

微机应用基础

陈志恬 主编

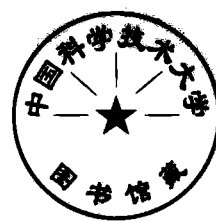
- 计算机基础知识
- PC-DOS 与 CCDOS
- 键盘与指法
- 汉字基本输入法
- 五笔字型输入法
- 文字处理系统 WORDSTAR
- 高级文字处理系统 WPS
- LOTUS 1-2-3
- PC 工具 PCTOOLS
- 计算机病毒的防治对策



南京大学出版社

微机应用基础

陈志恬 主编



南京大学出版社

内 容 简 介

本书是根据全国各地、尤其是全国各高等院校计算机应用等级水平考试的需要而编写的。本书诸位编委广泛深入地研究了全国十多个省的计算机应用等级水平考试大纲,把握了计算机等级水平考试的核心内容,确定了本书的内容:计算机的基础知识、键盘与指法、PC-DOS 与 CCDOS、汉字基本输入法、汉字五笔字型输入法、汉字字处理软件 Wordstar、高级文字处理系统 WPS、组合软件 Lotus 1-2-3、软件工具 PC-Tools、计算机病毒及其防范。在附录中还特地准备了一份计算机等级水平考试的样题,这对准备参加等级水平考试的高校学生尤其有用;为了方便读者使用本书,本书还附有三千个常用汉字的五笔字型编码表,供读者检索。

本书可以作为各大专院校学生的微机应用基础课程的教材,参加计算机等级水平考试的教材和教学参考书,办公自动化、文秘、财会、经贸等专业及微机操作短训班的教材及参考书。

微机应用基础

陈志恬 王兆利 沈祥玖 编著
李 军 罗忠文 骆懿玲 唐育宝
责任编辑:顾其兵

*

南京大学出版社出版

(南京大学校内,邮政编码:210093)

江苏省新华书店发行 江苏扬中印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:448千字

1995年8月第1版 1997年4月第2次印刷

印数:6001-17000

ISBN 7-305-02839-8/TP·132

定价:18.00元

前 言

随着计算机技术的飞速发展,特别是微机机型的不断升级和数量的迅猛增加,计算机进入千家万户的时代已经到来,因此掌握计算机的基本知识和基本技能已经成为一种现实的需要。目前计算机被广泛地应用于事务处理、办公自动化、情报检索以及印刷排版等方面。为了适应这种形势,让读者系统地了解计算机的基本知识,学会在计算机中使用汉字,掌握计算机的基本操作,我们在多年的教学、培训、指导上机实验和软件开发的基础上,总结经验,结合有关的资料编写出这本书,希望能成为读者入门的向导。

近年来,全国各省为了普及计算机知识,提高计算机应用水平,强化计算机教育,纷纷举行计算机应用水平考试。本书参考了北京、上海、江苏、黑龙江、四川、广东等十几个省市的考试大纲,在这个基础上编写而成。

本书的主要内容有:计算机基本知识,常用的汉字输入法和汉字编辑方法;组合软件 Lotus 1-2-3 和工具软件 PCTools,此外还有计算机病毒知识。本书可以作为学习微机的入门教材,也可以作为计算机工作者学习计算机基本操作和汉字文字处理的参考书。

本书由陈志恬主编,王兆利副主编,林美雄主审。第1章由唐育宝编写,第2、5章由沈祥玖编写,第3章由李军编写,第4章由罗忠文编写,第6、8章由陈志恬编写,第7、10章由王兆利编写,第9章由骆懿玲编写。最后由陈志恬定稿。

由于编写匆忙,篇幅所限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

陈志恬

1994年9月

215275/61

目 录

第一章 计算机基础知识 (1)	
§ 1.1 计算机概论 (1)	
1.1.1 计算机发展简史 (1)	
1.1.2 计算机的主要特点 (2)	
1.1.3 微型计算机的特点和发展 (3)	
1.1.4 微型计算机的应用 (4)	
§ 1.2 数制与数制转换 (6)	
1.2.1 数制系统 (6)	
1.2.2 计算机为什么要采用二进制数 ... (7)	
1.2.3 十进制数与二进制数之间的转换... (8)	
1.2.4 二进制数、八进制数、十六进制数 的相互转换 (9)	
1.2.5 二进制编码 (10)	
§ 1.3 计算机硬件的基本组成 (11)	
1.3.1 计算机硬件的基本组成 (12)	
1.3.2 存储器 (13)	
1.3.3 中央处理器 CPU (14)	
1.3.4 外部设备 (16)	
1.3.5 计算机工作原理 (19)	
§ 1.4 软件基础知识 (20)	
1.4.1 软件分类及其应用 (21)	
1.4.2 计算机系统的组成 (22)	
1.4.3 程序设计语言 (23)	
1.4.4 程序设计基本概念 (24)	
1.4.5 数据结构基本概念 (26)	
1.4.6 软件工程简介 (29)	
1.4.7 计算机网络软件及数据库管理 系统 (30)	
第二章 键盘与指法练习 (32)	
§ 2.1 键盘 (32)	
2.1.1 键盘结构 (32)	
2.1.2 打字键盘区域 (33)	
2.1.3 光标控制区域 (34)	
2.1.4 数字/光标键盘区域 (34)	
2.1.5 功能键区域 (35)	
§ 2.2 指法练习 (36)	
2.2.1 正确的操作姿势 (36)	
2.2.2 指法 (36)	
2.2.3 基本字母输入 (37)	
2.2.4 下行字母输入 (37)	
2.2.5 上行字母输入 (38)	
2.2.6 数字输入 (38)	
2.2.7 双档字符输入 (38)	
2.2.8 光标控制 (39)	
2.2.9 指法练习程序 TT 简介 (39)	
第三章 DOS 与 CCDOS (41)	
§ 3.1 DOS 概述 (41)	
3.1.1 DOS 的发展 (41)	
3.1.2 DOS 简介 (42)	
3.1.3 磁盘简介 (45)	
3.1.4 文件和文件名 (45)	
3.1.5 目录和路径 (46)	
§ 3.2 DOS 命令简介 (48)	
3.2.1 目录及路径操作 (49)	
3.2.2 磁盘文件操作 (52)	
3.2.3 整个磁盘操作的命令 (55)	
3.2.4 其他 DOS 命令 (59)	
3.2.5 系统的配置操作 (60)	
3.2.6 批处理文件操作 (61)	
§ 3.3 CCDOS 简介 (64)	
3.3.1 CCDOS 的结构 (64)	
3.3.2 CCDOS 的汉字内码 (65)	
3.3.3 CCBIO 的功能模块 (65)	
第四章 汉字基本输入法 (68)	
§ 4.1 区位码 (69)	
§ 4.2 拼音输入法 (69)	
4.2.1 简化拼音 (69)	
4.2.2 全拼双音及双拼双音 (71)	
§ 4.3 自然码输入法 (72)	
4.3.1 自然码汉字输入系统简介 (72)	
4.3.2 系统的启动 (73)	
4.3.3 自然码输入方法 (74)	

第五章 汉字五笔字型输入法 (81)

§ 5.1 汉字的笔画和字根 (81)

5.1.1 基本笔画 (81)

5.1.2 基本字根 (82)

§ 5.2 字根键盘及字根总图 (82)

5.2.1 字根键盘 (82)

5.2.2 键名及其输入方法 (82)

5.2.3 高频字的输入方法 (83)

5.2.4 五笔字型键盘字根总图 (83)

5.2.5 字根助记词 (85)

5.2.6 成字字根的输入方法 (85)

§ 5.3 汉字的字型及其识别 (85)

5.3.1 汉字的结构 (85)

5.3.2 汉字的字型 (87)

5.3.3 末笔字型识别码(简称识别码) (87)

§ 5.4 编码规则 (88)

5.4.1 单体结构拆分原则 (88)

5.4.2 合体字的输入方法 (89)

5.4.3 取码原则 (89)

§ 5.5 简码及词组输入 (89)

5.5.1 一级简码 (89)

5.5.2 二级简码 (91)

5.5.3 三级简码 (91)

5.5.4 词汇输入 (92)

5.5.5 重码和容错码的处理 (92)

5.5.6 万能学习键 Z (93)

5.5.7 常见非基本字根拆分原则 (93)

第六章 汉字处理软件 Wordstar (100)

§ 6.1 Wordstar 的启动及文本

文件的编辑 (100)

6.1.1 进入编辑 (101)

6.1.2 编辑命令 (102)

6.1.3 文本存盘操作 (104)

6.1.4 编辑中的 DOS 功能命令 (105)

§ 6.2 字块 (106)

6.2.1 字块操作 (106)

6.2.2 字块的列方式 (107)

6.2.3 文件间的字块操作 (108)

6.2.4 表格制作 (109)

§ 6.3 查找与替换 (110)

6.3.1 查找 (110)

6.3.2 查找并替换 (111)

6.3.3 中断操作 (112)

§ 6.4 排版 (112)

6.4.1 调整段落 (113)

6.4.2 设置边界 (113)

6.4.3 排版 (113)

6.4.4 行操作 (114)

6.4.5 设置标尺行 (114)

6.4.6 隐藏控制字符和分页符 (115)

§ 6.5 文件打印 (115)

6.5.1 文章的页面设计(点命令) (115)

6.5.2 打印基本操作 (116)

6.5.3 打印字型控制 (118)

6.5.4 合并打印 (118)

6.6 菜单中的其他功能和帮助

功能 (120)

第七章 高级文字处理系统 WPS (124)

§ 7.1 WPS 的运行环境与启动 (124)

7.1.1 WPS 的运行环境 (124)

7.1.2 WPS 的一些基本概念 (125)

7.1.3 WPS 系统启动 (128)

7.1.4 WPS 系统操作 (129)

§ 7.2 WPS 编辑命令 (131)

7.2.1 命令菜单 (131)

7.2.2 光标移动 (132)

7.2.3 插入与删除 (133)

7.2.4 块操作 (134)

7.2.5 文件操作 (137)

7.2.6 查找与替换 (138)

7.2.7 WPS 的菜单总览 (141)

§ 7.3 打印控制 (142)

7.3.1 打印字样控制 (142)

7.3.2 打印格式控制符 (149)

7.3.3 分栏打印 (151)

7.3.4 打印控制符的特性及有效

范围 (152)

7.3.5 打印控制命令汇总表 (153)

§ 7.4 模拟显示与打印输出 (154)

7.4.1 模拟显示 (154)

7.4.2 打印输出 (155)

7.4.3 改变当前打印参数 (156)

§ 7.5 排版与制表 (158)

7.5.1 排版 (158)

7.5.2 制表	(159)	9.2.6 设置选项(Option)	(216)
§ 7.6 窗口功能及其他	(161)	9.2.7 运行应用程序(Application) ...	(217)
7.6.1 窗口功能	(161)	9.2.8 特殊功能(Special)	(217)
7.6.2 提取日期和时间	(164)	9.2.9 联机帮助(Help)	(218)
7.6.3 其他	(164)	§ 9.3 磁盘压缩工具	
第八章 组合软件 Lotus 1-2-3	(167)	COMPRESS	(218)
§ 8.1 组合软件概述	(167)	9.3.1 启动 COMPRESS	(218)
8.1.1 Lotus 的主要功能	(167)	9.3.2 排序文件目录(Sort)	(219)
8.1.2 Lotus 的启动和退出	(168)	9.3.3 分析(Analysis).....	(219)
8.1.3 1-2-3 操作屏幕	(169)	9.3.4 磁盘压缩(Compress)	(221)
8.1.4 光标与功能键	(170)	§ 9.4 磁盘备份工具	
8.1.5 工作表信息的输入和编辑	(171)	PC BACKUP	(222)
8.1.6 函数	(173)	9.4.1 PC Backup 的启动	(222)
§ 8.2 工作表管理	(177)	9.4.2 参数配置 Option	(222)
8.2.1 表格管理(Worksheet)命令		9.4.3 设置驱动器类型和窗口颜色	
/W	(177)	Configure	(223)
8.2.2 区域管理命令/R	(182)	9.4.4 制作备份文件 Backup	(223)
8.2.3 区域复制命令/C	(184)	9.4.5 恢复备份文件 Restore	(225)
8.2.4 区域移动命令/M	(185)	9.4.6 帮助 Help(或 F1).....	(225)
8.2.5 文件管理命令/F	(185)	§ 9.5 加、解密工具 PCSECURE 和	
8.2.6 打印表格命令/P	(188)	桌面管理软件 DESKTOP...	(225)
§ 8.3 数据库管理	(190)	9.5.1 启动 PCSECURE	(225)
8.3.1 填充数据命令/DF	(192)	9.5.2 参数设置 Options	(225)
8.3.2 数据报表分析命令/DT	(192)	9.5.3 文件加、解密 File	(227)
8.3.3 数据排序命令/DS	(194)	9.5.4 桌面管理软件	(227)
8.3.4 数据查询命令/DQ	(195)	第十章 计算机病毒及其防范	(229)
8.3.5 数据频度分布命令/DD	(197)	10.1 计算机病毒概述.....	(229)
8.3.6 数据库统计函数的使用	(198)	10.1.1 计算机病毒的定义	(229)
§ 8.4 图形处理	(199)	10.1.2 计算机病毒的分类	(230)
8.4.1 简单图形的绘制	(200)	10.1.3 计算机病毒的结构	(231)
8.4.2 打印输出图形文件	(205)	10.1.4 计算机病毒的几种工作原理 ...	(232)
第九章 软件工具 PCTools	(208)	10.1.5 计算机病毒传染渠道	(232)
§ 9.1 PCTools 的工作环境	(208)	10.1.6 计算机病毒的破坏情况	(232)
9.1.1 硬软件环境	(208)	§ 10.2 计算机病毒的防范对策 ...	(234)
9.1.2 PCTools 的安装	(208)	10.2.1 计算机病毒的防治思想	(234)
§ 9.2 PCSHELL 的使用	(209)	10.2.2 计算机病毒的检测	(234)
9.2.1 PCSHELL 的启动	(209)	10.2.3 计算机病毒的预防	(235)
9.2.2 PCSHELL 的主屏幕	(209)	§ 10.3 反病毒软件的使用	(236)
9.2.3 PCSHELL 主屏幕下的基本操作		10.3.1 反病毒软件的使用简介	(236)
和操作键	(209)	10.3.2 世界流行的一些计算机病毒	
9.2.4 文件功能(File).....	(211)	简介	(239)
9.2.5 磁盘功能(Disk)	(213)		

附录.....	(244)	附录 IV	考试大纲及样题.....	(248)
附录 I	汉字 Wordstar 命令总结... (244)	附录 V	三千个常用汉字五笔字型	
附录 II	ASCII 码表..... (247)		编码表	(266)
附录 III	汉字制表符区位码表..... (247)			

第一章 计算机基础知识

§ 1.1 计算机概论

电子计算机(Electronic Computer)是一种能够高速、自动地进行大量计算和信息处理的现代化电子设备。电子计算机主要由输入设备、存储器、运算器和控制器、输出设备等几部分组成。它能通过对输入的数据进行指定的数值运算和逻辑运算来求解各种数值运算问题,也能通过对信息加工来解决各种数据处理问题。而它与一定的机电设备结合时,还能实现对生产过程的实时控制。

1.1.1 计算机发展简史

1946年,世界上第一台电子计算机 ENIAC(即电子数字积分计算机 Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国诞生。这台计算机使用了 18800 个电子管,1500 个继电器,占地 170 平方米,重达 30 吨。耗电 150 千瓦。每秒能完成 5000 次 10 位数字的加法运算。它的诞生为电子计算机的高速发展奠定了技术基础。从此,计算机技术以前所未有的速度迅猛发展,几乎每隔 5—8 年就有一次重大飞跃,称之为换代。

第一代——电子管计算机(1946 年—1957 年)。主要特点是:逻辑元件采用电子管,主存储器采用磁鼓、磁芯,外存储器开始采用磁带,体积大、耗电高、价格高、运算速度慢(每秒几千次到几万次);软件主要用机器语言来编制程序,后期逐步发展了汇编语言。主要用于科学计算。

第二代——晶体管计算机(1958 年—1963 年)。主要特点是:逻辑元件采用晶体管,主存储器仍用磁芯,外存储器开始采用磁盘,其体积、耗电、成本都比第一代计算机减少 10 倍,可靠性、内存容量和其他方面性能都比第一代计算机提高 10 倍以上;软件有很大发展,出现了 FORTRAN、ALGOL、COBOL 等高级语言和操作系统,应用范围已扩大到数据处理、事务管理以及过程控制等方面。

第三代——集成电路计算机(1964 年—1970 年)。主要特点是:逻辑元件采用中小规模集成(SSI、MSI)电路。主存储器仍采用磁芯,实现机种多样化,生产系列化,结构积木化,语言标准化。外设种类齐全。开始使用 BASIC 等会话式语言。计算机已和通信技术紧密结合,实现计算机网络,广泛应用于工业控制、数据处理和科学计算等各个领域,体积小、耗电少、可靠性高,性能比第二代计算机又提高了一个数量级。

第四代——大规模集成(LSI)电路计算机(1971 年以后)。主要特点是:逻辑元件和主存储器都采用大规模集成电路。大规模集成电路是指在单片硅片上可集成 1000—20000 个晶体管的集成电路,其集成度比中、小规模集成电路提高了 1—2 个数量级。微处理器和以微

处理器为核心的微型计算机(Microcomputer)飞速发展;开始出现分布式计算机结构;外部设备向高性能、多样化发展;软磁盘获得迅速推广,具有图形功能的高清晰度彩色显示器广泛使用;巨型机的运算速度已达 50 亿次/秒以上。软件方面,高级语言、操作系统、应用软件包和数据库也有很大发展和完善;出现了软件工程及软件工程学的新概念和新学科。应用范围已广泛深入到社会生活的各个领域。

我国电子计算机工业起步较晚,1958 年,我国试制成功第一台电子管计算机 DJS-103;1964 年,第二代晶体管计算机 DJS-6 诞生;1977 年,第三代集成电路计算机 JQ-16 等投入生产;1983 年,我国自行设计的、具有世界水平的“银河-I”巨型计算机投入运行,运算速度高达 1 亿次/秒;1992 年,“银河-Ⅱ”巨型计算机问世,它的运算速度高达 10 亿次/秒;1993 年,曙光一号并行计算机诞生。这些都说明我国也已经进入了世界上研制巨型机和智能型机的行列。

纵观电子计算机发展历史,大约每隔 5—8 年就更新换代一次;运算速度提高 10 倍,体积缩小 10 倍,价格降低 10 倍。当前,各国科学家和研究人员正在全力以赴,开发和研制智能化的新一代计算机。

1.1.2 计算机的主要特点

计算机之所以发展如此迅猛,应用如此之广泛,受到社会重视程度如此之深刻,这是与计算机具有如下主要特性分不开的:

(1) 高速处理性能 电子计算机是由电子器件组成的,因此具有高速处理信息的本领,第一代电子计算机每秒可进行几千次运算,现代计算机每秒可进行几百万次乃至几百亿次运算。美国 CM-5 计算机每秒可运行 597 亿次。像这样的高速度是人本身所无法达到的。十八世纪英国数学家商克斯花费了 15 年时间,使用手工计算,把圆周率 π 计算到小数点后 707 位,其中第 527 位还是错的,而今天,在高速计算机上,仅需 6—8 小时,就可以突破小数点后 800 万位。

(2) 信息的记忆性能 计算机能够把原始数据以及如何加工这些原始数据的指令、加工的中间结果、最终结果都存储起来,类似于人脑的记忆能力。当今,一台微型计算机就能存储几兆至数百兆个字符。火箭、卫星图像处理、气象预报、情报检索、决策系统等都需要存储大量的信息,信息已经仅次于资源和能源,成为社会发展的第三个要素。因此,随着社会对信息处理的更高要求,计算机的“记忆”能力还将会进一步增长。

(3) 精确可靠性能 所谓的精确,是指电子计算机能达到人们所要求的计算精度(有效数字的位数);所谓的可靠,是指电子计算机能“忠实”(正常)地执行所规定的处理命令。这在尖端科学领域尤为重要。如果飞行器(卫星、导弹等)轨道计算数据出错,那将会造成生命和财产的重大损失。

(4) 自动连续处理和逻辑判断能力 所谓的逻辑判断能力,就是计算机能自动判断规定的关系是否成立,如判断数值的大小、正负、是否为 0 等,且能根据判断的结果自动决定下一步的工作顺序。计算机具有逻辑判断能力及自动连续处理能力,这是实现自动进行信息处理的关键。只要一次性地把原始数据和计算(处理)的工作程序存储在计算机存储器里,计算机就能按照程序所规定的计算过程自动连续工作,其间不再需要人工干预。

由以上特点可知,计算机能模仿人的一部分思维活动,具有计算、逻辑判断的能力,因

此,可以代替人的一部分脑力劳动,所以,计算机也称为“电脑”。其实,“计算机”和“电脑”都是由同一个英文单词“Computer”翻译来的。当然,计算机是人创造的,是人类智慧的结晶,受人的操纵和控制。

1.1.3 微型计算机的特点和发展

电子计算机通常按体积、性能和价格分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机五类。我国研制的运算速度达 10 亿次/秒的银河-I 型计算机就是巨型机;当前普遍使用的 386 或 486 个人计算机就是微型机。

微型计算机是大规模集成电路的产物。它与大、中、小型计算机的区别在于,它的中央处理器 CPU (Central Processing Unit) 是集成在一小块硅片上的,而大、中、小型计算机的 CPU 则是由相当多的集成电路组成的。为了区别大、中、小型计算机的 CPU 而称微型机的 CPU 芯片为微处理器 MPU (Microprocessing Unit 或 Microprocessor)。

1. 微型计算机的特点

微型机一问世,便迅速发展,广泛应用,这是因为微型机除了具有计算机的一般特点外,还具有如下特点:

(1) 体积小、重量轻、耗电少——由于采用大规模集成电路 (LSI) 和超大规模集成电路 (VLSI),使微型机体积大大缩小,重量减轻,甚至可以随身携带。

(2) 价格低,发展快——微型机的价格低,且性能/价格比高。例如在我国市场上 1991 年 1 台 286 微型机的价格是 15000 元左右;1992 年,一台 386 微型机差不多是这个价格;而 1993 年,一台 486 微型机也仅是这个价格了。而 486 微型机的性能却比 286 微型机高出几十倍。微型机发展之快,由此可见一斑。

(3) 可靠性高、适应性强——由于微型机采用大规模集成电路技术,系统内组件大幅度减少,相应的焊接点数也就显著减少,整机可靠性显著提高,一般的微型机都可以工作数千小时而不发生故障。此外,微型机体系采用总线结构,大多数基本部件都已经系列化、标准化,可以根据不同应用的需要进行扩展,显得非常灵活、方便。

2. 微型计算机的发展

从 1971 年微处理器和微型计算机在美国硅谷问世以来,微型机已经历了三代的演变,现已进入第四代。微型机的换代通常是按 CPU 字长和功能来划分的:

第一代——四位、低档八位微型机(1971 年—1973 年)。典型代表是 Intel 4004 和 Intel 8008。芯片集成度约为 2000 晶体管/片,时钟频率为 1MHz,平均指令执行时间约 20 μ s。软件主要采用机器语言或简单的汇编语言。

第二代——八位微型机(1974 年—1978 年)。典型代表是 INTEL 公司的 I 8080/8085, MOTOROLA 公司的 MC6800/6802 以及 ZILOG 公司的 Z80。芯片集成度约为 5000 管/片,时钟频率为 2—4MHz,平均指令执行时间为 1 μ s。指令系统比较完善,已具有典型的计算机体系结构,以及中断、DMA (Direct Memory Access) 等控制功能。软件有汇编语言,以及 BASIC、FORTRAN 等高级语言,并开始配上操作系统,如 CP/M (Contral Program/Monitor) 操作系统。

第三代——十六位微型机(1978 年—1981 年)。典型代表是 Intel 8086/8088、Z8000 和 MC68000。芯片集成度为 20000—60000 管/片,时钟频率 4MHz—8MHz,平均指令执行时

间为 $0.5\mu\text{s}$ 。具有丰富的指令系统,采用多级中断,多重寻址方式,多重数据处理形式,段式寄存器结构,并都配备了强有力的软件系统。主流产品是 IBM PC 及 IBM PC/XT。

第四代——高性能十六位微处理器和三十二位微处理器构成的微型计算机(1981年以后)。代表产品有 Intel 80286。芯片集成度高达 10 万管/片,时钟频率 10MHz 左右,平均指令执行时间约为 $0.2\mu\text{s}$;1985 年出现的 Intel 80386,芯片集成度高达 15 万管/片,时钟频率高达 16MHz—20MHz,平均指令执行时间约为 $0.1\mu\text{s}$ 。1989 年推出的 Intel 80486,芯片集成度更高达 18.5 万管/片,时钟频率达 25MHz—30MHz,平均指令执行时间为 40ns—30ns(毫微秒,1 毫微秒=1 千分之一微秒),1993 年 Intel 公司推出奔腾(Pentium)芯片,它的数据总线是 64 位的,但内部仍然是 32 位地址总线,虽然还不能说它是 64 位的处理器芯片,但芯片集成度达 310 万管/片,时钟频率达 66MHz,成了新一代的处理器。还有 IBM, Motorola 和 Apple 三家公司联合推出的威力(Power PC)也是一种 32 位地址总线,64 位数据总线的芯片,集成度 280 万管/片,已推出的 Power PC 601,时钟频率为 50MHz,1995 年上半年投入批量生产的 Power PC 620,将是一种完全的 64 位芯片 DEC 公司于 1992 年 11 月推出的 ALPHA(称为超群芯片)则是电脑界最早的完全的 64 位芯片,时钟频率达到 133MHz—200MHz。奔腾、威力、超群被誉为电脑新潮流的三巨星,促使微机发生了翻天覆地的变化。

我国于 1974 年开始研制微型计算机。先后生产出以 Z80 CPU 为核心的 TP801 单板机,仿 IBM PC/XT 的长城 0520 系列微型机。1993 年 11 月,我国第一台 CPU 采用 Pentium 芯片的联想 586 微型机诞生。

微型计算机正向着微型化、网络化、智能化方向发展。

微型化——在发展台式个人计算机的同时,携带机、膝上机、笔记本式机先后问世。重量仅有数磅,但其功能都相当强大,如配备有 386SX 的微处理器, 1024×768 高分辨率彩色显示器,40MB 硬盘,1.2MB 软驱等。

网络化——计算机网络系指用通信线路,把多个分布在不同地点的计算机连接起来的网络系统。在网络系统中,每个用户共享网络中的资源(包括硬件、软件和数据等)、均衡负荷、提高可靠性和系统的效率。众所周知的 NoVell 网就是一种分布式微机局域网(LAN—Local Area Network),通信距离一般在几百米到十公里之内,多为一个单位或一幢大楼中使用。它由网络服务器、用户工作站、媒体和网卡以及网络系统软件组成。其中网络服务器是网络核心,它为各用户工作站提供各类资源共享服务,包括文件服务和通信服务。网络服务器可由 486 或 586 等高档微机充当,也可采用功能更强的“通用网络服务器”如美国 COMPAQ 公司的 Systempro 和 AST 公司的塔式服务器等。

智能化——目前美国、日本等都在加紧研制能“看”、能“听”、能“写”、能“思”维的智能型计算机,随着超大规模集成技术、多媒体技术、电子仿真技术等新技术的发展。计算机的智能模拟定会有大的突破。

1.1.4 微型计算机的应用

由于微型机具有体积小、价格低、耗电少、可靠性高等优点,其应用范围极其广泛,在科学计算、信息处理与事务管理、生产过程控制、计算机辅助设计及人工智能方面都显示出其强大的生命力。

(1) 科学计算

科学计算又称为数值计算。不少微型机系统具有较强的运算功能,用多个微处理器模块构成的微型机系统,其某些功能可与大型机相匹敌,而价格却比大型机低得多。如美国 Seguent 公司用 30 个 Intel386 组合起来构成 Symmetry 计算机,速度为 120MIPS (Millions of Instructions Per Second;每秒执行一百万条指令),达到 IBM3090 系列最高档大型机的性能,而价格不到后者的十分之一。

电子计算机经常用于进行复杂的计算,例如,桥梁或水坝的结构分析、应力计算、石油勘查、天体运行等;电子计算机还经常用于时间性很强的计算,例如,天气预报,导弹的发射、跟踪、指挥、拦截,如果使用人工计算,这些项目都需要数十人计算几天、甚至几个月。

(2) 事务处理

事务处理又称为信息处理。微型机配上数据库管理系统后,可以灵活地对各种信息按不同的要求进行分类检索、转换、存储和打印等。信息处理应用领域十分广阔,如企业管理、情报检索、气象预报、飞机订票以及办公室的自动化(OA—Office Automation)等。微型机与传感器、数/模转换器、多媒体等连接后,还可以处理力、光、热、声、图像等物理信号,将通信、视听设备与计算机结合起来,实现现代化管理。

(3) 过程控制

过程控制又称为实时控制。数控机床、化工生产过程的控制、航天飞行器的监测等都是计算机实时控制的具体应用。微型机在工业过程控制中大多数都有较高的实时性,其应用范围除了巡回检测、自动记录、统计制表、监视报警和自动启停外,还可直接调节和控制生产过程,以实现工厂自动化(FA—Factory Automation)。如集散系统 MTDCS (Microprocessor Total Distributed Control System)就是以微型机为中心的分散型控制系统。它的控制功能分散给若干台微型机处理,而操作管理则高度集中到一台高性能的微型计算机上,兼有集中和分散控制的优点,提高了系统的可靠性和利用率。

(4) 计算机辅助工作

计算机辅助工作包括:计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design)、计算机辅助制造 CAM (Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助教学 CAI (Computer Aided Instruction)、计算机辅助工程 CAE (Computer Aided Engineering)。

计算机辅助设计是指利用计算机图形学、数据库技术、智能模拟技术对工程、电路的设计进行辅助。设计人员通过人机对话方式或程序方式进行方案设计,不断修改,达到最优。经常使用的 Auto CAD,就是微机辅助绘图软件包。计算机辅助设计广泛地应用于电子、机械、建筑、航空、造船等行业。

计算机辅助制造是指利用数控机床、可编程控制器、机器人(robot)等在制造行业中进行辅助。其主要优点是:不改变硬件(或改变不大),只需改变程序,就能制造出不同的产品。因而广泛应用于小批量多品种产品的辅助制造及产品的快速更新换代。

计算机辅助教学是指计算机对教学的讲课、自学、练习、阅卷等各个环节进行辅助,使讲课、阅卷等教学环节规范化,且减轻教师的负担。

(5) 人工智能

所谓人工智能就是利用计算机来模拟人类的某些智力活动。近年来,人工智能已经成为计算机科学与技术的一个学科,也是计算机应用的重要领域。

人工智能是使计算机模拟人的视觉、听觉、触觉和嗅觉,模拟人的推理和思维,主要应用

于图像识别、自动翻译、疾病诊断、定理的证明等。目前,已经成功地设计出一些专家系统,由计算机模拟某特定领域的专家行动,为人们提供服务;在有些人无法进入的环境(如剧毒、高温、高压、有放射性物质)中使用智能机器人进行工作。

(6) 仪器仪表

在许多仪器仪表中已经用微处理器代替传统的机械部件或分离的电子部件,使产品价格降低而功能和可靠性却大为提高;而且还设计出新产品,例如,数字领域中的示波器——逻辑分析仪,就是用微处理器控制的,它使电子工程技术人员能够用以前不可能采用的办法同时观察许多信号的波形和相互之间的时序关系;在医学界,出现了用微处理器作为核心控制部件的CT扫描仪和超声扫描仪,加强了疾病的诊断手段。

(7) 家用电器自动化

微处理器控制的洗衣机、电冰箱已是很普遍的家用电器了。以微处理器为核心的盲人阅读器则能自动扫描文本,并读出文本的内容,为盲人带来福音;微处理器控制的自动报时、自动空调、自动报警系统也开始步入家庭。

§ 1.2 数制与数制转换

数制就是使用一组统一的符号和规则来表示数的方法。

在日常生活中,我们通常使用十进制计数,但是应该指出,采用十进制计数系统仅仅是人们长期生活形成的习惯,而并非唯一和必然。人类在各种不同场合也使用着其他各种数制系统。例如:60秒进1分,60分进1时(60进制),1年等于12个月,1打等于12只(12进制);1星期等于7天(7进制);1双等2只(二进制)等等。可见,使用什么样的数制系统完全取决于人类的需要。由于正实数由正整数和纯小数组合而成,负数可以由相应的正数转换而得到,因此,下面仅以0和正整数来阐述数制系统和数制转换,而对于纯小数仅仅是简单地提及。

1.2.1 数制系统

首先,我们来考察一下熟悉的十进制计数系统。任意一个十进制数 $(A)_{10}$:

$$(A)_{10} = a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0$$

其中 $(A)_{10}$ 的下标10表示 A 是一个十进制数, $a_i (i=0,1,2,\cdots,n-1,n)$ 只能取10个不同数字0,1,2,3,4,5,6,7,8,9中的任意一个。

其次,我们还注意到每个数字在十进制数中的位置不同,则其表示的权也不一样。如 a_0 表示个位数, a_1 表示十位数, a_2 表示百位数等等,因此,我们可以把一个十进制数写成多项式的形式:

$$\begin{aligned}(A)_{10} &= a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \cdots + a_1 \cdot 10^1 + a_0 \cdot 10^0 \\ &= \sum_{i=0}^n a_i \cdot 10^i \quad (i=0,1,2,\cdots,n-1,n)\end{aligned}$$

其中10为十进制基数(Rodix), 10^i 为 a_i 的权(Weight),上面的多项式称为按权展开式。

至此,我们不难得到十进制计数系统有如下特点:

- 十进制计数系统就是基数为 10 的数制,也就是逢十进一。
- 表示一位十进制数需要 0,1,...,(10-1)等 10 个数字之一。
- 任一个十进制数都可以按权(10^i)展开。

但是,数制系统的基数并不是非取 10 不可,实际上,它可以取除 1 以外的任意自然数。于是,当然也可以取 2,8,16 作为基数,这就分别构成了二进制计数制、八进制计数制、十六进制计数制:

(1) 十进制数:十进制数是由 0-9 十个数字组成,基数是 10,逢十进一。如:

$$(358)_{10} = 3 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

(2) 二进制数:二进制数是由 0 和 1 两个数字组成,基数是 2,逢二进一。如:

$$(1001)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

(3) 八进制数:八进制就是由 0-7 八个数字组成,基数是 8,逢八进一。如:

$$(2370)_8 = 2 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 0 \times 8^0$$

(4) 十六进制数:十六进制就是由 0-9 以及 A、B、C、D、E、F 十六个数字组成,基数是 16,逢十六进一。如:

$$(A2C)_{16} = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 12 \times 16^0$$

对于纯小数,同样可以写成按权展开式:

$$\begin{aligned}(B)_{10} &= 0.b_{-1} \cdot b_{-2} \cdots b_{-n+1} b_{-n} \\ &= b_{-1} \cdot 10^{-1} + b_{-2} \cdot 10^{-2} + \cdots + b_{-n+1} \cdot 10^{-n+1} + b_{-n} \cdot 10^{-n}\end{aligned}$$

例如:

$$(0.504)_{10} = 5 \times 10^{-1} + 0 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-3}$$

$$(0.10101)_2 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5}$$

$$(0.723)_8 = 7 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} + 3 \times 8^{-3}$$

$$(0.A08F)_{16} = 10 \times 16^{-1} + 0 \times 16^{-2} + 8 \times 16^{-3} + 15 \times 16^{-4}$$

1.2.2 计算机为什么要采用二进制数

计算机广泛使用二进制数,这是因为二进制数对计算机来说,有两个重要特点:

(1) 易于实现,可靠性高、成本低。十进制数基数为 10,所以表示一位十进制数需要 10 个数字符号之一,在电子计算机中就需要用彼此都不相同的 10 个状态来表示,而生产具有 10 个彼此都不相同状态的电子器件很难实现。二进制数基数为 2,表示一位二进制数只要 0,1 两个数字之一即可,而具有两个状态的电子器件很多。例如电位的高、低,开关的通、断,晶体管的导通、截止,磁通的有、无等等。因此,二进制数在计算机中容易实现,可靠性高,成本低。

(2) 十进制数的运算法则复杂。其加法运算法则从 $0+0=0$ 到 $9+9=18$ 共有 100 条,其乘法从 $0 \times 0=0$ 到 $9 \times 9=81$ 也有 100 条运算法则。而二进制数运算法则非常简单:

$0+0=0$	$0+1=1$	$1+0=1$	$1+0=10$
$0 \times 0=0$	$0 \times 1=0$	$1 \times 0=0$	$1 \times 1=1$

只有 4 条加法规则和 4 条乘法规则。所以计算机中采用二进制,极大地简化了运算电路。

1.2.3 十进制数和二进制数之间的转换

由于我们日常生活习惯使用十进制数,而计算机中却使用二进制数,为此需要解决十进制数和二进制数之间的转换问题。对于实数,可以把整数和纯小数分别进行转换,然后再组合起来。

1. 十进制整数转换成二进制数:用除 2 取余法

所谓除 2 取余法是把待转换的十进制数,用 2 整除,所得的商再一次又一次地用 2 整除,直到商为 0。第一次除得的余数是所求二进制数的最低位,最后一次除得的余数是所求二进制数的最高位。把所得的余数(0 或是 1)从最高位向最低位排列即可。

例 1.1 求 $(19)_{10} = (\quad)_2$, $(30)_{10} = (\quad)_2$

解

2	19	1 b_0	低位
2	9	1 b_1	
2	4	0 b_2	
2	2	0 b_3	
2	1	1 b_4	高位
0			

2	30	0 b_0	低位
2	15	1 b_1	
2	7	1 b_2	
2	3	1 b_3	
2	1	1 b_4	高位
0			

所以 $(19)_{10} = (10011)_2$, $(30)_{10} = (11110)_2$

上面介绍了将一个十进制整数转换成二进制整数的方法——除二取余法。我们很容易将这种方法推广到将一个十进制整数转换成任意进位制数的转换方法。例如,将一个十进制整数转换成八进制数,我们可以用“除八取余法”;而将一个十进制整数转换成十六进制数,则可以用“除十六取余法”,等等。

例 1.2 求 $(119)_{10} = (\quad)_8$, $(266)_{10} = (\quad)_{16}$

解

8	119	7 b_0	低位
8	14	6 b_1	
8	1	1 b_2	高位
0			

16	266	A b_0	低位
16	16	0 b_1	
16	1	1 b_2	高位
0			

$\therefore (119)_{10} = (167)_8$, $(266)_{10} = (10A)_{16}$

2. 二进制整数转换成十进制数

将一个二进制整数转换成十进制数,只要将这个二进制整数按权展开求和即得到对应的十进制数。

例 1.3 求 $(10011)_2 = (\quad)_{10}$, $(11110)_2 = (\quad)_{10}$

解

$$\begin{aligned}(10011)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 19\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(11110)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 16 + 8 + 4 + 2 + 0 = 30\end{aligned}$$

所以 $(10011)_2 = (19)_{10}$, $(11110)_2 = (30)_{10}$

按权展开求和,可以实现将给定的二进制整数转换成十进制整数。我们还可以用这种方

法实现将八进制数、十六进制数转换成十进制数,仅仅是权中的基数不同而已。例如:

$$(703)_8 = 7 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 451$$

$$\begin{aligned} (A08F)_{16} &= 10 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 15 \times 16^0 \\ &= 40960 + 128 + 15 = 41103 \end{aligned}$$

(注:十进制数可省略圆括号及其下标 10)

3. 十进制小数转换成二进制数:用乘 2 取整法

所谓的乘 2 取整法就是把待转换的十进制纯小数乘以 2,取其积的整数部分(0 或 1)做为二进制数的最高位,而将其小数部分再乘以 2,取第 2 次积的整数部分为二进制数的次高位,如此继续,直至小数 0 或达到所要求的位数为止。

例 1.4 求 $(0.84375)_{10} = (\quad)_2$, $(0.6531)_{10} = (\quad)_2$, 要求二进制数精确到小数后第 6 位。

解

		0	84375	$\times 2$
最高位	b_{-1}	1	68750	$\times 2$
	b_{-2}	1	37500	$\times 2$
	b_{-3}	0	75000	$\times 2$
↓	b_{-4}	1	50000	$\times 2$
最低位	b_{-5}	1	00000	

		0	6531	$\times 2$
最高位	b_{-1}	1	3062	$\times 2$
	b_{-2}	0	6124	$\times 2$
	b_{-3}	1	2248	$\times 2$
	b_{-4}	0	4496	$\times 2$
↓	b_{-5}	0	8992	$\times 2$
最低位	b_{-6}	1	7984	

$$\therefore (0.84375)_{10} = (0.11011)_2, (0.6531)_{10} = (0.101001)_2$$

显然,我们可以方便地把乘 2 取整法推广到把一个纯小数转换成八进制数的“乘 8 取整法”、把一个纯小数转换成十六进制数的“乘 16 取整法”。

例 1.5 求 $(0.945)_{10} = (\quad)_8$, $(0.945)_{10} = (\quad)_{16}$, 要求八(十六)进制数精确到小数点后第 7 位。

解

0.	945	$\times 8$
7.	560	$\times 8$
4.	480	$\times 8$
3.	840	$\times 8$
6.	720	$\times 8$
5.	760	$\times 8$
6.	080	$\times 8$
0.	640	

0.	945	$\times 16$
F.	120	$\times 16$
1.	920	$\times 16$
E.	720	$\times 16$
B.	520	$\times 16$
8.	320	$\times 16$
5.	120	$\times 16$
1.	920	

$$\therefore (0.945)_{10} = (0.7436560)_8 = (0.F1EB851)_{16}$$

1.2.4 二进制数、八进制数、十六进制数的相互转换

二进制数对计算机来说,是很方便的,但是对于人来说,无论是阅读还是书写都不大方便。例如,十进制数 32767 相应的二进制数为 1111111111111111,书写容易出错。因此,为了