

微机应用速成

——微机短训班教程 (修订本)

仪垂杰

李舜酩 邹广德 夏虹



西安交通大学出版社

微机应用速成

——微机短训班教程

(修订本)

仪垂杰

李舜酩 邹广德 夏虹 李尊朝

西安交通大学出版社

内 容 简 介

本书旨在指导微机初学者从零开始,在较短的时间内将微机用起来。本书的特点是语言通俗,简洁明了,近乎是在手把手地教你上机操作。书中的部分资料已在多期微机短训班中使用过,学员普遍认为易学易懂。当你学完该书的部分章节,并上机操作,你将会为你的进步而感到吃惊。你将会在众多应聘者中因拥有一技之长而略胜一筹;在工作中,你将如虎添翼,出类拔萃,成为“两栖”人材。

本书主要内容有计算机的基本知识,DOS操作系统(包括DOS6.0新功能),CCDOS汉字操作系统、指法练习、五笔字型输入法、汉字编辑软件WORDSTAR、WPS汉字处理系统、SPT图文编排系统,华光排版技术的应用,BASIC语言的使用,C语言的使用,dBASEⅢ数据库管理系统、FOXBASE+概述、Foxpro,工具软件PCTOOLS的应用及计算机病毒诊治,上机操作的经验与技巧。

本书可作为各种类型微机短训班的教材和上机指导书,也可作为机关干部、企事业单位管理人员、专业技术人员、青年学生计算机入门的自学用书。

(陕)新登字 007 号

微 机 应 用 速 成 ——微机短训班教程 (修订本)

仪垂杰 李舜酩 邹广德 夏虹 李尊朝
责任编辑 陈丽 林全

*

西安交通大学出版社出版发行
(西安市咸宁路28号 邮政编码 710049)
西安华字印刷厂印装
各地新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 21.875 字数: 524 千字

1996年4月第2版 1996年4月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN7-5605-0861-8/TP·138 定价: 18.00 元

修 订 说 明

《微机应用速成——微机短训班教程》以其新颖的编排,简洁明了的内容,赢得了广大读者的青睐,一年时间内重印四次仍供不应求。许多机关、学校、企事业单位把它作为计算机应用的短训班教材。为了答谢广大读者对本书的厚爱,特将本书作了部分修订后再版。修订内容包括:

①将 DOS 一章写得更加通俗,增加了一些例子,以便于理解;增加了一些实用的 DOS 命令;增加了 Editor——全屏幕编辑器一节;讲解了 MS-DOS 版本的演变过程及 DOS6.0 新增功能及其使用方法。

②字处理一章增加了 SPT 图文编排系统一节。

③数据库管理系统丰富了内容,增加了实例。同时增加了 Foxpro 简介一节。

④删掉了已不常用的行编辑程序(EDLIN)一章。

XENIX 系统支持下 C 语言的使用超出了本书的内容要求,因此删掉。

⑤改正第一版中存在的一些疏漏及编校错误。

总之,修订后的教材更贴近实用,能达到易学、易懂、易用的宗旨,使微机学习成为一件很轻松的事情。

最后,真诚地希望读者在使用本书的过程中,随时把有关意见和建议反馈给我社,以使本书日臻完善。

西安交通大学出版社

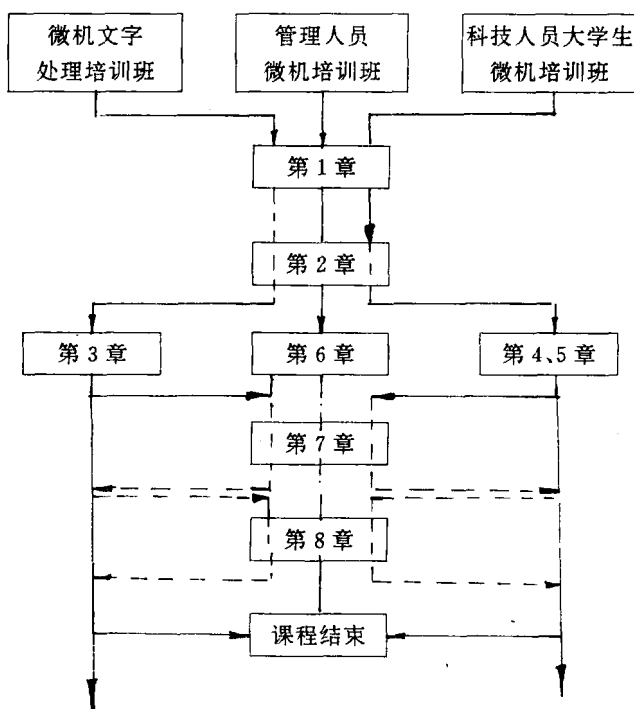
前 言

计算机的应用与发展对社会和生产实践活动的影响日益加深,它的普及已成为当今中国社会的一大浪潮,猛烈冲击着人们传统的思想观念,改变着他们的日常劳动和生活方式。许多大中城市,如广州、上海等已把计算机培训纳入机关工作人员和企事业单位专业技术人员培训规划,要求 50 岁以下的干部、技术人员人人学会应用电脑。目前全国已广泛开展机关干部、企事业单位技术人员计算机应用培训活动。

为了顺应时代的潮流,跟上科学的脚步,谨将此书奉献给迫切需要掌握微机应用技术的读者,旨在使他们花较少的时间学会使用计算机。同时也为热心计算机应用推广事业的同仁提供一本适合于不同类型计算机培训班的实用教材。

本书共有 8 章。第 1 章介绍了计算机的基本知识;第 2 章为计算机操作系统,重点突出了当前广泛应用的 DOS 系统;第 4、第 5 章给出了当前常用并流行的两种高级语言 BASIC 和 C 的使用方法、上机操作及解决问题的思路;第 3 章以较大的篇幅详细介绍了目前流行的汉字处理软件和文稿版面处理技术;第 6 章就目前常用的数据库系统,结合作者的实践经验进行了介绍;第 7 章为常用软件 PCTOOLS 的使用和计算机病毒诊治的方法;第 8 章涉及到在学习以上章节过程中的一些经验和技巧,并扼要叙述了计算机的硬件知识。

对于各种不同类型的微机培训班可用下图作为教学指南参考,框图中有虚线通过,意为可根据各自的需要择取有关内容。



参加本书编写的有仪垂杰、李舜酩、邹广德和夏虹四位同志,李尊朝同志参加了修订工作。仪垂杰和李舜酩两同志统编了全书。李伟硕士参加了本书的部分校订工作。

本书承蒙济南电子技术研究所研究员级高级工程师徐剑石先生和济南大学韩敬礼教授审阅,并提出了修改意见,编写过程中又得到西安交通大学和山东工程学院部分师生的帮助,在此一并表示衷心感谢!

作 者

目 录

第1章 计算机系统的一般知识

1.1 计算机的一般知识	(1)
1.1.1 计算机的特点及其发展过程	(1)
1.1.2 计算机运算基础	(2)
1.1.3 计算机应用的分类	(8)
1.2 计算机软件	(10)
1.2.1 软件及其分类	(10)
1.2.2 程序设计语言的发展过程	(10)
1.3 微型计算机系统概况	(11)
1.3.1 微机系统的硬件配置	(12)
1.3.2 微机系统的软件配置	(15)
1.3.3 微机的分类与主要性能指标	(15)

第2章 磁盘操作系统

2.1 DOS使用初步	(17)
2.1.1 什么是DOS	(17)
2.1.2 如何启动DOS	(17)
2.1.3 制作自己的DOS系统盘	(18)
2.2 磁盘与磁盘文件	(19)
2.2.1 软磁盘片	(19)
2.2.2 磁盘文件	(19)
2.3 DOS控制下键盘的使用	(20)
2.3.1 DOS专用键	(20)
2.3.2 控制键	(20)
2.3.3 DOS编辑键	(20)
2.4 DOS命令简介	(21)
2.4.1 DOS命令的类型	(21)
2.4.2 命令格式介绍	(21)
2.5 树结构目录	(22)
2.6 常用系统维护命令	(23)
2.6.1 DIR命令	(23)
2.6.2 FORMAT命令	(24)
2.6.3 DISKCOPY命令	(24)
2.6.4 DISKCOMP命令	(25)

2.6.5	COPY 命令	(25)
2.6.6	XCOPY 命令	(26)
2.6.7	COMP 命令	(27)
2.6.8	CHKDSK 命令	(28)
2.6.9	BACKUP 命令	(29)
2.6.10	RESTORE 命令	(29)
2.6.11	DEL 或 ERASE 命令	(30)
2.6.12	RENAME\REN 命令	(30)
2.6.13	TYPE 命令	(31)
2.6.14	ATTRIB 命令	(31)
2.6.15	LABEL 命令	(32)
2.6.16	FIND 命令	(32)
2.6.17	REPLACE 命令	(33)
2.6.18	MEM 命令	(33)
2.7	树结构目录命令	(34)
2.7.1	MKDIR\MD 命令	(34)
2.7.2	RMDIR\RD 命令	(34)
2.7.3	CHDIR\CD 命令	(35)
2.7.4	TREE 命令	(35)
2.7.5	PATH 命令	(36)
2.7.6	APPEND 命令	(36)
2.7.7	SUBST 命令	(36)
2.8	DOS 其它常用命令	(37)
2.8.1	CLS 命令	(37)
2.8.2	DATE 命令	(37)
2.8.3	TIME 命令	(38)
2.8.4	MORE 命令	(38)
2.8.5	PROMPT 命令	(39)
2.8.6	SYS 命令	(39)
2.8.7	VER 命令	(39)
2.8.8	FASTOPEN 命令	(40)
2.8.9	GRAPHICS 命令	(40)
2.8.10	PRINT 命令	(41)
2.8.11	SORT 命令	(42)
2.9	批处理子命令	(43)
2.9.1	建立一个批处理文件	(43)
2.9.2	Autoexec.bat 文件	(43)
2.9.3	执行一个批处理文件	(43)
2.9.4	REM 子命令	(44)

2.9.5	ECHO 子命令	(44)
2.9.6	PAUSE 子命令	(45)
2.9.7	CALL 子命令	(45)
2.9.8	GOTO 命令	(45)
2.9.9	IF 命令	(46)
2.9.10	FOR 命令	(47)
2.10	准备硬盘	(47)
2.10.1	执行 FDISK 程序	(47)
2.10.2	建立 DOS 分区	(48)
2.10.3	更改活动分区	(50)
2.10.4	删除 DOS 分区	(51)
2.10.5	显示分区信息	(51)
2.10.6	选择下一个硬盘	(52)
2.10.7	格式化 DOS 分区	(52)
2.10.8	从硬盘启动 DOS	(52)
2.11	用 CONFIG.SYS 配置系统	(52)
2.11.1	引言	(52)
2.11.2	配置命令	(53)
2.11.3	建立 CONFIG.SYS 文件	(55)
2.12	Editor——全屏幕编辑器	(55)
2.12.1	引言	(55)
2.12.2	Editor 的启动与退出	(56)
2.12.3	Editor 的菜单	(57)
2.12.4	Editor 编辑键功能	(63)
2.13	DOS6.0 简介	(64)
2.13.1	MS-DOS 版本的演变过程	(64)
2.13.2	MS-DOS6.0 版新增功能	(65)
2.13.3	DOS6.0 新增加的常用命令的使用	(65)

第3章 汉字处理软件

3.1	CCDOS 汉字操作系统	(68)
3.1.1	CCDOS 文件配置	(68)
3.1.2	CCDOS 的启动方法	(68)
3.2	指法训练及汉字输入	(68)
3.2.1	指法训练	(69)
3.2.2	五笔字型输入法	(71)
3.3	汉字编辑软件 WORDSTAR	(79)
3.3.1	启动与退出汉字编辑软件 WORDSTAR	(79)
3.3.2	书写与编辑文章	(80)
3.3.3	编辑技巧	(81)

3.4	WPS 汉字处理系统	(87)
3.4.1	WPS 的硬、软件环境	(87)
3.4.2	WPS 的使用介绍	(88)
3.4.3	编辑文件	(91)
3.4.4	打印版面控制与输出	(97)
3.4.5	窗口及制表	(105)
3.4.6	文件服务与帮助功能	(110)
3.4.7	WPS 常见故障与处理	(112)
3.5	SPT 图文编排系统	(114)
3.5.1	SPT 安装与启动	(114)
3.5.2	SPT 的操作方式	(114)
3.5.3	SPT 的工作流程	(115)
3.5.4	SPT 功能的使用	(116)
3.6	华光排版技术的应用	(125)
3.6.1	华光排版系统的基本配置	(125)
3.6.2	华光排版系统的安装与操作	(126)
3.6.3	书刊排版技术	(130)
3.6.4	数学公式排版技术	(147)
3.6.5	框线排版技术	(154)
3.6.6	表格排版技术	(157)
3.6.7	插图排版技术	(162)
3.6.8	附表	(164)
第4章 BASIC 的使用		
4.1	BASIC 简介	(178)
4.2	BASIC 语言基本字符	(178)
4.3	BASIC 语言基本要素	(179)
4.3.1	数的表示	(179)
4.3.2	变量的类型	(179)
4.3.3	标准函数	(179)
4.4	BASIC 程序基本结构	(181)
4.5	BASIC 的使用方法	(181)
4.5.1	BASIC(高级 BASICA)的启动与退出	(181)
4.5.2	BASIC 操作方法	(182)
4.5.3	BASIC 语句	(182)
4.5.4	BASIC 解题步骤	(190)
4.5.5	BASIC 的功能键与编辑键	(191)
4.5.6	BASIC 编辑命令及文件管理命令	(192)
4.5.7	BASIC 的运行、控制与输出打印	(195)
4.6	综合举例(装入、修改、运行)	(196)

4.7	编译 BASIC 的使用	(198)
4.7.1	BASIC 编译程序简介	(198)
4.7.2	编译、连接、运行源程序	(199)
4.7.3	使用批文件	(200)
4.8	BASIC 的图形功能	(201)
4.8.1	显示模式与屏幕坐标系统	(201)
4.8.2	作图命令	(201)
第 5 章 C 语言的使用		
5.1	概述	(207)
5.1.1	C 语言的产生及其基本结构	(207)
5.1.2	C 语言语法提要	(209)
5.1.3	C 语言关键字及用途	(218)
5.1.4	C 语言运算符的优先级别和结合方向	(219)
5.1.5	C 语言的库函数	(220)
5.2	DOS 系统支持下 C 语言的使用	(225)
5.2.1	用 Microsoft C 的上机过程	(225)
5.2.2	用 Turbo C 的上机过程	(226)
5.3	用 C 语言编制画图程序	(232)
5.3.1	屏幕操作和图形函数	(232)
5.3.2	画图实例	(234)
第 6 章 数据库管理系统		
6.1	dBASE Ⅲ 初步	(237)
6.1.1	dBASE Ⅲ 系统简介	(237)
6.1.2	启动 dBASE Ⅲ	(237)
6.2	数据库的建立	(238)
6.2.1	数据库的结构	(238)
6.2.2	数据库结构的建立	(239)
6.2.3	数据库结构的显示	(240)
6.2.4	数据库结构的修改	(241)
6.2.5	向数据库中添加记录	(241)
6.2.6	从其它数据库文件向数据库添加记录	(242)
6.2.7	从文本文件向数据库添加记录	(243)
6.3	数据库记录的显示与查询	(245)
6.3.1	数据库记录的显示	(245)
6.3.2	数据库记录的定位	(246)
6.4	数据库记录的插入、删除和修改	(248)
6.4.1	插入记录命令 INSERT	(248)
6.4.2	有关删除记录的命令 DELETE,PACK,RECALL 和 ZAP	(249)
6.4.3	窗口编辑命令 BROWSE	(250)

6.4.4	编辑命令 EDIT	(251)
6.4.5	替换命令 REPLACE	(252)
6.4.6	修改命令 CHANGE	(252)
6.5	数据库的整理与统计	(253)
6.5.1	数据的排序	(253)
6.5.2	数据库索引	(254)
6.5.3	利用索引文件查找字符串或表达式	(255)
6.5.4	数据库的数值统计	(255)
6.6	数据库之间的操作	(257)
6.6.1	数据库的复制	(257)
6.6.2	多区的使用	(258)
6.6.3	数据库的合并	(259)
6.7	函数、表达式及内存变量	(260)
6.7.1	内存变量	(260)
6.7.2	dBASE Ⅲ 中的函数	(261)
6.7.3	dBASE Ⅲ 的表达式	(262)
6.8	dBASE Ⅲ 程序设计	(263)
6.8.1	dBASE Ⅲ 程序的建立与执行	(263)
6.8.2	交互式数据输入语句	(263)
6.8.3	格式输出语句	(264)
6.8.4	dBASE Ⅲ 工作状态设置语句	(265)
6.8.5	dBASE Ⅲ 程序的基本语句	(265)
6.9	FOXBASE+ 概述	(268)
6.9.1	FOXBASE+ 的安装与启动	(268)
6.9.2	dBASE Ⅲ 程序在 FOXBASE+ 下运行	(269)
6.9.3	菜单设计	(269)
6.10	Foxpro 简介	(270)
6.10.1	Foxpro 的特点	(270)
6.10.2	系统的运行环境	(271)
6.10.3	Foxpro 的安装、启动、退出	(271)

第7章 工具软件 PCTOOLS 和计算机病毒的诊治

7.1	PCTOOLS 简介	(273)
7.2	PCTOOLS 的启动	(273)
7.3	PCTOOLS 的文件功能	(274)
7.4	PCTOOLS 的磁盘及特殊功能	(280)
7.5	PCTOOLS 的几种应用	(286)
7.6	高级版本 PCTOOLS 简介	(289)
7.6.1	豪华版本 CTOOLS R5.1 简介	(289)
7.6.2	PCTOOLS 7.0 简介	(290)

7.7 使用 PC Shell	(293)
7.8 计算机病毒的特点、种类及破坏作用.....	(295)
7.9 计算机病毒的免疫措施	(297)
7.10 计算机病毒的消除.....	(298)

第 8 章 上机操作的经验与技巧

8.1 操作系统的使用经验与技巧	(307)
8.2 高级语言的使用技巧	(312)
8.3 数据库与汉字信息处理的应用实例与技巧	(316)
8.4 PC 机外设的使用操作技巧.....	(325)
8.5 PC 机的硬件维护技术.....	(327)

附录

附录 A 磁盘和设备出错信息	(331)
附录 B 常见的 DOS 信息及操作	(331)
附录 C 微机系统对环境的要求与日常维护	(332)
附录 D BASIC 错误信息	(334)

参考文献

第1章 计算机系统的一般知识

1.1 计算机的一般知识

1.1.1 计算机的特点及其发展过程

电子计算机是一种可以进行自动控制和具有记忆功能的现代化的计算工具和信息处理工具。从本质上说,电子计算机是一种工具,但是这种工具与传统的算盘、计算尺之类工具相比有所不同。电子计算机具有以下特点:

1. 运算速度快

计算机的运算速度通常用平均每秒做多少次运算(算术或逻辑)来表示。国产“银河”巨型机的运算速度每秒可达几十亿次,国外巨型机已达每秒百亿次。例如,在气象部门中,每天要做气象日预报,如用手摇计算机,需几个星期才能算出,这样预报就成了“记录”了。而用一般的中、小型计算机甚至于微型计算机只需几分钟就完成了。

2. 计算精度高

通常用计算机的字长表示精度,因此有8位机、16位机、32位机等(从理论上说还可以更高,但精度越高,机器就越复杂,机器的运算速度降低,因此不必要无限制地提高机器的精度)。

3. 具有记忆功能

计算机不仅能进行计算,还能把数据、结果、计算指令等信息存储起来。通常用容量(存储量)来表示机器的记忆功能的大小,单位为K($1K=1\ 024$ 个字节,每个字节可存放一个字符,字节用B表示)。

4. 具有逻辑判断功能

计算机能进行各种逻辑判断,并能根据结果自动决定以后执行什么命令。例如,判别“ $4 < 5$ 成立吗”,成立为真(T),不成立为假(F)。

5. 能进行自动控制

计算机的内部操作运算都可自动控制,使用者只要把程序送入,计算机就会在程序的控制下自动地运行完成全部预定任务,而无需人工干预。

电子计算机在各行业的应用,都建立在计算机具有以上五大特点的基础上。根据其特点,电子计算机分成以下三类:

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。

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。

混合式计算机:把模拟技术和数字技术灵活结合的电子计算机。

人们通常所说的电子计算机实际上是指第一类电子数字计算机。为了方便,人们约定把电子数字计算机简称为计算机。由于计算机具有像人脑那么聪明、灵活的功能,似乎人能干的事,计算机都能干,因此,人们又称计算机为电脑。

尽管计算机的应用已渗透到社会的各个领域,以计算机、通信和软件为三大技术要素的新技术革命正深刻地改变着社会的面貌,人类社会正从工业社会向信息社会迈进,但追溯计算机的历史却并不长,至今也不过短短 40 多年。1946 年,第二次世界大战期间为了军事上的需要,宾夕法尼亚大学在美国陆军部的资助下制造了世界上第一台电子数字计算机,取名为 ENIAC (Electronic Numerical Intergrator and Calculator),即电子数字积分计算机。

用来制造 ENIAC 的电子元件是电子管,全机共用了 18 000 多个电子管,1 500 个继电器,重量达 130t,占地 170m²,耗电 150kW,每秒运算 5 000 次。为了散热,还专门配备了一台 30t 重的附加冷却器,真是一个庞然大物。尽管 ENIAC 有许多不足之处,其稳定性也较差,但是它终究宣布了一个新事物的诞生。

继 ENIAC 之后,美、英一些大学、研究单位和大公司都看到了计算机的优越性,纷纷投入力量着手研制新的电子计算机。在至今 50 年时间里,计算机已经历了四次更新换代的变革,面貌焕然一新。

第一代计算机(1946 年~1956 年):这期间的计算机是以电子管作为物理器件的,称为“电子管时代”,主要用于科学计算(数值计算)。

第二代计算机(1956 年~1962 年):这期间的计算机是以晶体管作为物理器件的,称为“晶体管时代”,主要用于科学计算、数据处理、事务管理。应用开始转向经济领域。

第三代计算机(1962 年~1970 年):这期间的计算机是以集成电路作为物理器件的,称为“集成电路时代”,开始广泛应用于各个领域。

第四代计算机(1970 年后):这期间的计算机是以大规模集成电路作为物理器件的,称为“大规模集成电路时代”。大规模集成电路的出现,使计算机朝着巨型化和微型化发展成为可能,而微型计算机的出现使得计算机更加普及深入到社会生活的各个方面。同时,为计算机的网络化创造了条件。

第五代计算机(从 90 年代开始):目前正处于由大规模集成电路向超大规模集成电路全面发展的过渡时代。超大规模集成电路的发展将使整个计算机都集中在一块微小的半导体芯片上,从而出现单片微型计算机,实现整机一片化。可以预计,第五代计算机将具有像人一样能看、能听、能说、能思考的能力。也就是说,第五代计算机将是智能化的计算机。

在短短 50 年时间里计算机的发展确实可用“迅猛”两字来概括,不妨看一看下面几组数字:

1950 年全世界只有 25 台计算机到现在已达 5 000 万台以上。1950 年美国只有 10 台计算机,到现在已有 100 万台以上。

目前,计算机应用的领域已超过 500 多个,计算机的应用已渗透到各个部门,并且正在进入家庭,今后计算机对每个家庭来说是必不可少的。

1.1.2 计算机运算基础

计算机要进行大量的数据运算和数据处理。所有的数据信息在计算机中都是以数字编码形式表示的。

1. 二进制数字系统

人们最熟悉的数字表示方法是十进制,而计算机使用的是二进制数字系统。

(1) 进位计数制

二进制数和我们习惯的十进制数一样,都是采用进位计数制的。除了十进制、二进制以外,生活中还有各种进位计数制,例如,钟表计时采用十二进制;计分、秒采用六十进制;中国旧制市秤采用十六两为一斤的十六进制;等等。观察各种进位计数制,可以发现它们有两个共同点:一是采用进位计数方式,例如,逢十进一;逢二进一;逢十六进一。而十、二、十六恰是各种进位计数制中表示一定数所需要的符号数目,数学上称之为基数。二是采用位置表示法,即处于不同位置的数字所代表的值不相同,而在固定数位上表示的值是确定的,这个固定位上的值在数学上称为权。

表 1.1 中列出了十进制、二进制和十六进制各数位的权。设 $D = D_n D_{n-1} \cdots D_2 D_1 D_0$ 。

表 1.1 十进制、二进制、十六进制数位的权

数 位	十进制权	二进制权	十六进制权
D_0	$1=10^0$	$1=2^0$	$1=16^0$
D_1	$10=10^1$	$2=2^1$	$16=16^1$
D_2	$100=10^2$	$4=2^2$	$256=16^2$
D_3	$1000=10^3$	$8=2^3$	$4096=16^3$
D_4	$10000=10^4$	$16=2^4$	$65536=16^4$
D_n	10^n	2^n	16^n

可以发现,各种进位制中权的值恰巧是基数的某次幂。因此,对任何一种进位计数制表示的数都可写出其按权展开的多项式之和。例如,对十进制数 1011,我们记作 $(1011)_+$,展开式为

$$(1011)_+ = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

而对二进制数 1011,记作 $(1011)_-$,可写出展开式为

$$(1011)_- = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

每一固定位置的数符与该位权的乘积,便是该位的数值。若用 J 代表某进制的基数, K_i 表示各位数的数符,则对 J 进制数 N 便可写出如下多项式之和:

$$N = K_{n-1} J^{n-1} + \cdots + K_0 J^0 + K_{-1} J^{-1} + \cdots + K_{-m} J^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} K_i J^i \quad (1.1)$$

式中 n 为该有理数整数部分位数; m 则为小数部分位数。

(2) 计算机采用二进制

为什么计算机要采用二进制呢?这是因为,无论从技术实现的难易,还是从经济性、可靠性等诸多因素考虑,采用二进制要比十进制优越。

① 二进制表示数字容易实现

二进制只有 0 与 1 两个数符。而计算机是用电子器件表示数字信息的。开关的接通与断开、灯的亮与暗、晶体管的导通与截止都可表示 0 与 1 两个符号。由于状态少,工作可靠,所以数字的传输也不容易出错。

② 二进制运算规则简单

通过数学推导可以证明:对基数为 J 的进位制,其算术运算求和与求积的规则各有 $J(J+$

1)/2 种。这就是说,对十进制有 55 种求和与 55 种求积的运算规则。这将使实现十进制运算的运算器设备庞大,控制线路很复杂。而二进制只有三种求和与三种求积规则:

$$\begin{array}{lcl} \text{求和} & \begin{cases} 0+0=0 \\ 0+1=1+0=1 \\ 1+1=10 \end{cases} & \text{求积} \begin{cases} 0 \times 0=0 \\ 0 \times 1=1 \times 0=0 \\ 1 \times 1=1 \end{cases} \end{array}$$

显然,二进制运算将使运算器结构大大简化,控制也要比用十进制简单得多,设备将大大节省。从数据存储的意义上讲,采用二进制要比采用十进制节省空间。

③采用二进制,可用逻辑代数作为设计分析的工具

由于计算机中只进行对 0,1 数字的运算,使得逻辑代数成为计算机设计的数学基础。

逻辑代数又称布尔代数或开关代数,它是一种二值代数。逻辑代数研究逻辑变量之间的运算关系。逻辑变量的取值只有两种可能:0 与 1。这里的 0 与 1 并不表示数值大小,而是代表要研究的问题的两种可能性:是与非,正确与错误,电压的高与低,电脉冲的有与无,等等。

由于计算机采用二进制,可进行逻辑运算,使计算机具有一定的“思维能力”。同时,在设计逻辑电路时,可利用逻辑代数作为工具。

因此,计算机选择了二进制,而且只有效率和速度极高的计算机才适于用二进制。但用户直接用二进制工作,会有许多不方便。因此,用户通常是用十进制和计算机交往,然后由计算机自动实现二进制数和十进制数的转换。

2. 数制间的转换

数制间转换的实质是进行基数的转换。任何一个有理数都可以写成某种进位计数制的按权展开式。转换依据的原则是:如果两个有理数相等,则两数的整数部分和小数部分一定分别相等。因此,要把某种进位制表示的有理数转换成另一进制的数,就要对该数的整数部分和小数部分分别按转换方法进行转换。

(1)二进制数转换为十进制数

二进制数转换成十进制数的方法是:把各位的权(2 的某次幂)与数位值(0 或 1)的乘积项相加,其和便是相应的十进制数。这种方法简称按权相加法。

①整数转换

例 1.1 求 $(110111)_2$ 的等值十进制数。

解 基数 $J=2$,按权相加得

$$\begin{aligned} (110111)_2 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 \\ &\quad + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 32 + 16 + 4 + 2 + 1 \\ &= (55)_{10} \end{aligned}$$

例 1.2 把 $(101101)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} \text{解 } (101101)_2 &= (100000 + 1000 + 100 + 1)_2 \\ &= (32 + 8 + 4 + 1)_{10} \\ &= (45)_{10} \end{aligned}$$

下面均采用 $(\dots)_J$ 形式,即加下标 J 表示 J 进制数。根据表 1.2 中的对应关系,可以很容易地实现二进制数向十进制数转换。