

高等学校计算机基础课系列教材

计算机应用基础

(Windows 2000 Office 2000 版)

辽宁省高等学校计算机基础课系列教材编委会 组编



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

高等学校计算机基础课系列教材

计算机应用基础

(Windows 2000 Office 2000 版)

主审 刘百惠

编著 尹铁源 刘 阳 秦维佳
孙书会 闻丽华

大连理工大学出版社

辽宁省高校计算机基础课教材编委会

主 审 刘百惠

编 委 蒋本铁 李延衍 朱鸣华 佟伟光 尹铁源 郑晓微
黄 明 李丕贤 司 丹 张 菁 米 佳 陈 雷
牛志成 张 宇 阎丕涛 姜继忱 李 昕 汪 静
吴德成 毕于深 池 洁 吴晓平 王晓锋 王丽君
胡振辽 顾建新 刘智敏 李良俊 彭其美 孙德强
徐 薇 徐继锋 刘 阳 秦维佳 孙书会 闻丽华

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础 / 尹铁源等编著 .—4 版 .—大连 :大连理工大学出版社,2004.9

高等学校计算机基础课系列教材

ISBN 7-5611-1607-1

I . 计… II . 尹… III . ①电子计算机—基础知识 ②窗口软件, Windows 2000, Office 2000 IV . TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08146 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市凌水河 邮政编码:116024

电话:0411-84708842 传真:0411-84701466 邮购:0411-84707961

E-mail: dulp@dulp.cn URL: http://www.dulp.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:16.5 字数:378 千字

印数:60 001 ~ 66 000

1999 年 5 月第 1 版

2004 年 9 月第 4 版

2004 年 9 月第 14 次印刷

责任编辑:吕志军

高智银

责任校对:达 理

封面设计:宋 蕾

定价:19.80 元

前 言

21 世纪的今天,人类已进入以计算机和微电子技术为主要特征的信息化社会。计算机技术以令人始料不及的巨大力量影响着现代社会的各个领域。计算机已成为继自然语言和数学之后的第三种对人一生都有重大影响的通用智力工具。因此,在面向 21 世纪的中国高等教育中,计算机基础教育势必占有举足轻重的地位。

在高等学校中,计算机基础教育面向广大非计算机专业的学生,其主要任务是讲授计算机的基础知识,培养学生熟练应用计算机的能力。基于这个宗旨我们编写了《计算机应用基础(Windows 2000 Office 2000 版)》

Windows 2000 是一个较大的集成系统,特别是网络功能很强。在基础课教材中不可能包含其全部内容。根据高校计算机基础教学大纲的要求,本书主要介绍 Windows 2000 系统中最基本、最常用的知识,以及 Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、Internet 和计算机病毒等知识。

全书共九章。第一章主要介绍有关计算机的基本概念和软、硬件常识。第二章较详细地介绍了 Windows 2000 的特点、安装、启动与退出。第三章介绍中文 Windows 2000 的基本概念与操作,包括 Windows 2000 桌面管理、简单的系统设置、文件管理、磁盘管理、画图等。第四章介绍了文字处理软件 Word 2000 的基本操作和文书的编辑方法与技巧。第五章介绍电子表格软件 Excel 2000,包括建立、编辑和设置工作表格,以及管理、编辑和打印工作簿。第六章介绍 PowerPoint 2000 的使用方法。第七章介绍 Internet 的基本知识和拨号网络的设置、网络浏览、文件下载及电子邮件操作等。第八章介绍多媒体技术基础,主要是 Windows 2000 系统中的多媒体操作,包括多媒体的基础知识、CD 播放、音量控制等。第九章介绍计算机安全知识,包括计算机病毒及其防治、微机工作环境等。

本书的内容符合高等学校计算机基础教学的特点和要求,遵循理论联系实际,注重培养学生实际应用计算机能力的教学原则。本书可供高等学校各专业“计算机基础”课教学使用,亦可做各类计算机基础培训教材。

尹铁源编写了第一章、第二章(部分)、第八章、第九章,秦维佳编写了第二章(部分)、第三章,孙书会编写了第四章,刘阳编写了第五章、第六章。闻丽华编写第七章。在本书的编写过程中,得到了徐薇、李延珩、孙德强、徐继锋等老师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

编 者
2004 年 9 月

目 录

前 言

第一章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与应用	1
1.1.1 计算机的诞生与发展	1
1.1.2 计算机应用	3
1.2 数据在计算机内的表示	4
1.2.1 二进制数	4
1.2.2 二进制数的算术运算	5
1.2.3 十进制数到二进制数的转换	6
1.2.4 二进制数到十进制数的转换	7
1.2.5 非十进制数之间的转换	8
1.2.6 数值在计算机中的表示方法	8
1.3 信息编码	9
1.3.1 数字编码	9
1.3.2 字符编码	10
1.3.3 汉字编码	11
1.4 计算机系统的组成	13
1.4.1 计算机的硬件结构	13
1.4.2 计算机软件	15
1.5 微机的硬件结构	15
1.5.1 主机	16
1.5.2 外部设备	16
1.6 计算机键盘录入技术	20
习 题	21
第二章 Windows 2000 系统概述	22
2.1 Windows 2000 的特点	22
2.1.1 Windows 2000 系列产品介绍	22
2.1.2 Windows 2000 的新增功能	23
2.2 Windows 2000 的安装	26
2.2.1 Windows 2000 Professional 对硬件的要求	27
2.2.2 Windows 2000 Professional 的安装	27

2.3	启动和退出 Windows 2000 Professional	35
2.3.1	启动 Windows 2000 Professional	35
2.3.2	退出 Windows 2000 Professional	37
第三章	中文 Windows 2000 的基本操作	38
3.1	基本概念与操作	38
3.1.1	鼠标和图标	38
3.1.2	窗口	40
3.1.3	对话框	43
3.2	Windows 2000 Professional 桌面	46
3.2.1	活动桌面简介	46
3.2.2	桌面的基本要素	48
3.2.3	任务栏	53
3.3	我的电脑	56
3.3.1	对 3.5 英寸软磁盘的操作	56
3.3.2	对本地磁盘的操作	58
3.3.3	对光盘驱动器的操作	60
3.3.4	控制面板简介	61
3.4	资源管理器	62
3.4.1	资源管理器简介	63
3.4.2	用资源管理器浏览资源	68
3.5	文件管理	72
3.5.1	创建文件夹	72
3.5.2	选择文件与文件夹	73
3.5.3	打开文件	76
3.5.4	修改文件名或文件夹名	76
3.5.5	移动与复制文件或文件夹	78
3.5.6	删除与恢复文件或文件夹	79
3.5.7	显示与修改属性	81
3.5.8	搜索文件或文件夹	83
3.6	中文输入	85
3.6.1	输入法区域设置	86
3.6.2	使用中文输入法	88
3.6.3	使用手写输入板	89
3.7	添加或删除程序	91
3.7.1	常用软件安装方法	91
3.7.2	删除应用程序	93

习 题	94
第四章 中文 Word 2000	96
4.1 Word 2000 概述	96
4.1.1 Word 2000 的功能	96
4.1.2 Word 2000 的特点	96
4.1.3 启动和退出 Word 2000	97
4.1.4 Word 2000 的窗口组成	99
4.1.5 Word 2000 中的命令	101
4.2 文档的编辑	103
4.2.1 创建新文档	103
4.2.2 文本输入	105
4.2.3 选定文本	108
4.2.4 删除与恢复操作	109
4.2.5 移动和复制文本	109
4.2.6 查找和替换	111
4.2.7 自动更正	113
4.2.8 保存和关闭文档	114
4.3 文档的编排	116
4.3.1 文档的显示	116
4.3.2 设置字符格式	118
4.3.3 段落编排	122
4.3.4 页面设置与版式	127
4.4 Word 2000 中的表格	134
4.4.1 创建与填充表格	134
4.4.2 修改表格	136
4.4.3 自由表格	139
4.5 图形编辑	141
4.5.1 插入图片	141
4.5.2 制作图表	143
4.5.3 绘制图形	144
4.5.4 创建艺术字	147
4.5.5 插入数学公式	148
4.6 文档的打印	150
4.6.1 打印预览	150
4.6.2 打印文档	151
习 题	153

第五章 中文 Excel 2000	155
5.1 Excel 2000 简介	155
5.1.1 Excel 2000 的功能	155
5.1.2 Excel 2000 的工作界面	156
5.2 工作簿与工作表的基本操作	159
5.2.1 工作簿的建立、打开、保存与关闭	159
5.2.2 工作表操作	160
5.3 编辑工作表	161
5.3.1 单元格的选定	161
5.3.2 输入数据、序列	162
5.3.3 编辑工作表的几种方法	165
5.3.4 用公式与函数编辑与输入数据	166
5.3.5 数据图表	168
5.4 格式编排	171
5.4.1 调整行高与列宽	171
5.4.2 设置单元格对齐方式	171
5.4.3 设置数字使用格式	173
5.4.4 应用边框	174
5.5 分析数据	174
5.5.1 Excel 数据库的建立	175
5.5.2 数据排序	175
5.5.3 数据筛选	176
5.5.4 数据的分类汇总	177
5.6 打印输出	178
5.6.1 打印区域设置	178
5.6.2 分页打印	180
5.6.3 版面设定与打印	181
习 题	182
第六章 中文 PowerPoint 2000	183
6.1 PowerPoint 2000 的启动及工作视图	183
6.1.1 PowerPoint 2000 的启动	183
6.1.2 PowerPoint 2000 的工作视图	186
6.2 PowerPoint 2000 演示文稿的创建	188
6.2.1 创建新的演示文稿	188
6.2.2 向空白演示文稿中添加内容	191
6.3 幻灯片的编辑	194

6.3.1	移动、复制与删除幻灯片	194
6.3.2	设置幻灯片的文本格式	195
6.3.3	设置文本段落格式	195
6.3.4	设置幻灯片的外观	196
6.4	设置幻灯片的放映方式	200
6.4.1	PowerPoint 2000 中的动画功能	200
6.4.2	设置幻灯片的放映方式	202
6.4.3	设置幻灯片放映的时间间距	203
6.4.4	创建自定义放映	204
6.4.5	建立议程幻灯片	205
6.4.6	幻灯片的放映	206
6.5	打印和输出	207
6.5.1	页面设置	207
6.5.2	打印功能的相关设置	208
6.5.3	利用其他方式输出演示文稿	212
习 题		212
第七章	Internet 的简单操作	214
7.1	Internet 简介	214
7.1.1	Internet 的起源	214
7.1.2	Internet 的功能	214
7.2	接入 Internet	216
7.2.1	常用的几个概念	216
7.2.2	接入 Internet 的方式	218
7.2.3	接入 Internet 的操作	218
7.3	Internet Explorer 5.0 简介	225
7.3.1	配置 IE 5.0	226
7.3.2	IE 5.0 的简单操作	228
7.4	从 Internet 上下载文件	230
7.5	Outlook Express 简介	233
7.5.1	配置 Outlook Express	233
7.5.2	编写新的电子邮件	235
7.5.3	发送与接收电子邮件	236
7.5.4	阅读电子邮件	236
习 题		236
第八章	多媒体技术基础	238
8.1	多媒体概述	238

8.2	多媒体计算机系统	239
8.2.1	多媒体计算机系统的基本组成	239
8.2.2	多媒体个人计算机的组成	240
8.3	多媒体技术的应用与发展	241
8.3.1	多媒体技术应用	241
8.3.2	多媒体技术发展方向	242
8.4	多媒体关键技术	242
8.4.1	多媒体计算机系统要解决的关键技术	242
8.4.2	多媒体应用中的关键技术	243
8.5	中文 Windows 2000 的多媒体操作	243
8.5.1	CD 播放器的使用	243
8.5.2	媒体播放机的使用	244
8.5.3	录音机的使用	245
8.5.4	音量控制	246
8.5.5	在没有影视卡的计算机中播放 VCD	246
习 题		247
第九章	微机病毒的防治及工作环境	248
9.1	计算机病毒的基础知识	248
9.1.1	计算机病毒的特点	248
9.1.2	计算机病毒的分类	249
9.1.3	计算机病毒的传播	250
9.2	计算机病毒的防范与清除	251
9.2.1	计算机病毒的发现	251
9.2.2	计算机病毒的清除与预防	252
9.3	微型计算机的工作环境	252
习 题		253

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机的诞生与发展

1946 年,世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator——电子数字积分器和计算器)在美国诞生,人们称之为新的工业革命的开始,世界文明进入了一个崭新时代。

早在 13 世纪,我国就发明了算盘,这是世界公认的最早的计算工具。促进计算工具研究发展的最初动力是编制初等函数表(如正弦、余弦、对数等等)。目前,已有几百种高精度的数学表,但在几个世纪前,一个人要用一生的时间才能计算出一种数学表。例如,对数是苏格兰数学家纳皮尔(John Napier)在 1600 年左右发明的,到 1624 年亨利·布利格斯(Henrg Briggs)才制成对数表(到第 14 位小数)。1642 年,法国哲学家兼数学家布莱斯·巴斯柯(Blaise Pascal)发明了第一台真正的机械计算器——加法器(Pascaline)。1777 年,英国逻辑学家马洪(Charles Mahon)发明逻辑演示器(Logic Demons Trator),能解决传统的演绎推理、概率以及逻辑形式的数值问题。英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)教授在马洪的逻辑演示器的激励下,于 1822 年研制成机械差分机,它能自动进行 6 次多项式计算,实际上被用来进行各种数学表的计算。1833 年,巴贝奇构想了一种新型的分析机(Analyfical Engine),分析机不但能够完成所有的算术运算,而且基本上可以将这些运算联系起来解决任何算术问题。该分析机由四个基本部件构成:存储库、运算室、传送机构和送入取出机构。因此说,巴贝奇的分析机的重大贡献在于它包括了现代计算机的五大装置:输入、控制、运算、存储和输出装置。目前,国际计算机界公认巴贝奇为当之无愧的计算机之父。

军事上的需要是推动计算机发展的另一个动力。在第二次世界大战期间,1935 年,布什博士(Vannerer Bush)及其助手在马萨诸塞理工学院开始设计大型计算器,于 1942 年完成,被广泛用于计算炮击表。决定制造第一台电子计算机 ENIAC 的是美国陆军军械部。1942 年物理学家约翰·莫奇莱教授(John Mauchly)建议制造一台电子计算机来完成弹道表的计算。次年,他和埃克特博士(J.Presper Eckert)开始研制 ENIAC。同年,美国陆军决定支持并采纳这个方案。到 1946 年 2 月 15 日,ENIAC 成功地投入运行。此后的许多大型计算机也是应军事的需要而建造的,如第一台亿次计算机 ILLIACIV 则是为反导

弹系统设计的。冯·诺依曼(John Von Neumann)等人总结了设计 ENIAC 的实践,完善了计算机设计理论,于1946年6月28日发表了《关于电子计算机逻辑设计的初步讨论》学术报告。它的重要贡献之一是把二进制系统应用到计算机上,之二是把程序和数据一起存储起来,让机器自动执行程序。至今,它仍是计算机设计的理论基础。因此,现代的计算机一般常称为冯·诺依曼型计算机。

通常,人们以电子器件的发展为标记,把计算机的发展划分为四个时代。第一代,从1946年至1956年,称为电子管计算机时代。它以电子管作为计算机的基本元件,这个时期的计算机体积大、功率大、造价高、速度慢、可靠性差,因此不能普遍推广使用。1948年晶体管问世。晶体管比电子管体积小、功耗低、组成电路的速度快。因此,计算机中的电子管逐步被晶体管代替。1957年,美国飞歌公司安装了第一台全晶体管计算机 TRANSACS—1000,开始了计算机的第二代。约从1964年起,计算机采用集成电路作为主要器件,计算机进入了第三代。集成电路是通过半导体集成技术,将许多逻辑电路集成在一块只有几平方毫米的硅片上,从而显著地缩小了体积,降低了功耗,提高了速度。尤其是降低了造价,使计算机的发展速度迅速提高,应用范围显著扩大。随着半导体制造工艺和光刻技术的发展,一块硅片上的集成密度越来越大,集成逻辑电路的规模越来越大,出现了大规模集成电路。从1970年起,计算机采用大规模集成电路,进入了第四个发展时代。

从20世纪70年代以后,除电路的集成密度和规模越来越大外,元器件没有本质上的变化。因此,原来以元器件的发展划分计算机时代已不适用。计算机在结构设计、体系设计和算法设计上迅速发展。若仅从元器件发展上区分计算机时代,下一代很可能是光器件计算机。

计算机理论的研究对计算机的诞生与发展起着至关重要的作用。从1833年巴贝奇设计的机械分析机,到1946年第一台电子计算机诞生,其间制造的各种机械型或机电型的计算机,包括第一台电子计算机及初期的几台计算机,都仅仅是一种计算工具,仅仅是代替人们完成繁杂的计算任务。计算机复杂潜能的开发和在广泛领域中的应用,是随着计算机科学(Computer Science)的发展而逐步进行的。在计算机科学的奠基和发展中,英国科学家图灵(Alan Mathison Turing)做出了杰出的贡献。早在1936年,图灵发表了《论可计算数及其在密码问题的应用》的著名论文,首次提出了逻辑机的通用模型——图灵机的概念。图灵机对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了深远影响,为可计算性理论奠定了基础。在1939年至1945年间,图灵是英国外交部破译德军密码的主要成员,利用他设计的破译机一次次成功地破译了法西斯的密电。1945年,他起草了关于自动计算机 ACE(Automatic Computing Engine)的报告,描述了存储程序概念在计算机中的应用,阐明了电子程序实现某些运算而程序员不必了解机器内部的操作细节,从而预言了高级语言的功能,并想象出远程终端的使用。1950年,图灵发表了另一篇著名论文《计算机器与智能》(Computing Machinery and Intelligence),指出如果一台机器对质问的响应与人类做出的响应无法区别,那么这台机器就具有智能。今天,人们把这一论断称为图灵测试,它奠定了人工智能的理论基础。至1954年图灵去世,鉴于他在计算机理论方面的创造性的奠基工作,计算机界称他为计算机科学之父。

随着计算机科学理论和制造技术的发展,计算机向着巨型、微型、网络和人工智能等方向迅速发展。巨型计算机是高速、大容量的计算机,是计算机科学发展成果的集中体现。反过来,巨型机的研制进一步推动着计算机理论和技术的发展。目前,世界上十亿次级的计算机已在许多数据处理中心、科学研究基地和国防军事领域服役,百亿次级的巨型机早已问世。微型计算机是在大规模集成电路诞生之后问世的。早期的大规模集成电路速度较慢,不宜作为大型计算机的高速部件,只能作为存储器的元件。但是,它的高集成度可以把简单计算机的中央处理器(CPU)集成在一个小硅片上,用几个不同功能的集成片组装成一台完整的计算机,这就是微型计算机。虽然早期的微型计算机功能简单,甚至不很完善,但是,由于它造价低廉,应用灵活,因而得到飞速发展,在计算机的推广应用,首当其冲,立下了汗马功劳。早期的微型计算机只有4位字长,目前的微型机已有大型机的64位字长,其功能超过了70年代大型机的水平。微型计算机的发展也为机器、仪表的自动化提供了条件。计算机网络是把多台计算机连接成网。每台计算机不但能独立完成任务,还能调用公共资源和其他计算机的资源,并彼此通信。计算机网络分为不同规模,有国际性网、全国性网和局域网。为了组成计算机网络,研究计算机的接口方式、通信规程和网络软件等等的理论是计算机科学的又一个发展方向。多媒体技术的发展对计算机通信及网络研究提出了更高的要求。人工智能是计算机科学的另一个重要分支。机器人在许多生命禁区作业,也代替人们执行艰苦的操作。正在研制的智能计算机将是人类意想不到的新型机器。

1.1.2 计算机应用

由于计算机具有运算速度快、计算精度高和极强的逻辑判断能力,使它在经济、科技、军事和生活等一切领域得到广泛的应用,概括起来有以下几个方面:

1. 科学计算

早在1671年,著名的数学家莱布尼兹说过:“让一些杰出的人才像奴隶般地把时间浪费在计算工作上是不值得的。”据说,程序设计和数值分析专家克莱因(William Klein)是最快的计算者之一。他能记住 100×100 以下的乘法表、150以下的对数值,且能记到小数点后第14位。他计算六位数乘三位数的积只需要9秒钟,在第二次世界大战后曾在欧洲搞过心算表演。当电子计算机问世之后,他也不愿意在枯燥的数值计算上无谓地浪费时间了,而成为计算机程序设计专家。计算机可以迅速地从事千万个配方中找出最佳方案,现代科学的每一个发明创造无一不依赖于计算机。

2. 数据处理和信息加工

所谓数据处理是指数据报表、资料统计、金融计算等等。它用于办公自动化、企业现代化管理、仓库管理等。这是计算机应用的一个广阔领地。它不但可以节省大量人力,而且产生了人工所无法达到的效果。比如,你可以同时从巴黎和维也纳的银行里提取在纽约银行的同一个账户的存款,而又不会超过存款额。

信息加工则是对数值、文字、声音、图像等信息的加工处理。比如,计算机接收卫星发回的数据和图像,并及时进行处理。

3. 实时控制

实时控制就是及时地检测、搜集数据,按最佳值对控制对象进行自动控制的一种控制方式。计算机用于生产过程控制,可以提高产品质量和成品合格率,降低成本。各种自动化机床、机器、仪表和自动生产线都是在计算机控制下工作的。如果没有计算机控制卫星的发射,则不会有今天的航天技术。如果没有计算机控制元器件和线路板的制作,也不会有大家目前使用的计算机。

4. 促进社会和家庭生活现代化

目前,电话是人们离不开的通信工具。计算机网络的发展将会起到电话无法达到的作用。工厂厂长可以随时查阅当天或当月的计划、当时的生产进度、财务数据、人事档案等。交通指挥中心可以得到各交叉路口和车站的交通状态、人流量和车流量等数据资料。国务院总理在办公室里可以检查某地区或某部门的计划进度、全国市场信息、人口状况等等。计算机在破案工作中已经发挥了卓越的作用,当取得罪犯的指纹后,可以在一两个小时內,从全国的指纹库中查到犯罪分子的指纹。

通过计算机网络,学生随时可以在家中收看自己满意的老师的授课。作家和科学家可以在家中借助计算机写作,并可通过计算机网络将书稿传送到出版社编辑的计算机中。家庭电脑不但可以帮助管理经济,直接存取银行款项,做出收支警报,还可以协助操持家务。可以预见,在不久的将来,就像现在人们每天离不开“电”一样,人们每天都必须和计算机打交道。

1.2 数据在计算机内的表示

提起数据,好多人马上把它与“数”联系起来,认为数据就是用0~9这些阿拉伯数字组成的数,这是极不完整的。从利用计算机进行数据处理这个意义上说,数据就是可以输入到计算机中进行存储、处理、传输和输出的各种符号。它包括数值、文字、图像、声音及各种专用符号等。

1.2.1 二进制数

为了适应不同的需要,有各种不同的计数制。例如,最常用的十进制、计算时间的六十进制、计算月份的十二进制等。在十进制中,使用0、1、2、…、9等十个数码,进位规则是逢十进一。在二进制数中只用0和1两个数码,进位规则是逢二进一。二进制数与十进制数的对照关系见表1-1。

在计算机中,一般用元器件的物理状态表示数码。为了区分不同的数码,需要不同的物理状态。如果用一个元器件表示一位数码,则计数系统中所用数码越多,要求元器件具备的物理状态越多。比如,表示一位二进制数需要两个物理状态,一位十进制数若用一个元器件表示,则需要十个物理状态。目前,已经实用的只有具备两个稳定状态的二值元件,如开关、继电器、二极管、三极管等等,它们的开和关、通和断或电平高和

低等两个状态则可以表示为一位二进制数。

表 1-1 十进制数与二进制数对照表

十进制	二进制	十进制	二进制
0	0	8	1000
1	1	9	1001
2	10	10	1010
3	11	11	1011
4	100	12	1100
5	101	13	1101
6	110	14	1110
7	111	15	1111

为了区别十进制数与二进制数，我们把“数”用括号定界，然后标上数制，例如：

(11)₁₀ = (1011)₂

前者是十进制数 11，后者是它对应的二进制数。

1.2.2 二进制数的算术运算

二进制数的加、减、乘和除的运算规则都很简单。我们仅举几个例子说明。

例 1

10111 = 23
+ 11011 = +27

110010 = 50

例 2

10101 = 21
- 1101 = -13

1000 = 8

例 3

10101 21
× 1101 × 13

10101 63
00000 21
10101 -----
10101 273
100010001 (273)₁₀=(100010001)₂

例 4

1101
10101) 100010001
10101

11010
10101

10101
10101

0

1.2.3 十进制数到二进制数的转换

十进制数转换成二进制数方法很简单,下面分别介绍整数和小数的转换方法。

1. 整数转换法

把一个十进制整数转换成一个二进制整数采用除 2 取余法。即将十进制数反复除以 2,每除一次,取其余数,再对商数除以 2,再取其余数……直至商数为 0 为止,然后将所取余数按相反(即从后到前)的顺序排列,组成转换后等价的二进制数。

$$\begin{array}{rcl}
 2 \overline{) 61} & & \\
 2 \overline{) 30} & \text{.....余 1} & \\
 2 \overline{) 15} & \text{.....余 0} & \\
 2 \overline{) 7} & \text{.....余 1} & \\
 2 \overline{) 3} & \text{.....余 1} & \\
 2 \overline{) 1} & \text{.....余 1} & \\
 0 & \text{.....余 1} &
 \end{array}$$

即 $(61)_{10} = (111101)_2$

2. 小数转换法

把一个十进制小数转换成二进制小数采用乘 2 取整法。即将十进制小数反复乘 2,每乘一次,取出其积的整数位,再对其小数部分乘以 2,再取出其积的整数位……直至积的小数部分为 0 为止。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{例 1} & 0.25 & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.50 & \text{.....取整数位 0} & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.00 & \text{.....取整数位 1} &
 \end{array}$$

即 $(0.25)_{10} = (0.01)_2$

在许多情况下,一个十进制小数尽管反复乘 2,但积的小数部分始终不等于 0。这种情况表示,该十进制数不能精确地转换成二进制数。此时,只能在满足运算精度要求的条件下,进行有限次运算,取所得整数位构成一个二进制小数近似值。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{例 2} & 0.423 & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.846 & \text{.....取整数位 0} & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.692 & \text{.....取整数位 1} & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.384 & \text{.....取整数位 1} & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.768 & \text{.....取整数位 0} & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.536 & \text{.....取整数位 1} &
 \end{array}$$

取五位小数,即 $(0.423)_{10} \approx (0.01101)_2$

例3 将十进制数 125.24 转换成二进制数。

整数部分转换：

$$\begin{array}{rcl}
 2 \overline{) 125} & & \\
 2 \overline{) 62} & & \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 31} & & \dots\dots 0 \\
 2 \overline{) 15} & & \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 7} & & \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 3} & & \dots\dots 1 \\
 2 \overline{) 1} & & \dots\dots 1 \\
 0 & & \dots\dots 1
 \end{array}$$

小数部分转换：（取四位小数）

$$\begin{array}{rcl}
 0.24 & & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.48 & & \dots\dots 0 \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.96 & & \dots\dots 0 \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.92 & & \dots\dots 1 \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.84 & & \dots\dots 1
 \end{array}$$

所以， $(125.24)_{10} \approx (1111101.0011)_2$

1.2.4 二进制数到十进制数的转换

已知，十进制数 215.25 可以表示为：

$$215.25 = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

同理，任何一个含有 n 位整数， m 位小数的十进制数

$$(P)_{10} = P_{n-1}P_{n-2}P_{n-3} \cdots P_1P_0.P_{-1}P_{-2} \cdots P_{-m}$$

可以表示为：

$$(P)_{10} = P_{n-1} \times 10^{n-1} + P_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + P_1 \times 10^1 + P_0 \times 10^0 + P_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + P_{-m} \times 10^{-m}$$

其中，10 是十进制数的基数。

同样，二进制数的基数是 2，按二进制进位规则，任意一个含有 n 位整数， m 位小数的二进制数

$$(P)_2 = P^{n-1}P^{n-2} \cdots P^1P^0.P^{-1}P^{-2} \cdots P^{-m}$$

可以表示为：

$$(P)_2 = P^{n-1} \times 2^{n-1} + P^{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + P^1 \times 2^1 + P^0 \times 2^0 + P^{-1} \times 2^{-1} + P^{-2} \times 2^{-2} + \cdots + P^{-m} \times 2^{-m}$$

把任意一个二进制数表示为此种形式后，再按十进制运算规则进行计算，即得十进制数，比如：

$$\begin{aligned}
 (1101.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= (8)_{10} + (4)_{10} + (1)_{10} + (0.5)_{10} + (0.125)_{10} = (13.625)_{10}
 \end{aligned}$$