网操作用户常用命令	(160)
一、工作站注册和注销(入网和退网)命令	(160)
二、显示用户信息命令	(161)
三、显示文件服务器信息命令	(161)
四、文件操作命令	(162)
五、网络保密(属性、权限)命令	(162)

六、发送信息命令	(163)
七、映象驱动器——MAP 命令	(164)
第六节 Internet 简介	(164)
一、Internet 的起源与发展	(164)
二、Internet 的工作原理	(165)
三、Internet 的主要通讯服务	(165)
四、如何接入 Internet	(166)
习题八	(167)
第九章 计算机病毒及防治	(168)
第一节 计算机病毒概述	(168)
一、计算机病毒的定义	(168)
二、计算机病毒的特点	(168)
三、计算机病毒的类型	(169)
四、计算机病毒的传播	(170)
五、计算机病毒的危害	(171)
第二节 计算机病毒的诊断与清除	(171)
一、计算机病毒的诊断	(171)
二、清除计算机病毒的方法	(171)
三、清除计算机病毒的步骤	(171)
第三节 常用检测和清病毒软件使用简介	(171)
一、病毒检测软件 SCAN.EXE 的使用	(171)
二、KILL 清病毒软件的使用	(173)
三、CPAY 清病毒软件的使用	(173)
第四节 计算机病毒的预防	(175)
一、病毒的几种预防措施	(176)
二、采用抗病毒的硬件	(176)
习题九	(176)
附录一 常见 DOS 屏幕提示信息及处理办法	(178)
附录二 五笔字型编码速查字典	(185)
主要参考文献	(209)

第一章 微型计算机基础知识

电子计算机是20世纪的重大发明之一。它一经问世,便以惊人的速度向前发展,很快就形成了一门新兴工业,广泛地应用于社会各领域和国民经济各部门,成为现代社会不可缺少的强有力的科学工具。

70年代初,随着大规模集成电路的出现和发展,又诞生了微型计算机。由于它的体积小、价格低、用途广,很快地把电子计算机从专家们的实验室中解放出来,显示着无可替代的重要作用,因此把微机的研制成功称为计算机的第二次革命并不过誉。

第一节 计算机的发展及特点

一、计算机的发展

电子计算机是一种用电子元件及其组合,模拟人的思维和神经系统的新型机器,它既具有高速而准确的运算能力,又具有逻辑判断和记忆能力。世界上第一台电子计算机ENIAC(埃尼阿克)是1946年在美国宾夕法尼亚大学莫尔工学院研制成功的。它是个庞然大物,全机使用了18 000个电子管,重达30 t,造价100多万美元。虽然它的速度低,耗电多,既贵且重,但它的出现,为后来的大大小小、形形色色的各种计算机奠定了技术基础。据国外报导,电子计算机每五至八年运算速度提高数十倍,而体积和成本却降低为十分之一。如果把ENIAC算作第一代电子计算机的话,至今已发展到第四代,第五代已在积极研制中。

第一代是电子管计算机,发展年代大约是1946~1957年。它采用电子管组成逻辑电路,用磁鼓或延迟线作主存储器,以中央处理器(CPU)为中心,使用机器语言或汇编语言编制程序,主要用于科学计算。

第二代是晶体管计算机,发展年代为1958~1964年。采用晶体管组成基本逻辑电路,以磁芯存储器作为主存储器,开始使用高级语言编制程序,广泛应用于科学计算、数据处理、自动控制和企业管理等方面。

第三代是集成电路计算机,发展年代约为1964~1971年。逻辑元件开始采用小规模、中规模集成电路,仍以磁芯存储器为主存储器,软件上已出现了分时操作系统,出现了会话式高级语言,应用更加广泛。

第四代是大规模集成电路计算机,从1971年以后开始发展。既推出了速度超过亿次的巨型计算机,又出现了微型机。硬件上普遍采用了半导体存储系统,软件系统更是飞速发展,形成了软件工业这个现代工业部门。

第五代计算机是人工智能计算机系统,目前正在研制之中。

由于集成电路的发展正接近极限,许多科学家在研制第五代计算机的同时,又在研制光学计算机、分子计算机(或称为生物计算机或蛋白质计算机)等类型的计算机系统。

二、特点

计算机之所以一出现就受到人们的普遍注意,并得到迅速发展和广泛应用,其原因就在于它具有一系列突出的特点。

1. 运算速度快

这是计算机最显著的特点之一。国外巨型机已达每秒钟几十亿次,现有的普通微型计算机每秒可执行几千万条指令。随着新技术的发展,计算机的工作速度还在迅速提高。过去许多科学技术问题,由于计算工作量大而无法继续研究,有了计算机,这些问题就迎刃而解了。

2. 计算精度高

计算机可以精确到小数点后十几位或更多的有效数字,以满足某些学科的计算需要。

3. 能在程序控制下自动地进行工作

计算机内部的操作运算,都是在某一程序控制下自动进行的。除非工作本身要求采取人机对话方式,一般不需要直接干预计算机处理过程。

4. 具有很强的存储和记忆能力

具有存储信息的能力是计算机的又一主要特点,是计算机能进行迅速自动处理信息的原因之一。现代计算机主存与外存的容量越来越大,有效地提高了处理能力,并能大量地长期地保存各种信息。新技术的发展导致所谓“信息社会”的趋向,各种信息量将越来越大,计算机已成为存储与处理信息的有力工具。

5. 具有逻辑判断能力

计算机不仅能作数值计算,还能进行逻辑运算和逻辑判断,并根据判断的结果自动决定以后执行的命令。

除了上述特点外,微型计算机还具有价格低、体积小、重量轻、能耗低、可靠性高、方便灵活、使用面广等特点。因而微型计算机便被迅速、广泛地应用于社会各个领域。

第二节 计算机的分类及应用

一、计算机的分类

电子计算机的分类方法主要有以下几种:

1. 按原理分类

从原理上可分为两类:

(1) 数字电子计算机。是以数字量(不连续二进制数0或1)作为运算对象。由于这种计算机内部的各种信息都采用二进制数字来表示,所以叫做数字电子计算机。这类计算机具有精度高、灵活性大,又便于信息存储,应用极为广泛。通常我们所指的计算机都是指数字计算机。

(2) 模拟电子计算机。是用一种连续变化的模拟量(如电流、电压)作为被运算量的计算机。

2. 按规模和功能分类

这是电子计算机最常用的分类方法。

(1) 大型计算机(Mainframe Computer)。这种计算机具有很强的处理能力,配备了各种外围设备及丰富和高速的软件系统,常用于承担尖端技术。

(2) 中小型计算机(Minicomputer)。这种计算机具有体积小、重量轻、使用灵活等特点,通常能符合部门性的要求,为中小企事业单位所常用。

(3) 微型计算机(Microcomputer),简称微机。这种计算机具有体积小、重量轻、功耗少、可靠性高、价格低廉等特点,广泛应用于生产和生活的各个领域。本书主要讨论微机。

3. 微型计算机的分类

微型计算机的种类很多。按 CPU 的位数可分为:8 位,16 位,32 位等。按 CPU 的型号 8088,80286,80386,80486,80586 分为:PCLXT,286,386,486,586 机。目前 PCLXT,286,386 已逐渐淘汰,国内应用以 486,586 为主。

二、计算机的应用

研制电子计算机的最初目的只是用它来代替人工完成复杂的计算任务,故称之为“计算机”,即供计算用的机器。如今,电子计算机的应用已渗透到国民经济的各个领域,它不仅用于科学研究,完成大量的科学计算和数据处理,而且用于辅助设计、辅助制造、辅助教学和辅助医疗以及各种信息加工等。它可以代替人们的体力劳动,使大量的重复性工作实现自动化,还可以代替部分脑力劳动,是人们思维的一种工具。

电子计算机的应用按其性质具体分为以下五大类:

(1) 科学和工程计算。是指用计算机来处理科研和生产实践中遇到的数学问题。除了计算外,计算机已能完成如推导公式等复杂功能。

(2) 信息管理。也就是对大量的数据和信息进行加工、分析、处理,帮助企事业单位进行各种事务管理。这类应用占全部计算机应用的 60% 以上。

(3) 工业控制。它是指用计算机收集和检测工业生产数据,并能根据收集到的数据及时作出反应,实现自动控制。

(4) 计算机辅助设计、辅助教学和辅助制造等。计算机辅助设计是指利用计算机辅助人们进行各种工程设计,使设计过程趋近自动化和半自动化。计算机辅助教学是指用计算机帮助教师完成教学计划或模拟某个实验过程等。

(5) 人工智能。这是计算机科学的一个分枝,是利用计算机模拟人脑的一部分工作。这是一门综合性极强的边缘学科,发展极快。大量机器人的出现和应用,就是人工智能的领域。

第三节 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统是由硬件和软件两大部分组成的。一般地把计算机系统中由电子线路和各种机电物理装置组成的实体叫做硬件,也叫机器系统;把那些管理计算机,方便用户使用,扩充机器功能和处理能力的程序称作软件,也叫软件系统。在计算机系统中,这二者缺一不可。

一、硬件系统

微机硬件结构见图 1-1。

1. 运算器

它不但能进行加减乘除等算术运算,还可以进行基本逻辑运算。运算中不断从存储器取得数据,并把中间结果和最后结果送回存储器保存。它是以高速运算而具有出色工作能力。

按照冯·诺依曼的计算机结构体系 计算机硬件
合为五大部分

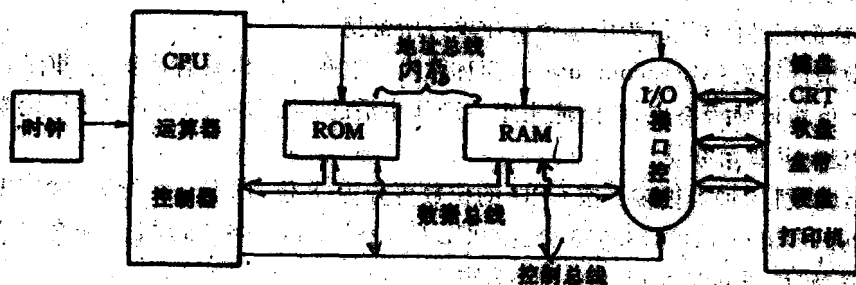


图 1-1 微机结构图

2. 控制器

它是整个机器的控制中心。存储器对信息的存取、运算器进行的各种运算、信息的输入输出等都是在控制器的统一指挥下进行的。*控制各部件的工作。*

3. 存储器 *存放程序和数据。*

这是使得计算机具有记忆功能的部件。存储器分为内存和外存。

内存就是 CPU 能由地址总线直接寻址的存储器，分为 RAM、ROM 两种。RAM 是可读可写存储器，它用于存放经常变化的程序和数据，只要一掉电，RAM 中的程序和数据就丢失。ROM 是只读存储器，ROM 中的程序和数据是由计算机制造商在制造计算机时用特殊的方法写入的，以后就固定在里面，即使掉电也不会丢失。

外存是通过 I/O 接口存取的存储器，一般指软盘和硬盘。它的特点是存储容量大，存取速度慢，价格便宜。

存储器、运算器和控制器组成了计算机的主机。电路集成化后，运算器和控制器合在一起通常称为中央处理器，简称 CPU (Central Processing Unit)。

4. 输入设备

其主要功能是把工作程序、数据转换成计算机能识别的电信号，并送到存储器中存储起来。*送入计算机。*

5. 输出设备

其功能是把计算机的计算结果或中间结果，以容易阅读和使用的形式输送出来，如打印在纸上的印刷符号、显示在屏幕上的字符或图形等。*供使用者查看。*

输入、输出设备简称 I/O 设备，种类和形式很多，如键盘、CRT 显示器、打印机、绘图仪、软磁盘以及鼠标器等。由于这些设备在主机之外，亦称外部设备。它们与主机之间的信息交换工作也是在控制器的统一指挥下进行的。

二、软件系统

只有计算机硬件，计算机还是什么事也干不了。要计算机正确地运行以解决各种问题，必须给它编制各种程序，这些程序的总和称为软件。软件可分为系统软件、程序设计语言和应用程序三类。*可在软件中运行。*

(1) 系统软件。是由计算机厂商提供的，如操作系统、编译程序、系统管理程序、维护程序、故障检测与诊断程序等。有了这类程序，计算机用户不必直接和机器打交道，提高了机器

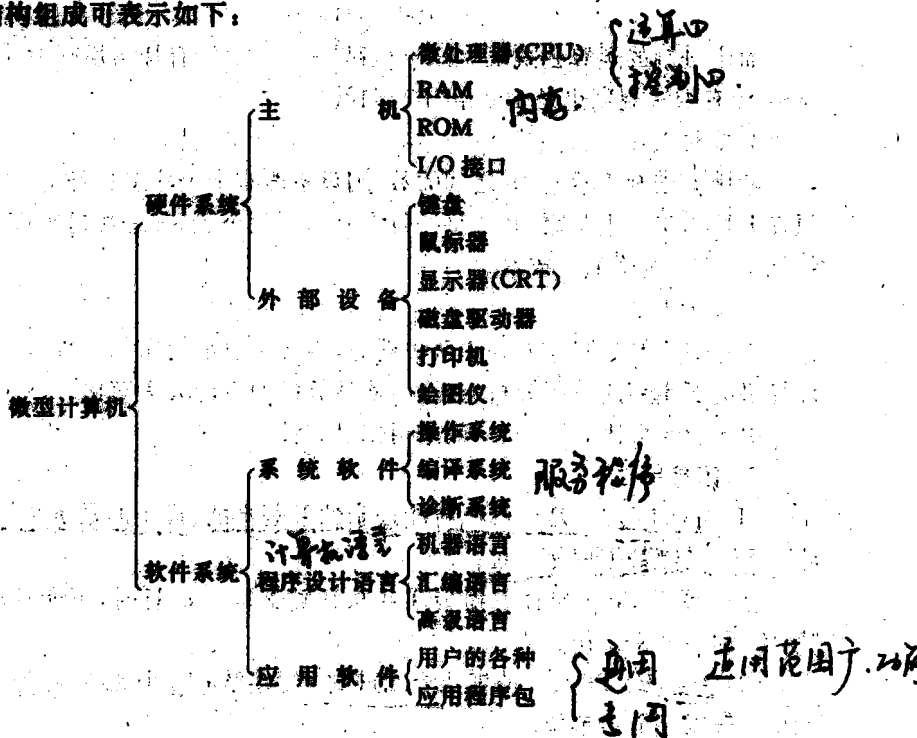
的使用效率。

(2) 程序设计语言。电子计算机是人制造的机器，是人们使用的工具。人和机器交换信息，需要解决一个“语言”问题，这就是计算机语言（也称程序设计语言）。计算机语言是人们根据描述的实际问题的需要而设计的，目前可分为三类：

- ① 直接和机器打交道，用计算指令表达的机器语言；
- ② 用能反映指令功能的助记符表达的汇编语言；
- ③ 独立于机器，用不依赖于机器的具体指令形式表达的高级算法语言（简称高级语言），如 BASIC、FORTRAN、C 语言、FOXBASE 等。

(3) 应用软件。是计算机用户在系统软件的基础上，利用程序设计语言编制的，用以解决某一实际问题的程序，如库存管理、优化决策等程序。目前，应用软件正向标准化、模块化发展，软件数量已有几千种。

微型计算机的结构组成可表示如下：



第四节 数据在计算机中的表示方法

数据有数值型和非数值型两种形式。数值型数据表现为具体的数字，非数值型数据表现为字符、汉字等。

在生产与生活中，人们已习惯于十进制计数方法表示数字，即逢十进一。此外，还使用了六十进制（一分等于六十秒、一度等于六十分）、十六进制（卷称一厘等于十六两）、十二进制（一打等于十二个、一年有十二个月）和二进制（鞋、袜、手套、筷子的计量都是逢二进一）。可见，计数方法完全取决于人们的实际需要与习惯。

在电子计算机内部采用二进制数，对于字符则是采用字符编码。

一、为什么采用二进制

1. 容易表示

二进制只有0和1两个数,在工程技术中很容易找到恰当表示,如晶体管的导通与截止、电容的充电与放电、开关的接通与断开、电灯的亮与灭等均为两种状态,都可以用来表示0与1。计算机中通常用脉冲的有无和电平的高低表示0和1,而要找出一种具有十个稳定状态的电器元件是很困难的。

2. 运算简单

二进制数的运算很简单,加法和乘法各有四条($2^2=4$ 条)。

加法: $0+0=0$

乘法: $0 \times 0 = 0$

$0+1=1$

$0 \times 1 = 0$

$1+0=1$

$1 \times 0 = 0$

$1+1=10$

$1 \times 1 = 1$

而十进制的运算公式从 $0+0=0$ 到 $9+9=18$ 计有加法规则100条,从 $0 \times 0=0$ 到 $9 \times 9=81$ 计有乘法规则也是100条($10^2=100$)。

3. 节约设备

若用十进制表示0~9之间的数,则设备要有十个状态。若用二进制表示0~9间的数,只需要用四位二进制数,其中每一位有0与1两个状态,总共需要八个设备状态。因为能节约设备,所以就降低了成本。

4. 便于设计

采用二进制数只有0和1两种状态,因而可以应用布尔代数这一强有力的数学工具,对计算机的逻辑线路进行分析与设计,使计算机的设计大为简化。

由于上述原因,计算机一般采用二进制数。

二、信息单位

(1) 位(BIT): 位是计算机所能表示的最基本的、最小的数据单位,它只能是“0”或“1”,即一个二进制数据就是一位。

但计算机CPU向存储器传递或从存储器取出信息时,不能存取单个的“位”,而是用“字节”和“字”来工作。

(2) 字节(BYTE): 一般把八个二进制(即连续的8个比特)称为一个字节。存储容量的大小一般以字节为单位。

(3) 字(WORD): 字是CPU与I/O设备和存储器之间传送数据的基本单位。一个字是一组二进制数码,它是数据总线的宽度(根数)。

一个西文字符占一个字节,一个汉字占两个字节。计算机的存储容量是指此计算机存储器所能存储的总字数(字节),因为一个存储单元可以存储一个八位二进制数(字节),故存储容量是存储单元的总数。存储容量的基本单位是字节(B),1024个字节称为1KB,1024KB=1MB,1024MB=1GB。

三、几种常用的数制及其相互间的转换

1. 十进制记数法

日常生活中,人们常用的是十进制记数法。其基数(即在各进制中所能遇到的基本码量)是十个(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)。要表示大于10的数,还必须规定数字的排列规则。如

354 中的 3, 处于百位上, 它代表 300, 可用 3×10^2 来表示; 这里 5 处于十位上, 代表 50, 可用 5×10^1 表示; 这里的 4 处于个位上, 它代表 4 个 1, 可用 4×10^0 表示。以此类推, 123.45 这个数也可以将它用以 10 为底的幂指数展开, 表示成:

$$1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

用求和号代表加, 把它推广到一般的十进制数有:

$$\sum_{i=-m}^n k_i \times 10^i \quad (1-1)$$

式中的 i 代表数位序号, 从小数点往左数为: $0, 1, 2, \dots, n$, 从小数点往右数为: $-1, -2, \dots, -m$; 式中的 n 是该数最高位的位序号, 如 123.45 中 1 是最高位, 其位序号为 2; 式中 $-m$ 是该数的最低位的位序号, 如 123.45 中 5 是最低位, 其位序号为 -2 ; 式中 k_i 是表示第 i 位上的数字, 可以是 $0 \sim 9$ 中的任一数, 如 123.45 中的 $k_2=1, k_1=2, k_0=3, k_{-1}=4, k_{-2}=5$ 。

在式(1-1)中把 10 改为 R , 就推广到了任意数制的数值表示式:

$$\sum_{i=-m}^n k_i \times R^i \quad (1-2)$$

这里 R 为基数, 代表某一种数制。十进制时 $R=10$, k_i 的取值只能是 0 到 $R-1$ 数字中的任一个。十进制时 k_i 的取值为 0 到 9。

2. 二进制记数法

按照前面所述; 对于二进制, 可用的数字只有两个(0 和 1)。当某一位上的值增加到 2 时, 向高一位进 1, 本位变 0。二进制数, 由排列起来的 0 和 1 组成。一个二进制数所表示的实际值可用下式计算:

$$\sum_{i=-m}^n k_i \times 2^i \quad (1-3)$$

例 1-1 $(1010)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (10)_{10} = 1 \times 10^1 + 0 \times 10^0$

这里 $(1010)_2$ 表示这是一个二进制数, 同理 $(10)_{10}$ 表示这是一个十进制数。

例 1-1 说明二进制的 1010 等于十进制数的 10。

例 1-2 $(101.101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$
 $= (5.625)_{10}$

$(11011.0101)_2 = (27.3125)_{10}$

3. 八进制记数法

十进制记数法是人们日常生活中习惯用的, 而二进制记数法是计算机所能认识的记数法。但二进制数表示起来很长, 也不好阅读。比如有二进制数 1010101110011011, 粗一看不能马上知道它有多少位, 也很难与人类常用的十进制数对应起来。为了解决这个问题, 协调人与机器的矛盾, 于是人们就引进了八进制数和十六进制数。这里先介绍八进制记数法。

对于八进制数, 可用的数字符号为 8 个(0 到 7)。当某位的值增到 8 时, 向高一位进 1, 本位变 0。一个八进制数所表示的值可按下式计算:

$$\sum_{i=-m}^n k_i \times 8^i \quad (1-4)$$

此处 k_i 只能取 0 到 7 中的任一个数字。例如:

$(370)_8 = 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 0 \times 8^0 = (248)_{10}$

八进制与二进制数有一个简单的对应关系:即三位二进制数正好对应一个八进制位。例如:

$$(100,101,011,110,001)_2 = (45\ 361)_8$$

4. 十六进制记数法

对于十六进制,可用的数字符号为16个,而习惯使用的十进制中只有0到9十个数字符号,为了表示10到15这六个数值还得再选六个数字符号。在计算机领域,通常使用A到F这六个英文字母作为10到15这六个数值的数字符号。这里A代表十进制的10,F代表十进制的15。在十六进制中,当某位上的数增到10时不往上进位,而是继续往下数A、B、……,直到F时,再增1,向高位进1,本位变0。如前所述一个十六进制数可按下式计算数值:

$$\sum_{i=-n}^m k_i \times 16^i \quad (1-5)$$

$$\text{例 1-3 } (3AF)_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = (943)_{10}$$

象八进制一样,十六进制与二进制也有一个简单的对应关系,即四位二进制数对应一位十六进制数。

$$\text{例 1-4 } (11,0110,1101)_2 = (36D)_{16}$$

5. 二进制、八进制和十六进制数之间的转换

由于每3个二进制位正好对应一个八进制位,每四个二进制位正好对应一个十六进制位,所以这三种数制表示的数据之间的转换是十分方便的。表1-1是几种常用进制的转换对照表。

表 1-1 几种常用计数制的对照表

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