

高等学校计算机教材

计算机应用基础

张靖 主编
曹风 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

高等学校计算机教材

计算机应用基础

张 靖 主 编

曹 风 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从应用的角度出发,以 Windows 98 为工作平台,Office 97 为应用基础,系统地介绍了 Windows 98、Word 97、Excel 97、PowerPoint 97 的使用方法,同时还介绍了计算机的基本知识、多媒体计算机系统的组成及应用、计算机网络的基本概念和使用方法。本书内容通俗易懂,实用性强,可作为高等院校文科计算机应用基础课的教材,也可作为培训班的教材或计算机爱好者的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/张靖主编. - 北京:电子工业出版社,2000.9

高等学校计算机教材

ISBN 7-5053-6149-X

I. 计... II. 张... III. 计算机应用 - 高等学校 - 教材 IV. TP39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 68457 号

丛 书 名: 高等学校计算机教材

书 名: 计算机应用基础

主 编: 张 靖

副 主 编: 曹 风

策 划: 张荣琴

责任编辑: 张孟玮

特约编辑: 朱强国

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京市朝阳区隆华印刷厂

装 订 者: 三河市新伟装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22.25 字数: 570 千字

版 次: 2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6149-X
TP·3290

印 数: 8000 册 定价: 26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

随着教育改革的深入与发展,计算机应用的基础教育在国内也在向纵深发展,掌握计算机应用的基本技能已成为对本科、专科学生的基本要求。而实际上,计算机也确实成为人们工作中不可缺少的工具。随着计算机技术的不断发展,相应也要求教学内容作适当的调整。纵观国外计算机应用的基础教材,教学内容在更新,但该课程的基本构架并没有太大变化,主要还是以掌握计算机的基础知识和基本应用技能为主线。

本书正是以计算机的基础知识和基本应用技能为主线,分8章进行阐述的。

第1章介绍计算机应用的基础知识,其中介绍计算机系统、计算机软件和硬件知识、计算机的安全性、微机操作系统的基础知识及基本操作等。

第2章以 Windows 98 为微机操作系统实例,介绍了它的功能和基本操作方法。

第3~5章,分别介绍了文字处理软件 Word 97、电子表格处理软件 Excel 97、演示文稿制作软件 PowerPoint 97。并在第6章中介绍 OLE 技术,即介绍文档在这三种应用软件之间的复合运用。

第7章介绍多媒体的基础知识、多媒体计算机系统的组成和应用。

第8章介绍计算机网络的基本概念及网络应用,其中主要介绍对等网和 Internet 的应用。

考虑到大多数学校教学设备的条件和计算机网络的环境,本教材以 Windows 98 为工作平台,以 Office 97 为应用基础,内容详尽,对学习后续新的相关软件有极大的帮助。由于本书是一本计算机应用的基础教材,所以不仅可作为高等学校、成人教育的基础教材,而且也可作为计算机爱好者学习计算机操作的参考书。

本书第1章和第7章由张靖编写,第2章和第8章由曹风编写,第3章由陈萍编写,第4章由竹宇光编写,第5章和第6章由张桂珍编写。全书最后由张靖、曹风负责统稿和审稿。由于时间和能力所限,书中可能会有疏漏,敬请读者批评指正。

编 者

2000年7月于上海财经大学

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机系统概述	(1)
1.1.1 计算机的发展	(1)
1.1.2 计算机的类型	(3)
1.1.3 计算机的应用	(3)
1.2 数据在计算机内的表示形式	(4)
1.2.1 数值数据的相互转换	(4)
1.2.2 字符数据	(8)
1.2.3 声像数据	(9)
1.3 计算机硬件基础知识	(9)
1.3.1 计算机的组成	(9)
1.3.2 CPU 的特征	(10)
1.3.3 主存储器	(11)
1.3.4 辅助存储器	(12)
1.3.5 输入设备	(13)
1.3.6 输出设备	(15)
1.3.7 指令的执行	(16)
1.4 计算机软件基础知识	(16)
1.4.1 软件的概念	(16)
1.4.2 系统软件	(16)
1.4.3 应用软件	(17)
1.4.4 软件问题与趋势	(18)
1.4.5 程序设计语言	(19)
1.5 计算机的安全性	(20)
1.5.1 病毒的概念	(20)
1.5.2 病毒的预防与清除	(21)
1.5.3 数据安全问题	(22)
1.6 软件著作权	(23)
本章小结	(24)
习题	(24)
第 2 章 Windows 98 的使用	(26)
2.1 Windows 98 概述	(26)
2.1.1 Windows 的发展历程	(26)
2.1.2 Windows 98 的性能特点	(27)
2.1.3 使用 Windows 98 的环境要求	(29)

2.2	Windows 98 的基本操作	(29)
2.2.1	启动与关闭	(29)
2.2.2	鼠标与键盘的操作	(31)
2.2.3	桌面	(32)
2.2.4	窗口	(32)
2.2.5	菜单、对话框、工具栏	(34)
2.3	Windows 98 的程序管理	(38)
2.3.1	文件的命名规则和分类	(38)
2.3.2	程序的运行方式	(39)
2.3.3	多任务	(41)
2.3.4	桌面上图标、窗口的排列	(41)
2.3.5	开始菜单和任务栏的设置	(43)
2.4	Windows 98 的资源管理	(47)
2.4.1	“我的电脑”和“资源管理器”的界面特点	(47)
2.4.2	磁盘管理	(48)
2.5	文件夹与文件管理	(51)
2.5.1	文件夹	(51)
2.5.2	创建文件夹	(51)
2.5.3	选择文件和文件夹	(52)
2.5.4	复制、移动文件和文件夹	(52)
2.5.5	删除、恢复文件和文件夹	(54)
2.5.6	更改文件和文件夹的名称	(56)
2.5.7	文件和文件夹查看方式的设置	(56)
2.5.8	查看、设置文件和文件夹的属性	(57)
2.5.9	查找文件和文件夹	(57)
2.5.10	文件夹选项的设置	(58)
2.5.11	创建快捷方式	(61)
2.6	控制面板	(62)
2.6.1	显示设置	(63)
2.6.2	打印机设置	(66)
2.6.3	鼠标设置	(69)
2.6.4	键盘设置	(69)
2.7	常用附件应用简介	(71)
2.7.1	画图	(72)
2.7.2	记事本	(75)
2.7.3	写字板	(76)
2.7.4	计算器	(76)
2.8	系统工具	(77)
2.8.1	磁盘清理程序	(78)
2.8.2	磁盘扫描程序	(79)

2.8.3 磁盘碎片整理程序	(80)
2.8.4 剪贴板查看程序	(81)
本章小结	(83)
习题	(83)
第3章 文字处理	(84)
3.1 文字处理概述	(84)
3.1.1 文字处理	(84)
3.1.2 文字处理的文件类型	(84)
3.2 中文 Word 97 概述	(84)
3.2.1 功能与特点	(84)
3.2.2 启动与退出	(85)
3.2.3 Word 的窗口组成	(85)
3.3 中文 Word 97 的基本操作	(90)
3.3.1 创建新文档	(90)
3.3.2 文档输入	(91)
3.3.3 文档编辑	(93)
3.3.4 保存与打开文档	(98)
3.4 格式化操作	(101)
3.4.1 字符格式化	(101)
3.4.2 段落格式化	(102)
3.4.3 项目符号与编号	(106)
3.4.4 边框与底纹	(107)
3.4.5 首字下沉	(107)
3.5 版面设计	(108)
3.5.1 分节、分栏、分页	(108)
3.5.2 页眉、页脚的设置	(111)
3.5.3 页码、脚注、尾注、批注及书签	(111)
3.5.4 样式与模板	(114)
3.6 表格的处理	(115)
3.6.1 建立表格	(115)
3.6.2 表格的输入及选定	(117)
3.6.3 表格的编辑	(118)
3.6.4 表格的边框及底纹	(120)
3.6.5 表格与文本的相互转换	(121)
3.7 图形与图片的处理	(122)
3.7.1 Word 中允许插入的图片文件	(122)
3.7.2 图形的绘制、编辑、缩放及格式处理	(122)
3.7.3 文本框与图文框的设置和编辑	(125)
3.8 艺术字体与公式的处理	(128)
3.8.1 艺术字体的设置与编辑	(128)

3.8.2 公式的设置与编辑	(129)
3.9 Word 的域	(130)
3.9.1 域的概念	(130)
3.9.2 插入域	(131)
3.9.3 查看域	(131)
3.9.4 更新域	(132)
3.9.5 锁定域	(133)
3.10 邮件合并	(133)
3.10.1 邮件合并的概念	(133)
3.10.2 邮件合并的操作	(133)
3.11 超级链接的使用	(136)
3.11.1 超级链接的插入	(136)
3.11.2 粘贴为超级链接	(137)
3.12 文档的打印与打印预览	(137)
3.12.1 页面设置	(137)
3.12.2 打印预览	(138)
3.12.3 文档打印	(139)
本章小结	(140)
习题	(140)
第4章 电子表格处理	(141)
4.1 工作表的基本操作	(141)
4.1.1 电子表格窗口的组成	(141)
4.1.2 单元格、区域的选取和命名	(142)
4.1.3 单元格的编辑和格式设置	(144)
4.1.4 工作簿的管理	(159)
4.1.5 单元格的引用与计算	(162)
4.1.6 Excel 的部分函数	(165)
4.1.7 数据的安全保护	(172)
4.2 工作表的打印	(174)
4.3 图表的建立	(179)
4.3.1 选定用于作图表的数据	(180)
4.3.2 利用图表向导创建图表	(180)
4.3.3 编辑图表	(185)
4.3.4 图表的打印	(193)
4.4 数据管理	(194)
4.4.1 数据列表的建立与编辑	(194)
4.4.2 数据列表的操作	(196)
4.4.3 数据透视表	(201)
4.4.4 获取外部数据	(207)
4.5 数据分析	(209)

4.5.1 模拟运算表	(209)
4.5.2 方案管理器	(212)
4.5.3 单变量求解	(214)
4.5.4 规划求解	(216)
4.5.5 数据分析举例	(219)
4.6 Excel 的其他操作	(222)
4.6.1 动态可调图形与可视化分析	(222)
4.6.2 宏的概念	(228)
本章小结	(231)
习题	(231)
第 5 章 演示文稿制作	(233)
5.1 PowerPoint 97 概述	(233)
5.1.1 PowerPoint 97 的功能及特点	(233)
5.1.2 PowerPoint 97 的启动与退出	(233)
5.1.3 PowerPoint 97 的工具栏介绍	(235)
5.1.4 PowerPoint 97 窗口的组成	(236)
5.2 PowerPoint 97 的基本操作	(237)
5.2.1 创建演示文稿	(237)
5.2.2 演示文稿的文件管理	(242)
5.2.3 演示文稿的显示模式	(244)
5.3 演示文稿的编辑	(248)
5.3.1 输入文字	(248)
5.3.2 文字编辑	(250)
5.3.3 格式编辑	(252)
5.3.4 插入对象	(256)
5.3.5 编辑幻灯片	(259)
5.4 总体设计	(261)
5.4.1 母板设计	(261)
5.4.2 模板设计	(263)
5.5 放映幻灯片	(264)
5.5.1 动画设置	(264)
5.5.2 幻灯片切换	(267)
5.5.3 设置放映方式	(267)
5.5.4 创建交互式演示文稿	(269)
5.6 打印幻灯片	(270)
5.6.1 页面设置	(270)
5.6.2 打印设置	(271)
本章小结	(272)
习题	(272)

第 6 章 使用 OLE 共享信息	(273)
6.1 OLE 概述	(273)
6.2 对象链接与嵌入的基本概念	(273)
6.3 嵌入对象及编辑	(274)
6.4 链接对象及编辑	(275)
6.5 各种软件的综合应用	(276)
6.5.1 Word 与其他组件	(277)
6.5.2 Excel 与其他组件	(279)
6.5.3 PowerPoint 与其他组件	(281)
本章小结	(281)
习题	(282)
第 7 章 多媒体技术	(283)
7.1 多媒体的基本概念	(283)
7.1.1 媒体和多媒体简介	(283)
7.1.2 多媒体技术简介	(284)
7.2 多媒体计算机系统的组成	(285)
7.2.1 常用的多媒体硬件设备	(285)
7.2.2 多媒体操作系统和制作工具	(286)
7.2.3 交互式电视系统	(292)
7.2.4 视频会议系统	(293)
7.2.5 查询演示系统	(293)
7.2.6 多媒体的发展方向	(294)
本章小结	(294)
习题	(294)
第 8 章 计算机网络	(296)
8.1 计算机网络的基础知识	(296)
8.1.1 计算机网络的发展	(296)
8.1.2 网络的参考模型和分类	(298)
8.2 Windows 98 对等网	(302)
8.2.1 Windows 98 对等网的设置	(302)
8.2.2 与网络上的计算机进行连接	(306)
8.2.3 设置共享资源	(310)
8.2.4 驱动器映射	(311)
8.3 Internet 的功能及应用	(312)
8.3.1 Internet 的发展过程	(312)
8.3.2 Internet 的功能	(313)
8.3.3 与 Internet 连接	(314)
8.3.4 Internet 信息浏览	(324)
8.4 电子邮件的使用	(328)
8.4.1 电子邮件概述	(328)

8.4.2 Outlook Express 简介	(329)
8.4.3 设置电子邮件的账号	(330)
8.4.4 使用电子邮件	(332)
8.5 简单网页的制作	(337)
8.5.1 HTML 的基本概念	(337)
8.5.2 将 Office 文档转换成 HTML 文档	(337)
8.5.3 用 FrontPage Express 制作网页	(339)
8.5.4 网页的发布	(343)
本章小结	(343)
习题	(344)

第1章 计算机基础知识

1.1 计算机系统概述

计算机系统由硬件和软件组成。硬件是指执行输入、处理、存储和输出数据或信息的计算机设备。这些设备一般由电子、机械或磁性元器件构成。处理数据的能力是计算机系统的关键，处理是由一个或多个中央处理器与内存配合完成。需处理的数据或信息通过输入设备输入计算机，存放在存储器内。处理时从存储器取入，处理后再存入存储器或输出计算机。没有软件的计算机称为裸机，完成处理任务步履艰难。软件是一些计算机的程序，由完成某些特定任务的计算机指令集合组成，它的主要功能是指挥计算机硬件进行工作。软件分为系统软件和应用软件。系统软件是负责协调整个计算机系统的硬件和各种程序间的活动和功能的一些程序的集合。应用软件由能够帮助用户解决特定计算问题的程序组成。

1.1.1 计算机的发展

世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 诞生于 1946 年，称其为“电子数值积分和计算机”。该机使用的是真空电子管，全机使用了 18800 个真空电子管，1500 个继电器，所以机器庞大，仅占地面积就需 170 平方米。每秒的运算速度为 5000 次。尽管它当时的功能非常有限，但它的诞生对人类社会的发展产生了极其深远的影响。今天，计算机飞速发展，它的应用已涉及人类生活的所有领域。信息处理的方式已从数值计算发展为数值、文字、图像（图形）、声音处理，多媒体技术则是文字处理、图形图像处理和声音处理的全面综合。

电子器件的发展是推动计算机发展的主要动力，依据电子器件的发展，计算机的发展可以划分为四代。

第一代（1946 年~50 年代末）为电子管计算机时代。计算机的主要器件采用电子管，其特点是：外存储器主要是磁鼓和磁带，处理方式大多是用数值计算，软件采用机器语言和汇编语言。用户使用计算机是独占方式。

第二代（1956 年~1964 年）为晶体管计算机时代。由于晶体管具有体积小、可靠性高、价格低、功能强等特点，因而在这个时期计算机开始步入数据处理领域。外存储器开始采用磁盘设备，为了方便用户，出现了各种接近自然语言的计算机高级语言。

第三代（1964 年~1972 年）为集成电路计算机时代。由于集成电路的开发和应用，计算机的体积小型化，速度加快，价格降低。因而计算机的应用得以扩大。计算机硬件的发展推动了软件技术的发展，操作系统、数据库、微程序设计等新技术不断涌现。

第四代（1972 年~ ）为大规模或超大规模集成电路计算机时代。微电子技术的迅速发展是这一时代的技术基础。计算机的体积越来越趋于小型化，相应功能更强，价格更便宜。微型计算机就是这一时代的产物。计算机技术与网络技术的有机结合，使计算机的应用进入了一个全新的时代，深入到人类生活的每个领域。

从 1946 年诞生第一台计算机至今,在这短短的五十多年中,计算机已经历了四代变迁,这种变化的主要技术基础是半导体技术的发展。著名的摩尔定律指出,半导体芯片所能容纳的晶体管数量,18 至 24 个月为一个成倍增长周期。这一说法已被现实所证实。依据这一理论,估计到 21 世纪初,将会出现超过 1 亿个晶体管的半导体芯片,时钟频率将达到 1000MHz。上述四代计算机系统的结构都是采用冯·诺依曼结构。80 年代末期,出现了仿真人脑结构的计算机系统,即神经网络计算机系统,采用更大规模的集成电路。由于这类计算机采用一系列全新的高新技术,所以这种计算机已很难以器件作为划分时代的依据。这就是被人们称为第五代的人工智能计算机,目前还处在研究阶段。

计算机使用二进制进行运算,处理对象只有两种状态。但人类在日常生活中思考和处理问题时,并不总是只有两种状态。因而有人已采用逆向思维的方法,提出使用非二进制和多值逻辑。多值逻辑是模糊逻辑的一个分支。多值逻辑电路允许信号的值多于两种,因而可以更好地模仿人的思维活动。运用这种思想设计出来的计算机可能处理能力更强,更接近人的思维方式。

计算机的发展与半导体器件的发展是密切相关的。计算机是否只能使用硅之类的半导体材料来制作呢?许多科研人员正在研究这一问题。提出了使用其他材料或其他信息载体的设想和方案。如制造光学数字计算机、生物计算机等。光学数字计算机的关键是光逻辑元件、光存储元件和光互联技术。CD-ROM 光盘、VCD 光盘和 DVD 光盘是光存储技术的重大突破。光导纤维和光转接器技术已广泛应用于计算机网络技术中。数字照相机、数字摄像机等的问世也说明光的逻辑元件,即光的集成器件方面的研究已获得成功。现在商用的光学处理器和光/电混合计算机系统已问世。相信在光集成器件发展的推动下,光学计算机发展的步伐必将随之加快。

继光学计算机之后,人们又设想出化学计算机。化学计算机的运行机理是以化学制成品的微观碳原子作为信息的载体,用其来实现信息的存储和传输。这种计算机具有巨大的计算速度和处理能力,信息传输速度有可能比人脑思维的速度还快。80 年代中期,发达国家已开始从事化学计算机的研究工作。化学计算机发展的关键是取代硅电子部件的碳基化学制品的研制。另一种新概念计算机是生物计算机。其中最著名的代表是美国著名生物化学家、国际电子分子生物风险学会主席詹姆·麦卡利尔博士,他带领着一个小组正在从事生物芯片和生物计算机的研究。我国科学家们也在从事生物计算机的研究,最近,中科院上海细胞所的胡庚熙研究员带领“青年科学家小组”已研制成功以尼龙膜为基质的一种生物芯片,技术达到国际一流水平。1982 年举行了首届生物计算机国际会议,会上来自世界各地的生物学家、化学家、物理学家、医学家、遗传学家、分子生物学家、微电子学家和计算机科学家们共同探讨生物计算机的发展前景。科学家们预测,由蛋白质构成的生物集成电路,大小仅有硅集成电路的十万分之一,但它的开关速度却可达到一千亿分之一秒(10 皮秒)。0.1 微米大小的生物芯片可具有现在集成电路存储容量的 10 亿倍,运算速度可比现有集成电路快 1 亿倍。科学家们估计,生物计算机的元件密度和传递信息的速度均是人脑神经元密度和人脑思维速度的 100 万倍。生物计算机的能耗极小,因为生物芯片内流动电子的碰撞可能性极小,所以几乎不存在电阻。综上所述,如若生物芯片研制成功,一个生物芯片就可达到现在的一台大型计算机的功能。由于生物芯片的蛋白质具有生物活性,能够与人体组织结合在一起,如与人的大脑和神经系统结合起来,就可直接接受人脑的统一指挥和调度,成为人脑的延伸,这将使计算机技术的发展产生质的飞跃。

1.1.2 计算机的类型

计算机的分类视其原理、用途和规模的不同而不同。

(1) 按原理不同, 计算机可分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

数字计算机是一种以数字形式的值在机器内部进行运算的计算机。这种计算机中, 数的表示方法一般采用二进制, 即只有“0”和“1”两个数字, 因而可以用具有两种状态的器件来表示不同的数字和进行运算。

模拟计算机用连续变化的物理量(如电压、电流、转角等)来表示被处理的对象, 计算机直接对这些物理量进行加、减、乘、除处理。

混合计算机是一种将数字技术和模拟技术灵活结合的一种计算机。

(2) 按用途不同, 可分为通用计算机和专用计算机。

凡用来解算各种各样问题的计算机称为通用计算机, 如用于科学计算、工业控制、数据处理等方面的计算机均为通用计算机。通用计算机中, 一般为单处理器, 但也有多处理器的, 通过并行操作以实现高速运算。为了提高计算机的可靠性, 有些计算机具有容错功能, 即当计算机的硬件发生故障时, 它具有能自动检测错误、自动隔离故障、自己纠正错误, 从而取得正确运算结果的能力。

专用计算机是专用于解算某一类特殊问题的计算机。如专为工业的某种控制过程而设计的计算机。专用计算机功能单一, 只能用于某特定问题的处理。

1.1.3 计算机的应用

计算机系统最早是用于科学运算, 随着计算机处理的对象由数值数据发展为文字、图像、声音等数据后, 计算机系统的应用就开始渗透到信息处理的有关领域。信息处理是一种非常普遍的社会活动。如会计中的账务处理、销售人员市场信息的收集与分析处理等。可以说人们工作和个人生活中的大部分时间都是在记录、检索和吸收信息。随着技术的飞速发展, 信息处理的量也越来越大, 因而计算机已成为信息处理的重要工具。数据是信息的载体, 代表真实世界的客观事物。如人员的姓名, 库存数量等。数据可有数值、文字、声音、图形、图像等不同形式。信息是按特定的方式组织在一起的事实的集合, 其具有了超出这些事实本身的额外价值。所以信息对企业或组织而言, 是有价值的资源。将数据转换为信息的过程称为“处理”。所以信息处理是对表示信息的数据进行加工, 从中取得有用的信息。通常是用数学和逻辑的手段建立数字化的方法, 把包含信息的各种数据转化为计算机能够接受的数字形式, 再用计算机实现信息的采集、组织、存储、加工和抽取。

我们称采集、存储、加工和输出信息的系统为信息系统。信息系统可以是手工的, 也可以是计算机化的。如用手工绘制图表和趋势线做投资决策的系统便为手工系统。而用计算机系统来分析股票指数, 进行市场分析的系统是计算机化的系统。我们在此介绍的是基于计算机的信息系统。基于计算机的信息系统由计算机硬件、软件、数据库、通信、人员和用于收集数据并将数据转换为信息的各种过程组成。最常用的信息系统有事务处理系统、管理信息系统、决策支持系统和专家系统。处理日常企业交易或事务的系统称为事务处理系统。如工资系统、顾客付款、存货控制等。管理信息系统是用来为管理人员和决策者提供日常信息的系统, 其主要关注的是企业的经营效率。决策支持系统是支持某些问题的决策, 其焦点集中于决策的有效性上。专家系统可获取和利用专家和专门人员的智慧, 用以帮助企业解决一些

复杂问题，支持难于做出的决策。研究表明，信息系统是企业或组织取得成功、获取更高利润和更低成本的关键因素之一。

在日常生活中，不论在职业上还是在个人生活中，我们都经常与信息系统打交道。例如在银行我们使用 ATM 机；收银员利用条形码和扫描仪来检查我们所购买的商品；我们通过触摸屏从显示屏获得相应的信息。现在人们在个人生活和职业工作中已越来越多地依赖于计算机信息系统。随着信息技术和计算机网络的发展，计算机系统的应用已开始涉及到人类生活的各个领域，并将使人类的数字化生活不断普及，人们传统的行为方式和观念受到巨大的冲击及影响。电子商务是 Internet 发展的最新市场，它代表着网络发展的方向。可以预言，电子商务将带来一次新的产业革命，这场革命的最终结果是将人类真正带入信息社会。

1.2 数据在计算机内的表示形式

计算机中的数据可分为数值数据和非数值数据两大类。非数值数据又分为文本型数据和声音、图像、图形等非文本型数据。由于计算机使用只有两种状态的电子元件，因而使用二进制数字表示数。由于计算机采用了二进制数制，因此计算机中所有的数据、指令和程序都必须以二进制代码表示。所以不管哪种类型的数据，均转换成二进制代码形式存储在计算机中，并以二进制代码形式进行处理。只有当数据从计算机输出时，才将存储在计算机中的二进制代码转换成原有数据形式。

1.2.1 数值数据的相互转换

我们平时使用的是十进制数制，使用 0~9 这十个符号，分别代表 0~9 这十个数值，逢 10 向左进 1。二进制只有“0”和“1”两种数字，分别表示不导通与导通两种状态。通常，R 进制数 N 可表示为。

$$N=A_{n-1}R^{n-1}+A_{n-2}R^{n-2}+\cdots+A_1R^1+A_0R^0$$

其中，R 称为基数， A_{n-1} ， $\cdots$ ， A_{n-2} ， A_1 ， A_0 是从高位到低位（从左到右）的各位数值，取值范围在 0 与 R-1 之间。

例如，十进制数 56374 的基数 R=10，可表示为

$$56374=5\times 10^4+6\times 10^3+3\times 10^2+7\times 10^1+4\times 10^0$$

同理，二进制数 10110 的基数为 2，可表示为

$$10110=1\times 2^4+0\times 2^3+1\times 2^2+1\times 2^1+0\times 2^0$$

人们生活中使用十进制数，而计算机中使用二进制数，因此数据在输入/输出计算机时，需要进行二进制数与十进制数之间的转换。二进制数简单，但不便于书写和记忆，因此人们常使用八进制或十六进制数制来描述数据。

1. 二进制数与十进制数之间的转换

(1) 二进制数转换为十进制数

一个二进制数可表示为

$$N=A_{n-1}2^{n-1}+A_{n-2}2^{n-2}+\cdots+A_12^1+A_02^0$$

将该分式展开，即将每一项的系数乘以该项 2 的幂次方，然后将这些乘积累加起来，其和就是对应的十进制数。

例 1.1 将 1101.11 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 \text{解: } (1101.11)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\
 &= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 \\
 &= (13.75)_{10}
 \end{aligned}$$

(2) 十进制数转换为二进制数

十进制整数转换成二进制数，采用除 2 取余法，直至商为 0。将各次所得余数依次从右向左排列，即最先得到的余数排在最低位，依次往高位排，最后得到的排在最高位。

例 1.2 将 18 转换成二进制数。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{解: } 2 & \overline{) 18} & \dots\dots \text{余 } 0 \\
 2 & \overline{) 9} & \dots\dots \text{余 } 1 \\
 2 & \overline{) 4} & \dots\dots \text{余 } 0 \\
 2 & \overline{) 2} & \dots\dots \text{余 } 0 \\
 2 & \overline{) 1} & \dots\dots \text{余 } 1 \\
 & 0 &
 \end{array}$$

所以 $(18)_{10} = (10010)_2$

十进制小数转换成二进制数，采用乘 2 取整法，直至小数部分为 0 或满足条件为止。第一次乘得的整数为二进制小数中的最高位，以后乘得的整数为该二进制小数的次高位，以此类推，便可得到整个二进制小数。

例 1.3 将十进制数 0.425 转换成二进制小数，取小数五位。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{解: } & 0.425 & \\
 \times & 2 & \\
 \hline
 & 0.850 & \dots\dots 0 \\
 \times & 2 & \\
 \hline
 & 1.700 & \dots\dots 1 \\
 \times & 2 & \\
 \hline
 & 3.400 & \dots\dots 1 \\
 \times & 2 & \\
 \hline
 & 6.800 & \dots\dots 0 \\
 \times & 2 & \\
 \hline
 & 13.600 & \dots\dots 1
 \end{array}$$

则 $(0.425)_{10} = (0.01101)_2$

对于既有整数又有小数的十进制数，可将整数和小数部分分别进行转换，然后再将两部分用小数点连接起来，便可得到所需的二进制数。

2. 二进制数与八进制数之间的转换

由于 $2^3=8$ ，所以三位二进制数相当于一位八进制数，使用八进制数可以缩短书写的位数，而二进制数与八进制数之间的转换也十分简单。八进制数制的取值范围在 0 到 7 数字之间，逢 8 向左进 1。所以八进制数中不应出现大于等于 8 的数字。

(1) 二进制数转换成八进制数

将二进制数从小数点为分界，整数部分向左、小数部分向右每三位分为一组，不足位数添 0 补足。然后将每组的三位二进制数转换为八进制数，即得八进制数。

例 1.4 将二进制数 1101110.1011 转换成八进制数。

解：从小数点起每三位一组分开，得

001 101 110 . 101 100

1 5 6 5 4

即 $(1101110.1011)_2 = (156.54)_8$

(2) 八进制数转换成二进制数

八进制数转换成二进制数是上述方法的逆过程。一位八进制数对应三位二进制数，所以八进制数转换为二进制数的过程，实际是将每一位八进制数展开成三位二进制数。可去除高位为 0 的数字。

例 1.5 将八进制数 534.26 转换成二进制数。

解： 5 3 4 . 2 6

101 011 100 . 010 110

即 $(534.26)_8 = (101011100.010110)_2$

3. 二进制数与十六进制数之间的转换

十六进制数制是一种特殊的数制，其基数为 16，因此逢 16 进 1。在表示时，除使用 0 到 9 这 10 个数字外，还要加上六个字母，其顺序为 A、B、C、D、E、F。采用这种数制，每一位可以很方便地用四位二进制数来表示，所以与二进制数互换起来很容易。

(1) 二进制数转换为十六进制数

这与二进制转换为八进制相似，以小数点为分界，整数部分向左、小数部分向右每四位一组，不足位数添 0 补足。然后将每组四位二进制数转换为十进制数，即得十六进制数。

例 1.6 将二进制数 10100110.01011 转换为十六进制数。

解： 1010 0110 . 0101 1000

A 6 5 8

即 $(10100110.01011)_2 = (A6.56)_{16}$

(2) 十六进制数转换为二进制数

与八进制数转换为二进制数相似，一位十六进制数对应四位二进制数，只需将每一位十六进制数展开为四位二进制数即可，高位的 0 可以去除。

例 1.7 将十六进制数 EF.87 转换成二进制数。

解： E F . 8 7

1110 1111 . 1000 0111

即 $(EF.87)_{16} = (11101111.10000111)_2$

4. 十进制数与八、十六进制数之间的转换

十进制数转换为八进制（或十六进制）数的方法与转换为二进制数的方法完全相同。即整数部分连续除以八（或十六）取余，直至商为 0，第一位除得的余数为八（或十六）进制数的最低位，以后除得的余数依次向左排，最后除得的余数为该八（或十六）进制数的最高位。

小数部分则连续乘以八（或十六）取整，直至小数部分为 0 或满足条件为止。第一次乘得的整数为八（或十六）进制数的最高位，依次乘得的整数往右排，最后乘得的整数为该八