

高等学校计算机基础教育规划教材

计算机基础与应用

刘冬莉 徐立辉 主编



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育规划教材

计算机基础与应用

刘冬莉 徐立辉 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以计算机理论为基础介绍了计算机的各种功能,包括计算机基础知识、操作系统基础知识、算法与数据结构、数据库设计基础知识、软件工程基础知识、计算机网络技术与应用、虚拟现实等,涵盖了大学计算机基础课程知识体系中的基础知识与基本技术。

本书备有配套教材上机指导与习题,包括目前最常用的办公自动化软件应用与比较流行且应用较多的软件操作,如图像处理软件 Photoshop CS、动画制作软件 Flash、网页制作软件 Dreamweaver、数据库管理系统软件 SQL Server 等。通过上机练习,使学生能掌握较新的软件操作并能应用于学习和工作中。

本套教材可作为高等院校本科各专业学生的计算机基础课程的教学用书,也可作为自学计算机基础课程和参加全国计算机等级考试二级考试公共基础部分的参考用书以及参加电子政务师考试的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础与应用/刘冬莉,徐立辉主编. —北京:清华大学出版社,2016

(高等学校计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-45520-2

I. ①计… II. ①刘… ②徐… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 270855 号

责任编辑:袁勤勇

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.5

字 数:380 千字

版 次:2016 年 11 月第 1 版

印 次:2016 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:35.00 元

产品编号:072763-01

前言

计算机基础与应用

本书是结合大学计算机基础课程教学改革实践而编写的。目前我国大学生的计算机基础不尽相同,因此,在大学中计算机基础教学内容的设置显得尤为重要。本书的教学内容紧跟计算机发展形势与学生应用和就业的需要,理论教学强调学生掌握计算机知识面的广泛度而非深度;实践教学强调计算机技能训练,培养计算机应用能力高的高素质、高层次人才。

本书备有配套教材上机练习与习题集,本套教材提供丰富的计算机基础理论知识,保证计算机知识的系统性;强调计算机基础的重点知识,尤其是全国计算机等级考试二级考试中公共基础知识的内容;设置计算机应用的基础软件上机实训;增加常用的软件应用。经过系统的学习与上机练习后,学生能够掌握目前比较流行且应用广泛的软件操作,为以后的学习和工作打下良好的计算机基础。

全书共分6章。第1章介绍计算机基础知识,包括计算机的发展与应用、计算机中数据的表示方法、计算机硬件系统与软件系统、微型计算机的硬件系统、多媒体技术基础知识以及虚拟现实技术等内容。第2章介绍操作系统基础知识,包括操作系统的基本概念、操作系统的管理功能与典型的操作系统介绍。第3章介绍算法与数据结构方面的基础理论,包括数据结构与算法的概念、线性表、栈和队列、数组、树与二叉树、图、查找与排序技术等方面的知识。第4章介绍数据库设计基础方面的理论知识,包括数据库相关基本概念、E-R模型与逻辑模型、关系代数理论、结构化查询语言、数据库系统设计等内容。第5章介绍软件工程基础知识,包括软件基本概念、结构化分析方法、结构化设计方法、结构化程序设计、面向对象程序设计、软件测试与调试方面的知识。第6章主要介绍计算机网络技术应用与计算机信息安全方面的内容,包括计算机网络组成、局域网技术、Internet基础与信息服务、网页制作基础、计算机信息系统安全、计算机网络安全以及计算机病毒预防等知识。

本书由刘冬莉进行整体策划与统稿,由刘冬莉、徐立辉主编,其中第1章由冯毅宏、杨英翔、刘冬莉编写,第2章由刘俊岭编写,第3章由徐立辉编写,第4章由刘冬莉编写,第5和第6章由刘冬莉、何彤、何凯、郭彤颖编写。

本书在编写过程中,得到了清华大学出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。由于编者水平所限,书中难免会有些问题,若有不妥之处,敬请各位专家、读者批评指正。

教师选用本教材授课时,在教学过程中可以根据学生的专业情况、学生的计算机基础条件和教学学时来选择理论教学内容与上机实验。

编 者

2016年10月

目录

计算机基础与应用

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机发展与应用	1
1.1.1 计算机的发展历史	1
1.1.2 计算机的分类	2
1.1.3 计算机的特点	5
1.1.4 计算机的应用领域	6
1.1.5 计算机的发展趋势	8
1.2 计算机中数据的表示方法	9
1.2.1 进位记数制	9
1.2.2 常用数制	10
1.2.3 数制转换	11
1.2.4 计算机中数的表示方法	14
1.2.5 编码	16
1.3 计算机硬件系统	19
1.3.1 计算机的工作原理	20
1.3.2 计算机的基本结构	20
1.4 计算机软件系统	22
1.4.1 系统软件	22
1.4.2 应用软件	25
1.4.3 指令和程序	26
1.5 微型计算机的硬件系统	26
1.5.1 主机系统	27
1.5.2 外部存储器	32
1.5.3 输入输出设备	34
1.6 多媒体技术基础知识	36
1.6.1 多媒体的基本知识	36
1.6.2 多媒体技术发展简史	38

1.6.3	多媒体计算机基本结构	41
1.6.4	多媒体关键技术简介	42
1.7	虚拟现实技术	44
1.7.1	虚拟现实技术的概念	44
1.7.2	虚拟现实技术的特点与分类	45
1.7.3	虚拟现实技术的应用	46
1.7.4	虚拟现实技术的构成	48
1.7.5	增强现实技术	48
第2章	操作系统基础知识	50
2.1	操作系统概述	50
2.1.1	操作系统的概念	50
2.1.2	操作系统的发展	51
2.1.3	操作系统的分类	51
2.1.4	操作系统的特性	53
2.1.5	用户接口	54
2.2	操作系统的功能	55
2.2.1	处理机管理	55
2.2.2	存储管理	58
2.2.3	设备管理	60
2.2.4	文件管理	62
2.3	典型操作系统介绍	66
2.3.1	Windows 操作系统	66
2.3.2	Mac OS	72
2.3.3	UNIX 操作系统	73
2.3.4	Linux 操作系统	75
2.3.5	移动操作系统	76
第3章	算法与数据结构	78
3.1	绪论	78
3.1.1	数据结构的基本概念	79
3.1.2	算法	81
3.2	线性表	84
3.2.1	线性表的基本概念	84
3.2.2	线性表的顺序存储及其基本运算	85
3.2.3	线性表的链式存储及其基本运算	88
3.3	栈和队列	95
3.3.1	栈及其基本运算	95

3.3.2	队列及其基本运算	98
3.4	数组	101
3.4.1	数组的基本概念	101
3.4.2	数组的存储结构	102
3.4.3	矩阵的压缩存储	102
3.5	树与二叉树	104
3.5.1	树的基本概念	104
3.5.2	二叉树及其基本性质	105
3.5.3	二叉树的存储结构	107
3.5.4	二叉树的遍历	109
3.6	图	110
3.6.1	图的基本概念	110
3.6.2	图的存储结构	111
3.7	查找技术	113
3.7.1	查找的基本概念	113
3.7.2	基于线性表的查找	113
3.8	排序技术	115
3.8.1	插入类排序	116
3.8.2	交换类排序	118
3.8.3	选择类排序	120
3.8.4	归并类排序	121
第4章	数据库设计基础知识	122
4.1	数据库基本概念	122
4.1.1	数据库与数据库管理系统	122
4.1.2	数据管理技术的发展	126
4.1.3	数据库的体系结构	128
4.2	数据模型	131
4.2.1	数据模型的分类	131
4.2.2	数据的三个世界	132
4.3	概念模型	133
4.3.1	概念模型中的术语	133
4.3.2	实体、联系、属性之间的关系	134
4.3.3	E-R模型的图示法	135
4.4	数据的逻辑模型	136
4.4.1	层次模型	136
4.4.2	网状模型	137
4.4.3	关系模型	137

4.5	关系代数	141
4.5.1	关系模型的基本操作	141
4.5.2	关系模型的基本运算	142
4.5.3	查询	143
4.5.4	关系代数的应用实例	149
4.6	结构化查询语言 SQL	149
4.6.1	SQL 概述	149
4.6.2	数据定义	150
4.6.3	数据修改	152
4.6.4	数据查询	153
4.6.5	数据控制	156
4.7	数据库系统设计	156
4.7.1	数据库设计概述	157
4.7.2	数据库设计的需求分析	157
4.7.3	数据库概念设计	160
4.7.4	数据库逻辑设计	162
4.7.5	数据库物理设计	163
4.7.6	数据库的建立和维护	164
第 5 章	软件工程基础知识	167
5.1	软件工程基本知识	167
5.1.1	软件的发展	167
5.1.2	软件定义与软件特点	167
5.1.3	软件危机与软件工程	168
5.1.4	软件工程过程与软件生命周期	168
5.1.5	软件工程的目标与原则	170
5.1.6	软件开发工具与软件开发环境	171
5.2	结构化分析方法	171
5.2.1	需求分析与需求分析方法	172
5.2.2	结构化分析方法	173
5.2.3	软件需求规格说明书	176
5.3	结构化设计方法	177
5.3.1	软件设计的基本概念	178
5.3.2	概要设计	180
5.3.3	详细设计	185
5.4	结构化程序设计	188
5.4.1	程序设计方法与风格	189
5.4.2	结构化程序设计	190

5.5	面向对象程序设计	191
5.5.1	面向对象程序设计思想	191
5.5.2	面向对象程序设计的优点	192
5.5.3	面向对象程序设计方法的基本概念	193
5.5.4	消息	194
5.5.5	继承	195
5.5.6	类的多态性	196
5.6	软件测试	196
5.6.1	软件测试的目的、准则与方法	196
5.6.2	白盒测试及测试用例设计	198
5.6.3	黑盒测试及测试用例设计	201
5.6.4	软件测试的实施	204
5.7	程序调试	206
5.7.1	程序调试的步骤与原则	206
5.7.2	软件调试方法	207

第6章 计算机网络技术应用 209

6.1	计算机网络概论	209
6.1.1	计算机网络的产生和发展	209
6.1.2	计算机网络的概念	211
6.1.3	计算机网络的功能	212
6.1.4	计算机网络的组成	213
6.1.5	计算机网络的分类	214
6.1.6	计算机网络的协议与体系结构	216
6.2	局域网技术及组建	218
6.2.1	局域网的定义、特点与发展	218
6.2.2	局域网的组成	219
6.2.3	无线局域网应用	222
6.2.4	局域网组建实例	224
6.3	互联网——Internet	230
6.3.1	Internet 的形成与发展	230
6.3.2	Internet 的通信协议与地址	230
6.3.3	Internet 接入方法	233
6.4	Internet 信息服务	235
6.4.1	WWW 服务	235
6.4.2	电子邮件服务	236
6.4.3	文件传输服务	237
6.5	网页制作初识	238

6.5.1	什么是 HTML 语言	239
6.5.2	网页基本元素	239
6.5.3	网页制作和美化工具	240
6.5.4	网页制作的基本步骤	241
6.5.5	网络编程	242
6.6	计算机信息系统安全	244
6.6.1	计算机信息系统实体安全	244
6.6.2	计算机信息系统的运行安全	245
6.6.3	计算机信息系统的信息安全	246
6.6.4	计算机网络安全威胁	247
6.6.5	网络防火墙	248
6.6.6	计算机病毒及其预防	250

电子计算机的诞生是 20 世纪最伟大的发明之一,计算机的广泛应用,极大地推动了人类社会的发展与进步,深深地改变了人们的工作、学习和生活方式。电子计算机简称计算机,是一种能够按照程序自动、高速、精确地进行信息处理的现代电子设备。在当今的信息社会,计算机文化已融入社会的各个领域之中,成为人类文化不可缺少的一部分。因此,掌握以计算机为核心的信息技术,已成为人们的迫切需求和必备素质。

1.1 计算机发展与应用

1.1.1 计算机的发展历史

1946 年 2 月,美国宾夕法尼亚大学成功研制出世界上第一台计算机,取名为 ENIAC,即电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator)的英文缩写。这台计算机主要用于弹道问题研究的高速计算,它共使用了 18 000 多个电子管,运算速度达每秒 5000 次,占地面积约 170m^2 ,总重量为 30 多吨,每小时耗电约 140 度。无论从性能还是可靠性上看,ENIAC 都无法与今天的任何一台计算机相比,但它的诞生具有划时代的意义,标志着计算机时代的到来。从第一台计算机诞生以来,计算机技术一直以令人难以置信的速度发展着,而以计算机技术为支柱的信息技术产业,更是使世界发生了巨大的变化。

通常,按照计算机所采用的电子元器件的不同,把计算机的发展划分为四个时期,即电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个发展阶段。

1. 第一代计算机

第一代计算机(1946—1957 年)采用电子管为主要元器件,也称该阶段为电子管计算机时代。电子管计算机的内存储器小,仅为几千个字节,使用磁鼓、磁带作为外存储器。没有操作系统,采用机器语言或汇编语言编写程序。第一代计算机主要用于军事领域和科学计算,它的体积庞大、成本很高、可靠性低、运算速度为每秒几千次至几万次。

2. 第二代计算机

第二代计算机(1958—1964年)采用晶体管为主要元器件,也称该阶段为晶体管计算机时代。晶体管计算机比电子管计算机体积小、质量轻、能耗低、速度快、存储容量大,内存储器采用磁心,外存储器采用磁盘和磁带。软件技术有了较大的发展,使用高级语言编写程序,将计算机从少数专业人员手中解放出来,成为广大科技人员都能使用的工具。这一阶段出现了操作系统的概念,使计算机的使用方式由手工操作变为自动作业处理。第二代计算机除了大量用于科学计算,还被用于数据处理和事务处理,可靠性大大提高,运算速度可达每秒几万到几十万次。

3. 第三代计算机

第三代计算机(1965—1970年)采用集成电路为主要元器件,也称该阶段为集成电路计算机时代。集成电路是通过半导体集成技术把几十个、几百个电子元件集中在一块芯片上。集成电路计算机使用半导体存储器,外存储器仍以磁盘、磁带为主,计算机体积显著减小,成本大大降低,速度更快,功能更强大。操作系统的发展逐步成熟,出现了多种高级语言。第三代计算机的应用范围进一步扩大,广泛应用于科学计算、文字处理、自动控制等方面,运算速度达到每秒几十万次到几百万次。

4. 第四代计算机

第四代计算机(1971年至今)采用大规模和超大规模集成电路为主要元器件,也称该阶段为大规模和超大规模集成电路计算机时代。大规模集成电路(Large Scale Intergrated Circuits, LSI),是把几千到几万个电子元件集中在一块芯片上;超大规模集成电路(Very Large Scale Intergrated Circuits, VLSI),是把几万到几十万个电子元件集中在一块芯片上。第四代计算机的主存储器为半导体存储器,外存储器为磁盘、光盘等。软件方面出现了分布式操作系统、数据库系统等,软件产业成为新兴的高科技产业。第四代计算机的存储容量、运算速度和功能都有了极大的提高,计算机全面深入到人类生活的各个领域。

在第四代计算机阶段,出现了微型计算机,微型计算机的诞生是超大规模集成电路应用的直接结果。微型计算机的出现,使计算机的应用进入了突飞猛进的发展时期。

1.1.2 计算机的分类

计算机的家族庞大、种类很多,可以按照不同的方法对计算机进行分类。

1. 按计算机处理数据的类型分类

计算机处理的数据,有模拟数据和数字数据。模拟数据(analog data)是由传感器采集得到的连续变化的值,例如温度、压力,以及目前在电话、无线电和电视广播中的声音和图像。

数字数据(digital data)则是模拟数据经量化后得到的离散的值,例如在计算机中用

二进制代码表示的字符、图形、音频与视频数据。

按照计算机处理数据的类型可分为模拟计算机、数字计算机和数字模拟混合计算机。

1) 模拟计算机

模拟计算机(analog computer)问世较早,其输入、处理、输出和存储的数据都是模拟数据。模拟计算机处理问题的精度差,所有的处理过程均需模拟电路来实现,电路结构复杂,抗外界干扰能力极差,且通用性不强,信息不易存储。

2) 数字计算机

数字计算机(digital computer)是当今世界电子计算机行业的主流,其输入、处理、输出和存储的数据都是数字数据。它的主要特点是“离散”,在相邻的两个符号之间不可能有第三种符号存在。由于这种处理信号的差异,使得它的组成结构和性能优于模拟式电子计算机。它具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点,适用于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等领域。

3) 数字模拟混合计算机

数字模拟混合计算机(hybrid computer)将数字技术和模拟技术相结合,取数字、模拟计算机之长,既能高速运算,又便于存储信息。它兼有数字计算机和模拟计算机的功能,既能处理数字数据,又能处理模拟数据。在特定的应用领域内,它既利用了模拟计算机的高速度,又利用了数字计算机的高精度,系统利用软件的支持,使其在一定范围内具有通用性并较易使用。这种计算机结构复杂,设计困难,价格昂贵。

2. 按计算机的用途分类

按照计算机的用途和适用领域可分为通用计算机和专用计算机。

1) 通用计算机

通用计算机是针对多种领域而设计的计算机,其功能齐全、适应性强、用途广泛,是人们工作和生活中最常见的计算机。

2) 专用计算机

专用计算机是为某一特定用途而设计的计算机,其功能单一、适应性差,但是能够高速度、高效率地解决某些特定的问题。模拟计算机通常都是专用计算机。

3. 按计算机的性能与规模分类

这种分类方法体现在计算机的规模和处理能力上,如体积、字长、运算速度、存储能量、外部设备和软件配置等,可以将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站和服务器。

1) 巨型机

巨型机又称超级计算机,具有极高的运算速度、极大的存储容量、昂贵的成本和极其强大的功能,配有多种外围设备及丰富的、高功能的软件系统,运算速度可达每秒亿次以上。它主要用于承担重大的科学研究、国防尖端科学研究领域的复杂计算和国民经济领域的大型计算课题及数据处理任务,如核武器和反导弹武器的设计、空间技术、整理卫星

照片、原子核物理的探索、研究洲际导弹、宇宙飞船、石油勘探、大范围长期天气预报、基因工程研究、制定国民经济的发展计划等。巨型机的研制和应用水平是衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志,它是各国尤其是大国必争的战略制高点。

2013 年度全球超级计算机 500 强排行榜中,中国超级计算机天河 2 号排名第一,成为全球最快的超级计算机,该计算机浮点运算速度达到 3.386 亿亿次/秒。

排名第二位的是来自美国能源部橡树岭国家实验室的泰坦 CrayXK7 系统,原来它排名第一,现在被赶超。CrayXK7 浮点运算速度为 1.759 亿亿次/秒,共配有 261 632 颗英伟达 K20x 加速器核心。

2014 年、2015 年天河 2 号是一直名列榜首。2016 年中国的神威太湖之光超越天河 2 号荣登榜首,其浮点运算速度达到 9.3 亿亿次/秒。更为可喜的是,天河 2 号是基于英特尔处理器,而神威太湖之光是基于中国设计和制造的处理器,而且神威的效率也大大高于天河 2 号。

2) 大型机

大型机具有较高的运算速度,极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面,运算速度每秒 100 万次至几千万次,并且具有较大的存储容量以及较好的通用性,但价格比较贵,主要用于科学计算和银行、铁路、政府部门、大公司、大企业等大型应用系统中的计算机网络服务器等。

3) 小型机

小型机规模小、结构简单、成本较低,运算速度和存储容量比大型机差,设计试制周期短,开发成本低,易于操作维护,比较适合于中小用户。小型机既可用于科学计算、数据处理,又可用于工业生产过程的自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理等。

4) 微型机

微型机是微电子技术飞速发展的产物,它由微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片组装而成,使得这种计算机的体积小、功能强、价格比较便宜。如果一块芯片中包含了微处理器、存储器和接口等微型计算机的最基本的配置,则把这种芯片称为单片机,单片机是自动控制应用领域中最主要的机型,例如数字家电中用到的单片机。微型机技术发展速度迅猛,平均每两年芯片的集成度可提高一倍、性能提高一倍、价格降低一半。如今,微型计算机的应用已经遍及各个方面,广泛应用于办公自动化、多媒体技术、数据库管理、图像识别、语音识别等领域,并已经成为一种常用的家用电器。

5) 工作站

工作站是介于小型机和微型机之间的面向工程的计算机系统,它是为了某种特殊用途,由高性能微型计算机系统、输入输出设备以及专用软件组成的。它易于联网,配有大容量内存储器和外存储器、大屏幕高分辨率的显示器,特别适合于计算机辅助工程、图像处理、软件工程和大型控制中心。

6) 服务器

服务器是一种在网络环境下可供网络用户共享的高性能计算机,可分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

当今计算机的发展呈现出多极化的趋势,随着计算机技术的飞速发展,各机种之间的界限也正在变得模糊,例如某些超级微型机的功能已超过了当年的中型机和小型机,甚至

可以与大型机相媲美。

1.1.3 计算机的特点

计算机作为一种通用的智能工具,之所以具有很强的生命力,并得以飞速地发展,在各个领域得到广泛的应用,从而处理完成各种复杂的任务,是因为计算机本身具有以下基本特点。

1. 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要性能指标。衡量计算机运算速度的一种标准是每秒执行基本运算的次数。目前微型计算机进行加减基本运算的次数可高达千万次/秒,巨型计算机则可高达亿亿次/秒,计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具无法比拟的,尽可能地提高计算机的运算速度是计算机技术发展的主要目标。人们对信息的需求范围日趋广大,对信息的处理要求时效性好、响应及时,所有这些都要求有极高运算速度的计算机才能完成。

2. 计算精度高

一般计算机的有效位数可达到十几位至几十位,这是其他计算工具无法比拟的。例如对圆周率的计算,数学家们经过长期艰苦的努力只算到小数点后 500 位,而使用计算机很快就算到小数点后 200 万位。由于计算机采用二进制数字进行计算,因此若使用增加表示数字的设备和运用计算技巧,则数值计算的精度会越来越高。

3. 具有强大的记忆存储能力

计算机的存储器类似于人的大脑,可以记忆存储大量的文字、图形、图像、音乐、数据、程序等,并在进行处理或计算之后把结果保存起来。计算机不仅有大量容量的主存储器,还有各种外存储器,外存储器的个数选择是无限制的,因此也可以说计算机的存储容量是无限的。

4. 具有逻辑判断功能

计算机不仅能进行算术运算,而且能进行逻辑判断,解决非数值计算问题,如信息检索、图像识别等。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力,可以让它做各种复杂的推理,从而实现对计算机系统的控制和协调。

5. 具有自动控制的能力

人们将预先编好的程序存入计算机存储器中,计算机就能够在无人参与的情况下自动完成预定的全部处理任务。“程序存储”和“自动执行”是计算机的重要特性之一。计算机的高度自动化,是与以前所有计算工具本质的区别。

计算机能够迅速地渗入到人类社会的各个方面,与它所具有的这些特性是分不开的。

计算机的这些特点,赋予了它高速、自动、持续的运算能力,使计算机成为处理信息的有力工具。迄今为止,几乎人类涉及的所有领域都不同程度地应用了计算机,而且这种广泛性还在不断地延伸。

1.1.4 计算机的应用领域

早期的计算机主要应用于科学计算。随着计算机技术的飞速发展,计算机应用领域不断扩大,已经深入到工业、农业、商业、军事及社会生活的各个领域。计算机的主要应用领域可归纳为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算又称为数值计算,是计算机的传统应用领域。第一台计算机的研制目的就是进行弹道计算。由于计算机具有很高的运算速度和精度,过去用手工无法完成的计算成为现实可行。随着现代科学技术的进一步发展,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,如工程设计、地震预测、地质勘探、气象预报、火箭发射、人造卫星轨迹、原子反应堆计算等领域均离不开计算机的科学计算。

2. 数据处理

数据处理是目前计算机应用的最广泛的领域,全球约 80% 的计算机用于数据处理。所谓数据处理,是指用计算机对原始数据进行收集、存储、分类、加工、输出等处理过程,又称为非数值处理或信息处理。数据处理的特点是数据量大,而计算相对简单。在当今信息化社会中,每时每刻都在产生大量的信息,数据处理是信息管理、辅助决策的基础,大大提高了现代化管理水平,广泛地应用于统计、情报检索、事务管理、决策系统、办公自动化、生产管理自动化等领域。

3. 过程控制

过程控制主要用于工业生产过程的实时控制,其基本原理为将实时采集的数据送入计算机内与控制模型进行比较,然后由计算机快速地进行处理并自动地控制被控对象的动作,实现生产过程的自动化。单片机的应用使大量仪器、仪表实现了微型化、智能化,将自动控制的应用推上一个更高的台阶。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。计算机在实时控制中还具有故障检测、报警和诊断等功能。因此,过程控制在工业生产的各个行业及现代化战争的武器系统中都得到了广泛应用。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是以在工程设计、生产制造等领域辅助进行数值计算、数据处理、自动绘图、活动模拟等为主要内容。计算机辅助系统主要有以下几种类型。

(1) 计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD)是利用计算机的高速处理、大

容量存储和图形处理功能,辅助人们进行设计工作,从而使设计过程实现自动化或半自动化。采用CAD可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高设计质量。目前,建筑、机械、汽车、飞机、船舶、电子、服装、化工等领域都广泛地使用了计算机辅助设计系统,CAD成为计算机应用最活跃的领域之一。

(2) 计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing,CAM)是指使用计算机辅助进行生产设备的管理、控制和操作,完成工业产品的制造。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。计算机监视系统、计算机过程控制系统和计算机生产计划与作业调度系统等都属于CAM的应用。

(3) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System,CIMS)是将计算机技术集成到制造业企业的整个生产过程中,利用计算机将接受定单、产品设计、生产、入库、销售和经营管理的整个过程连接起来,形成一个自动的流水线,从而建立企业现代化的生产管理模式。

(4) 计算机辅助教育(Computer-Based Education,CBE)主要包括计算机辅助教学(Computer-Assisted Instruction,CAI)、计算机辅助测试(Computer-Aided Test,CAT)和计算机管理教学(Computer-Management Instruction,CMI)等。

CAI是利用计算机帮助学习的自动系统,将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中,使学生能够轻松地从中学习到所需要的知识,从而改变了传统的教学和学习模式,并且可以提高教学质量和学校管理水平与工作效率。学生还可通过人机对话方式把计算机作为自学和自我测试的工具。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指计算机模拟人的智能,执行某些与人的智能有关的复杂功能,如感知、理解、学习、推理等,属于计算机应用的一个新的领域。人工智能方面的研究和应用正处于发展阶段,在机器人、专家系统、模式识别、景物分析、语言翻译、自动定理证明等方面,已有了显著的成果。

6. 多媒体技术应用

多媒体(multimedia)是20世纪80年代发展起来的一种新技术,人们把文本、音频、视频、动画、图形和图像等多种媒体信息综合起来,构成一种全新的概念——多媒体。在工业、商业、金融业、教育、医疗、行政管理、军事、广播和出版等领域中,多媒体的应用非常广泛。

7. 电子商务

电子商务是利用计算机和网络进行的商务活动。交易的双方可以是企业与企业(B2B)、企业与消费者(B2C),也可以是消费者与消费者(C2C),例如银行和金融业的电子资金转账系统(ER)和自动柜员机(ATM)、网上购物等商业活动。电子商务从有限的资源中获得更大的收益,具有全球性,它缩短了资金的周转周期、提高了交易速度,为人们提供了新的商业机会和更广阔的天地。