



全国高等院校21世纪新创规划教材



计算机应用基础

胡焕然 廖志斌 黄 勇 主 编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

全国高等院校 21 世纪新创规划教材

计算机应用基础

胡焕然 廖志斌 黄 勇 主编

中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS
· 北 京 ·
BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/胡焕然,廖志斌,黄勇主编. —北京:中国科学技术出版社,2007.8

全国高等院校 21 世纪新创规划教材

ISBN 978 - 7 - 5046 - 4790 - 0

I. 计… II. ①胡…②廖…③黄… 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(2007)第 135252 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

内 容 提 要

本书主要是根据国家教育部对高等学校非计算机专业计算机应用基础课程的教学要求编写的。全书的主要内容分为计算机基础知识、Windows 2000 操作系统、中文 Word 2003、中文 Excel 2003、中文 Powerpoint 2003、网络基础与 Internet 应用、网页制作基础、数据库应用基础、多媒体技术基础、微型计算机软件系统安装与维护。这些内容都是当代人日常工作、生活的必备知识,所以也是当代大学生的必备知识。

本书不仅可供高等学校非计算机专业学生教材之用,也可供计算机专业学生及广大工程技术人员学习参考。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

策划编辑	林 培 孙卫华	责任校对	林 华
责任编辑	林 培 符晓静	责任印制	安利平

电话:010 - 62103210 传真:010 - 62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京蓝空印刷厂印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:17.25 字数:441 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷 定价:29.00 元

ISBN 978 - 7 - 5046 - 4790 - 0/TP - 345

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

进入 21 世纪, 计算机应用、计算机技术迅猛发展, 以计算机技术手段为基础的教学环境、教学方法也在逐步发生变化。发展变化的环境因素要求我们的教学必须适应新形势的变化, 要求我们的教学用书也必须相应地去适应这些变化。本书编者经过多年的《计算机应用基础》教学实践和积累, 总结多年来的教学经验, 也经过多年的酝酿, 在教研室全体教学人员的共同努力下完成本教材的编写工作。

本教材编写的主要依据: 一是参照国家教育部“工科计算机基础课程教学指导委员会”对高等学校非计算机专业学生计算机应用基础课程的教学要求; 二是参照全国大学生等级考试各考区的考试大纲; 三是相应于计算机网络、多媒体教学等多形式的教学平台; 四是适应现实人才需求中对非计算机专业学生计算机应用能力越来越高的要求。

本教材适合于高校本科学生, 教材内容都是大学生必须掌握的基础性内容。对教学课时数相对较紧的教学, 教师可以根据实际教学需要进行取舍。在编写手法上理论与实践相结合, 理论叙述清晰、关键问题的操作过程描述细致, 既便于学生自主学习, 也便于教师在针对不同对象的教学上有更大的灵活性。为使本教材取得良好的教学效果, 另有《计算机应用基础习题集与实训指导》配套教材相辅助, 使两个教材相得益彰。

本教材的主要教学内容共分为十章, 内容包括: 第一章计算机基础知识 (由赵跃新编写); 第二章 Windows 2000 操作系统 (由夏梅花编写); 第三章中文 Word 2003 (由蔡琳编写); 第四章中文 Excel 2003 (由蔡琳编写); 第五章中文 Powerpoint 2003 (由宋秋莲编写); 第六章网络基础与 Internet 应用 (由黄勇编写); 第七章网页制作基础 (由宋秋莲编写); 第八章数据库应用基础 (由廖志斌编写); 第九章多媒体技术基础 (由李小咩编写); 第十章微型计算机软件系统安装与维护 (由赵跃新编写)。参加本书编审工作的还有刘明启。全书由胡焕然、廖志斌、黄勇负责统稿。

书中疏漏之处恳请广大读者批评指正。

编 者
2007 年 6 月

《计算机应用基础》编委会

主 编 胡焕然 廖志斌 黄 勇

副主编 (按姓氏笔画排序)

李小咩 宋秋莲 赵跃新

夏梅花 蔡 琳

编 委 刘明启

目 录

第一章 计算机基础知识	1
第一节 计算机概述	1
第二节 计算机中信息的表示	6
第三节 计算机系统	11
第四节 微型计算机系统	15
第二章 Windows 2000 操作系统	26
第一节 Windows 2000 概述	26
第二节 Windows 2000 界面操作基础	27
第三节 Windows 文件和磁盘管理	36
第四节 附 件	45
第五节 系统设置	50
第三章 中文 Word 2003	55
第一节 Word 2003 基础知识	55
第二节 Word 2003 文档操作	59
第三节 Word 2003 的文本编辑操作	64
第四节 Word 2003 的格式与版面设置	68
第五节 Word 2003 制表	77
第六节 图形的建立与编辑	82
第四章 中文 Excel 2003	89
第一节 Excel 2003 概述	89
第二节 工作簿的操作	93
第三节 工作表管理	95
第四节 工作表中数据的编辑	96
第五节 工作表的格式化	101
第六节 公式、函数和引用	105
第七节 数据的图表化	108
第八节 表格数据分析与管理	111
第五章 中文 PowerPoint 2003	116
第一节 初识 PowerPoint 2003	116
第二节 快速建立实用演示文稿	119
第三节 给幻灯片添加背景	123
第四节 幻灯片的编辑	124
第五节 添加幻灯片内容	125
第六节 为幻灯片上的对象设置动画效果	129

第七节 修改演示文稿的统一外观	131
第八节 组织幻灯片的放映	133
第九节 打印及输出	136
第六章 网络基础与 Internet 应用	138
第一节 计算机网络基础知识	138
第二节 Internet 基础	145
第三节 Internet 服务与应用	154
第七章 网页制作基础	168
第一节 网页与网站	168
第二节 利用 Dreamweaver8.0 制作网页	172
第三节 IIS 网站的发布与维护	192
第八章 数据库应用基础	197
第一节 数据库概述	197
第二节 数据库系统的结构	199
第三节 关系数据库	205
第四节 Access 2003 数据库管理系统	208
第九章 多媒体技术基础	225
第一节 多媒体技术基础概述	225
第二节 多媒体信息类型及其文件格式	228
第三节 多媒体素材的获取与处理简介	234
第四节 多媒体创作工具软件概述	237
第十章 微型计算机软件系统安装与维护	242
第一节 BIOS 设置	242
第二节 系统软件安装	246
第三节 应用软件安装	251
第四节 计算机病毒	252
第五节 计算机软件系统维护	256
参考文献	270

第一章 计算机基础知识

学习目标

- 了解计算机的发展、特点及用途
- 了解计算机中使用的数制和各数制之间的转换
- 了解计算机的主要组成部件及各部件的主要功能
- 了解计算机软件系统

第一节 计算机概述

一、计算机的产生

人类所使用的计算工具是随着生产的发展和社会的进步,从简单到复杂、从低级到高级,计算工具相继出现了算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机等。1822年英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1792~1871)设计了差分机(图1-1)和分析机,其中设计的理论非常的超前,类似于百年后的电子计算机,特别是利用卡片输入程序和数据的设计被后人所采用。1832年制成了一个差分机的成品,可以进行6位数的运算,后来发展到20位、30位,尺寸将近一个房子那么大,结果以穿孔的形式输出。但限于当时的制造技术,他们的设计难以批量生产。

此时的计算机,都是基于机械运行方式,尽管有个别产品开始引入一些电学内容,却都是从属于机械的,还没有进入计算机的逻辑运算领域。而在这之后,随着电子技术的飞速发展,计算机就开始了由机械向电子时代的过渡,电子技术越来越成为计算机的主体,机械越来越成为从属,二者的地位发生了变化,计算机也开始了质的转变。

1937年,计算机科学奠基人英国科学家艾兰·图灵(Alan M. Turing, 1912~1954)提出两种重要的观点:一是被后人称为“图灵机”的数学模型;二是图灵测试,阐述了机器智能的概念。

世界上第一台电子数字积分计算机(图1-2)于1946年2月15日在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行,它的名称叫ENIAC(埃尼阿克),是The Electronic Numerical Intergrator and Computer的缩写。它使用了17468个真空电子管,耗电174千瓦,占地170平方米,重达30吨,每秒钟可进行5000次加法运算。虽然它的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时



图1-1 差分机

它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元。有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。



图 1-2 世界上第一台电子数字积分计算机

ENIAC 诞生后,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了重大的改进理论,提出电子计算机应采用“存储程序”方式工作,一是能够存储程序,二是能够自动地执行程序。他进一步明确指出,整个计算机的结构应由五个部分组成:运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置。冯·诺依曼的这些理论的提出,解决了计算机的运算自动化的问题和速度配合问题,对后来计算机的发展起到了决定性的作用。直至今今天,绝大部分的

计算机还是采用冯·诺依曼方式工作。计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

二、计算机的发展

自从 1946 年第一台电子计算机问世以来,计算机科学与技术已成为 20 世纪发展最快的一门学科,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机的应用渗透到社会的各个领域,有力地推动了信息社会的发展。多年来,人们以计算机物理器件的变革作为标志,把计算机的发展划分为四代。

第一代(1946~1958 年)是电子管计算机,计算机使用的主要逻辑元件是电子管,也称电子管时代。主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓磁芯。外存储器使用磁带。软件方面,用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是,体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差,内存容量小,仅数几 KB。这个时期的计算机主要用于科学计算,从事军事和科学研究方面的工作。其代表机型有:ENIAC、IBM 650(小型机)、IBM709(大型机)等。

第二代(1958~1964 年)是晶体管计算机,这个时期计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,也称晶体管时代。主存储器采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次,体积已大大减小,可靠性和内存容量也有较大的提高。其代表机型有:IBM7090、IBM7094、CDC7600 等。

第三代(1964~1970 年)是集成电路计算机,这个时期的计算机用中小规模集成电路代替了分立元件,用半导体存储器代替了磁芯存储器,外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,高级语言数量增多,出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机器有:IBM360 系列、富士通 F230 系列等。

第四代(1971年以后)是大规模和超大规模集成电路计算机,这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入光盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了提高,功能更加完备。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微机(个人计算机)两个方面发展,使计算机开始进入了办公室、学校和家庭。

三、计算机的分类与特点

1. 计算机的分类

(1) 巨型机。巨型机通常是指最大、最快、最贵的计算机。例如目前世界上运行最快的巨型机速度为每秒1704亿次浮点运算。生产巨型机的公司有美国的Cray公司、TMC公司,日本的富士通公司、日立公司等。我国研制的银河机也属于巨型机,银河1号为亿次机,银河2号为十亿次机。

(2) 大型机。它包括我们通常所说的大、中型计算机。这是在微型机出现之前最主要的计算模式,即把大型主机放在计算中心的机房中,用户要上机就必须去计算中心的终端上工作。大型主机经历了批处理阶段、分时处理阶段,进入了分散处理与集中管理的阶段。IBM公司一直在大型主机市场处于霸主地位,DEC、富士通、日立、NEC也生产大型主机。不过随着微机与两网的迅速发展,大型主机正在走下坡路,许多计算中心的大机器正在被高档微机群所取代。

(3) 小型机。由于大型主机价格昂贵,操作复杂,只有大企业大单位才能买得起。在集成电路推动下,20世纪60年代DEC推出一系列小型机,如PDP-11系列、VAX-11系列。HP有1000、3000系列等。通常小型机用于部门计算。现在它同样也受到高档微机的挑战。

(4) 工作站。工作站与高档微机之间的界限并不十分明确,而且高性能工作站正接近小型机。但是,工作站毕竟有它明显的特征:使用大屏幕、高分辨率的显示器;有大容量的内外存储器,而且大都具有网络功能。它们的用途也比较特殊,例如用于计算机辅助设计、图像处理、软件工程以及大型控制中心。

(5) 个人计算机或称微型机。这是目前发展最快的领域。根据它所使用的微处理器芯片的不同而分为若干类型:首先,使用Intel芯片386、486以及奔腾等IBM PC及其兼容机;其次,使用IPM-Apple-Motorola联合研制的Power PC芯片的机器,苹果公司的Macintosh已有使用这种芯片的机器;最后,DEC公司推出使用它自己研发的Alpha芯片的机器。

微型计算机的种类有很多,主要分成三类:台式机(Desktop Computer)、笔记本电脑(Notebook)和个人数字助理(PDA)。

(6) 服务器。服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备。它也是一台高档微型计算机。根据其提供的服务,可以分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

2. 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具，它具有极高的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力，其主要特点如下。

(1) 运算速度快。当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，微机也可达每秒亿次以上，使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如，卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24小时天气预报的计算等，过去人工计算需要几年、几十年，而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

(2) 计算精确度高。科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标，是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几，是任何计算工具所望尘莫及的。

(3) 具有记忆和逻辑判断能力。随着计算机存储容量的不断增大，可存储记忆的信息越来越多。计算机不仅能进行计算，而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来，以供用户随时调用；还可以对各种信息（如语言、文字、图形、图像、音乐等）通过编码技术进行算术运算和逻辑运算，甚至进行推理和证明。

(4) 有自动控制能力。计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要，事先设计好运行步骤与程序，计算机十分严格地按程序规定的步骤操作，整个过程不需人工干预。

四、计算机的应用范围

计算机的应用已渗透到社会的各个领域，正在改变着人们的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几种类型。

1. 科学计算（数值计算）

科学计算也称数值计算。计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展，使得各种领域中的计算模型日趋复杂，人工计算已无法解决这些问题，数值计算在现代科学研究中的地位不断提高，在尖端科学领域中，显得尤为重要。

2. 数据处理（信息处理）

在科学研究和工程技术中，会得到大量的原始数据，其中包括大量图片、文字、声音等，信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前计算机的信息处理应用已非常普遍，信息处理已成为当代计算机的主要任务，是现代化管理的基础。

3. 电子商务

电子商务是指利用计算机和网络进行的商务活动，综合利用局域网、企业内部网和 Internet 进行商品与服务交易、金融汇兑、网络广告或提供如娱乐节目等商业活动。

4. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作，它不需人工干预，能按人预定的

目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断,按最佳值进行调节的过程。目前被广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化工业、医药工业等生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性,提高劳动效率、产品质量,降低成本,缩短生产周期。

5. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指能够部分或全部代替人完成各项工作(如设计、制造及教学等)的计算机应用系统,目前主要包括计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助教学。

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指借助计算机的帮助,人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前CAD技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指用计算机来管理、计划和控制加工设备的操作(如用数控机床代替工人加工各种形状复杂的工件等)。采用CAM技术可以提高产品质量,缩短生产周期,提高生产率,降低劳动强度并改善生产人员的工作条件。CAD与CAM的结合产生了CAD/CAM一体化生产系统,再进一步发展,则形成集设计、制造、管理三大功能于一体的计算机集成制造系统(CIMS)。

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。CAI改变了传统的教学模式,更新了旧的教学方法。多媒体课件的使用,为学生创造了一个生动、形象、高效的全新学习环境,大大提高了学习效果。学生还可通过人一机对话方式把计算机作为自学和自我测试的工具。CAI同时也改善了教师的工作条件,提高了教学效率,减轻了劳动强度。CAI与计算机管理教学(CMI)的结合,形成了计算机辅助教育这一现代教育技术,计算机在教育领域将日益发挥更大的作用。

6. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。

人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定“思维能力”。机器人是计算机人工智能的典型例子。

7. 虚拟现实

利用计算机生成一种模拟环境,通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境是用计算机构成的具有表面色彩立体图形,它可以是某一特定现实世界的真实写照,也可以是纯粹构想出来的世界。

8. 多媒体技术应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体”(Multimedia)。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域中,多媒体应用发展很快。

第二节 计算机中信息的表示

数制也称计数制，是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。编码是采用少量的基本符号，选用一定的组合原则，以表示大量复杂多样的信息的技术。计算机是信息处理的工具，任何信息必须转换成二进制形式数据后才能由计算机进行处理、存储和传输。

一、进位计数制

数制是人们对数量计数的一种统计规律。日常生活中广泛使用的是十进制，而计算机系统中使用的是二进制。

十进制中采用了 0、1、…、9 共十个基本数字符号，进位规律是“逢十进一”。

一种进位计数制包含着基数和位权两个基本的因素。

基数：指计数制中所用到的数字符号的个数。在基数为 R 的计数制中，包含 0、1、…、 $R-1$ 共 R 个数字符号，进位规律是“逢 R 进一”，称为 R 进位计数制，简称 R 进制。

位权：是指在某一种进位计数制表示的数中，用来表明不同数位上数值大小的一个固定常数。不同数位有不同的位权，某一个数位的数值等于这一位的数字符号乘上与该位对应的位权。 R 进制数的位权是 R 的整数次幂。

一个 R 进制数 N 可以有两种表示方法：

(1) 并列表示法（又称位置计数法）。

其表达式为：

$$(N)_R = (K_{n-1}K_{n-2}\cdots K_1K_0K_{-1}\cdots K_{-m})_R$$

(2) 多项式表示法（又称按位权展开法）。

其表达式为：

$$(N)_R = K_{n-1} \times R^{n-1} + K_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + K_1 \times R^1 + K_0 \times R^0 + K_{-1} \times R^{-1} + \cdots + K_{-m} \times R^{-m}$$

其中： R 表示基数； n 为整数部分的位数； m 为小数部分的位数； K_i 为 R 进制中的一个数字符号，其取值范围为 $0 \leq K_i \leq R-1$ ($-m \leq i \leq n-1$)。

二、二进制的运算规则

基数 $R=2$ 的进位计数制称为二进制。二进制数中只有 0 和 1 两个基本数字符号，进位规律是“逢二进一”。二进制数的位权是 2 的整数次幂。计算机内部使用的数字符号只有“0”和“1”两个。也就是说，计算机内部使用的是二进制数，所有的数值数据和非数值数据，都是由“0”和“1”这两个数字符号加以组合而成的，我们称之为“二进制代码”。

1. 二进制数的算术运算

(1) 二进制数的加法运算。加法运算法则：

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=0$$

(2) 二进制数的减法运算。减法运算法则：

$$0-0=0 \quad 1-1=0 \quad 1-0=1 \quad 0-1=1$$

(3) 二进制数的乘法运算。乘法运算法则：

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

(4) 二进制数的除法运算。除法运算法则：

$$0 \div 1 = 0 \quad 1 \div 1 = 1$$

2. 二进制数的逻辑运算

逻辑运算是在对应的两个二进制数位之间进行的，不存在算术运算中的进位或借位。

(1) 逻辑或运算。逻辑或运算法则：

$$0 \vee 0 = 0 \quad 0 \vee 1 = 1 \quad 1 \vee 0 = 1 \quad 1 \vee 1 = 1$$

(2) 逻辑与运算。逻辑与运算法则：

$$0 \wedge 0 = 0 \quad 0 \wedge 1 = 0 \quad 1 \wedge 0 = 0 \quad 1 \wedge 1 = 1$$

(3) 逻辑非运算。逻辑非运算规则：

$$!0=1, \text{读作非} 0 \text{ 等于} 1; !1=0, \text{读作非} 1 \text{ 等于} 0。$$

(4) 逻辑异或运算。其运算规则为：

$$0 \oplus 0 = 0 \quad 0 \oplus 1 = 1 \quad 1 \oplus 0 = 1 \quad 1 \oplus 1 = 0$$

尽管二进制数不符合人们的习惯。但是计算机内部仍采用二进制表示信息，主要原因有以下几点：

(1) 容易实现。计算机由逻辑电路组成，逻辑电路通常只有两种状态。例如，开关的接通与断开，电压电平的高与低等。二进制数的两个数码 0 和 1 正好用来表示这两种状态。

(2) 工作可靠。两个状态代表的两个数码在数字传输和处理中不容易出错，因而电路更加稳定可靠。

(3) 简化运算。二进制运算法则简单。两个一位二进制数的求和、求积运算组合仅有三种，即 $0+0=0$ ， $0+1=1$ ， $1+0=1$ ， $1+1=0$ （向高位进一）及 $0*0=0$ ， $0*1=1$ ， $1*0=0$ ， $1*1=1$ 。而求两个一位十进制的和与积的运算组合则各有 55 种之多，让计算机去实现就困难得多。

(4) 逻辑性强。计算机的工作是建立在逻辑运算基础上的，逻辑代数是逻辑运算的理论依据。二进制只有两个数码，正好代表逻辑代数中的“真”与“假”。

(5) 易于转换。二进制数与十进制数之间可以互相转换。这样，既有利于充分发挥计算机的特点，又不影响人们使用十进制数的习惯。

二进制的缺点：数的位数太长且字符单调，使得书写、记忆和阅读不方便。

为了克服二进制的缺点，人们在进行指令书写、程序输入和输出等工作时，通常采用八进制数和十六进制数作为二进制数的缩写。

三、不同进制数之间的转换

计算机只用二进制的两个数码“0”和“1”来实现算术和逻辑运算，而人们仍然用十进制的形式向计算机中输入原始数据，并让计算机也用十进制形式显示和打印运算结果。所以必须有一种自动转换方法，即让数据输入计算机后，将十进制数转换成对应的二进制

数，并在处理完毕后，再自动将二进制结果转换为十进制数。

为了表达方便起见，常在数字后加一缩写字母后缀作为不同进制数的标志。各种进制数的后缀字母分别为：

B：二进制数 O：八进制数 D：十进制数 H：十六进制数

对于十进制数通常不加后缀，即十进制数后的字母 D 可省略。

表 1-1 为进制数对照表。

表 1-1 十进制数、二进制数、十六进制数对照表

十进制	二进制	十六进制
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

1. 二进制数转换成对应的十进制数

将二进制数转换成对应的十进制数的方法是：

利用二进制数按位权展开的多项式之和的表达式，取基数为 2，逐项相加，其和就是对应的十进制数。

[例 1-1] 将二进制数 1011.1 转换成对应的十进制。

$$\begin{aligned} \text{解：} 1011.1 (B) &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} \\ &= 8 + 0 + 2 + 1 + 0.5 = 11.5 (D) \end{aligned}$$

2. 将十进制数转换成对应的二进制数

将十进制数转换为对应的二进制数的方法是：

对于整数部分，用被除数反复除以 2，除第一次外，每次除以 2 均取前一次商的整数部分作被除数并依次记下每次的余数，直到商为 0 为止。另外，所得到的商的最后一位余数是所求二进制数的最高位。

对于小数部分，采用连续乘以基数 2，并依次取出整数部分，直至结果的小数部分为 0 为止，该法称“乘基取整法”。

[例 1-2] 将十进制 28.625 转换成二进制数。

解：整数部分

2	28	余数	
2	14	0	二进制数的低位
2	7	0	
2	3	1	
2	1	1	
	0	1	二进制数的高位

小数部分

	0.625	
×)	2	
	1.250	……1 (K ₁ 最高位)
	0.25	
×)	2	
	0.50	……0 (K ₂)
	0.5	
×)	2	
	1.0	……1 (K ₃ 最低位)

所以 28.625 (D) = 11100.101 (B)

特别提示：将十进制数转换成其他进制数方法与上述方法类似。

3. 将二进制数转换为对应的八进制数

由于 1 位八进制数对应 3 位二进制数，所以二进制数转换成八进制数时，只要以小数点为界，整数部分向左，小数部分向右每 3 位分成一组，各组用对应的 1 位八进制数字表示，即可得到对应的八进制数值。两端分组不足 3 位时，可用 0 补足。

[例如 1-3] 将 1101101.10101B 转换成对应的八进制数。

解：二进制数：001 101 101 . 101 010
八进制数：1 5 5 . 5 2

所以，1101101.10101 (B) = 155.52 (O)。

同理，用相反的方法可以将八进制数转换成对应的二进制数。

4. 将二进制数转换为对应的十六进制数

由于 1 位十六进制数对应 4 位二进制数，所以二进制数转换为十六进制时，只要以小数点为界，整数部分向左，小数部分向右每 4 位分成一组，各组用对应的 1 位十六进制数字表示，即可得到对应的十六进制数值。两端的分组不足 4 位时，用 0 补足。

[例如 1-4] 将 1101101.10101 (B) 转换成对应的十六进制数

解：二进制数：0110 1101 . 1010 1000
十六进制数：6 D . A 8

所以 1101101.10101 (B) = 6D.A8 (H)。

同理，用相反的方法可以将十六进制数转换成对应的二进制数。

至于其他的转换方法，如八进制和十进制，十六进制和十进制之间的转换，同样可用按位权展开的多项式之和及整数部分用“除基取整数”来实现。只不过此时基数分别为 8

和16。当然，更简单实用的方法是借用二进制数做桥梁，用“8—2—10”或“16—2—10”的转换方法来实现。

四、常用信息编码

1. ASCII 码

计算机中，对非数值的文字和其他符号进行处理时，要对文字和符号进行数字化处理，即用二进制编码来表示文字和符号。字符编码（Character Code）是用二进制编码来表示字母、数字以及专门符号。

目前计算机中普遍采用的是 ASCII（American Standard Code for Information Interchange）码（表1-2），即美国信息交换标准代码。7 位版本的 ASCII 码有 128 个元素，只需用 7 个二进制位表示，其中控制字符 34 个，阿拉伯数字 10 个，大小写英文字母 52 个，各种标点符号和运算符 32 个。在计算机中实际用 8 位表示一个字符，最高位为“0”。例如，数字 0 的 ASCII 码为 48，大写英文字母 A 的 ASCII 码为 65，小写英文字母 a 的 ASCII 码为 97，空格的 ASCII 码为 32，等等。

表 1-2 7 位 ASCII 码表

765 4321	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	,	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	CS	-	=	M	]	m	
1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
1111	SI	VS	/	?	O	↓	o	DEL