

计算机应用基础教程

计算机应用基础教程

——从DOS, Windows到Internet

(修订版)

张颖江 主编



科学出版社

计 算 机 应 用 基 础 教 程

——从 DOS, Windows 到 Internet

第 三 版

张颖江 主编

李振立 尹以森 尹为民 副主编

科 学 出 版 社

1 9 9 9

内 容 简 介

本书为计算机应用基础课程教材,内容包括计算机基础知识,微机操作系统 DOS,汉字操作系统,文字处理软件 WPS, Windows 95 中文操作系统,中文 Word, 中文 Excel,数据库,多媒体以及计算机网络基础等,每章末附有习题。本书根据新的教学大纲编写,内容新颖、独特,实用性强。

本书可供大、中专院校非计算机专业学生,成人与职业、技校学生及广大计算机爱好者学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程:从 DOS, Windows 到 Internet/张颖江主编.
-北京:科学出版社,1999.1 重印
ISBN 7-03-006424-0

I. 计… II. 张… III. 电子计算机-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 40608 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

湖北省京山县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1999 年 1 月第 三 版 开本: 787×1092 1/16
1999 年 1 月第四次印刷 印张: 16 3/4
印数: 30 001~40 000 字数: 408 000

定价: 19.00 元

前 言

当今的世界正朝着信息社会高速前进。计算机应用基础作为培养 21 世纪人才的必修课程必须随着计算机技术的发展与普及不断更新,以适应新的形势需要。

计算机应用基础是一门实践性很强的课程。在教学过程中,既要注重计算机基础知识的内容、结构和特点,又要结合计算机技术发展的最新动态,以帮助初学者提高实际动手操作计算机的能力。这就要求相应的教程突出三个层次和两个特点,即突出计算机文化基础、计算机技术基础和计算机应用基础三个层次;突出计算机基础知识与计算机应用、计算机基础知识与计算机技术的最新发展两个特点。

本书根据编者多年从事计算机基础教学的经验,针对文、理、工、农、医各科类对计算机基础教学有不同要求的特点,并结合当前计算机软硬件的发展现状及趋势,综合各类最新计算机基础课程教学大纲、考试大纲编写而成。

根据现阶段计算机技术与应用的现状与实际,本书将个人计算机操作系统平台从以 DOS 为主转移到以 Windows 为主,注重介绍 Windows 支持下的有广阔应用前景的软件系统,并简要介绍了数据库的基础知识,介绍了计算机网络的基本原理以及 Internet 的基本概念,从而将计算机应用基础的三个层次和两个特点有机地结合在一起,使读者通过学习为今后进一步深造提高打下坚实的基础。

全书共分九章。第一章介绍计算机的基础知识;第二章介绍 DOS 操作系统;第三章介绍汉字操作系统;第四章介绍文字处理软件 WPS;第五章介绍操作系统 Windows 95;第六章、第七章分别介绍 Windows 下的应用软件 Word 和 Excel;第八章介绍数据库的基本概念和数据库应用软件 FoxPro;第九章介绍计算机网络的基本原理以及 Internet 的基本知识。其中,带有“*”号的章节为选修内容。

全书内容丰富,覆盖面广,层次清晰,由浅入深,注重理论与实践的结合,适用于大中专院校本、专科学生,也可供成人与职业学校学生、拟参加各类计算机等级考试的考生、计算机操作培训班学员及广大计算机自学者、爱好者使用。读者在学习时还可参阅与本书配套的《计算机应用基础实验教程》和《计算机应用基础题典》,以达到事半功倍的学习效果。

本书由张颖江主编,尹以森、李振立、白春清副主编。其中,第一章、第七章和第九章由张颖江编写,第二章和第三章由尹以森编写,第四章、第五章和第六章由李振立编写,第八章由白春清编写。张颖江统编了全书。

由于编者水平有限,纰漏疏忽之处在所难免,请读者不吝指正。

编者

1997 年 11 月于武汉

再版说明

《计算机应用基础教程》出版不到一年的时间,就被国内十余所高等院校选为教材,发行量持续增长,使编者感到莫大的鼓舞。

为使《计算机应用基础教程》有更强的适应面,编者在保持本书原有特色的基础上,结合最新的计算机基础教学大纲,对书中内容进行了必要的充实和修订。在本次修订过程中,编者还对书中的章节进行了重新编排,并由张颖江、李振立共同编写了第十章,由尹为民重写了第八章。

本次修订的另一个重要目的是要在使用本书的初学者和授课者之间寻找出一个平衡点,即:力争使本书既适合初学者自学,又适合授课者在授课时将自己的见解、经验和心得与本书的内容高度结合和充分表述,这也是本书修订后的一大特点。

编者衷心希望修订后的《计算机应用基础教程》能继续得到广大读者的肯定,也希望广大读者对书中的疏忽纰漏继续给予指正。

编者

1999年1月于武汉

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 概述	(1)
1.1.1 计算机发展简史.....	(1)
1.1.2 计算机的分类与特点.....	(3)
1.1.3 计算机使用的语言.....	(4)
1.1.4 计算机的工作过程.....	(4)
1.1.5 计算机与信息.....	(5)
1.2 数制	(5)
1.2.1 任意进制(A) _i	(5)
1.2.2 计算机中常用的数制.....	(6)
1.2.3 数制之间的转换.....	(7)
1.2.4 二进制数的运算规则.....	(9)
1.3 计算机系统及组成	(11)
1.3.1 基本概念与术语	(11)
1.3.2 计算机编码	(13)
1.4 个人计算机	(14)
1.4.1 基本组成	(14)
1.4.2 CMOS 设置	(18)
1.4.3 基本操作	(19)
习题	(20)
第二章 微机操作系统 DOS	(22)
2.1 概述	(22)
2.1.1 微机上的操作系统	(22)
2.1.2 DOS 简介	(23)
2.2 DOS 的功能结构、启动过程与安装实例	(24)
2.2.1 功能结构	(24)
2.2.2 启动过程	(24)
2.2.3 安装实例	(24)
2.3 DOS 的文件概念	(27)
2.3.1 文件	(27)
2.3.2 文件的命名方法	(27)
2.3.3 文件的属性	(28)
2.3.4 通配符	(28)
2.3.5 DOS 的标准设备名	(29)
2.3.6 文件的引用	(29)
2.3.7 有关文件操作的常用命令	(29)
2.4 文件目录及其操作	(31)

2.4.1 树结构目录	(31)
2.4.2 有关目录操作的命令	(31)
2.5 磁盘操作命令	(33)
2.6 系统配置与环境设置命令	(35)
2.6.1 系统配置文件	(35)
2.6.2 系统配置文件中的常用命令	(35)
2.6.3 与环境有关的 DOS 命令	(37)
2.7 DOS 的内存管理	(39)
2.7.1 DOS 的内存分布	(39)
2.7.2 DOS 内存的使用	(40)
2.8 输入输出操作与批处理命令	(41)
2.8.1 标准输入输出的重定向	(41)
2.8.2 批处理文件	(42)
2.8.3 MS-DOS 对 CD-ROM 的支持程序 MSCDEX	(45)
2.9 计算机病毒及防治	(45)
2.9.1 有关计算机病毒的一些概念	(45)
2.9.2 防杀计算机病毒	(46)
习题	(49)
第三章 汉字操作系统	(50)
3.1 概述	(50)
3.1.1 汉字操作系统的基本组成	(50)
3.1.2 汉字编码方案	(50)
3.2 汉字输入方法概述	(51)
3.2.1 汉字键盘输入技术的分代	(51)
3.2.2 汉字键盘输入技术研究的若干问题	(52)
3.3 希望汉字操作系统 UC DOS	(53)
3.3.1 UC DOS 5.0 概述	(53)
3.3.2 UC DOS 5.0 的主要功能模块	(54)
3.3.3 UC DOS 5.0 的安装、启动和退出	(55)
3.3.4 UC DOS 5.0 的一些基本操作	(57)
3.3.5 UC DOS 5.0 的实用工具	(60)
3.3.6 智能全拼汉字输入法	(61)
3.4 五笔字型汉字输入法简述 *	(63)
3.4.1 基本概念	(63)
3.4.2 基本字根与字根键盘	(64)
3.4.3 末笔字型交叉识别码	(64)
3.4.4 汉字拆分为字根的原则	(66)
3.4.5 简码与词汇编码	(66)
3.4.6 选择式易学输入法	(67)
习题	(67)
第四章 文字处理软件 WPS	(68)
4.1 概述	(68)
4.1.1 WPS 的启动	(68)

4.1.2 WPS 编辑屏幕	(68)
4.2 WPS 的菜单命令	(70)
4.2.1 文件操作	(70)
4.2.2 块操作	(71)
4.2.3 删除操作	(72)
4.2.4 光标的快速移动	(73)
4.2.5 寻找与替换	(73)
4.2.6 编辑控制	(74)
4.2.7 窗口操作	(75)
4.2.8 其他功能	(75)
4.2.9 制表	(77)
4.2.10 打印控制与打印输出	(78)
4.2.11 修饰方法	(82)
习题	(84)
第五章 Windows 95 中文操作系统	(85)
5.1 概述	(85)
5.1.1 基本概念与术语	(85)
5.1.2 系统启动	(88)
5.1.3 用户界面	(89)
5.1.4 MS-DOS 窗口	(90)
5.1.5 关机过程	(91)
5.2 菜单及菜单操作	(91)
5.2.1 菜单的约定	(91)
5.2.2 窗口菜单栏	(92)
5.2.3 控制菜单	(93)
5.2.4 开始菜单	(93)
5.2.5 快捷菜单	(95)
5.3 资源管理器	(96)
5.4 中文环境及汉字输入方法	(98)
5.5 附件	(100)
5.5.1 写字板	(100)
5.5.2 画图	(104)
5.6 Windows 95 的系统设置	(106)
5.6.1 控制面板和任务栏的设置	(106)
5.6.2 打印机的安装和使用	(109)
习题	(111)
第六章 中文 Word	(112)
6.1 概述	(112)
6.2 Word 7.0 中文版的窗口环境	(113)
6.3 文档管理	(117)
6.4 文本的输入和编辑	(121)
6.5 Word 的校对工具	(125)

6.6 格式编排	(127)
习题	(132)
第七章 中文 EXCEL	(133)
7.1 概述	(133)
7.2 基本概念	(133)
7.2.1 常用术语.....	(133)
7.2.2 用户界面.....	(135)
7.2.3 Excel 的启动与退出	(136)
7.3 工作簿	(137)
7.4 工作表	(138)
7.4.1 建立或打开工作表.....	(138)
7.4.2 填写工作表.....	(139)
7.4.3 编辑工作表.....	(142)
7.4.4 打印工作表.....	(144)
7.4.5 工作表操作举例.....	(144)
7.5 图表的建立	(145)
7.6 数据处理与分析	(147)
7.7 与其他应用程序的数据交换	(150)
7.8 宏命令	(152)
7.8.1 概述.....	(152)
7.8.2 函数宏.....	(154)
7.8.3 命令宏.....	(155)
习题	(157)
第八章 数据库技术基础	(159)
8.1 概述	(159)
8.1.1 基本概念.....	(159)
8.1.2 数据模型.....	(159)
8.1.3 关系数据库.....	(160)
8.2 FoxPro 基本知识	(160)
8.2.1 FoxPro 概述	(161)
8.2.2 命令的基本格式.....	(162)
8.2.3 窗口与屏幕.....	(163)
8.3 数据类型和表达式	(164)
8.3.1 常量.....	(164)
8.3.2 变量.....	(165)
8.3.3 运算符和表达式.....	(167)
8.4 常用函数	(169)
8.4.1 算术运算类函数.....	(169)
8.4.2 字符运算类函数.....	(170)
8.4.3 日期和时间类函数.....	(171)
8.4.4 数据转换类函数.....	(171)
8.4.5 判断类函数.....	(172)

8.4.6 数据库文件操作类函数·····	(172)
8.5 数据库文件·····	(174)
8.5.1 数据库结构的描述·····	(174)
8.5.2 数据库结构的建立·····	(174)
8.5.3 数据库数据的输入·····	(175)
8.5.4 数据库文件的操作·····	(176)
8.6 记录的显示、定位与查找·····	(178)
8.6.1 显示数据库记录·····	(178)
8.6.2 设置与显示记录有关的环境参量·····	(179)
8.6.3 定位记录·····	(180)
8.6.4 顺序查找记录·····	(181)
8.7 记录的编辑、插删及修改·····	(182)
8.7.1 编辑记录·····	(182)
8.7.2 插入记录·····	(183)
8.7.3 删除与恢复记录·····	(184)
8.7.4 快速修改记录·····	(186)
8.8 统计与排序·····	(187)
8.8.1 统计、求和·····	(187)
8.8.2 分类、汇总·····	(188)
8.9 索引·····	(189)
8.9.1 建立索引文件·····	(190)
8.9.2 打开与关闭索引文件·····	(191)
8.9.3 索引查找·····	(193)
8.10 多数据库操作·····	(193)
8.10.1 工作区的概念·····	(194)
8.10.2 库文件的关联·····	(195)
8.10.3 库文件的更新·····	(196)
8.10.4 库文件的连接·····	(196)
8.11 其他常用命令·····	(197)
习题·····	(198)
第九章 计算机网络基础 ·····	(200)
9.1 概述·····	(200)
9.1.1 网络的定义与发展简史·····	(200)
9.1.2 计算机联网的目的·····	(200)
9.1.3 网络的分类·····	(200)
9.1.4 网络的拓扑结构·····	(201)
9.1.5 网络的体系结构·····	(203)
9.1.6 网络协议·····	(205)
9.1.7 信号传输原理·····	(206)
9.1.8 网络设备与介质·····	(208)
9.2 局域网基本原理·····	(210)
9.2.1 介质访问控制方法·····	(211)
9.2.2 IEEE 802 标准·····	(211)

9.2.3 局域网的层次体系结构.....	(212)
9.3 Novell 网基础知识	(213)
9.3.1 概述.....	(213)
9.3.2 网络操作系统 Net Ware	(213)
9.4 Internet 基础	(224)
9.4.1 概述.....	(224)
9.4.2 IP 地址与域名	(224)
9.4.3 TCP/IP 的体系结构	(227)
9.4.4 常用端口.....	(227)
9.4.5 Internet 的应用	(227)
9.4.6 UNIX 操作系统简介	(235)
习题	(237)
第十章 多媒体技术基础	(239)
10.1 概述	(239)
10.2 多媒体系统的组成	(244)
10.2.1 多媒体 CPU	(244)
10.2.2 图形加速卡	(245)
10.2.3 声音卡	(245)
10.2.4 光盘技术	(246)
10.3 Windows 95 中的多媒体功能.....	(247)
10.3.1 录音机	(247)
10.3.2 播放器	(248)
10.3.3 媒体播放机	(249)
10.3.4 音量控制	(249)
习题	(250)
附录 A ASCII 码字符表	(251)
附录 B DOS 命令一览表	(252)
附录 C 五笔字型汉字编码流程图	(255)

第一章 计算机基础知识

1.1 概 述

计算是人类的一种思维活动,计算工具是人类思维活动的结晶。从远古到现代,人类使用的计算工具先后经历了手工、机械、机电三个发展阶段。目前的电子计算机是人类计算工具的最新发展和计算概念的延伸。人们可从各个不同的角度描述电子计算机,归纳起来有下面几种定义:

- (1) 电子计算机是一种通过电子线路对信息进行加工处理以实现计算功能的机器。
- (2) 电子计算机是具有记忆功能并能进行自动控制的现代化计算工具和信息处理工具。
- (3) 电子计算机是一种能自动、高速进行大量计算工作的电子设备。

综上所述,电子计算机是一种能快速且高效地自动完成信息处理的电子设备。它与其他计算工具如计算器的主要区别在于:计算机具有存储程序的能力,它通过存储在其内部的预先编制好的程序来自动完成数据处理。它能处理的数据类型和处理数据的能力要比其他计算工具强大得多。

1.1.1 计算机发展简史

从第一台电子计算机诞生至今,计算机这个人类创造的科学奇迹已逐渐步入现代社会的各个角落,并已成为人类生活不可缺少的组成部分。

尽管现代计算机已完全超越了一般计算工具的概念,但计算机的发展的确可以追溯到古代计算工具的创造与发展。而计算工具的发展又与科学技术发展对计算工具的需求有着密切的关系。

我国早在春秋战国时期就发明了筹算法,这使得生活在南朝的数学家祖冲之计算出了当时最精确的圆周率。唐朝末期,标志着古老东方文明的算盘又在我国诞生。

1642年,法国数学家Pascal发明了能完成加减法运算的手摇式机械计算机。

1694年,德国数学家Leibnitz设计出了能完成加减乘除和开方运算的手摇式机械计算机。

1820年,英国数学家Babbage提出了用卡片存储数据和让计算机根据条件决定下一步计算的设想。

1910年,美国IBM公司生产出了一种用卡片输入和存储数据、用继电器完成计算的计算机。

1941年,美籍匈牙利数学家Von Neumann提出了三个非常重要的概念,即:

- 存储程序:存储器不仅要存储数据,而且要存储程序;
- 采用二进制:计算机使用二进制;
- 顺序控制:从存储器中取指令或数据,由控制器解释,由运算器完成计算。

这三个基本概念的提出为电子计算机的出现奠定了坚实的理论基础,而以它们为理论制造出来的计算机,至今仍然是计算机体系结构的主流,Von Neumann因此也被誉为电子计算

机之父。

1946 年,世界公认的第一台电子计算机 ENIAC(The Electronic Numerical Integrator And Computer)在美国宾西法尼亚州立大学莫尔学院诞生,研制者是 John W. Mauchly 教授和他的学生 J. Presper Eckert Jr. 等人。ENIAC 的诞生标志着科学技术的发展进入了计算机时代。实际上,早在 1942 年到 1943 年间模拟计算机就已研制成功,并用于计算炮弹弹道等军事目的。而 ENIAC 与以往计算机的不同之处就在于:

(1) ENIAC 是数字电子计算机,而此前的计算机或为机械式,或为模拟式。

(2) ENIAC 实现了存储程序,即程序在计算机内部可以被改变,这就与以往的计算机中程序不能改变相比有质的不同。

纵观计算机的发展过程,人们普遍认为计算机的发展历经了四代,现在正向第五代迈进。

1. 第一代(1946~1957 年)——电子管时代

这一时代的计算机的主要技术指标和特点是:

(1) 元器件:采用真空电子管和继电器,内存贮器采用水银延迟线,外存贮器采用纸带、卡片、磁带、磁鼓和磁芯。

(2) 软件:使用线路或机器语言编程。

(3) 特点:计算机体积大,造价高,运算速度慢,存贮容量小,编程繁琐。

(4) 应用范围:数值计算、军事研究、人口普查。

(5) 代表产品:ENIAC,UNIVAC-I,EDVAC,IBM70X 系列。

2. 第二代(1958~1964 年)——晶体管时代

第二代计算机的主要特点是:

(1) 元器件:采用晶体管,内存贮器采用磁芯存贮器,外存贮器增加了磁盘,开发了一些外部设备。

(2) 软件:出现了监控程序和管理软件;出现了高级语言如 Fortran、Cobol 等。

(3) 特点:计算机体积减小,成本降低,功能增强,可靠性提高;运算速度提高到每秒几十万次;存贮容量扩大。由于程序设计语言的出现,使编程更加方便。

(4) 应用范围:科学计算、数据处理、事务管理。

(5) 代表产品:UNIVAC- II,IBM 7000 系列,ATLAS。

3. 第三代(1965~1970 年)——中、小规模集成电路时代

第三代计算机的主要特点是:

(1) 元器件:小规模 and 中等规模集成电路,磁芯存贮器容量增加,外部设备大量出现。

(2) 软件:出现操作系统和会话式语言,出现了多种程序设计语言。

(3) 特点:体积进一步减小,功能进一步增强,可靠性进一步提高;运算速度达到每秒几百万次;存贮容量进一步扩大。计算机向标准化、多样化、通用化、系列化发展。

(4) 应用范围:已广泛用于各个领域。

(5) 代表产品:IBM-System/360,PDP-11,NOVA。

4. 第四代(1971 年~现在)——大规模和超大规模集成电路时代

第四代计算机的主要特点是:

(1) 元器件:采用大规模和超大规模集成电路;半导体存贮器代替磁芯存贮器;芯片的集成度越来越高;磁盘容量越来越大;出现了光盘。

(2) 软件:操作系统更加完善,种类更加齐全。程序设计语言由非结构化程序设计语言,到

结构化程序设计语言,到面向对象程序设计语言。

(3) 特点:计算机制造和软件生产形成产业化;计算机网络化是这个时代的一大特征。

(4) 应用范围:已经普及深入到各行各业之中。

(5) 代表产品:IBM 4300 系列,CRAY 系列,个人计算机,网络计算机。

5. 关于第五代计算机

多年来,许多国家投入了大量的人力物力研究第五代计算机,其主要研究内容包括:

(1) 新的计算机体系结构。

(2) 新的计算机器件,包括新材料、新工艺。

(3) 计算机的逻辑判断与推理能力。

(4) 计算机的学习能力,包括计算机对人类自然语言的理解能力。

(5) 计算机拟人化,如计算机的视觉、听觉、味觉、触觉等。

尽管对第五代计算机的研究尚未有突破性进展的报道,但可以肯定:第五代计算机的智能程度将远远超过第四代计算机,第五代计算机的研制成功将为人类科学研究带来质的飞跃。

1.1.2 计算机的分类与特点

1. 计算机的分类

电子计算机从原理上可分为两大类:

(1) 电子模拟计算机:以连续变化的电压表示被运算量的电子计算机。

(2) 电子数字计算机:以数字形式的量值在机器内部进行运算的电子计算机。

从用途上则可分为通用计算机和专用计算机。我们经常提到的计算机主要是指通用电子数字计算机。

按计算机规模分类则可分为:巨型机、大型机、中型机、小型机、工作站、微型机。其中,微型机又可分为:单片机、单板机、PC 机(个人计算机)、网络计算机和笔记本计算机等。

2. 计算机的主要特征与特点

计算机的内部特征:

(1) 高速电子器件:电子器件的集成度越来越高,速度越来越快。

(2) 数字化信息:只有“0”和“1”两个状态,用低电平和高电平来实现。

(3) 具有逻辑判断器件:自动进行逻辑判断。

(4) 具有“记忆”部件:由内部存储器 and 外部存储器记忆程序与数据。

其主要特点有:

(1) 运算速度快。例如,1996 年 11 月 3 日,美国 CRAY 研究所的研究人员利用运算速度为 72 亿次/秒的 T94 型超级计算机发现了世界上迄今为止找到的最大素数。

1996 年 12 月 16 日,世界上第一台千兆级(Teraflops,即计算速度为万亿次,简称 Tflops)并行高性能计算机(也有人称为“极限计算机”)在美国新墨西哥州的 Sandia 国家实验室调试运行成功。该计算机采用大规模并行计算技术,将 9000 余只 Intel P6 微处理器并联组成高性能的计算机系统,其峰值计算速度高达 1.8 万亿次/秒。

(2) 计算精度高。计算机的计算精度由计算机的字长决定。理论上讲,计算机的计算精度不受限制,通过一定的技术手段(如扩大计算机的字长),可以实现任何精度要求。但一味地追求高精度会使计算机变得越来越复杂,同时会影响到它的计算速度。

(3) 存储容量大。人的脑神经细胞大约有 140 亿个,而计算机存储器的存储单元可以远远

大于这个数目。

3. 计算机的应用领域

计算机业已成为人类现代生活不可分割的一部分,从太空探索到计算机辅助制造,从影视制作到家庭娱乐,计算机已经无处不在。计算机的主要应用领域可归纳为:

- (1) 科学、工程计算:如气象数据处理,电磁场数据计算。
- (2) 数据加工及信息处理:如人口普查,模式识别。
- (3) 过程控制(实时控制,自动控制):如轧钢控制,电器设备控制。
- (4) 辅助系统:如辅助设计(CAD),辅助制造(CAM),辅助教学(CAI)。
- (5) 教育与娱乐:如计算机教学,机器翻译,音乐创作。
- (6) 人工智能:如专家系统,机器人。
- (7) 办公自动化:如文字处理,数据库管理。
- (8) 测量与测试:如遥感,遥测。
- (9) 网络通信服务:如电子邮件、电子图书。
- (10) 家庭服务:如室内监控,帮助残疾人阅读、行走。

1.1.3 计算机使用的语言

计算机使用的语言(即:程序设计语言)是人们根据描述问题的需要而设计的,它经历了由低级向高级发展的过程。

1. 机器语言

计算机所能理解和执行的是以“0”和“1”组成的命令,称为机器指令。机器语言就是直接用这种机器指令的集合作为程序设计手段的语言。机器语言的优点是计算机能够直接执行,其缺点是难记忆、难书写、编程困难、可读性差且容易出错。机器语言是面向机器的语言,它与计算机硬件紧密相关,可移植性极差。

2. 汇编语言

为了克服机器语言的缺点,人们采用了助记忆符来代替机器指令。如用 ADD 表示加法操作,用 SUB 表示减法操作。汇编语言就是从这种简单助记忆符方式发展起来的一种程序设计语言。

汇编语言也是一种面向机器的语言,但计算机不能直接执行汇编语言。用它编写的程序必须经过翻译程序翻译成机器指令后才能在计算机上执行。

3. 高级语言

所谓高级语言就是更接近自然语言与更接近数学语言的程序设计语言。它是面向应用的计算机语言。其优点是符合人类叙述问题的习惯,而且简单易学。显然,计算机也不能直接执行高级语言。用高级语言书写的程序必须经过称之为编译程序或解释程序的翻译或解释才能在计算机上执行。

1.1.4 计算机的工作过程

计算机执行指令的过程如图 1.1 所示。其中,执行一条指令又可分解为四个基本操作:

- (1) 取指令:从存储器中取出要执行的指令送往 CPU 内部的指令寄存器暂存。
- (2) 分析指令:将指令送往指令译码器,译出指令对应的微操作。
- (3) 执行指令:根据指令译码向各部件发出相应的控制信号,完成指令规定的各种操作。

(4) 为执行下一条指令作准备。

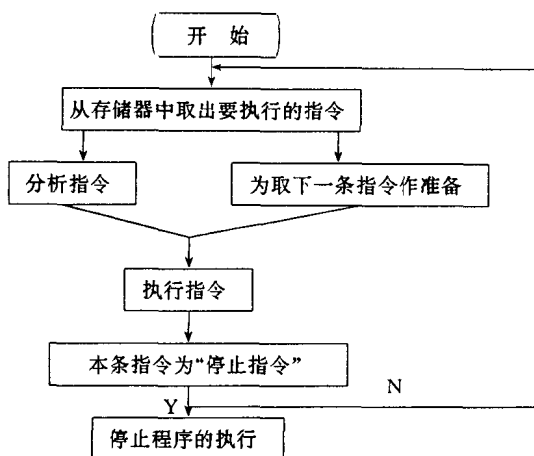


图 1.1 计算机指令执行过程

1.1.5 计算机与信息

信息是一个抽象的概念,它具有可感知、可存储、可传递以及可再生等特征。从信息处理的角度来看,信息是事物存在方式、状态以及诸事物之间相互联系的一种抽象反映。例如,一幢大楼有一定的形状、占据一定的空间、有一定的用途、大楼与周边环境有一定的联系,这些信息从不同的角度提供了这幢大楼的存在状态以及与其他事物的联系。因此,可以说信息反映了客观世界,信息是人类可以利用的重要资源。

在人类社会发展的漫长过程中,人们对信息的认识和使用集中反映了人类进步的历程:语言的出现,文字的出现,印刷术的出现,电话与电视的出现是人类开发和利用信息的里程碑。而今,人类用计算机存储、加工、处理、检索、控制、分析和利用信息,实现了新一轮的信息革命。计算机技术、通信技术和计算机网络技术的综合利用,加速了信息化社会的发展,使人类社会的物质文明与精神文明得到了空前的提高。

1.2 数 制

数的记写和命名方法称为计数。不同的计数规则构成了不同的进位计数制,简称数制。在众多的数制中,人类常用的数制有十进制、六十进制(用于计算时间)等,而计算机使用的是二进制。这就有必要对数制问题进行讨论。

用若干数位的组合表示一个数,涉及到两个基本问题:数位的权和基数。

首先,人们通常采用有权编码表示数字,即同一个数码处在不同数位时所代表的数值不同。每个数码所表示的值就等于该数码本身乘以一个与所在数位有关的常数,这个常数叫位权,简称“权”。

其次,各数位上只允许有限的几个数码,所允许的数码个数就是计数制的基数。任何一数位上所能表示的最大值都等于最大数码乘以该数位的权,超过这个最大值就要向高一位进位。

1.2.1 任意进制 $(A)_r$

任意进制 $(A)_r$ 的主要特征有:

(1) 数码,有J个数字符号: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, ...

(2) 权: $\dots, J^3, J^2, J^1, J^0, J^{-1}, J^{-2}, J^{-3}, \dots$

(3) 进位:逢J进一,即每位上的数值超过J-1,则向上一位进位。

(4) 表达式,任意J进制数可以展开成数与权乘积的表达式:

$$(A)_J = (A_n \dots A_2 A_1 A_0 A_{-1} A_{-2} \dots A_{-m})_J = A_n \times J^n + \dots + A_2 \times J^2 + A_1 \times J^1 + A_0 \times J^0 \\ + A_{-1} \times J^{-1} + A_{-2} \times J^{-2} + \dots + A_{-m} \times J^{-m} = \sum A_i \times J^i$$

1.2.2 计算机中常用的数制

1. 二进制

二进制以2为基数,逢2进位。其主要特征有:

(1) 数码,有2个数字符号:0,1

(2) 权: $\dots, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0, 2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}, \dots$

(3) 进位:逢二进一,每位上的数值超过1,则向上一位进位。

(4) 表达式:

$$B = (B_n \dots B_2 B_1 B_0 B_{-1} B_{-2} \dots B_{-m})_2 = \sum B_i \times 2^i \\ = B_n \times 2^n + \dots + B_2 \times 2^2 + B_1 \times 2 + B_0 + B_{-1} \times 2^{-1} + B_{-2} \times 2^{-2} + \dots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

例如:

$$(1011.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

2. 八进制

八进制在书写时采用将3位二进制数当作1位八进制数的原则,即以小数点为分界符,分别由右向左和由左向右将每3位二进制数书写成1位八进制数,如 $(101001110.111)_2 = (516.7)_8$ 。若某个方向上不足3位时,则以0补足,如:

$$(11.1)_2 = (011.100)_2 = (3.4)_8$$

位数不足,补0 $\xrightarrow{\quad \uparrow \quad \uparrow}$

八进制的主要特征有:

(1) 数码,有8个数字符号:0,1,2,3,4,5,6,7

(2) 权: $\dots, 8^3, 8^2, 8^1, 8^0, 8^{-1}, 8^{-2}, 8^{-3}, \dots$

(3) 进位:逢八进一,每位上的数值超过7,则向上一位进位。

(4) 表达式:

$$C = (C_n \dots C_2 C_1 C_0 C_{-1} C_{-2} \dots C_{-m})_8 = \sum C_i \times 8^i \\ = C_n \times 8^n + \dots + C_2 \times 8^2 + C_1 \times 8 + C_0 + C_{-1} \times 8^{-1} + C_{-2} \times 8^{-2} + \dots + C_{-m} \times 8^{-m}$$

例如:

$$(327.6)_8 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1}$$

3. 十六进制

十六进制在书写时采用将4位二进制数当作1位十六进制数的原则,即以小数点为分界符,分别由右向左和由左向右将每4位二进制数书写成1位十六进制数,如 $(10110011.1111)_2 = (B3.F)_{16}$ 。若某个方向上不足4位时,则以0补足,如:

$$(101.101)_2 = (0101.1010)_2 = (5.A)_{16}$$

位数不足,补0 $\xrightarrow{\quad \uparrow \quad \uparrow}$

十六进制的主要特征有: