

微机应用基础

编著 李向阳 秦卫平 杨志翔

CO
COM
COMPU
COMPUTE
COMPUTER
COMPUTER CO

云南科技出版社

微机应用基础

主 编 李向阳

副主编 秦卫平 杨志翔

江苏工业学院图书馆
藏书章

1995.7 昆明

云 南 科 技 出 版 社

责任编辑：童 兴

封面设计：勤 立

微 机 应 用 基 础

李向阳等 编著

云南科技出版社出版发行 (昆明市书林街 100 号)

昆明理工大学印刷厂印装

开本：787×1092 1/16 印张：12 字数：260,000

1995 年 7 月第 1 版 1995 年 7 月第 1 次印刷

印数：1—3000

ISBN 7-5416-0724-X/TP·14 定价：9.80 元

前 言

计算机自 20 世纪 40 年代出现以来,已广泛应用于各国的国防、工业、农业、商业等各行各业。计算机的应用程度,已成为现代化科学技术发展的重要标志。我国自 80 年代以来,微机开始应用于各行各业。到下个世纪,微机将是我们工作、生活中不可缺少的工具。

为满足各行各业人士以及在校的大中专非计算机专业学生学习计算机的需要,我们根据多年的经验,编写此书。

本书深入浅出,力求阐明有关概念,讲清道理,引入实例,指出初学者可能犯的错误,为今后进一步学习计算机打好基础。每章节后有学习要点,练习题,上机习题。

本书可作为 40—50 学时(含上机)的微机应用基础课教材。学时安排建议为第一章安排 6—7 学时,第二章为 9—11 学时,第三章为 3—5 学时,第四章为 6—7 学时。第四章第二节若学时不够,可不讲。本课程必须在第二章开始后安排上机实习,建议第二章上机 8—10 学时,第三、四章上机 8—10 学时。第五、六章内容供学生进一步学习用。

本教材一、二章由李向阳编写;三、四章由秦卫平编写;五、六章由杨志翔编写。全书由李向阳统稿、审定。本教材得到昆明理工大学计算机系领导、姜启云副教授以及教务处、教材科、印刷厂领导和云南科技出版社的大力支持,在此,表示诚挚的感谢。

编著者

1995 年 7 月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1.1 计算机的发展、应用和特点	(1)
1.1.1 计算机的发展	(1)
1.1.2 计算机的应用	(2)
1.1.3 计算机的特点	(3)
§ 1.2 计算机的基本工作原理	(4)
1.2.1 计算机的构成	(4)
1.2.2 各功能部件简述	(5)
§ 1.3 计算机采用的数制及其转换	(7)
1.3.1 进位计数制特点	(7)
1.3.2 十进制转化为其它进制	(9)
1.3.3 字符的二进制编码	(11)
1.3.4 信息单位	(12)
§ 1.4 计算机语言	(13)
1.4.1 机器语言	(13)
1.4.2 汇编语言	(13)
1.4.3 高级语言	(13)
1.4.4 两种翻译方式	(14)
§ 1.5 计算机的硬件的软件	(15)
1.5.1 计算机系统	(15)
1.5.2 用户与硬、软件关系	(15)
§ 1.6 磁盘和键盘	(16)
1.6.1 磁盘(外存储器)	(16)
1.6.2 键盘	(17)
学习要点	(21)
练习题一	(22)
上机习题一	(23)
第二章 微机磁盘操作系统	(24)
§ 2.1 操作系统的基本知识	(24)
2.1.1 操作系统的概念	(24)
2.1.2 操作系统的类型	(25)
§ 2.2 磁盘操作系统(DOS—DISK operating System)	(25)
2.2.1 磁盘操作系统(PC—DOS)的主要功能	(25)

2.2.2	PC—DOS 的版本	(26)
2.2.3	PC—DOS 的构成	(27)
2.2.4	PC—DOS 的启动	(28)
§ 2.3	有关 PC—DOS 命令的知识	(33)
2.3.1	PC—DOS 命令的类型	(33)
2.3.2	PC—DOS 命令的一般形式	(34)
2.3.3	DOS 命令集	(34)
§ 2.4	磁盘操作命令	(36)
§ 2.5	功能操作命令	(41)
	学习要点	(43)
	练习题二	(44)
	上机习题二	(45)
§ 2.6	有关文件的知识	(45)
2.6.1	文件的概念	(45)
2.6.2	文件的命令及文件说明	(45)
2.6.3	常用扩展名的含义及 DOS 设备名	(46)
§ 2.7	文件操作命令	(47)
	学习要点	(54)
	练习题三	(54)
	上机习题三	(54)
§ 2.8	PC—DOS 的目录结构	(55)
2.8.1	树型目录结构	(55)
2.8.2	根目录和子目录	(56)
2.8.3	当前目录	(56)
2.8.4	绝对路径和相对路径	(56)
§ 2.9	目录操作命令	(56)
§ 2.10	批处理文件	(61)
2.10.1	什么叫批处理文件	(61)
2.10.2	用于批处理文件的命令	(62)
§ 2.11	常见错误故障处理实例	(64)
2.11.1	系统启动时可能出现的错误及解决办法	(64)
2.11.2	磁盘读写错	(64)
2.11.3	其它常见错误处理	(65)
	学习要点	(66)
	练习题四	(66)
	上机习题四	(67)
第三章	汉字输入方法	(68)
§ 3.1	汉字输入的基础知识	(68)
3.1.1	汉字输入码	(68)

3.1.2	汉字交换码及汉字库	(69)
3.1.3	汉字操作系统简介	(70)
3.1.4	介绍一个简化汉字系统	(71)
§ 3.2	拼音输入法	(73)
3.2.1	汉字输入操作的预备知识	(73)
3.2.2	拼音输入方法	(74)
§ 3.3	特殊字符及联想方式输入	(77)
3.3.1	常用印刷符、特殊数字及罗马数字	(77)
3.3.2	希腊字母、俄文字母及其他	(78)
3.3.3	制表符输入	(78)
3.3.4	联想方式输入汉字	(79)
§ 3.4	五笔字型输入法	(79)
3.4.1	五笔字型的基础知识	(80)
3.4.2	键盘与字根分布	(81)
3.4.3	编码规则与字词输入	(85)
3.4.4	学习键、重码和容错码	(89)
3.5.5	辅助学习软件简介	(90)
	学习要点	(93)
	练习题五	(93)
	上机习题五	(94)
第四章	微机文字处理	(98)
§ 4.1	中文文字编辑软件(C—WS)	(98)
4.1.1	软件组成和软件的工作环境	(98)
4.1.2	软件启动和起始命令介绍	(98)
4.1.3	初级文字编辑操作	(100)
4.1.4	高级文字编辑操作	(105)
4.1.5	点命令及其他命令	(110)
4.1.6	打印输出、制表及特殊编辑处理	(110)
	学习要点	(112)
	练习题六	(113)
	上机习题六	(114)
§ 4.2	WPS 简明操作	(116)
4.2.1	WPS 的运行环境	(116)
4.2.2	WPS 的启动及基本功能	(117)
4.2.3	WPS 主菜单及功能应用	(119)
4.2.4	WPS 的基本编辑操作	(121)
4.2.5	制表操作	(127)
4.2.6	模拟显示与打印输出	(128)
4.2.7	输出字体、字型和字号的变化及修饰	(131)

4.2.8 多窗口操作	(134)
4.2.9 其他特殊功能和命令	(135)
学习要点	(136)
练习题七	(137)
上机习题七	(137)
第五章 微机系统基本设置技术	(143)
§ 5.1 系统软、硬件之间的基本联系	(143)
§ 5.2 808X 及 80×86 微机硬件资源设置的特点	(143)
§ 5.3 几种微机的基本设置方法	(144)
5.3.1 AST286 机	(144)
5.3.2 兼容机 286 机	(146)
5.3.3 兼容 386 机	(148)
5.3.4 AST386 机	(149)
5.3.5 Compag386 机	(152)
5.3.6 AST PA4 机	(154)
§ 5.4 软件运行环境的设置	(155)
5.4.1 DOS 与其它软件的关系	(155)
5.4.2 常用配置命令	(156)
5.4.3 与运行环境设置相关的 DOS 内部命令	(158)
5.4.4 运行环境配置实例	(160)
5.4.5 DOS 5.0—6.21 版本的有关配置命令	(160)
5.4.6 补充说明	(161)
第六章 硬盘的准备	(163)
§ 6.1 物理格式化	(163)
§ 6.2 分区	(163)
6.2.1 FDISK 的启动及功能	(164)
6.2.2 建立 DOS 分区	(164)
6.2.3 显示分区信息	(170)
6.2.4 删除 DOS 分区	(171)
§ 6.3 格式化	(175)
§ 6.4 卷标的作用	(175)

第一章 计算机基础知识

§ 1.1 计算机的发展、应用和特点

1.1.1 计算机的发展

第二次世界大战时期,美国国防部为了计算火炮弹道的需要,开始研制人类第一台电子计算机,取名为“电子数值积分器和计算机”(ENIAC— Electronic Numerical Integrator and Computer)。这台计算机于 1946 年研制成功,每秒能完成加法运算 5000 次,但主要缺陷是不能存储程序。

世界著名数学家冯·诺依曼(Von·Neuman)博士在 1944 年 8 月——1945 年 6 月首先提出了计算机中存储程序的概念,并在设计人类第一台具有存储程序功能的计算机(EDVAC Electronic Discrete Variable Automatic Computer——离散变量自动电子计算机)上起了关键作用。EDVAC 由运算器、控制器、存储器和输入输出五部分组成,它使用二进制并实现了程序存储。从那时起,计算机的发展虽然突飞猛进,日新月异,但硬件的基本结构思想,存储程序的思想一直未变。所以人们称冯·诺依曼为“计算机鼻祖”,称发展到今天的几代计算机都为“冯氏计算机”。

从 20 世纪 40 年代以来的计算机发展史证明,计算机之所以形成不同阶段的“代机”,主要是根据当时科学技术的发展,计算机基本结构中采用不同的电子器件而划分的。这些器件的发展就是电子管→晶体管→中、小规模集成电路→大规模和超大规模集成电路。各代计算机的情况参考表 1.1

表 1.1

各代计算机的比较

代别	第一代(1946~1955)	第二代(1955~1965)	第三代(1965~1975)	第四代(1975~)
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
运算速度	几千次~几万次/秒	几十万次~百万次/秒	百万次~几百万/次	几百万次~几亿次/秒
其它特征	使用机器语言 汇编语言	作业连续处理 高级语言 Algol 等	多道程序 实时处理,微机出现(1971)	网络结构,实时 分时处理
代表机种	ENIAC,EDVAC IBM705	IBM709 CDC6600	IBM360,PDP11 NOVA1200	IBM370 VAX11,IBMPC

目前,人们正致力于更先进的计算机的研究,如神经元计算机和激光计算机等。

我国是为数不多的能自行设计、生产计算机的国家之一。发展概况如表 1.2。

表 1.2

我国电子计算机发展概况

年代	硬件特征	典型产品
1958 年	电子管	DJS—1(103 机)
1964 年	晶体管	DIS—6
1970 年	集成电路	DJS—130、DJS—100、DJS—180、DJS—200 等
80 年代	集成电路	紫金 I 长城 0520, 浪潮 0520
80 年代后 期	超大规模集 成电路	银河 I、I 号巨型机, 每秒 1 亿次~10 亿/次

从表 1.2 可看出,我国计算机事业的发展比国外慢,虽然 80 年代后,我国的计算机事业得到了迅速发展,尤其是汉字处理技术方面所取得的成就更为突出。计算机——激光汉字编辑排版系统的汉字信息压缩技术已领先于国外同类产品,激光输出精度和软件的某些功能已达到国际先进水平。但总的来说,要赶上世界先进水平,还需艰苦努力。

1.1.2 计算机的应用

在最近几十年里,计算机发展迅猛,广泛应用于全社会的生产、生活各个领域。根据计算机处理信息的特点来看,主要分为以下两大类应用领域。

1. 数值计算

特点:计算量大、输入输出数据少,解决算法这个主要矛盾,用户关心的是运算结果的有效数字。随着计算机的发展,数值计算在计算机应用领域的比重越来越小,目前大约为 20%。

内容:线性代数,代数方程,函数逼近和插值,数值微分和积分,概率统计,微分方程的数值解法,积分方程的数值解法等计算数学专业研究的内容。

应用范围:尖端技术领域、发射人造卫星、宇宙飞船都必须用计算机,通过计算选最佳方案,进行轨道计算。国防现代化:第一台计算机用于计算火炮的弹道,如今热核武器、洲际导弹、核潜艇都离不开计算机,美国国防部就是计算机的最大用户。工业部门:铁路大桥,高层建筑的计算广泛使用计算机。农业部门:水库大坝、农业机械,不同农作物最佳化肥用量也可用计算机进行计算。

2. 非数值计算

特点:计算量小,输入输出数据量大、解决数据结构这个矛盾。随着计算机的发展,这类应用占整个计算机应用领域的比重越来越大。目前约为 80%。

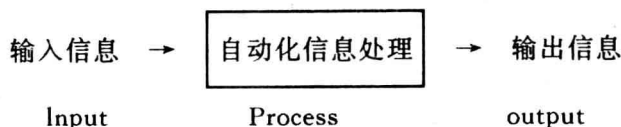
内容:数据处理:对实验数据,观测数据,统计数据,原始数据按不同的要求进行处理——分类、排序、计值、制表等。它几乎涉及到所有领域:如人口普查。企业经济管理,银行帐目及财务管理,物资储运管理及分配,气象预报。灾情预测、办公自动化等。

实时控制:计算机在生产过程中可以及时采集检测数据,并在迅速处理后选取最佳方案对生产现场实现自动控制。如控制炼铁、轧钢。

其它还有计算机辅助设计、辅助医疗、辅助教学、模式识别、人工智能等都属于非数值计算应用领域。

总之,随着计算机的发展,计算机已经不仅仅是一种计算工具了,它已普遍应用于各行各业,能处理各种信息。人类的大多数活动都与处理信息有关,如采购商品,要知道缺少什么,用多少钱,什么地方这种商品最好。是否生产某产品,需要知道投资多少,利润几何等等。计算机存储容量大、运算速度快,又有逻辑判断功能,能承担大量信息处理工作,所以社会对它的日益依赖是确定无疑的。

从本质上看计算机就是处理信息的系统:



如果我们利用计算机掌握准确的、全面的、最新的信息就能提高工作效率,获得高质量的成果。

1.1.3 计算机的特点

最初建造计算机的目的,是为了解决军事上的计算问题,但随着计算机的发展,已广泛应用于社会生活的各方面。那么为什么计算机会有如此巨大的能力,而其它计算机工具,如算盘、计算尺、计算器,却一直仅仅只是用来作为计算的工具呢?我们通过举例来看计算器与计算机计算的不同点,从中找到计算机的特点。

例:计算 X^2 , X 为 1—100 间的数,计算器运算时逐次按如下键:

$1 * 1 =$
 $2 * 2 =$
 $3 * 3 =$
 $4 * 4 =$
 $\vdots$
 $100 * 100 =$

其特点是每一个数的平方都需通过按键来计算,即步步都需人工干预。

计算机运算时,可先编好程序,此问题的 BASIC 程序如下:

```

10 FOR I=1 TO 100      !      I 从 1 到 100
20 ? I*I,              !      计算打印 I 的平方
30 NEXT I              !      I 加 1
  
```

此程序经翻译为二进制代码后,存入计算机内存,运行时根据内存中的程序执行。即把算题步骤通知计算机后,执行程序即可出结果,而不需人工干预。

从此例可看出只要我们告诉计算机怎样解题的步骤(程序),计算机就能自动完成计算任务,而其它计算工具需步步人工干预。自动运行是计算机的特点。

那么为什么计算机可以“自动”,其它计算工具不可以呢?那是因为计算机具有其它计算工具没有的三个功能。

记忆功能:做任何事情总是有一个过程的,这个过程是由若干步骤组成的,人要完成某事,必须记住做这事的程序(程序),工作起来才会“胸有成竹”,无需他人干预。如要植树,我

们就必须记住植树的过程：挖坑 → 栽树苗 → 埋土 → 浇水。人必须记住这个过程，才能不需他人干预，独立完成植树工作。计算机之所以能“自动”工作，就是因为具有一个有记忆功能的存储器，能记住程序、数据、中间结果等数据，所以才能“胸有成竹”地自动工作，这也就是前面讲到的由冯·诺依曼首先提出的存储程序的思想。

逻辑判断功能：“逻辑”音译于英文 logic，意即思维、思想、理性等。计算机的逻辑判断功能是指基本的逻辑（布尔）运算，即“与”、“或”、“非”运算。由于有这种判断能力，在处理一些需根据判断再决定做什么的问题时，能保证不需停下来由人判断后再处理。而可以由计算机自行判断，自行处理。

例如，解一元二次方程时，需进行如下判断

$b^2 - 4ac < 0$ 则求虚根

$b^2 - 4ac = 0$ 则求一实根

$b^2 - 4ac > 0$ 则求两实根

计算机能对以上表达式是否成立做出判断，所以运算过程中不需停下来由人进行判断，而可以自动进行处理。逻辑判断功能也是计算机区别于其它计算器的功能之一。

快速计算功能：计算机的运算速度之快，是其他任何计算工具不能比的，最快的计算机每秒可做上百亿次的运算，一般微机的速度也可到百万次，这样计算机在进行诸如过程控制时，才得以保证自动化的实现。否则若“反应迟缓”在控制宇宙飞船时就会船毁人亡，就不能完成纷繁、复杂、数据量大的处理工作。

以上三大功能（记忆功能、逻辑判断功能、快速计算功能）是自动运行的三个必要条件。总之，计算机是一种不需人的直接干预，能够对各种数字化信息进行算术和逻辑处理的快速电子设备。

§ 1.2 计算机的基本工作原理

1.2.1 计算机的构成

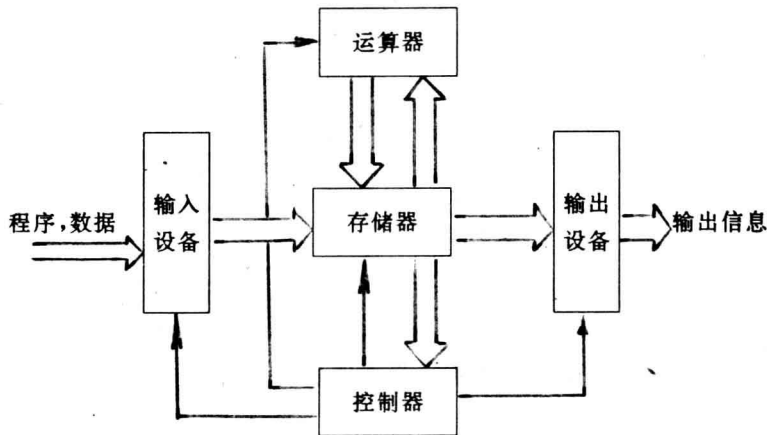
上节所述，人类的大量工作是处理信息，计算机的工作也是处理信息。那么，计算机也应该具有和人类似的功能部件。以计算为例，看看人有些什么功能部件在工作。首先，我们通过眼或耳，把计算题输入到脑中，那么计算机必须有类似眼或耳的输入设备；人脑有记忆功能记住题目，计算机则用内存贮器来记忆；脑必须有运算功能计算题目，计算机则用运算器来计算；脑有控制功能指挥输入输出、记忆、存贮，计算机有控制器来控制各部份协调工作；计算完后，人通过手写或嘴说输出计算结果，计算机通过输出设备，输出结果；如果题目比较复杂，脑子记不住，我们用纸记下题目，同样，计算机的内存不够用，必须提供外存贮器。与人类似的计算机功能部件如表 1.3 所示。

表 1.3

人与计算机的功能部件

人		计算机
1. 眼、耳		1. 输入设备(键盘、鼠标,光笔等)
2. 脑记		2. 内存(半导体存储器,ROM,RAM)
3. 脑算	主机 {	3. 运算器
4. 脑控		4. 控制器 } cpu
5. 手、嘴		5. 输出设备(终端显示器、打印机等)
6. 纸记		6. 外存(硬软磁盘,)

这些部件中,前五个部件是计算机必须有的,外存贮器是根据需要再配置的,外存可大可小。五大部件的关系如图 1—1 所示。



⇒表示数据信息流向

→表示控制信息流向

图 1.1 计算机硬件系统构成

1.2.2 各功能部件简述

1. 存储器

存储器是用来存放数据和指令的部件。计算机的存储器能记住一个城市的户口,一个图书馆的目录,能记住千千万万我们人难以记住的东西,但实际的记忆元件只能记“0”和“1”,如第二代计算机用磁心的两种剩磁状态表示“0”和“1”,以后的半导体存储器用(电路)导通和截止表示“0”和“1”。不同的计算机分别用 8 位、16 位、32 位、64 位等二进制的“0”和“1”的不同组合代表不同意。

存储器好比一个由若干房间组成的大旅馆,如表 1.4 所示。旅馆的每个房间,我们在存储器里称单元,每个房间有编号,以便查找;每个存储单元也有编号,我们称地址,计算机按地址存取信息;每个房间能住几人,我们说存储器的字长为多少,既能放几位二进制代码;整个旅馆能住多少人,我们说存储器的容量是多少。容量以字节来度量,一个字节是 8 位二进制代码。一个字节可存储一个字符,即一个英文字母,或一个符号,两个字节可存储一个汉字。常以千(K)字节和兆(M)字节表示存储容量,如微机内存一般有 64K,128K,256K,

512K,2M 等,内存又分为 ROM(只读存储器)和 RAM(随机存储器)两种,ROM 只能读出,不能写入,通常用来存放计算机常用的数据、程序,ROM 中存放的信息通常是厂家固化好的,用户不能改变这些信息。RAM 随机存储器是主存储器,用户的信息存放在 RAM 中。ROM 中的信息关机后仍保持,RAM 中的信息关机后丢失。所以,用户需保存的信息必须存到外存储器中。

外存主要有硬盘和软盘两种。硬盘和软盘都是以磁性材料为介质,所以能长期保存信息。外存比内存容量大,存取速度慢,价格便宜。关于硬盘和软盘的详细情况在本章第 6 节介绍。

总之,不管是内存还是外存,都是按地址存取二进制信息,以字节为度量容量的单位,读出不会破坏原单元的信息,写入却要覆盖(冲掉)原来单元的信息。

表 1.4		旅馆与计算机内存
旅馆		计算机
房间		单元
房间号		地址
房间住多少人		字长是多少位二进制代码
旅馆住人多少		容量,以字节(8 位二进制代码)来度量。

2. 运算器

计算机能把人们要算几十年的题目,在几分钟完成,能完成复杂纷繁的计算,能进行逻辑推理判断等,但它的运算部件却很简单,运算器主要由半加器组成,半加器由与、或、非门电路组成。表 1.5 为计算机中常用的逻辑运算真值表,即逻辑变量与逻辑表达式取值的对照表。

表 1.5		真值表				
输入变量		与	或	非		异或(半加)
A	B	$A \cdot B$	$A + B$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$A \oplus B$
0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0

基本逻辑电路:

(1) 与门:与门是具有两个或两个以上的输入端和一个输出端,且具有逻辑乘功能的电路。如表 1.5 所示,只有 A、B 两个输入端都是高电位(为 1)时,输出才为高电位。

(2) 或门:或门也是具有两个或两个以上的输入端和一个输出端,且具有逻辑加功能的电路。只要有一个输入端为高电位,输出即为高电位。

(3) 非门:非门只有一个输入端一个输出端。是逻辑非功能电路。输入为高电位输出则为低电位,输入为低电位,输出则为高电位。

从表 1.5 可看出,半加的功能很简单,只有四种运算情况,即 $0+1=1$; $1+0=1$; $0+0=0$; $1+1=0$,任何复杂的运算都必须用计算方法变为四则运算再通过编程序,在计算机内部

最终用半加器来实现,所以有人说,计算机不过是快速的笨蛋。

3. 控制器

控制器采用“内存程序控制方式”,即根据内存中的每条指令来进行控制。所以控制器的工作是从内存取指令到控制器的指令寄存器中,通过操作译码器分析指令,发出相应的执行命令。

运算器和控制器称为cpu,大规模集成电路出现后,这两部份合为一块蕊片,主要型号有8088,80286,80386,80486,80586。

4. 输入输出设备

输入输出及外存统称为外部设备,随着计算机的发展,外设 in 系统硬件成本中所占比重逐渐加大。第一代计算机占20—30%,第二代占50—60%,第三代占60—70%,第四代占80%。(当然,外部设备可根据实际情况配置)。

理想的输入设备应类似于人,有眼和耳的功能,会看,会听。目前主要的输入设备是键盘,键盘将我们送入的英文、数字、符号转换成“0”和“1”的组合送入计算机内存。如当我们按J字母时,键盘将J的代码01001010送入计算机。会听的输入设备有语音识别器,目前还不普遍。

理想的输出设备应能写会画,目前有显示器、打印机、绘图仪等。

输出设备必须将内存中需要输出的“0”和“1”组成的二进制代码转换为我们认识的数字、文字、符号、图像。

§ 1.3 计算机采用的数制及其转换

我们在前面曾提到过,计算机能记忆成千上万的信息,但它实际只能记忆“0”和“1”两种状态。它能进行逻辑判断,但只能判真假两种情况,能接收我们送给它的各种信息,但这些信息必须通过设备转化为“0”和“1”的不同组合。

由此看来,计算机用来表示信息的编码方式不是我们熟悉的十进制而是二进制。那么二进制是怎么回事,它和我们熟悉的十进制是什么关系呢?这一节我们要回答这些问题。

1.3.1 进位计数制特点

按进位的原则进行计数,称为进位计数制。我们先观察各种进位计数制。

1. 十进制

千百年来,全世界的人尽管各国语言不通,但都习惯于使用十进制,唯一的原因是人们开始计数时,是用十个手指计数的,相沿成习,直至今今。十进制特点如下:

(1) 用0—9十个数码表示,即基数为十。

(2) 逢十进一,左边一位是右边一位的10倍。即:

千	百	十	个
(10^3)	(10^2)	(10^1)	(10^0)
1	1	1	1

可按基数(10)的若干次幂展开;如: $(12345.67)_{10} = 1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$

2. 二进制

数制的选择和使用有一定的客观条件。电子计算机以电子器件和磁性器件作为物质基础,这两种元件都只有两个稳定状态,所以计算机内存贮、处理的信息必须采用二进制,二进制的特点也是两条:

(1) 0~1 两个数码表示。

(2) 逢二进一。左边一位是右边一位的 2 倍。

也可按基数(2)的若干次幂展开,如:

8	4	2	1
(2^3)	(2^2)	(2^1)	(2^0)
1	1	1	1

$$(10101.01)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ = 16 + 0 + 4 + 1 + 0 + 0.25 = (21.25)_{10}$$

二进制只用两个数码,这是优点,但比较烦,如十进制的 100 用二进制表示为 1100100。针对这一缺点,我们用八进制,十六进制作为二进制和十进制间的桥梁。

3. 八进制,十六进制

八进制的特点也是两条:

(1) 0~7 八个数码表示。

(2) 逢八进一。左边一位是右边一位的 8 倍。即:

64	16	8	1
(8^2)	(8^1)	(8^0)	
1	1	1	1

可按基数(8)的次幂展开。

十六进制也同样:

(1) 0~9, A, B, C, D, E, F 十六个数码表示。

(2) 逢十六进一,左边一位是右边一位的 16 倍。可按基数(16)的次幂展开。

表 1.6 为常用几种进位计数制表示方法。

表 1.6

常用计算制的数值对照表

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

表 1.6 中可见三位二进制数正好代表一位八进制数,因此,二进制转换为八进制时可三并一。

$$\text{例: } (1,100,100)_2 = (144)_8 = (1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 4 \times 8^0)_{10} = (100)_{10}$$

$$\begin{aligned} (11.00101)_2 &= (011.001,010)_2 = (3.12)_8 = 3 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} \\ &= (3.156)_{10} \end{aligned}$$

八进制化二进制可一化三。

$$\text{例: } (10500)_8 = (1,000,101,000,000)_2$$

同样,从表 1.6 中可见,四位二进制代表一位十六进制,二进制转换为十六进制时可四并一,十六进制转为二进制时一化四。

$$\text{例: } (110,0100)_2 = (64)_{16} = 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = (100)_{10}$$

$$(FDE)_{16} = 15 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 14 \times 16^0 = (4062)_{10}$$

微机应用中,内存地址的编址,显示内存单元里的数值,汇编语言源程序中地址信息、数值信息均用 16 进制数表示。往往在 16 进制数后加“H”来表示。如 1M 内存,其内存单元编址为 00000H—FFFFFH。H 表示前面的数为 16 进制。

4. 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。如十进制数,逢 10 进一,由 0,1,2,3,⋯,9 十个数码组成,即基数为 10。二进制数,逢 2 进一,由 0,1 两个数码组成,基数为 2。八进制数,逢 8 进一,由 0,1,2,⋯,7 八个数码组成,基数为 8。

(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,这个固定位置称为位权。位权与基数的关系是:各进位制中位权的值恰巧是基数的若干次幂。因此,任何一种数制表示的数要转化成相应十进制数时都可以用按位权展开的多项式之和来计算。

$$\begin{aligned} \text{例: } (1011011)_2 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= (64 + 16 + 8 + 3)_{10} = (91)_{10} \end{aligned}$$

$$(64)_{16} = (6 \times 16^1 + 4 \times 16^0) = (100)_{10}$$

$$(64)_8 = 6 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = (48 + 4)_{10} = (52)_{10}$$

1.3.2 十进制转化为其它进制

1. 十进制转化为二进制

我们先看整数的十进制数的转化

例 1 求 $(25)_{10} = (\quad ? \quad)_2$

设: $(25)_{10} = (a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0)_2$ 其中 $a_i (i=0,1,2,\cdots,n)$ 非‘0’则‘1’,尚未确定,若求出了所有的 a_i ,则完成了从十进制到二进制转换的任务。我们从展开式中寻找方法:

$$\begin{aligned} (25)_{10} &= (a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \cdots + a_1 2^1 + a_0 2^0)_2 \\ &= 2(a_n 2^{n-1} + a_{n-1} 2^{n-2} + \cdots + a_1) + a_0 \end{aligned}$$