

办公自动化 及应用

郑晓薇 刘德山 戴东志 编著

- 计算机概论
- 微型计算机系统
- Windows 98/2000 操作系统
- Word 2000 字处理软件
- Excel 2000 电子表格处理软件
- PowerPoint 2000 电子文稿演示软件
- 计算机网络与 Internet
- 多媒体技术与应用
- 计算机病毒与防治



大连海事大学出版社

前 言

在信息化社会中,以计算机技术为核心的信息技术正极大地改变着人们的生活方式和思维方式。掌握计算机技能已经成为每个人发挥专业特长的重要条件,计算机文化作为人素质的重要部分的观念更是深入人心。人们迫切需要掌握计算机知识,熟悉办公自动化技能。这本书包括计算机文化普及的“五个一工程”中的四部分(另一部分编程语言在后续教材中),即一种汉字输入方法,一种操作系统,一种字表编辑软件 and 一类工具软件,此外,还对广泛使用的 Internet 做了详细介绍,力求从体系上为读者提供学习掌握计算机的第一手资料。

本书根据国家教育部及省高校非计算机专业的计算机教学大纲编写,内容丰富,深入浅出。在内容的编排上按照循序渐进的原则使读者逐步地掌握计算机的基础知识,Windows 98/2000 操作系统,Word、Excel 等办公自动化软件的常用内容,以及计算机网络、Internet 互联网、多媒体技术、计算机病毒等内容。为满足教学及读者自学的需要,书中各章节均配以实例对重点内容加以说明,便于读者对其内容的掌握。为培养学生的实践能力,各章还配有较多的习题。通过做练习,使学生进一步加深理解,提高应用能力。

本书既可以作为本、专科学生的计算机基础教材,也可以作为各类计算机培训班的办公自动化培训教材。本书的后续教材是《FoxPro for Windows 数据库及应用》。

全书共分为 9 章。

第 1 章“计算机概论”介绍了计算机的发展概况,计算机中的二进制运算基础及计算机系统的概念。

第 2 章“微型计算机系统”在介绍微型计算机知识的基础上,介绍了微机操作系统 DOS 的基本概念,并进一步介绍了汉字操作系统及键盘录入等相关知识。

第 3 章“Windows 98/2000 操作系统”重点介绍了目前微机上广泛使用的操作系统 Windows 98。本章内容知识与能力并重,在介绍 Windows 98 操作系统知识的基础上,详细介绍了 Windows 98 的相关操作,并增加了流行压缩软件 WinZip 的使用,最后介绍了 Windows 2000 的主要特点。

第 4 章、第 5 章和第 6 章分别介绍了微软公司提供的办公自动化软件 Office 2000 中的 Word 字处理软件、Excel 电子表格处理软件和 PowerPoint 幻灯片制作软件。通过这 3 章的学习,读者可以掌握 Windows 环境下 Office 办公自动化软件的基本用法,能编辑常用的文档,设计常用的电子表格,制作简单的多媒体教学幻灯片,并为进一步学习该类软件打下基础。

第 7 章“计算机网络与 Internet”介绍了网络的基本概念,局域网和广域网的概念,并介绍了全球互联网 Internet 的概念及应用。随着 Internet 的进一步普及,掌握网络知识和网络操作是十分必要的。本章从应用的角度重点讲述了 Internet Explorer 5.0 的使用,电子邮件的收

发等基本操作。

第8章“多媒体技术与应用”主要介绍了多媒体的基本概念,多媒体的基本配置,超媒体和超文本的概念,以及 Windows 环境下常用的多媒体软件。

第9章“计算机病毒与防治”讲述了计算机病毒的起因,计算机病毒的定义和特征,计算机病毒的破坏行为以及防治的方法。通过本章的学习,使读者对计算机病毒有一个基本的了解,能充分认识到计算机病毒的危害性,提高计算机病毒的防治意识,增强计算机安全管理的观念。

本书的第1,2,4,8章由郑晓薇编写,第3,5,7章由刘德山编写,第6,9章由戴东志编写。全书由郑晓薇负责统稿定编。

由于时间仓促,加之水平有限,书中存在的错误和纰漏在所难免,恳请读者批评指正。

编著者

2001年12月

目 录

第 1 章 计算机概论	1	2.3.4 目录和路径	35
1.1 计算机的发展概况	1	2.3.5 DOS 常用命令	37
1.1.1 计算机的发展简史	1	2.3.6 Windows 操作系统	42
1.1.2 计算机时代的划分	2	2.4 汉字操作系统	42
1.1.3 计算机的应用领域	3	2.4.1 汉字操作系统概述	42
1.1.4 计算机的特点及分类	4	2.4.2 UC DOS 汉字操作系统	45
1.2 计算机运算基础	5	2.5 微机键盘录入技术	47
1.2.1 进位计数制	5	2.5.1 键盘操作	47
1.2.2 二进制数与其他进制数的转换	7	2.5.2 键盘指法	48
1.2.3 十进制数与其他进制数的转换	9	2.5.3 拼音码输入方法	50
1.2.4 数值在计算机中的表示	11	2.5.4 五笔字型输入方法	51
1.2.5 数码和字符在计算机中的编码	13	习题二	63
1.2.6 计算机中的信息单位	15	第 3 章 Windows 98/2000 操作系统	65
1.3 计算机系统的概念	15	3.1 中文 Windows 98 概述	65
1.3.1 计算机的基本组成	16	3.1.1 Windows 的发展历史	65
1.3.2 计算机软件的基本概念	20	3.1.2 中文 Windows 98 的特点	65
习题一	22	3.1.3 Windows 98 的运行环境及安装	66
第 2 章 微型计算机系统	24	3.1.4 Windows 98 的启动和退出	67
2.1 微型计算机的发展	24	3.1.5 鼠标的操作	68
2.1.1 微型计算机的发展历程	24	3.2 中文 Windows 98 的桌面	69
2.1.2 我国微型计算机的发展	25	3.2.1 Windows 桌面简介	69
2.2 微型计算机结构与配置	25	3.2.2 我的电脑	69
2.2.1 微型计算机结构	25	3.2.3 网上邻居	70
2.2.2 微机的配置	27	3.2.4 回收站	71
2.3 微机操作系统	30	3.2.5 任务栏	71
2.3.1 操作系统基本知识	30	3.2.6 开始菜单	71
2.3.2 DOS 操作系统	31	3.3 中文 Windows 98 窗口及基本操作	72
2.3.3 磁盘文件	33		

3.3.1 窗口的概念	72	4.2 Word 操作界面	110
3.3.2 窗口的结构	72	4.2.1 Word 的启动	110
3.3.3 菜单的使用	72	4.2.2 Word 的退出	111
3.3.4 工具栏和状态栏	73	4.2.3 Word 操作界面简介	111
3.3.5 对话框	74	4.2.4 Word 中鼠标指针的用法	115
3.3.6 窗口的基本操作	74	4.3 文档的创建与编辑	115
3.3.7 帮助系统	75	4.3.1 文档的创建	115
3.3.8 中文 Windows 98 初始画面优化	75	4.3.2 文档的打开	116
3.3.9 中文输入法简介	77	4.3.3 文字录入	116
3.4 资源管理器的使用	78	4.3.4 文档的保存	117
3.4.1 资源管理器的启动	79	4.3.5 文档的编辑	118
3.4.2 资源管理器窗口	79	4.4 文档的排版	121
3.4.3 文件和文件夹管理	80	4.4.1 字符格式化	121
3.4.4 移动/复制文件或文件夹	81	4.4.2 段落格式化	124
3.4.5 文件及文件夹的其他操作	82	4.4.3 分栏设置	126
3.4.6 磁盘操作	85	4.4.4 显示格式化	128
3.4.7 快捷方式	87	4.4.5 页面格式化	131
3.4.8 MS-DOS 方式	88	4.4.6 页眉和页脚的设置	134
3.4.9 有关应用程序的操作	88	4.4.7 页面设置及文档的打印	136
3.5 控制面板	90	4.5 Word 中的图形	138
3.5.1 控制面板简介	90	4.5.1 图形的插入	138
3.5.2 显示属性的设置	90	4.5.2 图形的编辑	140
3.5.3 设置日期和时间	93	4.5.3 图形的复制与删除	142
3.5.4 设置键盘和鼠标	93	4.5.4 绘制图形	142
3.5.5 系统属性与系统配置	94	4.6 Word 中的表格	148
3.5.6 添加新硬件	95	4.6.1 使用“插入表格”按钮	148
3.5.7 打印机	96	4.6.2 改变表格的尺寸及位置	149
3.5.8 安装和删除应用程序	97	4.6.3 使用“绘制表格”按钮	149
3.6 WinZip 7.0 简介	98	4.6.4 表格的修改	150
3.6.1 建立压缩文件	98	4.6.5 单元格的拆分与合并	150
3.6.2 释放压缩包文件	100	4.6.6 绘制斜线表头	151
3.6.3 建立自解压文件	101	4.6.7 表格内容的编辑	152
3.7 Windows 2000 操作系统简介	102	4.6.8 表格中的计算与排序	155
3.7.1 Windows 2000 的系列产品	102	4.6.9 文档内容与表格的转换	157
3.7.2 Windows 2000 的新特点	102	4.7 对象的链接与嵌入	157
习题三	107	4.7.1 对象的链接	158
4.7.2 对象的嵌入	158	4.7.3 数学公式的排版	158
第 4 章 Word 2000 字处理软件	109	4.8 Word 中的 Web 功能	160
4.1 Word 基本概念	109	4.8.1 保存和浏览 Web 网页	161

4.8.2 Word 文档中的超级链接	161	6.1.3 播放一个已经存在的演示文稿	198
习题四	166	6.2 演示文稿的制作	199
第 5 章 Excel 2000 电子表格处理软件	168	6.2.1 用文稿模型快速创建演示文稿	199
5.1 Excel 2000 概述	168	6.2.2 添加一张新幻灯片	201
5.1.1 Excel 2000 的工作特点	168	6.2.3 保存演示文稿	202
5.1.2 Excel 2000 的启动和退出	169	6.3 演示文稿的编排	203
5.1.3 Excel 2000 的基本概念	169	6.3.1 PowerPoint 2000 的工作窗口和视图	204
5.1.4 Excel 2000 窗口的组成	169	6.3.2 利用大纲视图编排演示文稿	206
5.2 工作表的建立	170	6.3.3 利用幻灯片浏览视图编排演示文稿	208
5.2.1 输入数据	170	6.3.4 利用幻灯片视图编排整幅幻灯片	209
5.2.2 Excel 2000 的公式和函数	173	6.4 演示文稿外观的设置	210
5.3 工作表的编辑	176	6.4.1 使用母版	210
5.3.1 单元格内容的编辑	176	6.4.2 使用配色方案	212
5.3.2 工作表格式的编辑	177	6.4.3 使用设计模板	215
5.4 工作簿的管理	181	6.5 图形、表格、图表和组织结构图	216
5.4.1 工作表的插入、删除和重命名	181	6.5.1 利用“绘图”工具栏选取或绘制图形	216
5.4.2 工作表的移动和复制	182	6.5.2 添加表格	218
5.4.3 拆分窗口	182	6.5.3 插入图表	221
5.5 Excel 2000 的图表操作	183	6.5.4 插入组织结构图	224
5.5.1 建立图表	183	6.6 添加多媒体对象	227
5.5.2 编辑图表	186	6.6.1 剪辑库的使用	227
5.6 数据管理和分析	187	6.6.2 插入影片和声音	228
5.6.1 数据清单的操作	188	6.7 设计幻灯片放映效果	229
5.6.2 数据排序	188	6.7.1 设置幻灯片的动画效果	230
5.6.3 数据筛选	189	6.7.2 设置幻灯片的切换方式	232
5.6.4 分类汇总	191	6.7.3 设置超级链接	232
5.6.5 数据透视表	192	6.7.4 设置幻灯片放映方式和放映时间	234
5.7 打印工作表	194	6.7.5 演示文稿的打包	235
5.7.1 页面设置	194	习题六	236
5.7.2 打印预览和打印	195	第 7 章 计算机网络与 Internet	237
习题五	196	7.1 计算机网络的基本概念	237
第 6 章 PowerPoint 2000 电子文稿	197	7.1.1 计算机网络的定义	237
演示软件	197		
6.1 PowerPoint 2000 概述	197		
6.1.1 PowerPoint 2000 简介	197		
6.1.2 PowerPoint 2000 的启动与退出	197		

7.1.2 计算机网络的基本功能	238	8.2.3 声音处理及声音设备	261
7.1.3 计算机网络的分类	238	8.2.4 电子合成音乐及 MIDI 设备	262
7.2 计算机网络结构	239	8.2.5 视频信息处理及视频设备	262
7.2.1 计算机网络的物理结构	239	8.3 多媒体软件及应用	263
7.2.2 计算机网络的拓扑结构	241	8.3.1 多媒体软件的分类	263
7.2.3 计算机网络协议	241	8.3.2 超文本与超媒体	264
7.3 Internet 基础	243	8.4 Windows 下的多媒体应用程序	265
7.3.1 Internet 概述	243	8.4.1 CD 播放器	265
7.3.2 Internet 地址与域名	244	8.4.2 VCD 播放器	265
7.3.3 Internet 服务	246	8.4.3 MIDI 播放器	265
7.4 WWW 服务	247	8.4.4 录音机	266
7.4.1 WWW 的基本知识	247	习题八	266
7.4.2 Internet Explorer 浏览器	248		
7.5 电子邮件	251	第 9 章 计算机病毒与防治	267
7.5.1 电子邮件简介	251	9.1 计算机病毒概述	267
7.5.2 建立通讯簿	252	9.1.1 什么是计算机病毒	267
7.5.3 新建电子邮件	253	9.1.2 计算机病毒的起源	268
7.5.4 电子邮件的接收和发送	254	9.1.3 计算机病毒的特征	269
7.5.5 阅读电子邮件	255	9.1.4 计算机病毒的分类	270
7.5.6 删除电子邮件	255	9.2 计算机病毒的预防与诊治	270
习题七	255	9.2.1 计算机病毒传播的途径	270
第 8 章 多媒体技术与应用	257	9.2.2 计算机病毒的检测与预防	271
8.1 多媒体技术的发展历史及应用	257	9.2.3 常用消除计算机病毒软件	272
8.1.1 多媒体及多媒体技术概述	257	9.2.4 KV300+ 的使用方式及功能	273
8.1.2 多媒体技术的发展历史	258	9.3 宏病毒的防治	275
8.1.3 多媒体技术的应用	259	9.3.1 宏病毒概述	275
8.1.4 多媒体技术的主要内容	259	9.3.2 宏病毒的预防	276
8.2 多媒体硬件配置与处理	260	9.4 防杀网络病毒	277
8.2.1 多媒体计算机 MPC 配置标准	260	9.4.1 网络病毒的特点	277
8.2.2 CD-ROM 光盘驱动器	261	9.4.2 网络病毒的防治	278
		习题九	278

第1章

计算机概论

1.1 计算机的发展概况

1.1.1 计算机的发展简史

计算机的产生和发展是人类在20世纪中完成的最先进的科学技术成果之一。计算机的出现对生产技术、社会生活、军事领域等的影响之深有目共睹,计算机的广泛应用已成为社会现代化的一个重要标志。计算机是人类长期的生产实践和科学技术发展的必然产物,学习和掌握计算机技术已成为人们的共识。

世界上第一台计算机是1946年在美国诞生的,距今已有50多年,它被命名为ENIAC(埃尼阿克)(Electronic Numerical Integrator and Calculator,即电子数学积分器和计算器),它的意义在于标志着人类开始进入了一个崭新的时代——信息时代。

人类在长期的生产实践中很早就创造和使用了各种计算工具,早在13世纪中国唐宋时代发明的算盘是世界公认的最早的计算工具,1642年法国哲学家兼数学家布雷斯·巴斯柯(Blaise Pascal)发明了第一台机械计算器,1654年出现了计算尺。1822年英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇(Charles Babage)设计制成了机械差分机,1833年巴贝奇又设计了一种分析机(Analytical Engine)。该机器由4个基本部件构成:存储库、运算室、传送机构和送入取出装置,它可完成所有的算术运算,现代计算机的结构就是以此为基础设计的。国际计算机界鉴于巴贝奇对现代计算机的组成做出的重大贡献而将巴贝奇称为计算机之父。

1942年第二次世界大战期间,在美国宾西法尼亚大学由物理学家约翰·莫奇莱教授(John Manly)和埃克特博士(J. Presper Eckert)研制出世界上第一台数字电子计算机ENIAC。该机主要用于完成弹道表的计算,于1946年2月正式投入运行。这台机器共使用了18 000个电子管和1 500多个继电器,占地面积达140 m²,重达30 t,耗电量为150 kW,每秒只能运算5 000次。

1946年美国普林斯顿高级研究学院的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼教授(John Von Neumann)领导的研制小组提出了新的计算机设计方案,明确提出电子计算机应由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成,并且确定了指令和数均应以二进制数的形式存储。它的重要贡献在于,一是把二进制系统引入到计算机中,二是将程序和数据一起存储,并可让机器自动执行程序。这一方案简化了计算机结构,提高了计算机的运算速度,使计算机具有了通用性。根据这一设计思想,该小组研制出了EDVAC计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,即电子离散变量自动计算机)。EDVAC计算机解决了程序的内部存储和自动运行两大难题,大大提高了计算机的运算速度,它的运算速度是ENIAC的240倍。

冯·诺依曼的设计思想被誉为计算机发展史上的里程碑,至今它仍是计算机设计的理论基础,因此现代的计算机常称为冯·诺依曼型计算机。

1936年~1945年间英国科学家图灵(Alan Mathison Turing)首次提出了逻辑机的通用模型——图灵机的概念,它是现代电子计算机的理想数学模型,为数字计算机的可计算性理论奠定了基础。图灵是英国外交部在第二次世界大战期间破译德军密码的主要成员,他发表了《论可计算数及其在密码问题的应用》的著名论文,起草了关于自动计算机器 ACE(Automatic Computing Engine)的报告,提出了程序员可不必了解机器内部的细节而完成程序设计,以使计算机实现某些运算的思想,从而预言了高级语言的产生。1950年,图灵的《计算机器与智能》(Computing Machinery and Intelligence)论文奠定了人工智能的基础。鉴于图灵在计算机理论方面的创造性,计算机界称图灵为计算机科学之父。

1.1.2 计算机时代的划分

第一代:1946年~1957年,电子管时代

这一代计算机的主要特点是计算机的逻辑元件由电子管组成,内存储器采用延迟线或磁鼓(后期采用磁芯)。磁鼓是一种磁记录设备,它是一个高速旋转的鼓形圆筒,表面涂有磁性材料,可根据每一点的磁化方向确定该点的存储信息。外储器采用磁带。计算机的运算速度较低,一般为每秒几千次至上万次,而且体积大,价格贵,耗电多,应用不普及。

第二代:1958年~1964年,晶体管时代

这一代计算机的主要特点是基本逻辑电路以晶体管元器件组成。晶体管寿命比电子管寿命提高了100~1000倍,而耗电量只有电子管的1/10,体积比电子管小一个数量级。内存采用磁芯存储器。磁芯是用铁氧化物制成的直径不到1mm的小圆环,每个磁芯可以记录一位二进制数0或1。磁芯价格比磁鼓便宜,工作稳定,速度快,成本低。外存开始采用磁盘。计算机的运算速度有了较大提高,每秒可达几十万次至上百万次,而且体积、重量明显减小。

第三代:1965年~1971年,集成电路时代

这一代计算机的特点是基本逻辑电路由集成电路IC构成。这种电子器件是把几十个至上百个分立逻辑门电路集成在一块零点几平方毫米的芯片(约为 $0.25 \sim 0.65 \text{ mm}^2$ 的硅片)上,称为集成电路芯片。主存开始采用半导体存储器,计算机的体积和耗电量大大减小,运算速度可达每秒数百万次至上千万次,机器的可靠性有了显著提高,价格明显下降。机器种类开始多样化、系列化,外部设备和远程终端设备迅速发展,逐渐形成了计算机网络。

第四代:1972年以来,大规模、超大规模集成电路时代

这一代计算机以采用大规模(LSI)、超大规模(VLSI)集成电路为标志,每个硅片上集成了数千个至上万个门电路。内存普遍采用半导体存储器,并具有虚拟存储功能,存储容量之大,速度之快,是前几代计算机不可比拟的,它的运算速度可达每秒数千万次至上亿万次。这一代机器的系统结构开始采用分布式,机器性能也有了很大的提高。

第五代计算机

20世纪80年代以来,计算机朝着集成度越来越高和规模越来越大的方向发展,元器件没有本质上的变化,但计算机在结构设计、体系设计以及算法设计上将产生革命性的变化。随着人工智能计算机的研制,使用常温超导材料和光学器件,将会产生生物计算机和光学计算机。此外,还会采用超并行结构的数据流计算模型等。这样,第五代计算机就不仅仅是以器件为划分标准,而是涉及到系统结构、新材料、人工智能等诸多领域。它将具有新的并行体系结构(非

冯·诺依曼型体系结构),新的存储组织,新的程序设计语言,并且可以进行自动推理。

我国计算机事业的发展也比较快。早在1956年,在周恩来总理亲自主持起草的《十二年科学技术发展规划》中,计算机就被列为紧急发展的技术学科之一。1958年~1960年我国研制出第一代计算机——红旗机。从1962年开始,我国也开始了第二代计算机的研制,型号有108机、121机和320机,均由大学以及科研所研制。第三代集成电路计算机我国是从1971年开始研制的,称为图强TQ机。1979年,我国生产出了中、大型系列计算机DJS-140机;1983年,我国第一台巨型计算机“银河”机问世。在第四代计算机的研制生产上,我国计算机工业的发展更加迅速。1994年,国家智能计算机研究中心研制生产了“曙光号”并行计算机,其运算速度达到6.4亿次/s;1997年,我国又研制成功了运算速度达130亿次/s的银河-Ⅲ通用巨型计算机。我国的微型计算机的生产也在此期间迅猛发展起来。

1.1.3 计算机的应用领域

计算机现在已经在工业、农业、商业、医药、机关事务、学校、军事领域以及日常生活等各方面得到广泛的应用。计算机的应用概括起来有以下几方面:

(1) 在科学计算中的应用

主要用于数值计算,例如人造卫星轨道的计算、大型水利枢纽工程的计算、天气预报、地震数据、人工胰岛素的合成、物质结构分析等复杂运算都需要计算机。

(2) 在数据处理中的应用

用于处理数据量很大的业务,例如银行业务、商业往来账目、企业管理中报表的统计分析、办公自动化、市场营销管理、财务会计等。计算机信息处理在管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、专家系统(ES)以及办公自动化系统(OA)中起到了非常重要的作用。

(3) 在实时控制中的应用

计算机用于工业控制、生产过程控制中,可以及时地搜集检测数据,对被控对象进行实时检测,自动控制。例如化工企业中自动采集工艺参数、大型冶金企业的炼钢炉温控制、玻璃炉窑温度控制、数控机床控制、国防工业中的导弹检测及控制、智能仪表等。

(4) 在辅助设计和辅助制造中的应用

计算机辅助设计CAD和计算机辅助制造CAM是计算机应用的非常重要和十分广泛的领域。计算机辅助设计软件AUTOCAD在建筑图设计方面已相当成熟,使建筑设计人员从手工绘制图纸的烦琐的劳动中解放出来。集成电路制造中的计算机自动布线、自动绘图使电路设计更加精确。CAD还可用于计算机模拟、地图制作、广告设计、三维动画制作等许多方面。计算机辅助制造CAM用于数控机床、船舶、汽车、机械产品等的生产制造中。

(5) 在社会和家庭生活自动化上的应用

由于计算机网络的出现,在计算机互联网的帮助下可以进行全国乃至全世界的业务往来。例如同类银行的联机存、取款业务,航空公司的联合售票业务,饭店旅游业的客房预订、车票预订等服务。通过全球互联网Internet可进行各种信息的查询,收发电子邮件(E-mail)等。在家庭生活中,各种智能家用电器、个人电脑已逐渐渗入人们的日常生活中。通过计算机网络,人们可以在家中上网,在家庭办公,并且可以收看重点学校教师的讲课,与教师进行交流;作家可以用电脑写作;人们还可通过电脑网络采购商品,求医问药……

1.1.4 计算机的特点及分类

1. 计算机的特点

(1) 运算速度快

巨型机的运算速度已达每秒上百亿次,在气象部门应用得极为广泛,它为大量气象参数的计算提供了方便的条件。目前工作站并行机群系统的运算能力及运算速度也已达到或接近大型机及巨型机的水平,为气象预报部门和地震预测部门提供了廉价的、快速的计算工具。随着科学技术的不断发展,对计算机运算速度的要求将会越来越高。

(2) 存储容量大

计算机的存储器是计算机的记忆核心,它可存储大量的数据信息,存储容量的大小标志着计算机记忆功能的强弱。计算机的存储器采用多级存储方式,分为高速缓存、内存、外存等。目前微机的内存容量可达 1 G 字节,硬盘的存储容量达到几十 G 至上百 G 字节($1\text{ G} = 2^{30}$)。计算机的记忆功能还可用“吞吐率”来描述。所谓“吞吐率”是指在单位时间内机器能读入或输出的数据个数。高速计算机吞吐一个数据只需几毫微秒,1 秒钟内可连续吞吐近亿个数据。

(3) 精确度高

计算机采用二进制数进行计算,其指令位数称为字长。字长越长,运算精度越高,处理能力越强。微型机的字长一般为 16 位、32 位,甚至达到 64 位,大型机的字长一般为 48 位和 64 位。例如对于圆周率 π ,数学家们经过艰苦的努力才算到小数点后 500 多位,而在 1981 年,一位日本人利用计算机已将 π 计算到小数点后 200 万位。

(4) 自动判断及自动运行

计算机具有很强的逻辑推理和判断能力,它既可进行算术运算又能进行逻辑运算。它既可对文字、符号、大小、异同等进行比较和判断,还可进行逻辑推理和证明,可代替人脑参与企业管理,指挥作战等。人工智能机的出现使计算机的这部分能力提高到新的层次,使之具有了思维学习的能力,例如近年来美国研制的“深蓝”计算机可以和进行博弈,甚至“战胜”了国际象棋特级大师。

计算机的运算操作是根据人们编制的程序执行的,一旦运行后就无须人工干预,它可以自动地、协调地完成各种运算及判断。这是由于采用了冯·诺依曼的“存储程序”思想而获得的能力,即程序和数据一起存储在存储器中,由程序“指针”指出下一条该执行的指令的存储位置,从而使计算机可取出指令并且连续地执行。

2. 计算机的分类

(1) 按信息的形式和处理方式可分为数字计算机、模拟计算机以及数字模拟混合计算机。

数字计算机的特点是它所处理的信息都是离散信号,这些离散信号可以是十进制数字、某种字母、各种运算符及标点符号等。例如,字母 C, O, M, P, U, T, E 和 R 可形成单词 COMPUTER,数字 1998 表示一个确定的数,等等。在数字计算机中,电压和电流就是最常用的电信号。通常,数字计算机的信号只有有或无两个离散量,因而具有导通和截止两种工作状态的电子器件能十分可靠地反映这两个离散量。例如电位的高低,开关的通断,三极管的导通和截止,电容器充电放电等,将这两种状态抽象为数字就可以用 0,1 来表示器件的两个状态。在实际应用中,两种状态的器件在工程上比较容易实现,而要找出具有 10 种状态,以便符合十进制的要求的器件却十分困难,再加上人类的逻辑思维方式也倾向于二值性,所以,数字计算机常采用二进制信号。

数字计算机由集成电路构成,采用二进制运算,解题精度高,存储信息量大,可胜任科学计算及数据处理。

模拟计算机处理的信息是连续的电信号,它的运算部件是一些电子电路,其运算速度极快,但精度不高,主要用于实时控制。

数字模拟计算机是取数字机、模拟机两者之长,既能高速运算,又便于存储。这种计算机主要用于模拟仿真技术中,但这种计算机设计困难,造价昂贵。

(2)按计算机的应用程度分为通用计算机和专用计算机。

一般的计算机都指的是通用计算机。

专用计算机是专门为某些特殊部门设计的计算机,如银行系统、商业系统、军事系统的专用计算机。

(3)按计算机的规模分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

这种划分主要是以机器的系统结构、字长、运算速度、存储容量、主机频率等参数划分的。大型机、巨型机结构复杂,运算速度快,存储量大,价格昂贵,而小型机、中型机相对差些。微型机在近10年的时间内得到迅猛发展,其性能指标已远远超过小型机,甚至超过了大型机。例如 Pentium(奔腾)微机系列中的 Pentium III,其主频已达 800 MHz,内存容量可达 1 GB,其性能已大大超过大型机。随着奔腾 IV 微处理器的推出,奔腾微机的发展将更加迅速,功能将更加强大。

1.2 计算机运算基础

数字计算机处理的是数字信息,而这些数字信息通常以二进制数的形式出现,人们熟悉的十进制数不能被机器直接接受,因此,当人机通信时,需要将十进制数转换成二进制数,以便机器接受,机器运算结束时,再将二进制数转换成十进制数。为此,必须讨论代码特征和运算以及各种数制的转换。

1.2.1 进位计数制

1. 十进制数

在日常生活中,人们通常采用十进制数来计数,每位数可用下列 10 个数码之一来表示,即 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。十进制的基数为 10,基数表示进位制所具有的符号个数,十进制具有的数字符号个数为 10。

十进制数的计数规则是由低位向高位“逢十进一”,也就是说,每位累计不能超过 9,计满 10 就应向高位进 1。数的表示法一般采用位置记数法,每一个数码和数码所在的位置决定了该数的大小,即每一个数码的位置表示该数大小的一个特定数值,这个数值称为“权”。每个位置的“权”可以用基数的乘方表示成以 10 为底的连续整数幂,所以位权就是 10^0 (个), 10^1 (十), 10^2 (百)……如 $(654.32)_{10}$ 用位置记数法表示如下:

$$\begin{aligned}(654.32)_{10} &= 6 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} = \\ &= 600 + 50 + 4 + 0.3 + 0.02\end{aligned}$$

任意一个十进制整数用位置记数法表示为

$$(N)_{10} = a_{n-1} \times 10^{n-1} + a_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0$$

十进制小数的位权是以 10 的负次方幂表示的,如 $10^{-1} = 0.1$, $10^{-2} = 0.01$ 等等,所以有 n 位

整数和 m 位小数的十进制数用位置记数法表示为

$$(N)_{10} = a_{n-1} \times 10^{n-1} + a_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 + a_{-1} \times 10^{-1} + a_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + a_{-m} \times 10^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \times 10^i$$

对于十进制数的表示,可在其数字右下角标注 10 或 D。

2. 二进制数

在二进制中,只有 0 和 1 两个数码,二进制的基数为 2。二进制数的计数规则是从低位向高位“逢二进一”,即每位计到 2 就向高位进 1,例如二进制数 $(1101)_2$ 。不同数位的数码代表的值是不同的,每个位置的“权”是以 2 为底的连续整数幂。

$$(1101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = (13)_{10}$$

对于任意一个二进制数 N ,用位置计数法表示为

$$(N)_2 = a_{n-1} \times 2^{n-1} + a_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + a_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + a_{-m} \times 2^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \times 2^i$$

式中, a_i 表示各个数字符号为数码 0 或 1, n 为整数部分的位数, m 为小数部分的位数。

通常,对于二进制数的表示,可以在数字右下角标 2 或 B。

3. 其他进制数

二进制数运算规则简单,便于实现,是计算机中广泛采用的一种进制。但用二进制表示一个数时,所用的位数比用十进制表示的位数多,例如十进制数 150 用二进制表示需 8 位二进制数 10010110,人们读写很不方便,容易出错,因此,在书写上常采用八进制或十六进制。

八进制数的基数是 8,采用的数码是 0,1,2,3,4,5,6,7。计数规则是从低位向高位“逢八进一”,相邻两位中高位的权值是低位权值的 8 倍。例如,数 $(47.6)_8$ 表示一个八进制数。由于八进制的数码和十进制前 8 个数码相同,因此为了便于区分,通常在数字的右下角标注 8 或 O。

十六进制数的基数为 16,采用的数码是 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,其中 A,B,C,D,E,F 分别代表十进制数字 10,11,12,13,14,15。十六进制的计数规则是从低位向高位“逢十六进一”,相邻两位中高位的权值是低位权值的 16 倍。例如,数 $(54AF.8B)_{16}$ 就是一个十六进制数。通常,十六进制数在数字的右下角标注 16 或 H。

与二进制一样,任意一个八进制数和十六进制数均可用位置计数法的形式和按权展开式的形式表示。一般说来,对于任意的数 N ,都能表示成以 r 为基数的 r 进制的数,数 N 的表示方法为

$$(N)_r = a_{n-1} \times r^{n-1} + a_{n-2} \times r^{n-2} + \cdots + a_1 \times r^1 + a_0 \times r^0 + a_{-1} \times r^{-1} + a_{-2} \times r^{-2} + \cdots + a_{-m} \times r^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i r^i$$

式中, a_i 表示各个数字符号为 $0 \sim (r-1)$ 数码中任意一个, r 为进位制的基数, n 为整数部分的位数, m 为小数部分的位数。

r 进制的计数规则是从低位向高位“逢 r 进一”。例如:

$$(E5D6.A3)_{16} = 14 \times 16^3 + 5 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 6 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2} = (58838.63671875)_{10}$$

各进制数之间的关系如表 1.1 所示。

表 1.1 二进制、八进制、十进制、十六进制数码对照表

十进制数	十六进制数	八进制数	二进制数	十进制数	十六进制数	八进制数	二进制数
0	0	0	0	9	9	11	1001
1	1	1	1	10	A	12	1010
2	2	2	10	11	B	13	1011
3	3	3	11	12	C	14	1100
4	4	4	100	13	D	15	1101
5	5	5	101	14	E	16	1110
6	6	6	110	15	F	17	1111
7	7	7	111	16	10	20	10000
8	8	10	1000	17	11	21	10001

1.2.2 二进制数与其他进制数的转换

1. 二进制数的特点

(1) 二进制运算规则。

加法规则

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=10(\text{向相邻高位进1})$$

【例1】进行 $1101+1011$ 运算。

解

$$\begin{array}{r} 1101 \\ +) 1011 \\ \hline 11000 \end{array}$$

两个二进制数的加法运算和十进制数的加法运算相似,但采用“逢二进一”的法则,每位数累计到2时,本位就记为0,且向相邻高位进1。我们可以验证上题, $(1101)_2 = (13)_{10}$, $(1011)_2 = (11)_{10}$, 则 $(13)_{10} + (11)_{10} = (24)_{10} = (11000)_2$ 。

减法规则

$$0-0=0 \quad 0-1=1(\text{同时向相邻高位借1}) \quad 1-0=1 \quad 1-1=0$$

【例2】进行 $11101-10011$ 运算。

解

$$\begin{array}{r} 11101 \\ -) 10011 \\ \hline 1010 \end{array}$$

二进制减法运算从低位起按位进行,在遇到0减1时,就要采用“借一当二”法则向相邻高位借1,也就是从那一位减去1。

乘法规则

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

【例3】进行 1101×1011 运算。

解

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times) 1011 \\ \hline 1101 \\ 1101 \\ 0000 \\ 1101 \\ \hline 10001111 \end{array}$$

二进制数的乘法运算和十进制数的乘法运算相似,所不同的是对部分积进行累加时要按

“逢二进一”的原则。

除法规则

$$0 \div 1 = 0 \quad 1 \div 1 = 1$$

【例 4】进行 $10010001 \div 1011$ 运算。

解

$$\begin{array}{r}
 \overline{) 10010001} \quad \text{商} \\
 \underline{1011} \\
 1110 \\
 \underline{1011} \\
 1101 \\
 \underline{1011} \\
 1000 \quad \text{余数}
 \end{array}$$

二进制数的除法运算同十进制数的除法运算类似,但采用二进制数的运算规则。

(2)二进制数每位上的“权”是以 2 为底的整数幂,我们可以写出 $2^0 \sim 2^{10}$ 所代表的值以及 $2^{-1} \sim 2^{-10}$ 所代表的值。

$2^0 = 1$	
$2^1 = 2$	$2^{-1} = 0.5$
$2^2 = 4$	$2^{-2} = 0.25$
$2^3 = 8$	$2^{-3} = 0.125$
$2^4 = 16$	$2^{-4} = 0.0625$
$2^5 = 32$	$2^{-5} = 0.03125$
$2^6 = 64$	$2^{-6} = 0.015625$
$2^7 = 128$	$2^{-7} = 0.0078125$
$2^8 = 256$	$2^{-8} = 0.00390625$
$2^9 = 512$	$2^{-9} = 0.001953125$
$2^{10} = 1024$	$2^{-10} = 0.0009765625$

可以看出,每位的权值是其前一位权值的 2 倍或 $\frac{1}{2}$ 倍。

2. 二进制数转换为十进制数

二进制数转换成十进制数是很方便的,只要将二进制数写成按权展开式,并将式中各乘积项的积计算出来,然后各项相加,即可得到与该二进制数相对应的十进制数。例如:

$$\begin{aligned}
 (11010.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + \\
 &\quad 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = \\
 &\quad 16 + 8 + 2 + 0.5 + 0.125 = \\
 &\quad (26.625)_{10}
 \end{aligned}$$

练习:① $(110101.01)_2 = (\quad)_{10}$

② $(111011.0101)_2 = (\quad)_{10}$

3. 二进制数转换为八进制数

整数部分按照从右到左每 3 位二进制数代表 1 位八进制数的原则,小数部分采取从小数点开始从左到右每 3 位一取的方法。因为八进制数码中最大为 7,而数码 7 可用二进制数 111 表示,八进制数的 0 可用二进制数 000 表示,所以每 3 位二进制数可表示一位八进制数。

例如: $(111001.011)_2 = (71.3)_8$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{111}_7 & \underbrace{001}_1 & \underbrace{.011}_3 \\ (1010001.01101)_2 & = & (121.32)_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{1}_1 & \underbrace{010}_2 & \underbrace{001}_1 \quad \underbrace{.011}_3 \quad \underbrace{010}_2 \end{array}$$

练习:① $(11110010.1)_2 = (\quad)_8$

② $(1000011.00011)_2 = (\quad)_8$

4. 二进制数转换为十六进制数

整数部分按照从右到左每4位二进制数代表1位十六进制数的原则,小数部分采取从小数点开始从左到右每4位一取的方法。同八进制类似,十六进制数码中最大为F(十进制数码为15),可用二进制数1111表示,十六进制数0可用二进制数0000表示,即每4位二进制数表示1位十六进制数。

例如: $(11000101.0011)_2 = (C5.3)_{16}$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{1100}_C & \underbrace{0101}_5 & \underbrace{.0011}_3 \\ (1001101.001)_2 & = & (4D.2)_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{100}_4 & \underbrace{1101}_D & \underbrace{.0010}_2 \end{array}$$

练习:① $(1111001.01)_2 = (\quad)_{16}$

② $(1001011.111)_2 = (\quad)_{16}$

反之,由八进制数、十六进制数转换为二进制数,可采用逆算方法获得。

例如: $(53.7)_8 = (101011.111)_2$

$$\begin{array}{ccc} 5 & 3 & .7 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 101011 & .111 & \\ (87.B)_{16} & = & (10000111.1011)_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 8 & 7 & .B \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 10000111 & .1011 & \end{array}$$

练习:① $(273.4)_8 = (\quad)_2$

② $(508D.3)_{16} = (\quad)_2$

注意:二进制数只与八进制数和十六进制数有上述关系,二进制数和十进制数不能采用上述方法进行转换。

1.2.3 十进制数与其他进制数的转换

十进制数可分为整数和小数两部分,转换时要分别进行,然后将结果相加。

1. 整数转换法

十进制整数转换到其他进制整数采用“除基取余”法,如十进制整数转换到二进制整数采用“除2取余”法。用基数去除十进制整数得到余数 b_0 就是二进制数的最低位,连续地除以基数2就得到一串余数,直到计算到商为0时止,得到 b_{n-1} 为二进制数的最高位。

例如: 将 $(41)_{10}$ 转换成二进制数,除法算式如下。

2	41	……余 1……最低位 b_0
2	20	0……次低位 b_1
2	10	0……次低位 b_2
2	5	1……次低位 b_3
2	2	0……次低位 b_4
2	1	1……最高位 b_5
	0	

所以 $(41)_{10} = (101001)_2$ 。

练习:① $(58)_{10} = (\quad)_2$

② $(124)_{10} = (\quad)_2$

2. 小数转换法

十进制小数转换到其他进制小数采用“乘基取整”法。

将十进制小数转换成二进制小数,是不断地用基数 2 去乘要转换的十进制小数部分,直到小数部分为 0 为止,将每次得到的整数(0 或 1)依次记为 $b_{-1}, b_{-2}, \dots, b_{-m}$ 。

例如: 将 $(0.6875)_{10}$ 转换为二进制数。

	0.6875	
×	2	
	1.3750	……整数部分 = $1 \cdots b_{-1}$
	0.3750	……小数部分继续乘以 2
×	2	
	0.7500	……整数部分 = $0 \cdots b_{-2}$
×	2	
	1.5000	……整数部分 = $1 \cdots b_{-3}$
	0.5000	
×	2	
	1.0000	……整数部分 = $1 \cdots b_{-4}$

则 $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$ 。

注意:式中的整数不参加连乘。

在十进制数的小数部分转换中,有时连续乘 2 不一定能使小数部分等于 0,这说明该十进制小数不能用有限位二进制小数表示。这时,只要取足够多的位数,使其误差达到所要求的精度即可。

练习:① $(0.625)_{10} = (\quad)_2$

② $(0.18)_{10} = (\quad)_2$ (精确到小数点后 5 位)

③ $(75.75)_{10} = (\quad)_2$

3. 十进制数转换成八进制数和十六进制数

同转换成二进制数一样,应分别采用“除八取余”、“乘八取整”和“除十六取余”、“乘十六取整”的方法将十进制整数和小数分别转换为八进制整数和小数以及十六进制整数和小数。