

手把手学电脑

卓越文化艺术公司

计算机应用基础教程

主编 / 姬秀荔 赵重明



航空工业出版社

手把手学电脑

计算机应用基础教程

主 编 姬秀荔 赵重明

副主编 耿红琴 刘爱琴

李爱玲 李建新

编 委 侯贵法 张志军

赵艳春 张慧英

航空工业出版社

1999

内 容 提 要

本书全面地介绍了常用的计算机基础知识。其主要内容包括：(1) 计算机基础知识；(2) DOS 操作系统的使用；(3) 新一代的操作系统 Windows98；(4) Word97 的使用；(5) 中文 Excel97 的基本知识与使用；(6) 多媒体及计算机网络基本知识；(7) 计算机病毒的预防和杀毒知识；(8) FoxPro 的基本知识。全书通过大量图片进行辅助说明，图文并茂，语言流畅，通俗实用。

本书可作为普通高校非计算机专业或少学时计算机专业的计算机应用基础教材，也可作为工程技术人员和各类管理人员的参考书或作为计算机应用基础培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

手把手学电脑 / 姬秀荔, 赵重明主编. —北京: 航空工业出版社, 1999.9

计算机应用基础教程

ISBN 7-80134-529-0

I. 手… II. ①姬… ②赵… III. 电子计算机—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42608 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京云浩印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

1999 年 9 月第 1 版

1999 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 20.5

字数: 498 千字

印数: 1-12000

定价: 26.80 元

本社图书如有缺页、倒页、脱页、残页等情况, 请与本社发行部联系调换。联系电话: 010-65859701 或 64941995

前 言

半个世纪以来,随着计算机技术的快速发展与广泛应用,社会生产力水平提高到了前所未有的高度。掌握计算机基础知识,初步具备应用计算机的能力,是当前学生及现代从业人员必备的基本素质之一,因此,笔者根据国家教委关于计算机基础三个层次教育指南的要求编写了本书。

当前计算机的软操作平台正在逐渐转向 Windows,但仍有相当数量的用户在使用 DOS 操作系统。本书面向当前基本的主流应用,同时考虑计算机等级考试大纲的要求,来编排组织本书的内容。主要内容包括计算机的基础知识、DOS 操作系统、Windows98 操作系统、Word97 文字处理软件、Excel97 电子表格的使用,网络和多媒体的基本知识、计算机病毒的预防和杀毒知识、FoxPro 的基本操作。

本书是在充分总结教学经验的基础上,遵照普及实用的原则进行编写的,在内容的安排上深入浅出,循序渐进,注重基本知识与典型应用的介绍,概念清楚,重点突出,以实例帮助理解,取材尽可能反映实用性的新技术、新知识,以适应现代科学技术不断发展的需要。书中通过大量图片进行辅助说明,图文并茂,每章末附有习题,便于读者复习和练习。

本书由姬秀荔、赵重明主编。参编作者有:刘爱琴(第一章和第二章的第1、2、3、4节与习题,计约5.6万字);耿红琴(第二章的第5节和第三章,计约5.5万字);侯贵法(第四章的第1、2节,计约4.5万字);张志军(第四章的第3、4、5、6节与习题,计约4.2万字);李爱玲(第五章的第1、2、3、4节,计约6万字);赵艳春(第五章的第5、6、7节与习题,计约4万字);姬秀荔(第六章,计约5.6万字);赵重明(第七章和第八章,计约5.7万字);张慧英(第九章的第1、2节和第四章的第7节,计约2.5万字);李建新(第九章的第3节和习题,计约3.5万字)。

鉴于笔者的水平有限,加之编写时间仓促,书中可能会有不妥之处,诚恳希望读者批评指正。

编 者

1999年8月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展简史	1
1.1.1 电子数字计算机的诞生	1
1.1.2 电子计算机的发展过程	2
1.2 计算机的特点与应用领域	3
1.2.1 计算机的特点	3
1.2.2 计算机的应用领域	4
1.3 信息在计算机中的存储和表示	5
1.3.1 数制及其相互转换	5
1.3.2 计算机中数的表示	8
1.3.3 计算机中字符的表示	10
1.4 计算机系统基本组成	12
1.4.1 计算机系统基本组成	12
1.4.2 硬件系统结构与工作原理	13
1.4.3 计算机的分类	16
1.5 微机硬件系统基础知识	17
1.5.1 微处理器	17
1.5.2 磁盘存储器	18
1.5.3 输入/输出设备	19
1.5.4 微机主要技术指标	22
1.6 计算机软件系统基础知识	23
1.6.1 软件分类	23
1.6.2 操作系统	24
1.6.3 计算机语言及其发展	26
1.6.4 程序的概念与程序存储原理	27
习题 1	28
第 2 章 DOS 操作系统	29
2.1 DOS 的组成	29
2.1.1 DOS 的基本概念	29
2.1.2 DOS 的组成	29
2.2 DOS 的启动	29

2.2.1 由软盘启动 DOS.....	30
2.2.2 由硬盘启动 DOS.....	30
2.2.3 重新启动 DOS.....	30
2.3 DOS 的文件系统.....	31
2.3.1 文件的概念及文件名.....	31
2.3.2 目录及树型目录结构.....	33
2.4 DOS 命令类型、格式及一般规则.....	35
2.4.1 DOS 命令分类.....	35
2.4.2 DOS 命令的一般格式.....	35
2.4.3 DOS 命令的一般规则.....	36
2.5 DOS 操作系统基本命令.....	36
2.5.1 目录操作命令.....	36
2.5.2 文件操作命令.....	39
2.5.3 磁盘操作命令.....	42
2.5.4 批处理文件的概念.....	45
2.5.5 系统配置文件.....	46
习题 2.....	47

第 3 章 汉字操作系统 UC DOS 7.0.....49

3.1 UC DOS 7.0 的特点.....	49
3.1.1 完全采用了设备无关性的内核设计.....	49
3.1.2 支持直接写屏, 英文制表符自动识别.....	49
3.1.3 彻底实现了零内存占用.....	50
3.1.4 提供了完备的中文输入体系.....	50
3.1.5 提供了强大的打印功能.....	50
3.1.6 提供了功能齐全的特殊显示功能.....	50
3.1.7 提供了种类繁多的各种工具.....	51
3.1.8 改进了对网络与通信的支持.....	52
3.1.9 其他特点.....	52
3.2 UC DOS 7.0 安装.....	52
3.2.1 UC DOS 7.0 运行环境.....	52
3.2.2 UC DOS 7.0 安装要点.....	53
3.3 UC DOS 7.0 启动和退出.....	53
3.3.1 启动 UC DOS 7.0.....	53
3.3.2 启动后系统模块的加载.....	54
3.3.3 启动命令语法格式.....	54
3.3.4 退出 UC DOS 7.0.....	54
3.4 UC DOS 7.0 系统功能键.....	55

3.5	UCDOS 7.0 基本操作	56
3.5.1	输入汉字	56
3.5.2	右 Shift 键的作用	57
3.6	UCDOS 7.0 汉字输入法	58
3.6.1	名词解释	58
3.6.2	区位输入法	60
3.6.3	预选字输入	60
3.6.4	全拼输入法	60
3.6.5	五笔字型输入法	62
习题 3		73
第 4 章 Windows 98 的使用		75
4.1	Windows 98 概述	75
4.1.1	Windows 大家族	75
4.1.2	Windows 的基本操作	78
4.1.3	Windows 98 的桌面、图标、窗口、对话框和任务栏	79
4.1.4	Windows 98 的安装、启动和关闭	84
4.1.5	学习 Windows 98 的几点说明	86
4.2	文件和文件夹的操作	87
4.2.1	文件和文件夹的概念	87
4.2.2	查看文件资源	88
4.2.3	文件(文件夹)的新建	96
4.2.4	给文件(文件夹)改名	97
4.2.5	多个对象的选定	97
4.2.6	删除文件(文件夹)	98
4.2.7	文件(文件夹)的移动和复制	100
4.2.8	小结	103
4.3	开始菜单	104
4.3.1	程序	104
4.3.2	运行	105
4.3.3	文档	106
4.3.4	查找文件和文件夹	107
4.4	创建快捷方式与定制开始菜单	110
4.4.1	创建快捷方式	110
4.4.2	定制“开始”菜单	112
4.4.3	任务栏选项	114
4.4.4	清空文档历史记录	115
4.4.5	运行程序的总结	115

4.5 常用设置	116
4.5.1 控制面板.....	116
4.5.2 设置显示器属性.....	116
4.5.3 设置键盘.....	119
4.5.4 设置鼠标.....	120
4.5.5 汉字输入法.....	121
4.5.6 设置日期和时间.....	123
4.5.7 添加、删除程序.....	123
4.6 常用附件	126
4.6.1 记事本和写字板.....	126
4.6.2 画图.....	127
4.6.3 计算器.....	128
4.6.4 娱乐.....	129
4.6.5 系统工具.....	130
4.7 其他操作	132
4.7.1 磁盘操作.....	132
4.7.2 Windows 98 与 DOS 之间的切换	134
习题 4	135

第 5 章 如何使用中文 Word 97..... 136

5.1 Word 97 概述	136
5.1.1 Word 97 的安装与启动.....	136
5.1.2 Word 97 窗口的的基本组成.....	138
5.2 文档基本操作	145
5.2.1 打开和保存文档.....	145
5.2.2 编辑文档.....	149
5.2.3 查找和替换.....	151
5.2.4 检查文档.....	152
5.2.5 公式编辑器.....	154
5.3 文档的格式化	155
5.3.1 字符格式化.....	155
5.3.2 段落格式化.....	157
5.3.3 设置页边距.....	161
5.3.4 样式与模版.....	164
5.4 表格和图表	166
5.4.1 创建表格.....	166
5.4.2 编辑表格.....	168
5.4.3 表格的计算与排序.....	170

5.4.4	表格的边框和底纹.....	172
5.4.5	图表制作.....	173
5.5	图形和图文框	175
5.5.1	编辑图形.....	176
5.5.2	图文框.....	180
5.5.3	绘图工具.....	183
5.6	打印	185
5.6.1	页面设置.....	185
5.6.2	打印设置.....	187
5.6.3	打印预览.....	189
5.6.4	打印机的安装和设置.....	193
5.7	高级编辑技术	195
5.7.1	对象的链接与嵌入.....	195
5.7.2	自动更正.....	198
5.7.3	书签.....	199
5.7.4	使用 Word 97 创建 Web 页.....	200
习题 5		201

第 6 章 中文电子表格 Excel 97 简介 202

6.1	Excel 97 基本知识.....	202
6.1.1	启动中文 Excel.....	202
6.1.2	Excel 窗口组成.....	202
6.1.3	工作簿与工作表.....	204
6.1.4	单元格、单元地址及活动单元格.....	205
6.1.5	退出 Excel.....	205
6.2	创建工作表	206
6.2.1	新建、打开和保存文件.....	206
6.2.2	选择单元格区域.....	207
6.2.3	在工作表中输入数据.....	208
6.2.4	使用公式与函数.....	211
6.2.5	数据编辑.....	216
6.3	工作表的编辑和格式化.....	220
6.3.1	工作表的删除、插入和重命名.....	220
6.3.2	工作表的复制或移动.....	221
6.3.3	工作表窗口的拆分与冻结.....	222
6.3.4	工作表的格式化.....	224
6.4	打印工作簿	231
6.4.1	设置打印区域和分页.....	232

6.4.2 页面设置.....	233
6.4.3 打印预览和打印.....	236
习题 6	238

第 7 章 多媒体技术与计算机网络..... 239

7.1 多媒体技术	239
7.1.1 媒体和多媒体.....	239
7.1.2 多媒体数据的特点.....	240
7.1.3 多媒体技术的概念.....	241
7.1.4 多媒体技术的基本组成.....	241
7.1.5 多媒体计算机系统的基本组成.....	242
7.1.6 多媒体计算机系统的发展与分类.....	244
7.1.7 多媒体技术的应用.....	245
7.2 计算机网络	246
7.2.1 计算机网络概述.....	246
7.2.2 网络结构和传输介质.....	250
7.2.3 网络中的数据通信.....	252
7.2.4 局域网.....	253
7.2.5 Internet 简介	257
习题 7	265

第 8 章 计算机病毒 267

8.1 病毒概述	267
8.1.1 病毒的定义及起源.....	267
8.1.2 病毒的分类.....	267
8.1.3 病毒的特征.....	268
8.1.4 病毒的构成.....	269
8.2 计算机病毒防治	270
8.2.1 病毒的传播.....	270
8.2.2 病毒预防.....	270
8.2.3 病毒检测.....	270
8.2.4 病毒清除方法.....	271
8.3 宏病毒和 CIH 病毒介绍	271
8.3.1 宏病毒.....	271
8.3.2 CIH 病毒.....	272
8.4 反病毒软件 KV300 使用简介	274
习题 8	275

第 9 章 FoxPro 数据库基础	277
9.1 数据库概述	277
9.1.1 什么是数据库.....	277
9.1.2 数据库的三种模型.....	277
9.1.3 关系模型.....	278
9.1.4 三种关系操作.....	279
9.2 FoxPro 基本知识	279
9.2.1 FoxPro 的数据类型.....	279
9.2.2 常量.....	280
9.2.3 变量.....	280
9.2.4 表达式.....	282
9.2.5 函数.....	284
9.2.6 命令结构与语法规则.....	288
9.2.7 FoxPro 的启动和退出.....	290
9.3 数据库的基本操作	290
9.3.1 数据库文件的建立.....	290
9.3.2 数据库记录的录入.....	292
9.3.3 数据库的打开和关闭.....	293
9.3.4 显示和修改数据库结构.....	294
9.3.5 显示数据库记录.....	295
9.3.6 记录指针的定位及记录的插入.....	296
9.3.7 记录的修改.....	299
9.3.8 记录的删除与恢复.....	301
9.3.9 记录的排序和索引.....	304
9.3.10 顺序查询和索引查询.....	307
9.3.11 统计汇总.....	309
习题 9	312

第1章 计算机基础知识

1946年2月,第一台电子计算机诞生以来,计算机已在各个方面得到广泛的应用,它使人们传统的工作、学习、生活乃至思维方式都发生了深刻变化,使人类社会开始步入信息化社会。一个人如果不会使用计算机进行工作和学习,就将成为信息社会的“文盲”。大学生的计算机基础教育如同数学和外语一样,已成为面向21世纪的人才培养方案中不可少的、最重要的基础之一。计算机文化基础是国家教育部提出的工科非计算机专业基础教育三层次目标中的入门课程。本章主要讲述计算机发展简史、特点及计算机的主要应用领域。

1.1 计算机的发展简史

1.1.1 电子数字计算机的诞生

早在我国春秋时期就有竹筹计数的“筹算法”,唐朝末年创造出算盘,南宋已有算盘歌诀的记载。随着生产力的发展,计算日趋复杂,开始出现较先进的计算工具。1642年,法国制成了世界上第一台机械计算机。1654年出现了计算尺,1887年制成手摇计算机,以后又出现了电动机械计算机和电子模拟计算机。随着科学技术的发展和社会的进步,计算量越来越大,计算速度和精度要求越来越高,现有计算工具已不能满足社会发展的实际需要。因此,电子数字计算机便应运而生。可以说,电子数字计算机是现代科学技术和生产力发展的必然产物。

1946年2月,世界上第一台电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(译作“埃尼克”),即“Electronic Numerical Integrator And Calculator”的缩写,它是一台电子数字积分计算机,用于美国陆军部的弹道研究室。这台计算机共用了18000多个电子管、1500个继电器,重量超过30吨,占地面积167m²,每小时耗电140千瓦,计算速度为每秒5000次加法运算。用现在的眼光来看,这是一台耗资巨大、功能不完善而且笨重的庞然大物,然而,它的出现却是科学技术发展史上的一个伟大的创造,它使人类社会从此进入了电子计算机时代(在以后的章节提到的“电子计算机”或“计算机”均是指“电子数字计算机”)。

ENIAC虽然是世界上第一台正式投入运行的电子数字计算机,但它还不具备现代计算机的主要特征——存储程序和程序控制。

世界著名数学家冯·诺依曼是世界第一个领导设计具有存储程序功能计算机的人。他领导的设计小组从1946年开始设计一台名叫EDVAC的具有存储程序功能的计算机,1949年研制成功。他提出的现代计算机程序存储和程序控制理论以及计算机基本结构和组成思想,构成了现代计算机的理论基础,人们称冯·诺依曼为“计算机鼻祖”。计算机发展至今,整个四代计算机都统称为“冯·诺依曼计算机”。世界上第一台正式投入运行的、按

照冯·诺依曼的存储程序计算机思想制造的计算机是 1949 年 5 月在英国制成的, 该机名为“EDVAC”, 与 ENIAC 相比, EDVAC 采用了二进制和存储器, 指令和程序可存入计算机内部, 提高了运行速度。

1.1.2 电子计算机的发展过程

自从 1946 年第一台电子计算机诞生以来, 计算机的发展十分迅速, 更新换代非常快。人们按照计算机所使用的电子逻辑器件的更替和发展来描述计算机的发展过程, 将其分为电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模集成电路 4 个时代, 这个时期生产的计算机分别称为第一代、第二代、第三代和第四代计算机。

1. 第一代计算机(1946 ~ 1958 年)

这一代计算机采用的主要元件是电子管, 称电子管计算机。第一代计算机的主要特征如下:

- 采用电子管元件, 体积庞大, 耗电量高, 可靠性差, 维护困难。
- 计算速度慢, 一般为每秒钟 1000 次到 1 万次运算。
- 使用机器语言, 几乎没有系统软件。
- 采用磁鼓、小磁芯作存储器, 存储容量有限。
- 输入、输出设备简单, 采用穿孔纸带或卡片。
- 主要用于科学计算。

2. 第二代计算机(1958 ~ 1964 年)

晶体管的发明给计算机技术带来了革命性的变化, 第二代计算机采用的主要元件是晶体管, 称为晶体管计算机。第二代计算机的主要特征如下:

- 采用晶体管元件, 体积大大缩小, 可靠性增强, 寿命延长。
- 计算速度加快, 达到每秒几次到几十万次运算。
- 提出了操作系统的概念, 开始出现了汇编语言, 产生了如 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL60 等高级程序设计语言和批处理系统。
- 普遍采用磁芯作内存存储器, 磁盘、磁带作外存储器, 容量大大提高。
- 计算机体系结构有较大发展, 中断、变址、浮点等相继引入。
- 计算机应用领域扩大, 除科学计算外, 还用于数据处理和实时过程控制。

3. 第三代计算机(1965 ~ 1970 年)

20 世纪 60 年代中期, 随着半导体工艺的发展, 已制造出了集成电路元件, 计算机开始采用中小规模的集成电路元件, 称为中小规模集成电路计算机。第三代计算机的主要特征如下:

- 采用中小规模的集成电路元件, 体积进一步缩小, 可靠性更强, 寿命更长。
- 计算速度加快, 每秒可达几百万次运算。
- 高级语言进一步发展, 操作系统的出现, 使计算机功能更强, 应用范围更广。
- 普遍采用半导体存储器, 存储容量进一步提高。
- 计算机体系结构走向系列化、通用化和标准化。

- 计算机应用范围扩大到企业管理、辅助设计和辅助系统领域。

4. 第四代计算机(1971 年至今)

随着 70 年代初集成电路制造技术的飞速发展,生产出了大规模集成电路元件,使计算机进入了一个新的时代,即大规模和超大规模集成电路计算机时代。主要代表机型有 CRAY-1、IBM-430、VAX-II 以及目前广泛使用的微型计算机等。第四代计算机的主要特征如下:

- 采用大规模和超大规模集成电路元件,与第三代计算机相比,体积进一步缩小,可靠性更强,寿命更长。
- 计算速度加快,每秒几千万次到几十亿次运算。
- 软件配置丰富,软件系统工程化、理论化,程序设计部分自动化。
- 普遍采用半导体存储器作内存储器,存储容量和可靠性均大大提高。
- 发展了并行处理技术和多机系统,微型计算机大量进入家庭,产品更新升级速度加快。
- 计算机在办公自动化、数据库管理、图像处理、语音识别和专家系统等各个领域大显身手。

5. 新一代计算机

进入 20 世纪 90 年代以来,世界计算机技术发展十分迅速,产品不断升级换代,美国、日本等工业发达国家正在投入大量的人力和物力积极研究支持逻辑推理和知识库的智能计算机、神经网络计算机和生物计算机等新一代计算机。

随着科学技术的高度发展,现有的各种计算机系统将无法满足不同应用要求,因此,人们在不断地采用新设想、新技术和新工艺,使计算机的功能更完善、应用范围更加广泛的同时,还要使计算机不仅可以重复执行人的命令,而且可以提供逻辑推理和知识学习的能力。因此,新一代计算机将主要是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的智能计算机,它将突破当前计算机的结构模式,更加注重逻辑推理或模拟人的“智能”,即具有对知识进行处理和模拟功能。总之,未来的计算机将向巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体方向发展。但是,智能化计算机将更具魅力,已引起各国的高度重视。新一代智能化计算机的研制成功和应用,必将对人类社会的发展产生更加深远的影响。

1.2 计算机的特点与应用领域

1.2.1 计算机的特点

计算机是一种能接收信息,按照存储在其内部的程序指令对信息进行自动快速加工,并输出人们所需结果的自动化信息加工设备,它有以下特点:

- 运算速度快 计算机的运算速度(也称处理速度)用 MIPS (即每秒钟可执行多少百万条指令)来衡量。现代的计算机运算速度在几十 MIPS 以上,巨型计算机的速度已可达到千万个 MIPS。计算机这么高的运算速度是其他任何计算工具无法

比拟的,它使得过去需要几年甚至几十年才能完成的复杂运算任务,现在只需几天、几小时、甚至更短的时间就可完成。这正是计算机被广泛使用的主要原因之一。

- **计算精度高** 一般来说,现在的计算机有几十位有效数字,而且理论上还可更高。因为数在计算机内部是用二进制数编码的,数的精度主要由这个数的二进制码的位数决定,可以通过增加数的二进制位数来提高精度,位数越多精度就越高。
- **记忆力强** 计算机的存储器类似于人的大脑,可以“记忆”(存储)大量的数据和计算机程序,在计算的同时,还可把中间结果存储起来,供以后使用。
- **具有逻辑判断能力** 计算机在程序的执行过程中,会根据上一步的执行结果,运用逻辑判断方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力,使得计算机不仅能解决数值计算问题,而且能解决非数值计算问题,比如信息检索、图像识别等。
- **可靠性高、通用性强** 由于采用了大规模和超大规模集成电路,现在的计算机具有非常高的可靠性。现代计算机不仅可以用于数值计算,还可以用于数据处理、工业控制、辅助设计、辅助制造和办公自动化等,具有很强的通用性。

1.2.2 计算机的应用领域

由于计算机有运算速度快、计算精度高、记忆能力强、逻辑判断能力、可靠性高和通用性强等一系列特点,目前计算机的应用已渗透到人类社会生活的许多领域。随着计算机技术的发展和应用的普及,其应用领域将进一步扩大,直到整个社会的各个方面。计算机的应用特点可概括为几个主要方面:

1. 数值计算

主要是指计算机用于完成和解决科学研究和工程技术中所遇到的数学计算问题,如天气预报、卫星的运行轨道计算、材料结构受力分析计算、大型水利工程的设计计算等等。这些计算通常计算公式复杂,计算工作量大,用传统计算工具难以完成。早期的计算机主要用于解决数值计算问题。随着计算机技术的发展和在其他方面应用的普及,计算机在数值计算方面的应用比重虽逐年有所下降,但仍是计算机应用的一个重要方面。

2. 数据及事务处理

所谓数据及事务处理,泛指非科技方面的数据管理和计算处理。其中主要特点是要处理的原始数据量大,而算术运算较简单,并有大量的逻辑运算和判断,结果常要求以表格或图形等形式存储或输出。如银行的日常帐务管理、股票交易帐管理、图书资料的管理与检索等。计算机在这方面应用的比重正逐年上升,据有关资料报道,全世界超过 80% 的计算机应用于数据及事务处理,随着微型计算机的进一步普及,这一比重还会有所上升。

3. 自动控制与人工智能

计算机技术的发展和运用,促进了自动控制技术的高速发展。自动控制是一门涉及面很广的学科,在工业、农业、科技、国防和人们的日常生活中都在应用自动控制理论和方法。特别是微型计算机的诞生,使自动控制有了强有力的工具,自动控制进入了以计算机

为主要控制设备的新阶段。

目前,从仪表和机器的控制到导弹、卫星的控制,从单个机器的控制到整个系统的控制都可用计算机实现。比如在机械制造成品时的全过程自动控制,大大提高了生产的自动化水平,提高了劳动生产率和产品质量,降低了产品成本,缩短了生产周期。

随着智能机器人的研制成功,在一些人不能进入的工作场所,如高温、有毒、辐射和深水环境下的工作都可以由机器人完成。预计 21 世纪人工智能的研究目标是使计算机更好地模拟人的思维活动,那时,计算机不仅具有识别能力,而且具备判断和决策能力,以完成更复杂的控制任务。

4. 计算机辅助系统

用计算机代替或部分代替人工进行产品设计、制造的过程,分别叫计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)。人们将计算机用于辅助设计、辅助制造、辅助教学管理等方面统称为计算机辅助系统。

由于计算机有快速的数值计算、较强的数据处理和模拟能力,在机械制造、飞机制造和船舶制造行业,现在都应用计算机进行辅助设计和辅助制造,不但缩短了设计周期,而且提高了设计质量。目前,CAD/CAM 在各个大型制造业中占据着越来越重要的地位。

1.3 信息在计算机中的存储和表示

计算机解题本质上是对信息的加工和处理,因此信息如何在计算机中存储和表示是基本问题。由于信息的载体是数据,因此,计算机解题实践上是对数据加工和处理,即数据是计算机的处理对象。

数和字符是自然信息与计算机二进制信息的中间环节,自然信息转换为数和字符是程序设计的基础,数和字符转换为二进制信息则是计算机信息处理的底层问题。

1.3.1 数制及其相互转换

1. 数制

数制,即进位计数制,是人们利用数字符号按进位原则进行数据大小计算的方法。计算机中常用有十进制、二进制、八进制和十六进制等。下面在讨论具体数制前,先介绍数制中的几个术语。

数码:一种数制中表示基本数值大小的不同数字符号。

基:一种数制所使用的数码个数,也称为“基数”。

权:一种数制中某一位上的“1”所表示的数值大小,称为该位的“位权”

(1) 十进制

十进位计数制是人们习惯的一种计数方法,它根据“逢十进一”的原则进行计数。十进制的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 这 10 个数字符号,基数为 10。十进制数的大小由 10 个数码以及数码所处位置的权来表示。比如,十进制数 724.82 可按权展开表示为:

$$724.82 = 7 \times (10)^2 + 2 \times (10)^1 + 4 \times (10)^0 + 8 \times (10)^{-1} + 2 \times (10)^{-2}$$

其中, $(10)^2$ 、 $(10)^1$ 、 $(10)^0$ 、 $(10)^{-1}$ 和 $(10)^{-2}$ 就是每个数码所处位置对应的权。

(2) 二进制

二进制在计算机内部被采用, 基数为 2, 只有 0 和 1 两个数码, 采用“逢二进一”的原则计数。例如, 二进制 $(1101)_2$ 可按权展开为(括号外的下标 2 表示括号内的数为二进制数):

$$(1101)_2 = 1 \times (2)^3 + 1 \times (2)^2 + 0 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0$$

(3) 八进制

八进制计数制有 0、1、2、3、4、5、6、7 等 8 个数码, 所以基数为 8。八进制采用“逢八进一”的原则进行计数。例如, 八进制数 $(305)_8$

$$(305)_8 = 3 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 5 \times (8)^0$$

(4) 十六进制

十六进制计数制, 有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 这 16 个数码, 基数为 16。其中 A 表示十进制中 10, B 表示十进制中的 11……, F 表示十进制中的 15, 逢十六进一。例如, 十六进制数 $(3A5)_{16}$ 则可以按权展开为:

$$(3A5)_{16} = 3 \times (16)^2 + A \times (16)^1 + 5 \times (16)^0$$

在书写各个数制中的数时, 除通过加括号和下标来表示不同数制下的数以外, 也可通过在数的后面加字母符号 B(二进制)、O(八进制)、D(十进制)和 H(十六进制)来表示。而十进制数通常省略表示。

例如, $(1101)_2 = 1101B$, $(305)_8 = 305O$, $175 = (175)_{10} = 175D$, $(3A5)_{16} = 3A5H$ 。

计算机内部一律采用二进制表示数据信息, 而人们平时习惯于十进制, 编程时还常常使用八进制和十六进制, 因此, 下面介绍不同进制之间数的转换方法。

2. 不同数制间数的转换

不同进位计数制之间转换的原则是: 两个有理数如相等, 则两个数的整数部分和分数部分一定是分别相等。若在转换以前两数相等, 则转换后必然相等。

(1) 十进制数与二进制数

① 十进制整数转换为二进制整数。十进制整数转换为二进制整数采用“除 2 取余”法, 就是将已知十进制反复除以 2, 每次相除之后所得余数作为二进制数相应位上的数码。首次除 2 得到的余数 R_1 是二进制数的最低位, 最后的一次除法得到的余数 R_m 为最高位。依次写出 R_m 、 R_{m-1} 、 $\dots$ 、 R_2 、 R_1 即为所求的二进制数。例如, 将 253 转换成二进制数, 其结果可表示为:

$$253 = (R_m R_{m-1} \dots R_1)_2 = (11111101)_2$$

② 十进制纯小数转换成二进制纯小数。把十进制纯小数转换成二进制纯小数则采用“乘 2 取整”法, 就是将已知十进制纯小数反复乘以 2, 并把每次乘 2 之后所得新数的整数部分作为二进制纯小数的相应的位上的数码, 从高位到低位逐次进行, 直到满足精度要求或乘 2 后的小数部分为 0 为止。第一次乘 2 所得的整数部分为 R_1 , 最后一次为 R_m , 转换后所得的二进制纯小数为 $R_1 R_2 R_3 \dots R_{m-1} R_m$ 。

例如, 将 0.571 转换为二进制纯小数, 其转换过程如下:

$$0.571 \times 2 \quad \dots \text{整数部分为 } 1, \quad R_1 = 1$$