

最新

微机应用基础教程

(修订版)

主编：张军安 王 璞 张军涛



电子科技大学出版社

前言

近年来,全国掀起一片学习,普及微型计算机的热潮,各类计算机操作,基础入门的培训班层出不穷。计算机教学从大学延伸至各类中专,技校,职高,普通中学,甚至小学。国家教委工科计算机基础课指导委员会已确定:在全国高校工科各专业开设“微型计算机系统与应用基础”课程,并将其定为必修课,每年进行计算机应用知识和能力的等级考试。

面对社会各界急需大量的既熟悉本职工作,又能把计算机技术应用于专业领域的复合型人才。许多单位把具有一定计算机应用知识与能力作为录用、考核工作人员的重要条件。在这种形势下,国家教委考试中心于1994年正式推出全国计算机等级考试。该项考试面向社会,以应用能力为主,划分等级,分别考核,为人员择业、人才流动提供计算机应用知识与能力之证明,也为用人单位提供一个统一、客观、公正的标准。面对这一形势和需要,笔者根据长期从事计算机技术的实践和教学经验,吸取了国内外最新软件的精华编写成此书,奉献给广大爱好计算机学习的人员。

本书内容丰富,层次清楚,深入浅出,适合做自学、培训和教学的教材或参考书。本书具有以下特点:

1. 内容编排上重点突出了计算机基础知识,计算机中西文操作系统,汉字输入方法和文书排版,数据库和编程方法。我们认为以上知识是计算机初学者必须掌握的,也是各类计算机考试大纲中所要求的,其余知识,仅作一般性介绍。每章后面都附有习题。可以启发读者的思维,巩固学到的知识。

2. 本书对象是计算机初学者,在编写过程中吸收和参考了国内各种同类书籍的优点和长处,在内容的安排问题的阐述方式都作了优化,尽可能产生易学易懂的效果。

3. 考虑到不同层次读者的要求,本书尽可能多介绍一些与计算机硬件,软件有关的知识。每章独立成章。在学习顺序上,读者可根据自己的实际情况各取所需。

4. 本书尽可能反映当前软件发展的最新水平以及国内较流行的软件,如汉字操作系统内有UCDOS6.0和7.0汉字操作系统,中文电子表格软件EXCEL5.0和EXCEL7.0,输入方法除介绍拼音外,还增添了五笔字型输入方法。文书排版中介绍了WPS3.0版和中文WORD6.0和7.0的操作方法。

5. 本书适用面广。本书所介绍的内容都是微机上最常用、最实用的软件,学会后马上可以使用、解决问题。本书不仅适用于微机培训班使用。也可作为广大微机用户的自学教材。满足广大微机用户自学的需要。

6. 本书是根据最新全国计算机等级考试一级考试大纲编写的教学用书,内容包括一级考试大纲中所规定的内容,在基础知识部分同时考虑了二级考试大纲的要求。

7. 本书加强了对操作环境的教学,跨越DOS和WINDOWS平台以及INTERNET平台,是计算机培训的理想教材。

本书除用作高校教材外,也可供培训班或个人自学使用。

由于编者水平有限,错误在所难免,敬请读者批评指正。

作者

目 录

第一章 计算机基础知识 1

第一节 计算机基本常识 1

- 一、计算机的发展阶段 1
- 二、计算机的种类 3
- 三、计算机的特点 3
- 四、计算机的应用领域 4

第二节 计算机运算基础 5

- 一、进位计数制 5
- 二、计算机采用二进制的原因 7
- 三、不同数制之间的转换 8

第三节 二进制的算术运算与逻辑运算 10

- 一、二进制的算术运算 10
- 二、二进制的逻辑运算 11

第四节 计算机系统的组成 12

- 一、计算机硬件系统 13
- 二、计算机软件系统 15

第五节 指令和程序的概念 16

- 一、指令及指令系统 16
- 二、计算机语言 17
- 三、软件的分类型 18
- 四、文档 19

第六节 计算机的编码 19

- 一、二进制编码 19
- 二、字符编码 19
- 三、汉字编码 20
- 四、计算机的数据单位 21

第二章 微型计算机系统 22

第一节 微型计算机系统的概况 22

- 一、微型计算机系统的分类 22
- 二、微处理器和微型计算机 22
- 三、微型计算机硬件的构成 23

第二节 微型计算机系统的性能指标 23

- 一、系统的主要性能指标 24
- 二、系统基本配置 25

第三节 微型计算机的组成部分 25

- 一、主机 25
- 二、显示器 29
- 三、键盘 29
- 四、磁盘外部存储器 30
- 五、打印机 31

第四节 外存储器的使用 31

- 一、软盘驱动器的使用 31
- 二、硬盘驱动器的使用 33
- 三、光盘的使用 36

第五节 键盘的使用 36

- 一、键盘使用 37
- 二、键盘的使用技巧 38

第六节 鼠标的使用 39

- 一、鼠标的分类 39
- 二、鼠标的操作 39

第七节 打印机的使用 40

- 一、打印机的分类 40
- 二、打印机的安装与测试 40
- 三、打印机与计算机的连接 41
- 四、打印驱动程序 41
- 五、LQ1600K 打印机的使用 42

第八节 多媒体计算机 43

- 一、多媒体计算机及其组成 43
- 二、多媒体计算机标准 44
- 三、常见的多媒体部件 45

第三章 中西文磁盘操作系统

MS-DOS6.22 的使用 47

第一节 操作系统概述 47

- 一、什么是操作系统 47
- 二、操作系统的功能 47
- 三、操作系统的分类 48

第二节 DOS 操作系统概念 50

- 一、DOS 的功能 50
- 二、DOS 的基本构成部分 50
- 三、现行主要使用的 DOS 版本特性介绍 51

第三节 磁盘文件和目录 51

- 一、文件定义 51
- 二、文件目录树形结构 54
- 三、DOS 的在线帮助 56

第四节 DOS 的启动 56

- 一、DOS 初始化与命令 57
- 二、DOS 冷启动 57
- 三、DOS 热启动 58
- 四、引导 DOS 时的错误信息 58
- 五、怎样打入日期和时间 59
- 六、指定当前驱动器 59

第五节 DOS 的命令格式和命令分类 60

- 一、DOS 命令的一般格式 60
- 二、DOS 命令类型 61

第六节 常用的系统维护命令 61

- 一、目录显示命令 DIR 61
- 二、文件拷贝命令 COPY 63
- 三、格式化磁盘命令 FORMAT 65
- 四、删除文件命令 DEL 或 ERASE 67
- 五、重新命名文件命令 REN 67
- 六、显示文件内容命令 TYPE 68
- 七、磁盘拷贝命令 DISKCOPY 68
- 八、磁盘比较命令 DISKCOMP 69
- 九、磁盘备份命令 BACKUP 70
- 十、从备份盘上恢复文件命令 RESTORE 71

十一、显示磁盘当前状态命令 CHKDSK 72

十二、显示卷标命令 VOL 73

十三、设置卷标命令 LABEL 73

十四、显示当前版本号 VER 74

十五、设置系统提示符命令 PROMPT 74

十六、检查数据命令 VERIFY 74

十七、系统复制命令 SYS 74

第七节 目录管理命令 75

- 一、建立子目录命令 MKDIR(简称为 MD) 75
- 二、删除目录命令 RMDIR(简称为 RD) 75
- 三、改变当前目录命令 CHDIR(简称为 CD) 76
- 四、显示目录结构命令 TREE 76
- 五、设置命令文件的查找路径命令 PATH 76
- 六、设置数据文件的查找路径命令 APPEND 77
- 七、删除目录树命令 DELTREE 78
- 八、移动文件或改目录名命令 MOVE 78

第八节 输入/输出定向与管道操作 78

- 一、输入输出重定向 78
- 二、管道操作 79
- 三、过滤操作 79

第九节 高级 DOS 命令 80

- 一、设置文件属性命令 ATTRIB 80
- 二、加强文件拷贝命令 XCOPY 80
- 三、恢复删除的文件命令 UNDELETE 81
- 四、恢复磁盘数据命令 UNFORMAT 81
- 五、对硬盘分区命令 FDISK 82

第十节 批处理命令和系统配置文件 85

- 一、批处理命令 85
- 二、系统配置文件 87
- 三、多重配置 88
- 四、与多重配置相对应的 AUTOEXEC. BAT 89

第十一节 中文 PDOS6.22 的使用 90

第四章 计算机键盘指法练习

..... 92

第一节 键盘操作概况 92

一、正确的姿势 92

二、正确的键入指法 92

三、键盘指法分区 93

第二节 键盘指法练习 93**第五章 使用最新汉字操作系统**

..... 98

第一节 汉字系统概述 98

一、汉字系统的含义 98

二、汉字系统的组成 98

第二节 UC DOS 6.0 和 7.0 汉字系统的使用 99

一、UC DOS 6.0 汉字系统可实现的功能 99

二、UC DOS 6.0 汉字系统的运行环境 100

三、初次安装 UC DOS 6.0 100

四、启动 UC DOS 6.0 101

五、退出 UC DOS 6.0 103

六、UC DOS 6.0 定义的功能键 103

七、UC DOS 6.0 挂接汉字输入法 103

第三节 Super-CCDOS 汉字操作系统 (5.0~6.0F) 106

一、Super-CCDOS 运行环境 106

二、Super-CCDOS 的启动 107

三、SUPER-CCDOS 功能键的定义 110

第四节 拼音输入法 111

一、全拼拼音输入法 111

二、压缩拼音输入法 112

三、双拼双音输入法 113

第五节 区位码和国标码输入法 114

一、区位码输入法 114

二、国标码输入法 115

第六章 五笔字型输入法 ... 116**第一节 五笔字型中的汉字结构分析** ...

..... 116

一、汉字的基本结构 116

二、汉字的字根 117

三、汉字的五种笔画 117

四、汉字的三种字型 119

五、汉字的结构分析 120

第二节 五笔字型字根键盘 121

一、基本字根的选取 122

二、基本字根的分布 122

三、五笔字型基本字根总表 124

第三节 五笔字型中汉字的拆分原则 ...

..... 124

一、单字根汉字 124

二、散结构的汉字 124

三、交叉结构或交连混合结构的汉字 125

四、末笔字型交叉识别 126

第四节 五笔型单字的编码规则 129

一、键名汉字的编码规则 130

二、成字字根的编码规则 130

三、单笔面输入 131

四、键外字的编码规则 131

第五节 简码、重码、容错码和学习键 ...

..... 134

一、简码输入 134

二、重码 135

三、容错码 135

四、万能学习键“Z” 136

第六节 词语输入 136

一、两字词 136

二、三字词 136

三、四字词 136

四、多字词 136

第七章 高级文字处理系统——**WPS** 138**第一节 WPS 的使用** 138

一、系统启动	138
二、系统操作	139
第二节 WPS 编辑命令详解	144
一、键盘控制	144
二、文件操作	146
三、块操作	149
四、查找与替换文本	152
五、文本编辑格式化及制表	155
六、设置打印控制符	159
七、窗口功能及其他	166
第三节 模拟显示与打印输出	169
一、模拟显示	169
二、打印输出	170

第八章 计算机常用工具软件的使用

第一节 PCTOOLS 工具软件	172
一、PCTOOLS 的特点	172
二、PCTOOLS 的功能	172
三、PCTOOLS 的启动	173
四、PCTOOLS 的功能菜单	173
五、主要文件功能	175
六、磁盘服务	176
七、特殊服务	177
第二节 快速拷贝工具 HD-COPY	178
一、HD-COPY 概述	178
二、HD-COPY 的使用方法	179
第三节 压缩软件 ARJ2.50	185
一、命令行格式	185
二、常用压缩命令格式举例	187

第九章 微型计算机病毒的基本常识

第一节 计算机安全操作知识	188
一、微机的安全与保护	188
二、微机使用注意事项	188
三、计算机的使用环境	189

第二节 计算机病毒概述	189
一、什么是计算机病毒	189
二、计算机病毒的分类	190
三、计算机病毒特点	190
四、计算机病毒传染渠道	191
五、计算机病毒的破坏情况	191
第三节 计算机病毒的工作原理	192
一、计算机病毒的结构	192
二、计算机病毒的几种工作机理	192
第四节 预防和发现计算机病毒	193
一、积极预防计算机病毒	193
二、尽早察觉计算机病毒	193
第五节 计算机病毒的检测和消除	194

一、人工检测和解毒	194
二、常见病毒检测软件的概况	195
三、KILL 消毒软件的使用方法	195
四、KV300 使用格式及功能	196
五、KV300 辅助文件名与功能	199

第十章 FOXBASE+ 数据库系统

第一节 数据库概念	200
一、数据和数据处理	200
二、数据库和数据库管理系统	200
三、关系数据库	201
第二节 汉字 FOXBASE+ 数据库系统	202
一、FOXBASE+ 的主要特点	202
二、FOXBASE+ 的主要性能指标	202
三、FOXBASE+ 运行的硬件和软件环境	203
四、汉字 FOXBASE+ 主要组成部分	203
五、汉字 FOXBASE 的启动	203
第三节 汉字 FoxBASE 的数据类型和文件类型	204
一、数据类型	204
二、常数	205
三、变量	205

四、函数	206
五、运算符	206
六、表达式	207
七、文件类型	208
第四节 汉字 FOXBASE+ 的命令结构和运行方式	209
一、命令的结构和书写规则	209
二、运行方式	211
第五节 FOXBASE+ 的常用函数	211
一、数值函数	211
二、日期和时间函数	212
三、字符串函数	213
四、类型转换函数	214
五、库文件函数	215
六、测试函数	217
七、自定义函数	220

第十一章 FOXBASE+ 数据库的操作

第一节 建立数据库和修改数据库结构

.....	222
一、建立库文件结构	222
二、数据的输入	224
三、数据库文件的打开	224
四、数据库文件的关闭	225
五、显示库文件结构	225
六、库文件结构的修改	226
七、数据显示命令	226

第二节 数据库记录的查询和增加记录

.....	227
一、记录的定位	227
二、记录的查询输出	228
三、插入记录 INSERT	230
四、增添记录 APPEND	231

第三节 记录数据的编辑修改

一、编辑命令 EDIT	231
二、修改命令 CHANGE	232
三、浏览式编辑修改 BROWSE	232
四、成批替换修改 REPLACE	234

五、四个命令的用法比较	234
-------------------	-----

第四节 删除记录和恢复记录

一、删除记录 DELETE	235
二、恢复删除命令 RECALL	236
三、清除命令 PACK	237
四、删除库文件全部记录 ZAP	237

第五节 数据库的排序和索引

一、排序命令 SORT	238
二、索引命令 INDEX	239
三、索引文件的打开与关闭命令	239
四、重新索引命令	240
五、排序和索引命令的比较	240

第六节 数据记录的查询

一、数据查询命令 LOCATE	241
二、快速查询命令 FIND	242
三、快速查询命令 SEEK	243
四、查找方法比较	243

第七节 数据的统计

一、记录的计数命令 COUNT	244
二、字段求和命令 SUM	245
三、求平均值命令 AVERAGE	245
四、分类汇总命令 TOTAL	246

第八节 实用文件操作命令

一、运行外部程序命令 (RUN/!)	247
二、显示文件目录命令	247
三、文件更名命令	248
四、文件删除命令	248
五、文件复制命令	248
六、显示文件内容命令	248

第九节 多数据库操作

一、多工作区的概念	249
二、数据库文件间连接 (JOIN)	250
三、数据库文件间更新 (UPDATE)	251
四、数据库文件间关联 (SET RELATION)	252

第十二章 FOXBASE+ 程序设计方法

第一节 命令文件的建立和执行

一、命令文件的建立	254
二、命令文件的执行	255
三、命令文件的显示和打印	256
第二节 程序控制语句	256
一、顺序执行结构	256
二、分支执行结构	256
三、循环执行结构	259
第三节 数组的定义和操作命令	259
一、数组的定义	260
二、数组的赋值	260
三、数据库记录值赋值内存变量数组	260
四、内存变量数组替换数据库字段变量	261
第四节 交互方式输入命令	261
一、ACCEPT 命令	261
二、INPUT 命令	262
三、WAIT 命令	262
四、三个交互命令的比较	263
第五节 屏幕格式控制语句	263
一、格式输出命令	263
二、格式输入命令	264
三、格式清屏画框命令	266
第六节 过程文件及其调用	266
一、过程文件及过程的建立	266
二、过程文件及过程的调用	267
第七节 汉字 FOXBASE+ 的菜单设计技巧	268
一、用@命令设计菜单	268
二、用? 命令设计菜单	269
三、光带菜单	269
第八节 应用程序的调试和运行	269
一、基本调试命令	270
二、应用程序的运行方式	271

三、安装 WINDOWS 的软硬件条件	273
四、WINDOWS 的安装	273
五、WINDOWS 的启动	273
第二节 WINDOWS 的基本操作	274
一、鼠标器和键盘的使用	274
二、窗口介绍	275
三、菜单操作	277
四、打开控制菜单	278
五、窗口操作	278
六、WINDOWS 帮助系统的使用	281
第三节 程序管理器	282
一、文件(File)菜单	282
二、选项(Options)菜单	283
三、窗口(Windows)菜单	283
四、运行应用程序	284
第四节 文件管理器	284
一、文件管理器窗口	284
二、文件(File)菜单	284
三、磁盘(Disk)菜单	285
四、树(Tree)菜单	286
五、查看(View)菜单	286
六、选项(Options)菜单	286
七、窗口(Window)菜单	287
第五节 控制面板(Control Panel)	287
一、颜色(Color)	287
二、字体(Font)	288
三、端口(Ports)	288
四、鼠标器(Mouse)	288
五、桌面(Desktop)	288
六、键盘(Keyboard)	289
七、国际设定(International)	289
八、日期/时间(Date/Time)	289
九、声音(Sound)	289

第十三章 中文 WINDOWS3.1 和 WINDOWS3.2

第一节 Windows 的基础知识	272
一、WINDOWS 的常用名词	272
二、WINDOWS 的运行模式	273

第十四章 中文 WINDOWS 95 基础

第一节 中文 WINDOWS 95 的安装、启动与退出	290
一、Windows 95 的软件环境	290

二、Windows 95 的安装	290
三、Windows 95 的启动	290
四、Windows 95 的退出方法	291
第二节 中文 WINDOWS 95 的桌面、窗口和菜单	291
一、Windows95 的桌面	291
二、Windows 95 的窗口	291
三、菜单操作	293
四、对话框	293
五、窗口的常用操作	294
六、任务栏	295
第三节 “开始”按钮	295
一、“开始”菜单	295
二、启动和关闭 Windows 95 应用程序	296
三、“查找”命令的使用	297
第四节 WINDOWS 资源管理器	297
一、资源管理器窗口介绍	297
二、资源管理器窗口的一些操作	298
三、建立新的文件夹	298
四、文件和文件夹的选择	299
五、复制文件或文件夹	299
六、移动文件或文件夹	299
七、删除文件或文件夹	299
八、更改文件名或文件夹名	299
九、鼠标右键在“Windows 资源管理器”中的应用	299
第五节 中文输入法与文字编辑	301

第十五章 中文字表软件

WORD6.0 和 7.0

第一节 中文 WORD 简介	302
一、中文 WORD 的基本功能和操作特点	302
二、中文 WORD 操作环境	303
三、中文 WORD 安装与启动	303
四、中文 WORD 的基本概念	304
第二节 WORD 基本操作	304
一、窗口操作	304

二、命令与菜单的使用	305
三、文件编辑	306
四、简单表格的使用	314
第三节 中文 WORD 7.0	316
一、自由表格与边框斜线	317
二、字符的缩放	317
三、其它格式	317

第十六章 中文电子表格 EXCEL

5.0 和 EXCEL 7.0

第一节 基本知识和基本概念	318
一、Excel 的安装、启动与退出	318
二、Excel5.0 特点	320
三、工作区的概述	320
四、Excel 帮助信息	322
第二节 工作表	323
一、工作表的建立	323
二、工作表的编辑	325
第三节 工作表的编排与打印	327
一、工作表的编排	327
二、工作表的打印	329
第四节 工作簿窗口与工作表组	331
一、工作簿窗口	331
二、工作簿工作表间的操作	331
三、合并工作表	332
第五节 数据管理与分析	333
一、建立和维护数据库工作表	333
二、记录的增删、修改和查找	333
三、数据的排序	334
四、数据的筛选	335
五、数据库表的分类汇总	335
第六节 图表的建立与编辑	336
一、生成嵌入式图表	336
二、建立独立的图表	338
三、图表的打印	338

第十七章 计算机网络

第一节 计算机网络	339
------------------------	------------

一、计算机网络	339
二、计算机网络的分类	340
三、网络的组成和基本结构	341
四、网络协议	341
五、网络硬件	342
六、网络软件	344
第二节 Internet 网	344
一、Internet 网的概念	345
二、Internet 中的几个重要概念	345
三、Internet 的网络实现	347
四、Internet 在中国的发展	348
五、Internet 网提供的服务	348
第三节 接入和使用 Internet	350
一、中国公众多媒体信息网	350
二、Internet 网络用户配置要求	350
三、Internet 网的接入方式	351
四、Internet 网络的使用	351

第十八章 微型计算机的安装和 选购

355

第一节 微型计算机的安装	355
---------------------------	------------

一、微机安装的注意事项	355
二、安装微型计算机	355
三、开机和关机的顺序	356
第二节 微型计算机购机和组装指南 ...	356
一、微型计算机购机指南	356
二、自己动手组装 PC 机	357
三、装机步骤和注意事项	360
第三节 计算机的维护方法	361

附录 全国计算机等级考试大纲

362

第一节 全国计算机等级考试一级 考试大纲(DOS 篇)	362
第二节 全国计算机等级考试一级 B 考试大纲	363

第一章

计算机基础知识

本章主要介绍计算机的概念、计算机发展史、作用、基本结构和计算机系统的组成。还介绍计算机数制和计算机编码等,将为下一部分学习微型计算机系统打下基础。

第一节 计算机基本常识

那么,什么是电子计算机呢?我们不妨给它下个定义。电子计算机是一种能够自动高速而精确的信息处理的现代化的电子设备。它是一种具有计算能力和逻辑判断能力的机器。由于计算机可以进行自动控制并具有记忆能力,并可以像人脑一样具有逻辑判断能力,所以,计算机又称为电脑。

在这一节中将介绍计算机的发展史和计算机的功能及作用。

一、计算机的发展阶段

1. 第一台电子计算机的诞生

1946 年第一台全自动电子计算机埃尼阿克 ENIAC(Electronic Numerical Intergator And Calculator)即“电子数字积分计算机”诞生了。这台计算机从 1946 年 2 月使用到 1955 年 10 月最后切断电源,服役长达 9 年。它可以进行每秒 5000 次加减运算,使用了 18000 个电子管,占地 170 平方米,重达 30 吨,耗电 140 千瓦,价格 40 万美元,是个“庞然大物”。

2. 电子计算机的发展阶段

40 多年来,根据电子计算机所采用的物理器件的发展,一般电子计算机的发展分成几个阶段。

(1) 第一代电子计算机(1946—1957 年)

第一代计算机是电子管计算机,时间大约从 1946~1957 年。其基本电子元件是电子管,内存贮器采用磁芯,外存贮器有纸带、卡片、磁带、磁鼓等。由于当时电子技术的限制,每秒运算速度仅为几千次~几万次。内存容量仅几千字,要用二进制码表示的机器语言进行编程。工作十分繁琐。因此,第一代电子计算机体积庞大,造价很高,而且仅限于军事研究工作中。

(2) 第二代计算机(1958—1964 年)

第二代电子计算机是晶体管计算机,时间约从 1958~1964 年。这个时期计算机的主要器件逐步由电子管改为晶体管,内存所使用的器件大都使用磁性材料制成的磁芯存贮器,每颗磁芯可存一位二进制代码。外存贮器,有了磁盘、磁带,外设种类也有所增加。运算速率达每秒几十万次,内存容量扩大到几十万字。与此同时,计算机软件也有了较大发展;与第一代计算机比较,晶体管电子计算机体积小,成本低,功能强、可靠性大大提高。为了方便使用,这个阶段创造

了程序设计语言,计算机的使用也逐步扩大,除了科学计算之外,还用于数据处理和事务处理。

(3) 第三代计算机(1965—1969年)

第三代计算机是集成电路计算机,时间约从1964~1969年。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以在几平方毫米的单晶硅片上集中由十几个甚至由上百个电子元件组成的逻辑电路。用这些小规模集成电路(SSl—Small Scale Intergration)和中规模集成电路(MSI—Middle Scale Intergration)器件作为计算机逻辑器件是第三代电子计算机的标志。第三代计算机的运算速度,每秒可达几十万次到几百万次。这一时期,存贮器得到进一步发展,体积小,价格低,软件逐渐完善。计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。

高级程序设计语言在这个时期有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用在各个领域。

(4) 第四代计算机(1970—至今)

第四代计算机称为大规模集成电路电子计算机,时间从1970年到今。进入70年代以来,计算机逻辑器采用大规模集成电路(LSI),有的甚至采用超大规模集成电路(VLSI)技术,在硅半导体上集成了1000个~100000个电子元器件。集成度很高的半导体存贮器代替了服役达20年之久的磁芯存贮器。计算机的运算速度可以达到几百万次到每秒几亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代化工业的一部分。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

目前,正处于超大规模集成电路全面发展阶段,计算机广泛应用于各个领域,使得巨型、微型、网络和人工智能等方面的实现成为可能。美国、日本等国正投入大量人力、物力、财力进一步研制新一代“智能”计算机。这种计算机将像人一样具有能看、能听、能说、能思考的能力。

表1.1列出了计算机主要指标和代表机种。

表 1.1 各代计算机的比较

	第一代 (1946~1957年)	第二代 (1958~1964年)	第三代 (1965~1969年)	第四代 (1970~至今)
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 作业批量连续处理 高级语言编译	多道程序 实时处理	实时、分时处理 网络操作系统
运算速度	5千~3万次/秒	几十万~百万次/秒	百万~几百万次/秒	几百万~几亿次/秒
典型机种	ENIAC EDVAC IBM 705	IBM 7000 CDC6600	IBM 360 PDP 11 NOVA 1200	IBM 370 VAX 11 IBM PC

70年代初微型机的出现,开辟了计算机发展的新纪元。微机系统的升级换代是以微处理器及系统组成作为标志的,微处理器的发展主要表现为字长的增加和速度的提高,如表1.2所示。

表 1.2 微型机的发展简史表

年代	时间(年)	字长(位)	典型产品
第一代	1971~1973	4/8	Intel 4004, 4040, Intel 8008
第二代	1974~1977	8	Intel 8088, Motorola 6800, Zilog Z-80, Rockwell 6502
第三代	1978~1984	16	Intel 8086, 8088, 80186, 80286, Motorola MC68000
第四代	1985~1991	32	Intel 80386, 80486, Motorola 68020, MC68030, 68040, Z80000
第五代	1992~至今	64/32	Pentium(奔腾), Alpha(超群), Power PC(威力)的 601, 603, 604, 620

二、计算机的种类

自 1946 年美国第一台计算机问世以来,计算机经历了相当大的变化,其性能也有很大的提高,根据计算机各项综合指标,可把计算机分为以下几类:

1. 巨型机

一般把计算速度在亿次以上的计算机称为巨型计算机。巨型机目前国内还不多见,只有少数国家级重点科研机构及重点计算中心配有,解放军国防科技大学研制的银河计算机也属于巨型计算机。在 1992 年底,已研制出银河 I 型巨型计算机,运算速度为 10 亿次。目前美国能制造出运算次数为 1000 亿次的巨型机,日本能制造出运算次数为 100 亿次的巨型机。

2. 大型机、中型机

运算速度在几千万次左右,目前国内一般装备在国家级科研机构以及重点理、工院校,该机种目前在国内的装机是以美国 IBM 公司的 IBM 系统机为主。

3. 小型机

运算速度在几百万次左右,目前国内一般的科研机构、设计院、所及普通高校大多配有。该机种目前在国内的装机是以美国 DEC 公司的 VAX 系列为主。

以上几类计算机有一个共同的特点:即计算机的大脑部分中央处理器 CPU(Central Processing Unit)具有分时处理能力,因而都是一个主机带多终端或外设。以 VAX750 小型机为例,最多可带 32 台终端或外设。

4. 微型机

也称个人计算机(PC机),一般不以运算速度为指标,目前 386、486 机运算速度已在百万次上,但由于其 CPU 结构属于微型机,因而仍属于微型机。目前微型机发展已相当广泛,各种部门也已不同程度的配备有不同档次的微型机,微型计算机的作用已渗透到各行各业,并且也开始进入家庭。可以预计,今后在我国计算机的广泛应用,主要是在微型计算机方面。

5. 工作站

工作站实际上是一台高档微机,主要用于网络服务器和计算机辅助设计。

三、计算机的特点

计算机之所以能被广泛应用于各个领域,是因为它可以进行自动控制并具有记忆功能,它是现代化的计算工具和信息技术工具。它具有以下特点:

1. 运算速度快

现在,一般的计算机的运算速度是每秒几十万次到几百万次。大型计算机的运算速度是每

秒几千万次。目前世界上运算速度最快的计算机已达几十亿次。我国“银河”计算机,其运算速度每秒达几亿次。这是人的运算能力所无法比拟的。高速运算能力可以完成如天气预报、大地测量、运载火箭参数的计算等。

2. 具有“记忆”能力

计算机不仅能进行计算,还能把数据、计算指令等信息存贮起来。通常用容量(存贮量)来表示机器的记忆功能的大小,单位为 K($1K=2^{10}=1024$ 字节,每个字节可以存放一个字符)。

3. 计算精度高

通常用计算机的字长表示,有 8 位机、16 位机、32 位机等。计算机可以有十位或更多的有效位数字以满足某些科学计算的需要。

4. 具有逻辑判断功能

计算机不仅能进行算术运算,而且还可以用逻辑运算进行判断与推理,并能根据判断结果自动决定以后执行什么命令。

例如,判断 $4 < 5$ 成立吗? 成立为真(T),不成立为假(F)等。

5. 能进行自动控制

计算机的内部操作运算,都是可以自动控制的,用户只要把程序送入后,计算机就会在程序控制下自动运行完成全部预定的任务。

由于计算机的以上特点,所以它能广泛应用于工业、农业、军事、科研、甚至每个家庭等各个领域。

四、计算机的应用领域

1. 科学计算(数值计算)

世界上第一台计算机的研制即为解决数值计算而设计的,计算机运算的高速度和高精度是人工计算所望尘莫及的,这已是众所周知的,现代科学技术的发展,使得各种领域中的计算模型日趋复杂,人们可以通过编程上机,自动计算,解决科学研究和生产中的复杂计算问题,如军事、航天、气象、高能物理、地震探测等。

2. 数据处理(信息处理)

数据处理是指对大量信息进行加工处理,例如分析、合并、分类、统计等。在企业管理、会计、医学、生物、图书、情报等方面的应用,例如目前我们常见的企业内部成本核算管理、库房管理、人事管理、工资管理、财务、合同管理以及银行系统的业务管理等等,都属于数据处理范围。这是目前计算机应用的一个主要方面。

3. 工业应用(自动控制)

计算机在工业中的应用主要是指计算机与其它检测仪器、控制部件和机械部件组成的自动控制系统或检测系统,用于生产过程或实验过程的实时控制自动检测。用计算机进行自动控制或自动检测具有比常规电器精度高的特点,利用计算机高速的运算速度,能提高现场数据的采样频率几十至几千倍,使数据的可靠性高得多,加之计算机能进行较复杂、精度较高的运算,使得到的结果较准确。计算机还能在自动控制和自动检测中进行智能判断,自动去掉干扰因素,使计算机得到的信号真实,因而提高控制和检测精度,现在计算机在此方面的应用已十分普遍。

4. 人工智能(智能模拟)

人工智能主要是用计算机模拟人类的某些智力活动。例如图像识别、语音识别、专家咨询、定理证明、学习过程(获得知识和运用知识)、机器人等,都属于人工智能范围。1985年3月开幕的日本筑波科技博览会上展出了能识别乐谱、自动弹奏和识别面孔自动画像的机器人。在医学方面,如计算机辅助诊断专家系统、图像识别、心理学模型。

5. 计算机辅助设计系统和计算机辅助制造

在工业方面,如计算机辅助设计(CAD)系统、计算机辅助生产(CAM)等,也都得到广泛应用。

第二节 计算机运算基础

计算机的最基本功能是进行数据的计算和处理加工,这里所说的数据包括数字,也包括由各种字符和符号组成的非数值型数据,因此广义地说,计算机的功能是进行信息加工处理。

数据在计算机中是以器件的物理状态来表示的,为了使其方便可靠,在计算机中采用了二进制数字系统;或者说,计算机只认得二进制数。想要用计算机处理的所有的数,都必须用二进制数字系统来表示,计算机处理的所有字符或符号也要用二进制码来表示。

一、进位计数制

计数方法有多种,在日常生活中我们最熟悉的也是国际上通用的计数方法是十进制计数法,除了十进制外,还有多种计数制,如一天24小时,称之为24进制,1小时是60分钟,称之为60进制,这些统称为进位计数制,在计算机中经常使用的是二进制、十六进制和八进制。

1. 十进制数制

人们最熟悉最常用的数制是十进制,一个十进制数有两个主要特点:

(1)它有10个不同的数字符号(也称数码),即0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。

(2)它是逢“十”进位的。同一数码处在不同的数位(又称“权”)其代表的意义是不同的。如果给出一个十进制数197.96,我们会轻易地读出,它是一百九十七点九六,从中可以看出同一个数据在不同位置(数位)上,有着不同的含意,小数点左边第二位上的9表示的是90,而小数点右边第一位上的9表示的却是十分之九。我们可以把数写成如下的形式:

$$197.96 = 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 9 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

因此我们也可以写出任意一个正数D的表达式:

$$D = K_{n-1}10^{n-1} + K_{n-2}10^{n-2} + \cdots + K_110^1 + K_010^0$$

$$+ K_{-1}10^{-1} + \cdots + K_{-m}10^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} K_i 10^i$$

因此上面的表达式又称为十进制的按“权”展开式。

其中,

i 表示数的某一位, K_i 表示 i 位的数码,可以是0~9中的任意一个数码

n, m 为正整数, n 为小数点左面的位数, m 为小数点右面的位数。

括弧中的10叫做十进制的“基数”,它说明在十进制中所能用到的数码的个数。

10^i 称为十进制数的权。

2. 进位计数制的基本概念

由十进制的按“权”展开式推而广之,得到任意进位计数制中任意一个数的按“权”展开式。只要把括弧中的 10 改为具有普遍意义的数就可以了。假设我们用 P 来代表任意计数制的基数,用 S 表示任一正数,就可以得到任意进位计数制的任一正数的按“权”展开式:

$$S = K_{n-1}P^{n-1} + K_{n-2}P^{n-2} + \cdots + K_1P^1 + K_0P^0$$

$$+ K_{-1}P^{-1} + \cdots + K_{-m}P^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} K_i P^i$$

这样,当 $P=10$ 时,则上式就是十进制数的表达式;当 $P=2$ 时,那么上式就是二进制数的表达式。

从上面的分析中可知进位计数制有如下的一些特点:

(1)逢 N 进一。 N 是指进位计数制表示一位数所需要的符号数目,称为基数。例如上面所举的十进制数的特点。

(2)采用位权法。处在不同位置上的数字所代表的值不同,一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的,这个固定位置上的值称为位权,位权与基数的关系是:各进位制中位权的值恰巧是基数的若干次幂。因此,任何一种数值都可以写成按位权展开的多项式之和。

例 在十进制计数中,555.55 可表示为:

$$555.55 = 5 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

3. 二进制数

在计算机内部,一切信息,包括数值、字符、指令等的存放、处理和传递均采用二进制数的形式。数在计算机中是以器件的物理状态来表示的,一个具有两种不同的稳定状态且能相互转换的器件,就可以用来表示一位二进制数。因此在计算机内使用二进制既简单又可靠。

二进制只有两个数码 0 和 1,计数是按“逢二进一”的原则计算的,根据位权表示法,不同的数码在不同位置上具有不同的值。例如:

$$1011_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 2 + 1 = 11_{10}$$

4. 八进制数

它有 8 个不同的数字符号(也称数码),即 0,1,2,3,4,5,6,7。它是逢“八”进位的。

如上所述,任意一个八进制数 Q 均可表示为:

$$Q = Q_{n-1}8^{n-1} + Q_{n-2}8^{n-2} + \cdots + Q_18^1 + Q_08^0$$

$$+ Q_{-1}8^{-1} + \cdots + Q_{-m}8^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} Q_i 8^i$$

其中, Q 可取 0—7 之间的数值,取决于数值 Q_i ; n, m 为正整数,8 为基数,故称 8 进制。

5. 十六进制

十六进制数具有十六个数字符号,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F 分别表示十六进制 0—15。计数时是“逢 16 进位”,这样,任何一个 16 进制数的值都可以用它的按位权展开式来表示。

如上所述,任意一个十六进制数 H 均可表示为:

$$H = H_{n-1}16^{n-1} + H_{n-2}16^{n-2} + \cdots + H_116^1 + H_016^0$$

$$+ H_{-1}16^{-1} + \cdots + H_{-m}16^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} H_i 16^i$$

其中, H 可取 $0-F$ 之间的数值, 取决于数值 H ; n, m 为正整数, 16 为基数, 故称 16 进制。

例 $101_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = 257_{10}$

$FDE_{16} = 15 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 14 \times 16^0 = 4062_{10}$

微机应用中, 内存地址的编址, 显示内存单元里面的数值, 可显示 ASCII 码、汇编语言源程序中地址信息、数值信息均用 16 进制数表示。往往在 16 进制数后加“H”来表示。例如: 1M 内存, 其内存单元的编址为 $0000H-FFFFH$ 。这里“H”表示前面的数是 16 进制数。

由于二进制数和 16 进制数存在一种特殊关系, 即 $2^4 = 16$ 。于是一位 16 进制数可以用四位二进制数表示, 它们之间的转换极为简单。

但必须指出, 在微机应用中引入十六进制数主要是书写和使用上的方便, 而在计算机内部 (对微机均如此), 信息处理仍是二进制数。

6. 常用进位计数制表示方法

下面我们把常用的几种进位计数制表示方法列于表 1.3。

表 1.3 常用计数制表示方法

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	01	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	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
16	10000	20	10
17	10001	21	11
⋮	⋮	⋮	⋮

二、计算机采用二进制的原因

在计算机中使用二进制数, 而不使用人们习惯的十进制, 主要有以下四个原因。

1. 可行性

若使用十进制数, 则需要这样的电子器件, 它必须有能表示 $0 \sim 9$ 数码的 10 个状态, 这在技术上几乎是不可能的。而使用二进制数, 只需表示 0、1 两个状态。这在技术上是轻而易举的。例如开关的接通和断开, 晶体管的导通和截止, 电压电平的低和高等等。这就是说, 只有使用二进制数, 电子器件才具有可行性 (Feasibility)。

2. 可靠性

使用二进制数, 只有两个状态, 数字的传输和处理不容易出错, 计算机工作可靠性 (Reliability) 高。