

计算机应用基础

● 文字处理与数据库技术

余淑美 宋宜纯 杨尚群 编著

机械工业出版社

计算机应用基础

——文字处理与数据库技术

余淑美 宋宜纯 杨尚群 编著

机械工业出版社

(京)新登字 054 号

本书系统地介绍了计算机的基础知识、磁盘操作系统、汉字输入方法、常用的汉字文字编辑系统 (WS、WPS、CCED) 的功能和使用, 以及数据库的基本原理, 详细介绍了汉字 FOXBASE+ 的命令、程序设计、编程技巧, 并提供了工资管理系统和人事档案管理系统两个完整的应用程序及其清单。

本书是在从事多年教学实践的基础上编著的, 内容广泛、深入。因此, 本书既可作为入门者用书, 也可以供进一步提高者使用。特别是书中加强了数据库理论及实用程序设计, 并收入了多种软件的命令说明, 兼顾了普及、实用和提高的要求, 不仅是一本好的教材, 同时也是一本有价值的工具书。

本书可作为大专院校文字编辑和数据库课程的教材, 也可作为计算机应用培训班的教材和各级管理人员、计算机工作者的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础——文字处理与数据库技术/余淑美, 宋宜纯, 杨尚群编著. —北京: 机械工业出版社, 1994. 8

ISBN 7-111-04140-2

I. 计… II. 余… III. ①计算机应用-基本知识②文字处理③数据库管理系统 IV. TP39

出版人: 马九荣 (北京市百万庄南街1号 邮政编码 100037)

责任编辑: 蒋克 版式设计: 冉晓华 责任校对: 韩晶

封面设计: 姚毅 责任印制: 卢子祥

三河宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1994年8月第1版·1994年8月第1次印刷

787mm×1092mm1/16·26印张·633千字

0 001-8 800册

定价: 19.80元

前 言

微型计算机及网络技术已成为计算机技术领域中的一个重要部分,在我国越来越广泛地被应用,其应用范围已从科学计算、实时控制逐渐扩大到数据处理和事务管理等领域。

汉字文字编辑系统提供各种文字编辑、处理的功能,汉字文字编辑系统的应用,使依靠纸和笔来完成文字工作的办公人员工作条件有了根本的改观,极大地提高了文字工作的效率,凡是有文字处理的地方,就有文字编辑系统的应用。总之,文字编辑系统是實現现代办公自动化必不可少的重要组成部分。

数据库技术是数据管理的最新方法,也是信息管理中的一项非常重要的新技术。数据库管理系统是帮助人们处理大量信息,实现科学和现代化管理的强有力的工具,被广泛地应用于国民经济各个领域和部门。

FOXBASE⁺数据库管理系统是美国FOX软件公司于1987年推出的,是用C语言开发的多用户关系数据库管理系统,较之其他的关系数据库管理系统而言,是较晚推出的一种,但在功能和速度上均优于同类系统。本书以FOXBASE⁺Rev 2.10为背景系统介绍了关系数据库管理系统的原理及应用。

本书内容广泛,通俗易懂,深入浅出,兼顾普及、实用和提高的要求,全书贯穿了大量的应用实例(均可在微机上运行),每章均附有习题和思考题。

全书共十三章和七个附录。第一、二、三、四章由杨尚群编著;第五、六、七、八、九、十三章由余淑美编著;第十、十一、十二章由宋宜纯编著。

由于水平有限,书中难免有错误和不足之处,敬请专家和读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 计算机的一般知识

第一节 计算机的发展概况	1
第二节 计算机中常用数制之间的转换	2
一、常用数制	2
二、常用数制之间的转换	4
第三节 计算机常用术语	7
第四节 计算机结构及工作过程简介	10
一、计算机基本结构	10
二、指令和程序	15
三、微型计算机工作过程简介	16
习题与思考题一	17

第二章 微型计算机及磁盘操作系统

第一节 IBM—PC 机的硬件系统	20
一、主机箱	20
二、磁盘驱动器与磁盘	22
三、CRT 显示器	25
四、键盘	26
五、打印机	27
第二节 IBM—PC 机的软件系统	28
一、MS—DOS 的功能、组成	28
二、MS—DOS 的启动	29
三、MS—DOS 命令的基本格式与参数	31
四、MS—DOS 常用内部命令	35
五、MS—DOS 常用外部命令	41
六、MS—DOS 有关目录操作命令	46
第三节 键盘与键盘操作	50
一、键盘介绍	50
二、键盘操作	51
第四节 汉字操作系统 CCDOS 与汉字输入方法	56
一、CCDOS 的工作原理简介	56
二、CCDOS 的组成与启动	57
三、CCDOS 的汉字输入	59

习题与思考题二	64
---------------	----

第三章 中文文字处理系统

第一节 中文文字处理系统 WordStar	67
一、WordStar 的功能和特点	67
二、WordStar 的安装、启动、退出及菜单	68
三、WordStar 的命令及使用	74
第二节 中文文字处理系统 WPS	81
一、WPS 简介	81
二、WPS 的安装、启动、退出及菜单	81
三、WPS 的命令及使用	87
第三节 中文字表处理系统 CCED	100
一、CCED 简介	100
二、CCED 的安装、启动、退出及菜单	100
三、CCED 的命令及使用	103
习题与思考题三	112

第四章 数据库系统简介

第一节 数据管理的进展	115
一、人工管理阶段	115
二、文件管理阶段	116
三、数据库管理阶段	116
第二节 数据库系统的组成	117
一、硬件资源	117
二、数据库的结构	117
三、数据库管理系统 (DBMS)	119
第三节 信息结构	120
第四节 数据模型分类	122
一、层次模型	123
二、网状模型	124
三、关系模型	124
第五节 关系模型	125
一、基本概念	125

三、修改报表格式文件命令 (MODIFY REPORT)	217
四、建立、修改和调用标签格式文件命令	217
习题与思考题七	221

第八章 FOXBASE+程序设计

第一节 计算机解题步骤、程序流程图及 结构化流程图	226
一、计算机解题步骤	226
二、程序流程图	226
三、结构化程序流程图	226
第二节 FOXBASE+程序的特点、建立 和执行	228
一、FOXBASE+程序的特点	228
二、FOXBASE+命令文件 (或程序) 的 建立和执行	228
第三节 顺序程序设计和交互式数据输入 语句	230
一、顺序程序设计	230
二、交互式数据输入语句	231
三、中止程序执行及注释语句	234
第四节 分支程序设计	235
一、简单判断语句及其应用	235
二、选择判断语句及其应用	236
三、多分支选择语句及其应用	236
第五节 循环程序设计	242
一、循环程序结构	242
二、循环语句及其应用	243
三、多重循环	245
四、使用循环语句应注意的问题	248
第六节 过程及其调用	249
一、过程的建立与执行	249
二、过程文件的建立、打开和关闭	250
三、过程的嵌套调用	252
四、过程调用中的参数传递	252
第七节 内存变量的操作	253
一、显示内存变量	253
二、存储内存变量	254
三、删除内存变量	254
四、恢复内存变量	255
五、内存变量的属性	255
第八节 数组	257

一、数组的定义与使用	257
二、数据库文件的数据与数组	259
第九节 自定义函数	262
习题与思考题八	263

第九章 FOXBASE+的其它命令

第一节 格式输入、输出命令	265
一、清除屏幕及屏幕画框命令	265
二、格式输出数据命令	266
三、格式输入数据命令	268
四、格式输出、输入数据命令	269
五、@与 READ 命令联用	269
六、建立、打开和关闭屏幕格式文件命令	270
第二节 FOXBASE+与其它语言的接口	273
一、与其它高级语言程序间交换数据	273
二、调用外部程序命令	276
第三节 选择系统工作状态命令	277
一、SET 命令	277
二、SET (参数) TO (参数值) 命令	281
三、SET (参数) (参数值) 命令	282
第四节 磁盘文件操作命令	283
一、显示磁盘文件目录命令	283
二、复制磁盘文件命令	283
三、删除磁盘文件命令	283
四、磁盘文件换名命令	284
五、显示磁盘上的文本文件命令	284
第五节 辅助命令	284
一、CLEAR 命令	284
二、CLOSE 命令	284
三、DISPLAY/LIST STATUS 命令	285
四、KEYBOARD 命令	285
五、FLUSH 命令	286
六、EJECT 命令	286
七、QUIT 命令	286
习题与思考题九	286

第十章 数据库设计

第一节 关系数据库的规范化	288
一、关系数据库的基本概念	288
二、关系模式的操作异常	288

三、数据依赖	289
四、规范化形式	289
第二节 E-R 方法	291
一、E-R 图	292
二、E-R 方法向关系数据库转换	293
习题与思考题十	294

第十一章 FOXBASE+ 编程技巧

第一节 菜单设计	295
一、简单菜单	296
二、光条移动式菜单	297
三、下拉式菜单	298
四、弹出式菜单	302
第二节 报表设计	304
一、用 REPORT 生成报表	304
二、清单型报表	304
三、汇总型报表	307
四、打印机控制	311
第三节 统计设计	311
一、计数统计设计	311
二、数值统计设计	312
第四节 数组的应用	314
一、数组的说明	314
二、代码替换	315
三、利用代码进行统计	316
四、利用数组访问记录	318
习题与思考题十一	320

第十二章 FOXBASE+ 程序设计实例

第一节 概述	322
一、应用系统设计的步骤与要求	322
二、简单的应用程序设计步骤	322
三、应用程序设计的特点	322
第二节 工资管理系统——程序设计实例 1	323

一、系统特点	323
二、数据库结构	323
三、程序清单	324
第三节 人事档案管理系统——程序设计实例 2	339
一、数据库结构	339
二、程序清单	340

第十三章 FOXBASE+ 多用户功能

第一节 概述	375
第二节 数据的保护	375
一、文件的打开特性	375
二、FOXBASE+ 的加锁功能	377
第三节 多用户的冲突处理	379
一、产生死锁的原因	379
二、死锁的避免	380
第四节 错误的捕获与改正	383
一、ON ERROR 语句	383
二、ERROR() 函数	383
三、MESSAGE() 函数	383
四、SYS() 函数	383
五、错误捕获与改正程序举例	383
习题与思考题十三	384

附录

附录 A MS-DOS 命令索引	385
附录 B WordStar 命令索引	387
附录 C WPS 与 WordStar 命令比较	389
附录 D ASCII 码	392
附录 E FOXBASE+ 函数	392
附录 F FOXBASE+ 命令	395
附录 G FOXBASE+ 错误信息及其说明	402
参考文献	406

第一章 计算机的一般知识

第一节 计算机的发展概况

计算机是新技术革命的重要工具,也是推动社会向现代化迈进的活跃因素。从1946年出现第一台电子计算机以来,短短的40多年中,计算机的研究、生产和使用以迅猛的速度发展着,它已成为当今世界上最重要、最先进的一种计算、管理和控制的工具。

电子计算机发明于20世纪40年代,它是当时科学技术的产物,而导致它出现的直接原因是军事上的需要。1943年美国为了求解弹道学问题与美国的宾夕法尼亚大学签订了研制用于计算炮弹弹道的高速计算机合同。经过三年的努力于1946年研制成功。命名为“电子数值积分器和计数器”,即Electronic Numerical Integrator And Calculator”简称ENIAC。这就是人们常常提到的世界上第一台电子计算机。它的主要发明人是电气工程师普雷斯波·埃克特和物理学家约翰·英奇勒博士。这台计算机全机用了18000个电子管,耗电150kW,继电器1500个,占地167m²,重30t,速度5000次/s,内存17kB,字长12位。它虽然无法与现代计算机相比,但是美国陆军用它来计算炮弹轨道40个点的位置只要3s,而原来用人工算足足要7h,在当时,这台计算机的速度已相当令人震惊。

ENIAC是一台外程序式,存储容量较小的计算机,还未完全具备现代计算机的主要特征。计算机史上的一次重大突破是数学家J·诺伊曼领导的设计小组提出的著名的诺伊曼总体结构思想,它把计算机内存储程序概念引入计算机设计之中。诺伊曼结构思想很快在许多计算机上具体化了,从而确立了今日数字计算机的基础。至今世界上所有的计算机仍然采用诺伊曼的结构思想。1951年埃克特·英奇勒等人为雷明顿·兰德公司生产了一台商业用计算机。1952年IBM公司生产了应用于科研的大型计算机系统。RCA、霍尼韦尔等公司也正式相继加入这个行列发表了他们的产品,从此计算机结束了实验室阶段走上了工业生产阶段。

40多年来计算机一直处于高速发展的状态,计算机由仅包含硬件发展到包含硬件、软件等子系统的计算机系统。计算机系统的性能价格比,平均每10年提高两个数量级。计算机的种类也发展成微型计算机、小型计算机、通用计算机(包括巨型机、大型机和中型机),以及各种专用机等。计算机技术的发展主要表现在计算机主要逻辑部件、内存储器 and 软件等方面的革新。至今计算机已经经历了四代的发展,各代的划分虽然没有严格的定义,分法也不相同,但一般按表1-1所示年代划分。

在电子管计算机时代,计算机主要用于解决科学研究和工程设计中的复杂而繁重的计算问题,即纯数值的计算。如,美国1948年原子能研究中有一项计划要做九百万次计算,需要1500名工程师算一年,当时用一台初期的计算机只用了150h就完成了。早在1671年著名的数学家莱布尼兹说过“让一些杰出的人才像奴隶般地把时间浪费在计算上是不值得的。”他渴

表 1-1

年 代	1946~1959	1959~1964	1964~1970	1970~现在
主要逻辑部件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存储器	磁鼓、磁心	磁心	磁心、半导体集成电路	半导体集成电路
软件	机器语言、汇编语言、子程序库	高级语言	操作系统、分时系统	可扩充语言、数据库、应用软件包
速度	几千次/s~几万次/s	几万次/s~几十万次/s	几十万次/s~几百万次/s	几百万次/s~几千万次/s甚至更快

望有朝一日能把科学家从这种奴隶般的计算中解放出来,这个愿望现在用计算机终于实现了。

在晶体管计算机时期,为提高程序设计人员的工作效率,出现了高级语言(用于科学计算的 FORTRAN 和 ALGOL 语言、用于事务处理的 COBOL 语言和用于符号处理的 LISP 语言等),为充分利用资源,操作系统初步成型,使计算机的使用方式由手工操作改变为自动作业管理。计算机应用领域逐渐扩大,开始应用于事务管理。为适应需要,一批大容量的小型数据处理计算机问世,主要应用于银行业务、商业往来账目、企业管理中报表的统计分析、图书资料管理、各种档案管理等。在集成电路计算机发展时期,计算机进入了产品系列化,内存储器开始采用虚拟存储技术,磁盘成了不可缺少的辅助存储器。高级语言种类进一步增加,操作系统日趋完善,具备批量处理、分时处理、实时处理等多种功能。数据库管理系统、通信处理程序、网络软件等也不断地添加到软件子系统中。

随着大规模、超大规模集成电路的出现,计算机的性能迅速提高,出现了物美价廉的微型计算机,一座办公楼常常拥有数十台以至数百台计算机,随之而来的是计算机局域网的兴起。推出了网络软件、分布式软件,使计算机应用从集中式系统发展为分布式系统。软件的编制主要采用结构化程序方法和软件工程方法,使软件的编制逐步走向工程化。

目前国外一方面发展第四代计算机,同时也在研究探讨更新一代计算机(又称第五代计算机),它是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的智能化、知识化的计算机系统。

我国第一台电子管计算机是 50 年代末研制出来的,60 年代中期生产出一批晶体管计算机,70 年代已能成批生产小型集成电路计算机。80 年代开始重点研制微型计算机并逐步加以推广应用。1983 年中国国防科技大学研制成功第一台速度为 1 亿次/s 的“银河”巨型计算机,中科院计算机研究所研制成功速度为 5000 万次/s 的“757”计算机。

第二节 计算机中常用数制之间的转换

计算机中常用的数制有十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数,存储在计算机内的信息是二进制形式的信息。人们常常用书写起来比较容易的八进制数或十六进制数来描述机器内的二进制数。下面介绍这几种进制数的运算及它们之间的转换。

一、常用数制

(一) 十进制数

人们日常生活中用的数为十进制数, 它由 0, 1, 2, …, 9 共十个不同的数码表示, 十进制的加法运算为逢十进一, 减法运算为借一当十。对于任意一个十进制数 A, 若 A 的整数部分为 $A_{n-1}A_{n-2}A_{n-3}\cdots A_1A_0$; 小数部分为 $A_{-1}A_{-2}\cdots A_{-m}$ 。其中 n 和 m 分别为 A 的整数部分的位数和小数部分的位数, A 可表示为:

$$A = A_{n-1}A_{n-2}\cdots A_1A_0A_{-1}\cdots A_{-m} = A_{n-1} \cdot 10^{n-1} + A_{n-2} \cdot 10^{n-2} + \cdots + A_1 \cdot 10^1 + A_0 \cdot 10^0 + A_{-1} \cdot 10^{-1} + \cdots + A_{-m} \cdot 10^{-m}$$

其中 10 为计数制的基数。

例如: $3507 = 3 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 7 \times 10^0$

$$100.56 = 1 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 0 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

(二) 二进制数

二进制数由 0, 1 共二个不同的数码表示, 二进制数的加法运算为逢二进一, 减法运算为借一当二, 运算规律与十进制一样。

例 1

$$1. (1011.011)_2 + (1001.1011)_2 = (10101.0001)_2$$

$$2. (1101.1)_2 - (1011.01)_2 = (10.01)_2$$

$$\begin{array}{r} 1011.011 \\ + 1001.1011 \\ \hline 10101.0001 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1101.1 \\ - 1001.01 \\ \hline 10.01 \end{array}$$

同十进制数一样, 任意一个二进制数 B 也可表示为

$$B = B_{n-1} \cdot 2^{n-1} + B_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \cdots + B_1 \cdot 2^1 + B_0 \cdot 2^0 + B_{-1} \cdot 2^{-1} + \cdots + B_{-m} \cdot 2^{-m}$$

其中 2 为计数制的基数。

例 2

$$\begin{aligned} (1011.011)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 2 + 1 + 0.25 + 0.125 = (11.375)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1001)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 8 + 1 = (9)_{10} \end{aligned}$$

(三) 八进制数

八进制数由 0, 1, 2, …, 7 共八个不同的数码表示, 八进制数的加法运算为逢八进一, 减法运算为借一当八, 运算规律与十进制相同。

例 3

$$1. (274)_8 + (651)_8 = (1145)_8$$

$$2. (503)_8 - (255)_8 = (226)_8$$

$$\begin{array}{r} 274 \\ + 651 \\ \hline 1145 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 503 \\ - 255 \\ \hline 226 \end{array}$$

对于任意一个八进制数 C, 可表示为

$$C = C_{n-1} \cdot 8^{n-1} + C_{n-2} \cdot 8^{n-2} + \cdots + C_1 8^1 + C_0 8^0 + C_{-1} 8^{-1} + \cdots + C_{-m} 8^{-m}$$

例 4

$$(207.2)_8 = 2 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = 128 + 7 + 0.25 = (135.25)_{10}$$

(四) 十六进制数

十六进制数由 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F 共十六个不同的数码符号表示数值。十六进制的加法运算为逢十六进一, 减法运算为借一当十六。运算规律与十进制数一样。

例 5

$$1. (839.7)_{16} + (990.8)_{16} = (1109.F)_{16}$$

$$2. (57)_{16} - (2B)_{16} = (2C)_{16}$$

$$\begin{array}{r} 839.7 \\ + 990.8 \\ \hline 1109.F \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ - 2B \\ \hline 2C \end{array}$$

二、常用数制之间的转换

(一) 二进制、八进制、十六进制数转换成十进制数

总结前面介绍的几种数制, 它们都有一个固定的基数 R , 在加法运算中逢 R 进一, 减法运算中借一当 R 。它们的每一个数位 i , 对应一个固定的值 R^i , R^i 就称为该位的“权”。事实上, 对于任何一个 R 进制数转换成十进制数只要按权展开后相加。对于 R 进制数 E 转为十进制数可表示为

$$E = E_{n-1} \cdot R^{n-1} + E_{n-2} \cdot R^{n-2} + \cdots + E_1 \cdot R^1 + E_0 \cdot R^0 + E_{-1} \cdot R^{-1} + \cdots + E_{-m} \cdot R^{-m}$$

例 6

1. 二进制转为十进制数

$$\begin{aligned} (11000.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 8 + 0.5 + 0.125 = (24.625)_{10} \end{aligned}$$

2. 八进制转为十进制数

$$(103)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 64 + 3 = (67)_{10}$$

3. 十六进制转为十进制

$$\begin{aligned} (A10.2)_{16} &= A \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 0 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} \\ &= 2550 + 16 + 0.125 = (2566.125)_{10} \end{aligned}$$

(二) 十进制数转换成二进制数

十进制整数转换为二进制整数与十进制小数转换为二进制小数的方法截然不同, 下面分别来介绍。

1. 十进制整数转换为二进制整数 对任何一个二进制整数 F 按“权”展开为

$$F = F_{n-1} \cdot 2^{n-1} + F_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \cdots + F_1 \cdot 2^1 + F_0 \cdot 2^0$$

其中 $F_{n-1}, F_{n-2}, \dots, F_0$ 是 F 的每一数位的数,

$$F = F_{n-1}F_{n-2}\cdots F_0$$

例如对于二进制整数 110100 转换为十进制数的方法是

$$\begin{aligned} (110100)_2 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 32 + 16 + 4 = (52)_{10} \end{aligned}$$

由上式有

$$(52)_{10} = F_{n-1} \cdot 2^{n-1} + F_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \cdots + F_1 \cdot 2^1 + F_0 \cdot 2^0$$

其中 $F_{n-1}, \dots, F_0$ 就是十进制数 52 的二进制数的每一位上的数值。如果能求得 $F_{n-1}, \dots, F_0$ 就完成了将 52 转为二进制数。

显然, 若上式两边同除以 2, 其余数为 F_0 。

$$2 \overline{) 52} \text{ 余数 } 0 = F_0$$

$$(26)_{10} = F_{n-1} \cdot 2^{n-2} + F_{n-2} \cdot 2^{n-3} + \cdots + F_1 \cdot 2^0$$

同理，若等式两边再同除以 2，余数为 F_1 ，用这样的方法一直做下去，直到商为 0 止，就得到 $G_{n-1}, G_{n-2}, \dots, G_0$ 。

2	52	
2	26	余 0 = G_0
2	13	余 0 = G_1
2	6	余 1 = G_2
2	3	余 0 = G_3
2	1	余 1 = G_4
	D	余 1 = G_5

所以 $(52)_{10} = G_5 G_4 G_3 G_2 G_1 G_0 = (110100)_2$

对于十进制整数转换为二进制整数的方法为：除 2 取余，直到商为零为止，最先得到的余数为等效二进制的最低位。

2. 十进制小数部分转为二进制小数部分 对于任何一个二进制小数 G 按权展开可表示为

$$G = G_{-1} \cdot 2^{-1} + G_{-2} \cdot 2^{-2} + \cdots + G_{-m} \cdot 2^{-m}$$

其中 $G_{-1} G_{-2} \cdots G_{-m}$ 为 G 的每一数位上的数值。

例如，对于二进制小数 0.0011 转换为十进制的方法为

$$\begin{aligned} (0.0011)_2 &= 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\ &= 0.125 + 0.0625 = (0.1875)_{10} \end{aligned}$$

由上式有 $(0.1875)_{10} = G_{-1} \cdot 2^{-1} + G_{-2} \cdot 2^{-2} + \cdots + G_{-m} \cdot 2^{-m}$

其中 $G_{-1} G_{-2} \cdots G_{-m}$ 就是所要求的二进制数。

显然，上式两边同乘以 2，得出的整数部分就是 G_{-1} ，

$$\begin{array}{r} 0.1875 \\ \times \quad 2 \\ \hline \boxed{0}.3750 \end{array} \quad \text{整数部分 } 0 = G_{-1}$$

由于等式两边的整数部分与小数部分必然是分别相等的，所以得出

$$(0.375)_{10} = G_{-2} \cdot 2^{-1} + G_{-3} \cdot 2^{-2} + \cdots + G_{-m} \cdot 2^{-m+1}$$

同理，等式两边继续乘以 2，一直继续下去，直到乘积的小数部分的值为 0 时停止。

0.1875	
× 2	
0.3750	整数部分 0 = G_{-1}
× 2	
0.750	整数部分 0 = G_{-2}
× 2	
1.50	整数部分 1 = G_{-3}

足四位) 为一组用相应的一位十六进制数表示。

例 11

$$(101011.1)_2 = \left(\frac{0010}{2} \quad \frac{1011}{B} \quad \frac{1000}{8} \right) = (2B.8)_{16}$$

二进制、八进制、十进制和十六进制数码对照见表 1-2。

表 1-2 二进制、八进制、十进制和十六进制数码对照

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
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

第三节 计算机常用术语

1. 电子计算机 (Electronic Computer) 一种能自动、高速进行大量计算和逻辑判断的电子设备, 也称电脑。电子计算机有两种基本型式, 即模拟计算机和数字计算机。模拟计算机现在主要用于特定领域的信息处理或仿真, 获得最广泛应用的是数字计算机。计算机一般由硬件和软件两部分组成。硬件通常指运算器、控制器、存储器、输入输出等电子和机械设备; 软件系指“管理”硬件的程序, 以及便于用户使用计算机的各种程序。

2. 微型计算机 (Microcomputer) 一种体积小、功耗低、结构简单、使用方便、价格便宜的计算机。其主要特点是: ①采用大规模或超大规模集成电路; ②采用了总线结构; ③基本配置较为简单; ④它的操作系统多为基于磁盘的操作系统。

3. 计算机网 (Computer Network) 将地理位置不同、并且有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来, 以功能完善的网络软件实现网络中资源共享的系统。资源共享包括共享网络中的硬件、软件和数据。网络内各计算机在软件 (包括网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等) 控制下实现通信。

4. 局部区域网 (Local Network) 通信范围较小的计算机网或数据通信网简称局部网或 (LAN)。是具有资源共享、对等、高速、局部 (1~10km) 通信能力的网络。

5. 位 (Bit) 计算机中的数据和指令是以二进制数的形式来表示的。一个二进制数的每个数位上所出现的数字只能是“0”和“1”两种。把二进制数中的每一个“0”或“1”称为位，它是计算机中度量信息的一种单位。1 位为 1 个比特 (Bit)。

6. 字长 (Word Length) 字长一般是指运算器一次可以处理的数据的二进制位数。它是计算机中信息的一种基本长度。在大、中型计算机中，字长多为 64 位，60 位，48 位；小型机多为 32 位，16 位；微型机有 4 位，8 位，16 位，32 位和 64 位。

7. 字 (Word) 长度等于计算机字长的信息为一个“字”。一个“字”可能是数字信息，也可能是指令信息。在存储器中，存取信息多以“字”为单位。

8. 字节 (Byte) 一个字节定义为一个 8 位的二进制信息。

9. 存储容量 (Memory Capacity) 存储容量为存储器可以容纳的二进制信息量。存储容量可以用字 (w)、千字 (kW)、字节 (B)、千字节 (KB) 表示。通常用字节数表示，如：1B 为 1 字节，1KB 为 1 千字节 (1024 字节)，1MB 为 1 兆字节 (1048576 字节)。一台计算机的存储容量越大，它所能记忆的信息就越多。微型计算机的主存储器容量一般为 64KB~3MB。

10. ASCII 码 (American Standard Code for Information Interchange) ASCII 码的全称是美国信息交换标准代码，在国际上很通用。它是一种控制字符和图形字符的标准代码，共定义了 128 种符号，其中 32 种是起控制作用，称为功能码；96 种符号供书写程序和描述命令之用，称为信息码。每种符号的编码都是用七位二进制数表示。ASCII 码表请见附录 D。

11. 机器指令 (Instruction) 机器指令是一组二进制代码，规定计算机所完成的某个操作。指令一般由两部分组成，操作码域和地址域。一台计算机所能识别并执行的全部指令的集合构成了该计算机的指令系统。

12. 中央处理器 (Central Processing Unit) 它包括运算器和系统控制器两个基本部件简称 CPU。运算器是计算机中执行各种算术和逻辑运算操作的部件。控制器是规定执行指令的顺序、解释指令的操作码和地址码，并根据译码要求将相应的控制信号送到运算器和其他部分的功能部件。

13. 主存储器 (Memory) 存放指令和数据、并可由中央处理器直接随机存取的存储器 (常称内存储器)。

14. 高速缓冲存储器 (Cache Buffer Memory) 介于中央处理器和主存储器之间的高速小容量存储器。它与主存储器一起构成一个既有主存储器的大容量又有高速缓冲存储器的高速度的主存储系统，以缓和中央处理器和主存储器之间速度不匹配的矛盾。高速缓冲存储器的容量一般仅有主存储器容量的几分之一，但它的工作速度却可与中央处理器相匹配，比主存储器快得多。

15. 输入设备 (Input Unit) 把待输入计算机的信息转换成能被计算机处理的数据形式的设备。

16. 输出设备 (Output Unit) 将计算机输出信息转换成外界能接受的表现形式的设备。

17. 磁盘存储器 (Disk Storage) 利用磁记录技术在旋转的圆盘介质上进行数据存储的辅助存储器。它的容量比主存储器大得多，在计算机系统中常用来存放操作系统、程序和数据，其存入的数据可长期保存。与其他辅助存储器相比，磁盘存储器具有较大的存储容量和较快的数据传输速率。

18. 程序 (Program) 计算任务的处理对象和处理规则的描述。处理对象是数据，如数

字、文字和图像等。处理规则是处理动作和步骤。在低级语言中，程序是一组指令和有关的数据。在高级语言中，程序一般是一组说明和语句。

19. 程序设计语言 (Programming Language) 用于编写计算机程序的语言。按照语言的级别，程序设计语言有低级语言和高级语言之分。低级语言包括字位码、机器语言和汇编语言，是面向机器的语言。高级语言的表示方法更接近于待解问题的表示方法，在一定程度上与具体机器无关。如 BASIC、FORTRAN 语言等。

20. 机器语言 (Machine Language) 表示成数码形式的计算机基本指令集。它可以不必经过翻译就能直接由机器执行。其特点是与具体的机器有关，功效高，但使用复杂、繁琐、费时，易出差错。

21. 汇编语言 (Assembly Language) 把机器语言符号化的低级程序设计语言。它用直观和形象的符号、英文单词字头或汉语拼音字头代替繁琐的、用数码表示的机器指令。因此，它是依赖于具体机器的。但比机器语言程序易读、易检查和修改。汇编语言程序在执行时需要通过符号翻译程序 (即汇编程序) 译为机器语言程序。计算机汇编过程示意如图 1-1 所示。汇编程序把用汇编语言书写的程序翻译成与之等价的机器语言程序。

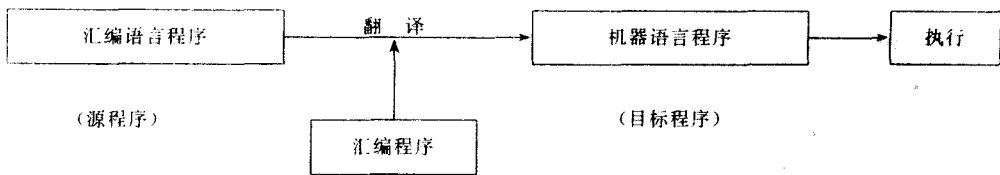


图 1-1 计算机汇编过程示意

22. 高级语言、编译程序、解释程序 (High-Level Language、Compiler、Interpreter) 高级语言是接近于自然语言表现形式的程序设计语言。其特点是在一定程度上与具体机器无关，易于理解、易学、易用、易维护。当高级语言经编译程序翻译成计算机可直接执行的机器指令时，一般每条语句要对应若干条机器指令。

高级语言的翻译程序，基于实现途径，分为编译和解释二种。能把用高级语言书写的源

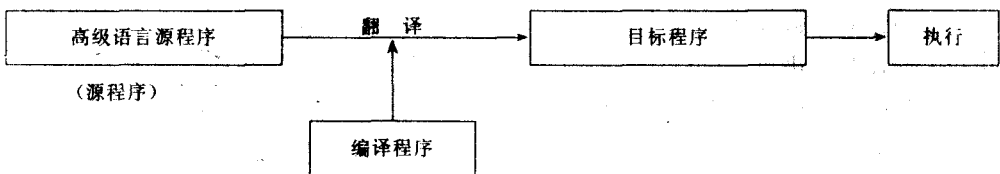


图 1-2 计算机编译过程示意

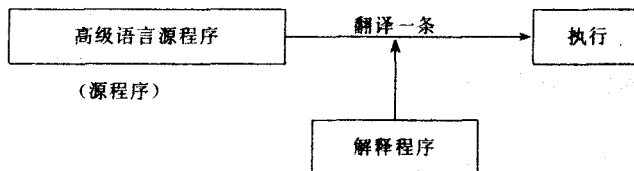


图 1-3 计算机解释过程示意

程序翻译成等价的计算机汇编语言或机器语言的翻译程序称为编译程序。计算机编译过程示意如图 1-2 所示。它以高级语言源程序作为输入,而以汇编语言或机器语言表示的目标程序作为输出。解释程序为按照源程序的语句的动态执行顺序,逐条或逐句翻译并立即执行的翻译程序。如图 1-3 所示。它对源程序的语句逐句翻译,翻译一条执行一条,直到全部翻译完也执行完。其特点是不产生目标语言形式的目标程序。我们常用的高级语言如 FORTRAN, PASCAL 等的翻译程序为编译程序。BASIC 的翻译程序有编译的,也有解释的。

23. 操作系统 (Operating System) 控制和管理计算机系统的资源,合理地组织计算机工作流程以及方便用户的软件。资源包括处理机、存储器、输入/输出设备和信息。针对这 4 个资源的管理,操作系统由处理机管理、存储器管理、设备管理和信息管理等功能管理部分组成。

24. 数据库 (Database) 按照一定的组织方式 (或称数据模型) 在计算机系统中组织、存储和使用的互相联系的数据集合。

25. 源程序 (Source Program) 用易于表达的,能够引导出另一种语言的语言编写的计算机程序。为源程序。一般计算机不能直接执行这种程序,因此在执行之前,必须翻译成机器语言。

26. 目标程序 (Object Program) 通过翻译程序把源程序翻译出来的机器语言程序为目标程序。

第四节 计算机结构及工作过程简介

一、计算机基本结构

(一) 计算机的组成

电子计算机开始是作为一种计算工具出现的,若要用计算机代替人自动地完成计算,计算机必须具有哪些主要部件呢?

若用算盘进行计算,首先需要算盘作为计算工具;其次要有纸和笔记录计算步骤、已知数据、中间结果和最终结果等;整个计算过程需在人的控制下进行。

现用计算机来完成,显然首先要有能代替算盘完成运算功能的部件,这就是运算器;其次要有能起纸和笔作用的器件,就是内存存储器;还需能起人的控制作用的控制器。用计算机代替人工作毕竟不同于人,计算机只有这三部分还不能自动地工作,它还必须具备将程序 (包括指令和已知数据) 输入到存储器的输入设备,以及将程序和运行结果输出的输出设备。这五个部分构成一台计算机,如图 1-4 所示。

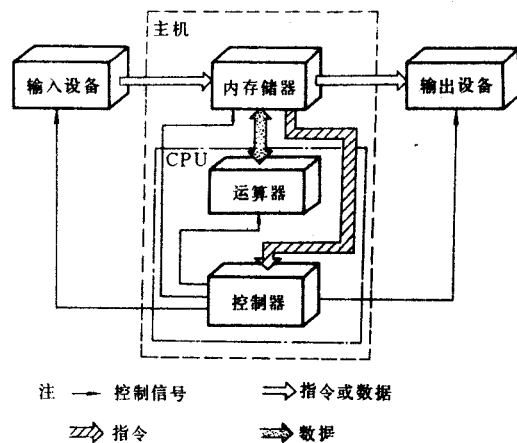


图 1-4 计算机的结构框图

运算器、内存存储器和控制器合在一起称为计算机的主机;各种输入、输出设备及外存储