



教育部中等专业学校规划教材

计算机应用基础

(Windows 95 平台)

全国中等专业学校计算机应用基础课程组



高等教育出版社

教育部中等专业学校规划教材

计算机应用基础

(Windows 95 平台)

全国中等专业学校计算机应用基础课程组

高等教育出版社

(京)112 号

内 容 提 要

本书介绍计算机的基本知识和基本操作,主要包括:计算机的基本知识、磁盘操作系统与计算机系统的维护、中文 Windows95 的使用、常用汉字系统及汉字输入方法、文字处理软件 Word 97、表处理软件 Excel 97、数据库管理系统 FoxPro、计算机网络和 Internet 基础和多媒体技术基础等。本书图文并茂,讲解细致,实用性强。本书与《计算机应用基础实验指导(Windows 95 平台)》配套使用,可作为中等专业学校和其他中等职业学校计算机基础课程的教材,也可供各类计算机培训班和个人自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础:Windows95 平台/全国中等专业学校
应用基础课程组 - 北京:高等教育出版社,1999.6 (2000 重印)
教育部中等专业学校规划教材
ISBN 7-04-006945-8

I. 计… II. 全… III. ①电子计算机 - 专业学校 - 教材②
窗口软件, Windows95 - 专业学校 - 教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 10901 号

计算机应用基础(Windows95 平台)
全国中等专业学校计算机应用基础课程组

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 中国青年出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1999 年 6 月第 1 版

印 张 29.25

印 次 2000 年 1 月第 4 次印刷

字 数 700 000

定 价 23.10 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

计算机技术是当今世界发展最快和应用最广泛的科技领域。随着计算机应用深入到社会的各个领域,操作使用计算机已经成为社会各行各业劳动者必备的工作技能。计算机应用的普及加快了社会信息化的进程,从上层建筑到经济基础、从生产方式到生活方式等都发生了深刻的变革。计算机应用的基础知识应当成为现代社会人们必修的基本文化课程。这一点已经得到社会各界的普遍认同,并引发了全社会的计算机普及高潮。加强学校的计算机基础教育,在全社会普及计算机应用技术,是一项十分紧迫的任务。为了适应计算机应用迅速发展和学校教学的需要,全国中等专业学校计算机应用基础课程组制定了新一轮《计算机应用基础教学大纲》,并根据教学大纲编写了《计算机应用基础(Windows 95 平台)》和《计算机应用基础实验指导(Windows 95 平台)》,供中等专业学校计算机应用基础课程教学使用。

当前,Windows 95 已经逐渐成为主流操作系统,以 Windows 95 为平台的各种系统软件和应用软件大量涌现,并在各行各业得到广泛的应用。近年来,计算机网络技术的广泛应用和多媒体技术的迅速发展等,都对学校的人才培养提出了更高的要求。本书主要介绍计算机的基本知识,注重基本能力的培养,突出重点,介绍最新知识和主流技术,强调 Windows 95 和网络技术的应用。本书图文并茂,讲解细致,适于自学,并可参照例子边用边学,使读者能逐步掌握使用计算机进行信息处理的基本技术。

本书的主要内容包括计算机的基本知识、磁盘操作系统与计算机系统的维护、中文 Windows 95 的使用、常用汉字系统及汉字输入方法、文字处理软件 Word 97、表处理软件 Excel 97、数据库管理系统 FoxPro、计算机网络和 Internet 基础和多媒体技术基础等。各章内容基本上独立,可根据实际情况进行选择。

由于本书内容较新,要求教学单位具备较新的教学和实验条件,在教学中尽量采用先进的教学手段,尽可能采用计算机教学网络或多媒体投影设备边讲解边演示进行教学。

本书与《计算机应用基础实验指导(Windows 95 平台)》配套使用,可作为中等专业学校和其他中等职业学校计算机基础课程的教材,也可供各类计算机培训班和个人自学使用。

本书由全国中等专业学校计算机应用基础课程组织编写,柳青副教授任主编。其中第一、六、七、八、九、十章由柳青编写,第二、三、四章由王敏编写,第五章由欧可立编写。课程组成员徐维祥高级讲师担任本书主审。1998 年 12 月,在广东省珠海市召开的审稿会上,课程组顾问北京航空航天大学麦中凡教授,课程组成员林东、吕铁铮、徐维祥等对教材提出了许多宝贵的意见。编写组认真听取了各位专家的意见,对教材进行了修改,最后由柳青负责全书的统稿和定稿。

限于作者的水平,书中难免不当之处,敬请指正。

全国中等专业学校计算机应用基础课程组
1998 年 12 月

目 录

第一章 计算机基本知识	1	2.4.1 DOS 命令的类型	43
1.1 计算机的发展与应用	1	2.4.2 DOS 命令的格式	43
1.1.1 计算机的发展	1	2.5 常用 DOS 命令介绍	44
1.1.2 计算机的发展趋势	2	2.5.1 目录管理命令	44
1.1.3 计算机的特点和应用	3	2.5.2 文件操作命令	47
1.2 信息在计算机中的存储形式	5	2.5.3 磁盘维护命令	51
1.2.1 进位计数制	5	2.5.4 其他 DOS 命令	54
1.2.2 字符的二进制编码	10	习题	56
1.2.3 计算机中数据存储的组织形式	11	第三章 中文 Windows 95 的使用	60
1.3 计算机系统的组成	11	3.1 中文 Windows 95 的基本概念	60
1.3.1 计算机系统组成原理	11	3.1.1 中文 Windows 95 的特点	60
1.3.2 微型计算机的主要技术指标	15	3.1.2 中文 Windows 95 的工作环境 与安装	61
1.3.3 微型计算机系统的基本硬件组成	16	3.1.3 中文 Windows 95 的启动 和退出	62
1.4 微型机系统的安装与使用	24	3.2 中文 Windows 95 的基本 操作	64
1.4.1 微型机系统的安装	24	3.2.1 鼠标和键盘的使用	64
1.4.2 微型机的开机与关机	26	3.2.2 中文 Windows 95 的桌面	64
1.4.3 键盘的基本操作	27	3.2.3 窗口和菜单操作	69
1.4.4 软磁盘的操作与维护	31	3.2.4 对话框的使用	70
习题	32	3.3 资源管理器	72
第二章 磁盘操作系统的使用	34	3.3.1 基本术语	72
2.1 操作系统概述	34	3.3.2 资源管理器的基本操作	72
2.1.1 操作系统的基本知识	34	3.3.3 文件夹或文件的使用和管理	73
2.1.2 操作系统的分类	35	3.4 系统设置	77
2.1.3 操作系统的基本功能	35	3.4.1 控制面板	77
2.2 磁盘操作系统	36	3.4.2 显示器的设置	78
2.2.1 磁盘操作系统的基本概念	36	3.4.3 打印机的设置	79
2.2.2 磁盘操作系统的主要功能	36	3.4.4 设置任务栏	81
2.2.3 磁盘操作系统的基本组成	37	3.4.5 硬件和软件的安装、添加 和删除	81
2.2.4 磁盘操作系统的启动	38	3.5 中文 Windows 95 的附件	84
2.3 文件与目录结构	38	3.5.1 记事本	84
2.3.1 文件的基本概念	38		
2.3.2 DOS 的目录结构	40		
2.3.3 路径与当前目录	41		
2.4 DOS 命令的类型和格式	43		

3.5.2 写字板	85	5.4.4 视图模式	146
3.5.3 画图	86	5.4.5 分节和分页控制	148
3.6 中文 Windows 98 系统简介	89	5.4.6 页眉、页脚与页码设置	149
3.6.1 中文 Windows 98 系统的特点	89	5.4.7 分栏、竖行版式与背景设置	151
3.6.2 中文 Windows 98 系统的使用	90	5.4.8 排版技巧	153
3.6.3 我的电脑	91	5.5 表格处理	156
习题	93	5.5.1 创建表格	156
第四章 汉字系统和汉字输入方法	94	5.5.2 表格的编辑	158
4.1 计算机汉字处理的基本概念	94	5.5.3 表格的计算和排序	163
4.1.1 汉字系统的特点	94	5.5.4 图表的生成	166
4.1.2 汉字处理的基本概念	94	5.5.5 用自由表格工具栏创建表格	167
4.2 常用汉字系统介绍	95	5.6 图形处理	168
4.2.1 利方多元支撑环境 RichWin	95	5.6.1 插入图片	168
4.2.2 中文之星汉字系统	97	5.6.2 绘制和编辑图形	169
4.3 常用汉字输入方法	98	5.6.3 设置图文混排	172
4.3.1 汉字输入方法的分类与特点	98	5.6.4 文本框	174
4.3.2 中文 Windows 95 的汉字输入法	99	5.7 其他功能介绍	175
4.3.3 常用的汉字输入方法	100	5.7.1 编排数学公式	175
习题	110	5.7.2 艺术字体	177
第五章 中文 Word 97 的使用	111	5.7.3 模板和向导	179
5.1 中文 Word 97 概述	111	5.7.4 用样式编排文档	181
5.1.1 中文 Word 97 功能介绍	111	5.7.5 自动图文集	183
5.1.2 中文 Word 97 的用户界面	113	5.7.6 邮件合并与信封、标签的制作	184
5.1.3 中文 Word 97 的启动与退出	118	5.7.7 宏	190
5.1.4 Word 97 的帮助功能	118	习题	192
5.2 文档的建立与保存	120	第六章 电子表格软件 Excel 97	194
5.2.1 文档的建立	120	6.1 Excel 97 简介	194
5.2.2 文档的保存	121	6.1.1 表处理概述	194
5.2.3 已有文档的操作和管理	123	6.1.2 Excel 97 的主要功能	195
5.3 文档的录入与编辑	126	6.1.3 Excel 97 的运行	195
5.3.1 文档的录入	126	6.1.4 Excel 的界面与操作	196
5.3.2 文档的编辑	128	6.1.5 Excel 的基本操作步骤	200
5.3.3 对多个文档的操作	130	6.1.6 联机帮助的使用	200
5.3.4 文档的打印	132	6.2 工作簿文件的建立与管理	201
5.4 文档的格式化	134	6.2.1 工作簿文件的建立	201
5.4.1 字符格式化	134	6.2.2 工作簿文件的打开	202
5.4.2 段落格式化	138	6.2.3 工作簿文件关闭和保存	203
5.4.3 页面设置	144	6.3 工作表的基本操作	203

6.3.1 创建工作表	203	6.8.2 建立图表	250
6.3.2 工作表的选择与翻动	207	6.8.3 图表向导的操作步骤	250
6.3.3 单元格光标的定位	207	6.8.4 图表的编辑	252
6.3.4 活动单元格的选择	208	6.8.5 图表的存储、保护与打印	254
6.4 工作表的编辑	209	6.9 文件的嵌入与链接	254
6.4.1 编辑单元格内容	210	习题	255
6.4.2 复制和移动单元格的内容	210	第七章 数据库管理系统的应用	257
6.4.3 填充单元格区域	212	7.1 数据库的基本概念	257
6.4.4 删除与清除	215	7.1.1 数据处理的概念	257
6.4.5 移动或复制工作表	215	7.1.2 数据库的概念	257
6.4.6 查找与替换	216	7.2 FoxPro for Windows 概述	260
6.4.7 插入	217	7.2.1 主要特点和性能指标	260
6.4.8 单元格区域命名	217	7.2.2 FoxPro 系统的运行环境	263
6.4.9 其他编辑操作	220	7.2.3 FoxPro 系统的安装	263
6.4.10 打印工作表	220	7.2.4 FoxPro 系统的启动与退出	265
6.4.11 窗口操作	222	7.2.5 FoxPro 系统的运行方式	265
6.5 格式化工作表	223	7.3 FoxPro 语言成分	266
6.5.1 列宽和行高的调整	223	7.3.1 数据类型	266
6.5.2 定义单元格的数字格式	224	7.3.2 常量	267
6.5.3 设置单元格的字体	224	7.3.3 变量	267
6.5.4 单元格内容的对齐	225	7.3.4 函数	268
6.5.5 表格线与边框线	225	7.3.5 表达式	277
6.5.6 保护单元格或单元格区域	226	7.3.6 文件类型	280
6.5.7 自动套用格式	227	7.3.7 命令格式	281
6.5.8 用样式设置报表风格	227	7.3.8 命令书写规则	282
6.6 常用工作表函数	228	7.4 FoxPro 系统的基本操作	282
6.6.1 Excel 函数概述	228	7.4.1 FoxPro 的菜单系统	282
6.6.2 常用函数的使用	231	7.4.2 FoxPro 窗口的操作	284
6.7 数据库管理	238	7.4.3 FoxPro 编辑器的使用	285
6.7.1 数据库的建立和编辑	238	7.4.4 Command 窗口操作	287
6.7.2 数据库的排序	239	7.5 数据库的基本操作	288
6.7.3 数据筛选	240	7.5.1 数据库文件的建立	288
6.7.4 分类汇总	243	7.5.2 数据库的显示与编辑	295
6.7.5 数据库函数的使用	245	7.5.3 数据库的排序、索引与查询	309
6.7.6 频度分析	245	7.5.4 数据库的统计与汇总	322
6.7.7 数据透视表	246	7.5.5 多重数据库操作	327
6.8 图表和图形	249	7.5.6 文件操作	334
6.8.1 图表简介	249	7.6 FoxPro 程序设计基础	337

7.6.1 程序文件的建立、修改和运行....	337	第九章 多媒体技术简介	396
7.6.2 程序设计中的常用命令	340	9.1 多媒体技术概述	396
7.6.3 程序的基本结构及程序设计	341	9.1.1 多媒体与多媒体技术	396
7.6.4 子程序和过程的基本概念	349	9.1.2 多媒体的基本要素	397
7.6.5 基本输入输出命令	350	9.2 多媒体计算机系统的组成	398
习题	354	9.2.1 多媒体系统的基本组成	398
第八章 计算机网络与 Internet		9.2.2 多媒体计算机 (MPC)	400
基础	361	9.3 多媒体基础技术简介	401
8.1 计算机网络基础知识	361	9.3.1 多媒体的关键技术.....	401
8.1.1 计算机网络的发展	361	9.3.2 声音处理技术	401
8.1.2 计算机网络的功能	362	9.3.3 图像技术	402
8.1.3 计算机网络的分类	362	9.3.4 光存储技术	404
8.2 计算机网络的构成	363	9.3.5 触摸屏技术	404
8.2.1 计算机网络的物理构成	363	9.4 多媒体技术的应用	405
8.2.2 计算机网络的拓扑结构	364	9.5 中文 Windows 95 的多媒体功能	406
8.2.3 网络通信协议	365	习题	410
8.2.4 网络操作系统	367	第十章 微型机系统的管理与维护	411
8.2.5 网络系统之间的互联	368	10.1 内存管理与系统配置	411
8.3 局域网	369	10.1.1 内存分类	411
8.3.1 局域网的主要特点	369	10.1.2 优化内存的主要途径	412
8.3.2 局域网的基本组成	369	10.1.3 建立 CONFIG.SYS 文件	413
8.3.3 典型的局域网	370	10.1.4 建立批处理文件	416
8.4 Internet 基础知识	372	10.2 计算机病毒的基本知识与	
8.4.1 Internet 概述	372	防治	422
8.4.2 Internet 的主要服务功能	375	10.2.1 计算机病毒概述	422
8.4.3 Intranet 简介	376	10.2.2 计算机病毒的预防	423
8.5 Windows 95 的网络和通信		10.2.3 计算机病毒的检测与清除	423
功能	377	习题	427
8.5.1 网络选项的设置	377	附录	429
8.5.2 网络的访问与使用	378	附录 A ASCII 码表	429
8.5.3 网络打印	379	附录 B 国标区位码字符集	
8.5.4 Microsoft Exchange 的传真功能...	379	(部分)	429
8.6 Internet 的基本操作	381	附录 C 常见 DOS 提示信息	
8.6.1 进入 Internet 的准备	381	英汉对照及处理方法	430
8.6.2 IE 4.0 的电子邮件操作	384	附录 D FoxPro 常用命令	434
8.6.3 用 IE 4.0 漫游万维网 WWW	393	附录 E FoxPro 常用函数	451
习题	395	参考文献	457

第一章 计算机基本知识

1.1 计算机的发展与应用

自 1946 年第一台计算机诞生以来，计算机的研究、生产和应用得到了迅猛的发展，它的飞速发展和广泛应用，有力地推动着工农业生产、国防和科学技术的发展，对整个社会产生了深刻的影响，这是历史上任何一种科学技术和成果所无法比拟的。

目前，计算机几乎渗透到人类生产和生活中的一切领域，在工业、农业、商业、交通、金融、国防、科学研究、教育和文化娱乐等各个领域中正发挥着越来越大的作用，对当代科学技术、生产和社会生活的发展起到了不可估量的促进作用。

概括地说，计算机是一种高速进行操作、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的电子设备。计算机最早的用途是用于数值计算，随着计算机技术和应用的发展，它已经成为人们进行信息处理的一种必不可少的工具。

1.1.1 计算机的发展

世界上第一台计算机 ENIAC (Electronic Numerical Interpolator and Calculator) 标志着人类社会计算机时代的开始。从计算机所用的逻辑元件来划分，计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路四个发展阶段。在这个过程中，计算机不仅在体积、重量和消耗功率等方面显著减少，而且在硬件、软件技术方面有极大的发展，在功能、运算速度、存储容量和可靠性等方面都得到极大的提高。表 1.1 列出了计算机发展各个阶段的主要特点。

表 1.1 各个发展阶段计算机的主要特点比较

发展阶段 性能指标	第一代 (1946~1958 年)	第二代 (1958~1964 年)	第三代 (1964~1971 年)	第四代 (1971 年至今)
逻辑元件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	半导体存储器	半导体存储器
辅助存储器	磁鼓、磁带	磁鼓、磁带、磁盘	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	作业连续处理 编译语言	实时、分时处理、 多道程序	实时、分时处理、网 络结构
运算速度(次/s)	几千~几万	几万~几十万	几十万~几百万	几百万~百亿
主要特点	体积大,耗电多, 可靠性差,价格 昂贵,维修复 杂。	体积较小,重量轻,耗 电少,可靠性较高。	小型化,耗电少,可 靠性高。	微型化,耗电极少,可 靠性很高。

微处理器和微型计算机是以大规模和超大规模集成电路为基础发展起来的。微型计算机

(Microcomputer) 又称个人计算机 (Personal Computer), 是以微处理器芯片为核心构成的计算机。微型计算机除具有计算机的普遍特性外, 还有一般计算机所无法比拟的特性, 如体积小、线路先进、组装灵活、使用方便、价廉、省电、对工作环境要求不高等, 深受用户的喜爱。

微型计算机的发展历程, 从根本上说也就是微处理器的发展历程。微型计算机的换代, 通常以其微处理器的字长和系统组成的功能来划分。从 1971 年以来, 微型计算机经历了 4 位、8 位、16 位、32 位和 64 位微处理器的发展阶段。

自 20 世纪 80 年代以来, 美国、日本等许多国家都在加紧研制新一代计算机 (或智能计算机)。新一代计算机的构想, 是采用超大规模集成电路为主要功能部件, 系统结构类似于人脑的神经网络, 材料上采用常温超导材料和光器件, 采用超并行结构的数据流计算; 软件方面以知识库、自然语言的程序语言为基础。

近十多年来, 计算机得到广泛普及和应用, 从而加快了信息技术革命, 使人类进入信息时代。多媒体计算机技术的应用, 实现了文字、数据、图形、图像、动画、音响的再现和传输; Internet 网把世界联成一体, 形成信息高速公路, 令人真正感到“天涯咫尺”。

1.1.2 计算机的发展趋势

目前, 计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化等方向发展, 使计算机本身的性能越来越优越, 应用范围也越来越广泛, 从而使更多的人有机会接触计算机、使用计算机, 使计算机成为我们工作、学习和生活中必不可少的工具。计算机技术的发展主要有以下几个特点:

1. 巨型化。巨型机是一种高速的、大存储容量的超大型计算机, 其运算速度一般在每秒一亿次以上, 甚至十亿次、百亿次。巨型机和大型机的发展标志一个国家的计算机技术水平。

2. 微型化。自从 1971 年微型计算机问世以来, 微型计算机得到了极为迅速的发展, 硬件、软件技术不断的升级换代, 价格不断下降, 并且广泛地应用到社会生活的各个方面。近年来, 笔记本电脑得到了迅速的发展。

3. 智能化。人工智能的模拟是自动化发展的高级阶段, 它可以让计算机具有图像识别、定理证明、学习研究、探索、联想、启发和理解人的语言等功能。计算机的人工智能化水平正在不断发展、不断提高。目前, 能识别单词、分析语法的语言翻译机已经出现; 某些具有识别声音, 辨别、理解人的表情和手势等功能的计算机也已研制出来。

4. 网络化。近年来, 计算机网络发展迅速, 网络技术已经成为计算机系统集成应用的支柱技术。目前, 大到世界范围的通信网, 小到实验室内部的网络, 都已经很普及。近年来, 因特网 (Internet) 得到迅速的发展, Client/Server (客户机/服务器) 结构逐步代替由各种计算机构成的“主机—终端”系统。由于计算机网络实现了多种资源的共享和分布处理, 提高了资源的使用效率, 因而深受广大用户的欢迎, 得到了越来越广泛的应用。

5. 多媒体技术的应用。由于解决了图像压缩和解压缩技术, 计算机可以同时处理文字、数据、图形、图像、声音、动画等多种媒体。许多硬件和软件都对声音、图像等多媒体给予支持。多媒体技术与计算机技术紧密结合, 使计算机兼有报纸、广播、电视、电话、传真、光纤通信等现代设备的功能, 可交互式地处理、传输和管理文本、图形、音频、视频、动画

等多种媒体信息。多媒体电脑正日益广泛地向教育、管理、娱乐、电子出版、通信及资料管理等领域渗透。

从发展趋势看,未来的计算机将是计算机技术、微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物;集成光路、超导器件、电子仿生技术等将进入计算机。计算机将会发展到一个更高、更先进的水平。

1.1.3 计算机的特点和应用

1.1.3.1 计算机的主要特点

1. 运算速度快

计算机的运算速度指计算机在单位时间内执行指令的平均速度,可以用每秒钟能完成多少次操作(如加法运算),或每秒钟能执行多少条指令来描述。随着半导体技术和计算机技术的发展,计算机的运算速度已经从最初的每秒几千次发展到每秒几十万次、几百万次,甚至每秒几十亿次。计算机的速度是传统的计算工具所不能比拟的。

2. 精确度高

计算机中的精确度主要表现为数据表示的位数,一般称为字长,字长越长精度越高。微型计算机字长一般有8位、16位、32位、64位等。计算机一般都可以有十几位有效数字,因此能满足一般情况下对计算精度的要求。

3. 具有“记忆”和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算,而且还可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息存储起来,供使用者调用。这是计算机与其他计算装置的一个重要区别。计算机还能在运算过程中随时进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定下一步执行的命令。

4. 程序运行自动化

由于计算机具有“记忆”能力和逻辑判断能力,所以计算机内部的操作运算都是自动控制进行的。使用者在把程序送入计算机后,计算机就在程序的控制下自动完成全部运算并输出运算结果,不需要人的干预。

1.1.3.2 计算机的应用领域

计算机以其卓越的性能和强大的生命力,在科学技术、国民经济及生产生活等各个方面都得到了广泛的应用,并且取得了明显的社会效益和经济效益。计算机的应用几乎包括人类的一切领域。根据计算机的应用特点,可以归纳为以下几大类。

1. 科学计算

利用计算机来解决科学研究和工程设计等方面的数学计算问题,称为科学计算,或称为数值计算。科学计算的特点是计算量大,要求精确度高、结果可靠。利用计算机的高速性、大存储容量、连续运算能力,可以实现人工无法实现的各种科学计算问题。例如,建筑设计中的计算;各种数学、物理问题的计算;气象预报中气象数据的计算;地震预测;用计算机进行多种设计方案的比较,选择最佳的设计方案等。

2. 数据处理

数据处理主要指那些计算方法比较简单,但数据处理量比较大的数据加工、合并、分类等方面的工作,通常泛指非科学计算方面的、以管理为主的所有应用。例如,企业管理、财务会计、统计分析、仓库管理、商品销售管理、资料管理、图书检索等。数据处理的特点是

原始数据量大, 算术运算较简单, 有大量的逻辑运算与判断, 结果要求以表格或文件的形式存储或输出等。数据处理包括数据的采集、记载、分类、排序、存储、计算、加工、传输、统计分析等方面的工作。

3. 实时控制 (或称过程控制)

实时控制是指用计算机及时地采集、检测被控对象运行情况的数据, 通过计算机的分析处理后, 按照某种最佳的控制规律发出控制信号, 控制对象过程的进行。实时控制在机械、冶金、石油化工、电力、建筑、轻工等各个部门都得到了广泛的应用, 在卫星、导弹发射等国防尖端科学技术领域, 更是离不开计算机的实时控制。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助包括计算辅助设计 (CAD)、计算机辅助制造 (CAM)、计算机辅助教学 (CAI) 和计算机辅助测试 (CAT) 等。

计算机辅助设计 (CAD) 是利用计算机帮助设计人员进行设计。计算机辅助设计已广泛应用于船舶、飞机、建筑工程、大规模集成电路、机械零件、电路板布线等设计工作中, 使得设计工作实现自动化或半自动化, 既可以缩短设计周期、提高设计质量, 又能降低设计成本、提高效率。

计算机辅助制造 (CAM) 是利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作过程。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机来控制机器的运行, 处理生产过程中所需要的数据, 控制和处理材料的流动, 对产品进行测试和检验等。

计算机辅助教学 (CAI) 是利用计算机代替教师去进行教学, 把教学内容编成各种“课件”, 学生可以根据自己的程度选择不同的内容, 从而使教学内容多样化、形象化, 便于因材施教。如各种教学软件、试题库、专家系统等。

计算机辅助测试 (CAT) 是利用计算机进行测试。例如, 在生产大规模集成电路的过程中, 由于逻辑电路复杂, 用人工测试往往比较困难, 不但效率低, 而且容易损坏产品。利用计算机进行测试, 可以自动测试集成电路的各种参数、逻辑关系等, 并且可以实现产品的分类和筛选。

将 CAD、CAM、CAT 技术有效地结合起来, 就可以使设计、制造、测试全部由计算机来完成, 大大减轻了科技人员和工人的劳动强度。

5. 系统仿真

系统仿真是利用模型来模仿真实系统的技术。通过仿真模型, 可以了解实际系统或过程在各种因素变化的条件下其性能的变化规律。例如, 将反映自动控制系统的数学模型输入计算机, 利用计算机研究自动控制系统的运行规律; 利用计算机进行飞行模拟训练、航海模拟训练、发电厂供电系统模拟训练等。

6. 办公自动化

办公自动化 (OA) 是指以计算机或数据处理系统来处理日常例行的各种事务工作, 应具有完善的文字和表格处理功能, 较强的资料、图像处理能力和网络通信能力, 可以进行各种文档的存储、查询、统计等工作。例如, 起草各种文稿, 收集、加工、输出各种资料信息等。办公自动化设备除计算机外, 一般还包括复印机、传真机、通信设备等。

7 人工智能

人工智能又称智能模拟，是用计算机系统模仿人类的感知、思维、推理等智能活动。人工智能是探索计算机模拟人的感觉和思维规律的科学，是控制论、计算机科学、仿真技术、心理学等学科基础上发展起来的边缘学科。人工智能研究和应用的领域包括模式识别、自然语言理解与生成、专家系统、自动程序设计、定理证明、联想与思维的机理、数据智能检索等。例如，用计算机模拟人脑的部分功能进行学习、推理、联想和决策；模拟名医生给病人诊病的医疗诊断专家系统；机械手与机器人的研究和应用等。

8. 计算机通信、计算机网络。

将地理位置不同的多台计算机通过通信介质连接起来，组成计算机网络（局域网、城域网和广域网），实现计算机之间的数据通信和各种资源的共享。目前，“信息高速公路”的热潮正席卷全球，已成为许多国家经济发展重点。

总之，计算机已在各个领域、各行各业中得到广泛的应用，其影响涉及社会生活的各个方面。

1.2 信息在计算机中的存储形式

1.2.1 进位计数制

按进位的原则进行计算，称为进位计数制。常用的进位计数制有十进制、二进制、八进制和十六进制等。

1. 进位计数制的基本特点

(1) 逢 N 进一。 N 是指进位计数制表示一位数所需要的符号数目，称为基数。例如十进制数由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 等十个数字符号组成，需要的符号数目是 10 个，基数为十，逢十进一。二进制由 0 和 1 两个数字符号组成，需要的符号数目是 2 个，基数为二，逢二进一。

(2) 采用位权表示法。处于不同位置上的数字代表的数值不同，某一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的，这个固定的位置称为位权或权。各种进位制中位权的值恰好是基数的若干次幂，每一位的数码与该位“位权”的乘积表示该位数值的大小。根据这一特点，任何一种进位计数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。

位权和基数是进位计数制中的两个要素。在微机中，常用的进位计数制是二进制、八进制和十六进制，其中二进制用得最广泛。

2. 进位计数制的表示方法

在十进制计数制中，333.33 可以表示为：

$$333.33 = 3 \times (10)^2 + 3 \times (10)^1 + 3 \times (10)^0 + 3 \times (10)^{-1} + 3 \times (10)^{-2}$$

一般来说，任意一个十进制数 N 可表示为：

$$\begin{aligned} N &= \pm [(K_{n-1} \times (10)^{n-1} + K_{n-2} \times (10)^{n-2} + \cdots + K_1 \times (10)^1 + K_0 \times (10)^0 + K_{-1} \times (10)^{-1} \\ &\quad + K_{-2} \times (10)^{-2} + \cdots + K_{-m} \times (10)^{-m}] \\ &\quad \quad \quad n-1 \\ &= \pm \sum [K_i \times (10)^i] \\ &\quad \quad \quad i=-m \end{aligned}$$

式中 m 、 n 均为正整数, K_i 可以是 1、2、 $\dots$ 、9 等十个数字符号中的任何一个, 由具体的数来决定; 圆括号中的 10 是十进制数的基数。

对于任意进位计数制, 基数可用正整数 R 来表示。这时, 数 N 可表示为:

$$N = \pm \sum_{i=-m}^{n-1} K_i R^i$$

式中 m 、 n 均为正整数, K_i 则是 0、1、 $\dots$ 、 $(R-1)$ 中的任何一个, R 是基数, 采用“逢 R 进一”的原则进行计数。

(1) 二进制数

数值、字符、指令等信息在计算机内部的存放、处理和传递等, 均采用二进制数的形式。对于二进制数, $R=2$, 每一位上只有 0、1 两个数码状态, 基数为“2”, 采用“逢二进一”的原则进行计数。

例如, $(1011)_2$ 可表示为:

$$(1011)_2 = 1 \times (2)^3 + 0 \times (2)^2 + 1 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0$$

(2) 八进制数

对于八进制数, $R=8$, 每一位上有 0、1、2、3、4、5、6、7 等八个数码状态, 基数为“8”, 采用“逢八进一”的原则进行计数。

例如, $(207)_8$ 可表示为:

$$(207)_8 = 2 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 7 \times (8)^0$$

(3) 十六进制数

微型机中内存地址的编址、可显示的 ASCII 码、汇编语言源程序中的地址信息、数值信息等也都采用十六进制数表示。为便于区别, 往往在十六进制数后加“H”, 表示前边的数是十六进制数。对于十六进制数, $R=16$, 每一位上有 0、1、 $\dots$ 、9、A、B、C、D、E、F 等 16 个数码状态, 基数为“16”, 采用“逢十六进一”的原则进行计数。

例如, $(12F)_{16}$ 可表示为:

$$(12F)_{16} = 1 \times (16)^2 + 2 \times (16)^1 + 15 \times (16)^0$$

常用的几种进位计数制表示数的方法及其相互之间对应关系如表 1.2 所示。

表 1.2 四种进制对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F
8	1000	10	8	16	10000	20	10

3. 不同进位计数制之间的转换

不同进位计数制之间进行转换, 是根据两个有理数若相等, 则整数部分和分数部分一定分别相等的原则进行的。也就是说, 若转换前两数相等, 则转换后仍必须相等。

(1) 十进制数与非十进制数之间转换

① 十进制整数转换成二进制整数

十进制整数转换成二进制整数，通常采用除 2 取余法。所谓除 2 取余法，就是将已知十进制数反复除以 2，每次相除后，若余数为 1，则对应二进制数的相应位为 1；若余数为 0，则相应位为 0。首次除法得到的余数是二进制数的最低位，最末一次除法得到的余数是二进制数的最高位。从低位到高位逐次进行，直到商是 0 为止。若第一次除法所得余数为 K_0 ，最后一次为 K_{n-1} ，则 $K_{n-1}K_{n-2}\cdots K_1K_0$ 即为所求之二进制数。

例如，将 $(135)_{10}$ 转换成二进制数，其转换全过程可表示如下：

2	135	余 数	
2	67	1	$K_0=1$
2	33	1	$K_1=1$
2	16	1	$K_2=1$
2	8	0	$K_3=0$
2	4	0	$K_4=0$
2	2	0	$K_5=0$
2	1	0	$K_6=0$
	0	1	$K_7=1$

因此， $(135)_{10} = (K_7K_6K_5K_4K_3K_2K_1K_0)_2 = (10000111)_2$

② 根据同样的道理，可将十进制整数通过“除 8 取余”和“除 16 取余”法转换成相应的八、十六进制整数。注意的是，对被转换的十进制整数进行除 8（或除 16）后所得的第一个余数是转换后八（或十六）进制整数的最低位；所得的最后一个余数是转换后八（或十六）进制整数的最高位。

③ 十进制纯小数转换成二进制纯小数

十进制纯小数转换成二进制纯小数采用乘 2 取整法。所谓乘 2 取整法，就是将已知十进制纯小数反复乘以 2，每次乘 2 之后，所得新数的整数部分若为 1，则二进制纯小数的相应位为 1；若整数部分为 0，则相应位为 0。从高位向低位逐次进行，直到满足精度要求或乘 2 后的小数部分是 0 为止。第一次乘 2 所得的整数部分为 K_1 ，最后一次为 K_m ，转换后，所得的纯二进制小数为 $0.K_1K_2\cdots K_m$ 。

例如，将 $(0.6875)_{10}$ 转换成二进制数，其转换过程可表示如下：

0.6875	整 数	
$\times \quad 2$		
1.3750	1	$K_1=1$
0.3750		
$\times \quad 2$		
0.7500	0	$K_2=0$
0.7500		
$\times \quad 2$		
1.5000	1	$K_3=1$
0.5000		
$\times \quad 2$		
1.0000	1	$K_4=1$

因此, $(0.6875)_{10}=(0.1011)_2$ 。

这个转换过程可能是有限的,也可能是无限的。因此,十进制纯小数不一定都能转换成完全等值的二进制纯小数。当乘 2 后能使代表小数的部分等于零时,转换即告结束。当乘 2 后小数部分总是不等于零时,转换过程将是无限的。遇到这种情况时,应根据精度要求取近似值。无论转换的结果是有限位的小数,还是非有限位的小数,其所取的小数位数都应根据对该二进制小数的精度要求来确定。若未提出精度要求,则一般小数位数取 6 位;若提出精度要求,则未达到精度要求的有限位数后应补上零;若已达到精度要求,则停止转换。

④ 同理,可将十进制小数通过“乘 8 (或 16) 取整”法转换成相应的八 (或十六) 进制小数。需要注意的是,对被转换的十进制小数进行乘 8 (或 16) 所得的第一个整数是转换后八 (或十六) 进制小数的最高位;所得的最后一个整数 (相对于精度要求) 是转换后八 (或十六) 进制小数的最低位。

⑤ 十进制混合小数转换成二进制数

混合小数由整数和小数两部分组成。只要按照上述方法分别进行转换,然后将转换结果组合起来,即可得到所要求的混合二进制小数。

例如,将 $(135.6875)_{10}$ 转换为二进制数。

其中: $(135)_{10}=(10000111)_2$

$(0.6875)_{10}=(0.1011)_2$

因此, $(135.6875)_{10}=(10000111.1011)_2$ 。

⑥ 非十进制数 (二、八、十六进制数) 转换成十进制数

将非十进制数 (二、八、十六进制数) 转换成十进制数,只要采用进位计数制通用形式,将该数写成按位权展开的多项式之和,计算出结果便得到相应的十进制数。

例如:

$$\begin{aligned}
 (10011.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 \\
 &= (19.625)_{10}
 \end{aligned}$$

$$(125.3)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} = 64 + 16 + 5 + 0.375 = (85.375)_{10}$$

$$\begin{aligned}
 (1CF.A)_{16} &= 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1} \\
 &= 256 + 192 + 16 + 0.625 \\
 &= (464.625)_{10}
 \end{aligned}$$

(2) 非十进制数之间的转换

① 二进制数转换成八进制数

由于 $2^3=8$ ，八进制数的一位相当于 3 位二进制数。因此，将二进制数转换成八进制数时，只需以小数点为界，分别向左、向右，每三位二进制数分为一组，不足三位时用 0 补足三位（整数在高位补零，小数在低位补零）。然后将每组分别用对应的一位八进制数替换，即可完成转换。

例如：把 $(11010101.0100101)_2$ 转换成八进制数，则

$$\begin{array}{cccccc}
 (011 & 010 & 101 & .010 & 010 & 100)_2 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 (3 & 2 & 5 & .2 & 2 & 4)_8
 \end{array}$$

因此， $(11010101.0100101)_2 = (325.224)_8$

② 八进制数转换成二进制数

由于八进制数的一位数相当于 3 位二进制数，因此，只要将每位八进制数用相应的三位二进制数替换，即可完成转换。

例如：把八进制数 $(652.307)_8$ 转换成二进制数，则

$$\begin{array}{cccccc}
 (6 & 5 & 2 & . & 3 & 0 & 7)_8 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 (110 & 101 & 010 & . & 011 & 000 & 111)_2
 \end{array}$$

因此， $(652.307)_8 = (110101010.011000111)_2$

③ 二进制数与十六进制数之间的转换

由于 $2^4=16$ ，一位十六进制数相当于四位二进制数。因此，仿照二进制数与八进制数之间的转换方法，很容易得到二进制数与十六进制数之间的转换方法。

对于二进制数转换成十六进制数，只需以小数点为界，分别向左、向右，每四位二进制数分为一组，不足四位时用 0 补足四位（整数在高位补零，小数在低位补零）。然后将每组分别用对应的一位十六进制数替换，即可完成转换。

例如：把 $(1011010101.0111101)_2$ 转换成十六进制数，则

$$\begin{array}{cccccc}
 (0010 & 1101 & 0101 & . & 0111 & 1010)_2 \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 (2 & D & 5 & . & 7 & A)_{16}
 \end{array}$$

因此， $(1011010101.0111101)_2 = (2D5.7A)_{16}$