

陈建新 李革新 主编
电子科技大学出版社

计算机 基础及应用技术



jisuanjijichuji
yingyongjishu

计算机基础及应用技术

主 编	陈建新	李革新
副主编	魏文才	王 平
	焦家林	李 鋈

电子科技大学出版社

内 容 提 要

本书按照高等学校非计算机专业计算机及应用课程教学大纲的主要内容编写。全书分三篇：第一篇，计算机文化基础，介绍了计算机文化以及计算机应用对人类社会的影响；DOS 操作系统；汉字输入方法；WINDOWS；以及汉字处理软件 WPS。第二篇介绍了关系数据库 FoxBASE+ 及其应用，主要讲了 FoxBASE+ 的基本原理，数据库命令及其编程技术。第三篇介绍了 PASCAL 程序设计语言，主要从程序设计的观点出发，对 PASCAL 语言的语句、数据类型及其使用方法作了详细的介绍。本书的大部分内容与国家举办的计算机等级考试一、二级考试大纲相吻合。可作为大学非计算机专业、计算机中专、计算机成人教育的教科书，也可作为计算机等级考试和各级、各类培训班的教材。

计算机基础及应用技术

陈建新 李革新 主编

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号) 邮编 610054

成都理工学院印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 16.375 字数 398 千字

版次 1997 年 8 月第一版 印次 1998 年 3 月第二次印刷

印数 6001—10000 册

ISBN 7-81043-773-7/TP·322

定价：18.00 元

前 言

计算机作为新技术革命的产物,从诞生到现在的五十年的时间里,其软、硬件的发展十分迅猛。面对新技术革命的挑战,我国正掀起了一个计算机教育和普及计算机应用的热潮。就高等学校而言,计算机教育已从理、工科发展到了其它各学科,现在各专业都开设了计算机课程。教学内容也不断更新和补充,从过去学习“一统天下”的BASIC语言发展到今天的DOS、WINDOWS、数据库以及计算机应用的新技术。也一改了过去的计算机教学存在的教育滞后于计算机发展、偏重理论而忽视实际操作与应用现象。

为适应计算机应用日趋广泛和普及的形势,提高非计算机专业学生的计算机知识水平 and 应用能力,满足高校学生和各类人员学习和参加计算机等级考试的需要,根据我们多年的教学经验,依照湖北省教委颁发的高等学校非计算机专业计算机及应用课程大纲规定的大部分内容和全国计算机等级考试一、二级考试大纲的要求,编写而成。

本书的编写突出“普及性、实用性、简明性”的特点,按照打好基础、拓宽知识面,提高实际应用技能为培养目标,使计算机基础与开发应用技能有机结合,做到理论性与实用性并重。力求概念清楚、逻辑性强。用简洁通俗的语言,介绍主要知识和基本的、常用的操作与应用,以适应各个不同层次读者的需要。

本书主要内容包括:计算机文化基础、DOS操作系统、WINDOWS、汉字处理软件WPS,关系数据库FOXBASE+的概念以及程序设计,PASCAL程序设计语言的概念、语句以及程序设计。覆盖了计算机及应用课程大纲的主要内容,包括全国计算机等级考试一、二级大纲的全部内容。

本书共分三篇。其中第一篇由焦家林(第一章)、李革新(第二、五章)、李鋈(第三章)、王平(第四章)编写,第二篇由陈建新编写,第三篇由魏文才编写。陈建新、李革新任主编,负责全书的统编、修改及文字定稿工作。魏文才、王平、焦家林、李鋈任副主编,作了大量组织工作和程序验算工作。

黄钰蓉小姐为本书的文字录入作了大量的工作,在此表示衷心感谢。

本书可作为大学非计算机专业、计算机中专、计算机成人教育的计算机课程的教材。也可作为广大工程技术人员与和管理人员参加计算机等级考试和各类培训班、进修班的教材和自学用书。欢迎广大师生在使用中对本书提出批评和改进意见。

目 录

第一篇 计算机文化基础

第一章 计算机基础	3
第一节 计算机基本知识	3
第二节 软件系统	7
第三节 二进制及其运算	9
第四节 计算机文化	11
第二章 DOS 操作系统	21
第一节 DOS 的基础知识	21
第二节 DOS 的常用命令	29
第三节 批处理命令	38
第四节 设备逻辑名及设备使用方法	39
第三章 汉字操作系统及其应用	43
第一节 汉字系统概述	43
第二节 UC DOS 希望汉字操作系统	46
第三节 汉字输入法概述	48
第四节 五笔字型输入法	52
第四章 WPS 文字处理系统	62
第一节 WPS 系统简介	62
第二节 WPS 的启动和主菜单	64
第三节 WPS 操作命令的使用	65
第四节 文书文件的编辑	66
第五节 WPS 的文件操作	69
第六节 WPS 的制表功能	69
第七节 设置打印控制符	71
第八节 WPS 的排版	72
第九节 模拟显示与打印输出	74
第十节 窗口功能	76

第五章 WINDOWS 操作系统	77
第一节 WINDOWS 概述	77
第二节 WINDOWS 的基础知识	78
第三节 WINDOWS 的基本技能	81
第四节 WINDOWS 的程序管理器	84
第五节 WINDOWS 的文件管理器	87
第六节 WINDOWS 的控制面板	89
第七节 WINDOWS 的剪贴板	92
第八节 WINDOWS 的打印管理器	93
第九节 WINDOWS 中汉字的使用	95
第十节 书写器的使用	99
第十一节 画笔的使用	102

第二篇 关系数据库 FoxBASE+ 及其应用

第六章 数据库的基本概念	109
第一节 计算机数据管理	109
第二节 数据库系统	110
第三节 FoxBASE+ 概述	111
第七章 FoxBASE+ 的基本知识	116
第一节 FoxBASE+ 的常量、变量与表达式	116
第二节 FoxBASE+ 的函数	119
第三节 FoxBASE+ 的文件类型与命令的一般形式	121
第八章 数据库的基本操作	124
第一节 FoxBASE+ 库文件结构的建立、修改、复制和删除	124
第二节 数据库记录的输入、修改、显示与定位	127
第三节 重新组织数据库与数据检索	134
第九章 数据库关系运算操作	140
第一节 数据的统计与汇总	140
第二节 工作区的选择与访问	142
第三节 数据库文件间的连接	143
第四节 数据库文件间的关联	144
第五节 数据库文件间的更新	145

第十章 内存变量、数组和有关辅助操作.....	147
第一节 对内存变量的操作	147
第二节 内存变量数组.....	148
第三节 数据库的辅助操作.....	150
第四节 磁盘文件操作命令.....	152
第五节 其它辅助操作命令.....	153
第十一章 FoxBASE+ 程序设计	155
第一节 FoxBASE+ 程序文件的建立、修改和运行	155
第二节 人机交互命令.....	156
第三节 简单程序与分支程序设计.....	158
第四节 循环程序结构.....	162
第五节 过程及其调用.....	164
第十二章 输入输出格式设计.....	170
第一节 屏幕格式设计.....	170
第二节 报表格式文件的建立与调用.....	173
第三节 标签格式文件的建立与调用.....	175

第三篇 PASCAL 语言程序设计

第十三章 PASCAL 语言概念	179
第一节 PASCAL 语言简介	179
第二节 PASCAL 语言的数据类型、常量和变量	180
第三节 PASCAL 语言的标准函数和表达式	183
第十四章 赋值语句与输入/输出语句	187
第一节 赋值语句.....	187
第二节 输入/输出语句	188
第三节 顺序程序设计.....	190
第十五章 流程控制语句.....	193
第一节 选择结构.....	193
第二节 IF 语句的嵌套与 CASE 语句	195
第十六章 循环结构程序设计.....	201
第一节 WHILE、REPEAT 循环语句	201

第二节 FOR 循环语句	205
第三节 循环的嵌套	206
第十七章 子程序	210
第一节 过程	210
第二节 函数	213
第三节 实在参数与形式参数的结合	215
第四节 标识符的作用域与子程序嵌套	217
第十八章 数组及其应用	220
第一节 数组	220
第二节 多维数组及其应用	224
第三节 字符数组和字符串	226
第十九章 枚举、子界、集合与记录类型	229
第一节 枚举类型	229
第二节 子界类型	231
第三节 集合类型	233
第四节 记录类型	236
第五节 类型之间的关系	239
第二十章 递归与动态数据结构	242
第一节 递归	242
第二节 指针类型	243
第三节 线性链表结构	246
第二十一章 文件	249
第一节 文件类型的定义和变量说明	249
第二节 文件的操作	250

第一篇

计算机文化基础

第一章 计算机基础

第一节 计算机基本知识

一、计算机的基本组成

一个完整的计算机系统可以划分为硬件和软件两大部分。硬件是指由各类材料（如金属、半导体等）制造的一些计算机设备。软件是用于指挥机器动作的一些指令的集合，也就是程序，以及与程序相关的说明文件。

计算机硬件是一套非常复杂的系统，由几十上百万个电子元件组成，由于采用了大规模集成电路，这些元件集成在几块集成电路芯片上。从总体功能来讲，计算机由五大功能部分组成，即运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备。

运算器是执行计算功能的部件，其主要的功能就是做加法和移位，计算机能完成很多复杂的计算，最终都要转化为这两种运算才能由运算器完成。

控制器是整个计算机的控制中心，它根据计算机指令产生一系列的控制信号，指挥计算机的各组成部分产生相应的动作，并使计算机的各部分协调工作。

运算器和控制器常常集成在一块集成电路芯片上，称为中央处理单元，又称为 CPU (Central Processing Unit)，它承担了计算机最重要的工作，而它的体积只占了计算机的很小的一部分。CPU 决定了计算机的工作特点，也是决定计算机工作速度的主要因素，因而是划分计算机的类型、档次的主要依据，如苹果机，其 CPU 为 Z 系列的处理器；PC 系列微机，其 CPU 为 80x86 系列；486 档次的微机，采用 80486 的处理器，586 微机采用 Pentium 芯片。CPU 中还设置一些暂存数据的寄存器，这是计算机中速度最快的存储部件。

存储器是计算机中保存指令（或程序）和数据的场所，计算机要按照一定的指令完成工作，这些指令需存放在存储器中，指令处理的数据也要存放在存储器中。存储器分为两类，一些长期不变的程序和数据保存在只读存储器 ROM 中，这些信息一旦存入就永不改变，所以 ROM 中主要保存系统程序和数据；而经常改变的程序和数据保存在随机存储器 RAM 中，RAM 中的信息在机器工作时可保持，断电后其中的信息就会丢失，RAM 用于存放用户的程序和数据，RAM 容量越大，计算机可存放的程序和处理数据就越多，处理能力就越强。

CPU 与存储器一起构成了计算机的主机，它决定了计算机的性能和处理能力。

输入设备是人向计算机输入信息的工具，通过输入设备，人可将程序和数据输入到计算机内，人处理的数据有不同的表现形式，因此就对应着不同的输入设备，早期的计算机将信息经编码后穿孔为纸带或卡片让计算机读入到机内，这是最早的输入设备；现在使用最普遍的输入设备是键盘，可输入数字、符号；鼠标器也是一种输入设备；声音信号用麦克风输入计算机，图象信息用扫描仪输入计算机；通过传感器，温度、压力、电压等信号也可自

动输入计算机内。

输出设备是计算机向人展示其计算结果的工具，通过输出设备，可将计算机处理的结果向用户输出，为适应人的习惯，计算结果也可采用不同的形式表现出来，显示器是最常用的输出设备，可以输出数字、符号、图形、图象、视频信息以供查看，具有速度快、直观的特点，但无法保存结果；打印机可以将数字、符号打印在纸上，既可查阅，也可保存；如果结果要以图形方式表现，可用绘图仪；声音信号可以通过扬声器或外接音箱来输出。

计算机的五大部分之间都有十分密切的联系，它们通过复杂的线路连接起来，连接计算机各部分的连线称为总线，总线用于在各部分之间传递信息。有些总线传递数据信息，称为数据总线；有些传递控制信息，称为控制总线；还有一些传递指示一个存储单元位置（称为地址）的信息，叫做地址总线。

二、计算机的工作过程

当人需要让计算机计算某一个问题时，首先要将计算过程选用某种语言编成程序，并组织好数据，从输入设备（如键盘），将程序和数据输入到计算机内，这些程序和数据在计算机的管理下，存放在内存中（通常这些程序还要用一些软件，翻译成计算机可以直接执行的形式），CPU 逐条地从内存中取出程序执行，每执行完一条语句，又取出下一条语句来执行，这是一个自动的过程，当执行程序需要数据时，也从内存中获取，程序的中间结果也存放在内存中。当一个程序执行完成后，得到一个结果，这个程序结果可由输出设备（如显示器，打印机）输出，也可以将程序、数据及结果通过外部设备存放在外存储器（如磁盘）上，以备今后之用。

三、计算机的性能指标

可以从三个方面衡量计算机的性能：

（1）计算速度：指计算机完成一次基本的运算所用的时间，显然这个速度是直接影响计算机总体运算速度的，计算速度与机器的时钟频率及 CPU 的特点有关，早期计算机的速度只有几万次/秒。今天的计算机的速度可达几亿次/秒，且由于采用特殊的结构和多处理机技术，使有些计算可以并行处理，计算机的总体速度提高更加明显。

（2）存储容量：计算机中可用于存储信息的部件很多，有寄存器、高速缓冲存储器、内存存储器、外存储器，计算机的存储容量指的是内存存储器（又称主存储器）的容量。

存储容量的表示单位有字节（Byte，简称为 B，八位二进制数称为一个字节）、KB、MB、GB， $1\text{KB}=1024\text{B}$ ， $1\text{MB}=1024\text{KB}$ ， $1\text{GB}=1024\text{MB}$ 。早期计算机的容量只有几十 KB，而现在的微型计算机的主存就可达几十 MB，另外 CPU 从存储介质中读写一个数据所需要的时间也是一个重要指标，它也直接影响机器的总体速度，现在对内存一次读写时间已缩短为 60 纳秒（1 秒=10⁹ 纳秒）。

（3）字长：指计算机中一个字所包含的二进制数的位数，计算机中表示一个完整信息的单位用两种方法，字节和字。字节指八位二进制组成的一个信息整体，字也是若干二进制数组成的信息单位，其长度与机器的类型有关，机器字长从八位，十六位，三十二位，甚至可达六十四位，现在流行微机机型的字节多为三十二位，这样一个机器字由四个字节组成。字的长度反映系统的处理能力，以表示正整数为例，八位二进制从全为 0 到全为 1 可表示

256 (28) 个数, 而十六位二进制数可表示 65536 (216) 个数; 字也是机器内各部分之间传送信息的单位, 若有 16 位二进制数, 16 位机只需传送一次, 8 位的机器中需要传送二次。

四、计算机的特点及应用

计算机的特点可以总结为以下几方面:

(1) 运算速度

电子计算机是用高速电子元件制造的一种计算工具, 其计算速度比任何机械设备和人要快得多, 不同档次的计算机的运算速度可从每秒运行几万次到几亿次。

(2) 存储能力

计算机中具有多种不同速度, 不同存储容量的存储设备, 其中最重要的是内存储器, 那里是正在被执行的程序和被处理的数据存放的地方, 计算机的这部分存储空间总是有限的。计算机的另一类存储设备是外存储器, 如软盘、硬盘、磁带、CD-ROM 等, 它们可以永久的保存信息。

(3) 逻辑判断

用逻辑代数的理论, 由逻辑电路实现的计算机的逻辑判断能力是计算机的又一特点, 利用这一特点, 计算机可以进行逻辑判断, 并根据判断的结果决定后续动作, 借助于软件, 计算机就可以完成判断、演绎、推理的功能。

由于以上特点, 今天计算机在人们的工作、学习、生活等各个领域起着重要的作用, 这些应用最终取决于计算机的两大优势上, 那就是快的运算速度和大的存储容量, 可以将计算机的应用分为四大部分。

数值计算: 计算机最大的特点是运算速度快, 在数值计算方面有着绝对的优势, 许多在计算机出现之前无法在有意义的时间内完成的工作计算机都可以很快地完成。如: 宇宙飞船轨道设计, 天气预报中大量数据分析, 及一些高新尖端技术中各种计算都是这方面应用的例子。

数据处理: 这类应用中没有复杂的计算过程, 但需要处理大量的数据, 保存大量信息, 对这些信息进行分类、检索及其他处理, 就是数据处理, 尤其是在现代的管理中, 数据处理的重要性越来越明显地表现出来, 如企业的人事、财政、经营管理, 商品、图书管理, 人口普查等, 现在有绝大多数的计算机在从事数据处理工作。

过程控制: 过程控制是对一个系统的工作过程收集数据, 经计算后又反作用于系统, 实现对一个系统的自动控制。由于计算机的高计算速度的特性, 数据收集、计算、分析的过程很快就可以完成, 从而在极短的时间内对系统进行控制, 使系统稳定在预期的状态, 在冶金、石化工业中, 生产过程已达到很高的自动化程度。

其它应用: 除以上三个方面以外, 计算机在其它方面的应用也有了很大的发展, 如: 人工智能方面, 用计算机模拟人的智能替代人脑的工作; 机器人可以代替人在危险、污染及人所无法到达的区域工作; 专家系统可收集、学习一些专家的经验, 部分地解决一些只有专家才能解决的问题, 在医疗、经济领域广泛应用。计算机辅助技术也日益发展, 如: 计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助教学 (CAI)、计算机辅助制造 (CAM) 等, 用计算机代替人的重复劳动, 提高效率, 降低成本。与通信技术相结合的计算机网络技术, 在数据通信资源共享方面有较大的进步。办公、写作、家政管理及娱乐也逐步计算机化。

五、计算机发展的历史

电子计算机发明于第二次世界大战期间,战争对计算速度的要求促进了计算机的研制,1946年,世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integration and Automatic Computer) 在美国费城的宾夕法尼亚大学诞生。随着微电子技术和计算机科学的发展,经历了半个世纪,计算机在各方面都有了较大的改进并逐渐完善。

一般认为计算机从诞生到今天,经历了四代。

第一代计算机,从1946年第一台计算机出现开始到1958年,这阶段组成计算机的主要有源元器件是电子管,存储容量仅几十KB,运行的是机器语言,主要用于科学计算。对计算机的各类设备的管理,大部分依赖于人工,用纸带、卡片与计算机交换信息。运算速度为几千至几万次/秒,由于大量采用了电子管,焊点多、体积庞大,可靠性较差。

第二代计算机从1958年到1964年,用晶体管代替了第一代计算机中的电子管,从而减小了计算机的体积、耗电量,提高了可靠性。存储容量有所增加,开始使用比纸带、卡片设备快得多的磁介质作为输入输出设备,运算速度达几万至十几万次/秒,除了用于科学计算外,计算机也开始在工业控制、各种管理领域发挥作用。软件上对设备的管理可由简单的软件(称为监督程序)来完成,可以用接近自然语言的高级语言为计算机编写程序,如:FORTRAN、ALGOL等。

1960年,在美国得克萨斯,土门公司发明了世界上第一块集成电路,并很快在计算机上得到应用,1964年至1970年的第三代计算机就使用了集成电路,集成电路进一步缩小的计算机的体积,降低功耗,提高可靠性,存储容量增加到上百KB,出现了远程系统,可远距离地使用计算机,开始了网络系统的研究。软件方面对计算机管理由称为操作系统的软件完成,用户只需向计算机发命令就可以使用计算机的各类设备,各具特点的高级语言使人完全可以用自然语言编写程序,计算机广泛应用于社会的各个领域。

从1970年到现在,是计算机的第四代,采用超大规模集成电路,集成度的提高使计算机向巨型化和微型化两个方向以展,巨型机的速度可达每秒几亿次到几十亿次,体积小、重量轻的微型计算机被研制并很快得到广泛的应用。计算机网络技术普遍使用,数据库系统、软件开发工具已日臻成熟,人工智能研究有了明显的成果。

今天的计算机与概念上的第四代计算机相比又增加了许多新的内容,有人提出了第五代计算机的概念。第五代计算机是微电子技术、光技术、超导技术等高科技技术相结合的产物,在制造材料上、存储介质上与传统的计算机技术都有很大的区别,且突破了传统的计算模式,出现了一些非冯·诺依曼模式的数据流机、神经网络计算机等。

六、计算机的分类

现在有不同类型的计算机应用于不同的环境和行业,从不同方面对计算机可作如下的分类:

(1) 从处理的信息类型来分类,计算机可分为:

数字计算机:计算机只能处理数字信息,对连续变化的模拟量,需转化为数字量,才能被计算机处理,这类计算机称为数字计算机,目前使用的绝大部分计算机都是数字计算机。

模拟计算机:可以直接处理如温度、压力、电流等连续变化的物理量,这些信息的表达、

存储都有一定难度，但模拟计算机可直接对信号进行处理，然后又直接反作用于对象，不需转换，所以速度较快。

也有既能处理模拟信号，又能处理数字信号的混合式计算机。

(2) 根据用途，计算机可分为两类：

专用计算机：为专门用途而设计和制造的计算机，其硬件和软件都为专门用途而设计，不能用作其它用途，如工业控制用的计算机，专用图形、图象处理机等。

通用计算机：可用来解决大部分应用问题的计算机，这类计算机在硬件设计上都大同小异，通过软件完成不同的功能，用途极为广泛。

(3) 按计算机特点、处理能力，计算机分为：

巨型机：运行速度每秒可达上亿次，内存容量极大，主要用于完成专门的科学计算。

大型机：速度仅次于巨型，可配置多部不同的外部设备，处理复杂的信息。

巨型机与大型机是将几十上百个处理机用一定的结构连接起来组成的阵列机、向量机，可实现并行计算，以提高速度。

中型机：速度规模小于大型机，可以作为一个单位的主计算机完成多种数据处理。

小型机：结构简单，容易操作。

微型机：体积最小，速度和内存满足各类单位、个人的应用需要，而且随着微型机技术发展，以前由中、小型机承担的任务现在微机也完全可以胜任。

按计算机的特点和处理能力对计算机的分类是一种定性的分类，各类计算机之间并无明显的界限。

第二节 软件系统

计算机系统由硬件和软件两部分构成，一台确定的机器，其硬件性能就基本确定，若在该机上运行不同的软件，才能完成不同的功能，对于同一个待解决的问题，软件所采用的算法不同，解决速度也大不一样。

计算机软件从不同用途上可分为两大类：系统软件和应用软件。

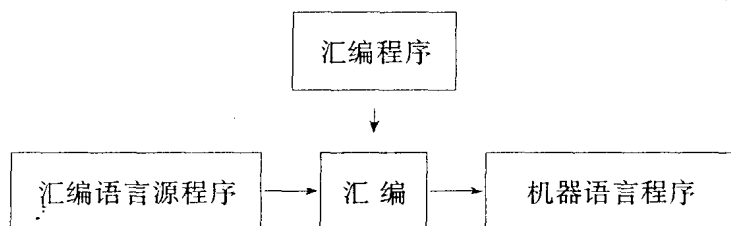
系统软件由计算机设计者或由系统软件开发商提供，作用是利用计算机资源合理组织解题过程，简化或代替用户在解题的各环节上工作，这些程序中，最基本也是最重要的软件是操作系统，操作系统是代替人管理计算机资源并以使人方便地使用计算机为主要目的的一种软件，它是在计算机硬件上可以直接运行的软件，是其他软件运行的基础。其它系统软件还包括翻译程序、调试程序、数据库管理软件等，系统软件是面向机器的软件。

应用软件是利用硬件和系统软件，编写出解决多种实际问题的程序，如科学计算用的求解程序、统计程序，经济分析预报、人事物资管理等，WPS 等文字编辑软件也是应用软件。

无论是系统软件还是应用软件，都必须按照一定的语法规则来表示，这种语法规则的集合称为计算机语言，任何软件都必须用一种语言来表达，计算机语言分为几个层次：

机器语言是计算机能直接理解和执行的语言，是一系列的 0 和 1 组成的符号串，某一符号串对应着一个动作或一个数据，机器语言难以为人所理解，修改机器语言程序也相当困难，但机器语言可以直接被机器理解，执行起来效率很高。

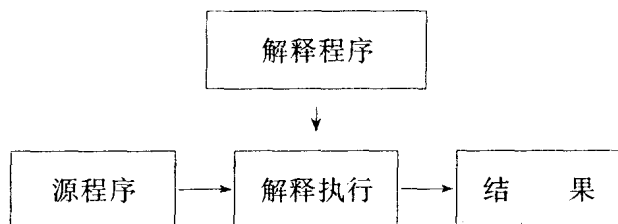
汇编语言是机器语言的符号化语言系统，用助记符来表示机器语言，助记符是英语单词的缩写或简写，所以，汇编语言实际上是机器语言，但又较容易为人所理解，编写、修改程序较方便。用汇编语言编写的程序称为汇编语言源程序，需要一个称为汇编的过程，才能将源程序转化为机器语言程序，而被机器理解和执行。执行效率和机器语言相同，承担汇编过程的软件称为汇编程序。



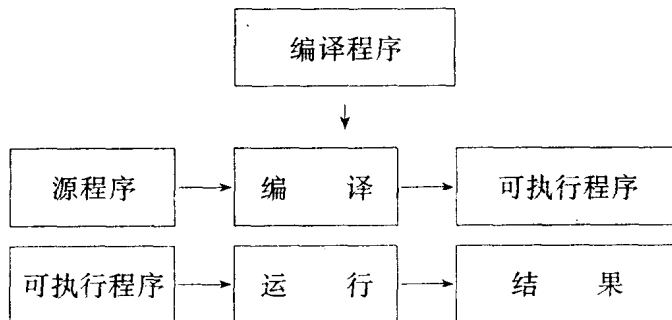
机器语言和汇编语言是由计算机的硬件决定的，所以是面向机器的，又称为低级语言。

高级语言：用汇编语言编写程序，可读性仍然很差，程序设计的效率还很低，高级语言是一种接近自然语言的语言系统，用这种语言编写的程序，符合人的习惯、易理解，高级语言也需要转化为机器语言才能让机器执行，这种转化过程分为两种形式：解释和编译。

将高级语言逐句翻译为机器语言，并立即执行翻译好的机器语言，这种方式称为解释；整个程序全部翻译完毕时程序也就执行结束，得到程序执行的结果。



编译过程可以一次形成可执行程序（即机器语言程序），以后若需要运行程序时，直接运行这个可执行程序而无需重新翻译，效率比解释方法要高，且编译得到的可执行程序可以脱离翻译系统，直接在操作系统下运行。



解释方法的优点是人与机器可随时交换信息，发现错误立即纠正，便于调试和修改程序。编译方法的优点是效率高，翻译过程只需一次，程序运行时不再需要翻译过程。有些语言兼有解释和编译两种方式。

高级语言方便人们编程，不考虑机器的硬件特点，由不同机器的翻译系统可翻译成针对不同机器的机器语言程序。

目前，高级语言种类有几千种，针对不同应用领域，具有各自不同的特点。

最早的高级语言是 FORTRAN, 适用于科学计算, 随后出现的一种计算机语言是 ALGOL。

BASIC 是一种适合于初学者的解释型语言, 许多厂家都有各自的 BASIC 语言版本, 由最初仅有解释翻译演变为既支持解释又支持编译的语言系统。

Pascal 是一种编译型语言, 适合教学及系统程序设计。

C 语言既有高级语言的易理解, 易维护的优点, 也可直接对机器的硬件进行操作, 兼有低级语言的特点, 是目前应用十分广泛的一种编译型语言。

Foxbase 是一种数据库管理系统, 其命令可用于交互方式, 也可以编写成程序执行, 它是一种非过程化的解释型语言。

第三节 二进制及其运算

在计算机中, 指令和数据都采用二进制表示, 原因有三方面:

(1) 二进制中的数只有 0 和 1 两种, 可用许多事物的两种稳定状态表示, 如开关的通断、脉冲或光线的有无、磁化方向等, 所以表示、识别及存储都十分方便, 而十进制则需要十种状态才能表示。

(2) 二进制数是所有数制中运算最简单的一种, 例如, 加法法则只有 $0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=0$ (有进位) 这四种运算, 用逻辑电路实现起来很简单, 同理计算十进制的加法法则有 $10 \times 10=100$ 种。

(3) 经数学证明, e 进制数的表示及计算是最节省设备的 (e 是自然对数的底数, $e \approx 2.71828$), 但 e 不是整数, 机器不易能实现, 与 e 最接近的数是 3, 三进制表示和计算不如二进制简单, 于是二进制就成为最节省设备的一种数制。

将十进制转化为二进制的方法可用连除法来完成, 即反复用 2 除这个数, 取其余数后, 再对商除 2, 如十进制数 123, 转化为二进制数的过程如下

除 法	余 数	
2 123	1	低位
2 61	1	
2 30	0	
2 15	1	则 $(123)_{10} = (1111011)_2$
2 7	1	
2 3	1	
	1	高位

十进制小数转换为二进制是反复用 2 乘这个小数, 取其整数后再对小数位乘 2 直到