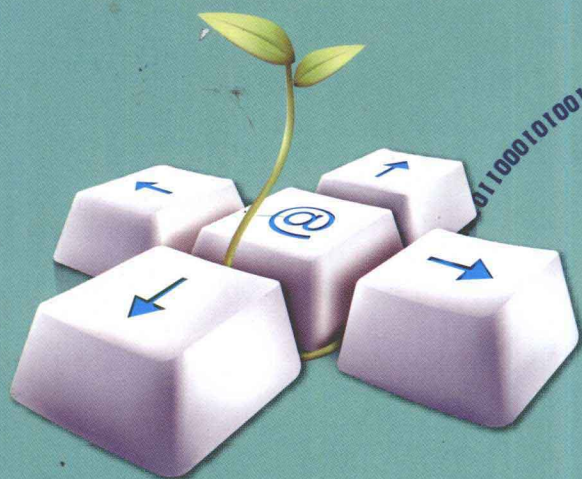
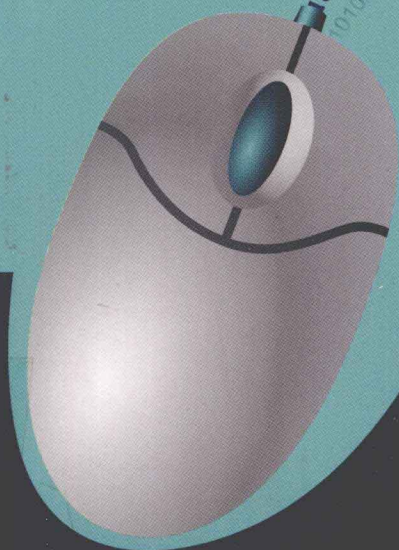


普通高等院校“十一五”规划教材



计算机应用 基础教程



北京航空航天大学出版社

普通高等院校“十一五”规划教材

计算机应用基础教程

主 审 凌 云
主 编 宋荷庆
副主编 朱夏君 赵建锋

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书是根据“浙江省高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲”的要求,结合浙江省计算机等级考试的实际情况编写的。本书的主要内容包括计算机基础知识、Windows 操作系统、Word 2003 文档处理、Excel 2003 数据统计与分析、PowerPoint 2003 演示文稿制作、Access 2003 数据库基础、FrontPage 2003 网页设计、计算机网络基础及应用等。教学内容符合浙江省计算机等级考试大纲(一级)的基本要求。

本教材可作为普通高院、成人高校的“计算机应用基础”、“大学计算机基础”或“大学信息技术基础”等课程的教科书和教学参考用书,也可以作为相应计算机技术培训班的教材或自学计算机应用技术人员的学习指导书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程/宋荷庆主编. — 北京:北京航空航天大学出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 81124 - 856 - 2

I. 计… II. 宋… III. 电子计算机—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 122714 号

计算机应用基础教程

主 审 凌 云

主 编 宋荷庆

副主编 朱夏君 赵建锋

责任编辑 胡 敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhpress@263.net

北京市松源印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:14.75 字数:378 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978 - 7 - 81124 - 856 - 2 定价:25.00 元

《计算机应用基础教程》编写委员会

主 审：

凌 云

主 编：

宋荷庆

副主编：

朱夏君 赵建锋

编委会成员(按姓氏笔画顺序)：

王珊珊

王 冰

王定国

朱夏君

吕圣军

宋荷庆

杨桂君

郑济杰

赵建锋

崔莅凯

黄 瑶

焦 华

蔡 俊

前言

“计算机应用基础”是高等学校非计算机专业学生的公共基础课。学习计算机应用的基础知识、掌握计算机应用的基本技能是高等学校培养新型人才的一个重要环节。随着计算机应用的普及,对学生掌握计算机应用技术的要求也逐渐提高。为了适应普通高校计算机基础教学的需要,根据“浙江省高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲”的要求,作者结合浙江省计算机等级考试的实际情况编写了本教材。

本教材充分考虑了当前计算机技术的发展、学生应用计算机水平的现状和非计算机专业的学生对计算机知识和应用能力的要求,合理安排了理论与应用、深度与广度方面的内容,使之能满足现阶段学生对计算机知识的学习要求。

本教材以 Windows XP 操作系统与 Microsoft Office 2003 为重点内容,作为学习计算机应用基础的教材,本教材不讲解过多的理论知识,不追求面面俱到。本教材根据教学大纲的要求,按照非计算机专业学生的特点选择知识内容,内容简洁,结构清晰,叙述准确。在写法上遵照循序渐进的学习过程,突出简便易学的操作步骤,便于学生快速领会和掌握。通过学习本教材,可以使学生了解计算机应用的基础知识、掌握计算机应用的基本技能,并为学生利用计算机学习其他课程打下良好的基础。

教材主要内容包括:

第 1 章主要介绍了计算机的基础知识,包括数据和信息、各种数据在计算机中的表示形式——信息数字化、计算机中数据的存储与编码、计算机系统的结构、计算机系统的软硬件组成等,使学生对计算机组成、结构和原理有一个全面认识。

第 2 章以目前使用最广泛的 Windows XP 操作系统为主要讲述对象,讲述了 Windows XP 的各种基本操作、桌面设置、文件与文件夹的管理、控制面板以及基本附件的使用等。通过本章的学习,使学生掌握 Windows XP 最常用的基本操作。

第 3~5 章分别讲述了 Microsoft Office 2003 中的 3 个常用组件:文字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003 和演示文稿软件 PowerPoint 2003 的基本知识、常用功能、使用方法及操作步骤。

第 6 章以 Access 为例介绍了关系数据库的基本概念、Access 数据库的基本对象(表、查询、窗体和报表)使用方法和操作步骤。

第 7 章介绍了 FrontPage 2003 网页制作工具的基础知识、使用方法和操作步骤。

第 8 章介绍了计算机网络与 Internet 应用基础,包括网络体系结构的基本概

念、计算机网络和 Internet 的基础知识、网络通信协议的概念、TCP/IP 协议、接入 Internet 的方法、WWW 服务及 IE 浏览器、Outlook Express 电子邮件服务及其使用。

每章配有适量的习题,便于读者练习。

本教材的主要教学内容符合浙江省计算机等级考试大纲(一级)的基本要求,可作为普通高院、成人高校的“计算机应用基础”、“大学计算机基础”或“大学信息技术基础”等课程的教科书和教学参考用书,也可以作为相应计算机技术培训班的教材或自学计算机应用技术人员的学习指导书。

本教材由浙江工商大学杭州商学院《计算机应用基础教程》编写委员会编写,宋荷庆为主编,朱夏君、赵建锋(浙江工业大学之江学院)为副主编,凌云为主审。参加编写的人员还有:崔莅凯、黄瑶、郑济杰、王珊珊、王冰、杨桂君、焦华、蔡俊、王定国(浙江工业大学之江学院)、吕圣军(浙江工业大学之江学院)。

本教材各章编写分工情况如下:第 1 章由宋荷庆、黄瑶编写,第 2 章由宋荷庆、赵建锋、王定国、吕圣军编写,第 3 章由黄瑶、王珊珊编写,第 4 章由朱夏君、王冰编写,第 5 章由朱夏君、蔡俊编写,第 6 章由宋荷庆、郑济杰编写,第 7 章由郑济杰、宋荷庆编写,第 8 章由崔莅凯、杨桂君、焦华编写。教材由宋荷庆统稿,凌云审核。在本教材编写过程中,编者得到了吴航院长、张俊英副院长的关心和指导,在此表示衷心的感谢!

在教材的定位、选材和编写过程中,编者参阅了许多计算机基础知识书籍和相关论著,从中得到了不少启发,在此谨向这些论著的作者深表谢意!

由于编者水平有限,对于书中存在的不足之处,敬请各位读者批评指正。

编 者

二〇〇九年六月十日

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机处理的对象——信息	1
1.2 信息在计算机中的表示——信息数字化	1
1.2.1 信息数字化定义	1
1.2.2 二进制计数制和其他几种计数制	2
1.2.3 各类信息的数字化	6
1.3 计算机系统	11
1.3.1 计算机硬件系统	11
1.3.2 计算机软件系统	13
1.4 习 题	16
第 2 章 Windows 操作系统	21
2.1 操作系统的概念	21
2.1.1 操作系统的分类和功能	21
2.1.2 微机操作系统	22
2.2 Windows XP 的基本操作	24
2.2.1 Windows XP 的启动和关闭	24
2.2.2 Windows XP 的操作方式	25
2.2.3 Windows XP 的桌面	25
2.2.4 Windows XP 的窗口	28
2.2.5 Windows XP 的菜单	30
2.3 Windows XP 的文件系统及操作	30
2.3.1 Windows XP 文件系统的目录结构	31
2.3.2 Windows XP 的资源管理器	33
2.3.3 文件与文件夹管理	34
2.4 控制面板	39
2.4.1 桌面设置	40
2.4.2 区域选项设置	41
2.5 习 题	42
第 3 章 Word 2003 文档处理	49
3.1 Word 2003 的基本操作	49
3.1.1 启动 Word 2003	49
3.1.2 Word 2003 窗口介绍	49
3.1.3 文档的基本操作	55
3.2 文档的编辑与排版	58



3.2.1 文字的录入	58
3.2.2 文档的编辑	59
3.2.3 文档的格式化	64
3.3 表格制作	77
3.3.1 插入表格	77
3.3.2 自动套用格式	77
3.3.3 调整表格	78
3.4 图文排版	80
3.4.1 插入图片	80
3.4.2 编辑与设置图片格式	81
3.4.3 移动图片	83
3.4.4 绘制图形	83
3.5 页面设置与打印	86
3.5.1 页面设置	86
3.5.2 打印文档	87
3.6 案例	88
3.6.1 Word 基本操作和文档排版	88
3.6.2 图形图片处理及页面排版	90
3.7 习题	92
第4章 Excel 2003 数据统计与分析	99
4.1 Excel 2003 简介	99
4.1.1 Excel 2003 的启动	99
4.1.2 Excel 2003 的退出	99
4.1.3 Excel 2003 主窗口	99
4.2 Excel 2003 的基本操作	100
4.2.1 工作簿和工作表	100
4.2.2 数据输入	101
4.2.3 公式和函数	103
4.2.4 复制与填充	107
4.2.5 页面设置和打印	108
4.3 格式操作	110
4.3.1 数据格式	110
4.3.2 设置对齐方式	111
4.3.3 设置单元格边框	111
4.3.4 行高和列宽	112
4.3.5 条件格式	112
4.3.6 自动套用格式	112
4.3.7 保护工作表和工作簿	113



4.4 数据管理	114
4.4.1 数据清单	114
4.4.2 数据透视表	121
4.5 案 例	123
4.6 习 题	127
第 5 章 PowerPoint 2003 演示文稿制作	132
5.1 PowerPoint 2003 简介	132
5.2 PowerPoint 2003 的基本操作	133
5.2.1 新建演示文稿	133
5.2.2 演示文稿的打印	135
5.2.3 演示文稿的打包	136
5.2.4 视 图	137
5.2.5 添加幻灯片内容	138
5.2.6 编辑幻灯片	140
5.3 演示文稿的格式化	141
5.3.1 占位符和版式	141
5.3.2 使用幻灯片母版	141
5.3.3 应用配色方案	142
5.3.4 应用设计模板	143
5.4 演示文稿的演示技术	143
5.4.1 幻灯片的放映	143
5.4.2 幻灯片的切换	144
5.4.3 排练计时	144
5.4.4 设计幻灯片动画效果	144
5.4.5 设置放映方式	147
5.5 案 例	148
5.6 习 题	151
第 6 章 Access 2003 数据库基础	155
6.1 Access 2003 概述	155
6.1.1 数据库的概念	155
6.1.2 Access 2003 的组成	155
6.1.3 Access 2003 的操作界面	156
6.1.4 数据库的基本操作	157
6.2 表	158
6.2.1 表的相关概念	158
6.2.2 表的创建	159
6.2.3 建立表间的关系	163
6.3 查 询	164



6.4 窗体和报表	166
6.4.1 窗 体	166
6.4.2 报 表	170
6.5 习 题	171
第 7 章 FrontPage 2003 网页设计	174
7.1 FrontPage 2003 简介	174
7.1.1 FrontPage 2003 用户界面	174
7.1.2 FrontPage 2003 功能介绍	174
7.1.3 创建与删除网站	175
7.2 网页制作	176
7.2.1 网页设计基础	176
7.2.2 页面编辑	178
7.2.3 网页的动态效果	187
7.2.4 多媒体功能	189
7.3 网站的发布	190
7.4 习 题	191
第 8 章 计算机网络基础及应用	195
8.1 计算机网络概述	195
8.2 Internet 介绍	203
8.2.1 Internet 网络结构介绍	203
8.2.2 IP 地址和域名	204
8.2.3 Internet 提供的服务	205
8.2.4 接入 Internet	206
8.3 IE 浏览器	208
8.3.1 网页和常用的网页浏览器	208
8.3.2 使用 IE	211
8.3.3 网络搜索	213
8.3.4 IE 的设置	215
8.4 Outlook Express 电子邮件	216
8.4.1 电子邮件和常用的邮件管理软件	216
8.4.2 Outlook Express 的使用	216
8.5 习 题	221
参考文献	225

第 1 章 计算机基础知识

1.1 计算机处理的对象——信息

信息一词对我们来说并不陌生,在日常生活和工作中,每个人随时随刻都在与信息打交道,都在不断地接收信息、加工信息、利用信息。计算机就是一种高效的信息处理工具,所以有时候也把计算机叫做信息处理工具。那么到底什么是信息呢?

1. 信息定义

信息是一个内容丰富、运用普遍、含义又相当模糊的概念,要对信息一词作出确切的定义是很困难的。另一方面,信息概念广泛地渗透到各门学科之中,人们可以根据各学科自身的特点为信息作出各种各样的定义。“信息是经过解释和处理后对接受者进行决策时有意义的数

据”。这是人们普遍接受的一个定义。

2. 信息和数据

在日常生活中,人们容易把信息与数据混同,实际上,从信息定义中也可以看到,信息和数据是既有联系又有区别的。数据是对某种情况的记录,包括数值数据(各种统计资料数据)以及非数值数据(各种图形图像、表格、文字符号、声音、视频等)两种。只有对接受者有用的数据才是信息。信息和数据的关系如图 1.1 所示,示例如图 1.2 所示。

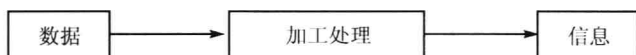


图 1.1 信息和数据的关系



图 1.2 信息和数据的关系示例

1.2 信息在计算机中的表示——信息数字化

1.2.1 信息数字化定义

根据表示信息的数据类型,信息可分为数值型信息、文本型信息、声音信息、图形信息、图像信息和视频信息。计算机要处理和存储这些信息,首先要把这些信息以计算机能接受的形式表示出来,这就是信息的数字化。根据香农采样定理,数字、文字、图像和语音等各种信息,实际上都可以用 0 和 1 这两个基本元素的编码来表示,这种编码方式也叫做二进制编码。

通俗地说,把多种类型的信息转变为计算机能处理的数据的技术,就是数字化技术。确切地说,数字化技术指的是运用二进制编码,通过电子计算机、光缆、通信卫星等设备来表达、传



输和处理所有信息的技术,一般包括数字编码、数字压缩、数字传输、数字调制与解调等技术。数字化技术是计算机的基础,也是信息技术的核心,可以这样说,如果没有数字化技术,就没有当今的计算机,因为数字计算机的一切运算和功能都是用数字来完成的。

为什么要选择二进制编码吗?早期电子计算机使用的是电子管,电子管只有开和关两种基本的状态,正好用二进制中的0和1表示,用二进制编码的数据计算也简单,这就决定了以电子管为基础的电子计算机采用二进制来表示数字和数据。不管是何种类型的信息,在计算机内部总要转变成二进制数据。

1.2.2 二进制计数制和其他几种计数制

要表示一个数,日常生活中大家采用的一般是十进制计数方法,而现在我们知道,机器内部所有要处理的信息都是以二进制数据存在,十进制数和二进制数之间怎么进行转换呢?因为二进制数表示一个相对大的数时书写起来比较麻烦,同时也为了十进制数和二进制数转换上的方便,有时候我们还要用到八进制数和十六进制数。这一节主要介绍这几种进位计数制和它们之间相互转换的方法。

1. 进位计数制的基本概念

将数字符号按序排列成数位,并遵照某种由低位到高位进位的原则进行计数,这种表示数值的方式,称作进位计数制。如十进位计数制,就是按照“逢十进一”的原则进行计数的。

进位计数制的表示主要包含三个基本要素:数码、基数和位权。数码指的是一种进位制中用来表示数值的所有数字,如十进位计数制中的数码有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个数码;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,如十进位计数制中,每个数位上可以使用的数码为0、1、2、3、……9十个数码,即其基数为10;逢基进一是进位计数制中进位的原则,如前面提到的十进位计数制,基数为十,所以进位原则就是逢十进一。位权是指一个固定值,一般为这位的数码为“1”时所表征的数值的大小,不同位的位权是不同的,每个数位上的数码所代表的数值的大小,等于在这个数位上的数码乘上位权。同一个数码所处的位置不同,代表数的大小也不同。例如在十进位计数制中,有数值132.4,小数点左边第一位位权为10的0次方,即权值为1,这个位置上的2所代表的数值就是 2×1 ,左边第二位权值为 10^1 (10的1次方),所以这里的数码3所代表的数值大小就是 $3 \times 10 = 30$;左边第三位权值为10的2次方,对应数码1所代表的大小就是 $1 \times 100 = 100$;小数点右边第一位位权为10的-1次方;对应数码4所代表的数值大小就是 $4 \times 0.1 = 0.4$,以此类推。

(1) 十进制

十进位计数制简称十进制,有十个不同的数码符号:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,基数为10,逢十进一,位权值是 10^{n-1} , n 为要计算的数码在数中的位置次序号(本节中以下的 n 同此定义),如小数点前第一个数码, n 为1,小数点前第二个数码,对应的 n 为2,依此类推。每个数码根据它在这个数中所处的位置(数位),按位权来决定其实际数值。

例如: $(215.48)_{10} = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$

(2) 二进制

二进位计数制简称二进制,有两个数码符号:0、1,基数为2,逢二进一,位权为 2^{n-1} 。

例如: $(11001.01)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (25.25)_{10}$



(3) 八进制

八进位计数制简称八进制,有八个数码符号:0、1、2、3、4、5、6、7,基数为8,逢8进一,位权为 8^{n-1} 。

例如: $(162.4)_8 = 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = (114.5)_{10}$

(4) 十六进制

十六进位计数制简称十六进制,有十六个数码符号:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,基数为16,逢16进一,位权为 16^{n-1} 。

例如: $(2BC.48)_{16} = 2 \times 16^2 + B \times 16^1 + C \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (700.28125)_{10}$

(5) 各种进位制的表示方法

一般情况下,用(数值)下标表示不同进制的数。例如:二进制数101用 $(101)_2$ 表示,十进制数19用 $(19)_{10}$ 表示,八进制数37用 $(37)_8$ 表示。在计算机中,一般在数字的后面用特定字母表示该数的进制,B(英文单词 binary 第一个字母的大写形式)表示二进制,如101B表示101是个二进制数;D(英文单词的 decimal 第一个字母的大写形式)表示十进制,如59D表示59这个数是十进制数;O(英文单词 octavo 的第一个字母的大写形式)表示八进制,为了避免和中文数字的0相混淆,有时也用Q来代替;H(单词 hexadecimal 首字母的大写)表示十六进制数。

总结以上四种进位计数制,可以将它们的特点概括为每一种计数制都有一个固定的基数,每一个数位可取基数中的不同数值;每一种计数制都有自己的位权,并且遵循“逢基数进一”的原则。如表1.1所列。

表 1.1 常用进位制的总结

常用进制	英文表示符号	数码符号	进位规律	进位基数
二进制	B	0,1	逢二进一	2
八进制	O	0,1,2,3,4,5,6,7	逢八进一	8
十进制	D	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	逢十进一	10
十六进制	H	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	逢十六进一	16

2. 进位计数制之间的转换

不同进位计数制之间的转换原则是:如果两个有理数相等,则两个数的整数部分和小数部分一定分别相等。因此,数制之间进行转换时,通常对整数部分和小数部分分别进行转换。

(1) 非十进制数转换为十进制数

当把非十进制数转换为十进制数时,将这个数按权展开,然后求和,所得到的和值即为十进制数。

如:

$$(10110.11)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (22.75)_{10}$$

$$(125.24)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = (85.3125)_{10}$$

$$(3A8.48)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + 8 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (936.28125)_{10}$$

(2) 十进制数转换为非十进制数方法

把一个十进制数转换为非十进制数时,将十进制数的整数部分逐次除以相应非十进制数的基数,取其各次余数由低位向高位排列,即得到转换后的数的整数部分,这种方法也叫“除基



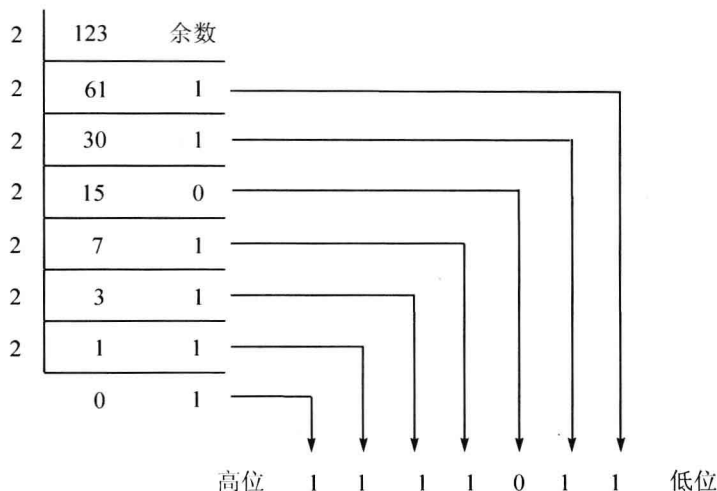
取余法”；将十进制数的小数部分逐次乘以相应进制数的基数，取其各次积的整数，由高位向低位排列后所得到的数，即为转换后的数的小数部分，这种方法叫“乘基取整法”。

1) 十进制数转换为二进制数

十进制数的整数部分采取“除 2 取余法”，小数部分采取“乘 2 取整法”。

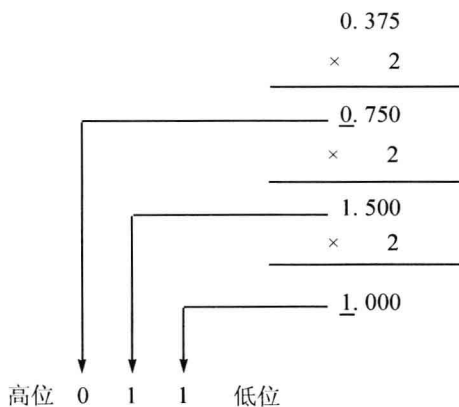
例 1.1: 将十进制 $(123.375)_{10}$ 转换为二进制数。

步骤 1: 先将整数部分转换为二进制数，如下所示。



因此，整数部分 $(123)_{10} = (1111011)_2$

步骤 2: 对小数部分进行转换，如下所示。

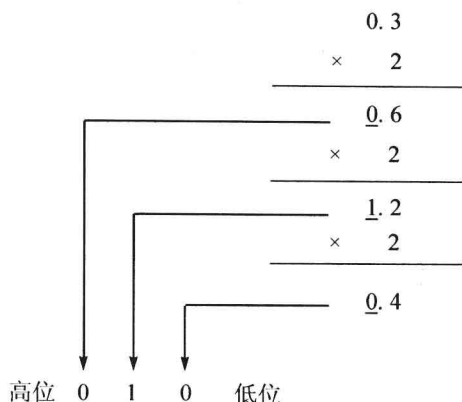


因此，小数部分 $(0.375)_{10} = (0.011)_2$

所以， $(123.375)_{10} = (1111011.011)_2$

注意: 把十进制数的小数部分转换为非十进制数时，最后的结果不一定能使小数部分全为 0，此时要根据对结果的精度要求确定什么时候终止计算。以十进制数 0.3 为例，如要把 0.3 转换为二进制数，经过有限次的计算后发现，不管乘多少次 2，最后的结果小数部分都不会全为 0。如果我们要精确到小数点后三位，经过三次乘 2 计算，可以得到有误差结果：

$$(0.3)_{10} = (0.010)_2$$

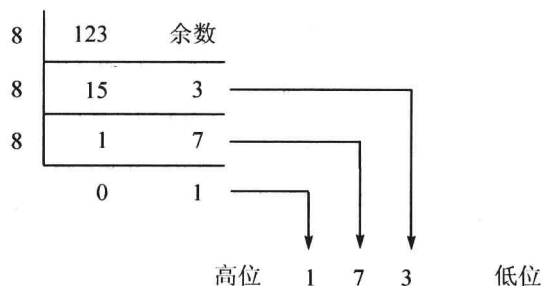


2) 十进制数转换为八进制数

同理,当十进制数转换为八进制数时,整数部分的转换采取“除 8 取余法”,小数部分的转换采取“乘 8 取整法”。

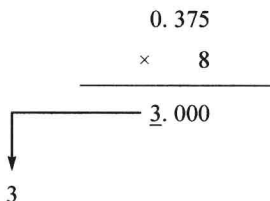
例 1.2:将十进制 $(123.375)_{10}$ 转换为八进制数。

步骤 1:先将整数部分转换为八进制数,如下所示。



整数部分 $(123)_{10} = (173)_8$

步骤 2:对小数部分进行转换,如下所示。



小数部分 $(0.375)_{10} = (0.3)_8$

因此, $(123.75)_{10} = (173.3)_8$

3) 十进制数转换为十六进制数

同样地,十进制数转换为十六进制数时,整数部分采取“除 16 取余法”,小数部分采取“乘 16 取整法”,仍以十进制的 123.75 为例,可以得到, $(123.75)_{10} = (7B.C)_{16}$ 。

(3) 非十进制数之间的相互转换

1) 八进制数与二进制数之间的转换

由于一位八进制数和三位二进制数存在完全的对对应关系,如表 1.2 所列。因此,要将八进制数转换成二进制数时,只需以小数点为界,向左或向右每一位八进制数用相应的三位二进制



数取代即可。反之,二进制数转换成相应的八进制数,只要以小数点为界,向左或向右每三位二进制数用相应的一位八进制数取代,不足三位,用零补足即可。

表 1.2 八进制数和二进制数的对应关系

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

例 1.3:将八进制数 $(357.162)_8$ 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & 5 & 7 & . & 1 & 6 & 2 \\ \hline 011 & 101 & 111 & & 001 & 110 & 010 \end{array}$$

即 $(357.162)_8 = (11101111.0011101)_2$

例 1.4:将二进制数 $(11011110.10110001)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} \hline 011 & 011 & 110 & . & 101 & 100 & 010 \\ \hline 3 & 3 & 6 & & 5 & 4 & 2 \end{array}$$

即 $(11011110.10110001)_2 = (336.542)_8$

2) 十六进制数与二进制数之间的转换

由于一位十六进制数和四位二进制数存在完全对应关系,如表 1.3 所列。因此,要将十六进制数转换成二进制数时,只需以小数点为界,向左或向右每一位十六进制数用相应的四位二进制数取代即可。反之,二进制数转换成相应的十六进制数,只要以小数点为界,向左或向右每四位二进制数用相应的一位十六进制数取代,不足四位,用零补足即可。

表 1.3 十六进制数和二进制数的对应关系

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

例 1.5:将十六进制数 $(5AB.8CE)_{16}$ 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & A & B & . & 8 & C & E \\ \hline 0101 & 1010 & 1011 & & 1000 & 1100 & 1110 \end{array}$$

即 $(5AB.8CE)_{16} = (10110101011.10001100111)_2$

例 1.6:将二进制数 $(1100101001011.001100101)_2$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{ccccccc} \hline 0001 & 1001 & 0100 & 1011 & . & 0011 & 0010 & 1000 \\ \hline 1 & 9 & 4 & B & . & 3 & 2 & 8 \end{array}$$

即 $(1100101001011.001100101)_2 = (194B.328)_{16}$

1.2.3 各类信息的数字化

1. 数值信息的表示

所有数值型信息在机器中的表示形式统称为机器数。机器数把数值数据的符号数字化。实用的数据有正数和负数,计算机分别用 0、1 来表示数据的正、负号,通常放在二进制数的最高位,称符号位。因为有符号位占据一位,所以机器数的形式值就不等于真正的数值。带符号



位的机器数对应的真正数值称为该机器数的真值。

机器数有三种表示形式——原码、反码、补码。由于计算机中运算器的位数是固定的,在下面的介绍中,我们以 8 位二进制数举例。

(1) 原 码

正数的符号位为 0,负数的符号位为 1,其他为数值位,存放该数绝对值的二进制形式。用这种方法得到的数就是该数的原码。8 位二进制原码的表示范围: $-127 \sim +127$ 。

例如:	符号位	数值位	
$[+7]_{\text{原}} =$	0	0000111	B
$[-7]_{\text{原}} =$	1	0000111	B

注意: 数 0 的原码有两种形式: $[+0]_{\text{原}} = 00000000\text{B}$, $[-0]_{\text{原}} = 10000000\text{B}$ 。

(2) 反 码

正数的反码与其原码相同;负数的反码是对其原码除符号位外,数值部分逐位取反。8 位二进制反码的表示范围: $-127 \sim +127$ 。

例如:	符号位	数值位	
$[+7]_{\text{反}} =$	0	0000111	B
$[-7]_{\text{反}} =$	1	1111000	B

注意: 数 0 的反码也有两种形式: $[+0]_{\text{反}} = 00000000\text{B}$, $[-0]_{\text{反}} = 11111111\text{B}$ 。

(3) 补 码

正数的补码与其原码相同;负数的补码是在其反码的末位加 1。八位二进制数补码的表示范围为 $-128 \sim +127$ 。

例如:	符号位	数值位	
$[+7]_{\text{补}} =$	0	0000111	B
$[-7]_{\text{补}} =$	1	1111001	B

注: 与原码、反码不同,数值 0 的补码只有一个,即 $[0]_{\text{补}} = 00000000\text{B}$ 。

补码在计算机中是一种重要的编码方式,采用补码后,可以方便地将减法运算化成加法运算,运算过程得到简化。正数的补码即是它所表示的数的真值,而负数的补码的数值部分,不是它所表示的数的真值。

我们在计算两个数的减法运算中,一般要先比较两个数的大小,用大的数减去小的数,然后根据两个数绝对值的大小来决定符号。能否统一用加法来实现呢?这里先来看一个事实:对于一个钟表,将时针从 6 拨到 9,可以顺拨 3,也可以倒拨 9,其效果是一样的,用式子表示就是: $6+3$ 等价于 $6-9$ 。对于钟表来说 $[-9]$ 的补码就是 3。

例 1.7: 利用补码表示法计算 $6-9$ 。

$$\begin{array}{r}
 [6]_{\text{补}} = 00000110 \\
 [-9]_{\text{补}} = 11110111 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 00000110 \\
 +11110111 \\
 \hline
 11111101
 \end{array}$$

所以 $6-9 = [6]_{\text{补}} + [-9]_{\text{补}} = 00000110 + 11110111 = 11111101 = [-3]_{\text{补}}$

采用补码表示法的最大优点就是:可以把减法运算转换为加法运算,符号位一起参加运算,不需要比较大小,运算结果的符号自动确定。采用补码进行运算,所得结果仍为补码。表 1.4 列出了 8 位二进制数的各种表示方法。