



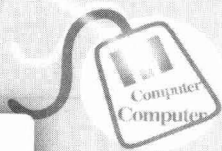
普通高等院校
计算机优质平台课系列教材

计算机 应用基础教程

JISUANJI
YINGYONGJICHU JIAOCHENG

主 编 谢芳 胡泉
副主编 闫朝晖 谢家荣

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



普通高等院校
计算机优质平台课系列教材

计算机 应用基础教程

JISUANJI

主 编 谢芳 胡泉
副主编 闫朝晖 谢家荣

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程/谢芳 胡泉 主编.—武汉:华中科技大学出版社,2009年3月
ISBN 978-7-5609-5147-8

I. 计… II. ①谢… ②胡… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 025074 号

计算机应用基础教程

谢芳 胡泉 主编

策划编辑:徐晓琦

封面设计:刘 卉

责任编辑:姚 幸

责任监印:周治超

责任校对:周 娟

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉众心图文激光照排中心

印 刷:荆州市今印集团有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:19.5

字数:446 000

版次:2009年3月第1版

印次:2009年3月第1次印刷

定价:32.80元

ISBN 978-7-5609-5147-8/TP·674

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书面向普通高等院校计算机专业本科和专科学生初学计算机应用基础知识,以及其他有关专业的本科、专科学生计算机公共课教学的需要,介绍了计算机应用基础知识。主要包括:第1章计算机基础知识,第2章 Windows 操作系统,第3章中文 Word 文字处理系统,第4章中文 Excel 2003 电子表格系统,第5章中文 PowerPoint 2003 电子文稿演示系统,第6章计算机网络技术,第7章网页制作基础,第8章常用工具软件的介绍,第9章计算机系统安全技术基础。

本书的特点是概念清楚,内容丰富,每章配有练习题,便于教学和自学。本书可作为高等院校计算机专业本科和专科学生初学计算机应用基础知识的教材,以及其他有关专业的本科、专科学生计算机公共课教学的教材,也适于计算机爱好者自学。

前 言

人类已经进入 21 世纪,21 世纪是信息时代、计算机时代和网络时代,是科学技术高速发展的时代。高等院校的计算机基础教育正处于一个发展的关键时期,我们面临着极好的机遇,也面临严重的挑战。

计算机教育不仅能使学生掌握先进的信息技术,而且有利于学生综合素质的培养。计算机教育不仅能启发学生对先进科学技术的追求,激发学生的创新意识,提高学生学习新知识的主动性,培养学生的自学能力;而且计算机知识学得好的学生动手能力强、思维敏捷、兴趣广泛、思路开阔、知识面广。因此,做好计算机基础教育是学生综合素质教育中极其重要的环节。计算机学科发展快、知识更新快,新方法、新知识、新器件和新软件不断涌现,这就要求教学不断跟踪其发展,不断更新教学内容;不仅要不断研究教师教什么、如何教的问题,而且要不断研究学生学什么、如何学的问题。否则就有可能陷入“先进的不学学落后的,有用的不学学无用的,简单的不学学复杂的,新兴的不学学过时的”怪圈,贻误一代学生。

本套教材是“零起点”的,即认为学生还没有学习过任何计算机基础知识。本书内容主要是介绍计算机的初步知识,通过本教程的学习,能使學生掌握计算机初步知识,消除对计算机的神秘感,培养学生学习计算机的兴趣,将广大学生引入计算机的大门。

为了解决计算机技术的发展与教材更新的矛盾,也为了便于教师根据自己的实际情况组织教学,以及为了广大读者自学时能掌握其中最基本的知识,我们将本套教材分为主教材(计算机应用基础教程)和辅助教材(计算机应用基础实验指导)。主教材重点阐述基本原理,介绍一般方法,而具体操作则放在辅助教材中;主教材用做课堂教学,而辅助教材用做课外自学、练习和上机实验;主教材的修改和出版周期相对长一些,而辅助教材可以随着计算机的发展及时更新。

本书本着相对的先进性、实用性、科学性和简单易学性的原则,吸收当前国内外最新的实用软件的精华,参考当前国内外最新的资料编写。本书的每一章既存在必然的先行后续的联系,又可以独立成册。每一章都以反映当前软件发展的最新潮流为出发点,经过精心选材,并根据作者多年的教学经验进行编写。全书分 9 章。

第 1 章计算机基础知识,是广大学生必须学习了解的基本原理和常识;第 2 章 Windows 操作系统,主要介绍 Windows XP 的主要内容和基本操作;第 3 章中文 Word 文字处理系统,介绍其操作方法;第 4 章中文 Excel 2003 电子表格系统,介绍其操作方法;第 5 章中文 PowerPoint 2003 电子文稿演示系统,介绍其操作方法;第 6 章计算机网络技术,重点介绍 Internet 的使用方法,包括网络的属性设置方法,电子邮件、浏览器、文件传输的基本操作方法,以及信息的查询方法等;第 7 章网页制作基础,介绍中文 FrontPage 2003;第 8 章常用软件工具的介绍;第 9 章计算机安全技术基础,介绍有关计算机信息安全技术的一些相关知识。第 3、4、5、7 章是 Office 2003 的主要内容,从系统的角度作了较全面的介绍。

从教学的角度来看,不要求每一章都讲,也不要求严格按照本教程的顺序组织教学,各校可以根据自己的具体情况,有选择地安排教学内容和教学顺序。建议教师在课堂上的教

授课时一般不要超过 36 学时,而更多的是在计算机上指导学生边学边练。建议教师在多功能教室组织课堂教学,通过大屏幕在计算机上边讲边演示。

计算机软件的更新特别快,所以教材的先进性只能是相对的,在编写时我们即使是编入了先进的软件,但书到读者手中时也可能又变落后了。不断更新教学内容固然需要,但教学内容滞后于计算机技术的发展是必然的,关键是要培养学生跟踪计算机发展的能力、动手实践能力和解决问题的能力;教学内容的更新必须规范,应有合理的课程体系。

现在出现了一种“非专业现象”值得我们重视,即在计算机领域颇有成就的专家中,许多是非计算机专业毕业的。非计算机专业毕业的学生,一旦掌握了计算机知识及其应用技能,就会成为复合型人才和具有多种知识的跨学科人才,他们想象力丰富、创造性强,具有综合能力。因此,在非计算机专业的计算机公共课教学过程中,应该有意识地去培养一大批计算机应用人才;作为非计算机专业的学生,应该有信心和决心去努力学好计算机知识,争取成为在计算机领域颇有成就的专家。

由于计算机学科知识和技术更新较快,新技术和新软件不断涌现与更新,加之时间紧迫,作者的水平有限,所以本书会有许多不尽人意之处,甚至还会有许多没有发现的错误,敬请读者及时指正,以便我们及时修改重印。

编 者

2008 年 11 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概论	(1)
1.2 计算机常用的数制及编码	(5)
1.3 计算机系统的组成	(12)
1.4 多媒体计算机	(22)
1.5 计算机产业及主要产品介绍	(24)
1.6 计算机知识产权	(30)
1.7 如何学习计算机技术	(32)
习题	(34)
第 2 章 Windows 操作系统	(35)
2.1 操作系统概述	(35)
2.2 Windows 基本操作	(38)
2.3 Windows 图形界面	(39)
2.4 Windows 窗口	(50)
2.5 任务栏	(57)
2.6 资源管理器	(63)
2.7 文件与文件夹管理	(73)
2.8 磁盘管理	(83)
2.9 Windows 的汉字输入	(90)
习题	(91)
第 3 章 中文 Word 文字处理系统	(92)
3.1 Word 2003 概述	(92)
3.2 文档的基本操作	(97)
3.3 文档编辑	(101)
3.4 文档格式编排	(106)
3.5 表格制作	(116)
3.6 图文的编排	(121)
3.7 Word 文档的打印输出	(126)
习题	(130)
第 4 章 中文 Excel 2003 电子表格系统	(131)
4.1 Excel 2003 应用初步	(131)
4.2 Excel 的基本操作	(133)
4.3 工作表的编辑和格式化	(143)

4.4	创建图表	(147)
4.5	Excel 的数据分析	(149)
4.6	其他功能	(154)
4.7	Excel 的常见错误	(159)
	习题	(160)
第5章	中文 PowerPoint 2003 电子文稿演示系统	(162)
5.1	PowerPoint 2003 概述	(162)
5.2	幻灯片页面内容的编辑	(173)
5.3	幻灯片页面外观的修饰	(182)
5.4	演示文稿的动画及放映设置	(184)
	习题	(190)
第6章	计算机网络技术	(192)
6.1	计算机网络技术概述	(192)
6.2	Internet	(200)
6.3	Internet 的连接	(205)
6.4	Internet 的搜索引擎	(209)
6.5	电子邮件的使用	(212)
6.6	电子商务	(220)
6.7	网络安全	(223)
6.8	计算机网络标准化	(224)
	习题	(226)
第7章	网页制作基础	(227)
7.1	网页设计初步	(227)
7.2	FrontPage 2003 概述	(230)
7.3	使用 FrontPage 2003 构建网站	(243)
7.4	网站发布与管理	(261)
	习题	(263)
第8章	常用工具软件的介绍	(265)
8.1	系统优化与备份工具	(265)
8.2	磁盘管理工具	(272)
8.3	文件处理工具软件	(277)
8.4	图形图像工具软件	(281)
8.5	网络工具软件	(283)
8.6	音频视频工具软件	(287)
	习题	(288)
第9章	计算机系统安全技术基础	(290)
9.1	信息安全的基本要素	(290)
9.2	网络安全技术	(291)

9.3 防火墙技术	(292)
9.4 计算机病毒与防范	(294)
9.5 黑客的攻击与防范	(298)
习题	(300)
参考文献	(301)

第 1 章

计算机基础知识

计算机是一种按程序高速自动处理信息的现代化电子设备。它接收和处理以数据、字符、图形等形式表示的信息,其处理结果也是信息。计算机不仅能快速地对接收的信息作出及时的处理,在引入网络和智能化技术后,它还能具备识别、分析、推理等功能,从而帮助人们完成部分脑力劳动。此外,计算机对信息的处理工程与人的大脑所做的工作有相似之处,所以人们把计算机又称为“电脑”。

本章提要

- 计算机的发展、特点及用途
- 计算机中使用的数制和各数制之间的转换
- 计算机的主要组成部件及各部件的主要功能
- 多媒体计算机
- 计算机病毒
- 计算机产业及其主要产品

1.1 计算机概论

经过半个多世纪的飞速发展,计算机已经广泛应用在国民经济和人们生活的各个领域,包括科学计算、工程设计、过程控制、信息管理和人工智能等。它不仅成为当今使用最广泛的现代化工具,而且正在成为未来社会的基础和技术支柱。人们把传统的文化称为“第一文化”,而把计算机文化称为“第二文化”。今天,计算机基础教育已成为高等学校学生素质教育的重要组成部分,具有计算机知识与能力是新世纪人才培养目标的重要内容。

1.1.1 计算机的发展概况

现代计算机经历了半个世纪的发展,英国科学家图灵(Alan Matheson Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John Von Neumann)是计算机学科的先驱。

图灵对现代计算机的贡献主要是建立了图灵机的理论模型,发展了可计算理论,并定义了机器智能的图灵测试。

冯·诺依曼的贡献主要是建立了现代计算机的基本结构,即冯·诺依曼结构。其结构特点为:使用单一的处理部件来完成计算、存储及通信的工作;存储单元是定长的线性组织;存储空间的单元是直接寻址的;使用机器语言、指令,通过操作码来完成简单的操作;对计算

机进行集中的顺序控制。冯·诺依曼计算机工作原理的核心是存储程序和程序控制。

自从1946年第一台电子计算机ENIAC(electronic numerical integrator and calculator,电子数值积分计算机)问世以来,计算机科学与技术已成为发展最快的一门学科,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机的应用渗透到社会的各个领域,有力地推动了信息社会的发展。多年来,人们以计算机物理器件的变革作为标志,把计算机的发展划分为四代。

第一代计算机(1946—1958)是电子管计算机。这个时期的计算机使用的主要逻辑元件是电子管,这个时代也称电子管时代。主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓、磁芯,外存储器使用磁带。在软件方面,它采用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是:体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。这个时期的计算机主要用于科学计算,从事军事和科学研究方面的工作。其代表机型有:ENIAC、IBM 650(小型机)、IBM 709(大型机)等。

第二代计算机(1959—1964)是晶体管计算机。这个时期的计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,这个时代也称晶体管时代。主存储器采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次,体积已大大减小,可靠性和内存容量也有较大的提高。其代表机型有:IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600等。

第三代计算机(1965—1970)是集成电路计算机。这个时期的计算机用中小规模集成电路代替了分立元件,用半导体存储器代替了磁芯存储器,外存储器使用磁盘。在软件方面,操作系统进一步完善,高级语言种类增多,出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统,以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机器有:IBM 360系列、富士通F230系列等。

第四代计算机(1971—)是大规模和超大规模集成电路计算机。这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称这个时代大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入光盘。在软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完备。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展,计算机开始进入了办公室、学校和家庭。

目前新一代计算机正处在设想和研制阶段。新一代计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

我国计算机的发展也日新月异。1983年,国防科技大学计算机研究所研制成功“银河-I”巨型计算机,运行速度达每秒1亿次。1992年,国防科技大学计算机研究所研制的巨型计算机“银河-II”通过鉴定,该机运行速度为每秒10亿次。“银河-III”巨型计算机的运行速度已达到每秒130亿次。2000年,由1024个CPU组成的“银河-IV”超级计算机系统问世,峰

值性能达到每秒1.0647万亿次浮点运算,其各项指标均达到当时国际先进水平,它使我国高端计算机系统的研制水平再上一个新台阶。2004年,我国第一台每秒11万亿次的超级计算机“曙光4000A”研制成功并投入运行,使中国成为继美国、日本之后第三个能研制每秒10万亿次商品化高性能计算机的国家。

1.1.2 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具,它具有极高的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力,其主要特点如下。

1. 运算速度快

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,微机也可达每秒亿次以上,使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如:卫星轨道的计算,大型水坝的计算,24小时天气预报的计算等,过去人工计算需要几年、几十年,而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

2. 计算精确度高

科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展,需要高精确度的计算。计算机控制的导弹能准确地击中预定的目标,是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可从千分之几到百万分之几。

3. 记忆和逻辑判断能力

随着计算机存储容量的不断增大,可存储记忆的信息越来越多。计算机不仅能进行计算,而且能把参加运算的数据、程序及中间结果和最后结果保存起来,供用户随时调用;还可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行算术运算和逻辑运算,甚至进行推理和证明。

4. 自动控制能力

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要,事先设计好运行步骤与程序,计算机能十分严格地按程序规定的步骤操作,整个过程不需人工干预。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用已渗透到社会的各个领域,正在改变着人们的工作、学习和生活的方式,推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几个方面。

1. 科学计算(数值计算)

科学计算也称数值计算。计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,在尖端科学领域中,显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹的计算,房屋抗震强度的计算,火箭、宇宙飞船的研究设计都离不开计算机的精确计算。在工业、农业及人类社会的各个领域,计算机的应用都取得了许多重大突破,就连我们每天收听(收看)的天气预报都离不开计算机的科学计算。

2. 数据处理(信息处理)

在科学研究和工程技术中,会得到大量的原始数据,其中包括图片、文字、声音等,信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前计算机的信息处

理应用已非常普遍,如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等等。

信息处理已成为当代计算机的主要任务,是现代化管理的基础。据统计,全世界用于数据处理的计算机占计算机总数的 80% 以上,大大提高了工作效率和管理水平。

3. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作,它不需人工干预,能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断,按最佳值进行调节的控制过程,过程控制广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化学工业、医药工业等生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性,提高劳动效率、产品质量,降低成本,缩短生产周期。计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起着重要的作用,例如,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是靠计算机实现的。可以说计算机是现代国防和航空航天领域的神经中枢。

4. 计算机辅助设计和辅助教学

计算机辅助设计(computer aided design,CAD)是指借助计算机的帮助,人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前 CAD 技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。在京九铁路的勘测设计中,使用计算机辅助设计系统绘制一张图样仅需几个小时,而过去人工完成同样工作则要一周甚至更长时间。可见采用计算机辅助设计可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高了设计质量。CAD 已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把 CAD 和计算机辅助制造(computer aided manufacturing,CAM)、计算机辅助测试(computer aided test,CAT)及计算机辅助工程(computer aided engineering,CAE)组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地组成为一体,形成高度自动化的系统,因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。

计算机辅助教学(computer aided instruction,CAI)是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。计算机可按不同要求,分别提供所需教学内容,还可以进行个别教学,及时指出该学生在学习中的错误,根据计算机对该生的测试成绩决定该生的学习从一个阶段进入另一个阶段。CAI 不仅能减轻教师的负担,还能激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高质量人才提供了有效方法。

5. 人工智能

人工智能(artificial intelligence,AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医专家诊断系统,可以模拟名医给患者诊病开方。机器人是应用计算机人工智能的典型例子。机器人的核心是计算机。第一代机器人是机械手;第二代机器人对外界信息能够反馈,有一定的触觉、视觉、听觉;第三代机器人是智能机器人,具有感知和理解周围环境及使用语言、推理、规划和操纵工具的能力,能模仿人完成某些动作。机器人不怕疲劳、精确度高、适应力强,现已开始用于搬运、喷漆、焊接、装配等环节中。机器人还能代替人在危险工作中进行繁重的劳动,如在有放射线、污染有毒、高温、低温、高压、水下等环境中工作。

6. 多媒体技术

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成一种全新的概念——多媒体(multimedia)。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域中,多媒体的应用发展很快。随着网络技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业,通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(如电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子购物(通过网络选看商品、办理购物手续、质量投诉等)、远程医疗和会诊、交通信息管理等。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。

1.2 计算机常用的数制及编码

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。编码是采用少量的基本符号,选用一定的组合原则,以表示大量复杂多样的信息的方法。计算机是信息处理的工具,任何信息必须转换成二进制形式的数据后才能由计算机进行处理、存储和传输。

1.2.1 二进制数

我们习惯使用的十进制数由0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个不同的符号组成,每一个符号处于十进制数中不同的位置时,它所代表的实际数值是不一样的。例如1999可表示为

$$1 \times 1000 + 9 \times 100 + 9 \times 10 + 9 \times 1 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0$$

式中每个数字符号的位置不同,它所代表的数值也不同,这就是经常所说的个位、十位、百位、千位的意思。二进制和十进制一样,也是一种进位计数制,但它的基数是2。数中0和1的位置不同,它所代表的数值也不同。例如二进制数1101表示十进制数13,即

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

一个二进制数具有下列两个基本特点:

(1) 两个不同的数字符号,即0和1;

(2) 逢二进一。

一般我们用“() + 角标”表示不同进制的数。例如,十进制数用()₁₀表示,二进制数用()₂表示。在计算机学科中,一般在数字的后面用特定字母表示该数的进制,例如

B——二进制

D——十进制(D可省略)

O——八进制

H——十六进制

1.2.2 二进制与其他数制

在进位计数制中有数位、基数和位权三个要素。数位是指数码在一个数中所处的位置;基数是指在某种进位计数制中,每个数位上所能使用的数码的个数。例如:二进制数基数是2,每个数位上所能使用的数码为0和1两个数码。在数制中有一个规则,如果是N进制数,必须是逢N进1。对于多位数,处在某一位上的“1”所表示的数值的大小,称为该位的位

权。例如,二进制数第2位的位权为2,第3位的位权为4。一般情况下,对于N进制数,整数部分第i位的位权为 $N_i - 1$,而小数部分第j位的位权为 $N - j$ 。下面主要介绍与计算机有关的常用的几种进位计数制。

1. 十进制(十进位计数制)

具有十个不同的数码符号(0、1、2、3、4、5、6、7、8、9),其基数为10;十进制数的特点是逢十进一,例如

$$(1011)_{10} = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

2. 八进制(八进位计数制)

具有八个不同的数码符号(0、1、2、3、4、5、6、7),其基数为8;八进制数的特点是逢八进一,例如

$$(1011)_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0 = (521)_{10}$$

3. 十六进制(十六进位计数制)

具有十六个不同的数码符号(0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F),其基数为16,十六进制数的特点是逢十六进一,例如

$$(1011)_{16} = 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = (4113)_{10}$$

表1-1所示为一个4位二进制数与其他数制的关系。

表1-1 4位二进制数与其他数制的关系

二进制数	十进制数	八进制数	十六进制数
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	8	10	8
1001	9	11	9
1010	10	12	A
1011	11	13	B
1100	12	14	C
1101	13	15	D
1110	14	16	E
1111	15	17	F

1.2.3 不同进制数之间的转换

用计算机处理十进制数时,必须先把它转化成二进制数才能被计算机所接受,同理,计算结果应将二进制数转换成人们习惯的十进制数。这就产生了不同进制数之间的转换问题。

1. 十进制数与二进制数之间的转换

(1) 十进制整数转换成二进制整数 把一个十进制整数转换为二进制整数的方法如下。

把被转换的十进制整数反复地除以2,直到商为0,所得的余数(从末位读起)就是这个数的二进制数。简单地说,就是“除2取余法”。

例如,将十进制整数 $(215)_{10}$ 转换成二进制整数的过程如下。

	余数	
2 215	1	↑ 低位
2 107	1	
2 53	1	
2 26	0	
2 13	1	
2 6	0	
2 3	1	
2 1	1	
0		↓ 高位

于是, $(215)_{10} = (11010111)_2$

了解了十进制整数转换成二进制整数的方法以后,再来了解十进制整数转换成八进制整数或十六进制整数就很容易了。十进制整数转换成八进制整数的方法是“除8取余法”,十进制整数转换成十六进制整数的方法是“除16取余法”。

(2) 十进制小数转换成二进制小数 十进制小数转换成二进制小数是将十进制小数连续乘以2,选取进位整数,直到满足精度要求为止。简称“乘2取整法”。

例如,将十进制小数 $(0.6875)_{10}$ 转换成二进制小数的过程如下。

将十进制小数0.6875连续乘以2,把每次所进位的整数,按从上往下的顺序写出。

0.6875		
×) 2	整数 = 1	↑ 高位
1.3750		
0.3750		
×) 2	整数 = 0	
0.7500		
×) 2	整数 = 1	
1.5000		
0.5000		
×) 2	整数 = 1	↓ 低位
1.0000		

于是, $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

了解了十进制小数转换成二进制小数的方法以后,再来了解十进制小数转换成八进制小数或十六进制小数就很容易了。十进制小数转换成八进制小数的方法是“乘8取整法”,十进制小数转换成十六进制小数的方法是“乘16取整法”。

(3) 二进制数转换成十进制数 把二进制数转换为十进制数的方法是,将二进制数按权展开求和。

例如,将 $(10110011.101)_2$ 转换成十进制数的过程如下。

1×2^7	代表十进制数 128
0×2^6	代表十进制数 0
1×2^5	代表十进制数 32
1×2^4	代表十进制数 16
0×2^3	代表十进制数 0
0×2^2	代表十进制数 0
1×2^1	代表十进制数 2
1×2^0	代表十进制数 1
1×2^{-1}	代表十进制数 0.5
0×2^{-2}	代表十进制数 0
1×2^{-3}	代表十进制数 0.125

于是, $(10110011.101)_2 = 128 + 32 + 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 = (179.625)_{10}$ 。同理,非十进制数转换成十进制数的方法是,把各个非十进制数按权展开求和,如把二进制数(或八进制数或十六进制数)写成2(或8或16)的各次幂之和的形式,然后再计算其结果。

2. 二进制数与八进制数之间的转换

二进制数与八进制数之间的转换十分简捷方便,它们之间的对应关系是:八进制数的每1位对应二进制数的3位。

(1) 二进制数转换成八进制数 由于二进制数和八进制数之间存在特殊关系,即“81”=“23”,意指八进制1位数等于二进制3位数,因此转换方法比较容易,具体转换方法是:将二进制数从小数点开始,整数部分从右向左3位一组,小数部分从左向右3位一组,不足3位用0补足即可。

例如,将 $(10110101110.11011)_2$ 转换为八进制数的过程如下。

010	110	101	110	.	110	110
↓	↓	↓	↓		↓	↓
2	6	5	6	.	6	6

于是, $(10110101110.11011)_2 = (2656.66)_8$ 。

(2) 八进制数转换成二进制数 方法:以小数点为界,向左或向右每1位八进制数用相应的3位二进制数取代,然后将其连在一起即可。

例如,将 $(6237.431)_8$ 转换为二进制数的过程如下。

6	2	3	7	.	4	3	1
↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓
110	010	011	111	.	100	011	001

于是, $(6237.431)_8 = (110010011111.100011001)_2$ 。

3. 二进制数与十六进制数之间的转换

(1) 二进制数转换成十六进制数 二进制数的每4位,刚好对应于十六进制数的1位(“161”=“24”,意指十六进制数1位等于二进制数4位),其转换方法是:将二进制数从小