

21 世纪网络平台大学计算机系列教材

通用计算机基础教程

杜友福 主编

 科学出版社
www.sciencep.com

·21 世纪网络平台大学计算机系列教材·

通用计算机基础教程

杜友福 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书为计算机基础课教材,内容包括:计算机基础知识、计算机系统基本知识、中文 Windows 2000 操作系统、中文 Word 2000 文字处理系统、中文 Excel 2000 电子表格、中文 PowerPoint 2000 电子文稿演示系统、中文 FrontPage 2000 网页制作工具、计算机网络与 Internet 基础。本书配有《通用计算机基础实践教程》,旨在培养学习者的计算机操作技巧和动手能力。

本套书结构严谨,内容丰富,适用面宽广,可供高校非计算机专业学生使用,也可作为高职高专、网络学院、成教学院的计算机基础教材,还可作为计算机培训教材或供社会学习者自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

通用计算机基础教程/杜友福主编. - 北京:科学出版社,2004
(21 世纪网络平台大学计算机系列教材)
ISBN 7-03-014176-8

I. 通… II. 杜… 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(2004)第 083302 号

责任编辑:王雨舸 冯贵层

责任印制:高 嵘/封面设计:深白广告

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

湖北北京山德新印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 8 月第一次印刷 印张:18

印数:1-16 000 字数:441 000

定价:25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

在信息化时代,计算机技术和网络技术飞速发展,计算机的应用已涉及各行各业、各个领域,正逐步改变着人们的工作方式和生活理念。掌握计算机的基本知识和基本技能,已经是现代社会专业技术人员胜任本职工作和适应社会发展所必备的条件之一,也是作为一个新时代大学生所必备的素质之一。因此,对高等院校的学生,加强计算机基础教育,提高计算机的应用能力,培养学生的综合素质,是一项非常重要的任务。

本书作者结合多年来从事计算机基础教育的经历和经验,以初学者为起点,在内容选材上,尽量选择与计算机应用密切相关的、必要的基础性知识,同时也介绍了计算机发展过程中出现的新概念、新技术。

本书共八章,第一章是有关计算机的基础知识,介绍了计算机的发展、特点、应用及计算机中信息的表示方法;第二章是计算机系统的基本知识,介绍了计算机系统的组成原理、微型计算机系统、多媒体计算机、计算机系统安全与计算机病毒的基本概念和基本知识;第三章是中文 Windows 2000 操作系统,介绍了操作系统及 Windows 2000 的基本概念,并详细介绍了 Windows 2000 的基本操作方法;第四章~第七章分别介绍了 Office 2000 的几个主要组件的操作和使用方法,包括中文 Word 2000 文字处理系统、中文 Excel 2000 电子表格、中文 PowerPoint 2000 电子文稿演示系统、中文 FrontPage 2000 网页制作工具;第八章是计算机网络和 Internet 基础,介绍了计算机网络和 Internet 的基本概念与基本知识。

学习计算机知识,除了掌握计算机的基本概念外,更重要的是要掌握基本操作方法,要在机器上多进行实践,要加强上机操作能力的培养和锻炼。《通用计算机基础实践教程》是本书的配套实验教材,旨在培养学习者的计算机操作技巧和动手能力。本套教材追求严谨的风格,兼具知识点的科学性和教材的实践性、可操作性,供本、专科院校非计算机专业学生学习使用,也可供各类职业学院、网络学院、成教学院和培训班学生使用,对于社会学习者、无疑是一套很好的自学教材。

本书由杜友福教授任主编,李新玉副教授、胡必鑫副教授任副主编。第一、二章由杜友福教授编写,第三章由李新玉副教授编写,第四章由胡必鑫副教授编写,第五章由彭元珍副教授编写,第六章由周贤善副教授编写,第七章由孙红副教授编写,第八章由许新民副教授编写,全书由杜友福教授负责统稿。

由于作者水平有限,书中难免会有疏漏和不足。敬请各位读者和专家提出宝贵意见,以帮助作者不断地改进和完善。

杜友福

2004年8月

目 录

第一章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展与分类	1
1.1.1 计算机的发展简史	1
1.1.2 计算机的发展趋势	2
1.1.3 计算机的分类	3
1.2 计算机的特点与应用	4
1.2.1 计算机的特点	4
1.2.2 计算机的应用	5
1.3 计算机中信息的表示	7
1.3.1 常用的数制及相互转换	7
1.3.2 计算机中数的表示方法	10
1.3.3 常用的信息编码	13
习题	18
第二章 计算机系统基本知识	20
2.1 计算机系统组成原理	20
2.1.1 计算机系统的基本组成	20
2.1.2 硬件系统的基本组成	20
2.1.3 计算机的基本工作原理	22
2.1.4 计算机软件系统	22
2.2 微型计算机系统	26
2.2.1 微型计算机的主要硬件资源	26
2.2.2 微机常用的输入输出设备	29
2.2.3 微型计算机的主要性能指标	33
2.3 多媒体计算机	34
2.3.1 多媒体技术概述	34
2.3.2 多媒体计算机的组成	35
2.3.3 多媒体技术的发展及应用领域	35
2.4 计算机系统安全与计算机病毒	36
2.4.1 计算机系统安全	36
2.4.2 计算机病毒	37
习题	40
第三章 中文 Windows 2000 操作系统	45
3.1 操作系统概述	45
3.1.1 操作系统的基本功能与分类	45
3.1.2 MS-DOS 操作系统简介	47
3.1.3 Windows 操作系统简介	48

3.1.4	Unix 操作系统简介	48
3.1.5	Linux 操作系统简介	49
3.2	Windows 操作系统的基础知识	49
3.2.1	Windows 2000 的运行环境和安装	50
3.2.2	Windows 2000 的启动和退出	50
3.2.3	文件	51
3.2.4	文件夹(目录)、路径和文件的树型存储结构	52
3.3	Windows 2000 的基本操作	53
3.3.1	Windows 2000 的操作方式	53
3.3.2	Windows 2000 的桌面及基本组成元素	56
3.3.3	Windows 2000 中文版的窗口和对话框	59
3.3.4	应用程序的启动和退出	62
3.4	资源管理器	67
3.4.1	文件和文件夹的基本操作	68
3.4.2	剪贴操作	71
3.4.3	删除与“回收站”	72
3.4.4	文件与文件夹的属性操作	73
3.4.5	磁盘操作	75
3.5	控制面板	76
3.5.1	显示器	77
3.5.2	日期/时间	79
3.5.3	键盘和鼠标	80
3.5.4	打印机	80
3.5.5	安装与删除硬件	82
3.5.6	安装和删除应用程序	82
3.6	Windows 2000 的中文输入	84
3.6.1	Windows 2000 汉字输入法的安装、删除和选用	84
3.6.2	微软拼音输入法简介	85
3.6.3	智能 ABC 输入法简介	87
3.6.4	五笔字型输入法简介	89
3.7	Windows 2000 常用附件程序的使用	89
3.7.1	记事本	89
3.7.2	画图	91
3.7.3	计算器	92
3.7.4	Windows 2000 中的多媒体工具	93
3.7.5	磁盘清理	94
3.8	Windows 2000 与 MS-DOS	95
3.8.1	执行 MS-DOS 应用程序	95
3.8.2	常用 MS-DOS 命令介绍	96
3.9	Windows 2000 的帮助信息	97

3.10 Windows XP 新功能简介	99
习题	101
第四章 中文 Word 2000 文字处理系统	106
4.1 Office 2000 家族简介	106
4.1.1 Office 2000 家族	106
4.1.2 Office 快捷工具栏	108
4.1.3 Office 助手	109
4.2 Word 2000 的基础知识	109
4.2.1 中文 Word 2000 的主要功能及运行环境	109
4.2.2 中文 Word 2000 的启动	110
4.2.3 中文 Word 2000 的窗口	111
4.2.4 中文 Word 2000 的视图与显示方式	113
4.2.5 中文 Word 2000 的退出	114
4.3 文档基本操作	114
4.3.1 Word 文档概述	115
4.3.2 Word 文档的创建与保存	115
4.3.3 Word 文档编辑	120
4.4 文档排版	125
4.4.1 字符格式设置	125
4.4.2 段落格式设置	127
4.4.3 页面设置	131
4.5 表格	135
4.5.1 表格的创建	136
4.5.2 表格的编辑	137
4.5.3 表格的格式设置	138
4.5.4 排序与计算	141
4.6 图文混排	142
4.6.1 对象链接与嵌入的基本操作	142
4.6.2 图形与图片	145
4.6.3 文本框	148
4.7 文档输出与邮件合并	149
4.7.1 打印输出与打印预览	149
4.7.2 邮件合并	151
习题	154
第五章 中文 Excel 2000 电子表格	158
5.1 概述	158
5.1.1 Excel 2000 的启动与退出	158
5.1.2 Excel 2000 的窗口组成及其功能介绍	158
5.1.3 获得帮助	159
5.2 创建工作表	160

5.2.1	工作簿、工作表、单元格的基本概念	160
5.2.2	新建、打开和保存工作簿文件	161
5.2.3	输入数据	162
5.3	表格的编辑	165
5.3.1	单元格区域的选定	165
5.3.2	单元格数据的编辑	165
5.3.3	单元格格式的编辑	168
5.3.4	自动套用表格格式	172
5.3.5	格式的复制与删除	172
5.3.6	工作表的操作	173
5.3.7	打印工作表	174
5.4	使用公式和函数	176
5.4.1	公式	176
5.4.2	创建公式	177
5.4.3	引用单元格和单元格区域	177
5.4.4	函数	178
5.5	数据的管理与分析	180
5.5.1	数据清单的建立	180
5.5.2	编辑数据清单	181
5.5.3	数据的排序	181
5.5.4	数据筛选	182
5.5.5	数据的分类汇总	184
5.5.6	数据透视表的建立	185
5.5.7	数据透视表的编辑和使用	186
5.6	图表的使用	187
5.6.1	创建图表	187
5.6.2	编辑图表	189
5.6.3	图表格式化	190
5.7	数据共享	191
5.7.1	同一工作簿的不同工作表共享数据	191
5.7.2	不同工作簿之间共享数据	191
5.7.3	不同应用程序之间共享数据——对象链接与嵌入	191
	习题	192
第六章	中文 PowerPoint 2000 文稿演示系统	194
6.1	演示文稿的基本操作	194
6.1.1	启动和退出	194
6.1.2	建立演示文稿	194
6.1.3	浏览和编辑演示文稿	199
6.1.4	保存和打开演示文稿	201
6.2	格式化和美化演示文稿	201

6.2.1 幻灯片格式化	201
6.2.2 设置幻灯片外观	203
6.3 动画、超链接和多媒体技术	206
6.3.1 动画效果	206
6.3.2 超级链接	208
6.3.3 多媒体技术的运用	209
6.4 放映和打印演示文稿	211
6.4.1 幻灯片放映技术	211
6.4.2 演示文稿的打印	213
习题	214
第七章 中文 FrontPage 2000 网页制作工具	217
7.1 FrontPage 2000 概述	217
7.1.1 FrontPage 2000 的启动	217
7.1.2 FrontPage 2000 主窗口简介	217
7.2 制作第一个网页	218
7.2.1 有关网页的基础知识	218
7.2.2 制作一个简单的网页	219
7.3 编辑网页	221
7.4 给网页添加组件	227
7.5 框架的使用	231
7.6 表格的使用	234
7.6.1 创建表格	234
7.6.2 编辑表格	235
7.7 表单的使用	237
7.8 站点操作	238
7.9 超链接的创建和管理	242
7.10 发布站点	244
习题	246
第八章 计算机网络与 Internet 基础	248
8.1 计算机网络基础知识	248
8.1.1 计算机网络的产生和发展	248
8.1.2 计算机网络的组成和分类	249
8.1.3 计算机网络的功能和拓扑结构	250
8.1.4 计算机网络的体系结构与网络协议	252
8.1.5 网络的传输介质	256
8.1.6 网络互联设备	257
8.1.7 广域网的连接技术	258
8.2 国际互联网 Internet	259
8.2.1 Internet 的起源与现状	259
8.2.2 Internet 的工作原理	262

8.2.3 Internet 提供的服务.....	266
8.2.4 Internet 的接入方式.....	270
8.2.5 WWW 浏览器.....	271
8.2.6 防火墙与代理服务器技术.....	273
8.2.7 Internet 的未来展望.....	274
习题.....	275

第一章 计算机基础知识

计算机的全称为电子计算机 (electronic computer), 因其初期是一种主要用于数值计算的电子设备而得名。现今的计算机已发展成为能快速而高效地完成各种信息处理的电子工具。计算机的应用已渗入人类生产生活的几乎所有领域, 推动了社会的发展与进步, 对人类社会的生产、生活产生了极其深刻的影响, 有力地推进了社会信息化的发展。计算机作为一种崭新的生产力和现代化进程中不可缺少的工具, 已被越来越多的人认识。在进入信息时代的今天, 学习计算机知识, 掌握、使用计算机已成为每一个人的迫切需求。

本章主要介绍计算机的基本知识, 包括计算机的发展与分类、计算机的特点与应用、计算机中信息的表示方法等内容。通过本章学习, 可对计算机在现代社会中的地位、作用有一个初步的认识。

1.1 计算机的发展与分类

1.1.1 计算机的发展简史

人类社会的数值计算技术从古代简单的石块、贝壳计数, 到唐代的算盘, 再到欧洲的手摇计算器, 以后又相继出现了计算尺、袖珍计算器等, 直到今天的电子计算机, 记录了人类计算工具的发展史。电子计算机的诞生是 20 世纪最伟大、最卓越的科学发明之一。计算机的诞生、计算机科学及其应用技术的高速发展, 在世界范围内形成了一场信息革命。计算机的发展扩展了计算机的应用领域, 而计算机的应用反过来又促进了计算机的发展。

世界上第一台电子计算机是 1946 年 2 月 15 日在美国宾夕法尼亚大学研制的电子数值积分计算机 ENIAC (埃尼阿克, Electronic Numerical Integrator And Calculator)。这台计算机主要用于解决第二次世界大战时计算炮弹的飞行轨迹问题, 它可以进行每秒 5000 次的加法运算, 使用了 18 000 多个电子管和 1500 多个继电器, 占地面积 170m², 重达 30t, 耗电 140kw, 价值 40 万美元。尽管 ENIAC 是一个庞然大物, 还有不少弱点, 但它的问世具有划时代的意义。从此, 计算机技术在解放人类智力活动的道路上, 获得了突飞猛进的发展。

在 ENIAC 诞生后的几十年中, 计算机已经经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路四个发展阶段。

第一代计算机 (1946 年 ~ 1958 年) 是电子管计算机。这一代计算机采用电子管, 因而体积大、耗电多、运算速度低 (一般每秒几千次到几万次)、存储容量小、可靠性差、造价昂贵; 同时, 几乎没有什么软件配置, 使用机器语言编制程序, 主要用于科学计算和军事应用方面。

第二代计算机 (1958 年 ~ 1964 年) 是晶体管计算机。这一代计算机由于基础电子器件采用晶体管, 内存储器普遍使用磁芯存储器, 具有体积小、重量轻、寿命长、耗电少、运算速度快 (每秒达几十万次)、存储容量比较大等特点; 同时, 开始出现相应软件, FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言相继问世, 并开始采用监控程序。除科学计算与军事应用外, 开始了数据处理、工程设计、过程控制等应用。

第三代计算机 (1964 年 ~ 1970 年) 是中小规模集成电路计算机。这一代计算机的基础电

子器件主要采用中、小规模集成电路。集成电路是在一块几平方毫米的芯片上集成很多个电子元件。计算机的体积更小、耗电更省、功能更强、寿命更长、运算速度更快(每秒达几百万次),并开始采用半导体存储器,使存储容量大幅度增加;同时,计算机的软件技术也有了较大的发展,出现了操作系统和编译系统,出现了更多的高级程序设计语言。系统结构方面有了很大改进,机种多样化、系列化,并和通信技术结合起来,使计算机的应用进入到许多科学技术领域。

第四代计算机(1971年至今)是大规模、超大规模集成电路计算机。即采用大规模、超大规模集成电路作为主要功能部件,内存使用集成度更高的半导体存储器,计算速度高达每秒几百万次至数百亿次。在这个时期,计算机体系结构有了较大发展,并行处理、多机系统、计算机网络等都已进入实用阶段。软件方面更加丰富,出现了网络操作系统和分布式操作系统以及各种实用软件,其应用范围也更加广泛,几乎渗透了人类社会的各个领域。

随着大规模集成电路的日趋成熟,使计算机的中央处理器(Central Processing Unit, CPU)有可能做在一个芯片上,再加上存储器和接口等其他芯片,即可构成一台微型计算机(microcomputer),简称微型机、微机、微电脑。

随着计算机的不断发展,计算机的性能越来越好,主要表现在如下几个方面:生产成本越来越低;体积越来越小;运算速度越来越快;耗电越来越少;存储容量越来越大;可靠性越来越高;软件配置越来越丰富;应用范围越来越广泛。

1946年,美国科学家冯·诺伊曼提出了程序存储式电子数字自动计算机的方案,并确定了计算机硬件体系结构的5个基本部件:输入器、输出器、控制器、运算器、存储器。从第一代至第四代计算机,冯·诺伊曼结构代表了计算机硬件的基本结构。从1982年开始,日本、美国等国家投入了大量的人力和物力研制第五代计算机,即“智能”计算机,其核心思想是把程序设计的过程改变为逻辑设计过程,它具有知识表示和推理能力,可以模拟和部分替代人的智能活动,并具有人机自然通信能力。在硬件结构方面采用非冯·诺伊曼结构,如光子计算机或生物电子计算机,使计算机能像人一样具有听、说、看、思考等智能活动。现在,人们已很少使用第五代、第六代计算机等称呼,而把这类新型计算机总称为“新一代计算机”或“未来的计算机”。未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术、人工智能技术等多学科互相结合的产物,它将具有更为广阔的应用前景。

我国从1956年开始研制计算机,1958年成功研制出第1台电子计算机103机,1958年我国自行研制的晶体管计算机问世,1971年研制成功集成电路计算机DJS,1983年,每秒能进行1亿次运算的“银河I”巨型机研制成功,之后又研制成功了10亿次/秒运算的“银河II”和130亿次/秒运算的“银河III”。2000年,我国研制出运算速度达每秒3800亿次的“神威”计算机。2001年,我国研制的“曙光”计算机,其运算速度达4000亿次/秒,使我国一举成为当今世界上少数具有独立研制巨型机能力的国家之一。

1.1.2 计算机的发展趋势

计算机作为计算、控制和管理的理想工具,有力地推动了科研、国防、工业、交通、邮电等各行各业的发展。同时随着应用的广泛和深入,又向计算机技术提出了更高的要求。当前,计算机的发展趋势可以归纳为如下几个方面:

1. 巨型化

发展高速度、大容量、功能强大的超级计算机,用于处理庞大而复杂的问题。例如宇航工程、空间技术、石油勘探、人类遗传基因等现代科学技术和国防尖端技术都需要利用具有很高

速度和很大容量的巨型计算机进行处理。巨型计算机一般又分为超级计算机和超级服务器两种。研制巨型机的技术水平体现了一个国家的综合国力,因此,高性能巨型计算机的研制是各国在高技术领域竞争的热点。

2. 微型化

发展体积小、功能强、价格低、可靠性高、适用范围广的计算机系统。其特点是将运算器和控制器集成在一块称为中央处理器(CPU)的芯片上。目前,笔记本型、掌上型等微型计算机深受广大用户的喜爱。微型化是大规模集成电路出现后发展最迅速的技术之一。

3. 网络化

利用通信技术将分布在不同地点的多台计算机互联起来,组成能相互交流信息的计算机系统。计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,是计算机应用发展的必然结果。由于网络技术的发展,使不同地区、不同国家之间的信息共享、数据共享、资源共享成为可能。目前,网络技术已在交通、金融、管理、教育、商业、国防等各行业得到广泛的应用。覆盖全球的国际互联网 Internet 已进入普通家庭,正在日益改变着人们的生活、学习与工作习惯。

4. 智能化

研制“智能”计算机是计算机技术发展的一个重要方向。让计算机能够模拟人类的智能活动,包括感知、判断、理解、学习、问题求解等。智能计算机的研究,将导致传统程序设计方法发生质的飞跃,使计算机突破“计算”这一含义,从本质上扩充计算机的能力,可以越来越多地代替人类脑力劳动的某些方面。如日本新一代计算机技术研究所把它所研制的第五代计算机称为知识信息处理系统(KIPS),它根据用户所提出的问题自动选择内置在知识库中的规则,通过推理来回答问题。许多国家也先后开展了未来计算机的研究,如神经网络计算机、生物计算机等。

5. 多媒体化

媒体也称媒质或媒介,是传播和表示信息的载体。多媒体是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用。多媒体技术的产生是计算机技术发展历史中的又一次革命,它把图、文、声、像融为一体,统一由计算机来处理,是微型计算机发展的一个新阶段。目前,多媒体已成为一般微型机的基本功能。多媒体与网络技术相结合,可以实现电脑、电话、电视的“三位一体”,使计算机系统更加完善。

1.1.3 计算机的分类

计算机的种类很多,可以从各种角度进行分类。一般可按以下两种方法来分类。

1. 按用途分类

(1) 通用计算机。这类计算机能够支持各种通用的工具软件的运行,配备各种标准或通用的外部设备接口,能够支持人们开发或运行各种应用软件,因而具有广泛的应用范围。我们平常所使用的计算机一般都是通用计算机。

(2) 专用计算机。为处理一个或一类特定的问题而设计的计算机。一般都是根据固定的程序或固定逻辑线路进行操作的。在处理特殊问题时,它比通用计算机更为有效。

2. 按计算机的规模分类

一般根据计算机的性能指标,如字长、运算速度、存储容量等将计算机分为如下几类:

(1) 巨型计算机。巨型机采用大规模并行处理结构,是综合性能最好、功能最强、运算速度最快以及占地面积最大、价格最高的一类计算机。它的运算速度可达到十万亿次/秒以上。

主要用于航天、气象、军事、石油勘探等尖端科学领域及数据量非常巨大的应用领域。我国先后推出的“银河”、“神威”和“曙光”计算机都是巨型机。

(2) 大型计算机。大型机的综合性能指标仅次于巨型机。但它具有通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广的特点,一般适用于大中型企事业单位,主要用在计算中心和计算机网络中。

(3) 小型计算机。小型机规模较小,它结构简单、操作简便、维护容易、成本较低。主要用于科学计算和数据处理,还用于生产过程的自动控制以及数据采集、分析计算等。

(4) 微型计算机。微型计算机又称个人计算机,简称微机。它采用微处理器、半导体存储器和输入输出接口等组成。微型计算机虽然问世较晚,但却是目前最为普及的机种,初学者接触和学习计算机,多数是从微型机开始的。微型机以其体积小、灵活性好、价格便宜、使用方便、可靠性强等优势很快普及到社会生活的各个领域,真正成为人们信息处理的工具。微型机分台式机和便携机两大类。便携机体积小、重量轻、便于外出使用,性能与台式机相当,但价格较高。

(5) 工作站。工作站是介于微型计算机和小型机之间的一种高档微型机。它通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器,具有较强的数据处理能力与图形处理功能。

顺便指出,在网络环境下,任何一台微型计算机或终端都可称为一个工作站,它是网络中的一个用户节点,与这里所说的工作站用词相同,但含义不同,两者切勿混淆。

1.2 计算机的特点与应用

1.2.1 计算机的特点

计算机是能够高速、精确、自动地进行科学计算及信息处理的现代化电子设备,它与过去的计算工具相比,有以下几个主要特点。

1. 运算速度快

计算机由电子器件构成,能以极高的速度进行运算和逻辑判断,这是计算机最显著的特点。如今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,即便是微型计算机也可达到每秒亿次以上,使以前人工难以完成的大量复杂的科学计算问题得以解决。如卫星轨道的计算、天气预报等,过去人工计算需要几年、几十年完成的工作,现在用计算机只需几小时甚至几分钟就可完成。这不仅极大地提高了工作效率,而且使时限性强的处理可能在限定的时间内得以完成。

2. 计算精度高

一般计算工具(如算盘、计算尺、手摇计算器)都只有几位有效数字,一般计算机可达到十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度从千分之几达到百万分之几。如有必要,通过一定的技术手段,还可以实现任何精度要求。精确制导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。

3. 记忆能力强

随着微电子技术、光存储技术的发展和大规模集成电路的应用,计算机存储容量持续成倍增大,可存储或“记忆”的信息越来越多。现在一台普通的微型计算机的内存可达几十兆甚至几百兆,能支持运行几乎所有的窗口应用程序;它的外存储器的容量更大,其硬盘的容量可达几十 G 甚至上百 G ($1\text{G}=2^{10}\text{M}=1024\text{兆}$),可以“记忆”大量的数据和计算机程序以及各种非数值信息(如语音、文字、图形、图像、音乐、影像等)。

4. 具有逻辑判断能力

除了算术计算,计算机还可以进行逻辑运算,从而具备了逻辑判断能力,这也是计算机智能的基础。利用计算机的逻辑判断能力,辅以相应的数据库或知识规则库,计算机就可以实现工业过程的自动监控、复杂设备的自动操作,甚至进行知识推理、定理证明和智能决策。

5. 具有自动控制能力

计算机的内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行。用户根据实际的应用需要事先设计好运行步骤和程序,计算机便严格地按程序规定的步骤操作,整个过程不需要人工干预。

6. 具有友好的人机交互界面

所谓“友好”即方便自然,易于操作。计算机系统配有各种输入输出设备和相应的驱动程序,可支持用户进行方便的人机交互。以广泛使用的鼠标为例,用户手握鼠标,只需用手指轻轻一点,计算机即可随之完成某种操作功能。当这种交互性与声像技术结合形成多媒体用户界面时,更可使用户的操作环境达到自然、方便、丰富多彩。

1.2.2 计算机的应用

在 20 世纪 50 年代,计算机主要用于科学计算。20 世纪 60 年代,计算机应用扩展到工业、交通、军事部门的实时控制和大公司、大银行的数据处理。20 世纪 70 年代,许多中、小企业和事业单位用上了计算机,一方面扩展了事务管理和工程控制方面的应用,另一方面在计算机辅助设计、数据库应用,乃至图形处理、专家系统等人工智能领域也发展了新用途。随着第四代计算机朝巨型化和微型化两极发展,计算机应用进一步向各行各业渗透,上至高尖端技术,下至家庭生活与各种电器的应用,计算机几乎无处不在,并改变着人们工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。归纳起来,计算机的应用主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算,它是计算机的最基本应用。第一批问世的计算机最初取名 Calculator,就是因为它们当时全都用作快速计算的工具。科学计算在计算机应用中所占的比重虽不断下降,但是在天文、地质、生物、数学、军事等基础科学研究以及空间技术、新材料研制、原子能研究等高新技术领域中仍占有重要的地位。据统计,全球每年用计算机完成的计算量相当于上万亿人年,范围涉及各个领域的科学研究和工程设计。今后,随着计算机技术的飞速发展,计算机的计算能力会越来越强,计算速度越来越快,计算精度越来越高。

2. 数据处理

数据处理也称非数值计算,它是计算机应用中最广泛的领域,已占全部计算机应用的 80% 以上。数据处理是指用计算机对生产和经营活动、社会科学研究中的大量信息进行收集、转换、分类、统计、处理、存储、传输和输出处理。20 世纪 60 年代初期,大银行、大企业和政府机关纷纷用计算机来处理账务、管理仓库、统计报表,从数据的收集、存储、整理到数据的处理与检索统计,数据处理的应用范围很快超过了科学计算。随着数据处理应用的扩大,在硬件上刺激了大容量存储器和高速度输入、输出设备的发展,在软件方面推动了数据库管理、表处理软件、绘图软件以及用于分析和预测等软件包的开发。与科学计算相比较,数据处理的特点是数据输入输出量大,而计算相对简单得多。

数据处理是一切信息管理、辅助决策系统的基础,各类管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、专家系统(ES)以及办公自动化系统(OA)都需要数据处理支持。如企业经营中

的计划制定、报表统计、成本核算、销售分析、市场预测、利润估计、采购订货、库存管理、财务会计、工资发放等,又如银行信用卡自动存取款系统等,无一不与计算机的数据处理应用有关。计算机在数据处理上的应用,为办公自动化和管理自动化创造了最有利的条件。

3. 自动控制

大中型企业中的生产过程自动控制,是计算机的另一个广泛应用的领域。过程控制是指用计算机及时采集、检测数据,并进行处理和判断,按最佳值对控制对象进行控制或调节。目前被广泛应用于冶金、机械、电力、石油化工等行业的生产中。使用计算机进行自动控制大大提高了控制的实时性和准确性,提高了劳动效率和产品质量,降低了生产成本,缩短了生产周期,提高了自动化水平。

计算机自动控制还在国防和航空航天事业中起决定性作用,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是靠计算机实现的,可以说计算机是现代国防和航空航天业的神经中枢。

值得一提的是,微型计算机的普及为计算机在过程控制中的应用开辟了新的局面,特别是将众多的计算机必备部件集成于一片芯片上的单片机的问世,使大量仪器仪表实现了微型化、智能化,将过程控制的应用推进到一个更高的层次。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)等。

计算机辅助设计是指利用计算机的计算、逻辑判断等功能,帮助人们进行产品设计和工程技术设计,在设计过程中可通过人机交互更改设计和布局,反复迭代设计直到满意为止。它能使设计过程逐步趋向自动化,大大缩短设计周期,节省人力、物力,降低成本,提高设计质量。目前CAD在机械、建筑、服装、飞机、汽车、轮船、大规模集成电路等设计中得到了广泛的应用。

计算机辅助制造是指利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。例如,在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制和处理材料的流动以及对产品进行检验等。从而可以提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期,并且还可以大大改善制造人员的工作条件。

将CAD和CAM结合起来可直接把CAD设计的产品加工出来。这种将CAD和CAM技术的集成称为CIMS(计算机集成制造系统),CIMS是集工程设计、生产过程控制、生产经营管理为一体的高度计算机化、自动化和智能化的现代化生产系统,用以真正实现无人加工工厂(或车间)。

需要说明的是,CAD/CAM技术并不能代替人们的设计和制造行为,因为人们的设计和制造行为是由专业人员的制造能力、工作经验以及设计方法学所提供的科学思维方法和实施办法等来确定的,CAD/CAM技术只是实现这些行为的高科技工具。

计算机辅助教学是指利用计算机来辅助完成教学过程中知识的组织和展现或模拟某个实验过程。计算机可按不同要求,分别提供所需教材内容,也可进行个别教学,及时指出学生在学习中出现的错误,还可根据学生的测试成绩决定学生的学习从一个阶段进入另一个阶段。CAI不仅能减轻教师的负担,还能激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高质量人才提供了新颖有效的方法。目前CAI已广泛应用于各类教学培训之中。

5. 人工智能

人工智能(AI)也称为智能模拟,是用计算机来模拟人的智能,它是研究解释和模拟人类

智能、智能行为及其规律的学科,是计算机应用的一个重要、极具潜力的领域。其研究的主要内容有专家系统、机器人、模式识别和智能检索等。除此之外,人工智能的应用领域还涉及到自然语言的识别、机器翻译、定理的自动证明等方面。

6. 网络应用

随着网络技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业,通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子商务、电子政务、远程医疗和会诊等。网络技术的应用推动着信息社会更快地向前发展。

7. 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、图形和图像等各种信息载体综合起来,构成一种全新的概念——多媒体(multimedia)。基于网络技术、计算机技术和高品质电子音像设备的现代多媒体系统相对于以电视机为代表的传统多媒体系统,具有多种媒体同步协调性和极强的人机交互性,因而在医疗、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,多媒体的应用发展很快。

1.3 计算机中信息的表示

计算机是信息处理的工具。数据是现实世界中的各种信息记录下来的、可以识别的符号,是信息的载体,是信息的具体表现形式。各种形式的信息,如数字、文字、声音、图形、图像等都可认为是数据。

对于计算机而言,不管是数字还是其他形式的数据,如声音、图形、图像等都不能直接由计算机进行处理,它们必须采用“特殊的表达形式”才能由计算机进行通信、转换或加工处理。这种特殊的表达形式就是二进制编码形式,即采用二进制编码表示的数字、文字、图画、声音和活动图像才能由计算机处理、存储和传输。所以,在现代计算机系统中所指的数据均是以二进制编码形式出现的。

1.3.1 常用的数制及相互转换

在日常计数中,人们使用最多的是十进制。在计算机中,由于所有电器元件具有两个稳定的状态,用二进制数中的“0”和“1”来模拟这两个状态较易实现,因而计算机使用的是二进制数。

1. 进位计数制的特点

无论哪种进位计数制都有两个共同点,即按基数来进位、借位,用位权值来计数。

(1) 基数。不同的计数制是以基数(radix)来区分的,若以 R 代表基数,则:

$R=10$ 为十进制,可使用0,1,2,...,9共10个数符;

$R=2$ 为二进制,可使用0,1共2个数符;

$R=8$ 为八进制,可使用0,1,2,...,7共8个数符;

$R=16$ 为十六进制,可使用0,1,2,...,9,A,B,C,D,E,F共16个数符。

所谓按基数进位、借位,就是在执行加法或减法时,要遵守“逢 R 进一,借一当 R ”的规则。如十进制数规则为“逢十进一,借一当十”;二进制数的规则为“逢二进一,借一当二”。值得注意的是,基数 R 的大小同时也说明了 R 进制中拥有不同数符的个数。