

黑龙江省计算机基础课程统编教材

计算机基础和面向对象的 Visual FoxPro程序设计

■卜宪庚 陈志国 李大生 主编



哈尔滨工程大学出版社

计算机基础和面向对象的 Visual FoxPro 程序设计

主 编	卜宪庚	陈志国	李大生
副主编	胡宪武	李莉华	吴 亮
主 审	何 颖		

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础和面向对象的 Visual FoxPro 程序设计/
卜宪庚, 陈志国, 李大生主编. —哈尔滨: 哈尔滨工程
大学出版社, 2003
ISBN 7-81073-415-6

I. 计… II. ①卜…②陈…③李… III. ①电子
计算机—基本知识②关系数据库—数据库管理系统,
Visual FoxPro IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 009181 号

内 容 简 介

本书是根据国家教育部及黑龙江省教育厅最新制定的高等学校非计算机专业计算机基础教学大纲要求编写。其主要内容有计算机基础知识、多媒体技术和计算机网络技术、Windows 98、Visual FoxPro 数据库的基本操作及面向对象的程序设计方法。本书可作为各高等学校计算机等级考试(数据库二级)配套教材或计算机基础知识自学用书。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市南通大街145号 哈工程大学11号楼
发行部电话:(0451)2519328 邮编:150001
新华书店经销
地矿部黑龙江测绘印制中心印刷厂印刷

*

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 18.75 字数 400 千字
2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷
印数:1—10 000 册
定价:26.00 元

本书编委会成员

- | | | |
|-----|-----|-------------|
| 主 编 | 卜宪庚 | 哈尔滨医科大学 |
| | 陈志国 | 牡丹江医学院 |
| | 李大生 | 齐齐哈尔医学院 |
| 副主编 | 胡宪武 | 哈尔滨医科大学鸡西分校 |
| | 李莉华 | 哈尔滨医科大学 |
| | 吴 亮 | 齐齐哈尔医学院 |
| 主 审 | 何 颖 | 哈尔滨医科大学 |
| 编 委 | 刘芷余 | 哈尔滨医科大学 |
| | 王俊生 | 哈尔滨医科大学 |
| | 杨迎春 | 哈尔滨医科大学 |
| | 杨苏彬 | 哈尔滨医科大学 |
| | 王欣萍 | 哈尔滨医科大学 |
| | 吕春放 | 哈尔滨医科大学 |
| | 李金梅 | 哈尔滨医科大学 |
| | 程慧杰 | 哈尔滨医科大学 |
| | 孙 昕 | 哈尔滨医科大学 |
| | 张春山 | 哈尔滨医科大学 |
| | 马卓骞 | 哈尔滨医科大学 |
| | 杨宇军 | 牡丹江医学院 |
| | 赵承业 | 牡丹江医学院 |
| | 崔 杰 | 齐齐哈尔医学院 |

前 言

随着信息时代的到来,计算机已经进入人们的日常生活、工作、学习等各个领域。对于高等学校的学生来说,计算机已不再只作为各学科的工具,而是其学科本身的重要组成部分。因此各高等学校对计算机普及教育非常重视。由于计算机技术的发展迅猛,计算机教学内容也必须不断更新。

为适应信息技术的发展和高等教育改革的需要,本书按新的教学大纲要求,由黑龙江省计算机教育研究会组织一些长期从事计算机基础教学的教师,根据计算机二级(数据库)等级考试内容编写。本书内容包括计算机基础知识、多媒体技术和计算机网络技术、Windows 98、Visual FoxPro 数据库的基本操作及面向对象程序设计方法。本书突出面向对象的程序设计,加强实际操作训练。可作为各高等学校计算机等级考试(数据库二级)配套教材或计算机基础知识自学用书。

全书共分十二章,主要由哈尔滨医科大学、齐齐哈尔医学院、牡丹江医学院和哈尔滨医科大学鸡西分校等院校联合编写。卜宪庚、陈志国、李大生担任主编;胡宪武、李莉华、吴亮担任副主编;何颖担任本书的主审;刘芷余、王俊生、杨迎春、杨苏彬、王欣萍、吕春放、李金梅、程慧杰、孙昕、张春山、马卓骞、杨宇军、赵承业、崔杰等参加了编写工作。由于时间仓促及作者水平有限,不妥之处在所难免,欢迎专家和广大读者予以批评指正。

在本书的编写和出版过程中,得到了黑龙江省计算机教育研究会理事长武常岭教授及其他同志的大力支持和精心指导,在此表示衷心的感谢!

编 者

2003 年 1 月

目 录

第一章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的概述	1
1.1.1 计算机的产生和发展	1
1.1.2 计算机的特点	2
1.1.3 计算机的分类	3
1.1.4 计算机的应用领域	3
1.2 计算机的常用数制及转换	4
1.2.1 二进制计数	4
1.2.2 其他进制数和各进制数的表示方法	5
1.2.3 不同进制间的转换及信息编码	6
1.3 计算机的系统组成	8
1.3.1 计算机的硬件组成	8
1.3.2 计算机的软件组成	13
1.3.3 微型计算机的主要性能指标和系统配置	14
1.4 计算机的安全操作和计算机病毒的防治	16
1.4.1 计算机的安全操作	16
1.4.2 计算机病毒	16
1.5 计算机多媒体技术	20
1.5.1 多媒体技术的概念及特点	20
1.5.2 多媒体系统的组成	20
1.5.3 多媒体的关键技术简介	21
1.5.4 多媒体技术的应用	21
1.6 计算机网络技术	22
1.6.1 计算机网络概述	23
1.6.2 计算机网络的体系结构	25
1.6.3 Internet 简介	27
小结	35
第二章 操作系统与 Windows98	36
2.1 计算机操作系统	36
2.1.1 操作系统的发展	36
2.1.2 操作系统的概念	36
2.1.3 操作系统的分类	36
2.1.4 操作系统的功能	37
2.2 中文 Windows98 概述	37
2.2.1 Windows 的发展历史	37

2.2.2	Windows98 的功能及特点	38
2.2.3	中文 Windows98 的运行环境和安装	38
2.2.4	中文 Windows98 的启动和退出	39
2.3	中文 Windows98 的基础知识和基本操作	40
2.3.1	Windows98 的桌面简介	40
2.3.2	Windows98 的窗口和对话框	40
2.3.3	菜单和工具栏	43
2.3.4	启动和退出应用程序	44
2.3.5	剪贴板的使用	44
2.3.6	文件和文件夹	45
2.3.7	Windows98 的帮助系统	46
2.4	资源管理器及 Windows 文件管理	47
2.4.1	Windows98 资源管理器的基本操作	47
2.4.2	管理文件和文件夹	50
2.5	Windows98 控制面板	55
2.5.1	控制面板的启动	55
2.5.2	显示器	56
2.5.3	键盘和鼠标	58
2.5.4	打印机	59
2.5.5	添加新硬件	60
2.5.6	添加和删除应用程序	61
2.6	Windows98 中文输入法	62
2.6.1	安装中文输入法	62
2.6.2	选择中文输入法	62
2.6.3	如何输入中文	62
2.7	附件	64
2.7.1	启动附件	64
2.7.2	通讯	64
2.7.3	系统工具	65
小结		65
第三章	数据库技术及 Visual FoxPro 6.0 数据库系统简介	66
3.1	数据库技术发展史	66
3.2	数据库系统	67
3.2.1	数据库	67
3.2.2	软件系统	67
3.2.3	硬件系统	68
3.2.4	数据库管理员	68
3.3	数据库基本理论	68
3.3.1	数据处理的抽象描述	68
3.3.2	数据模型	69

3.4 中文 Visual FoxPro 6.0 数据库简介	73
3.4.1 Visual FoxPro 6.0 的新特性	73
3.4.2 Visual FoxPro 6.0 系统的运行环境及配置	73
3.4.3 Visual FoxPro 6.0 系统的安装、启动及退出	73
3.5 Visual FoxPro 6.0 窗口环境	74
3.5.1 主窗口、命令窗口和工作区	74
3.5.2 菜单栏	74
3.5.3 工具栏	76
3.5.3 设置默认路径	77
小结	77
第四章 Visual FoxPro 6.0 程序设计基础	79
4.1 Visual FoxPro 的数据类型	79
4.2 Visual FoxPro 的数据容器	80
4.2.1 常量	80
4.2.2 变量	81
4.2.3 数组	83
4.2.4 字段	83
4.2.5 记录	83
4.2.6 对象	84
4.3 Visual FoxPro 的数据处理	84
4.3.1 Visual FoxPro 的函数	84
4.3.2 运算符和表达式	86
4.4 Visual FoxPro 的工作方式	88
4.5 程序的建立、维护、调用及编译	89
4.5.1 建立程序	89
4.5.2 编辑修改程序	89
4.5.3 运行程序	90
4.5.4 程序文件的编译	90
4.6 程序设计中的常用命令	91
4.6.1 基本输入输出命令	91
4.6.2 状态设置、清屏、注释命令	91
4.7 程序的基本结构	92
4.7.1 选择结构程序设计	93
4.7.2 循环结构程序设计	96
4.8 子程序	98
4.9 过程与函数	99
4.9.1 自定义过程	99
4.9.2 自定义函数	101
小结	102
第五章 数据库和表的创建与操作	103

5.1 表的创建与操作	103
5.1.1 创建表结构	103
5.1.2 输入数据记录	105
5.1.3 表的操作	107
5.1.4 表的索引操作	119
5.1.5 一般文件操作命令	122
5.2 数据库创建与操作	123
5.2.1 创建数据库	124
5.2.2 打开和关闭数据库设计器	124
5.2.3 向数据库中加入和删除表	125
5.2.4 数据库中的表的设置	126
5.2.5 在数据库中建立表间的关系	128
5.2.6 建立相关联表的参照完整性规则	129
小结	130
第六章 视图和查询	132
6.1 创建视图	132
6.1.1 利用视图向导创建视图	132
6.1.2 利用视图设计器创建视图	134
6.1.3 连接远程数据	135
6.1.4 创建新的远程视图	137
6.1.5 利用视图更新数据	138
6.1.6 定制视图	139
6.2 创建查询	140
6.2.1 利用查询向导创建查询	141
6.2.2 利用查询设计器创建查询	144
6.2.3 创建交叉表查询	149
6.3 SQL 语言简介	151
6.3.1 SQL 语言的语法	151
6.3.2 使用 SQL 语言	152
小结	153
第七章 面向对象程序设计基础	154
7.1 面向对象技术概述	154
7.1.1 什么是面向对象	154
7.1.2 面向对象的基本特征	154
7.1.3 面向对象的优点	155
7.2 面向对象的基本概念	155
7.2.1 类	155
7.2.2 对象	157
7.3 Visual FoxPro 6.0 面向对象程序设计	158
7.3.1 深入了解 Visual FoxPro 6.0 中的类	158

7.3.2	Visual FoxPro 6.0 类的操作	161
7.3.3	深入了解 Visual FoxPro 6.0 中的对象	166
7.3.4	Visual FoxPro 6.0 对象的操作	168
	小结	173
第八章	表单设计	174
8.1	创建表单	174
8.1.1	用表单向导建立表单	174
8.1.2	用表单设计器建立表单	177
8.2	表单设计器组成	177
8.2.1	表单界面(Form Canvas)	177
8.2.2	表单控件工具栏(Form Controls)	177
8.2.3	属性窗口(Properties Windows)	179
8.2.4	代码窗口(Code Windows)	180
8.2.5	数据环境设计器(Data Environment Designer)	180
8.2.6	其他工具栏	181
8.3	修改表单	182
8.4	运行表单	183
8.5	控件	183
8.5.1	控件概述	183
8.5.2	设计“表单”控件	183
8.5.3	设计“标签”控件	185
8.5.4	设计“文本框”控件	187
8.5.5	设计“编辑框”控件	190
8.5.6	设计“命令按钮”控件	191
8.5.7	设计“命令按钮组”控件	195
8.5.8	设计“选项按钮组”控件	197
8.5.9	设计“复选框”控件	200
8.5.10	设计“列表框”控件	202
8.5.11	设计“组合框”控件	204
8.5.12	设计“微调”控件	206
8.5.13	设计“图像”控件	207
8.5.14	设计“表格”控件	209
8.5.15	设计“计时器”控件	211
8.5.16	设计“页框”控件	213
8.5.17	设计“线条”控件	214
8.5.18	设计“形状”控件	214
8.5.19	设计“容器”控件	215
8.5.20	设计“表单集”控件	216
	小结	218
第九章	报表与标签	219

9.1 使用报表向导创建报表	219
9.1.1 创建简单报表	219
9.1.2 创建一对多报表	223
9.2 使用报表设计器设计报表	226
9.2.1 启动报表设计器	226
9.2.2 设置数据环境	227
9.2.3 设计报表带区和调整带区大小	228
9.2.4 添加控件	229
9.2.5 修饰报表	233
9.2.6 预览报表	234
9.2.7 打印报表	235
9.3 标签的创建和打印	235
9.3.1 使用标签向导设计标签	235
9.3.2 使用标签设计器创建标签	238
小结	240
第十章 菜单设计	242
10.1 菜单组成	242
10.2 快速创建菜单	243
10.3 使用菜单设计器创建菜单	244
10.3.1 打开菜单设计器	245
10.3.2 设计主菜单	245
10.3.3 添加子菜单	245
10.3.4 设置菜单的快捷键	246
10.3.5 菜单项分组	247
10.3.6 指定菜单项任务	247
10.4 创建快捷菜单	249
10.5 生成和运行菜单	250
10.5.1 生成菜单	250
10.5.2 运行菜单	251
10.6 在应用程序中包含菜单	252
10.6.1 将快捷方式菜单附加到控件中	252
10.6.2 启用和废止菜单项	252
10.7 创建工具栏	253
小结	257
第十一章 项目管理器	258
11.1 项目管理器的启动与退出	258
11.1.1 项目管理器的启动	258
11.1.2 项目管理器的退出	259
11.2 项目管理器窗口组成	260
11.2.1 项目管理器选项卡	260

11.2.2 展开/折叠按钮	263
11.2.3 项目管理器的各按钮功能	263
11.3 利用项目管理器创建、打开项目	264
11.3.1 创建新项目	264
11.3.2 打开已有项目	265
11.3.3 建立自己的项目文件	265
11.4 项目管理器的操作	267
11.4.1 查看项目中的内容	267
11.4.2 添加或移去文件	267
11.4.3 创建和修改文件	267
11.4.4 查看表中的数据	268
11.4.5 项目间共享文件	268
11.4.6 设置项目管理器	268
小结	269
第十二章 应用程序开发实例	270
12.1 创建应用程序的过程和步骤	270
12.2 确定功能模块	271
12.3 创建数据库及数据表	271
12.4 主文件的设计	273
12.5 应用系统中表单的设计	276
12.5.1 系统登陆表单的设计	276
12.5.2 人员维护表单的设计	277
12.6 视图的建立和报表的设计	281
12.6.1 “考生信息”视图的设计	281
12.6.2 “考生信息”报表的设计	281
12.7 调试与连编	283
小结	284

第一章 计算机基础知识

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。50 余年来,特别是近 20 年的事实雄辩地证明,计算机以磅礴之势迅猛发展,用非凡的渗透力和亲和力,彻底改变了我们这个星球的模样,融进每个人的工作、学习和生活之中,已在世界范围内形成了一种新的文化,构造了一种崭新的文明。

1.1 计算机的概述

1.1.1 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生

自古以来,就有结扣计数的说法。随着人类社会的不断发展,计算问题变得越来越复杂,计算量也越来越大,于是,各种新型的计算工具不断出现。直到 20 世纪 40 年代,由于电子管的出现,才真正孕育着第一台电子计算机的产生。

1943 年,正当第二次世界大战激烈进行时,美国陆军火炮公司为了精确测得炮弹的弹道轨迹和射击表,委托宾夕法尼亚大学设计第一台电子数字计算机。1946 年 2 月,第一台电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)在美国宾夕法尼亚大学诞生。它采用电子管为逻辑元件,每秒只能进行 5 000 次加运算。在 ENIAC 内部,总共安装了 17 468 只电子管,7 200 个二极管,70 000 多个电阻器,10 000 多只电容器和 6 000 只继电器,电路的焊接点多达 50 万个,占地面积为 170 平方米左右,总重量达到 30 吨。尽管这台机器还不够完善,ENIAC 的出现毕竟标志着计算工具进入了一个崭新的时代,它的出现具有划时代的意义。

2. 计算机的发展概况及趋势

从第一台电子计算机问世至今,计算机的发展可划分为四个时代。

第一代(1946~1958)电子管计算机

第一代计算机的基本特征是采用电子管作为逻辑元件,机器的总体结构以运算器为核心,用二进制码表示的机器语言或汇编语言编写程序。内存储器采用延迟线或磁鼓,外存储器采用磁带。受当时电子技术的限制,运算速度较慢,仅仅几千次每秒。并且体积较大、重量较重、造价较高,应用不够普遍,仅限于军事和科学研究。

第二代(1958~1964)晶体管计算机

这一代计算机的基本特征是采用晶体管作为逻辑元件,机器的总体结构改为以存储器为核心,出现了 FORTRAN(Formula Translator)、COBOL(Common Business - Oriented Language)等高级程序设计语言,使计算机编程更容易。内存采用磁芯,外存使用磁盘、磁带。计算机运算速度大为提高,重量、体积也显著减小,使用越来越方便,应用也越来越广泛。

第三代(1964~1970)中小规模集成电路计算机

这一代计算机的基本特征是采用小规模集成电路和中规模集成电路作为逻辑元件。集成电路工艺可以在几平方毫米的单晶硅片上集成由几十个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路,因此计算机的体积和功耗进一步减小,性能和稳定性有所提高。内存除磁芯外,还出现了半导体存储器。计算机的运算速度可达几百万次每秒。高级程序设计语言在这一时期有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言。计算机开始应用到各个领域。

第四代(1971 至今)大规模集成电路计算机

这一代计算机的基本特征是采用大规模和超大规模集成电路作为计算机的基本逻辑元件。内存已普遍采用了半导体存储器,并具有虚拟存储能力。运算速度可达数千次至数亿次每秒。总之,第四代计算机的容量之大,速度之快,都是前几代计算机无可比拟的。在这一时期,操作系统不断完善,计算机的发展进入了网络时代。

当代计算机正向着巨型化、微型化、智能化、网络化和多媒体化的趋势发展。

目前,世界各国都在积极研制第五代计算机。美国提出的开发计划将研制的第五代计算机称为智能计算机。第五代计算机将具有对知识进行智能处理的功能。它将具有新的并行体系结构(非冯·诺依曼体系结构),新的存储组织、新的程序设计语言和可以自动推理的新的操作方法。第五代计算机的实现,将对人类社会的发展产生深远的影响。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

计算速度的快慢,在许多场合都有举足轻重的作用。由于计算机的运算部件所采用的电子器件,由电子管变为晶体管,又由晶体管变为中小规模集成电路、大规模集成电路,运算速度得到了飞速的发展。现在高性能的巨型计算机运算速度可达近 36 万亿 FLOPS/s。

2. 计算精度高

计算机不仅计算速度快,而且计算精度高。采用计算机进行数值计算,完全可以克服人工计算时出现的由于马虎而导致运算结果错误的缺点。

3. 存储容量大

存储容量的大小标志了计算机记忆能力的强弱。计算机的记忆能力是任何人的记忆能力所无可比拟的。一般认为人的一生可以记忆 10 亿个项目,每分钟能记下 200 个字符。而计算机每分钟可以读入五百万以上个汉字,并准确记忆而不会错一个字。如果将数据存储在外部存储器,如磁盘、光盘上,则它的记忆力将是无限的,并可在需要时随时读入。

4. 高度自动化

电子计算机的工作可以不要人工干预而自动地、协调地完成各种运算,各种操作。只要人们根据一定需求而编写出程序,再将程序和原始数据送入计算机的存储器中,计算机便能够自动地按事先编好的程序顺序完成各种操作。

5. 逻辑判断能力强

电子计算机除了具有数学计算能力外,还具有很强的逻辑推理和判断能力,因而可用来代替人的一部分脑力劳动,参与企业管理,指挥生产等等。计算机通过逻辑判断,可以分析命题是否成立,并可根椐命题成立与否做出相应对策。

1.1.3 计算机的分类

计算机的分类方法很多,一般常用的分类方法如下:

1. 按计算机的规模分类

按照计算机的规模分类,一般可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。规模主要指计算机的一些主要技术指标:字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力、配置软件丰富否、价格高低等。当然,这种划分随着时间的推移也在变化,目前计算机正朝着微型化和巨型化发展。巨型计算机的研制反映了一个国家计算机及相关学科技术的发展水平,主要用于尖端科学的研究。20世纪70年代以来,由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展,微型计算机的发展十分迅速。微型计算机因其低廉的价格、方便的使用、丰富的软件和外部设备,受到人们的青睐。尤其是近年来多媒体技术的成熟和发展,使得图形、图像、音频、视频等多媒体功能的处理能力、速度与性能价格比进一步提高,计算机从实验室走进了千家万户,成为了人类社会的必需工具。相对地,大中小型机的优势在逐渐消失,失去了往日的风采。

2. 按计算机的用途分类

按用途可将计算机分为专用机和通用机两种。

(1)专用机 专用机是为了解决一个或一类特定的问题而设计的计算机。专用机的用途往往比较单一、专门,不可任意代用,具有专用性。一般在过程控制中使用的是专用机。

(2)通用机 一般常见的微型机均属于通用机,选择不同的硬件配置、安装不同的软件就可实现不同的应用目的。他们被广泛应用于科学研究和数据处理。

3. 按信息的形式(或工作原理)分类

按信息的形式,可分为数字机和模拟机。数字计算机的信息是以离散型数字脉冲形势传递的;模拟计算机的信息是以连续型电波形势传递的。由于数字计算机具有一系列突出的优点,因此,它的发展速度远远超过了模拟计算机。不过,模拟计算机具有解题速度快、积分运算直接、方便等优点,仍然具有很强的生命力。这两类计算机都还将继续发展,并被广泛的应用。

1.1.4 计算机的应用领域

1. 科学计算

科学计算一直都是计算机的重要应用领域之一。随着科技的发展,各个领域的计算日趋复杂,人工计算已无法解决这些复杂的计算。计算机可以不借助人工,自动的、高速的处理大量的科学计算。计算机高速、高精度的运算是人工计算所望尘莫及的。例如在天文学、量子化学、空气动力学、核物理学等领域中,都需要依靠计算机进行复杂的运算。

2. 数据处理

数据处理是计算机应用最广泛的领域。数据处理是指对大量的数据,作综合的分析、分类和统计等处理。当今社会是信息社会,面对积聚起来的浩如烟海的各种信息,为了全面深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的本质,必须用计算机进行处理。目前,计算机已广泛应用于办公自动化、企事业管理与决策、情报检索、会计电算化、图书管理和医疗诊断等各行各业。

3. 计算机辅助系统

(1)CAD(Computer - Aided Design, 计算机辅助设计)

就是用计算机帮助各类设计人员进行设计,提高设计速度,可以降低设计人员的工作量。

(2)CAM(Computer - Aided Manufacturing, 计算机辅助制造)

是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。使用 CAM 可以提高产品质量、降低成本、缩短生产周期和降低劳动强度。

(3)CBE(Computer - Based Education, 计算机辅助教育)

包括计算机辅助教学 CAI(Computer - Assisted Instruction)、计算机辅助测试 CAT(Computer - Aided Test)和计算机管理教学 CMI(Computer - Management Instruction)。近年来,由于多媒体技术和网络技术的发展,推动了计算机辅助教育 CBE 的发展,网上教学和远程教学已在许多学校展开。

4. 过程控制

过程控制又称实时控制,指用计算机及时采集检测数据,通过计算机处理,发出调节信号对控制对象进行自动调节或自动控制。现代工业,由于生产规模不断扩大,技术、工艺日趋复杂,从而对实现生产自动化的控制系统要求也日益提高。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。过程控制已在冶金、机械、航天等部门得到广泛的应用。

5. 人工智能

这是计算机应用的一个崭新领域。人工智能 AI(Artificial Intelligence)是指计算机模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。首先在计算机中存储一些定理和推理规则,然后设计程序让计算机自动搜索解题方法。人工智能是计算机应用的前沿学科,用于机器人、医疗诊断系统和推理证明等各方面。

6. 医学领域

电子计算机在医学领域中的应用是十分广泛的,主要应用于临床诊断、医学图像识别、医疗仪器的自动控制、医院管理和医学计算机辅助教学等方面。

1.2 计算机的常用数制及转换

计算机最主要的功能是处理信息,如处理数字、文字、声音、图像等。在计算机内部,各种信息都必须经过数字化编码后才能被传送、存储和处理。习惯上我们是使用十进制数来表示数据的,然而在计算机中,都是使用二进制数来表示数据的。

1.2.1 二进制计数

在日常生活中,我们习惯采用十进制计数。对于十进制数 135,我们都知道用数学式可表示为: $135 = 1 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 5 \times 10^0$,在这里, 10^0 、 10^1 、 10^2 ……叫做位的“权数”,10 叫做基值,1、3、5 叫做系数。所以,十进制有十个系数 0~9,进位规则是“逢十进一”。同样道理,我们可以推断出二进制数的权数将为 2^n (n 为任意整数),基值为 2,系数只有两个,即 0 和 1,进位规则是“逢二进一”。

1. 采用二进制计数的原因

(1)二进制计数便于物理元件的实现

由于二进制数只有 0 和 1 两个数字,因此完全可以用物理元件的两种稳定状态来表示。例如:氖灯的亮与灭,晶体管的导通和截止,继电器的闭合和断开,只要规定其中一个状态为“1”,另一个状态为“0”,就可以表示二进制数。但想找到十种稳定状态的物理元件是很难的。

(2)便于实现逻辑运算

计算机不仅要算算术运算,还要做逻辑运算,二进制数的两个符号“0”和“1”正好与逻辑命题的两个值“是”与“否”、“真”与“假”、“对”与“错”等相对应。从而为计算机实现逻辑运算和程序中的逻辑判断提供了便利的条件。

(3)二进制运算规则简单

关于二进制数的运算规则,我们在下面进行详细的介绍。

2. 二进制运算规则

(1)加法 $0+0=0;0+1=1;1+0=1;1+1=10$

例: $1001+1100=10101$

(2)减法 $0-0=0;1-0=1;1-1=0;10-1=1$

例: $10101-1100=1001$

(3)乘法 $0\times0=0;0\times1=0;1\times0=0;1\times1=1$

例: $1011\times101=110111$

(4)除法 商数非 0 即 1

例: $110111\div101=1011$

1.2.2 其他进制数和各进制数的表示方法

由于二进制数有书写冗长,不便阅读等缺点,为此,在计算机中还采用一些其他的进制数作为过渡转换使用。我们经常用八进制数或十六进制数来表示二进制数。

1. 八进制计数

八进制计数的特点:八进制的基值为 8,权数为 8^n (n 为任意整数),系数为 0~7,当计数计到 8 时,便向高位进 1,即进位规则为“逢八进一”。由于八进制的基值 8 正好等于 2^3 (即 $8=2^3$),因此三位二进制数可以用一位八进制数代替,这样就使一个冗长的二进制数变短了,这就是八进制的优点。

2. 十六进制计数

十六进制数的特点:十六进制的基值为 16,权数为 16^n (n 为任意整数),系数除了 0~9 外,还要加上 A,B,C,D,E,F,分别表示 10,11,12,13,14,15,进位规则是“逢十六进一”。由于基值 $16=2^4$,所以又可以用一位十六进制数来代替四位二进制数,可以进一步缩短二进制数的长度。

表 1-1 四种常用进位计数制的比较

进位计数制	基 值	系 数	进位规则
十进制	10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	逢十进一
二进制	2	0 1	逢二进一
八进制	8	0 1 2 3 4 5 6 7	逢八进一
十六进制	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	逢十六进一