



面向21世纪课程教材
Textbooks Series for 21st Century

COMPUTER 计算机 文化基础教程



柳青 主编

计算机文化基础教程

主 编：柳 青

副 主 编：陆志峰 吴锐创 黄晓兰

参编人员：（以姓氏笔画为序）

张汛淶 吴华光 陈锦源

杨文娴 铁新城 温 文

中国科学技术出版社

·北京·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机文化基础教程/柳青主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2004.8
ISBN 7-5046-3879-X

I. 计… II. 柳… III. 电子计算机—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 085173 号

责任编辑: 曹嘉晶

封面设计: 杨辉雄

责任校对: 林 华

责任印制: 王 沛

出版发行: 中国科学技术出版社

电话 (010) 62103198

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编: 100081

传 真: (010) 62175982

印 刷 者: 北京市卫顺印刷厂

经 销 者: 全国各地新华书店

规 格: 787mm×1092mm 1/16 22 印张 522 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版

印 次: 2005 年 1 月第 2 次印刷

定 价: 28.00 元

本书如有印装质量问题影响阅读, 请寄回印刷厂调换

前 言

计算机技术是当今世界上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,计算机在人们工作、学习和生活的各个方面正发挥着越来越重要的作用。学会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带来了深刻的变革,计算机的作用已不仅仅是一个现代化的工具,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,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。为了适应计算机应用迅速发展和学校教学的需要,我们编写了这本教材。

本书以计算机的基本知识和基本能力的培养为主要内容,突出重点,介绍最新知识和主流技术,教材图文并茂,讲解细致,适于自学,并可参照例子边用边学,侧重于使读者掌握使用计算机进行信息处理的基本技术。

本书分七章,内容包括计算机基础知识,中文 Windows 2000 的使用,文字处理软件 Word 2000,电子表格软件 Excel 2000,数据库软件 Access 2000,演示文稿制作软件 PowerPoint 2000,计算机网络与 Internet 基础。各章内容基本上独立,可根据实际情况进行选择。

本书可作为高等学校各专业计算机基础课程的教材,也可用于其他各类学校作为计算机基础课程的教材,以及各类计算机培训班和个人自学使用。

本书由柳青副教授主编。其中,黄晓兰参加第一章编写,张汛涑参加第二章编写,陆志峰参加第三章编写,吴锐创、陈锦源参加第四章编写,铁新城参加第五章编写,杨文嫻参加第六章编写,吴华光、温文参加第七章编写。全书由柳青负责统稿和定稿。

限于作者的水平,书中难免不当之处,敬请指正。

作 者

2004 年 5 月于广州

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 电子计算机的发展	(1)
1.1.1 电子计算机的发展史	(1)
1.1.2 电子计算机的分类与发展趋势	(4)
1.1.3 电子计算机的特点	(4)
1.1.4 计算机在各个领域的应用	(5)
1.2 信息在计算机中的存储形式	(6)
1.2.1 信息与数据编码概述	(6)
1.2.2 进位计数制	(7)
1.2.3 不同数制之间的转换	(8)
1.2.4 字符的二进制编码	(10)
1.2.5 字符编码	(10)
1.3 计算机系统的组成	(12)
1.3.1 计算机硬件系统与工作原理	(12)
1.3.2 计算机的软件系统	(15)
1.4 微型计算机系统的组成和使用	(17)
1.4.1 微机系统的硬件组成	(17)
1.4.2 微型计算机的主要性能指标	(26)
1.4.3 微型计算机设备的连接和使用	(26)
1.5 计算机数据的安全	(29)
1.5.1 影响计算机数据安全的因素	(29)
1.5.2 计算机犯罪	(30)
1.5.3 计算机病毒	(31)
习题	(34)
第二章 中文 Windows 2000/XP 的使用	(36)
2.1 操作系统概述	(36)
2.1.1 操作系统的分类	(36)
2.1.2 操作系统的基本功能	(37)
2.2 中文 Windows 2000 概述	(37)
2.2.1 中文 Windows 2000 的特点	(37)
2.2.2 中文 Windows 2000 的运行环境与安装	(39)
2.2.3 中文 Windows 2000 的启动和退出	(41)
2.3 中文 Windows 2000 的基本操作	(43)

2.3.1	鼠标和键盘的使用	(43)
2.3.2	中文 Windows 2000 的桌面	(45)
2.3.3	窗口的组成与操作	(47)
2.3.4	启动和退出应用程序	(51)
2.3.5	剪贴板的使用	(52)
2.3.6	“我的电脑”的使用	(53)
2.3.7	“地址栏”的使用	(53)
2.4	文件和文件夹的管理	(54)
2.4.1	文件和文件夹的概念	(54)
2.4.2	资源管理器的窗口	(55)
2.4.3	磁盘管理	(57)
2.4.4	文件和文件夹的操作	(59)
2.5	应用程序的使用	(64)
2.5.1	记事本	(64)
2.5.2	写字板	(64)
2.5.3	画图	(64)
2.5.4	MS-DOS 方式的使用	(66)
2.6	汉字输入法	(67)
2.6.1	中文 Windows 2000 汉字输入法的使用	(67)
2.6.2	常用汉字输入法	(68)
2.6.3	安装和删除字体	(75)
2.7	Windows 2000 的系统设置	(76)
2.7.1	控制面板	(76)
2.7.2	打印机的设置	(81)
2.7.3	设置任务栏和开始菜单	(83)
2.8	中文 Windows XP 简介	(85)
	习题	(88)
第三章	文字处理软件 Word 2000	(90)
3.1	Word 2000 概述	(90)
3.1.1	Word 2000 的功能与特点	(90)
3.1.2	Word 2000 的启动与退出	(91)
3.1.3	Word 2000 的窗口组成	(91)
3.1.4	Word 2000 的帮助功能	(93)
3.2	文档的管理	(94)
3.2.1	文档的建立	(94)
3.2.2	文档的保存	(94)
3.2.3	文档的打开	(98)
3.2.4	关闭文档	(98)

3.3 文档的录入与编辑	(99)
3.3.1 输入文档	(99)
3.3.2 文档的选定	(99)
3.3.3 文档的编辑	(101)
3.3.4 对多个文档的操作	(104)
3.3.5 查找与替换	(104)
3.3.6 自动更正	(107)
3.4 文档的格式化	(108)
3.4.1 字符格式化	(108)
3.4.2 段落格式设置	(110)
3.4.3 页面设置	(114)
3.4.4 页眉与页脚、页码	(114)
3.4.5 视图	(116)
3.4.6 分页控制和分节控制	(118)
3.4.7 分栏排版	(119)
3.4.8 文档的打印	(121)
3.5 表格处理	(122)
3.5.1 创建表格	(122)
3.5.2 表格的输入、编辑与格式化	(125)
3.5.3 表格的计算和排序	(130)
3.5.4 图表的生成	(132)
3.6 图形处理	(132)
3.6.1 插入图片	(132)
3.6.2 绘制图形	(135)
3.6.3 插入艺术字	(137)
3.7 Word 2000 的其他功能	(138)
3.7.1 样式	(138)
3.7.2 模板	(140)
3.7.3 公式编辑器	(140)
3.7.4 自动图文集	(142)
3.7.5 邮件合并	(142)
习题	(145)
第四章 电子表格软件 Excel 2000	(148)
4.1 Excel 2000 的基本操作	(148)
4.1.1 Excel 2000 的启动与退出	(148)
4.1.2 Excel 2000 的用户界面与操作	(149)
4.1.3 Excel 2000 的帮助系统	(154)
4.2 工作簿文件的建立与管理	(155)

4.2.1	工作簿文件的建立	(155)
4.2.2	工作簿文件的打开	(156)
4.2.3	工作簿文件的关闭和保存	(157)
4.3	工作表的建立	(158)
4.3.1	单元格的选定	(158)
4.3.2	输入数据	(159)
4.3.3	提高输入的效率	(161)
4.4	工作表的编辑	(162)
4.4.1	编辑单元格数据	(162)
4.4.2	复制和移动单元格的内容	(163)
4.4.3	填充单元格区域	(165)
4.4.4	删除与清除	(166)
4.4.5	查找与替换	(167)
4.4.6	插入	(168)
4.4.7	单元格区域命名	(168)
4.4.8	其他编辑操作	(170)
4.4.9	工作表的操作	(171)
4.4.10	页面设置	(172)
4.4.11	打印工作表	(174)
4.5	格式化工作表	(175)
4.5.1	列宽和行高的调整	(175)
4.5.2	设置单元格的字体	(175)
4.5.3	单元格内容的对齐	(176)
4.5.4	表格线与边框线	(176)
4.5.5	设置单元格的颜色和图案	(177)
4.5.6	设置单元格的数字格式	(177)
4.5.7	使用条件格式	(178)
4.5.8	使用格式刷	(180)
4.5.9	保护单元格或单元格区域	(180)
4.5.10	自动套用格式	(180)
4.5.11	使用样式	(181)
4.5.12	设置工作表背景图案	(182)
4.6	公式与函数的运用	(183)
4.6.1	公式的使用	(183)
4.6.2	函数的使用	(188)
4.7	数据表管理	(190)
4.7.1	数据表的建立和编辑	(191)
4.7.2	数据表的排序	(193)
4.7.3	数据筛选	(193)

4.7.4 分类汇总	(195)
4.7.5 数据表函数的使用	(197)
4.7.6 数据透视表	(197)
4.8 图表和图形	(203)
4.8.1 创建图表	(203)
4.8.2 图表的编辑	(207)
4.8.3 图表的格式化	(208)
习题	(208)
第五章 数据库软件 Access 2000	(212)
5.1 Access 2000 数据库	(212)
5.1.1 数据库的基本概念	(212)
5.1.2 Access 数据库的组成与界面	(212)
5.1.3 Access 的启动	(213)
5.1.4 新建数据库	(214)
5.1.5 打开数据库文件	(218)
5.1.6 关闭数据库文件	(219)
5.2 表的基本操作	(219)
5.2.1 创建表	(220)
5.2.2 表的编辑	(227)
5.2.3 建立表间的关系	(229)
5.3 表的查询	(233)
5.3.1 用向导创建查询	(234)
5.3.2 用查询设计视图创建查询	(236)
5.3.3 建立交叉表查询	(238)
5.3.4 创建参数查询	(240)
5.3.5 创建操作查询	(242)
5.3.6 在查询中计算	(249)
5.4 窗体设计	(251)
5.4.1 用“自动窗体”和“窗体向导”创建窗体	(252)
5.4.2 用“设计视图”创建窗体	(258)
5.5 制作报表	(260)
5.5.1 用“自动创建报表”创建报表	(260)
5.5.2 用“报表向导”创建报表	(261)
5.5.3 用报表“设计”视图创建报表	(264)
5.5.4 打印报表	(266)
习题	(267)

第六章 PowerPoint 2000	(269)
6.1 PowerPoint 基础知识	(269)
6.1.1 PowerPoint 简介	(269)
6.1.2 新建演示文稿	(275)
6.2 演示文稿的编辑和外观设置	(280)
6.2.1 向幻灯片中输入文本、图片等对象	(280)
6.2.2 编辑演示文稿	(288)
6.2.3 演示文稿的外观设置	(291)
6.3 演示文稿的动画设置	(297)
6.3.1 幻灯片的切换	(297)
6.3.2 设置动画效果	(299)
6.4 演示文稿的放映与打印	(300)
6.4.1 幻灯片放映	(300)
6.4.2 演示文稿的打印	(304)
习题	(304)
第七章 计算机网络与 Internet	(305)
7.1 计算机网络基础知识	(305)
7.1.1 计算机网络的发展	(305)
7.1.2 计算机网络的功能	(306)
7.1.3 计算机网络的分类	(307)
7.2 计算机网络的构成	(307)
7.2.1 计算机网络的物理构成	(307)
7.2.2 计算机网络的拓扑结构	(308)
7.2.3 网络通信协议	(310)
7.2.4 网络操作系统	(312)
7.2.5 网络系统之间的互联	(313)
7.2.6 局域网的基本组成	(314)
7.3 Internet 基础知识	(315)
7.3.1 Internet 概述	(315)
7.3.2 Internet 的主要服务功能	(318)
7.3.3 Internet 的主要特点	(319)
7.3.4 IP 地址和域名	(319)
7.4 Internet 的基本操作	(322)
7.4.1 接入 Internet 的方式	(322)
7.4.2 浏览器的使用	(323)
7.4.3 WWW 的基本概念	(326)
7.4.4 电子邮件	(327)
习题	(334)

附录	(335)
附录 A ASCII 码表	(335)
附录 B Excel 2000 中数字、格式、符号的功能与作用	(336)
附录 C Excel 常用函数简介	(338)
 主要参考书目	 (341)

第一章 计算机基础知识

1.1 电子计算机的发展

自 1946 年诞生第一台电子数字计算机 ENIAC 以来, 计算机科学成了一门发展速度最快的学科。特别是微型计算机的诞生和计算机网络技术的发展, 使得计算机应用技术更加广泛、深入地渗透到社会和人们生活的各个领域。计算机本身被称之为“智力工具”, 大大地补充着人类的智慧, 增强人们执行智能任务的能力, 使我们人类更具有创造力。了解计算机的发展和应用, 学习计算机的相关知识, 将会为我们今后使用计算机打下良好的基础。

1.1.1 电子计算机的发展史

1. 近代计算机的发展

早在原始时代, 人类主要使用自身的附属物进行计数, 如石子、绳结、小木棍等。这样计数简单可靠, 但不便于保存计算结果。人们开始寻求工具解决计算的问题。我国唐末出现的算盘, 就是人类经过加工制造出来的第一种计算工具。

随着社会生产力的发展, 计算更加复杂, 研制和开发计算工具成为科学家们热衷的话题。17 世纪以来他们相继在计算工具的发展上作出了重要贡献:

1642 年法国物理学家帕斯卡发明了齿轮动力加减法器。

1673 年德国数学家莱布尼茨在帕斯卡的基础上增加了乘、除法器, 制成了能进行四则运算的机械式计算器。

1822 年、1834 年英国数学家查尔斯巴贝奇设计了差分机和分析机, 分析机已使计算机具有输入、处理、存储、输出及控制五个基本装置的构想, 形成了今天电子计算机硬件系统组成的基本框架。所以, 国际计算机界称巴贝奇为“计算机之父”。

1944 年美国霍华德·艾肯, 用机电方法成功地制造出 Mark I 计算机, 使巴贝奇的梦想变成现实。

2. 现代计算机的发展

现代计算机是一种能快速而高效地自动完成信息处理的电子设备。它能把程序存放在存储器中, 按照程序引导的确定步骤, 对输入数据进行加工处理、存储或传送并获得输出信息, 部分地代替了人的脑力劳动, 所以也称为电脑 (Computer)。

在现代计算机的发展中, 最杰出的代表人物是英国的艾兰·图灵和美籍匈牙利人冯·诺依曼。图灵的主要贡献是建立了图灵机的理论模型, 奠定了“人工智能”的理论基础。为纪念图灵的理论成就, 美国计算机协会 1966 年开始设立了计算机学术界的最高成就奖——“图灵奖”, 用于奖励在计算机科学技术领域作出突出贡献的科学家。

冯·诺依曼是在应用数学、量子物理学、计算机理论及应用、对策论和经济学诸领

域都有重要建树和贡献的伟大学者。他首先提出了在计算机内存储程序的概念,使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作。有着“存储程序”的计算机成了现代计算机的重要标志。

出于军事上的需要,美国于1946年2月14日正式通过验收名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)的电子数值积分计算机,宣告了人类第一台电子计算机的诞生。这台计算机需要功率150千瓦,用了17 000多只电子管,10 000多只电容器,7 000只电阻,1 500多个继电器,占地160平方米,重30吨,是名副其实的庞然大物,但是它却是计算机的鼻祖。它的运算速度可以达到每秒完成加法运算5 000次。计算炮弹发射到进入轨道的40个点手工操作机械计算机需7~10小时,利用它仅用3秒钟,速度提高了8 400倍以上,这在当时来说已是一件了不起的事情。所以ENIAC机的问世具有划时代的意义,它预示着计算机时代的到来。

真正实现存储程序式的第一台电子计算机是英国剑桥大学的威尔克斯(M.V.Wilkes),他根据冯·诺依曼设计思想领导设计了EDSAC(电子延迟存储自动计算机),并于1949年5月制成投入运行。由于存储程序工作原理是冯·诺依曼提出的,至今人们把存储程序工作原理的计算机称之为“冯·诺依曼式计算机”。

从1946年第一台电子数值积分计算机ENIAC诞生到今天,计算机发生了很大的变化,根据计算机所采用的电子元器件的不同,可以将计算机的发展划分为四个阶段(见表1-1)。

表1-1 电子计算机发展的四个阶段

时间	第一代	第二代	第三代	第四代
设备和功能	1946~1958年	1959~1964年	1965~1970年	1971年至今
电子元器件	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
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等大容量存储器
处理速度 (指令数/秒)	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上

下一代计算机的标志将是人工智能(AI),它的发展历程较长。美国和日本在20世纪80年代后期就开始研制第五代计算机,采用人工智能的计算机将具有人类智能的属性,如解码和响应自然语言的能力,推理并做出判断的能力以及识别感观输入模式的能力。

3. 微型计算机的发展

20世纪70年代计算机发展中最重大的事件莫过于微型计算机的诞生和迅速普及。微型计算机的产生和发展得益于超大规模集成电路的产生和发展。

1969年,美国Intel公司的工程师马西安·霍夫(M.E.Hoff)受日本一家公司的委托,为其台式计算机系统设计整套电路。他大胆地提出了一个设想:把计算机的全部电路做在4个芯片上,即中央处理器芯片、随机存储器芯片、只读存储器芯片和寄存器电

路芯片,从而制造出了世界上第一片4位微处理器,也称 Intel 4004,并由此组成了第一台微型计算机 MCS-4。1971年诞生的这台微型计算机揭开了世界微型计算机发展的序幕。微型计算机系统硬件结构的特点就是计算机的中央处理器 CPU 由大规模或超大规模集成电路构成,做在一个芯片上。这样的 CPU 称为微处理器 MPU (MicroProcessing Unit)。

(1) 第一代微处理器。自 Intel 4004 诞生后,1972年推出了以 Intel 8008 为代表的第一代8位微处理器。由4位或第一代8位微处理器构成的计算机称为第一代微型机。

(2) 第二代微型机。1973年,推出了第二代微处理器,代表产品有 Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。以第二代8位微处理器为核心的计算机称为第二代微型机。

(3) 第三代微型机。1978年,Intel 公司开发出16位的微处理器 Intel 8086,在性能上比第二代的 Intel 8085 提高了将近10倍。类似的16位微处理器还有 Z8000、M68000 等。

1979年,Intel 公司推出了 8088 芯片,仍然属于16位微处理器。该芯片包含29 000个晶体管,时钟频率为4.77 MHz,地址总线为20位,可使用1 MB 内存。8088 内部数据总线16位,外部数据总线8位。1981年首次将8088 芯片用于 IBM PC 机中,开创了全新的微机时代。

1982年,Intel 公司推出了划时代的 80286 芯片,虽然是16位结构,但在 CPU 的内部含有13.4万个晶体管,时钟频率由最初的6 MHz 逐步提高到20 MHz;内部和外部数据总线皆为16位,地址总线24位,可寻址16 MB 内存。以16位微处理器为核心的计算机称为第三代微型机。

(4) 第四代微型机。1985年,Intel 公司推出了32位的微处理器 Intel 80386,标志着第四代微处理器的诞生。80386 内含27.5万个晶体管,时钟频率为12.5 MHz,后提高到20 MHz、25 MHz、33 MHz。80386 的内部和外部数据总线都是32位,地址总线也是32位,可寻址高达4 GB 内存。

1989年,Intel 公司推出32位的微处理器 Intel 80486,该芯片集成了120万个晶体管。80486 的时钟频率从25 MHz 逐步提高到33 MHz、50 MHz;将80386 和数字协处理器 80387 以及一个 SKB 的高速缓存集成在一个芯片内,并且在 80X86 系列中首次采用了 RISC (精简指令集) 技术,大大提高了与内存的数据交换速度。

1993年,Intel 公司推出了全新一代的高性能处理器 Pentium 系列。仅100 MHz 的 Pentium 就比 80486 DX 要快6~8倍。1996年初推出 Pentium Pro,1996年底 Pentium MMX;此后,Intel 公司又推出了新的 CPU Pentium II、Pentium III 和 Pentium IV 产品。这些都是先进的32位高档微处理器,以32位微处理器为核心的计算机称为第四代微型机。

微型机技术的发展平均每两三个月就有新产品出现,平均不到两年芯片集成度提高一倍、性能提高一倍、价格大幅度下降。即微型机将向着重量更轻、体积更小、运算速度更快、功能更强、携带更方便、价格更便宜、更易用的方向发展。

我国计算机事业起步于1956年。1958年研制出第一台电子数字计算机 DJS-1,1965年研制出第一台晶体管大型通用计算机,1971年成功研制出第一台集成电路电子

计算机 TQ-16, 1983 年研制出第一台 1 亿次巨型计算机银河-I, 1992 年研制出 10 亿次巨型计算机银河-II, 1997 年研制出 100 亿次银河-III 和曙光 2000-I, 1999 年 1000 亿次曙光 2000-II 问世。

1.1.2 电子计算机的分类与发展趋势

1. 电子计算机的分类

(1) 巨型机。又称超级计算机, 价格最贵, 功能最强, 浮点运算速度最快, 运算速度高达每秒数万亿次。目前世界上只有部分国家能够生产, 多用于战略武器(如核武器和反导弹武器)的设计、空间技术、石油勘探、中长期天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及应用程度, 是衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

(2) 大型主机。其特点是大型、通用, 内存可达 1 kMB 以上, 整机处理速度高达 300750 MIPS (百万条指令/秒), 具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司以及规模较大的高校和科研院所。

(3) 小型机。结构简单、可靠性高、成本较低、不需要经长期培训即可维护和使用, 对广大中、小用户来说, 它比昂贵的大型主机具有更大的吸引力。

(4) 微型机。也称为个人计算机(PC)。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种, 以其设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势拥有广大的用户, 因而大大推动了计算机的普及应用。除台式外, 还有膝上型、笔记本、掌上型、手表型等。今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成, 进一步将系统的软件固化, 达到整个微型机系统的集成。

2. 电子计算机的发展趋势

目前, 计算机正在朝着巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化的方向发展。

1.1.3 电子计算机的特点

计算机主要有以下几个方面的特点:

(1) 运算速度快。计算机的运算速度已从最初的每秒几千次加法运算发展到现在的每秒上千亿次加法运算。例如, 过去有人用了 15 年时间计算圆周率对值到小数点后 707 位, 而现在只需用一台普通的微机运算几个小时便可将 π 值算到 10 000 位。

(2) 计算精度高。从理论上来说, 计算机可以实现任何的精度要求, 但实际中受到技术水平的制约。目前, 一般的微机均可达到 15 位以上的有效数字, 这对于其他计算工具来说是望尘莫及的。

(3) 具有记忆能力。计算机具有类似于大脑的记忆能力, 可以对数据和程序进行存储、处理。与人类相比, 只要存储设备不被损坏, 则计算机永远不会忘记所记忆的信息, 而且其记忆能力可以说是“无限的”, 仅取决于存储器的存储容量。诸如卫星图像处理、情报检索等需要对数十万、乃至数百万个数据进行处理的问题, 只有借助计算机才有可能实现。

(4) 具有逻辑判断能力。计算机不仅能进行数值计算, 还能进行逻辑运算, 作出逻辑判断, 并能根据判断的结果自动决定下一步应做什么。计算机的这一特点使其具有模

仿我们人类的一部分思维活动,对问题加以分析计算。

1.1.4 计算机在各个领域的应用

计算机的应用已渗透到社会各行各业中,推动着社会的发展,改变着人们的生活方式。它的应用主要表现在以下几个方面。

(1) 科学计算。科学计算又称数值计算。数值计算是计算机最早的应用领域,人力难以完成的复杂计算均可以通过计算机的应用迎刃而解,如人造卫星轨道的计算、气象预报、地震预测、水坝应力的计算等。目前,在整个计算机的应用中,从事数值计算的比重虽已不足 10%,但其重要性依然存在。

(2) 信息处理。信息处理又称数据处理,指对大量信息进行存储、加工、分类、统计、查询等操作,从而形成有价值的信息。信息处理与科学计算不同,其涉及的数据量大,但计算方法较简单。数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务处理、情报检索等。目前,计算机应用最广泛的领域就是事务管理。

(3) 过程控制。过程控制又称实时控制,指计算机及时采集数据,对数据加以分析处理,并按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制。在现代化的工厂里,计算机普遍用于生产过程的自动控制,如在化工厂中用来控制配料、温度、阀门的开闭等;在炼钢车间则用于控制加料、调炉温等。至于人造卫星、航天飞机、巡航导弹等的操作,更离不开计算机的控制功能。过程控制可以大大提高自动化水平、降低成本,达到最佳的效益、效果。

(4) 计算机辅助系统。计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教育等。

①计算机辅助设计 CAD (Computer - Aided Design): 利用计算机帮助各类设计人员进行设计。CAD 常用于飞机、轮船、建筑、机械、大规模集成电路、服装等行业的产品设计中。它可大大减少设计人员的工作量,提高工作效率,更重要的是可提高设计质量。

②计算机辅助制造 CAM (Computer - Aided Manufacturing): 利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。在产品的制造过程中,可通过计算机控制数控机床等数控设备的运行、控制物流、处理产品制造过程中的所需数据、对产品进行性能测试和质量检测等。使用 CAM 技术可以大大提高产品的质量、降低生产成本、缩短生产周期、降低劳动强度等。

③计算机辅助教育 CBE (Computer - Based Education): 包括计算机辅助教学 CAI (Computer - Assisted Instruction)、计算机辅助测试 CAT (Computer - Aided Test) 和计算机管理教学 CMI (Computer - Management Instruction)。计算机多媒体技术和计算机网络技术的发展极大地推动了 CBE 的发展,并正改变着传统的教学模式,如网上教学平台的建立、远程教育模式等,大大地节省了人力、物力和师资。

(5) 人工智能 (Artificial Intelligence, AI): 利用计算机模仿人类的智能活动,如推理、联想、学习等,并加以决策。AI 是计算机科学的一个分支,其研究领域包括模式识别、景物分析、自然语言理解和生成、机器人、专家系统、博弈、智能检索等。人工智能的研究已取得了一些成果,如自动翻译、战术研究、密码分析、医疗诊断等,但距

真正的智能还有很长的路要走。

(6) 计算机模拟 (Computer Simulation)。用计算机程序代替实物模型进行模拟试验, 广泛应用于工业部门和社会科学领域。在 20 世纪 80 年代末出现的“虚拟现实”技术, 将成为 21 世纪最有前景的新技术之一。

(7) 电子商务 (E-Business)。通过计算机网络进行的商务活动。电子商务是在 Internet 的广阔联系与传统信息技术系统的丰富资源相结合的背景下应运而生的一种在 Internet 上展开网上相互关联的动态商务活动。

1.2 信息在计算机中的存储形式

1.2.1 信息与数据编码概述

信息是人们用以对客观世界直接进行描述、可以在人们之间进行传递的一些知识或事实, 它与承载信息的物理设备无关。数据是信息的具体表现形式, 是各种各样的物理符号及其组合。它反应了信息的内容。数据的形式要随着物理设备的改变而改变。数据是信息在计算机内部的表现形式, 计算机的最主要功能便是处理信息。在现实生活中, 信息的表现形式是多种多样的, 如数值、字符、声音、图形、图像、动画等。在计算机中处理的任何形式的信息, 都要首先对信息进行数字化编码, 然后才能在计算机间进行传送、存储和处理。

所谓编码, 是采用有限的基本符号, 通过某一个确定的原则对这些基本符号加以组合, 来描述大量的、复杂多变的信息。信息编码的两大要素是基本符号的种类及符号组合的规则。日常生活中常遇到类似编码的实例。例如, 用 26 个英文基本符号, 通过不同的组合得到含义各异的英文单词。

冯·诺依曼计算机采用二进制编码形式, 即用“0”和“1”两个基本符号的组合表示各种类型的信息。在计算机中采用二进制编码的原因主要有以下几个方面。

(1) 易于物理实现。目前具有两种稳定状态的物理器件很多, 如二极管的导通与截止 (导通认为是“1”、截止则是“0”)、开关电路的接通与断开 (接通认为是“1”、断开则是“0”)、电压的高与低等。若计算机采用十进制编码, 则须制造出具有 10 种稳定状态的物理器件, 而这是非常难做到的。

(2) 运算规则简单。通过数学推导可以证明: 对于 R 进制的算术求和、求积规则各有 $R(R+1)/2$ 种, 当 $R=2$ 时, 仅有 3 种求和或求积规则, 即:

$$\begin{array}{lll} 1+0=0+1=1 & 0+0=0 & 1+1=10 \\ 1\times 0=0\times 1=0 & 0\times 0=0 & 1\times 1=1 \end{array}$$

这是所有数制中规则最少的, 显然采用二进制运算使运算器的结构简化, 因而控制简单, 可以大大节省设备。

(3) 通用性强。由于“0”和“1”两个符号正好可以分别用来表示逻辑代数的两个值“是”和“否”、“真”和“假”、“对”和“错”, 所以采用二进制编码除了可以对信息进行编码以外, 还可以进行逻辑运算和逻辑判断, 使计算机具有一定的“思维能力”。

虽然计算机的内部采用二进制编码, 但是, 计算机与外部的信息交流还是采用大家