



21 世纪高等院校
计算机系列课程教材

大学计算机基础

主编 赵彤洲 高 巍



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

7P3-43

4

21 世纪高等院校计算机系列课程教材

大学计算机基础

主 编	赵彤洲	高 巍	
编 者	张文国	谢 芳	
	王淮中	吕 涛	方 晖

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了计算机基础知识,注重理论和实践相结合,同时考虑到计算机基础教育在我国具有地域的不平衡性,本书在内容上对此进行了兼顾,注意了初学者的接受程度。另外,本书充分吸收了一线教师的教学经验,内容上注意深入浅出,形象生动。本书共分为12章,分别为计算机系统基础、微型计算机系统及其安装、操作系统基础知识、典型操作系统 Windows XP 简介、Word 2002 文字处理软件、Excel 2002 电子表格、PowerPoint 2002 演示文稿、FrontPage 2002 网页制作、Access 2002 基本操作、计算机网络与 Internet 基础、常用工具软件基本应用、软件开发基础知识。

本书可作为高等院校计算机基础课的教材或教学参考书,也可供广大计算机用户参阅。

本书同时配有《大学计算机基础习题与上机指导》,以方便教师教学及学生自学。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/赵彤洲,高巍主编. —北京:北京理工大学出版社,2004.9

(21世纪高等院校计算机系列课程教材)

ISBN 7-5640-0313-8

I. 大... II. ①赵...②高... 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(2004)第 092955 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68912824(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 21.5

字 数 / 508 千字

版 次 / 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印 数 / 1~6000 册

定 价 / 28.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

计算机技术突飞猛进的发展极大地改变了我们的生产、生活方式。今天,我们已经迈入21世纪,随着社会信息化不断向纵深发展,各行各业的信息化程度越来越高,电子商务、电子政务、数字化学习、远程教学等等都已经成为我们身边的事务,我们可以感受到计算机在日常生活中扮演的角色越来越重要。因此,培养学生的计算机素质与应用计算机的能力,成为我们的当务之急。

本套教材是在教育部《关于进一步加强高校计算机基础教学的几点意见》(即教育部“白皮书”)的指导下编写的,同时考虑到从教育部155号文件(即《加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见》)到完全执行“白皮书”应有一个过渡,并且,在实际教学中,计算机基础教育的普及存在地区发展不平衡性,因此,本书在内容编排上兼顾了两者的要求,并侧重于理论说明和实际应用。

为了便于各个学校教师根据实际情况组织教学,并为广大学生自学提供方便,本套教材分为授课教材和辅导教材。授课教材重点介绍计算机基本原理和常用软件;而辅导教材详细描述操作的具体方法,作为学生上机实验和课外练习的工具。

本书软件部分以 Windows XP 为平台进行讲述,涉及的知识面广,内容实用,能适应不同层次读者的需求。全书共分12章,具体内容包括:计算机系统基础知识、微型计算机系统及其安装、操作系统简介、典型操作系统 Windows XP、文字处理软件 Word 2002、电子表格处理软件 Excel 2002、演示文稿制作软件 PowerPoint 2002、网页制作软件 FrontPage 2002、数据库软件 Access 2002、计算机网络与 Internet 基础、常用工具软件、计算机软件开发基础知识。希望通过本书的学习,能使读者掌握计算机基本原理和常用软件的使用,并为后续课程服务。本书既适合作为高等院校计算机基础课程教材,也适合作为计算机等级考试辅导教材,同时也适合个人自学。

本书由赵彤洲、高巍主编,张文国、谢芳、王淮中、吕涛、方晖参编。

本套教材的编写得到了武汉工程大学、沈阳化工学院等单位领导和相关教师以及北京理工大学出版社的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年8月

目 录

第 1 章 计算机系统基础	(1)
1.1 计算机基础知识概述	(1)
1.2 计算机信息表示及编码	(5)
1.3 计算机系统组成	(14)
1.4 多媒体计算机系统	(18)
本章小结	(20)
第 2 章 微型计算机系统及其安装	(21)
2.1 微型计算机系统组成	(21)
2.2 微型计算机的工作原理	(29)
2.3 微型计算机的安装	(30)
本章小结	(33)
第 3 章 操作系统简介	(34)
3.1 操作系统基本知识	(34)
3.2 处理器管理基础	(38)
3.3 存储管理基础	(38)
3.4 文件管理基础	(39)
3.5 设备管理基础	(40)
3.6 进程管理基础	(40)
本章小结	(41)
第 4 章 典型操作系统 Windows XP	(42)
4.1 Windows XP 概述	(42)
4.2 Windows XP 的基本概念和基本操作	(44)
4.3 文件管理	(50)
4.4 磁盘管理	(56)
4.5 程序管理	(58)
4.6 用户管理	(64)
4.7 控制面板	(65)
4.8 系统日常维护	(68)
4.9 注册表	(71)
4.10 使用中文输入法	(72)
本章小结	(75)

第 5 章 文字处理软件 Word 2002	(76)
5.1 Office 2002 中文版简介	(76)
5.2 Word 2002 的初步认识	(77)
5.3 创建文档	(83)
5.4 编辑文档	(87)
5.5 文档基本排版	(94)
5.6 文档高级排版简介	(102)
5.7 编辑表格	(110)
5.8 图形和图片	(116)
5.9 Word 与其他应用程序的信息共享	(119)
5.10 版面布局	(121)
5.11 打印文档	(123)
本章小结	(124)
第 6 章 表格处理软件 Excel 2002	(125)
6.1 Excel 2002 工作环境概述	(125)
6.2 管理工作簿	(128)
6.3 工作表的常用操作	(130)
6.4 编辑工作表	(133)
6.5 公式计算	(140)
6.6 函数计算	(144)
6.7 美化工作表	(148)
6.8 使用图表	(154)
6.9 数据管理	(160)
6.10 打印工作表	(172)
本章小结	(174)
第 7 章 演示文稿软件 PowerPoint 2002	(175)
7.1 PowerPoint 2002 基本概念	(175)
7.2 PowerPoint 2002 的工作界面	(176)
7.3 制作演示文稿	(180)
7.4 在幻灯片上输入文本	(185)
7.5 在幻灯片上插入对象	(186)
7.6 设置演示文稿的外观	(195)
7.7 设置演示文稿的放映	(198)
7.8 演示文稿的打包	(201)
本章小结	(204)
第 8 章 网页制作软件 FrontPage 2002	(205)
8.1 网页与网站	(205)
8.2 FrontPage 2002 概述	(205)
8.3 使用 FrontPage 制作网页	(211)

8.4 使用表格和框架	(219)
8.5 使用表单	(224)
8.6 使用 HTML 语言	(228)
8.7 网站的设计、维护和宣传	(233)
本章小结	(234)
第 9 章 数据库软件 Access 2002	(235)
9.1 Access 2002 工作界面	(235)
9.2 创建和打开数据库	(237)
9.3 创建数据表	(241)
9.4 表中数据的基本操作	(247)
9.5 查询	(255)
9.6 窗体	(259)
9.7 报表	(264)
本章小结	(270)
第 10 章 计算机网络与 Internet 基础	(271)
10.1 计算机网络基础	(271)
10.2 Internet 基础	(280)
10.3 Internet 接入	(283)
10.4 Internet 上的服务	(286)
10.5 计算机信息系统安全	(298)
本章小结	(305)
第 11 章 常用工具软件基本应用	(306)
11.1 系统备份工具软件 Norton Ghost	(306)
11.2 下载工具软件 FlashGet	(309)
11.3 压缩工具软件 WinRAR	(313)
11.4 图片浏览软件 ACDSee	(317)
11.5 多媒体播放软件	(322)
11.6 计算机反病毒软件	(324)
本章小结	(326)
第 12 章 软件开发基础知识	(327)
12.1 软件	(327)
12.2 软件工程过程及软件生存周期	(329)
12.3 软件工程的原则	(331)
12.4 软件开发模型	(332)
12.5 程序设计语言初步	(333)
本章小结	(336)

第1章 计算机系统基础

21 世纪是信息经济的时代, 作为其主要标志的计算机应用技术已经渗透到社会的各个领域, 史无前例地改变着人们的工作、学习等生活方式。而计算机技术的发展也是日新月异, 推动了社会的发展与进步。因此, 在这样一个越来越数字化的时代, 学习计算机知识, 掌握并灵活运用计算机是时代对我们的要求。

通过本章的学习, 我们对计算机基本知识有一个初步了解。本章主要内容:

- 计算机的发展及分类
- 计算机内部信息表示及计算机编码
- 计算机系统组成
- 多媒体计算机

1.1 计算机基础知识概述

计算机是 20 世纪最卓越的科技发明之一, 随着计算机的诞生及其应用技术的普及, 在全世界范围内展开了一场信息技术革命。人们通常所说的计算机也称电脑, 是一种能按照一系列指令的规定, 完成诸如接受输入数据、快速而高效率地自动处理数据、存储程序和数据并输出结果等命令的电子装置, 当然, 这一系列指令必须已经存储在内存中。它是在微电子学与计算数学日臻完善的基础上形成的, 是微电子学与计算数学相结合的产物。

现在, 常见的计算机是微型电子计算机, 由于它体积小、价格低、使用方便、用途广泛, 被越来越多地应用到生产、生活中。

1.1.1 计算机的发展简史

计算工具随着人类文明的进步不断发展, 从中国古代的计算工具——算盘发展到计算尺, 从计算器发展到现代的计算机, 这些计算工具在不同的历史阶段发挥了不同的作用。

世界上第一台可以由程序控制的计算机称为“电子数字积分器与计算器(Electronic Numerical Integrator and Calculator)”, 简称 ENIAC, 1946 年诞生于美国的宾夕法尼亚大学, 该机器的设计目的是用于弹道设计。它由 18 800 个电子管, 1 500 个继电器组成, 运算速度为 5 000 次/s 加法。占地 150 多 m^2 , 重达 30 t, 耗电 150 kW。今天看来, 这台计算机又贵又重, 字长小且耗电多, 运算速度低。不过, 正是 ENIAC 的出现, 为今天种类繁多的计算机的出现以及发展奠定了技术基础。在此后的几十年中, 计算机技术的发展呈现出日新月异的局面。

不同时期, 计算机所采用的逻辑元件不同, 据此将计算机的发展分为如下四个阶段:

第一代计算机(1946—1958 年): 逻辑元件采用电子管, 软件主要采用机器语言编写程序。当时主要应用于科学计算。计算机运算速度慢, 耗电量大, 存储容量小。

第二代计算机(1958—1964 年): 逻辑元件采用晶体管, 软件已经开始有很大发展, 出现了各种高级语言及编译程序。此时, 计算机体积减小、耗电少, 运算速度提高, 计算机的运用已发展至各种数据的处理, 并开始运用于工业控制。

第三代计算机(1964—1971 年): 逻辑元件已开始采用中、小规模集成电路, 即所谓的 SSI 和 MSI, 软件发展更快, 已有分时操作系统, 会话式的高级语言也已经出现并有相当发展。这一代计算机的体积进一步减小, 可靠性及速度进一步提高, 应用范围日益扩大, 逐步应用于企业管理与工业控制。

第四代计算机(1971 年—至今): 逻辑元件采用大规模集成电路, 即 LSI, 在单片硅片上集成 1 000 到 20 000 个晶体管的集成电路。这一代计算机的性能较前三代有较大提高, 主要依靠器件的变革和系统结构的改进, 而新一代计算机总是朝着体积小、耗电少、速度快、最优性价比、使用方便等方向发展。此外, 随着社会发展多元化的需求, 计算机还呈现出网络化、智能化及多样化等发展趋势。

1.1.2 计算机的分类

按计算机的性能, 可将计算机分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机等。

1. 巨型机

又称超级巨型机, 这种计算机价格昂贵、主存容量大、运算速度快, 每秒钟运算可达几十亿至几百亿次。一般用于科学计算, 如航空航天、天气预报等领域。我国先后研制的“银河 I”、“银河 II”、“银河 III”巨型计算机, 运算速度可达每秒几十亿次至几百亿次, 2001 年 2 月自主开发的“曙光 3000”更是达到每秒钟 4 000 亿次以上。我国巨型机的研制及生产水平已经达到或接近世界先进水平。

2. 小巨型机

运算速度略低于巨型机, 达每秒钟几十亿。它的通用性、综合处理能力强。在一些要求高速度、计算量大的科研机构中用得比较多。美国的 IBM、DEC 等都是生产小巨型机的主要厂商。

3. 大型主机

即大中型计算机, 它进行一般性处理的能力较强, 运行速度每秒几亿次至几十亿次。主要用于较大的银行、公司、科研机构等部门。

4. 小型机

性能低于大型主机, 结构简单, 价格便宜, 可靠性高, 使用维护费用低, 广泛应用于中小型企业。美国 DEC 公司生产的 VAX 系列机, 是使用非常广泛的、著名的小型机。

5. 工作站

工作站是介于小型机和个人计算机之间的高档微机, 一般用于处理特殊事务。Sun、HP 等公司是目前较大的工作站生产商。

6. 个人计算机

即微型计算机, 也称 PC 机(Personal Computer)。PC 机有丰富的软件, 较为齐全的功能, 并且价格低廉, 主要用于办公事务处理和家庭。

随着计算机技术的发展, 个人计算机家族中还出现了笔记本电脑和移动 PC 机。笔记本电

脑具有体积小、功能强、携带方便的特点。一般来说,最新的计算机技术总是最先应用在笔记本电脑上,因此,笔记本电脑的品质和制造标准都超过一般台式机。IBM、DELL、TOSHIBA、SONY、紫光、三星等都是常见的笔记本电脑品牌。移动PC机也称“便携台式机”,外观与笔记本电脑非常类似,但是没有内置电池,通过交流电供电,CPU采用普通台式机的CPU。

1.1.3 计算机的特点

现代计算机大多数采用冯·诺伊曼工作原理,即“存储程序及程序控制”,它具有如下特点:

1. 高速度

计算机具有高速运算的能力。目前,巨型机的运算速度已经超过每秒钟百亿次,微型计算机每秒执行的指令数在1亿条以上。如在航天计算中,如果要人工计算,可能需要几个月、几年甚至几十年,而把这样的任务交给计算机后,只需要几分钟到几个小时就行了。计算机的速度将随着计算机技术的发展有进一步的提高。

2. 精确性

由于计算机采用二进制表示数据,因此,可以通过增加计算机的字长来提高计算机的精确度。现代计算机的有效位数可多达十几位甚至几十位,足够满足一般数据表示的精度要求。

3. 自动性

只要人们事先编好程序,计算机就可以按照程序规定的步骤自动地、连续地执行,完成人们交给的任务。这样的计算机正是采用了“存储程序”的工作原理,才能自动完成规定的任务。

4. 记忆能力强

计算机可以将大量数据资料存储到存储介质中,有较强的记忆能力。由于存储设备的种类越来越多,容量越来越大,计算机的记忆能力也会越来越强。目前,一台计算机的硬盘容量可达80GB,甚至更高。

5. 逻辑性

计算机采用二进制形式表示数据,这一形式有利于计算机进行逻辑运算。计算机通过逻辑运算,可以判断是与非、对与错,并根据判断结果决定下一步的执行任务。计算机具有较强的逻辑判断能力,能够模仿人类的某些思维活动,因此,计算机可以辅助人类的思维活动,可代替人的部分脑力活动。

6. 共享性

随着计算机网络技术的发展,越来越多的信息资源可以借助计算机网络资源实现共享。如通过Internet可以实现远程教学、远程通信、电子商务等活动。各种各样的信息被放置到网上,人们越来越多地享受到了运用网络带来的便利。

1.1.4 计算机的应用领域

1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来解决科学研究及工程设计等领域中涉及的数学问题。例如,航空航天、地质数据处理、气象资料等许多尖端科技都要依赖计算机的计算,并且,随着计算机技术的发展,这一领域的应用范围将越来越广。



2. 信息处理

信息处理也称数据处理,指利用计算机对大量数据进行加工处理。如数据的获取、存储、传递等;同时,信息处理还包含管理信息系统及办公自动化等,这类信息处理的数据量大,但算法较科学计算简单得多。从 20 世纪 60 年代起,许多大银行、企业和政府机构利用计算机来处理账务、管理仓库、统计报表等,从数据的收集、存储、处理到检索、统计等,数据处理的应用范围超出了人们的想象,被广泛应用于诸如学生信息管理、图书情报检索、酒店事务管理等系统。

3. 过程控制

又称实时控制或自动控制,是指用计算机采集控制对象的必要数据,并按控制对象的系统要求对该控制对象进行调解或自动控制,使之能以最佳方案进行工作。自动控制要求计算机对当前状态做出实时反应,用以处理异常发生的状态。在工作中,往往先要利用传感器在现场采集控制对象的参数,并传递给计算机,通过计算机分析,判断采集数据与设定数据的偏差,如果超出设定范围,计算机就应及时发出控制信号及时调整。通过控制系统的不间断监测,可以提高生产效率,同时提高产品质量,降低生产成本。

4. 人工智能

是利用计算机来模拟人类的智力活动,使它具有学习、演绎推理等功能。主要应用于专家系统、模式识别、智能检索以及机器翻译等方面。

5. 计算机的辅助功能

计算机作为现代科技的先进工具,还应用于机械制造、辅助设计等方面。

计算机辅助制造 CAM (Computer-Aided Manufacturing): 在生产过程中利用计算机辅助制造产品。

计算机辅助设计 CAD (Computer-Aided Design): 在工程建设中借助计算机辅助完成各类设计任务,如建筑设计、电路设计等。

计算机辅助教学 CAI (Computer-Aided Instruction): 在教学过程中利用计算机来辅助完成诸如实验、授课、教育管理等与教学行为相关的活动。

计算机辅助测试 CAT (Computer-Aided Test): 利用计算机完成大量复杂的测试工作。

6. 电子商务

是利用计算机技术、网络技术和远程通信技术,实现整个商务过程中的电子化、数字化和网络化。通过计算机网络,可以发布不计其数的、琳琅满目的商品信息,给用户极大的自由选择空间;同时,通过提供完善的物流配送系统以及方便安全的资金结算系统来完成商品的买卖。从 1996 年电子商务刚刚出现到今天,已经带来了巨大的经济效益,同时,电子商务技术也成为最热门的技术之一。可以说,电子商务已经成为一种新型的销售手段,并呈现出越来越快的膨胀式发展趋势。

7. 军事

计算机诞生之初的目的就是应用于军事领域。现在,随着世界各国呈现出多极化的趋势,越来越多的国家依赖先进的计算机技术发展军事,力图保证本国的主权和领土完整。美国“勇气”号火星探测器的成功着陆、我国成功发射“神州五号”载人飞船以及正在研究进行的“双星探月”计划,无不利用计算机来计算大量数据并处理复杂多变的情况。

8. 网络技术

另外,随着计算机网络技术的发展,越来越多的计算机被应用于生产、生活的各个领域。现在,计算机的应用领域已经大大超出了我们的想象能力。在家庭中,我们越来越多地用计算机进行简单文字处理、家庭教育、收发电子邮件、家庭娱乐;在学校,我们应用丰富多彩的教学软件辅助教学,建立了多媒体教室以及网络化远程教学;在单位,我们借助互联网,实现多种资源的共享,并传递文字、数据、声音和图像。可以肯定地说,随着互联网的发展,计算机的应用领域必然会越来越广泛。

1.2 计算机信息表示及编码

当人类迈入 21 世纪时,就已步入了一个信息时代,这个时代以计算机技术、微电子和通信技术为核心。如何充分掌握并利用各种信息,是我们面临的重要任务之一。

计算机不仅能处理数值类信息,还能处理诸如图形、图像、文字、视频、音频等非数值类信息。无论计算机处理何种信息,都必须将这些信息转化成计算机能够识别、存储并处理的数据。那么,计算机是如何处理这些信息的呢?这就要用到数制和编码知识。

1.2.1 计算机中的常用数制

数制是人们用一组特定符号和统一运算规则来计数的方法。在人类历史发展过程中,人们创造并使用过多种不同的数制。如我国古代的重量单位是十六进制,以 16 两为 1 斤;时间单位中的分、秒采用六十进制,小时采用二十四进制等等,60 s 为 1 min, 60 min 为 1 h, 24 h 为 1 d。而计算机通常采用二进制数制。

为什么要用二进制呢?原来电路通常有两种状态,导通与阻塞、饱和与截至、高电位与低电位等。这种只有两个稳态的电路叫二值电路。因此,用二值电路来计数时,只能代表两个数码 0 和 1。如果 1 代表高电位,0 就代表低电位。所以采用二进制,就可以利用电路进行计数工作。并且,用电路组成的计算机有运算迅速、电路简便、成本低廉的特点。

数制有很多种,但在计算机的设计与使用上常常使用的是十进制、二进制、八进制、十六进制,下面分别加以介绍。

在介绍具体数制之前,先要明确如下两个概念:

数制的基数:某种数制所使用的数码的个数称为数制的基数。

数制的权值:数制的每一位所具有的值称为数制的权值。

1. 十进制(Decimal System)

基数: 10

权值: 以 10 为底的幂

数码组成: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

运算规则: 逢十进一, 借一当十

例如: $19+1=20$ $20-1=19$

2. 二进制(Binary System)

基数: 2

权值: 以 2 为底的幂

数码组成: 0, 1

运算规则: 逢二进一, 借一当二

例如: $101+1=110$ $110-1=101$

3. 八进制(Octave System)

基数: 8

权值: 以 8 为底的幂

数码组成: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

运算规则: 逢八进一, 借一当八

例如: $17+1=20$ $20-1=17$

4. 十六进制(Hexadecimal System)

基数: 16

权值: 以 16 为底的幂

数码组成: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

运算规则: 逢十六进一, 借一当十六

例如: $5F+1=60$ $60-1=5F$

在实际运用中, 尤其在编程时, 往往采用十六进制书写, 便于记忆。对比下面几组数据:

$(1000)_2 = (10)_8 = (8)_{16}$

$(1111)_2 = (17)_8 = (F)_{16}$

$(10000)_2 = (20)_8 = (10)_{16}$

$(11111001)_2 = (371)_8 = (F9)_{16}$

可见, 用十六进制数据可以写得较短, 更易于记忆, 尤其是当二进制位很多时, 更可见十六进制的优点了。

通过上面的例子我们还应注意, 当知道数据可以用不同进制表示后, 以后书写数据时, 为准确起见数据一定要带上脚标。除了在数据右下角标明进制外, 还可用字母符号来表示这些数制:

B——二进制, H——十六进制, D——十进制, O——八进制

但是, 如果上下文可以理解所写的数是什么进制时, 就不必附加数制符号。

1.2.2 数制转换

由于计算机只能存储、处理二进制数, 所以, 任何非二进制形式的数据必须经过转换, 成为二进制数后, 计算机才能接受; 在计算机运算完毕得到二进制结果后, 又要把结果转换成能看懂的形式显示出来。这就要用到进制转换的知识。

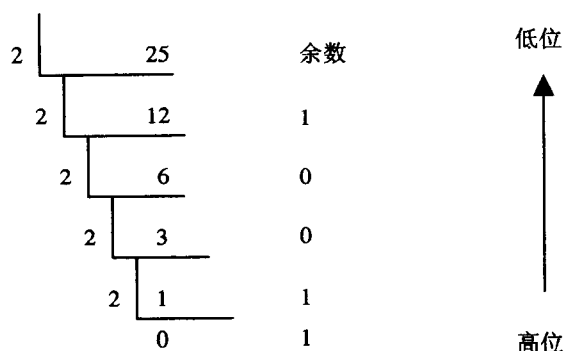
1. 十进制转换成 N 进制

(1) 十进制转换成二进制

十进制转换成二进制要分别考虑整数部分和小数部分。

整数部分: “除 2 倒取余法”。

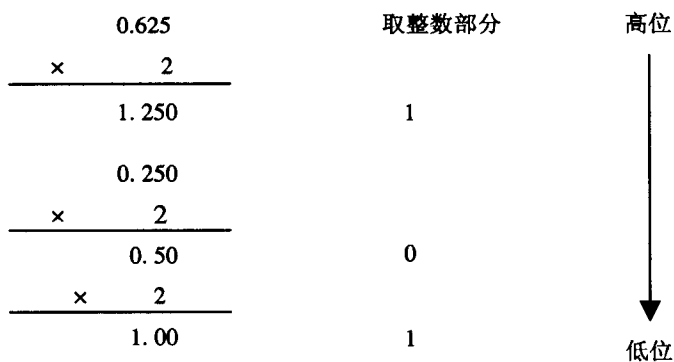
用 2 除这个十进制数, 可得商数及余数, 此余数为二进制代码的最小有效位之值; 将余数从下往上排列, 就可从左至右写出相应的二进制代码。



$$(25)_{10} = (11001)_2$$

小数部分：“乘2顺取整法”

一个十进制小数乘以2后，可以有进位使得整数部分变为1（当小数大于或等于0.5），也可以无进位，其整数部分仍为0（当小数小于0.5），所得整数位的结果即为该二进制小数位的结果。重复上述操作，直到积为0或达到运算精度为止。将得到的整数部分从上往下排列，就可从左至右写出相应的二进制代码。



$$(0.625)_{10} = (0.101)_2$$

由上例可见，一个十进制小数在转换成为二进制小数时，有可能无法准确转换。例如，把十进制数0.28转换成二进制数成为0.001000101...，但是，只要达到精度要求就可用二进制数近似表示。

如果是一个非纯小数，将上述两部分综合就可得到结果。如：

$$(25.625)_{10} = (11001.101)_2$$

(2) 十进制转换成八进制或十六进制

同理，十进制数转换成八进制数或十六进制数时，对整数部分可采取“除8倒取余法”或“除16倒取余法”。如：

$$(253)_{10} = (\quad)_8$$

$$(528)_{10} = (\quad)_{16}$$

8	253	余数
8	31	5
8	3	7
	0	3

$$(253)_{10} = (375)_8$$

16	528	余数
16	33	0
16	2	1
	0	2

$$(528)_{10} = (210)_{16}$$

十进制数转换成八进制数或十六进制数时，小数部分可采取“乘 8 顺取整法”或“乘 16 顺取整法”。如：

$$(0.0625)_{10} = (\quad)_8$$

$$(0.0625)_{10} = (\quad)_{16}$$

	0.0625	整数部分
×	8	
	0.50	0
×	8	
	4.00	4

$$(0.0625)_{10} = (0.04)_8$$

	0.0625	整数部分
×	16	
	1.00	1

$$(0.0625)_{10} = (0.1)_{16}$$

同理，如果是一个非纯小数，将上述两部分综合就可得到结果。如：

$$(253.0625)_{10} = (375.04)_8$$

$$(528.0625)_{10} = (210.1)_{16}$$

2. N 进制转换成十进制

先来看二进制转换成十进制的方法。这可由二进制数各位的权值乘以各位的数再加起来得到，如：

$$(1101.101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = (13.625)_{10}$$

需要注意的是，小数点前面，从右向左依次是 2^0 、 2^1 、 2^2 、 2^3 ；小数点后面，从左向右依次是 2^{-1} 、 2^{-2} 、 2^{-3} 。

同理，八进制和十六进制只需要把基数分别换成 8 和 16 即可，如：

$$(375.2)_8 = 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = (253.25)_{10}$$

$$(7FA.5)_{16} = 7 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} = (2042.3125)_{10}$$

3. 二进制与八进制的相互转换

(1) 八进制数转换成二进制数

由于最少需要 3 位二进制数才能完全表示 1 位八进制数，即八进制数与二进制数之间存在 $2^3=8$ 的关系。1 位八进制数与二进制数的关系见表 1-1。

表 1-1 3 位二进制数与 1 位八进制数关系对照表

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

因此，八进制数转换成二进制数时，以小数点为界限，每 1 位八进制数应转换成相应的 3 位二进制数。例如：



$$(326.2)_8 = (\quad)_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & & 2 & & 6 & & . & & 2 \\ 011 & & 010 & & 110 & & . & & 010 \end{array}$$

去掉最前面和最后面的 0, 得: $(326.2)_8 = (11010110.01)_2$

(2) 二进制数转换成八进制数

以小数点为界, 整数部分从右向左每 3 位二进制数为一组 (最高位不足补 0), 小数部分从左向右每 3 位为一组 (最低位不足补 0), 然后将每组按照表 1-1 对应关系转换成相应八进制数。例如:

$$(100110101.11)_2 = (\quad)_8$$

$$\begin{array}{ccccccc} 100 & & 110 & & 101 & & . & & 110 \\ 4 & & 6 & & 5 & & . & & 6 \end{array}$$

$$(100110101.11)_2 = (465.6)_8$$

4. 二进制与十六进制的相互转换

(1) 十六进制数转换成二进制数

由于最少需要 4 位二进制数才能完全表示 1 位十六进制数, 即十六进制数与二进制数之间存在 $2^4=16$ 的关系, 见表 1-2。

表 1-2 4 位二进制数与 1 位十六进制数关系对照表

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

因此, 十六进制数转换成二进制数时, 以小数点为界限, 每 1 位十六进制数转换成相应的 4 位二进制数。例如:

$$(3A5F.2)_{16} = (\quad)_2$$

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & & A & & 5 & & F & & . & & 2 \\ 0011 & & 1010 & & 0101 & & 1111 & & . & & 0010 \end{array}$$

去掉最前面和最后面的 0, 得 $(3A5F.2)_{16} = (11101001011111.001)_2$

(2) 二进制数转换成十六进制数

以小数点为界, 整数部分从右向左每 4 位二进制数为一组 (最高位不足补 0), 小数部分从左向右每 4 位为一组 (最低位不足补 0), 然后将每组按照表 1-2 对应关系转换成相应的十六进制数。例如:

$$(100110101.11)_2 = (\quad)_{16}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 0001 & & 0011 & & 0101 & & . & & 1100 \\ 1 & & 2 & & 5 & & . & & C \end{array}$$

$$(100110101.11)_2 = (125.C)_{16}$$

1.2.3 计算机的内部数据表示方法

计算机中可处理的数据包含数值型数据 (Numeric) 和非数值型数据 (Non Numeric) 两

大类。数值型数据是指能参加算术或逻辑运算的数据,如 $5+3=8$, $5>3$ 等;非数值型数据是指不能参加算术运算的数据,如“我是大学生”,这些由字符组成的字符串只能参加逻辑运算。要阐述计算机的内部数据表示方法,还要明确数据表示的有关概念。

1. 数据表示的有关概念

(1) 数据长度

数据长度指一个数据所占用的实际位数,如 $(12345)_{10}$ 的长度为 5,但是这个长度并不等于在计算机内此数据占用的实际位数是 5 位。由于计算机中所有信息都采用二进制表示,因此我们在此引入两个名词——“位”(bit)和“字节”(byte)。

位 (bit): 是计算机表示信息的最小单位,由 1 位二进制数表示,或者为 0,或者为 1。如 $(11011001)_2$ 由 8 个二进制位组成,因此我们称它占用 8 个二进制位,或称 8 bit。

字节 (byte): 是计算机处理信息的最基本单位,一个字节由 8 个二进制位组成,通常作为存储容量的计量单位。

在计算机中,数据长度一般以字节为单位,8 位二进制数组成 1 个字节,我们有如下规定:

$$1\text{KB}=2^{10}\text{Bytes}=1\,024\text{Bytes}$$

$$1\text{MB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{Bytes}$$

$$1\text{GB}=2^{10}\text{MB}=2^{30}\text{KB}=2^{30}\text{Bytes}$$

(2) 数据符号

在计算机中,习惯上用数的最高位表示符号位,并约定“0”表示正号,“1”表示负号。

2. 定点数的表示

顾名思义,定点数就是用小数点的位置固定不变的数表示的数据。定点数表示法经常用来表示定点整数和定点小数。

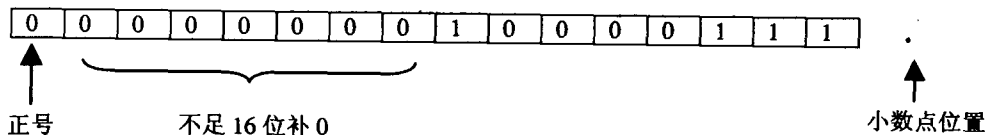
(1) 定点整数

小数点固定在最低位的后面。定点整数又可分为有符号整数和无符号整数。

(2) 无符号整数

无符号整数中,所有二进制位全部用来表示数的精确值。

例[1-1] 设某个计算机的定点整数长度为 2 个字节,则十进制 135 的机内表示为:由于 $(135)_{10}=(10000111)_2$,若不是十六位,需在前面补足 8 个 0,小数点在最后面。



(3) 有符号整数

在有符号整数中,用最高位表示符号位,最高位为“0”表示正数,为“1”表示负数。

例[1-2] 设某个计算机的有符号定点整数长度为 2 个字节,其中符号位占用 1 位,数值部分占用 15 位,则十进制 -129 的机内表示为:

