

国家示范性高职高专规划教材 · 计算机系列

计算机应用基础 案例教程

王宝库 主编

- 把握最新技术发展方向
- 突出学生实践能力培养
- 基于工作过程项目驱动
- 配电子教案、习题解答



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

国家示范性高职高专规划教材·计算机系列

计算机应用基础案例教程

王宝库 主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是根据教育部对高等院校计算机公共基础课程的基本要求,结合计算机技术的最新发展及高职高专院校计算机基础课程改革的最新动向编写而成。其主要内容包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿制作软件、计算机网络与安全及常用工具软件的使用。

本书将理论知识与项目实践相结合,既对理论有较为系统全面的讲解,又通过案例突出了操作技能的培养。

本书内容新颖,体系结构合理,可作为高职高专学校、成人高等学校的计算机公共基础课教材,也可以作为广大计算机爱好者的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础案例教程 / 王宝库主编. — 北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2012.9

(国家示范性高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-5121-1168-4

I. ① 计… II. ① 王… III. ① 电子计算机-高等职业教育-教材 IV. ① TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 202938 号

责任编辑:韩素华 特邀编辑:黎 涛

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:环球印刷(北京)有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:17.25 字数:427 千字

版 次:2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-1168-4/TP·706

印 数:1~3 000 册 定价:34.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前言

随着科学技术的飞速发展,计算机技术日新月异,计算机应用已经深入到社会各个领域,特别是计算机网络应用技术方兴未艾,成为现代化进程中不可缺少的重要工具。大力推广与普及应用计算机技术已成为社会各界人士的共识。计算机作为现代科学技术的基础,已经且必将继续对人类社会的进步与发展产生深刻的影响。一个国家拥有计算机的数量和质量及计算机应用的广度和深度,不仅标志着一个国家的发达程度,而且影响着整个国家的现代化进程。当今社会对人才的素质和知识结构提出了新的要求,具有一定计算机基础知识和熟练的计算机操作技能是必须具备的条件之一。

如果说 21 世纪是信息社会、网络社会,那么计算机技能将是新世纪的通行证,不了解计算机将是新时代的文盲。为了适应经济发展与社会进步的客观需要,高职、高专各个专业都需要对学生进行计算机应用基础教育。当然,计算机教育的观念应由“知识型”向“应用型”、“能力型”转变,让学生先学习计算机基础知识,进行计算机操作基本技能训练,再根据需要进行必要的数据库管理知识及程序设计知识等,进行综合应用训练,这样才能适应未来工作岗位对计算机应用技术的不同需要。与此相适应,高等学校的计算机基础教育,必须注意跟踪计算机应用技术的发展,计算机基础教育的教材需要及时吸纳计算机学科发展中出现的新技术、新成果。所以,高等学校计算机基础教育的教学内容更新之快,是其他传统学科课程所不能比拟的。

本书最大特点是项目化案例模式,案例的选择贴近大学生的生活实际。全书共安排了 7 个项目 35 个教学案例,项目一:认识计算机。介绍计算机的发展、特点及应用、计算机系统组成、数制与编码、微机系统的基本配置及主要技术指标、多媒体技术的基本概念及多媒体计算机系统的组成、键盘击键技术及中英文输入法。项目二:Windows XP 操作系统的使用。主要介绍操作系统的概念、功能、分类,Windows XP 的基本概念及基本操作,Windows XP 的文件及磁盘管理,Windows XP 的控制面板的使用,Windows XP 的附件的使用。项目三:中文 Word 2003 操作。主要介绍 Word 2003 的特点与主要功能,Word 2003 文档的基本操作,Word 2003 的编辑、排版,表格的创建与处理,图文混排、页面设置与打印。项目四:中文 Excel 2003 操作。主要介绍 Excel 2003 的基本知识,工作表的格式化,公式与函数,图表的应用,数据清单管理,数据的打印与安全保护。项目五:中文 PowerPoint 2003 操作。主要介绍 PowerPoint 2003 的基本术语,演示文稿的创建与编辑,在幻灯片中插入对象(图片、艺术字、图形、表格、数据图表、组织结构图、声音与影片)的方法,幻灯片外观设计,幻灯片放映,演示文稿的打印。项目六:计算机网络与安全。介绍计算机网络的定义、发展、组成、分类、功能,局域网的基础知识及局域网的组成,Internet 网的接入方式及 Internet 的基本服务,计算机硬件安全使用常识,计算机病毒与病毒防治。项目七:常用工具软件。介绍了几种常用工具软件,WinRAR 软件、Ghost 软件、ACDSee 软件的使用,RealPlayer 软件的使用,常用软件的下载方法。这些案例巧妙地将各知识点与操作技能有机地串接起来。要完成书中的教学案例,必须正确地运用所包含的知识点与技能。

每个项目后均附有一定数量的习题供复习使用，并在每个项目后提供了上机实训的内容。在编写过程中，作者力求把基本概念、软件功能、常用命令与实际应用结合起来，努力做到语言简练、通俗易懂，也可方便读者自学使用。

本书由辽宁工程技术大学王宝库老师担任主编并统稿并编写项目四和项目五，其中项目一、项目二由辽宁工程技术大学王洪香编写，项目三由辽宁工程技术大学李忠儒编写，项目六由长沙民政学院胡伏湘编写，项目七由沈阳师范大学温丹丽编写。

由于编者水平有限，加之编写时间较紧，书中难免产生疏漏之处，恳请广大教师 and 各位读者批评指正。

编 者
2012 年 7 月

目 录

项目一 认识计算机	1
子项目 1 计算机发展及分类	1
任务 1 了解计算机的发展、特点及应用	1
任务 2 厘清计算机的分类	4
子项目 2 掌握计算机中的数制与编码	5
任务 1 学习计算机中的数制	5
任务 2 学习计算机中的编码	8
子项目 3 熟悉计算机系统组成	11
任务 1 了解硬件系统	12
任务 2 学习软件系统	14
子项目 4 了解微计算机系统	17
任务 1 了解微计算机系统的基本配置	18
任务 2 了解微计算机系统的主要性能指标	24
子项目 5 了解多媒体技术	25
任务 1 了解多媒体技术的基本概念	25
任务 2 了解多媒体计算机系统	26
习题	26
实训	27
项目二 Windows XP 操作系统的使用	31
子项目 1 了解操作系统	31
任务 1 了解操作系统的基本概念	31
任务 2 了解操作系统的功能及分类	32
子项目 2 Windows XP 的启动与退出	32
任务 1 Windows XP 的启动和退出	32
任务 2 理解 Windows XP 的基本概念	33
子项目 3 Windows XP 的基本操作	38
任务 1 鼠标的操作	38
任务 2 对图标的操作	39
任务 3 窗口的基本操作	39
任务 4 任务栏的操作	40
任务 5 开始菜单的操作	41
任务 6 对话框的操作	43
任务 7 回收站的操作	43
任务 8 帮助系统的使用	44

任务 9 Windows XP 的任务管理器	45
子项目 4 Windows XP 的文件及磁盘管理	45
任务 1 了解我的电脑	45
任务 2 资源管理器	46
任务 3 文件及文件夹的管理	47
任务 4 磁盘管理	54
子项目 5 Windows XP 的控制面板	55
任务 1 了解控制面板	55
任务 2 显示器设置	56
任务 3 系统日期和时间的设置	58
任务 4 添加或删除应用程序	58
任务 5 打印机设置	60
子项目 6 Windows XP 附件的使用	62
任务 1 记事本	62
任务 2 画图	63
任务 3 系统工具	65
习题	66
实训	67
项目三 中文 Word 2003 操作	69
子项目 1 了解 Word 2003	69
任务 1 启动 Word 2003 和了解窗口基本组成	69
任务 2 视图模式和工具栏	71
子项目 2 基本文字编辑与排版	72
子项目 3 表格的编辑	91
子项目 4 图文混排	102
子项目 5 长文档排版	114
子项目 6 邮件合并	126
习题	130
实训	131
项目四 中文 Excel 2003 操作	133
子项目 1 了解 Excel 2003	133
任务 1 Excel 2003 的启动和退出	133
任务 2 窗口的基本组成	134
任务 3 单元格和单元格区域的选定	135
任务 4 工作表的操作	136
子项目 2 创建和保存工作簿	136
任务 1 创建工作簿	136
任务 2 保存工作簿	137
子项目 3 工作表的编辑	138

子项目 4 工作表的格式化	146
子项目 5 公式与函数	150
子项目 6 数据的图表化	154
子项目 7 数据的管理和分析	160
子项目 8 数据的打印与安全保护	168
习题	172
实训	173
项目五 中文 PowerPoint 2003 操作	177
子项目 1 了解 PowerPoint 2003	177
任务 1 了解 PowerPoint 2003 的基本术语	177
任务 2 PowerPoint 2003 的启动、工作界面和退出	178
任务 3 PowerPoint 2003 的视图方式	179
子项目 2 演示文稿的基本操作	181
子项目 3 在幻灯片中插入对象	188
子项目 4 幻灯片的动画效果与切换方式	197
子项目 5 幻灯片外观的设置	200
子项目 6 多媒体的应用	207
子项目 7 幻灯片放映	211
子项目 8 演示文稿的打印、打包	217
任务 1 演示文稿的打印	217
任务 2 演示文稿的打包	218
习题	220
实训	221
项目六 计算机网络与安全	223
子项目 1 计算机网络基础知识	223
任务 1 计算机网络的定义	223
任务 2 计算机网络的发展	223
任务 3 计算机网络的组成	224
任务 4 计算机网络的分类	226
任务 5 计算机网络的功能	227
子项目 2 局域网	228
任务 1 局域网基础知识	228
任务 2 局域网的通信协议	229
任务 3 局域网的组成	233
子项目 3 Internet 基础	235
任务 1 Internet 概述	235
任务 2 IP 地址和域名	236
子项目 4 Internet 的接入方式	237
子项目 5 Internet 的基本服务	240

任务 1 电子邮件服务 E-mail	240
任务 2 远程登录服务 Telnet	241
任务 3 文件传输服务 FTP	241
任务 4 WWW 服务	242
任务 5 电子公告板 BBS	243
子项目 6 计算机安全	243
任务 1 计算机安全使用常识	243
任务 2 计算机病毒与病毒防治	244
习题	246
实训	247
项目七 常用工具软件	249
子项目 1 压缩和解压缩软件	249
子项目 2 备份与恢复软件	252
子项目 3 图像浏览工具软件	254
子项目 4 多媒体播放软件	257
子项目 5 常用下载软件简介	260
习题	264
实训	264
参考文献	267

项目一 认识计算机

教学目标:

本项目要完成的任务: 介绍计算机的发展、特点、应用; 计算机中数字与编码; 计算机系统的组成, 微型计算机的基本配置和主要技术指标; 多媒体技术的基本概念, 多媒体技术的应用及多媒体计算机系统的组成; 对 PC 机键盘的布局、键盘击键技术加以介绍, 掌握中英文输入方法。

教学要求:

知 识 要 点	能 力 要 求	关 联 知 识
微型计算机的基本配置	微机系统硬件的选配与安装	微型计算机的主要性能指标
计算机中的数字与编码	二、八、十、十六进制之间的转换	各进制数的表示方法
多媒体技术的应用	图文混排、影视播放	媒体的概念、多媒体系统的组成
PC 机键盘的击键技术	键盘的操作方法	键盘的组成
汉字录入技术	用拼音、五笔字型输入汉字	汉语拼音、五笔字型的字根

计算机的概念是一个不断发展的概念, 其内涵及外延随着计算机技术的发展, 不断发生着变化, 现阶段人们所说的计算机一般是指不需要人工直接干预, 能够自动、高速、准确地对各种信息(数据)进行加工处理和存储的电子设备的集合体。

当今社会, 计算机的应用已相当广泛, 从科学计算到工农业生产, 从通信技术到文化教育, 从电子商务到家庭娱乐等各个领域。电子计算机是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一, 它的出现引起了当代生产技术和生活、社会的巨大变化, 正在成为人们现代生活中不可缺少的工具之一。本章主要介绍计算机的发展简史、几种数制及其相互转换、计算机系统组成、多媒体及汉字录入技术等基础知识。

子项目 1 计算机发展及分类

任务 1 了解计算机的发展、特点及应用

1. 计算机的发展

1946 年 2 月, 在美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台计算机(见图 1-1), 命名为 ENIAC, 它体积庞大, 使用了 18 000 只真空管, 15 00 只继电器, 70 000 只电阻, 10 000 只电容, 功耗 150 kW, 体积 85 m³, 占地 170 m², 重 36 t, 虽然上述几个指标都比现代计算机大, 但性能远远不如一台现代的普通微型计算机, 然而它的出现却具有划时代的意义。

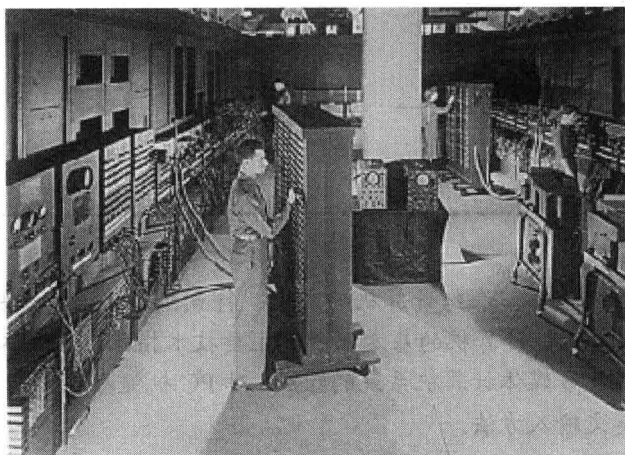


图 1-1 世界上第一台计算机

50 多年来, 计算机技术得到了飞速发展, 现在计算机已渗透到生产、科研、社会生活等各个领域, 对生产、科学技术及社会生活有着重要影响。

(1) 计算机按电子元件的发展可分为如下四个阶段。

序号	年代	硬件特征	软件特征
第一代	1946—1957	采用电子管元件作为逻辑元件, 用射线管或汞延迟线作为存储器	采用机器语言和汇编语言
第二代	1958—1964	采用晶体管元件作为逻辑元件, 用磁芯和磁鼓作为存储器	出现了操作系统及 FORTRAN、COBOL、BASIC 等高级语言
第三代	1965—1970	采用中、小规模集成电路元件, 主存储器采用半导体存储器	采用微程序技术、多道程序、并行处理等, 操作系统和高级语言也有很大发展
第四代	1971 至今	采用大规模、超大规模集成电路元件, 使用大容量半导体存储器	操作系统和高级语言有了巨大发展

(2) 计算机的发展趋势大体可分为以下几个方面。

① 巨型化——计算机朝着高精度、高速度、大容量方向发展, 主要应用于尖端的科学计算、天气预报、军事等方面。

② 微型化——朝着体积小、方便携带、价格低、适用范围广的方向发展, 主要应用于家庭、办公、教育和娱乐。

③ 网络化——将分布在不同地点的计算机互相连接起来, 组成可以相互交流信息的计算机集合, 可以实现资源共享, 提高计算机的使用效率。

④ 智能化——利用计算机来模拟人的思维活动, 使计算机具有人的思考、判断、推理、联想能力, 目前计算机已可以识别人的语音、手写字体及代替医生来诊断病情等。

2. 计算机的特点

计算机之所以能够迅速发展并得以广泛应用, 主要因为它具有以下突出特点。

(1) 运算速度快。运算速度快是计算机的一个显著特点, 目前一般的微机运算速度已达到每秒几百万次以上, 巨型机的运算速度已达到千亿次。许多科学技术问题, 过去由于计算量大而无法继续研究, 或只能采取粗略的、近似的方法, 有了计算机以后, 这些问题

就迎刃而解了。过去几年,甚至几十年的工作量,用计算机只要几秒甚至更短的时间就可以完成。如天气预报、卫星导航等计算量巨大、时效性极强的工作,如果没有计算机的高速运算,将是无法想象的。

(2) 计算精度高。由于计算机采用二进制数字的表示方法,因此,从理论上讲,可以通过增加位数来提高精确度,但这样会导致机器结构的复杂和运算速度的降低,通常可以利用计算技巧来达到更高的精度。

目前,一般计算机的运算精确度可达到十几位或更多的有效数字来满足计算的需要。如圆周率,过去数学家经过若干年的艰苦努力也只能计算到五百多位,而利用计算机,竟然计算到了二亿多位小数。

(3) 存储容量大。计算机的存储器可以存储大量的数据。随着存储技术的发展,计算机可以存储“记忆”的信息量也越来越大。例如,一台计算机的存储系统足可以容纳一个中型图书馆全部藏书的内容。如果考虑计算机网络的信息共享,则可以认为计算机的存储容量是无限的。

(4) 具有“记忆”和逻辑判断能力。计算机不仅可以进行计算,而且可以把原始数据、中间结果、操作指令等信息存储起来以备调用。计算机还能够准确地进行各种逻辑判断,并根据判断结果决定后续命令的执行,从而巧妙地完成各种复杂的处理。

(5) 自动化程度高。计算机采用“程序存储”和“程序控制”的方式工作,可以事先将要处理的对象和处理步骤(程序)存储起来。运行时,计算机将根据程序规定的要求“自动地”进行运算或处理,无需人工干预。

(6) 高度通用性、可靠性。需要计算机解决不同问题时,只要向计算机输入不同的程序即可。因此,计算机能够解决和处理各种各样的问题,具有极强的通用性。此外,由于采用了先进的器件和先进的工艺,计算机连续无故障运行的时间可以达到几万甚至几十万小时。所以,具有高度可靠性,是现代计算机的又一特点。

3. 计算机的应用

计算机早已突破狭义的“计算”范围,成为人类大脑的延伸,被广泛地应用于工业、农业、国防、科研、教育、商业、医疗、通信、日常生活及娱乐等各个领域。其应用可简要归纳为以下几个方面。

(1) 科学计算。科学计算也称为数值计算,在工程设计和科学研究中存在着大量的数值计算问题,这些问题往往十分复杂,计算工作量很大,且通常又有很强的时间性,如人造卫星轨迹的计算、房屋抗震强度的计算、测绘勘探数据分析等。计算机使科学家们从大量繁复单调的计算中解脱出来,得以从事更多的创造性的工作。

(2) 过程控制。过程控制,又称自动控制或实时控制。使用计算机对工业生产过程进行控制,可以节省劳动力,减轻劳动强度,提高生产效率。

(3) 数据处理。数据处理又称信息处理,已占计算机应用的百分之七十以上,它主要利用计算机对大批量的数据信息进行加工、分析和处理。各种信息系统几乎都以数据处理为主,如财务系统、航空售票系统、银行业务系统、图书情报检索系统、人事管理系统等。另外,近年发展起来的多媒体技术(图、文、声、像处理技术)也依赖计算机强大的数据处理能力。

(4) 计算机辅助领域。即利用计算机辅助人们完成某一个特定的任务。当前计算机辅

助系统的应用十分广泛,主要包括以下几个方面。

① 计算机辅助设计 (CAD): 利用计算机辅助设计工作,使设计过程实现半自动化和自动化。目前已广泛应用于建筑、机械、汽车、服装、集成电路、室内装潢设计等。

② 计算机辅助制造 (CAM): 利用计算机控制各种机床进行零件的生产和加工,实现无图纸加工。

③ 计算机辅助教学 (CAI): 利用多媒体计算机辅以各种课件进行教学,使教学内容生动、形象、图文并茂,且信息量大。

④ 计算机辅助测试 (CAT): 利用计算机对产品质量等方面进行检验测试。

⑤ 计算机辅助工程 (CAE): 利用计算机辅助实现对整个生产过程的全面控制。

(5) 人工智能。人工智能也称模拟智能,这是涉及计算机科学、控制论、信息论、仿生学、神经生理学和心理学等科学的边缘学科,它研究用计算机模拟人类“智能”,使计算机具有“推理”、“学习”和“积累经验”等思维能力。人工智能的研究领域包括模式识别、机器证明、专家系统、自然语言理解、机器翻译、机器人等。

(6) 网络应用: 由于计算机网络技术的飞速发展,网络应用已经成为新世纪的重要的技术领域。电子邮件、上网浏览、资料检索、IP 电话、电子商务、远程教育、协作医疗、网上出版、定制新闻、娱乐休闲、聊天等,不一而足。

任务 2 厘清计算机的分类

计算机的分类通常按硬件从不同的角度进行分类,方法多种多样,常用的分类方法有以下几种。

1. 按信息的形式和处理方式

分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟计算机。

2. 按计算机的用途

分为通用计算机和专用计算机。通常人们所说的计算机是指通用电子数字计算机。

3. 按计算机规模

国际流行的分类方法是: 巨型机、小巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站。

国内流行的分类方法是: 巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机。

值得提出的是,我国计算机界长期流行的巨、大、中、小、微的分类方法,虽然通俗易懂、顺口好记,但是,不便于国际交流。因此,关于计算机的分类方法,本书还是以国际上流行的分类方法为准。

(1) 巨型计算机。巨型计算机又称超级计算机或超级电脑。人们通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机,世界上只有少数几个公司能生产巨型机。如美国的克雷公司就是生产巨型机的主要厂家,它生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等都是著名的巨型机。

我国自行研制的银河 I 型亿次机,银河 II 型十亿次机及银河 III 型百亿次机都是巨型机。它们对尖端科学、战略武器、社会及经济模拟等新领域的研究都具有极其重要的意义。

(2) 小巨型计算机。这是新发展起来的小型超级电脑,或称桌上型超级电脑。它对巨型机的高价格发出挑战,其发展非常迅速。例如,美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列都是比较成功的小巨型机。

(3) 大型机。大型主机或称大型电脑,它包括通常所说的大型机和中型机。一般只有

大中型企事业单位才有足够的财力和人力去配置和管理大型主机,并以这台大机器及其外部设备为基础,组成一个计算中心,统一安排对主机资源的使用。

美国 IBM 公司曾是大型主机的主要生产厂家,它生产的 IBM360, 370, 4300, 3090 及 9000 系列都曾是有名的大型主机型号。日本的富士通、NEC 公司也生产这类计算机。

(4) 小型计算机。小型计算机又称小型电脑。通常它能满足部门性的要求,为中小企事业单位所采用。例如,美国 DEC 公司的 VAX 系列、DG 公司的 MV 系列、IBM 公司的 AS/400 系列及富士通公司的 K 系列都是有名的小型机。

(5) 微型机。微型计算机又称微型电脑、简称 PC 机。目前,微型计算机已广泛应用于学校、单位或家庭。通常所说的计算机主要指微型计算机。

(6) 工作站。工作站与高档微机之间的界限并不是很明确,而且高档工作站的性能也有接近小型机、甚至接近低档大型主机的。

如果就字面意义来说,任何一台计算机或终端,都可以称为工作站。然而,事实上的工作站都有自己鲜明的特点。它的运算速度通常比微型机要快,要配置大屏幕显示器和大容量的存储器,而且要有较强的网络通信功能。它主要应用于特殊的专业领域,如图像处理、计算机辅助设计等方面。

子项目 2 掌握计算机中的数制与编码

任务 1 学习计算机中的数制

在人类的生产和生活中,总要遇到数的表示问题。通常采用从低位向高位进位的方式来进行计数,这种表示数据的方法称为计数制。讨论进位计数制要涉及两个基本问题:基数和权。

在进位计数制中,每个数位所用到的不同数码的个数叫作基数。十进制是人们最熟悉的一种进位计数制,每个数位准许用 0~9 共 10 个不同的数码中的某一个,因此十进制的基数为 10;每个数位计满 10 就向高位进位,即逢十进一。

在一个数中,数码在不同的数位上所表示的数值是不同的。每个数码所表示的数值就等于该数码本身乘以一个与它所在数位有关的常数,这个常数叫作位权,简称权。例如,十进制数 3 578,数码“3”表示 3 000,该位的权为 1 000,这一位所代表的数值等于数码 3 乘以常数 1 000,即 3×10^3 ,“5”表示 500,该位的权为 100,这一位所代表的数值等于数码 5 乘以常数 100,即 5×10^2 ,……相邻数位的权的比值就等于基数,不同的进位制有不同的权。一个数的数值大小就是它的各位数码按权相加,如:

$$3\,578 = 3 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

由此可见,任何一个十进制数都可以用一个多项式来表示:

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

式中: $a_i (i = -m, \cdots, -1, 0, 1, 2, \cdots, n)$ 是 0~9 中的一个数码, m 和 n 为非负整数。

推广来看,一个基数为 R 的 R 进制数可表示为:

$$(N)_R = a_n \times R^n + a_{n-1} \times R^{n-1} + \cdots + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

式中: R^i 为第 i 位的权, $a_i (i=-m, \dots, -1, 0, 1, \dots, n)$ 的取值可以是 $0, 1, \dots, R-1$ 共 R 个数码中的任意一个。

R 进制数的进位原则是: 逢 R 进 1。

1. 计算机中常用的数制

在计算机内部, 无论是指令还是数据, 都是以二进制代码的形式出现的, 即便是图形、声音等这样的信息, 也必须转换成二进制代码的形式。计算机中采用二进制有如下的优越性。

(1) 可行性: 若用十进制, 需用 $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ 不同的 10 个数码, 用电子技术实现这 10 种状态很困难。而用二进制, 只需用 $0, 1$ 两个数码, 要表示两个状态, 在硬件实现上最为容易。例如, 电灯的亮和灭, 晶体管的导通和截止等即可表示 0 和 1 两种状态。

(2) 可靠性: 因二进制数只有两个状态, 数字的转移和处理不易出错, 可以提高计算机的可靠性。

(3) 简单性: 二进制运算法则简单, 例如, 二进制的加法、乘法运算法则少, 使计算机运算器的结构大大简化。

(4) 逻辑性: 二进制仅有的两个符号 $0, 1$ 正好与逻辑代数的两个值“假”、“真”相对应, 从而为计算机实现逻辑运算和逻辑判断提供了方便。

在书写时, 由于二进制数数码少, 一般位数较多, 书写麻烦, 因此计算机中常用八进制、十六进制数来表达信息, 如存储单元的地址、指令、编码等常用十六进制数表示。

下面介绍一下有关二、八、十六进制的基本知识。

1) 二进制

二进制的优点是: 数码少, 只有 0 和 1 , 运算简单, 加法运算时逢 2 进 1 , 减法运算时借 1 当 2 , 书写二进制时常在后面加 B 表示该数为二进制。

如: $1010.110B + 111.010B = 10010.000B$

$1110.101B - 101.110B = 1000.111B$

2) 八进制

八进制的优点是: 数码个数为 8 个, 分别是 $0, 1, 2, \dots, 7$, 加法运算时逢 8 进 1 , 减法运算时借 1 当 8 , 书写八进制时常在数字后面加 Q 表示该数为八进制。

如: $657.64Q + 372.75Q = 1\ 252.61Q$ $713.24Q - 643.57Q = 47.45Q$

3) 十六进制

十六进制的优点是: 数码个数为 16 个, 分别是 $0, 1, 2, \dots, 9, A, B, C, D, E, F$, 用 A, B, C, D, E, F 表示相应的数字 $10, 11, 12, 13, 14, 15$, 加法运算时逢 16 进 1 , 减法运算时借 1 当 16 , 书写十六进制时常在数字后面加 H 表示该数为十六进制。

如: $3A4B.55H + 56D.FH = 3FB9.45H$

$C56.B2H - 38F.4CH = 8C7.66H$

2. 各进制数之间的相互转换

1) 非十进制数 (R 进制) 转换成十进制数

非十进制数 (R 进制) 的基数是 R , 转换成十进制采用按权展开法。

$$(a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \cdots a_{-m})_R = (?)_{10}$$

权= R^i , 其中 $i=n, n-1, \cdots, 2, 1, 0, -1, -2, \cdots, -m$

$$(a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \cdots a_{-m})_R$$

$$= a_n \times R^n + a_{n-1} \times R^{n-1} + \cdots + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} R^{-1} + a_{-2} R^{-2} + \cdots + a_{-m} R^{-m}$$

如: $1011.101\text{B} = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$

$$= 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 = 11.625$$

$$143.65\text{Q} = 1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$$

$$= 64 + 32 + 3 + 0.75 + 0.078125 = 99.828125$$

$$32\text{CF.4BH} = 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 11 \times 16^{-2}$$

$$= 12288 + 512 + 192 + 15 + 0.25 + 0.04296875 = 13007.29296875$$

$$2\text{A4EH} = 2 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + 14 \times 16^0 = 10830$$

2) 十进制数转换成 R 进制数

十进制数转换成 R 进制数时, 整数与小数的转换方法不同。

(1) 整数转换方法: 除基取余法, 即采取除以基数 R 取余数直到商为零, 并将所得到的余数倒序排列。

如: $205 = 11001101\text{B}$

			(余数)	
2	205	(1)	低位	
2	102	(0)		
2	51	(1)		
2	25	(1)		
2	12	(0)		
2	6	(0)		
2	3	(1)		
2	1	(1)	高位	
	0			

$205 = 315\text{Q}$

		(余数)	
8	205	(5)	低位
8	25	(1)	
8	3	(3)	高位
	0		

$205 = \text{CDH}$

		(余数)	
16	205	(13)	低位
16	12	(12)	高位
	0		

(2) 小数转换方法: 乘基取整法, 即采取乘以基数取整数, 直至乘积的小数部分为零或满足精度为止, 并将每次乘以基数后所得的整数顺序排列。

如: $0.8125 = 0.1101\text{B}$

	(整数)	
0.8125		
$\times 2$		
1.6250	(1)	高位
0.6250		
$\times 2$		
1.2500	(1)	
0.2500		
$\times 2$		
0.5000	(0)	
$\times 2$		
1.0000	(1)	低位
0.0000		

$0.8125 = 0.64\text{Q}$

	(整数)	
0.8125		
$\times 8$		
6.5000	(6)	高位
0.5000		
$\times 8$		
4.0000	(4)	低位
0.0000		

$0.8125 = 0.\text{DH}$

	(整数)	
0.8125		
$\times 16$		
13.0000	(13)	
0.0000		

(3) 任意十进制数转换为非十进制数。当一个十进制数带有整数及小数部分时, 整数、小数分别按前述方法转换, 小数点位置不变。

如: $205.8125=11001101.1101\text{B}$ $205.8125=315.64\text{Q}$ $205.8125=\text{CD.DH}$

3) 二、八、十六进制数之间的相互转换

这三种进制之间的转换规则如下。

(1) 二进制转换成八进制: 以小数点为基准, 整数部分从右向左、小数部分从左向右, 按每三位二进制数一组转换成一位八进制数, 不足部分补零。每组二进制数按权为 4、2、1 方式相加展开。

(2) 二进制转换成十六进制: 以小数点为基准, 整数部分从右向左、小数部分从左向右, 按每四位二进制数一组转换成一位十六进制数, 不足部分补零。每组二进制数按权为 8、4、2、1 方式相加展开。

(3) 八进制转换成二进制: 以小数点为基准, 按每位八进制数转换成三位二进制数的原则进行, 而每位八进制数转换时按“除基取余法”进行。

(4) 十六进制转换成二进制: 以小数点为基准, 按每位十六进制数转换成四位二进制数的原则进行, 而每位十六进制数转换时也按“除基取余法”进行。

(5) 八进制与十六进制数相互转换时, 一般以二进制数作桥梁转换。

如: $10110101.1011\text{B}=010\ 110\ 101.101\ 100\text{B}=265.54\text{Q}$

$110011.110110\text{B}=110\ 011.110\ 110\text{B}=63.66\text{Q}$

$11110110101.10101\text{B}=0111\ 1011\ 0101.1010\ 1000\text{B}=7\text{B}5.\text{A}8\text{H}$

$110011.110110\text{B}=0011\ 0011.1101\ 1000\text{B}=33.\text{D}8\text{H}$

$72.26\text{Q}=111\ 010.010\ 110\text{B}=0011\ 1010.0101\ 1000\text{B}=3\text{A}.\text{5}8\text{H}$

$9\text{F}.\text{8H}=1001\ 1111.1000\text{B}=010\ 011\ 111.100\ 000\text{B}=237.4\text{Q}$

转换时, 只要熟记 0~7 对应的三位二进制数 (见表 1-1) 和 0~F 对应的四位二进制数 (见表 1-2) 就会很方便地实现转换, 并且转换后, 数的正负不变。

表 1-1 二、八进制数字对照表

八进制数	二进制数
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

表 1-2 二、十六进制数字对照表

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

任务 2 学习计算机中的编码

数字、字母、符号、汉字等信息通称为数据。能够进行算术运算且得到明确数值概念