

计算机应用水平测试辅导

微机基础与上机实验

董玲 朱群雄 编著

化学工业出版社

微机基础与上机实验

董 玲 朱群雄 编 著

化学工业出版社

(京)新登字 039 号

内 容 提 要

本书根据国家教委对计算机教学的要求,为指导大专院校非计算机专业的学生掌握计算机知识与基本操作技能,尽快通过《非计算机专业应用水平测试》,从而获得用人单位欢迎的“合格证书”而编写的。书中重点介绍 IBM-PC 微机的基础知识与上机实验技能。内容包括计算机概述;中、西文操作系统及应用;文字输入与文字处理;上机实验指导以及水平测试模拟试卷等。本书可作为微机基础及应用,FORTRAN77 程序设计或 BASIC 语言等课程的上机实验教材,可作为准备参加计算机水平测试人员的复习参考书,也可作为各类计算机培训班的辅导教材。

微机基础与上机实验

董 玲 朱群雄 编著

责任编辑 吴立新

封面设计:于 洪

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号)

北京育才印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 11 字数 252 千字

1994 年 2 月第 1 版 1994 年 2 月北京第 1 次印刷

印 数 1 5000

*

ISBN 7-5025-1343-4/TP·46

定 价 7.50 元

前 言

人类社会进入信息时代以来,随着我国科学技术水平的迅速发展,计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域。它在生产控制、科学计算、行政企业管理等诸方面起着越来越大的作用,计算机已被大家公认为当今最现代化的信息处理装置。在各类计算机中,IBM-PC 系列及其与它兼容的微型计算机拥有的用户最多,应用的面最广,资料也最丰富。作为一个部门的工作人员,了解不了解计算机,能否用微机处理自己的业务,已成为上级评价此人工作能力与业务水平的重要标志之一。

根据当今社会的需求,高等院校在人材培养的规格上必然会发生变化。对于非计算机专业的学生,无论是工科、理科还是文科,是否具有程序设计能力和微机操作使用能力,已经引起全社会各个部门的普遍关注与重视。随着大学生就业制度的改革,用人单位择优录用获得计算机应用水平“合格证书”的大学生,或择优录用能熟练操作微机的人员这是大势所趋,已成为不容质疑的社会现实。

为促进高等院校非计算机专业的计算机教学工作;为强化人材素质的培养,提高在校学生使用计算机的能力;为满足广大电脑爱好者“花几元钱,学一本书,即能操作使用微机”的要求,我们参照北京、上海及其它一些地区有关计算机水平测试的考试大纲,编写了《微机基础与上机实验》这本书。

本书共有五章。

第一章 介绍计算机的基础知识,包括计算机概述,系统组成,机内信息存贮的方式,程序设计语言与设计过程及病毒的防治等。

第二章 介绍 IBM-PC 及其兼容机的西文 DOS 基础,DOS 常用命令与部分高级技术命令。重点放在常用命令的基础应用上。对 PCTOOLS 工具软件的基本使用也作了说明。

第三章 讲述中、西文字的录入方法及几个常用的文字处理系统操作。

第四章 对上机环境、程序的设计与调试方法进行了指导性论述;详细说明了 FORTRAN77 与 BASIC 程序上机操作的全过程;编写了 FORTRAN77 十二次上机实验的 40 余道上机题。

第五章 结合统一水平测试考试大纲的要求,对报考人数最多的 FORTRAN77 与 BASIC 两种语言编写了模拟考试试卷共 5 套。其内容包括计算机基础知识与程序设计两大部分,并附有参考答案。

本书的第一、四章,第五章的 FORTRAN 试卷(一)、(三)与 BASIC 的试卷(一)由董玲同志编写;第二、三章,第五章的 FORTRAN 试卷(二)与 BASIC 试卷(二)由朱群雄同志编写。

由于作者水平有限,时间又很仓促,书中难免存在错误,望广大热心的读者批评指正。

编 者

1993.10 于北京

目 录

第一章 计算机基础知识

1.1 电子计算机概述	(1)
1.1.1 电子计算机的发展	(1)
1.1.2 电子计算机的特点	(1)
1.1.3 电子计算机的应用	(2)
1.2 计算机系统组成	(2)
1.2.1 硬件	(2)
1.2.2 软件	(3)
1.2.3 微型计算机结构	(4)
1.3 存储器	(4)
1.3.1 内存贮器	(4)
1.3.2 外存贮器	(5)
1.3.3 有关存贮的术语	(5)
1.4 计算机中信息存贮的方式	(5)
1.4.1 二进制数及运算基础	(5)
1.4.2 字符与二进制编码	(8)
1.5 计算机语言与程序设计	(10)
1.5.1 计算机语言	(10)
1.5.2 程序设计	(12)
1.5.3 结构化流程图的绘制	(12)
1.6 计算机病毒的危害与防治	(15)
1.6.1 计算机病毒是应用领域的大敌	(15)
1.6.2 何谓计算机病毒	(15)
1.6.3 计算机病毒的传染与破坏	(16)
1.6.4 计算机病毒的防治	(16)
1.6.5 几种查毒、消毒程序的基本应用	(18)

第二章 操作系统及应用

2.1 DOS 基础	(19)
2.1.1 什么是 DOS	(19)
2.1.2 DOS 的功能	(19)
2.1.3 DOS 的组成	(19)
2.1.4 DOS 的版本	(20)
2.1.5 DOS 的内容	(20)
2.1.6 DOS 系统盘	(23)

2.2	微机操作初步	(23)
2.2.1	加电与断电顺序	(24)
2.2.2	启动(装入)DOS	(24)
2.2.3	当前盘及其转换	(25)
2.3	树型结构的目录	(25)
2.3.1	目录树	(26)
2.3.2	目录名	(26)
2.3.3	路径	(26)
2.3.4	当前目录	(27)
2.3.5	绝对路径和相对路径	(27)
2.3.6	显示路径	(27)
2.4	键盘的基本操作	(28)
2.5	常用DOS命令	(30)
2.5.1	有关系统维护的DOS命令	(30)
2.5.2	有关磁盘操作的DOS命令	(33)
2.5.3	有关文件的操作命令	(42)
2.6	高级命令简介	(47)
2.6.1	输入输出重定向	(47)
2.6.2	系统配置	(47)
2.6.3	批处理文件	(49)
2.6.4	硬磁盘格式化简介	(55)
2.7	微机工具软件PCTOOLS	(56)
2.7.1	启动PCTOOLS	(56)
2.7.2	使用文件功能	(58)
2.7.3	使用磁盘及特殊功能	(60)
2.7.4	PCTOOLS使用举例	(62)
第三章	中文信息处理及文字编辑软件	
3.1	汉字处理技术及汉字库	(64)
3.2	汉字操作系统概述	(65)
3.3	汉字输入法	(67)
3.3.1	区位码输入法	(68)
3.3.2	拼音输入法	(68)
3.3.3	五笔字型输入法	(69)
3.4	行编辑软件EDLIN	(74)
3.4.1	启动EDLIN	(74)
3.4.2	编辑命令	(75)
3.4.3	编辑键	(76)
3.5	文字处理程序WORD STAR(WS)	(76)
3.5.1	中文WORD STAR	(76)

3.5.2 西文 WORD STAR	(82)
第四章 上机实验	
4.1 上机指导.....	(88)
4.1.1 程序运行的环境	(88)
4.1.2 程序设计的全过程	(89)
4.1.3 怎样调试程序	(90)
4.2 FORTRAN77 上机操作	(91)
4.2.1 软、硬件环境	(91)
4.2.2 上机前的准备	(92)
4.2.3 实验报告内容及要求	(92)
4.2.4 FORTRAN77 程序上机操作步骤	(92)
4.2.5 FORTRAN77 上机说明	(99)
4.2.6 FORTRAN77 上机题	(100)
4.2.7 IBM-PC FORTRAN77 错误信息表	(110)
4.3 BASIC 上机操作	(116)
4.3.1 BASIC 操作方式	(117)
4.3.2 BASIC 常用的编辑键	(117)
4.3.3 BASIC 上机流程图与说明	(118)
4.3.4 BASIC 常用命令简介	(118)
4.3.5 BASIC 错误信息与说明	(120)
第五章 计算机基础与程序设计模拟试卷	
5.1 计算机基础与 FORTRAN77 程序设计模拟试卷	(122)
试卷(一)	(122)
试卷(二)	(130)
试卷(三)	(138)
5.2 计算机基础与 BASIC 程序设计模拟试卷	(146)
试卷(一)	(146)
试卷(二)	(153)
5.3 参考答案	(161)
FORTRAN77 试卷(一)	(161)
FORTRAN77 试卷(二)	(162)
FORTRAN77 试卷(三)	(163)
BASIC 程序设计 试卷(一)	(165)
BASIC 程序设计 试卷(二)	(167)

第一章 计算机基础知识

电子计算机是能够高速、高精度进行大量信息处理的电子装置。它的出现是人类科学发展史上的重大突破,是20世纪最杰出的科技成果之一。计算机的普及程度与应用能力,已成为衡量一个国家现代化水平高低的重要标志。在当今信息社会中,能否用计算机处理自己的业务,也直接反应一个人的工作能力与业务水平。作为科技工作者,作为企业管理人员,作为在校学习的大学生都必须要了解计算机,学会操作使用计算机,尤其是微型计算机。

1.1 电子计算机概述

1.1.1 电子计算机的发展

世界上第一台电子计算机于1946年诞生于美国宾夕法尼亚大学。它很笨重,耗电量大,运算次数每秒只有5000余次。但它的出现标志着电子工业发展的一个飞跃,具有极强的生命力。自它问世至今尚不足50年,电子计算机一直沿着提高速度、扩充容量、增强可靠性和降低成本的方向飞速发展着。概括起来讲,按其主要元件构造不同可分成四代(见表1-1),现正研制第五代电子计算机。

表 1-1 四代电子计算机主要特征表

计算机代	大约起止年限	运算速度	基本元件	应 用 说 明
第一代	1946~1955	几千~几万次/秒	电子管	数值计算
第二代	1956~1964	几十万~几百万次/秒	晶体管	数值计算、数据处理、过程控制
第三代	1965~1970	几百万~几千万次/秒	集成电路	机种多样化,生产系列化,操作系统化,从而得到广泛应用。
第四代	70以后	几千万~几亿次/秒	大规模集成电路	出现了微机与巨型机,网络与数据库也投入使用,应用更深入、广泛。

从80年代开始电子计算机进入第五代。第五代计算机具有联想与推理功能,能帮助人们进行事物的判断与决策;设有多种专能知识库,用户可用更接近生活的习惯语言使用计算机,它将是一种具有听、看、说、写、想等高智能的更现代化的电子装置。

1.1.2 电子计算机的特点

- (1) 计算或处理数据的速度快。
- (2) 精确度高。计算尺只有三位有效数字,电子计算机一般可达到七位,十几位甚至更高位的有效数字。
- (3) 有记忆能力。能“记住”大量信息,随用随取,安全可靠。
- (4) 有逻辑判断能力。不仅能进行四则运算,还能进行逻辑运算,能根据条件成立与否决定执行路线。

(5) 自动化程度高。利用计算机工作,整个过程都可以自动进行,不用人去干预,当然这需要人们事先设计好程序。

1.1.3 电子计算机的应用

正因为计算机有上述5个特点,也就是优点,所以它的应用十分广泛。大到发射宇宙飞船进行空间探索,小到揭示微观世界,从高精尖科技到家庭生活,几乎无所不包。人们估计,现今应用计算机的领域已达5000多个。根据其应用特征,大致分为以下6个方面:

(1) 科学计算,也称之数值计算。这是最基本也是大家最熟悉的一个方面。

(2) 数据处理。用计算机对大量数据进行整理、选择、查询或计算,加工处理成人们所要求的格式。统计报表、情报检索、财务管理等均属于这一应用。

(3) 自动控制。用计算机自动地对生产过程或科学实验实行控制,能提高生产率,改善劳动条件,节约能耗,降低成本。

(4) 辅助设计与制造。计算机辅助设计(简称CAD),是利用计算机的绘图与图象处理功能对电子线路、机械设备或建筑物等进行最优化设计,也就是使设计过程走向自动化,用计算机设计产品。计算机辅助制造(简称CAM),是利用计算机制造产品,主要是制造机械元件。

(5) 人工智能。研究怎样用计算机模仿人脑,会“思维”、能“推理”或进行方案优选。例如专家系统、机器人等均属于这一应用领域。

(6) 计算机网络。它是计算机技术与通讯技术相结合产物,利用网络可达到资源共享,提高信息综合利用率。一个国家有无全国性的计算机网已成为衡量其科学技术发展水平的重要标志。

1.2 计算机系统组成

计算机以其构造规模与能力差别可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。由于微型机体积小,成本低,操作简单,使用灵活,所以它是应用领域使用最广泛的一种机型,尤其是IBM-PC系列及其兼容机在国内占有极大市场。无论是哪种类型的计算机,从构造原理上讲计算机系统的组成均包括硬件和软件两大部分。

1.2.1 硬件

硬件是组成计算机的电子、电磁、机械等部件的总称,是看得见、摸得着的物理实体,也称为硬设备。硬件由运算器、控制器、存贮器、输入设备与输出设备五大部件组成。各部件的功能简述如下:

(1) 运算器。能进行四则运算或逻辑运算。

(2) 存贮器。有“记忆”能力,能保存各类信息。存贮器分内存贮器(简称内存或主存)和外存贮器(简称外存)两大类。

(3) 输入设备。是向计算机送入数据、程序及各种控制命令的设备。常用的有键盘、鼠标器等,磁盘机、软盘驱动器、磁带机在某些时候可作为输入设备使用。

(4) 输出设备。将计算机计算的结果,绘制的图形以及源程序等输送出来的设备,如显示器、打印机、绘图仪,磁盘、磁带机有时可作为输出设备使用。

(5) 控制器。是向计算机各个部件发布命令,使整机机器自动、协调工作的“指挥部”。五个部件之间的相互联系如图 1-1 所示。

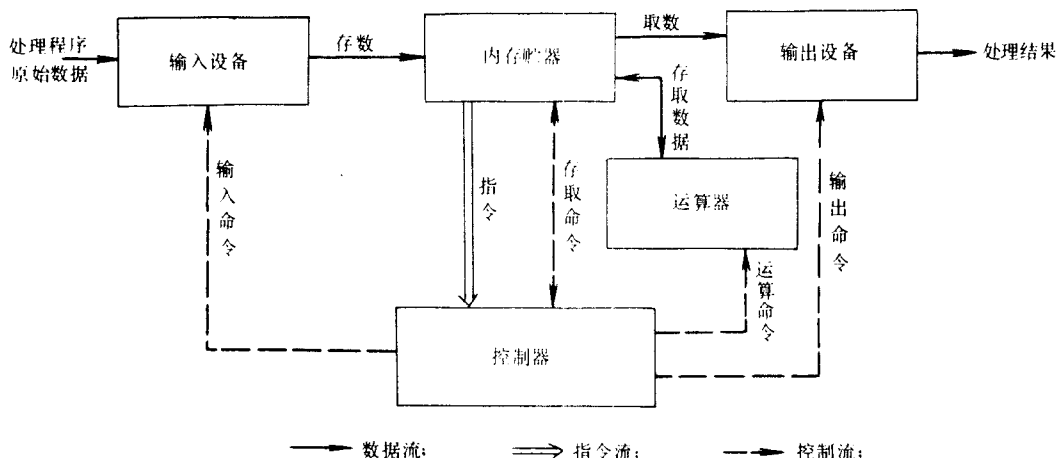
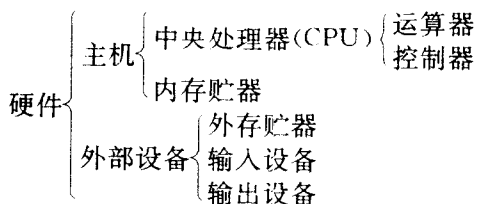


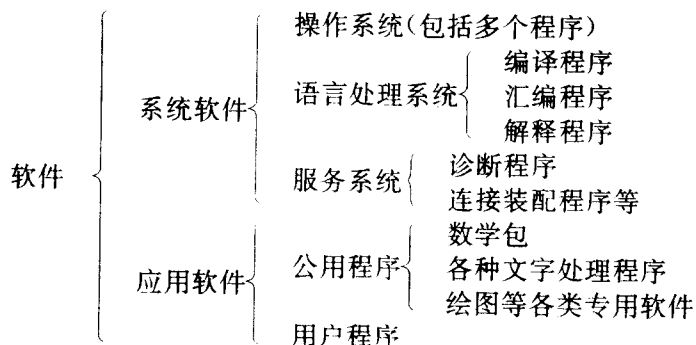
图 1-1 计算机系统结构示意图

其中,运算器与控制器合称为中央处理器(CPU,Central Processing Unit 的缩写);中央处理器与内存贮器合称为主机;输入、输出设备与外存贮器合称为外部设备。硬件组成又可表示如下:



1.2.2 软件

软件是与计算硬件机相匹配的,管理与应用计算机的一系列程序的总称,是计算机应用技术的具体体现。软件通常分为系统软件与应用软件两大类,而系统软件与应用软件又各自包含某些系统,这些系统又可能包含另外一些程序,简单描述如下:



其中操作系统是所有其它软件的核心。使用计算机时,必须先启动操作系统,在它的支持之

下,才能完成其它各项工作。操作系统是由多个管理与控制计算机的程序构成的。语言处理系统通常可对多种高级语言编写的程序进行必要的“编译”或“解释”,以期成为计算机可以识别的信息(二进制编码形式),否则将无法计算或不能进行数据处理。公用程序也叫作工具软件,这是一些能解决某些典型问题的,经过标准化、模块化处理的软件包。优秀的公用程序能很快的被用户接受并得到推广。微机上使用的 EDLIN, Word Star, WPS, CCED, AUTO-CAD, PCTOOLS 等均属于这一类。

需要说明二点,一是硬件和软件是组成计算机系统的密不可分的两大部分,二者相互依赖,缺一不可。二是计算机“多才多艺”,应用极广,但它的全部“智慧”和“才能”完全是人赋与的。没有人设计制造机器,没有人编制功能齐全的各种软件,它将一事无成。

1.2.3 微型计算机组成

微机系统同样由硬件与软件两大部分组成。软件如上面所述,硬设备结构图略有差异。微机硬件系统是通过总线将中央处理器(CPU)、主存储器 and 外设接口连接在一起,再通过外设接口与有关的外部设备,如打印机、显示器、磁盘等相连接,即可构成一台微型计算机。

总线是信号线的集合,包括三种:地址总线,控制总线与数据总线,它们是微机各个部件及系统之间的信息通道。中央处理器是利用大规模集成电路技术将运算器与控制器集成在一块的一个芯片,也称之为微处理器,它是微机的中枢。存储器的容量可以扩充,外设接口亦可根据外设的增多而增加,当然这会有一定的限度。微型机结构见图1-2。

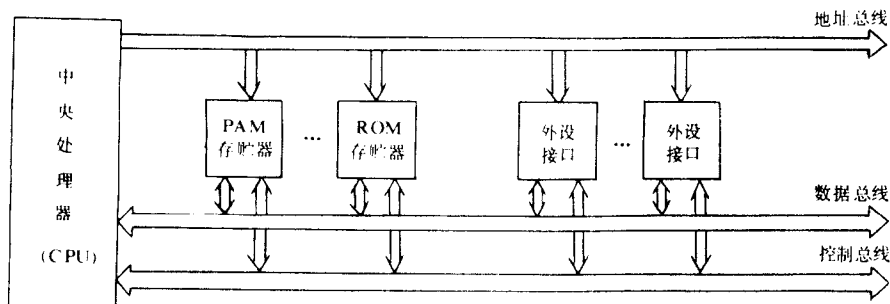


图1-2 微型计算机结构示意图

1.3 存储器

存储器是个“记忆装置”,是硬件中十分重要的一个部件,用于存储原始数据,各类程序及计算结果等。存储器分内存储器(简称内存或主存)与外存储器(简称外存)两种,它们各有专用。

1.3.1 内存存储器

内存存储器位于主机内,故也叫主存。它的制作多采用半导体材料,具有集成度高,存取速度快,能耗小等优点,不足之处是容量偏小。在主存中存储的信息是系统运行过程中使用的有关程序与数据。主存直接与中央处理器相连,高速交流信息。主存与中央处理器统称为主机。

根据工作原理的不同,内存贮器分为读/写存贮器 RAM(Random Access Memory)和只读存贮器 ROM(Read Only Memory)。读/写存贮器 RAM 也叫随机存贮器, RAM 中的信息可以取出来,可以对其修改,也可以存入别的信息将其冲掉。需要用户小心的是:RAM 只能在操作过程中读/写信息,一旦关机、断电, RAM 中的信息将全部丢失。ROM 作为只读存贮器一般讲只能从中取出信息,不能修改或重写。即使切断电源, ROM 中的信息仍然存在,再开机,仍能读出原信息,原因是 ROM 中的信息是在机器制造过程中固化上去的。RAM 可以根据需要适当扩充。

1.3.2 外存贮器

外存贮器简称外存,属于外部设备,多用磁性材料制作。常用的有硬盘、磁带、软盘等。外存的最大特点是存贮容量大。现在一般微机硬盘容量是几十兆(MB),甚至几百兆(MB),且能根据需要不断扩充。缺点是存取速度较慢。外存不直接与 CPU 相连接,不直接与其交流信息。它的用途是保存暂时不用的程序或者数据,而一旦需要,则可随时调入内存投入应用。有些外存,如软盘、磁带,可以由用户保管,用时与机器相连,用毕取下拿走,便于保存,安全随意,很是方便。软盘分低密与高密盘,常用的5英寸低密盘一般是360KB,高密盘是1.2MB。

1.3.3 存贮器的有关术语

存贮器是由千千万万个极小的存贮单元构成的,其作用是保存各种信息。为方便管理,对每个单元设定一个编号,也称之为“地址”。通过地址可以找到所需要的单元,进而可对有关信息进行必要的存取。不同的信息,无论是字符还是数值,均以互不相同的二进制数来表示,关于这方面的内容后面要讲。下面我们先介绍一下有关存贮器的一些术语。

(1) 位,又称比特(bit)。是存贮信息的最小单位,或表示为“1”,或表示为“0”,是二进制位。

(2) 字节,又称拜特(byte)。它是由若干个“位”组成的。一般计算机1字节等于8个比特(位)。

(3) 字(word)。由1个或几个字节组成一个存贮单元,称之为“字”。一个字存放一条指令或一个实数。

(4) 字长。指字(也就是存贮单元)的总“位”数。例如,某计算机用三个字节(16位)组成一个存贮单元,那么就称这台计算机的字长为16位。

(5) 存贮容量(简称容量)。通常用字节数表示。还可以用千字节(简称 KB)或兆字节(简称 MB)表示。1KB=1024字节;1MB=1024KB=1048576字节。

1.4 计算机中信息存贮的方式

1.4.1 二进制数与运算基础

人们习惯于使用逢十进一的十进制数,而计算机内采用的是二进制数。其主要原因是二进制数只有0和1两个数字,只要找到具有两种稳定状态的元件,就能用来表示二进制数。计算机是电子设备,它很容易实现这一点,例如开关可开可关;脉冲可正可负;电位可高可低;晶体管可导通可截止等等。而要找到具有10种稳定状态的元件来表示十进制数,那将是十分

困难的。此外，二进制数的算术运算很简单，也容易用0和1分别描述逻辑量的“真”与“假”两个值，从而较易实现逻辑运算。综上所述，由于采用了二进制数，因易于实现而可以简化设备、降低成本；因运算简单又可提高速度、增大可靠性。但也有缺点，那就是表示同一个数时，采用二进制所用的位数多，读写不太方便。例如十进制数252.625，其二进制数是11111100.101。为了弥补这个不足，又引出了八进制或十六进制数。这四种数制之间的关系见表1-2，具体算法下面介绍。

(1) 二进制数与十进制数之间的转换

十进制数大家很熟悉，由0,1,2,……,9共10个数字组成，逢十进一。二进制数包含两个数字“0”和“1”，逢二进一。

十进制数可表示为一个有规律的序列，其底数为10。例如 $(13.05)_{10} = 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-2}$ 。

二进制数与十进制数相仿，不同的是底数为2。例如 $(110.01)_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-2}$ 。

这样就很容易地算出某个二进制数所对应的十进制数是多少，从而完成了由二进制数向十进制数的转换，则上例 $(110.01)_2 = 4 + 2 + 0.5 = (6.25)_{10}$ 。

表1-2 十进制、二进制、八进制、十六进制数码对照表

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
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
$16 = 2^4$	10000	20	10
$32 = 2^5$	100000	40	20
$64 = 2^6$	1000000	100	40
.	.		
.	.		
.	.		
(2^n)	$\underbrace{10\cdots\cdots 0}_{n \text{ 个 } 0}$		

十进制数转换成二进制数其整数部分与小数部分的转换方法不一样。

整数部分转换成二进制数很简单,只需一次次地用 2 去除,直到等于 0。这时得到一系列非 0 即 1 的余数,从最后一次得到的余数开始,反向读,就是整数部分转换成的二进制数。例如

$$(107)_{10} = (?)_2$$

算法:

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 107} \quad (1 \text{ 余数最低位}) \\
 \underline{2 53} \quad (1 \\
 \underline{2 26} \quad (0 \\
 \underline{2 13} \quad (1 \\
 \underline{2 6} \quad (0 \\
 \underline{2 3} \quad (1 \\
 \underline{2 1} \quad (1 \text{ 余数最高位} \\
 0
 \end{array}$$

$$\text{则 } (107)_{10} = (1101011)_2$$

小数部分转换成二进制数,需不断地用 2 去乘小数部分,直到结果为 0。每次乘 2 得到的整数部分非 0 即 1,从前往后正向读,即为所转换的二进制数。例如

$$(0.625)_{10} = (?)_2$$

算法:

整数部分:

$$\begin{array}{ccc}
 0.625 & 0.25 & 0.5 \\
 \times 2 & \times 2 & \times 2 \\
 \hline
 1.250 & 0.50 & 1.0
 \end{array}$$

为 1; 为 0; 为 1
(最高位) (最低位)

$$\text{则 } (0.625)_{10} = (0.101)_2$$

十进制小数部分转换成二进制,不断用 2 去乘不一定都能使尾数部分为 0,可能永远达不到,此时可按精度要求取一个近似值。例如 $(0.62)_{10} = (?)_2$

算法:

$$\begin{array}{ccccccc}
 0.62 & 0.24 & 0.48 & 0.96 & 0.92 & & \\
 \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 & & \\
 \hline
 1.24 & 0.48 & 0.96 & 1.92 & 1.84 & & \dots
 \end{array}$$

整数部分: 为 1; 为 0; 为 0; 为 1; 为 1; ...
(最高位)

此时可根据一定精度要求取一个近似值,可令 $(0.62)_{10} \approx (0.10011)_2$ 。

(2) 二进制数与八进制数相互转换

八进制数由 0, 1, ..., 7 共八个数字构成,它逢八进一,其底数为 8。一个八进制数可以很容易地转换成十进制数,例如

$$(20.4)_8 = 2 \times 8^1 + 4 \times 8^{-1} = (16.5)_{10}$$

任何一个八进制数转换成二进制数时,无论是整数部分还是小数部分,每一位都可以用

3位二进制表示。这是因为 $8=2^3$ ，一位八进制数相当于3位二进制数。例如

$$(74.2)_8 = (?)_2$$

算法：

$$\begin{array}{ccc} 7 & 4 & \cdot & 2 \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow \\ (111) & (100) & \cdot & (010) \end{array}$$

$$\text{则 } (74.2)_8 = (111100.01)_2$$

反之，将二进制数转换为八进制数，是以小数点为中心，分别向左、向右每三位为一组，不够三位用0补足。这样每一组都有一个对应的八进制数，连起来即为转换的结果。例如

$$(1011110.01)_2 = (?)_8$$

$$\begin{array}{cccc} \text{算法：} & 001 & 011 & 110 & \cdot & 010 \\ & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow \\ & 1 & 3 & 6 & \cdot & 2 \end{array}$$

$$\text{则 } (1011110.01)_2 = (136.2)_8$$

(3) 二进制数与十六进制数相互转换

十六进制数由0,1,2,...,9,A,B,C,D,E,F共十六个字符表示，它逢十六进一，其底数为16。同理，一个十六进制数也可以很容易地转换成十进制数，例如

$$\begin{aligned} (14F.2C)_{16} &= 1 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + 15 + 2 \times 16^{-1} + 12 \times 16^{-2} \\ &= 256 + 64 + 15 + 0.125 + 0.469 \\ &= (335.1719)_{10} \end{aligned}$$

因为 $16=2^4$ ，所以一位十六进制数相当于4位二进制数。十六进制数转换成二进制的规则与八进制数转成二进制数类似，所不同的是每一位十六进制数都用4位二进制表示。例如 $(D5.A7)_{16} = (?)_2$

算法：

$$\begin{array}{cccc} D & 5 & \cdot & A & 7 & \text{(十六进制数)} \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \\ (1101) & (0101) & \cdot & (1010) & (0111) & \text{(二进制数)} \end{array}$$

$$\text{则 } (D5.A7)_{16} = (11010101.10100111)_2$$

反过来将一个二进制数转换成十六进制数也与二进制数转换成八进制数相似，例如 $(1011111.01101)_2 = (?)_{16}$

算法：

$$\begin{array}{cccc} 0101 & 1111 & \cdot & 0110 & 1000 \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 5 & F & \cdot & 6 & 8 \end{array}$$

$$\text{则 } (1011111.01101)_2 = (5F.68)_{16}$$

由此可见，将一个二进制数转变成八进制数或换变成十六进制数是很容易的。二进制数位数多，改写成八进制数或十六进制数就方便多了。

1.4.2 字符与二进制编码

十进制数要先换算成二进制数形式才能存入计算机。其它信息，例如字母、符号又是怎

样存储的呢?它们同十进制数一样,也必须先变成二进制编码形式,计算机存储器才能接受它们。

大多数计算机对常用的字符采用8位二进制数对其一一编码。例如字母“A”的代码指定为01000001;符号“\$”的代码指定为00100100。编码方式有数种,微机上用的最多的是ASCII编码,即“美国信息交换标准码”(American Standard Code for Information Interchange)。上述的“A”与“\$”代码就来源于ASCII编码。最初ASCII码针对128个字符,扩展的ASCII码增加了一倍,即编码范围从0~255,可以表示256个字符。其编码方法是用一个字节(8位)的二进制数对应一个字符。例如编码01000001~01011010(即十六进制码41~5A)代表大写英文字母A~Z,见表1-3。在表1-3列出的是基本,常用的前128个字符的编码对照表。当使用由多个字符组成的字符串时,需要有多个字节的二进制数码与其对应,一个字符对应一个字节。

表1-3 ASCII-美国信息交换标准代码表

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NULL	DLE	SP	@	@	P		p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

查表方法:横坐标为十六进制的高位,纵坐标为低位。例如%的ASCII码是(25)₁₆;Z的ASCII码是(5A)₁₆;下划线的ASCII码是(5F)₁₆。

缩写字符的意义:

NULL		DLE	数据换码转义
SOH	标题开始	DC1	设备控制
STX	正文开始	DC2	设备控制
ETX	正文结束	DC3	设备控制

EOT	传送结束	DC1	设备停机
ENQ	查询	NAK	信息否认
ACK	信号确认	SYN	同步
BEL	响铃	ETB	块传送结束
BS	退格	CAN	作废
HT	水平制表	EM	纸用完
LF	换行	SUB	置换
VT	纵向制表	ESC	换码
FF	换格式	FS	文件分离符
CR	回车	GS	分组符
SO	移出	RS	记录分离符
SI	移入	US	记录元素分离符

总之,计算机中的所有信息均以二进制数码的形式进行存储,大家必须要记住这一点。几种数制的相互转换方法,尤其是二进制与十进制,大家要清楚,但也不必深究,因为作为一般用户,无论是你输入的程序或数据,还是系统输出来的处理结果,通常都是习惯使用的十进制数与常见字符,转换工作由计算机自动进行。了解这部分内容有助于你阅读计算机资料,对上机过程中系统显示出来的某些信息,如十六进制数等不致于感到茫然。这对你进一步学习、使用计算机是有帮助的。

1.5 计算机语言与程序设计

1.5.1 计算机语言

要使用计算机,让计算机按人的意志办事,这中间必须要有个桥梁。这个桥梁就是计算机能够识别、能够接受的计算机语言。

计算机语言与计算机硬件或软件一样,也经历了由低级向高级逐步发展的过程。概括讲可以分成四段阶段,见图1-3。



图1-3 计算机语言的发展

(1) 机器语言

计算机是电子设备,要运行,就需要有一系列它自己特有的机器指令系统。机器指令的集合就是最早使用的机器语言。

机器指令以二进制数码的形式出现,一条指令针对一个操作。它告诉计算机应该到哪里取数,进行何种运算,结果又送到什么地方等等。这种语言编出的程序面向使用的机器,全是一条条由0和1组成的机器指令,如天书一般,难学、难写、难推广,唯一的优点是计算机能直接识别并运行,速度很快。

(2) 符号语言(又称为汇编语言)

符号语言是用一些专用的符号来书写程序,例如 ADD 表示“加”,SUB 代表“减”,LD 意