



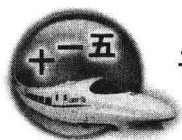
普通高等教育“十一五”规划教材



大学计算机应用基础 ——基于工作过程的实训教程

● 主 编 杨志文 副主编 王 斌 ●

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



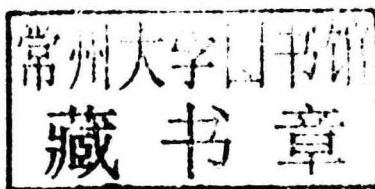
普通高等教育“十一五”规划教材

大学计算机应用基础

——基于工作过程的实训教程

主 编 杨志文

副主编 王 斌



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是一本基于工作过程的计算机应用基础实训教程。第1章介绍计算机基础知识；第2~6章列出了20个实际工作任务，这些实际工作任务涉及：Windows XP的实际应用及管理的操作，Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003等的实际应用操作，以及互联网上网的实际应用操作。

本书适合作为大专院校、高等职业技术学院和成人教育学院计算机文化课的实训教材，也可作为全国计算机等级考试和自学考试的辅助用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础：基于工作过程的实训教程/
杨志文主编. —北京：中国铁道出版社，2010.8
普通高等教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-113-11655-2

I. 大… II. ①杨… III. ①电子计算机—高等学校
—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第137082号

书 名：大学计算机应用基础——基于工作过程的实训教程
作 者：杨志文 主编

策划编辑：严晓舟 潘晨曦

责任编辑：贾 星

读者热线电话：400-668-0820

编辑助理：马洪霞

封面设计：李 路

版式设计：于 洋

责任印制：李 佳

出版发行：中国铁道出版社（北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码：100054）

印 刷：三河市华丰印刷厂

版 次：2010年8月第1版

2010年8月第1次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：16.25 字数：380千

书 号：ISBN 978-7-113-11655-2

定 价：28.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社计算机图书批销部联系调换。

前言

FOREWORD >>>

当今社会, 计算机应用水平、信息化发展速度与程度, 已经成为衡量一个国家经济发展和竞争力的重要指标。随着我国国民经济信息化程度的加快, 各行各业不仅掀起了学习和应用计算机的热潮, 而且更加强调计算机应用要与行业企业相结合、计算机应用要与本职工作相结合。计算机应用与本职具体业务结合的深度和广度已经成为评测和考察一个人是否胜任本职工作的重要依据。

为了适应社会改革发展的需要, 满足高等院校计算机应用教学的要求, 我们编写了这本教材。在编写过程中, 我们将积累的教学经验和体会融入知识系统的各个部分, 始终坚持以教授基本工作技能为宗旨, 以突出应用性和实用性为出发点, 将实际工作中的任务和案例有机地组织在教材中。

我们所收集的任务和案例都是基于工作过程的, “任务驱动、案例教学”是本书编写的出发点。有计划地按本书要求安排学生上机实训, 一定能迅速提高学生的实际操作技能。

本书共分 6 章, 共有 20 个实际工作任务。第 1 章计算机基础知识; 第 2 章 Windows XP 实际应用及管理, 安排有 6 个工作任务 5 个上机实训项目; 第 3 章 Word 2003 的实际应用, 安排有 4 个工作任务和 4 个上机实训项目; 第 4 章 Excel 2003 的实际应用, 安排有 3 个工作任务和 3 个上机实训项目; 第 5 章 PowerPoint 2003 的实际应用, 安排有 4 个工作任务和 4 个上机实训项目; 第 6 章互联网的的实际应用, 安排有 3 个任务和 1 个上机实训项目。每个任务均包括必须实现的目标、应强调的知识重点和应包含的知识内容等。在每个任务的讲解过程中, 均给出了典型的操作步骤, 每个任务后都附带有上机实训。

本书由杨志文任主编, 王斌任副主编。由于编者水平有限, 书中难免有疏漏与不足之处, 敬请读者批评斧正。

编 者

2010 年 7 月

目 录

CONTENTS >>>

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 计算机的发展阶段	1
1.1.2 计算机的发展前景	2
1.2 计算机的特点及应用领域	3
1.2.1 计算机的工作特点	3
1.2.2 计算机的应用领域	4
1.3 计算机常用数制	5
1.3.1 数制	5
1.3.2 数制间的相互转换	6
1.3.3 二进制数运算	8
1.4 数据与编码	9
1.4.1 数据单位与存储形式	9
1.4.2 数值数据的表示	10
1.4.3 ASCII 字符的表示	10
1.4.4 国标汉字的表示	12
1.5 计算机系统的组成	15
1.5.1 冯·诺依曼体系结构	15
1.5.2 硬件系统	16
1.5.3 软件系统	24
1.5.4 计算机的主要配置	26
1.6 计算机病毒及其防治	27
1.6.1 计算机病毒概况	27
1.6.2 计算机病毒的防治	30
习题	31
第 2 章 Windows XP 实际应用及管理	34
2.1 Windows XP 的特色功能	34
2.2 任务 1 启动和退出 Windows XP	35
2.2.1 Windows XP 的启动和退出	35
2.2.2 案例	36
2.2.3 上机实训	38
2.3 任务 2 键盘操作与指法练习	38
2.3.1 键盘的相关知识	38

2.3.2	练习使用键盘.....	41
2.4	任务3 Windows XP 的基本操作.....	45
2.4.1	Windows XP 的基本操作简介.....	46
2.4.2	Windows XP 基本操作案例.....	46
2.4.3	上机实训.....	50
2.5	任务4 运行程序和打开文档.....	51
2.5.1	相关知识.....	51
2.5.2	案例.....	51
2.5.3	上机实训.....	54
2.6	任务5 Windows XP 文件管理.....	54
2.6.1	相关知识.....	54
2.6.2	案例.....	55
2.6.3	上机实训.....	59
2.7	任务6 定制用户的工作环境.....	59
2.7.1	相关知识.....	60
2.7.2	案例.....	60
2.7.3	上机实训.....	65
第3章	Word 2003 的实际应用.....	66
3.1	Word 2003 的基本操作.....	66
3.1.1	Word 2003 的启动和退出.....	66
3.1.2	Word 2003 工作界面.....	67
3.1.3	创建和保存 Word 文档.....	69
3.1.4	录入文字和选定操作对象.....	71
3.2	任务1 编写“自我介绍”.....	71
3.2.1	输入文章内容与简单修改.....	72
3.2.2	上机实训.....	78
3.3	任务2 制作“任务建议书”.....	78
3.3.1	制作建议书结构.....	79
3.3.2	文本内容设置.....	85
3.3.3	插入装饰图片.....	90
3.3.4	绘制任务流程图.....	93
3.3.5	制作文档的页眉和页脚.....	100
3.3.6	上机实训.....	104
3.4	任务3 制作会议日程表.....	106
3.4.1	绘制会议日程表.....	107
3.4.2	表格的高级编辑.....	110
3.4.3	美化会议日程表.....	115

3.4.4	计算会议支出数据	121
3.4.5	上机实训	124
3.5	任务 4 制作邮件合并及打印分发	125
3.5.1	创建邮件合并用的主文档	125
3.5.2	创建邮件合并用的数据文档	126
3.5.3	进行邮件合并	127
3.5.4	上机实训	129
第 4 章	Excel 2003 的实际应用	130
4.1	Excel 2003 的基本操作	130
4.1.1	Excel 2003 的启动与退出	130
4.1.2	Excel 2003 的窗口组成	131
4.1.3	Excel 文档管理	132
4.1.4	Excel 工作表操作基础	135
4.2	任务 1 制作产品库存表格	136
4.2.1	制作产品库存表格	137
4.2.2	库存表的数据处理	142
4.2.3	上机实训	148
4.3	任务 2 制作出差报销单	149
4.3.1	制作报销单表格	149
4.3.2	应用公式和函数计算报销金额	156
4.3.3	保护与打印报销单	165
4.3.4	上机实训	170
4.4	任务 3 应用图表数据分析某公司的销售情况	170
4.4.1	制作销售数据表	170
4.4.2	统计销售数据	177
4.4.3	销售数据透视分析	186
4.4.4	上机实训	194
第 5 章	PowerPoint 2003 的实际应用	195
5.1	PowerPoint 2003 基本操作	195
5.1.1	PowerPoint 2003 的启动与退出	195
5.1.2	PowerPoint 2003 的工作界面	197
5.1.3	视图方式	198
5.1.4	PowerPoint 2003 演示文稿制作过程	198
5.2	任务 1 会议记录	198
5.2.1	创建演示文稿	199
5.2.2	编辑及修饰演示文稿	201
5.2.3	保存、打开演示文稿及打印预览	202

5.2.4	案例操作步骤.....	204
5.2.5	上机实训	208
5.3	任务 2 制作电子相册	208
5.3.1	对象及其操作.....	209
5.3.2	插入图片	209
5.3.3	插入相册	210
5.3.4	插入图表	211
5.3.5	插入表格	212
5.3.6	插入图示	213
5.3.7	案例操作步骤.....	214
5.3.8	上机实训	216
5.4	任务 3 制作生日贺卡	216
5.4.1	在幻灯片中插入影片	217
5.4.2	在幻灯片中插入声音	219
5.4.3	插入语音旁白.....	220
5.4.4	设置幻灯片的动画效果	221
5.4.5	案例操作步骤.....	224
5.4.6	上机实训	228
5.5	任务 4 制作交互式演示文稿.....	229
5.5.1	创建超链接	229
5.5.2	使用动作设置创建超链接	230
5.5.3	动作按钮	231
5.5.4	设置幻灯片的放映方式	231
5.5.5	演示文稿的打包.....	232
5.5.6	案例操作步骤.....	234
5.5.7	上机实训	240
第 6 章	互联网的实际应用	242
6.1	计算机网络的典型拓扑结构.....	242
6.2	任务 1 建立宽带拨号连接	243
6.3	任务 2 使用网页浏览器	246
6.4	任务 3 搜索引擎的使用	249
6.5	上机实训	250

第 1 章

计算机基础知识

本章知识点:

1. 计算机的发展、特点、类型及其应用领域。
2. 计算机系统的组成及主要技术指标。
3. 微型计算机硬件系统的组成和功能: CPU、存储器 (ROM、RAM) 以及常用的输入输出设备的功能和使用方法。
4. 计算机软件的分类 (系统软件和应用软件) 及程序设计语言 (机器语言、汇编语言、高级语言) 的概念。
5. 计算机各种进制的概念及进制之间的相互转换。
6. 数据 (字符) 的编码: ASCII 码、汉字及其编码。
7. 计算机的安全操作, 病毒及其防治。

计算机是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一, 对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响。它以强大的生命力飞速发展, 并已形成了规模巨大的计算机产业, 带动了全球范围的技术进步, 引发了深刻的社会变革。计算机是人类进入信息时代的重要标志。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的发展阶段

计算机 (Computer) 是一种能够快速、准确地完成数字化信息处理的电子设备。它能够按照人们预先编制的程序对输入的数据进行存储、加工、传送、输出, 从而使人们获得有价值的信息和知识, 是当代促进人类社会不断进步的重要工具。

1946 年, 世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) 在美国加州宾西法尼亚大学问世。它使用了 18 800 个电子管, 耗电约 150kW, 重量达 30t, 占地面积 170m², 运算速度为每秒 5 000 次。它与现代计算机相比体积大、功耗大、存储容量小、速度慢, 但却标志着科学技术的发展已经开始跨入了一个崭新的数字时代。

计算机的种类很多, 如巨型机、大型机、中型机、小型机以及目前广泛使用的服务器、工作站、台式机、便携机、掌上计算机等。由于生产工艺的不断提高, 计算机使用的电子元器件发生

了巨大变化,截至目前已经经历了4次产品的更新换代。它从最初的电子管改进为晶体管,又发展为小规模和中规模集成电路,直到今天的大规模和超大规模集成电路,使得计算机体积越来越小,运算速度越来越高。从用户使用计算机资源的角度来看,计算机的发展大体经历了3个阶段:

(1)大、中、小型机阶段。例如,美国IBM公司生产的IBM 360/370/4300/3090/9000大型计算机,DEC公司推出的PDP、VAX系列小型机。每台主机通过同轴电缆线或双绞线方式与多台终端相连接,用户使用时,在终端上按系统管理员事先给定的账号注册到主机,注册成功后方可使用本账号权限内主机中的硬件和软件资源。其特征是若干人共用一台计算机。

(2)微型计算机初期阶段。最有代表性的是美国IBM公司1981年推出的IBM-PC个人计算机,此后经历若干代的演变,已成为世界各计算机公司相继发展的一种机型,形成了规模庞大的个人计算机市场,成为家庭能买得起的计算机。由于是单机运行,其特征是用户仅能使用本机上的信息资源。

(3)计算机网络阶段。计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,是把一定地理范围内一组独立运行的计算机利用通信线路互连起来,在相应通信协议和网络系统软件的支持下,实现相互通信并共享资源的系统。

1969年,美国国防部ARPAnet网络的运行,拉开了计算机网络技术的发展序幕。在今天,局域网、广域网,尤其是互联网的出现,使计算机网络从区域到城市,从城市到国家,进而将全世界连成一体,开创了资源共享的网络时代。其特征是用户在一台计算机上可以共享多台计算机信息资源。

上述计算机发展的3个阶段并没有划分具体的起止年代,因为它们不是串接式的取代关系,而是并行式的共存关系,直到今天它们仍然在各自领域中发挥着自己的优势。

1.1.2 计算机的发展前景

1. 计算机近期的发展

将进一步提高和扩大计算机的功能,向处理更加高速化、界面更加人性化和网络无线化方向发展,使人们真正实现“享用计算机”,而不只是“使用计算机”。人们在近期将开发以下计算机功能:

(1)语音识别功能。解决计算机自然语音输入中的语音识别和计算机输出中的语音合成问题,要求计算机能够对普通话的发音做出正确识别,实现声控语音界面。

(2)三维图形功能。要求计算机能处理多维宽带的信息,向人们提供更加丰富多彩的动画功能和更高质量的图像信息。

(3)无线通信功能。用双频无线连接技术,把计算机(如笔记本计算机、掌上计算机等)与无线通信结合起来,利用无线通信设备可在移动中交互信息。

(4)字体识别功能。把计算机与传感器技术结合起来,使计算机能识别手写体和跟踪文档。充分利用数字墨水技术和电磁感应的“手写笔迹”应用功能,使人机交流更加自然。

(5)感受数字时代。家用计算机的发展将进入全新的“数字家庭”模式,通过计算机的智能活动与各种家用电器相结合,构成家庭多媒体中心。

2. 计算机未来的发展

随着计算机芯片的集成度越来越高,元器件的小型化、微型化使集成电路技术已临近其极限,因此必须寻求一种新的材料取而代之。20世纪80年代,美国、日本、欧洲等一些国家,开始研究具有智能的新一代计算机。经过多年的研制和反复试验,公认的未来计算机发展的主要方向

有生物计算机、光子计算机和量子计算机3种类型,下面分别进行介绍。

(1) 生物计算机。每一种有机生命体中都存在着脱氧核糖核酸(Deoxyribo Nucleic Acid, DNA),这种分子具有存储大量信息的能力。事实上,复制生命所需的全部指令都存储在DNA中。生物计算机通过模仿生命机体的运转规律,利用生物细胞的活动机理和神经元的奇妙联系让计算机能自行思考,从而具有相当程度的智能活动。生物计算机被称为继超大规模集成电路之后的第五代计算机。

生物计算机把生物工程技术产生的蛋白质分子作为原材料制作成生物芯片,它以波的形式传送信息,传送速度比现代计算机提高了上百万倍,能量消耗极小,更易于模拟人脑的功能。目前,已经研制出了运算速度达每秒330万亿次的生物计算机。这种计算机的运算速度比现在普通的计算机快10万倍,它的运算速度如此之快靠的是DNA运行。有人预测,将在一二十年内制造出速度比目前的超级计算机快上100万倍的生物计算机。

(2) 光子计算机。光子计算机是利用光子取代电子,光互连代替导线互连的全光子数字计算机。在光子计算机中,不同波长的光代表不同的数据,利用光子进行数据运算、传输和存储。

光子计算机使用具有巨大存储量的光存储技术,可靠性强、存取速度快、成本低。例如,光盘、光卡的存储容量比现在的磁盘、磁卡要高出200~20 000倍,不易磨损,且不受外界磁场和温度影响。使用光通信代替现行通信方式,目前光纤通信已经实用化、商业化,并正在逐步代替传统的同轴电缆、微波通信,据统计现在全世界铺设光纤总长度已超过千万公里。光子计算机除光纤通信外,还使用大气光通信、水下光通信、空闪光通信以及光孤子、相干光、全光纤等,全部由光学功能器件组成的全光通信系统。用光子代替电子传递信息,光互连代替电线互连,光硬件代替电子硬件,其运算速度比目前最快的电子计算机要快1 000到10 000倍。

(3) 量子计算机。量子力学和计算机这两个看似互不相干的理论,结合后却产生了一门或许会从根本上影响人类未来发展的新兴学科,它就是量子信息学。

一台有50个量子位的计算机,与整个地球上所有计算机的计算能力的总和相当。如果具有5 000个量子位的量子计算机,则可以在30s内解决传统超级计算机要100亿年才能解决的大数因子分解问题。

量子计算机之所以有这么大的威力,其根本原因在于构成量子计算机的基本单元的量子比特(q-bit)具有奇妙的性质,量子比特是由量子态相干叠加而成。例如,用现在的计算机表示一个5位的二进制数,某一时刻只能表示32(2^5)个数中的某一个数(如10011),而用量子位,则可以同时表示32个数中的每一个数。目前,实验室的量子计算机只做到5个比特,而且只能做很简单的实验。除了最基本的量子比特、量子计算、量子超空间传送等概念,在量子计算机的研究领域中还有许多有趣的现象和新的概念,如量子编码、量子逻辑门、量子网络和量子纠缠交换等。

尽管量子计算机不会在短期内取代个人计算机,但再过二三十年,量子计算机将正式成为传统计算机的终结者。届时,彻底搜索全球互联网,查找某条信息只需很短的时间。

1.2 计算机的特点及应用领域

1.2.1 计算机的工作特点

计算机的生存空间如此之大,并在各个领域发挥着越来越大的作用,这是与它本身具有的特点分不开的。计算机的主要特点表现在以下几个方面:

(1) 自动化。计算机能按人的意愿自动执行为它规定好的各种操作,只要把需要进行的各种

操作以程序的方式存入计算机中,运行时,在程序的指挥、控制和计算机硬件的支持下,计算机会自动执行其规定的各种操作,不用人工干预。

(2) 高速度。用电子线路组成的计算机具有极高的运算速度。运算速度是指计算机每秒内执行指令的数目。目前,计算机的速度一般可达每秒几亿次至几十亿次;大型机、巨型机可达每秒几千亿次至几万亿次。目前,我国已经研制出每秒万亿次的巨型机。随着新技术的不断发展,计算机的运算速度仍在不断提高。

(3) 强记忆。计算机有存储记忆装置,能够存储各种类型的信息,如数字、文字、图形、图像和声音等,将它们转换成计算机能够存储的数据形式保存在计算机的存储装置中。

(4) 高精度。计算机的数值运算精度很高,一般情况下,计算机数值数据的有效数字可达几十位,高档计算机的有效数字则更多,这是其他任何计算工具所不及的,即使是微型计算机也能够满足大多数科学计算的高精度要求。例如,在 Windows(科学型)计算器中,单击“PI”按钮(即 π),其计算结果是 3.141 592 653 589 793 238 462 643 383 279 5,有效数字达 32 位。

(5) 逻辑运算能力。计算机不但能进行数值计算,而且能进行逻辑运算,如与、或、非等,并能判断数据之间的关系。人们正是利用这种逻辑运算能力,开发计算机在信息处理、过程控制和人工智能等方面的应用。

1.2.2 计算机的应用领域

在信息化社会中,计算机的应用已经广泛地深入到人类社会的各个领域,归纳起来主要表现在以下几个方面:

1. 数值计算

数值计算也称科学计算,是计算机诞生以来应用最早的一个领域。利用计算机的高速运算和大容量的存储能力,可进行庞大而复杂、人工无法实现的各种数值计算。广泛应用于数学、物理、化学、生物学、天体物理学等基础科学的研究以及航天、航空、工程设计、气象分析等复杂的科学计算,直接推动着现代科学技术的发展。

2. 数据处理

数据处理也称信息处理。数据处理是指在计算机上管理、操作各种形式的数据资料。人们把采集的大量数据,按照一定的组织方式输入到计算机中,通过计算机的运算、分析、加工,输出人们需要的有用信息,实现科学化、自动化管理。可节省大量的人力、物力和时间,使人们能够准确、及时地得到所需要的各种信息资料。数据处理虽然数据量非常大,输入、输出操作频繁但计算方法简单,是计算机应用中所占比重最大的一个领域,如企业管理、金融财务、交通运输、医疗、核算、检索、分类等。

3. 过程控制

过程控制也称实时控制或自动控制。过程控制是指利用计算机实现对整个运行过程的监测和控制。在程序的作用下,通过声、光、电、波等各种传感装置,经模/数、数/模转换进行实时监测和控制,不仅可以提高自动化水平,而且也增强了控制的准确性。因此,在科学研究、工业生产、交通运输、航空、导弹、卫星等方面都得到了十分广泛的应用。

4. 辅助工程

辅助工程主要包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工程(CAE)、

计算机辅助测试 (CAT)、计算机辅助教学 (CAI) 等。

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是指利用计算机进行工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工和家庭装饰等领域。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 是指利用计算机进行计划、管理和控制加工设备的操作等。它可提高产品质量, 降低成本, 缩短生产周期, 提高生产率和改善制造人员的工作条件 (如一些危险、有害的作业完全可以实现无人化自动操作) 等。

随着 CAD 和 CAM 的进一步发展, 两者必然要连接起来, 称为 CAD/CAM 系统。随着信息技术的不断发展, 目前引人注目的计算机集成制造系统已建成, 它将实现设计、生产的自动化, 并真正地实现无人化工厂。

计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI) 是指利用计算机进行教学的自动系统。它将教学内容、方法以及学生的学习情况存储于计算机内, 模拟各学科的课堂教学过程, 甚至能够突破某些利用传统的教学手段难以讲解的知识难点, 循序渐进地引导学生学习, 并让学生进行自学与自我检测。它是以学生为主体的教学模式, 也是 21 世纪创新教育的新模式。

5. 计算机网络

计算机网络是计算机通过网络得以集成的应用。目前, 世界上最大的计算机网络是美国的 Internet, 它已发展成公用性极强的计算机网络集合, 爆炸性地成为当今流行的高科技产业热点。它是一种个人计算机与无线电、电话局网络的特殊集合物, 如今已成为人们彼此交谈和传递信息的地方。Internet 已成为国际计算机互联网的专用名, 它是成千上万个信息资源的总称, 这些资源以电子文件的形式在线地分布在世界各地的数百万台计算机当中, 使得世界变得如此之小, 无限风光近在咫尺。

总之, 计算机的应用已经成为人类大脑进行思维的延伸, 成为人类进行现代化生产和生活的重要工具。

1.3 计算机常用数制

1.3.1 数制

数制 (Number System) 是指用一组固定的数字和一套统一的规则表示数目的方法。通常, 人们习惯用十进制表示一个数, 即以十为模, 逢十进一的进制方法。实际上, 人们也经常使用其他的数制表示一个数, 如十二进制 (一打等于十二个, 一英尺等于十二英寸, 一年等于十二个月)、十六进制 (过去一市斤等于十六市两)、六十进制 (一小时等于六十分钟, 一分钟等于六十秒) 等。这些完全是由于人们的习惯和实际需要, 并非是天经地义的进制方法。

计算机内部一律采用二进制存储数据和运算数据。为了书写、阅读方便, 人们也可以使用十进制、八进制、十六进制形式表示一个数。但不管采用哪种形式, 计算机最终都要把它们转换成二进制数存入计算机并以二进制方式进行运算, 输出时可通输出设备再把运算结果转换成人们需要的进制形式。计算机采用二进制表示数据的主要原因如下:

(1) 在电器元件中最容易实现, 而且稳定、可靠。二进制数只要求识别 0 和 1 两个符号,

具有两种稳定状态的电器元件都能实现。例如, 开关的合上定义为 1, 断开则为 0; 电灯亮为 1, 灭则为 0; 电容的充电为 1, 放电则为 0; 晶体管的截止为 1, 导通则为 0 等。计算机则是利用电路输出的高电平和低电平分别代表数字 1 和 0 的, 而电路在这种工作状态下是最稳定、最可靠的。

(2) 运算规则简单。由于计算机只能进行二进制数的运算, 因此它比十进制数的运算规则简单得多。正因为如此, 对硬件的设计、制作也相对简单得多, 进而简化了硬件结构。

(3) 便于逻辑运算。逻辑运算的结果称为逻辑值, 逻辑值只有两个: 1 或 0。这里的 1 和 0 并不表示数值, 而是代表问题结果的两种可能性: 真或假、是或非、正确或错误等。如果计算的结果为真就用 1 表示; 为假则用 0 表示。

1.3.2 数制间的相互转换

用户可以使用八进制、十进制、十六进制形式表示一个数(如在汇编语言中), 而计算机内部是用二进制形式表示一个数, 这就存在数据之间的转换问题。

1. 十进制整数转换成二进制数

把一个十进制整数(小数略)转换成二进制数, 只需将这个十进制整数一次又一次地被 2 除, 直到商为 0, 将每次得到的余数从最后一位余数读起就是用二进制表示的数。

【例 1-1】将 10 转换成二进制数。

	余数	
2	10	
2	5	0
2	2	1
2	1	0
0	0	1

↑

低位

↑

高位

得到: $(10)_{10} = (1010)_2$

2. 二进制数转换成十进制数

将二进制数转换成十进制数, 可以用下面的公式求出:

$$(F)_{10} = a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + a_2 \times 2^2 + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + b_1 \times 2^{-1} + b_2 \times 2^{-2} + \dots + b_{m-1} \times 2^{-(m-1)} + b_m \times 2^{-m}$$

式中, F 是十进制数(包括整数和小数), a_i 和 b_i 分别是整数和小数部分; a_0 是二进制整数的最后一位, 依此类推; a_n 是二进制整数的最高位; b_1 是二进制小数点后面的第一位, 以下依此类推; b_m 是二进制小数点后面的最后一位。

【例 1-2】将 $(1110100)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} (1110100)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = (116)_{10} \end{aligned}$$

得到: $(1110100)_2 = (116)_{10}$

3. 二进制数转换成八进制数

从二进制数最低位(最右边的整数位)开始, 每 3 位为一组, 依次向高位组合, 最高位不足 3 位时, 前面补 0。然后把每组二进制数都按二进制数转换成十进制数的方法转换, 得到的结果就是用八进制表示的数。

【例 1-3】将 $(11101010)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccc} (011 & 101 & 010)_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 5 & 2 \end{array}$$

得到： $(11101010)_2 = (352)_8$

【例 1-4】将 $(1011010100111110)_2$ 转换成八进制。

$$\begin{array}{cccccc} (1 & 011 & 010 & 100 & 111 & 110)_2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 7 & 6 \end{array}$$

得到： $(1011010100111110)_2 = (132476)_8$

八进制数的运算规则是以 8 为模，逢 8 进 1。因此，八进制数的每一位一定在 0~7 之间（包括 0 和 7），不会超过 7。

4. 八进制数转换成二进制数

只需把八进制数的每一位按十进制数转换成二进制数的方法转换，依此转换成一个必须满足 3 位的二进制数，其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-5】将 $(351)_8$ 转换成二进制数。

其中， $(3)_8 = (011)_2$ ， $(5)_8 = (101)_2$ ， $(1)_8 = (001)_2$ （不足三位时前面补 0）

得到： $(351)_8 = (011101001)_2 = (11101001)_2$

【例 1-6】将 $(45670)_8$ 转换成二进制数。

得到： $(45670)_8 = (100101110111000)_2$

5. 二进制数转换成十六进制数

从二进制数最低位开始，每 4 位为一组向高位组合，如果高位不足 4 位则前面补 0，把每一组按二进制数转换成十进制数的方法转换，得到的结果就是用十六进制表示的数。如果 4 位一组二进制数是 10、11、12、13、14、15，则分别用字母 A、B、C、D、E、F 表示。

【例 1-7】将 $(10011101)_2$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{cc} (1001 & 1101)_2 \\ \downarrow & \downarrow \\ 9 & D \end{array}$$

得到： $(10011101)_2 = (9D)_{16}$

从上例子中可以看出，用十六进制表示二进制数是非常简练的，书写也方便。十六进制是以十六为模，每个数字均在 0~F 之间（包括 0~F），不会超出这个范围。

6. 十六进制数转换成二进制数

只需要把每一个十六进制数，按照十进制数转换成二进制数的方法转换，依此转换成必须满足 4 位的二进制数，其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-8】将 $(60)_{16}$ 转换成二进制数。

得到： $(60)_{16} = (01100000)_2 = (1100000)_2$ （高位 0 可以省略）

【例 1-9】将 $(CB1F)_{16}$ 转换成二进制数。

得到： $(CB1F)_{16} = (1100101100011111)_2$

表示一个数时,为说明它是属于哪一种进制的数,除了书写时可加下标后缀进行区别外,还可以加字母后缀进行区别。后缀字母 B、D、O 或 Q、H 分别表示二、十、八、十六进制数,字母大、小写都可以。例如 0101B,表示二进制数;1354O 表示八进制数;2383D 表示十进制数;60ACH 表示十六进制数。

有些场合也可以用前缀表示进制数,如 0X100,表示该数是十六进制数 100,而 0X 则是前缀。

1.3.3 二进制数运算

二进制数运算包括算术运算和逻辑运算。算术运算的基本运算是加法和减法,利用加法和减法,可以实现二进制数的乘法和除法运算。

1. 二进制数的算术运算

(1) 加法运算。二进制数的加法运算法则如下:

$0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ (逢二进一,向高位进位)。

【例 1-10】 $1101110 + 101101 = 10011011$

$$\begin{array}{r} 01101110 \\ + 00101101 \\ \hline 10011011 \end{array}$$

(2) 减法运算。二进制数的减法运算法则如下:

$0-0=0$, $1-0=1$, $1-1=0$, $10-1=1$ (向高位借位,借一当二)。

【例 1-11】 $10011011 - 1101110 = 101101$

$$\begin{array}{r} 10011011 \\ - 01101110 \\ \hline 00101101 \end{array}$$

2. 二进制数的逻辑运算

计算机的特点之一是既能进行数值运算,也能进行逻辑运算。虽然逻辑运算结果是 1 或 0,但它代表了所要研究问题的两种状态或可能性,并被赋予了逻辑含义,可以表示真与假、是与否、有与无。计算机中,只有用 1 或 0 两种取值表示的变量,即具有逻辑属性的变量被称为逻辑变量。逻辑运算与算术运算的主要区别是:逻辑运算是按位进行的,位与位之间不像加、减运算那样有进位或借位的联系。

逻辑运算包括 3 种基本运算:逻辑加法、逻辑乘法和逻辑否定。此外,还可以导出异或运算、同或运算以及与或非运算等。下面介绍 4 种运算:

(1) 逻辑加法 (又称“或”运算)。逻辑加法通常用符号“+”或“ $\vee$ ”来表示。设逻辑变量为 A、B、C,它们的逻辑加运算的关系如下:

$A+B=C$ 或者写成 $A \vee B=C$,读作 A 或 B 等于 C。若逻辑变量采用不同的取值,则逻辑加运算规则如下:

$A+B=C$	$A \vee B=C$
$0+0=0$	$0 \vee 0=0$
$0+1=1$	$0 \vee 1=1$
$1+0=1$	$1 \vee 0=1$
$1+1=1$	$1 \vee 1=1$

在给定的逻辑变量中，只要有一个为1，“或”运算的结果就为1。

(2) 逻辑乘法（又称“与”运算）。逻辑乘法通常用符号“ $\times$ ”或“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示。设逻辑变量为 A 、 B 、 C ，它们的逻辑乘运算关系是： $A \times B = C$ ， $A \wedge B = C$ ， $A \cdot B = C$ 。读作 A 与 B 等于 C 。若逻辑变量采用不同的取值，则逻辑乘运算规则如下：

$A \times B = C$	$A \wedge B = C$	$A \cdot B = C$
$0 \times 0 = 0$	$0 \wedge 0 = 0$	$0 \cdot 0 = 0$
$0 \times 1 = 0$	$0 \wedge 1 = 0$	$0 \cdot 1 = 0$
$1 \times 0 = 0$	$1 \wedge 0 = 0$	$1 \cdot 0 = 0$
$1 \times 1 = 1$	$1 \wedge 1 = 1$	$1 \cdot 1 = 1$

不难看出，逻辑乘法是“与”的含义，它表示只有参加运算的逻辑变量取值都为1时，逻辑乘积才等于1。

(3) 逻辑否定（非运算）。逻辑非运算是在逻辑变量的上方加一横线。设逻辑变量为 A ，其运算规则为：

A	$\neg A$	
0	1	读作：0非等于1
1	0	读作：1非等于0

(4) 异或逻辑运算。也称按位加，即不带进位的加法。“异或”运算通常用符号“ $\oplus$ ”表示。设逻辑变量为 A 、 B 、 C ，其运算规则为： $A \oplus B = C$ ，读作： A 同 B 异或等于 C 。

$A \oplus B = C$
$0 \oplus 0 = 0$
$0 \oplus 1 = 1$
$1 \oplus 0 = 1$
$1 \oplus 1 = 0$

由此可见，在 A 、 B 两个逻辑变量中，只要两个逻辑变量的值相同，异或运算的结果就为0；当两个逻辑变量的值不同时，异或运算的结果才为1。

以上介绍的4种逻辑运算在汇编语言和高级语言里，常用 OR 表示“或”，AND 表示“与”，NOT 表示“非”，XOR 表示“异或”。

需要指出的是，计算机可以一次对不同种类的多个逻辑变量进行运算，它们将按照逻辑运算符的优先顺序进行，最终出现一个结果：“真”（用1表示）或“假”（用0表示）。

1.4 数据与编码

所有能被计算机接收和处理的符号集合称为数据。数据的种类很多，除了数值数据外，还包括字母、符号、图形、图片、音频、视频等数据。要使计算机能接收和处理这些非数值数据，就必须将其转换为用0和1表示的代码，这一过程称为编码。下面介绍位、字节、字长、数值数据的表示方法和非数值数据的编码。

1.4.1 数据单位与存储形式

计算机内部存储和处理的数据均用二进制数表示，下面介绍几个相关概念：