

卫生部规划教材

全国高等医药院校教材

供基础、预防、临床、口腔、药学、护理类专业用

计算机应用基础

董大钧 主编



人民卫生出版社

前 言

当今社会已进入了信息时代。信息技术的发展水平、运用水平和教育水平已经成为衡量社会进步程度的重要标志。计算机文化是信息时代的特征文化。目前,计算机已成为人脑外延的工具,它使人们传统的工作、学习、生活、乃至思维方式都发生了巨大变化。任何信息的传递收集和处理都将离不开计算机。它使过去只凭人脑不能完成或在规定时间内不能完成的脑力劳动成为可能,使生产力得到极大的发展。

计算机技术与医学领域各学科交叉融合,促进了医学的发展与专业更新,引发了新兴交叉学科与技术不断涌现。计算机的应用对生命科学研究、对 21 世纪医学卫生保健事业的变革和发展,将产生重大影响。

当今世界正在从工业经济向知识经济转变。知识是信息时代的力量源泉,知识经济的主要动力是信息技术革命。信息是无形的财富,是战略资源。随着计算机软硬件技术的发展,用不了几年,家用计算机将会象电话那样普及。计算机将极大地改变人们的生活和工作习惯,并成为最好的通讯工具。

最近,联合国科教文组织提出了“现代文盲”的概念:

1. 不能认识现代信息符号、图表的人。
2. 不能应用计算机进行信息处理和管理的人。

不会使用计算机进行读写,不会利用计算机进行思维、工作和学习的人,将成为下一世纪的文盲。

本书是根据国家教育部关于《高等院校非计算机专业计算机课教学意见》,参照各省高校非计算机专业一级等级考试大纲的要求,结合当前计算机软硬件发展编写的一本计算机基础教程。全书共分九章,介绍计算机软硬件的基础知识、DOS 操作系统、Windows 系统及其应用软件: Word、Excel、PowerPoint、Outlook、Internet 应用及数据库 FoxPro 应用。参考教学时数:讲授 64 学时,实习 60 学时,各校可根据本校实际情况,适当删减内容。由于计算机内容特点,有些表示方法与国标不一致,按计算机本身显示为准。

本书图文并茂,通俗易懂,适合于医学本、专科学生甚至研究生使用,也可作为计算机培训的教材。

本书由于编写时间紧,加之许多内容都是新知识,书中一定有不少错误,望读者给以指正,以便今后改进。

本书的编写得到了首都医科大学秦笃烈及马斌荣教授的大力支持,也得到了沈阳医学院领导的支持,沈阳医学院医学信息中心的张宝珍、曹伟平及侯丽梅同志参与了部分章节的编写和修改,沈阳医学院刘洪和周英同志也为教材的编写作了许多工作,在此一并表示感谢。

编者

1998 年 10 月 9 日

内 容 提 要

本书是根据国家教育部关于《高等院校非计算机专业计算机课教学意见》，参照各省高校非计算机专业一级等级考试大纲的要求，结合当前计算机软硬件发展编写的一本计算机基础教程。全书共分九章，介绍计算机软硬件的基础知识、DOS 操作系统、Windows 系统及其应用软件：Word、Excel、PowerPoint、Outlook、Internet 应用及数据库 FoxPro 应用。

本书图文并茂，通俗易懂，适合于医学本、专科学生甚至研究生使用，也可作为计算机培训的教材。

目 录

第一章 计算机系统概述	1
第一节 计算机基础知识	1
一、计算机的发展史	1
二、计算机的分类和特点	2
三、计算机的应用	2
第二节 信息与信息处理	4
一、信息与数据	4
二、信息处理	4
三、信息高速公路	4
第三节 计算机内的信息表达方式	5
一、进位计数制	5
二、数据的表示	6
三、汉字编码	7
第四节 计算机的硬件系统	9
一、计算机的基本结构	9
二、PC 机结构	9
三、计算机工作原理	18
第五节 计算机软件系统	19
一、系统软件	19
二、应用软件	20
第六节 键盘录入技术	20
第二章 磁盘操作系统	22
第一节 操作系统概述	22
一、操作系统的功能	22
二、操作系统的发展	22
三、MS-DOS 的组成	23
第二节 DOS 的启动	23
一、冷启动	23
二、热启动	24
三、驱动器标识符和当前驱动器	24
四、系统启动失败的原因和对策	24
第三节 DOS 基本知识	25
一、文件	25
二、通配符的使用	25
三、目录与目录管理	26
四、DOS 命令分类	26
第四节 DOS 常用命令	27

一、目录和目录管理命令	27
二、磁盘管理命令	29
三、文件管理命令	31
四、其它常用命令	33
第五节 系统配置文件和批处理命令	33
一、系统配置文件	33
二、批处理文件	34
第六节 计算机安全	35
一、用户道德	35
二、计算机病毒	36
第七节 打印机的使用方法	37
一、打印机操作机构简介	38
二、打印机的使用方法	38
第三章 Windows 95 应用基础	40
第一节 Windows 概述	40
一、简介	40
二、Windows 95 的特性	40
三、Windows 的文档类型	41
四、Windows 95 的安装和启动	42
第二节 Windows 95 的窗口元素	42
一、桌面	42
二、窗口的类型与组成	43
第三节 Windows 的基本操作方法	45
一、鼠标操作	45
二、开始按钮和任务栏的使用	46
三、菜单及其操作	46
四、对话框及其操作	48
五、中文输入法	49
六、退出 Windows 95	52
第四节 Windows 95 资源管理操作	52
一、我的电脑	53
二、资源管理器	53
三、文件夹	54
四、回收站	57
五、磁盘操作	57
第五节 运行应用程序	59
一、应用程序的运行方法	59
二、MS-DOS 方式	60
第六节 附件应用	61
一、图画软件	61
二、记事本	65
三、Windows 剪贴板	66

第七节 Windows 多媒体应用	67
一、多媒体技术简介	67
二、Windows 95 对多媒体的支持	68
三、Windows 95 提供的多媒体应用程序	68
第八节 控制面板简介	71
一、概述	71
二、常用控制设置	72
三、打印机设置	74
第九节 MS-Office 97 简介	75
一、Office 97 的安装	75
二、Office 快捷工具栏及 Office 助手	76
第四章 中文 Word 97 应用	77
第一节 概述	77
一、中文 Word 97 的基本功能与特点	77
二、Word 的启动与退出	77
三、窗口组成	78
四、模板	81
第二节 Word 文档的基本操作	81
一、创建新文档	81
二、打开文档与文件类型转换	82
三、文档输入与编辑	83
四、文档的保存	87
第三节 文档的格式化	88
一、字符格式化	88
二、段落格式化	88
三、项目符号和编号	90
四、页面格式化	91
第四节 表格制作	92
一、建立表格	92
二、表格与文本间转换	95
三、表格计算	96
四、表格排序	97
第五节 图表制作	98
一、进入图表制作界面	98
二、编辑图表	99
第六节 插入图形	100
一、插入图形	100
二、编辑图片	101
三、图文框	103
四、绘图工具	105
第七节 公式编辑器	106
第八节 打印	107

一、设置默认打印机	107
二、页面设置	107
三、打印预览	108
四、打印设置	108
第五章 Excel 97	110
第一节 Excel 97 简介	110
一、主要功能和特点	110
二、启动和退出	110
三、窗口组成及操作	111
第二节 建立工作表	113
一、工作表	113
二、数据输入	113
三、公式输入	117
第三节 数据编辑	119
一、单元格内容的编辑	119
二、插入、清除和删除	119
三、移动和复制	120
四、查找和替换数据	121
五、工作表的编辑	122
第四节 函数应用	122
一、常用函数简介	122
二、函数输入	125
三、自动求和与自动计算	126
第五节 格式化	127
一、自动套用格式	127
二、单元格格式	127
三、调整列宽、行高	130
四、格式的复制和删除	130
第六节 数据分析工具	131
一、简介	131
二、t- 检验:平均值的成对二样本分析	132
三、单因素方差分析	133
第七节 统计图表	134
一、创建图表	134
二、编辑图表	139
第八节 工作表的存取及打印	142
一、工作表的存取	142
二、工作表的打印	143
第九节 列表管理与分析	145
一、建立列表	145
二、列表编辑	146
三、数据排序	146

四、筛选数据	147
五、分类汇总	148
六、数据透视表	149
附:各类常用函数	152
第六章 演示文稿制作软件 PowerPoint	156
第一节 概述	156
一、启动与退出	156
二、PowerPoint 的窗口与视图	156
三、母板、模板与版式	158
第二节 创建演示文稿	159
一、建立演示文稿的基本步骤	159
二、制作演示文稿	160
三、在大纲视图下输入大纲	162
四、存储演示文稿	164
五、打印大纲	164
第三节 编辑幻灯片	165
一、打开一个已存在的演示文稿	165
二、对象的种类和属性	165
三、绘制对象	166
四、添加文本	166
五、选择操作对象	167
六、编辑对象	167
第四节 幻灯片格式设计	170
一、文本格式	170
二、改变幻灯片版式	171
第五节 在幻灯片中添加信息	171
一、插入图片	171
二、插入公式	173
三、插入 Word 表格	173
四、在演示文稿中添加图表	173
五、插入组织结构图	175
第六节 设置动画效果	176
一、幻灯片切换方式	176
二、创建动画式幻灯片	177
三、设置定时切换时间	178
四、添加、编辑和删除演示文稿中的超级链接	179
五、添加音乐、声音和影片	180
第七节 幻灯片管理	180
一、复制幻灯片	180
二、改变幻灯片次序	180
三、删除幻灯片	180
第八节 电子演示	181

一、电子演示特点	181
二、放映幻灯片	181
三、演示控制	181
四、播放时在幻灯片上书写或绘画	182
五、自动循环放映	182
六、使用 PowerPoint 播放器	182
第七章 Internet 应用	184
第一节 网络基础	184
一、计算机网络的分类	184
二、客户机/服务器	184
三、局域网和拓扑结构	184
第二节 Internet 概述	185
一、Internet 的发展	185
二、基本工作原理	186
三、IP 地址和域名	187
第三节 Internet 五大重要工具	188
一、Telnet 远程登录	188
二、FTP 文件传输	188
三、网络新闻组	189
四、电子邮件	190
五、万维网	190
六、Internet 其它应用工具	191
第四节 与 Internet 连接	191
一、连接方式	191
二、上网步骤	192
第五节 IE 应用方法	195
一、启动和终止 IE	195
二、IE 窗口	196
三、浏览万维网	197
四、使用频道	202
五、使用 Internet 搜索工具	204
第六节 电子邮件与新闻组	207
一、发送与接收电子邮件	207
二、新闻组 Usenet 应用	210
第七节 Internet 医学应用及资源	213
第八章 Outlook 简介	224
第一节 启动 Outlook	224
第二节 便签	225
第三节 日历	226
第四节 联系人	228
第五节 任务	229

第六节 日记	229
第七节 收件箱	231
第九章 数据库 FoxPro 应用基础	233
第一节 数据库概述	233
一、数据库的基本概念	233
二、FoxPro 简介	234
第二节 FoxPro 语法基础	235
一、数据类型	235
二、常量和变量	236
三、表达式	237
四、函数	238
五、FoxPro 命令	239
第三节 系统菜单功能介绍	240
第四节 数据库的建立和显示	243
一、数据库的建立	243
二、数据库的显示	246
第五节 数据库的修改和库文件的转换	250
一、记录指针的定位	250
二、库结构的修改	251
三、库记录的修改	252
四、库记录的追加和插入	254
五、库记录的删除	256
六、库文件的复制	257
七、结构描述文件	258
八、数据库文件与文本文件的转换	259
第六节 数据库的排序和索引	260
一、排序	260
二、索引	262
第七节 数据库的应用	265
一、数据查询	265
二、数据统计	271
第八节 多数据库操作	273
一、多工作区的设置	273
二、一对一关联	275
三、一对多关联	277
四、数据库更新	278
第九节 OLE 与 G 型字段的信息加入	278
一、关于 OLE 的几个概念	279
二、对象的嵌入及其编辑	279
三、对象的链接及其编辑	280
四、OLE 对象嵌入和链接的命令形式	280
第十节 程序设计基本方法	280

一、FoxPro 程序设计中的几个基本概念	280
二、FoxPro 程序常用命令	282
三、顺序结构程序设计	286
四、选择结构程序设计	287
五、循环结构程序设计	290
六、子程序、过程及过程文件	292
七、数组及其应用	298
第十一节 屏幕生成器和菜单生成器	302
一、屏幕生成器	303
二、菜单生成器	308

第一章 计算机系统概述

计算机(Computer)是按程序自动进行信息处理的工具,是 20 世纪重大科学技术成就之一,也将成为 21 世纪发展最快的学科。它已广泛应用于人类社会的各个领域,成为科学研究、工农业生产和社会生活不可缺少的重要设备。它有力地推动了各门科学技术的发展,促进了各行各业的发展,成为科学技术进步的象征。计算机从根本上改变着人们的生产和生活方式。掌握计算机基础知识和应用技能,已成为当代公民必须具备的一种基本素质。

第一节 计算机基础知识

一、计算机的发展史

随着人类社会的进步,科学技术的发展,对计算的要求日趋复杂,因而研制出了越来越先进的计算工具。

1946 年 2 月,世界第一台电子计算机 ENIAC(the Electronic Numerical Integrator and Computer)在美国宾夕法尼亚大学研制成功。该机使用了 18000 个电子管,占地约 150m²,重达 30 多吨,能作 5000 次/秒加法运算,运算速度为机械计算机的 1000 倍。这台计算机存在的主要缺陷是不能存储程序,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)提出了顺序存储程序的通用电子计算机方案,从而奠定了计算机结构的基本框架。因此人们称冯·诺依曼为计算机的鼻祖。

自 ENIAC 诞生以来,计算机技术有了突飞猛进的发展,经历了四个时代:

第一代(1946 ~ 1957),以电子管作为逻辑开关元件。没有操作系统,只能识别机器语言编写的程序。

第二代(1958 ~ 1964),用晶体管取代电子管做逻辑开关元件,出现了磁盘、磁带等辅助存储器,产生了汇编语言和高级语言(FORTRAN、ALGOL 等),提出了操作系统的概念。

第三代(1965 ~ 1971),为集成电路计算机时代。随着半导体集成技术的发展,使几十、几百甚至上千个元件能够集成在只有几平方毫米的半导体芯片上。采用中小规模集成电路取代了晶体管分立元件。计算机体积进一步缩小,耗电减少,可靠性和运行速度明显增加。操作系统的功能不断加强和日趋完善,采用了结构化、模块化的程序设计方法。

第四代(1972 至今),采用大规模集成电路、半导体存储器,存储容量急速扩大。作为辅助存储器的软硬盘容量有了大幅度提高,出现了光盘。软件更加丰富,数据库系统迅速普及。计算速度可达每秒几百万甚至上亿次。

我国是从 1956 年开始研制计算机的,1999 年研制成功的曙光 2000 - II 超级服务器浮点运算速度已达 1000 亿次/秒。

目前,计算机技术正在继续向微型化、网络化、巨型化、智能化的方向迅速发展。

网络是计算机的发展方向,它利用通讯技术将多台计算机连接起来,形成可传输信息并可共享资源的计算机系统。

信息高速公路是一个集计算机、电话、电视、传真信号为一体,高速传送各种信息的遍布全国乃至全球的信息网,它正改变着世界科技和经济的面貌。

当今社会正在走向信息化社会,人们需要更加高效、准确、广泛地获取、处理、交流、传播浩瀚的不同媒体的信息。90年代发展起来的多媒体技术,是能够交互地处理传播和管理数据、字符、图形、图像、语音、动画等多种媒体的信息,且与应用紧密结合的综合性技术。

二、计算机的分类和特点

(一)计算机的分类

计算机种类可从不同的角度进行划分。

1. 按原理分 可分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。在数字机中信息为电脉冲信号;而在模拟机中,信息用电压高低或电流大小不同来表示。平时所说的计算机不作特殊说明,都是指数字计算机。

2. 按用途分 可分为通用机和专用机,平时使用的计算机都是通用机。

3. 按规模分 可分为巨型机、大中型机、小型机和微型机。巨型机,又称超级计算机,是当前功能最强、速度最快的计算机,它价格昂贵,一般用于需要高精度、超高速计算能力的航天、气象、核能等领域。目前,世界上功能最强的计算机是 CRAY T3E-1200 机,它最多可使用 2048 个处理器,最高运算速度为 2.5TFLOP(每秒万亿次浮点计算)。

大、中、小型计算机,一般均具有很高的速度,普遍用于国防、科研、生产和高校等领域,为多用户系统。微型计算机为单用户机,被商务、家庭普遍使用。

(二)计算机的特点

1. 精度高 计算机采用二进制表示各种数据信息,数据的精度主要取决于数据的位数,位数越多,则精度越高。但过高的精度将使机器过分复杂,会降低运算速度,增加成本。

2. 速度快 计算机的速度指在单位时间内执行指令的平均条数。如机器速度是 10000 次/秒,即在 1 秒钟内能平均执行 10000 条指令。目前计算机的运算速度已达到每秒几十亿次至上百亿次。随着电子器件制造技术的发展,计算机的速度也在不断提高。

3. 能自动工作 由于采用存储程序控制,只要将编好的程序输入到计算机中,计算机便能根据程序自动进行计算、判断,整个过程高度自动化。一般无需人直接干预运算、处理和控制过程。

4. 通用性强 计算机不仅能进行数值计算,还具有逻辑判断能力,能对非数值信息进行处理(如资料检索、图形图像处理等)。

5. “记忆”力强 计算机中的存储器能存储大量数据、中间结果、指令及各种有用信息。它的存储能力是任何其他工具无法比拟的,例如,将图书馆的藏书按编目索引和内容摘要等大量信息存入计算机磁盘或光盘,并可采用计算机自动检索系统,随时随地向读者提供服务。

三、计算机的应用

随着科学技术的发展,计算机应用越来越广泛。大体可概括为:科学计算、数据处理、

实时控制、计算机辅助设计和智能模拟等几大类。

(一)科学计算

科学计算是计算机应用的一个十分重要的领域,能高速解决科学技术和工程设计中存在的大量数学计算问题。如生物遗传工程中核糖核酸和人工合成胰岛素,都是通过计算机的大量计算,才确定了它们的晶体结构。卫星发射轨道等参数的计算,都需要高速计算机进行快速而精确的计算才能完成。

(二)数据处理和信息加工

人类进入信息社会,浩如烟海的信息需要加工、处理,以便及时准确、全面深入地了解信息反映的事物本质,做出正确的判断和决策。对信息进行分析加工处理,成为计算机应用的一个重要方面。例如医院管理、企业经营、图书检索、人口普查等,以及各类医学数据的报表、归类、统计、分析等工作都可由计算机完成。

医学信号处理、图像处理及各种智能化仪器,医院中 CT、B 超、磁共振都是图像处理的典型应用。计算机在信息处理方面的应用,已远远超过了数值计算的应用。

(三)实时控制

实时控制是计算机自动采集数据,以足够快的速度进行处理,并迅速对控制对象作出某种反应,实现对工业过程的自动控制。利用计算机不仅使控制和操作准确,提高产品质量,而且节约能源,降低成本,也改善了劳动条件。

(四)计算机的辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助诊断和辅助教学(CAI)

随着计算机技术的发展,CAD、CAM 技术正在迅速兴起,利用计算机辅助设计产品,监督和控制生产过程,从而加速设计进程,提高产品质量,加快产品的更新换代,增强产品的竞争能力。它们具有显著的经济效益和广阔的发展前景。

在医疗诊断中,计算机正发挥越来越大的作用,利用医学专家系统、远程诊断及医疗诊断仪器进行辅助诊断,使医疗水平迅速提高。

计算机在辅助教学方面发挥了重要作用。医学教育中的各种图谱,特别是神经传导、血液循环等,可以借助于多媒体技术,将这些图谱动态地显示出来,使教学更加生动直观,有利于提高教学效果。学生可以利用相应的 CAI 课件自学各种课程,可利用计算机进行人体手术模拟操作。

(五)人工智能和专家系统

人工智能是研究让计算机模仿人脑进行推理、设计、思考、学习和理解等思维活动。

机器人是人工智能的一个分支,现已研制并使用着各种用途的机器人代替人类在危险、恶劣的环境中工作。

自然语言识别也是人工智能的一部分。人与计算机之间的信息交换利用自然语言(如英语或汉语)进行,现已成功研制出英汉翻译系统,语音输入系统,如汉王笔语音输入系统等。

专家系统是一个存储有大量专门知识和经验的程序系统,能对输入的信息进行复杂的推理,做出判断和决策。医学专家系统能帮助医生诊断和治疗疾病,不仅能提出诊断结果,而且还能向医生解释取得结果的推理过程。

在医药卫生领域,计算机已进入所有部门,并形成众多的新的边缘交叉学科。要开拓计算机在医药卫生领域中应用的新天地,应学好计算机基础知识,掌握计算机应用技术,

在今后工作中,将计算机技术与所学专业密切结合,推动本学科的发展。

第二节 信息与信息处理

一、信息与数据

1. 信息 在我们现实世界中到处都充满了信息。我们通常将信息看作人们进行各种活动所需的或所获取的知识。在我们的学习、生活和工作中,经常接触到各式各样的信息,而且频繁地传播、加工和利用这些信息,从而达到认识世界、改造世界的目的。

2. 数据 数据是现实世界中记录各种信息的表示形式,它们是信息的载体。数据可以是数字、文字、图像或其他特殊符号。

数据和信息两者既有联系,又有区别:数据是信息的具体物理表示形式,可用多种不同的数据形式来表示一种同样的信息;信息是数据所表达的含义,是抽象出来的逻辑意义,信息不随它的数据形式不同而改变,它反映了现实世界中客观存在的知识。

例如,在学生身体普查时,用数字和单位表示每个人的身高,如:165cm、171cm等,通过对这些数据进行处理,可得到平均身高。这些信息,反映了这群学生身体素质的一个方面。

二、信息处理

信息处理包括:数据的采集、整理、存储、修改、检索、分类排序、合并、统计、输出等过程。经过对数据的加工处理后,向人们提供有关的信息,这个全过程就是信息处理。

由于计算机具有快速、高效、智能、记忆和自动化处理等一系列的特点,为信息的处理带来了极大的方便。

计算机在信息处理中的主要作用如下:

1. 极高的运算速度可高效率高质量地完成数据加工处理的任任务。许多以往人工无法完成的定量分析工作都得以实现。

2. “海量”的存储设备便于信息的长期保存和反复使用。例如国外的大型图书馆已把大量的图书信息存储于光盘中。

3. 多媒体技术使计算机具有视觉、听觉和说话的能力,使用户可以从文字、图形、图像、声音、视频等各种方式获得信息。多媒体技术加强了人与计算机之间的联系。

4. 计算机网络使用户可以坐在家中用计算机与国内外的任何地方进行信息的交流与共享。

5. 实用的决策支持系统的使用使决策者可以从图形、表格、统计汇总等多方面进行信息分析,有助于决策者决策的科学化。

三、信息高速公路

目前计算机应用已得到普及并开始进入家庭。随着网络技术的发展,利用通信卫星群和光纤网实现了国际电脑互联,形成了信息高速公路——Internet,这是人类社会的巨大信息资源。

第三节 计算机内的信息表达方式

计算机处理的信息有数值、文字、图像、声音等多种。计算机中的信息是靠开关电路产生的电脉冲表示和传递的,如开关的断开和接通,晶体管的饱和与截止。电脉冲只有两种状态,低电位和高电位,用“0”和“1”两个简单符号来表示。只用“0”和“1”两个符号表示数值的系统称为二进制。

二进制的运算规则比十进制简单。计算机进行数据处理时,数据在机内以二进制代码表示,处理后,结果仍以人们熟悉的形式输出。

一、进位计数制

按进位的原则进行计数的方法,称为进位计数制。

在实际应用中也采用十进制、八进制和十六进制等。不同的数制都具备两个共同点:每种数制都有一定量的数码,十进制数码是0~9;二进制数码为0,1。其次都使用位置表示法,不同位置的数码表示的值不同。每个数位上的值等于该位置上的数码与该位置权值的乘积。

表示任一种数制的数相应的十进制数值的通式为:

$$N = \sum_{i=-m}^{n-1} k_i \cdot r^i$$

其展开式为:

$$N = k_{n-1} \cdot r^{n-1} + k_{n-2} \cdot r^{n-2} + \cdots + k_1 \cdot r^1 + k_0 \cdot r^0 + k_{-1} \cdot r^{-1} + \cdots + k_{-m} \cdot r^{-m}$$

式中 m 、 n 均为正整数, m 表示小数部分的位数, n 表示整数部分的位数, k_i 为该数某数位上的数码(或称系数), r 为该数制的基数, r^i 为某数位上的权值。如十进制数(decimal number):

$$(287)_D = 2 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

十进制、二进制、八进制、十六进制数通常用 D, B, O, H 分别表示。十进制的 D 可以省略。如:

$$6847, (111.01)_B, (2ABF)_H$$

1. 二进制数 二进制数(binary number)的计数方式是逢二进一;使用0,1两个数码;基数为2;位权是2的整数幂。

二进制的值是每个数码乘以位权后得的数值之和。如:

$$(101.01)_B = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = (5.025)_D$$

2. 十六进制数 十六进制数(hexadecimal number)其计算方式是逢十六进一;基本数码为0,1,2,⋯,9,A,B,C,D,E,F;基数为16;位权是16的整数幂。

十六进制的值是每个数码乘以位权后得的数值之和,其值是十进制表示的值。如:

$$(2ABF)_H = 2 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = (6847)_D$$

表1-1列出了三种进位制的对照。

表 1-1 十、二与十六进制数关系表

十进制	二进制	十六进制
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

3. 数制间转换

(1)十进制数转换成 r 进制数:将十进制整数被 r 除取余数,直到商为 0,将所得余数按次由后向前排列作为 r 进制数的整数部分;小数部分采用乘 r 取整,直到有效精度,将所得整数正向排列,作为 r 进制小数部分。

(2)二进制数转换成八进制(或十六进制数):因 $8 = 2^3$, $16 = 2^4$,故将二进制数自小数点处向左和向右按 3 位(或 4 位)分组,将每组数分别转换成 1 位相应的数制的数。如:

$$11010110.101 = \begin{cases} 011\ 010\ 110.101 = (3\ 2\ 6.5)_0 \\ 1101\ 0110.1010 = (D\ 6.A)_H \end{cases}$$

二、数据的表示

在计算机中,各种符号、数字、字母等都是以二进制编码的形式表示和存储。二进制位(bit)是表示数据的最小单位;用 8 个二进制位编码作为一组,这是数据处理的基本单位,称为字节(Byte)。

目前,微机中普遍采用美国标准信息交换代码(American Standard Code for Information Interchange)简称 ASCII 码。它是用八个二进制位编码来表示一个字符,其最高位 $b_7 = 0$,因此只用了七位,可表示 128 个字符,其中包含 52 个大小写英文字符,10 个数码 0~9,34 个控制码,32 个标点符号和运算符号。表 1-2 是 ASCII 码与 128 个字符间的对应关系。