

The **Basis** on Computer
计算机 Culture
文化基础



暨南大学出版社
Jinan University Press

TP3-05
W532

The on Computer
Culture
计算机文化基础

吴蕃蕤 黄立源 编著



暨南大学出版社
Jinan University Press

中国·广州

HJ583/02

简 介

本书根据 2001 年 2 月全国计算机等级考试大纲——《一级 Windows 版考试大纲》以及 2002 年调整的内容,并结合当前计算机的发展编写而成。本书选择当前主流版本的 Windows 2000、Office 2000 作为应用技术的教学内容。

本书内容丰富、结构严谨、知识全面、实用性强,并在内容的编排上力求简明易懂、重点突出、可操作性强。每一章的前面有教学目标、教学重点与难点;每章后面有相关的习题,并配套上机实验指导书,以帮助学习者掌握本章的知识点和上机操作。本书可作为大专院校计算机入门教材以及计算机爱好者的自学读本。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础/吴蕃蕤,黄立源编著. —广州:暨南大学出版社, 2003. 8

(面向 21 世纪高等学校计算机教材系列)

ISBN 7-81079-246-6

I. 计… II. ①吴… ②黄… III. 电子计算机—基本知识
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 039491 号

出版发行:暨南大学出版社

地 址:中国广州暨南大学

电 话:编辑部(8620) 85226530 85226593 85221601

营销部(8620) 85226712 85228291 85220602 (邮购)

传 真:(8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编:510630

网 址:<http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版:暨南大学出版社照排中心

印 刷:广东惠阳印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:18.625 插页:2

字 数:430 千

版 次:2003 年 8 月第 1 版

印 次:2003 年 8 月第 1 次

印 数:1-8000 册

定 价:25.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题,请与出版社营销部联系调换)

前 言

目前, 计算机应用技术已渗透到社会的各个领域, 推动着社会信息化的进程, 使计算机成为人们工作和生活中的一种常用工具。因此, 继国家公务员必须取得计算机培训证书之后, 国家又将计算机信息技术列入为部分专业系列职称晋升的考核内容之一, 一些大城市也相继将计算机信息技术作为中小学教师上岗的条件之一。由此可见, 计算机信息技术已成为当今社会人才必备的知识 and 技能。

为了适应社会对人才的要求, 国家教育部有关部门制定了高等院校非计算机专业的计算机学科的培养目标, 提出了“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次教学的课程体系。“计算机文化基础”为各专业必修的公共课程, 也是学习计算机的入门课程, 其任务是从应用的角度出发, 使学习者能了解计算机的基本知识和计算机在信息社会的作用, 并且熟练掌握基本的计算机操作技能。

本书根据 2001 年 2 月全国计算机等级考试大纲《一级 Windows 版考试大纲》以及 2002 年调整的内容, 并结合当前计算机的发展编写而成。在具体的教学内容编排上, 紧靠高等学校教学的特点, 注意知识性和技术性并重, 使学生既能了解计算机文化在信息社会的作用, 又能掌握今后走向社会所需的计算机实用技术。同时, 本书还根据当今社会对人才的要求, 增加了大纲以外的用于训练文字输入基本功的“五笔字型输入法”。除此之外, 本书在软件的版本上尽量介绍当前的主流版本。

本书内容丰富, 涉及的知识面较广, 可以满足文、理、工、经、农、医等学科的需求。同时, 在内容的编排上, 力求简明易懂、重点突出、可操作性强。而且每章的后面附有大量的习题, 以帮助学习者掌握本章的知识点。本书可作大专院校计算机入门教材以及计算机爱好者的自学读本。

为了配合本书的学习, 还编写了一册《计算机文化基础实验指导》, 以加强本课程的实际操作训练, 达到本书要求的“熟练掌握基本的计算机操作技能”的目标。

参加本书编写的还有黄文焘、李一文、邱新庆、林景新、刘勇。

由于水平有限, 时间仓促, 缺点错误在所难免, 恳请批评指正。

编 者

2003 年 5 月

目 录

1 计算机基础知识 (1)

1.1 概述 (1)

1.2 计算机信息处理技术基础 (7)

习题一 (19)

2 计算机系统 (20)

2.1 计算机系统的概述 (20)

2.2 计算机硬件系统 (21)

2.3 计算机软件系统 (22)

2.4 计算机工作过程 (26)

2.5 微型计算机系统 (27)

2.6 多媒体基础知识 (39)

2.7 计算机安全 (41)

习题二 (47)

3 Windows 2000 应用技术 (51)

3.1 Windows 2000 基本知识 (51)

3.2 操作入门 (54)

3.3 桌面操作 (57)

3.4 窗口操作 (60)

3.5 文件与文件夹管理 (64)

3.6 磁盘管理 (71)

3.7 定制工作环境 (73)

3.8 DOS 命令与 Windows 命令提示符 (84)

习题三 (90)

4 Word 2000 应用技术 (93)

4.1 Office 2000 简介 (93)

4.2 Word 2000 简介 (94)

4.3 启动与退出 Word (95)

4.4 程序窗口 (95)

4.5 文档基本操作 (100)

4.6 文档输入 (102)

4.7 文本编辑 (104)

4.8 排版 (109)

4.9 表格 (120)

4.10 图片处理技术 (130)

4.11 打印 (136)

4.12 邮件合并 (137)

习题四 (142)

5 Excel 2000 应用技术 (144)

- 5.1 Excel 2000 概述 (144)
- 5.2 默认工作目录的设置 (147)
- 5.3 工作簿 (147)
- 5.4 单元格和区域 (148)
- 5.5 在工作表中输入数据 (150)
- 5.6 数值运算 (152)
- 5.7 函数的调用方法 (153)
- 5.8 单元格和区域引用 (158)
- 5.9 工作表的操作 (159)
- 5.10 格式化工作表 (164)
- 5.11 绘制图表 (165)
- 5.12 数据管理与分析 (168)
- 5.13 数据透视表 (179)
- 5.14 打印 (182)

习题五 (184)

6 PowerPoint 2000 应用技术 (186)

- 6.1 基本知识 (186)
- 6.2 创建演示文稿 (189)
- 6.3 编辑幻灯片 (192)
- 6.4 设置幻灯片的多媒体效果 (199)
- 6.5 幻灯片的播放技术 (203)
- 6.6 页面设计与输出 (208)

习题六 (212)

7 计算机网络初步知识 (214)

- 7.1 计算机网络概述 (214)
- 7.2 网络数据通信基础 (219)
- 7.3 计算机局域网技术 (222)
- 7.4 Internet 技术 (228)

习题七 (249)

8 网页制作 (252)

- 8.1 HTML 语言基础知识 (252)
- 8.2 FrontPage 2000 (261)
- 8.3 网页制作实例 (266)

习题八 (272)

附录 A 五笔字型 (273)

附录 B 98 版王码五笔字型输入法 (283)

附录 C WPS Office 2002 技术基础 (287)

1 计算机基础知识

教学计划：

- 计算机的概念、类型及其应用领域。
- 数据和信息概念。
- 数制的概念，二进制整数与十进制整数之间的转换。
- 计算机的数据与编码。

教学目标：

本章主要介绍计算机的基础知识，为进一步使用计算机打下基础。通过本章的学习应掌握：计算机的发展简史、特点、分类及其应用领域；了解信息技术的发展过程；计算机中数制的基本概念，十进制、二进制、十六进制数之间的转换；计算机中的数据概念如：位、字节、字，ASCII 码、字符与汉字编码的原理。

教学重点与难点：

- 计算机文化在信息社会的作用。
- 数据和信息概念。
- 十进制、二进制、十六进制数之间的转换。
- 计算机中常用术语的理解（位、字节、字，存储单位）。

1.1 概述

计算机是 20 世纪最伟大、最重要的科技发明之一。它的主要功能是进行数字计算和信息处理。它的问世，把人们从繁重的数值计算、数据处理和事务工作中解放出来。从此，我们迈进了一个崭新的时代。

1.1.1 什么是计算机

计算机是由许多相关的电子元器件以及辅助件所组成的电子装置。目前计算机不仅仅用在科学计算上，它在各行各业中都得到广泛的应用，并且深入到人们的生活中，与我们息息相关。可以说，计算机已经成为现代社会工作和生活不可缺少的工具，掌握计算机应用知识成为各行各业工作人员必须具备的素质之一。

根据美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的计算机硬件结构，我们可以将计算机定义为可以接收输入数据、处理数据、存储数据和输出结果的装置。

1.1.2 计算机的发展简史

世界上第一台电子数值积分计算机（Electronic Numerical Integrator And Calculator，简称 ENIAC）于 1946 年在美国诞生。该机是一个庞然大物，占地约 170 平方米，重达 30 吨，由 1.8 万多个电子管组成，耗电 140 千瓦，每秒可进行 5 000 次加法运算。它的诞生在人类文明史上具有划时代的意义，从此开辟了人类使用电子计算工具的新纪元。

1. 计算机发展的历程

半个多世纪以来,电子计算机主要经历了电子管、晶体管、集成电路(Integrated Circuit, 缩写为 IC)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, 缩写为 VLSI)四个阶段的发展,每一个阶段的计算机也分别称之为第一代、第二代、第三代和第四代计算机:

第一代计算机从 1946—1957 年,采用电子管作为逻辑元件,体积大、能耗高、运算速度低,容量小(几千字节)、成本高;在软件方面,没有系统软件,只使用机器语言和汇编语言编程。一般用于科学研究、军事等方面的计算。

第二代计算机从 1958—1964 年,采用晶体管作为逻辑元件,采用磁芯和磁鼓作为存储器。与第一代计算机相比,内存容量扩大几十倍,逻辑元件平均寿命提高 100~1 000 倍,耗电减少 90%,体积缩小一个数量级,运算速度明显地提高;在软件方面,开始采用监控程序,形成操作系统的雏形,并出现了高级语言,如 FORTRAN、ALGOL 60 等。开始应用于工程设计、事务管理等领域。

第三代计算机从 1965—1970 年,采用集成电路作为逻辑元件,使计算机的体积和耗电大大减小,运算速度却大大提高,性能和稳定性进一步提高;在软件方面,出现了分时操作系统和会话式语言,采用结构化程序设计方法。

第四代计算机从 1971 年开始,采用大规模集成电路(Large Scale Integration, 缩写为 LSI)和金属氧化物半导体电路(Metal Oxide Silicon, 缩写为 MOS)作为逻辑元件,特别是从 20 世纪 70 年代末期开始出现超大规模集成电路(VLSI),使这时期制作的计算机日益小型化和微型化,应用和发展的更新速度更加迅猛,产品覆盖巨型机、大/中型机、小型机、工作站和微型计算机等各种类型;在软件方面,操作系统获得不断完善,应用软件已成为一个新生的领域,软件产业已成雏形。第四代计算机的最重要的变化是计算机悄悄地进入了网络时代。

表 1-1 列示了计算机的发展历程。

表 1-1 各代计算机的比较

时代	时间	电子器件	运算速度	主存储器	辅助存储器	代表机种
第一代	1946—1957	电子管	几千至几万次	汞延迟线	穿孔纸带、卡片	ENIAC
第二代	1958—1964	晶体管	几十万至百万次	磁芯、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	IBM7090
第三代	1965—1970	集成电路	百万至千万次	磁芯、磁鼓、 半导体存储器	磁带、磁鼓、磁盘	IBM360
第四代	1971 至今	大规模、超大规模集成电路	千万至几十万 亿次	半导体存储器	磁带、磁盘、光盘	IBM370 IBM PC

随着时代的发展,未来的计算机将以超大规模集成电路为基础,向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。目前,科学家们正朝着第五代计算机发展方向努力,其主要特点是智能化,它能够自动采集和处理信息,将人工智能和通信技术结合在一起,使计算机类似人类一样进行推理和学习,自动获取经验,能够不断增强自己的解释能力。

2. 微型计算机发展阶段

微型计算机是第四代计算机的另一个重要分支。微型计算机的划分阶段以微处理器为标志,从准 16 位的 IBM-PC 机开始到 IBM/XT、IBM/AT、286、386、486、Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium IV。

第一代 8 位微型计算机的发展阶段。1973 年，第一个真正实用的微处理器——8080 问世，使研制微型计算机成为可能。1981 年 8 月美国 IBM 公司推出 IBM-PC 个人计算机（只有两个软盘驱动器）。两年后又推出 IBM-PC/XT（配有 5~10MB 的硬盘）。该时期的微型计算机采用美国 Intel 公司的 8086 处理器芯片（8 位）为 CPU，时钟频率为 4.77MHz，为准 16 位机。

第二代为 16 位微型计算机的发展阶段。1984 年 8 月美国 IBM 公司推出 IBM-PC/AT，其 AT 为先进型或高级型。采用 Intel 公司的 80286 处理器芯片（16 位）为 CPU，时钟频率从 8~20MHz，是完全的 16 位机，内存达到 1MB，配有 20MB 硬盘，采用 ISA 总线标准。能支持多种应用，如数据处理的科学计算。

第三代为 32 位微型计算机的发展阶段。1985 年开始推出 80386 处理器（32 位）。时钟频率为 16~66MHz。这一时期的产品有 1987 年 IBM 公司推出的 PS/2-50 型，使用 IBM 独有的微通道体系结构的 MCA 总线。1988 年 Compaq 公司又推出了与 ISA 总线兼容的扩展工业标准体系结构的 EISA 总线。

第四代微型计算机是以 80486 处理器芯片为 CPU。这类处理器芯片的时钟频率为 33~100MHz 以上，它使微型计算机进入了第四个里程碑。

第五代微型计算机是以 Pentium（中文译名叫“奔腾”，即 80586）处理器芯片为 CPU。Intel 公司将 80486 处理器芯片的后续产品命名为“奔腾”，打破了使用数字作为型号的传统。它的时钟频率为 60~200MHz 以上，具有 64 位的内部数据通道。1996 年相继推出了 Pentium PRO（高能奔腾），对 32 位指令集进行优化。微软公司使用该指令集开发了 Windows NT 网络操作系统。Pentium MMX（多能奔腾）处理器，增加了支持多媒体的应用指令。此时的 Pentium 微处理器被广泛地运用于个人电脑与多媒体电脑上。

第六代微型计算机是以 Pentium II 处理器芯片为 CPU。1997 年 Intel 公司推出的 Pentium II 微处理器是与 Pentium MMX 技术结合的产品，集 Pentium PRO 之精华，其时钟频率为 266~300MHz 以上。

第七代微型计算机是以 Pentium III 处理器芯片为 CPU。1999 年 Intel 公司推出了 Pentium III 微处理器，其时钟频率为 456MHz~1GHz。

第八代微型计算机是以 Pentium IV 处理器芯片为 CPU 的微型计算机。2000 年 Intel 公司推出了 Pentium IV 微处理器已成为当前微型计算机市场的主流产品，其时钟频率为 1~2GHz。

通常人们将使用 32 位处理器芯片为核心部件组成的微型计算机称为 32 位微机，以此类推。因此，微型计算机的性能主要取决于它的核心器件——中央处理器（CPU）的性能。

表 1-2 列出的是处理器（CPU）的性能指标。

表 1-2 处理器（CPU）的性能指标

型号	年份	时钟频率	CPU 位数	总线位数
8086	1978	4.77MHz, 8 MHz	16 位字	16 位
8088	1979	4.77 MHz	16 位字	8 位
80286	1982	8~20 MHz	16 位字	16 位
80386	1985	16~66 MHz	32 位字	32 位

(续上表)

80386 SX		16~33 MHz	32位字	16位
80486	1989	33~100 MHz	32位字	32位
80486 SX		20~33 MHz	32位字	32位
Pentium (奔腾)	1993	60~200 MHz	32—80位字	64位
带MMX (奔腾)	1996	166~200 MHz	32—80位字	64位
Pentium PRO	1996	133~200 MHz	32—80位字	64位
Pentium II	1997	266~300 MHz	32—80位字	64位
Pentium III	1999	1GHz	32—80位字	64位
Pentium IV	2000	2GHz	32—80位字	64位

注：32—80位字（指内部32位，浮点运算80位），64位指外部64位。

3. 中国计算机的发展历程

(1) 第一代机。中国计算机的研制工作始于 1956 年。1957 年成功研制出中国第一台模拟式电子计算机。1958 年至 1960 年，相继研制出中国第一台小型电子管计算机——103 型机（运行速度每秒 1 500 次），大型电子管计算机——104 型机（运算速度每秒 1 万次），大型通用电子计算机——107 型机。

(2) 第二代机。1963 年至 1970 年，相继研制出大型晶体管电子计算机——109 机、全晶体管计算机——441B 机、具有多道程序分时操作系统和标准汇编语言的计算机——441 B—III 型全晶体管计算机。

(3) 第三代机。1972 年研制出每秒运算 11 万次的大型集成电路通用数字电子计算机，1973 年研制出百万次集成电路电子计算机。在此期间的典型机型有 DJS—130、131、132、135、140、152、153、183、184、185、186、1804。1979 年还研制出每秒运算 500 万次的 HDS—9 机。

(4) 第四代机。1983 年研制出运算速度达每秒 1 亿次的“银河 I 号”巨型计算机，标志着我国的计算机研究水平也步入了第四代。银河系列相继有 1992 年研制出的 10 亿次的银河计算机 II 型，1997 年研制出的每秒 130 亿次浮点运算的银河 III 型并行巨型计算机，1999 年研制出的银河四代巨型机。

另一系列的大规模并行机——“曙光 1000”大型机也在 1995 年问世，其峰值速度可达每秒 25 亿次浮点运算。它的问世打破了外国巨头在大规模并行机技术领域的封锁和垄断。曙光系列相继有 1998 年研制出的峰值速度可达每秒 200 亿次浮点运算的曙光 2000-I，1999 年研制出的峰值速度每秒 1 117 亿次的曙光 2000-II 超级服务器。

1999 年，峰值速度可达每秒 3 840 亿次浮点运算的“神威 I”并行计算机问世，它在当时全球投入商业运行的高性能计算机行列中位居第 48 位。

2002 年 8 月 29 日，实测性能达到每秒 1.05 万亿次浮点运算“联想深腾 1800”大规模计算机系统宣告研制成功，整体上达到了当前国际同类产品的先进水平，部分技术性能达到了当前国际同类产品的领先水平。按照美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室于 2002 年 11 月 15 日公布的全球高性能计算机五百强排行榜，“联想深腾 1800”实际运算速度可排在第 43 位。

同时适用于高性能“科学计算”和“信息服务”两大领域的“曙光 4000L”于 2003 年

3月14日通过验收。曙光4000L是当前国内最大的IDC数据处理主机,存储与处理能力均十分强大。共有644个CPU,峰值速度每秒3万亿次浮点计算,644GB内存,百万亿字节(100TB)存储。

1.1.3 计算机的分类

计算机的种类很多,从不同的角度可以有不同的分类方法,下面从计算机处理数据的方式、使用范围、规模和处理能力三个角度进行说明。

1. 按照处理数据的方式分类

按照处理数据的方式,可以将计算机分为数字计算机、模拟计算机和数模混合计算机。人们最常见和使用最多的是数字计算机,这种计算机处理的是非连续变化的数据,如产品编号、单价、库存量等数字量;模拟计算机处理和显示的都是连续的物理量(模拟量),如电压、电流、温度等,主要用于过程控制;数模混合计算机则具有两者的特点。

2. 按照使用范围分类

按照使用范围可以将计算机分为通用计算机和专用计算机。通用计算机具有较强的通用性,适用于一般的科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等;专用计算机是专门为特定用途而设计的,运行效率高,速度快,一般用在过程控制中,如智能仪表、飞机的自动控制、导弹的导航系统等。

3. 按照规模大小分类

按照规模大小可以将计算机分为巨型计算机、大/中型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站等。

(1) 巨型机。巨型计算机的运算速度非常快(每秒达几十万亿次以上),精度很高,具有极大的容量,价格也相当昂贵。常用于国防、空间技术、军事科学计算等尖端领域。

(2) 大/中型计算机。大/中型计算机的通用性好,运算速度快,综合处理能力和外部负载能力强,主要用于科学计算、数据处理或作为网络服务器。它可以同时支持上万个用户和几十个大型数据库。在银行、政府或大公司中这种计算机得到广泛的使用。

(3) 小型机。小型计算机是20世纪60年代中期发展起来的一类计算机,它的结构简单、设计试制周期短、成本低、规模小、操作简单、易于维护,在工业自动化控制、企业管理、事务处理、大学和科研机构上有广泛的应用。

(4) 微型机。微型计算机体积小、价格低、结构紧凑,很受大众欢迎。人们日常生活、办公室使用的多为微型计算机。微型计算机的更新换代非常迅速,并且向着体积越来越小、速度越来越快、容量越来越大、成本越来越低、性能价格比越来越高的趋势发展,通常2~3个月便有新产品出现,目前还有加快的趋势。

(5) 工作站。工作站是将高性能的计算机系统、输入/输出设备与专用软件结合在一起的系统,以满足某种特殊用途之需。它的独到之处是优越的图形性能和较强的图形交互能力,特别适合于工程和生产领域,例如计算机辅助设计(CAD)、电化学工作站、药物设计工作站等。

(6) 服务器。服务器是设置在网络中的提供共享服务的计算机系统,一般分为文件服

务器、打印服务器、计算服务器和通信服务器等。网络用户在通信软件的支持下远程登录,共享各种服务。

1.1.4 计算机的特点

1. 运算速度快

按照 2002 年 11 月 15 日美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室公布的全球高性能计算机五百强排行榜,排在首位的为日本地球模拟中心的超级计算机(名叫“地球模拟器”),其运算速度达到每秒 35.86 万亿次。计算机运算速度快,可以将用人工要花几十年甚至不可能完成的工作在较短的时间内做完。如长期天气预报,由于其运算量大得惊人,如果没有计算机的高速运算,用人工计算根本不可能完成。

据 IBM 于 2002 年 11 月 19 日宣布,将耗资 2.9 亿美元研制的两台超级计算机,一台名为“ASCI PURPLE”,预计运算速度达到每秒 100 万亿次,将被美国能源部的国家实验室用来模拟大规模核武器试验;另一台名为“BLUE GENE”,运算速度更高达每秒 367 万亿次,将用于研究全球的气候变化和环境污染。

2. 计算精度高

计算机一般的有效数字都有十几位,有的计算机有上百位的精度,这些在科学计算中是必不可少的。如火箭的发射以及卫星的定位,误差要求非常小,否则实际发射和定位的偏差可能达几千米甚至更多。

3. 自动化程度高

人们使用计算机时,只需向计算机发出运行指令即可,计算机将在程序的控制下,按预定的步骤一步一步地自动执行,直到任务完成,不需要人工的干预。例如,工业控制中,计算机按照预先设定的工作程序,指挥生产设备有序地工作,无需人们进行干预。

4. 具有很强的记忆能力

计算机可以存储大量的原始数据、中间结果、计算结果、程序等信息,并且在需要用到这些数据信息的时候,又能够准确无误地取出来。

5. 具有很强的逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算,还具有逻辑判断能力。计算机能够准确地进行逻辑判断,并根据判断的结果给出下一步要执行的命令。正是因为计算机具有很强的逻辑判断能力,它才能在数据处理中进行如数据比较、分类、合并、筛选、排序等操作。

1.1.5 计算机的用途

目前,计算机的应用范围十分广泛,其应用场合达千万种之多,几乎渗透到社会生活的方方面面,主要可以归纳为以下几类:

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,通过计算机来处理科学研究和工程技术中所提出的数学问题,解决其计算工作量大、计算复杂的问题,如卫星轨迹计算、气象预报等。

2. 数据处理和信息加工

指用计算机处理日常工作的大量数据,甚至相当多的是需要重复处理的数据,如企

业管理、会计、统计、生物化学分析、资料管理及数据处理量比较大的数据加工、合并、分类等方面的工作。这一类问题的特点是数据量多，需反复处理。

3. 自动控制

自动控制也称为过程控制或实时控制，是通过计算机来及时采集检测的数据，按最佳的方案对控制对象进行自动控制或自动调节，如对人工气候室、远程火箭飞行等的控制。这一类应用的特点是精度高、反应速度快。

4. 计算机辅助设计（CAD）

使用计算机的工程计算、逻辑判断、数据处理等功能帮助人们进行各种工程技术的设计，使设计过程趋于自动化和半自动化。

5. 人工智能

使用计算机来模拟人类的智能活动，如学习、推理、判断、理解、问题求解等过程。也就是人们所说的专家系统，可用于辅助人类进行决策。

1.2 计算机信息处理技术基础

当今的计算机在信息处理中有着重要地位，不再是单一的计算工具。因此，必须学习计算机的信息处理技术基础。

1.2.1 什么是数据和信息

从古代的“结绳计数”开始，数的概念就一直伴随着人类社会的发展。可以说人类的一切活动都离不开数据和信息。

1. 数据的概念

数据是能够输入到计算机并由计算机处理的那些事件、事务、概念、场景和指令的表示形式，包括数字、字母、符号、文字、图像、声音、图表等。数据存储的介质包括纸张、磁介质、光介质、半导体存储器等。

数据的基本特征有：

- 数据内容是事务特性的反映或描述。
- 数据是存储在某一种媒体上符号的集合。

2. 信息的概念

可以说信息始终支配着人类社会的所有活动，它像空气一样无处不在、无时不有，人们时刻都在自觉或不自觉地接受与传递各种各样的信息。例如，“台风快登陆了”，不同的人群将对此作出反应：“我的船赶快进港避风”、“立即通知各三防部门做好防范措施”、“气温要下降了，快把现存的西瓜降价处理”等等。

由此可见，信息是客观事物在人们头脑中产生的反映，可以理解为消息、数据、资料、知识等。换句话说，信息是将客观事物用某种方式处理以后的结果，这些结果以数字、字母、符号、文字、图像、声音、图表等来表达。

3. 数据与信息的关系

数据和信息既有联系又有区别。数据是运载信息的物理符号，或称为载体。它能够传

递或表示信息。信息是抽象的，不随数据设备所决定的数据形式而改变。例如某一仪器的说明书这样写着：

工作环境温度 (t): $-10^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$ 。

它告诫用户，当工作环境温度超过所标定的温度，仪器将无法正常工作。由于它限制着人们的行为，这就是信息。

如果将它们输入到计算机中，这些文字、字母、数字和符号也就成为了数据。

由此可见，信息是供人类使用的，而数据则是为计算机所用。

4. 数据处理

“信息是被消化和理解了的数据”，亦即数据经过解释并赋予一定意义后即成为信息。所以，数据处理即是将数据转换成信息的过程，它包括对数据的收集、存储、加工、分类、检索、传播等一系列活动，使之成为对人们有价值、有意义的信息。

5. 信息技术的发展过程

在人类社会文明发展过程中，信息的交流起着重要的作用。迄今为止，人类历史已经历了五次信息技术革命。他们的发展历程如表 1-3 所示。

表1-3 五次信息技术革命的比较

次数	时 间	重要技术	基 本 特 征
第一次	大约在距今 35000~50000 年前	语言的使用	语言是思维的工具，也是传播信息的工具
第二次	大约在公元前 3500 年	文字的使用	人类信息的存储和传播取得了重大的突破，超越了时间和地域的局限
第三次	大约在公元前 1040 年	印刷术的应用	书籍和报刊成为信息存储和传播的重要媒介，从而推动人类文明的进步
第四次	始于 1837 年	电报电话、广播电视的发明和普及应用	大大加快了信息传播速度和效率，在相当大的程度上支配着人类的生活方式
第五次	始于 20 世纪 60 年代	计算机及网络的产生、推广和普及。	电子计算机发明和普及，使人类历史进入了信息时代

1.2.2 数制的基本概念

1. 计数制

在日常生活中，经常会遇到如下的计数例子：逢 10 进 1（十进制），2 只鞋为 1 双（二进制），7 天为 1 星期（七进制），12 个月为 1 年（十二进制），24 小时为 1 天（二十四进制），60 秒为 1 分、60 分为 1 小时（六十进制）等等。这种逢几进一的计数方法，称为进位计数法。它的特点是由一组规定的数字来表示任意的数。例如二进制是逢二进一，它只有 0 和 1 两个数。

按照进位方式计数的数制叫进位计数制，进位计数的特点是：表示数值大小数码与它在数中所处的位置有关，因此，进位计数涉及两个基本问题：基数与各数位的位权。

• 基数

某进位制的基数是指该进制中允许选用的基本数码的个数。如：

(1) 在十进制中，使用 10 个不同的数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，所以十进制的基数为 10。每一个数码符号根据它在该数中所处的位置（即数位），按逢十进一

决定实际数值。

(2) 在二进制中, 使用 0 和 1 两个数码, 所以二进制的基数为 2。每一个数码符号根据它在该数中所处的位置 (即数位), 按逢二进一决定实际数值。

(3) 在八进制中, 使用 8 个不同的数码: 0、1、2、3、4、5、6、7, 所以八进制的基数为 8。每一个数码符号根据它在该数中所处的位置 (即数位), 按逢八进一决定实际数值。

(4) 在十六进制中, 使用 16 个不同的数码: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F, 所以十六进制的基数为 16。每一个数码符号根据它在该数中所处的位置 (即数位), 按逢十六进一决定实际数值。

• 权数

在一个数中相同数字在不同的位置上代表不同基数的次幂。每一位的大小都对应着该位上的数码再乘以一个固定的数, 这个固定的数称为该位的权数。如十进制数个位数位置上的位权为 10^0 , 十位数位置上的位权为 10^1 , 百位数位置上的位权为 10^2 , 小数点后第 2 位的位权为 10^{-2} 。

【例】十进制 829.36 表示为:

$$829.36 = 8 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

• R 进制数

对于任何一个 R 进制数, 可以用它的位权展开式表示:

$$(N)_R = N_{n-1} \times R^{n-1} + N_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + N_1 \times R^1 + N_0 \times R^0 + \cdots + N_{-1} \times R^{-1} + \cdots + N_{-m} \times R^{-m}$$

其中 N 是一个 R 进制的数码。R 为基数, 它可以是 2、10、8、16 等等。

表 1-4 为常用计数制的基数、位权及所用的数字符号。

表1-4 常用计数制的基数、位权及所用的数字符号

	十进制	二进制	八进制	十六进制
基数	10	2	8	16
位权	10^i	2^i	8^i	16^i
数字符号	0~9	0,1	0~7	0~9,A,B,C,D,E,F

注: i 为小数点前后的位序号。

2. 十进制

十进制计数法是人类活动中最常用的一种计数制, 其进位规则是“逢十进一”。在十进制中, 数的每个数位上可使用的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数字。对于十进制数 363.13, 第一个数码 3 处于百位, 它代表 $3 \times 10^2 = 300$; 第二个数码 6 处于十位, 它代表 $6 \times 10^1 = 60$; 第三个数码 3 处于个位, 它代表 $3 \times 10^0 = 3$; 而 1 处于小数点后第一位, 它代表 $1 \times 10^{-1} = 0.1$, 最后一位 3 处于小数点后第二位, 它代表 $3 \times 10^{-2} = 0.03$ 。将十进制数 363.13 写成:

$$(363.13)_{10} = 3 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$$

在这个例子中, 十进制数 303.13 中的 3 在不同位置上所代表的值是不相同的, 在百位上的值是 300, 在个位上的值是 3, 而在小数点后第二位上为 0.03。

3. 二进制

在计算机内部, 一切信息的存储 (如数据和指令)、处理与传送均使用二进制数表示,

而不使用人们习惯的十进制，这是因为二进制具有如下的特点：

(1) 在电路中容易实现，而且稳定可靠。在电路中可以用两种不同的状态，即高电平和低电平来表示，如开关的接通为 1，断开为 0；电灯的亮为 1，熄灭为 0；电压的高状态为 1，低状态为 0；电容器的充电为 1，放电为 0 等。

(2) 由于二进制只用 0 和 1 两个状态来表达和传输一切信息，所以数字的传输和处理不容易出错，计算机工作稳定、可靠性高、传输途中不受干扰。

(3) 运算规则少且简单。以加法为例，只有：

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10 \text{ (逢二进一)}$$

因此，其运算电路的实现比较简单。

(4) 可实现逻辑运算。在逻辑代数中有两个值：“真”和“假”，与二进制相对应的则是：“1”和“0”，从而使用二进制可实现逻辑运算。

4. 十六进制

二进制虽然非常适合计算机处理，但由于二进制位数多，书写与阅读数据和指令时很不方便。因此，人们在阅读与书写时通常使用十六进制 (Hexadecimal notation) 来表示，这是因为十六进制与二进制之间有着非常简单的对应关系。

十六进制有 16 个数据码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，进位基数为 16，按逢十六进一进行加法运算。

对任何一个十六进制数 H ，可写成：

$$(H)_{16} = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \cdots + H_{-m} \times 16^{-m}$$

【例】十六进制 D3EH 可以写成：

$$(D3E)_{16} = D \times 16^2 + 3 \times 16^1 + E \times 16^0 = (3390)_{10}$$

其中的 16^2 、 16^1 、 16^0 分别是百位、十位、个位的权数。

表 1-5 给出了计算机常用计数制的对照表。

表1-5 计算机常用计数制的对照表

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0	0	9	1001	9
1	1	1	10	1010	A
2	10	2	11	1011	B
3	11	3	12	1100	C
4	100	4	13	1101	D
5	101	5	14	1110	E
6	110	6	15	1111	F
7	111	7	16	10000	10
8	1000	8			

从计数制的对照表中可看出，采用四位二进制数为一组构成一位十六进制数，二进制、十六进制之间可以互相转换。表 1-6 为部分二进制数与十进制数的对应关系。

表1-6 部分二进制数与十进制数的对应关系

二进制	十进制	二进制	十进制
0	0	10000	$16=2^4$
1	$1=2^0$	100000	$32=2^5$
10	$2=2^1$		
11	3	100000000000=1K	$1024=2^{10}$
100	$4=2^2$	1M	2^{20}
101	5	1G	2^{30}
110	6	1T	2^{40}
111	7		
1000	$8=2^3$		

1.2.3 数制间的转换

将数由一种数制转换成另一种数制称为数制间的转换。例如，人与计算机是采用十进制进行数据交换，而计算机内部的数据处理则采用二进制，这就有一个十进制向二进制转换或由二进制向十进制转换的过程。即计算机进行数据处理时，首先必须把人们输入的十进制数转换成计算机所能接受的二进制数；计算机在运行结束后，再把二进制数转换为十进制数输出。这两个转换过程全部由计算机系统自动完成。

1. 数制间的转换方法

数制间的转换方法有如下三种：

(1) 余数法。用于十进制整数转换成非十进制整数：用十进制整数除基数，当商为0时，将余数由下而上排列。

(2) 进位法。用于十进制小数转换成非十进制小数：用十进制小数乘基数，当乘积为0或达到所要求的精度时，将整数部分由上而下排列。

(3) 位权法。用于非十进制数转换成十进制数：把各非十进制数按位权展开求和。

2. 二进制换成十进制

任何一个二进制数的值都可用它的位权展开式表示。例如：

$$(10101.11)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ = 2^4 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} = (21.75)_{10}$$

$$(10010)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (18)_{10}$$

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

在二进制转换成十进制的过程中，经常需要计算2的各次幂，表1-7将列出部分2的各次幂对应表，以方便转换时查找。

表1-7 2的n次幂

2的n次幂	十进制	2的n次幂	十进制
2^{-3}	0.125	2^4	16
2^{-2}	0.25	2^5	32
2^{-1}	0.5	2^6	64
2^0	1	2^7	128