



普通高等教育「十一五」国家级规划教材

大学计算机 (第3版)

◎ 宋长龙 徐一平 主编

◎ 曹成志 张玉春 副主编

◎ 王连平 刘威 侯彦利 周栩 编

高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

大学计算机

Daxue Jisuanji

(第3版)

宋长龙 徐一平 主编

曹成志 张玉春 副主编

王连平 刘威 侯彦利 周栩 编

TP3

5831

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,吉林省精品课程主讲教材,由长期从事计算机基础教学、具有丰富教材建设经验的吉林省优秀教学团队的教师编写,是教育部大学计算机课程改革项目成果的重要组成部分。

本书包括计算机与社会信息化,微型计算机的组成及应用,操作系统基本原理, Visual Basic 程序设计, 计算机网络技术, 计算机信息安全技术, 数据结构、算法及程序设计, 数据库技术基础、多媒体技术基础和软件设计基础 10 章内容。本书采用循序渐进的叙述方法、通俗易懂的语言、统一规范的技术术语, 便于读者理解、记忆和后续的学习。本书以“任务、案例、问题求解和计算机应用”为目标, 侧重计算机设计和实现, 以潜移默化的组织形式体现了基于计算思维的大学计算机课程改革的精神实质, 以引发学生自主学习的积极性和兴趣, 培养学生的计算机综合应用和创新能力。为有效地实施计算思维的课程改革成果, 本书还配有《大学计算机实用技术指导及习题解答》参考书。

本书可作为高等学校大学计算机基础课程教材, 也可作为大学计算机资源共享课和 MOOC 建设的支持资料。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机 / 宋长龙, 徐一平主编; 王连平等编. —
3 版. —北京: 高等教育出版社, 2014.9
ISBN 978-7-04-040893-5

I. ①大… II. ①宋… ②徐… ③王… 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 (2014) 第 178198 号

策划编辑 唐德凯	责任编辑 唐德凯	特约编辑 谷玉春	封面设计 于文燕
版式设计 童丹	插图绘制 杜晓丹	责任校对 刘春萍	责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社	网 址 http://www.hep.edu.cn
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	http://www.hep.com.cn
邮政编码 100120	网上订购 http://www.landaco.com
印 刷 北京汇林印务有限公司	http://www.landaco.com.cn
开 本 787mm × 1092mm 1/16	
印 张 18.5	版 次 2008 年 2 月第 1 版
字 数 450 千字	2014 年 9 月第 3 版
购书热线 010-58581118	印 次 2014 年 9 月第 1 次印刷
咨询电话 400-810-0598	定 价 28.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 40893-00

前言

大学计算机是高等学校第一门计算机基础课程。此课程开设成功与否,对大学生计算机科学与技术知识的掌握、计算思维能力的培养以及计算机综合应用能力的提高有着重要的影响。因此,此课程的教学内容、教学方式和方法改革引起了各级教育主管部门和高等学校的高度重视。作为国家级规划教材和省级精品课程主讲教材,本书凝练了编者多年的教学经验和计算机实用技术经验,体现了各编者的特长。本书自2006年第1版出版以来,一直受到广泛的关注。前两版均被评为省优秀教材。

为了落实《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》精神,提升大学生信息素养和计算机应用能力,推动以计算思维能力培养为重点的大学计算机课程改革,结合资源共享课和大规模开放在线课程(Massive Open Online Courses, MOOC)建设,进行了此次改版。作为教育部大学计算机课程改革项目成果的重要组成部分,本书以培养计算思维能力为主线,从理论、系统、操作和实践各个层面对原有内容进行了调整。大幅扩充和修改了数据结构、算法、程序设计和软件设计等更能体现计算思维的内容,加强了计算机设计和实现方面的内容,以潜移默化化的组织形式体现了计算思维课程改革的精神。

本次改版的主要目的是:提升计算机基础课教师的总体业务能力和教学水平;培养学生的计算思维以及用计算机解决现实问题的能力;使学生能够在了解用计算机解决现实问题的过程、原理和方法的基础上,突破现有的技术手段(软件),提升计算机技术应用水平,并扩大计算机的应用领域和深度,增强与其他学科协作和创新的能力;为后续进一步有的放矢地学习计算机科学与技术知识奠定基础。

为使基于计算思维的大学计算机课程改革成果有效地实施和“落地”,本书配有《大学计算机实用技术指导及习题解答》,它以“任务、案例、问题求解和计算机应用”为目标,强化实验教学环节,具有很强的可操作性和实践演练性;以设计性和创新性实验为主体,通过完成“任务”掌握软件工具的操作方法,通过完成“问题求解”引发学生自主学习的积极性和兴趣,最终达到培养学生的计算机综合应用和创新能力的目的。

全书共10章,由宋长龙组织编写、修改和统稿。本书具体的内容和编者如下。

编者	编写内容
徐一平	第1章 计算机与社会信息化
侯彦利	第2章 微型计算机的组成及应用
曹成志	第3章 操作系统基本原理
王连平	第4章 Visual Basic 程序设计
周 栩	第5章 计算机网络技术
张玉春	第6章 计算机信息安全技术
宋长龙	第7章 数据结构、算法及程序设计
刘 威	第8章 数据库技术
曹成志	第9章 多媒体技术基础
	第10章 软件设计基础

在本书的编写和使用过程中，许多教师和学生提出了宝贵的改进建议，在此对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误或者遗漏之处，恳请广大读者和同仁提出宝贵意见。

编 者

2014年5月于吉林大学

目 录

第 1 章 计算机与社会信息化	1	1.11 文字信息编码形式	26
1.1 计算机的发展	1	1.11.1 西文字符编码	26
1.1.1 计算机的发展历程	1	1.11.2 汉字编码	27
1.1.2 计算机的发展趋势	2	习题	29
1.2 计算机分类及应用	3	思考题	32
1.2.1 计算机分类	3	第 2 章 微型计算机的组成及应用	33
1.2.2 计算机的主要应用	4	2.1 微型计算机概述	33
1.3 信息技术概述	6	2.1.1 微型计算机系统的层次及 分类	33
1.3.1 信息与数据	7	2.1.2 微型计算机系统的配件	34
1.3.2 现代信息技术	8	2.2 系统主板与各部件的作用及连接	34
1.3.3 信息技术的发展趋势	8	2.2.1 系统主板	34
1.3.4 信息化社会	8	2.2.2 常见部件及其作用	35
1.4 计算机系统的组成	9	2.2.3 常见外部接口及其作用	36
1.5 计算机硬件系统及其工作过程	9	2.3 存储器的分类、安装及信息交换	37
1.5.1 计算机工作过程	10	2.3.1 内存储器	37
1.5.2 中央处理器	10	2.3.2 外存储器	39
1.5.3 存储器	12	2.3.3 存储器间的信息交换	40
1.5.4 输入/输出设备	14	2.4 总线的性能及其分类	41
1.6 计算机软件分类	15	2.5 常见输入设备的连接与使用	43
1.6.1 系统软件	15	2.5.1 键盘	43
1.6.2 应用软件	16	2.5.2 鼠标	44
1.7 计算机的主要性能指标	16	2.5.3 其他输入设备	45
1.8 数制及其转换方法	18	2.6 常见输出设备的连接与使用	46
1.8.1 进位计数制	18	2.6.1 显示器	46
1.8.2 各进制间数据的转换	19	2.6.2 投影机	48
1.9 数值型数据的存储	21	2.6.3 打印机	49
1.9.1 机器数的概念	21	2.7 常用软件简介	51
1.9.2 定点数表示方法	22	2.7.1 Windows 操作系统启动与 关机	51
1.9.3 浮点数表示方法	22	2.7.2 Office 办公软件	52
1.9.4 原码、反码和补码	23	2.7.3 常用工具软件	53
1.10 计算机的算术运算与逻辑运算	24	习题	54
1.10.1 二进制数算术运算	24	思考题	58
1.10.2 补码运算	24		
1.10.3 逻辑运算	25		

第3章 操作系统基本原理	59	4.5.3 变量及其赋值	94
3.1 常见的操作系统简介	59	4.5.4 表达式	95
3.1.1 DOS 操作系统	59	4.6 分支程序设计	96
3.1.2 Windows 操作系统	60	4.6.1 简单分支结构	96
3.1.3 UNIX/Linux 操作系统	61	4.6.2 多分支结构	99
3.2 操作系统的诞生	61	4.7 循环程序设计	102
3.2.1 手工操作阶段	62	4.7.1 For 循环结构	103
3.2.2 批处理阶段	63	4.7.2 Do While 循环结构	104
3.2.3 假脱机阶段	64	4.7.3 Do 循环结构	105
3.3 操作系统的分类及特征	64	4.8 子程序设计	105
3.3.1 操作系统的基本类型	64	4.9 菜单程序设计及生成可执行程序	107
3.3.2 实用操作系统	67	4.9.1 菜单的组成元素	107
3.3.3 操作系统特征	68	4.9.2 菜单设计器的使用	107
3.4 操作系统的管理功能	68	4.9.3 生成可执行程序	109
3.4.1 进程管理	68	习题	110
3.4.2 存储管理	70	思考题	115
3.4.3 文件管理	72	第5章 计算机网络技术	117
3.4.4 设备管理	74	5.1 网络概述	117
习题	75	5.1.1 网络的发展过程	117
思考题	78	5.1.2 网络的基本组成	117
第4章 Visual Basic 程序设计	79	5.1.3 网络的作用	118
4.1 VB 程序设计语言简介	79	5.2 数据通信基础知识	119
4.1.1 主要特点	79	5.2.1 数据的传输方式	119
4.1.2 创建应用程序的步骤	80	5.2.2 通信协议	120
4.2 应用程序设计案例	81	5.3 网络体系结构	121
4.2.1 设计进位制转换程序	81	5.3.1 OSI 模型的基本思想	121
4.2.2 程序的构成	84	5.3.2 OSI 模型的层间通信及 作用	122
4.3 窗体设计	85	5.3.3 TCP/IP 体系结构	124
4.3.1 创建窗体	86	5.4 网络传输介质与互连设备	124
4.3.2 属性及其设置	86	5.4.1 网络传输介质	124
4.3.3 事件及其代码	87	5.4.2 网络互连设备	126
4.3.4 方法及其调用	88	5.5 局域网的连接	128
4.4 窗体中的控件设计	88	5.5.1 服务器	129
4.4.1 添加控件	89	5.5.2 客户机和互连设备	130
4.4.2 基本控件及其作用	89	5.6 广域网与物联网	130
4.5 数据表示形式及表达式运算规则	92	5.6.1 广域网简介	130
4.5.1 数据类型	93	5.6.2 物联网简介	131
4.5.2 常量的表示形式	93		

5.7 Internet 及其应用	132	6.8.2 网络道德建设	160
5.7.1 Internet 基础知识	132	习题	161
5.7.2 IPv4 地址	133	思考题	165
5.7.3 子网掩码	134	第 7 章 数据结构、算法及程序设计	167
5.7.4 IPv6 地址	135	7.1 数据结构的基本概念	167
5.7.5 域名	136	7.2 算法的基本概念	170
5.7.6 Internet 的资源	137	7.2.1 算法的定义	170
习题	140	7.2.2 算法的描述方法	171
思考题	144	7.2.3 算法的评价	173
第 6 章 计算机信息安全技术	145	7.2.4 算法复杂度	173
6.1 计算机信息安全	145	7.3 线性表结构	175
6.1.1 信息安全的概念	145	7.3.1 线性表	175
6.1.2 计算机信息系统威胁	145	7.3.2 栈	178
6.1.3 攻击的主要方式	146	7.3.3 队列	180
6.1.4 信息安全的目标	146	7.3.4 循环队列	183
6.2 用户登录及操作权限的分配	147	7.4 树及二叉树	184
6.2.1 Windows 个人账户创建	147	7.4.1 树	184
6.2.2 个人账户权限设定	147	7.4.2 二叉树的特点及性质	185
6.3 数字证书的作用及维护	148	7.4.3 二叉树的存储	188
6.4 信息加密及其算法	150	7.4.4 二叉树遍历	189
6.4.1 加密技术的基本概念	150	7.5 数值计算方法及程序设计	190
6.4.2 数据加密算法	150	7.5.1 迭代算法	190
6.4.3 Windows 系统中的文件 加密	151	7.5.2 递归算法	191
6.5 数字签名	152	7.6 数据排序算法及程序设计	192
6.5.1 数字签名的作用	153	7.6.1 交换排序法	193
6.5.2 Windows 系统中对 Office (2010) 文档签名	154	7.6.2 选择排序法	193
6.6 计算机病毒及其防范	154	7.6.3 插入排序法	195
6.6.1 计算机病毒的特性	154	7.7 数据查找算法及程序设计	196
6.6.2 计算机病毒的分类	155	7.7.1 顺序查找法	196
6.6.3 计算机病毒的防范	155	7.7.2 二分查找法	198
6.7 防火墙技术及信息过滤规则	156	习题	199
6.7.1 Windows 防火墙	156	思考题	204
6.7.2 防火墙的作用	159	第 8 章 数据库技术	205
6.7.3 防火墙的局限性	159	8.1 实例数据库	205
6.8 网络道德规范	159	8.1.1 人工表格	205
6.8.1 网络道德	160	8.1.2 关系数据库表	205
		8.1.3 关系数据库	206
		8.2 数据库系统概述	207

8.2.1	数据处理技术的发展历程	207	9.4.4	音频文件的常见类型	254
8.2.2	数据库系统的组成	208	9.5	图形与图像技术	254
8.2.3	数据库管理系统的功能	210	9.5.1	图像的特点	254
8.2.4	数据库系统安全保护	210	9.5.2	图像信息的数字化	255
8.3	3 个世界与概念模型	212	9.5.3	图像输入设备	256
8.3.1	从现实世界到数据世界	212	9.5.4	图形技术	258
8.3.2	信息世界与概念模型	213	9.5.5	图形与图像文件的常见类型	258
8.4	数据模型	214	9.6	视频与动画技术	259
8.4.1	层次数据模型	215	9.6.1	视频信息的特点	259
8.4.2	网状数据模型	215	9.6.2	视频信息的表示	260
8.4.3	关系数据模型	216	9.6.3	动画技术	260
8.4.4	面向对象数据模型	217	9.6.4	数字视频和动画文件的类型	261
8.5	关系数据库中的基本概念	219	习题		261
8.6	数据模型的要素	220	思考题		266
8.7	关系的基本操作	222	第 10 章	软件设计基础	267
8.8	结构化查询语言——SQL 简介	225	10.1	程序设计语言分类	267
8.8.1	数据定义语言——DDL	225	10.1.1	机器语言	267
8.8.2	数据操纵语言——DML	227	10.1.2	汇编语言	268
8.8.3	数据查询语言——DQL	229	10.1.3	结构化程序设计语言	268
8.9	常见的关系数据库管理系统简介	234	10.1.4	面向对象程序设计语言	269
习题		235	10.1.5	网页设计语言	270
思考题		241	10.2	程序的类型及其关联	271
第 9 章	多媒体技术基础	243	10.2.1	程序设计示例	271
9.1	Windows 的媒体播放器	243	10.2.2	程序的类型	273
9.2	多媒体技术概述	245	10.2.3	程序的关联	274
9.2.1	多媒体基本概念	245	10.3	软件工程概述	275
9.2.2	多媒体信息的特点	246	10.4	软件生命周期	277
9.2.3	处理多媒体信息的关键技术	246	10.4.1	软件定义阶段	278
9.3	数据压缩方法	248	10.4.2	软件开发阶段	278
9.3.1	无损压缩	248	10.4.3	软件测试阶段	279
9.3.2	有损压缩	250	10.4.4	使用与维护阶段	280
9.4	音频技术	251	习题		281
9.4.1	声音的特点	251	思考题		285
9.4.2	音频信号的数字化	252	参考文献		286
9.4.3	音频设备	253			

计算机 (Computer) 是一种可以接收输入、处理数据、存储数据、可编程并能产生输出的一种电子装置, 是 20 世纪科学技术发展进程中最卓越的成就之一。计算机的主要特点是计算精度高、处理速度快、存储容量大、自动化程度高、具有逻辑判断能力、适用范围广和通用性强。

1.1 计算机的发展

人类创造计算工具、发展计算技术的历史悠久。从 13 世纪诞生在中国的算盘到 17 世纪诞生于英国的计算尺, 再到现代的计算机, 随着社会发展的需要和科学技术发展水平的提高, 计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。就发展趋势而言, 计算工具正朝着网络化、高智能的方向发展。

1.1.1 计算机的发展历程

从第一台计算机诞生以来, 计算机发展经历了 60 多年。计算机科学与技术虽然是一个比较年轻的学科, 但它对人类社会进入网络和信息化时代奠定了坚实的基础, 有力地推动了其他科学技术的进步和发展, 对人类社会的发展产生了极其深远的影响。

1. 计算机理论奠基人

19 世纪 50 年代, 英国数学家乔治·布尔 (George Boole, 1815—1864) 创立了逻辑代数, 奠定了电子计算机的数学理论基础; 1936 年, 英国科学家艾伦·图灵 (Alan Turing, 1912—1954) 首次提出逻辑机模型——图灵机, 并建立算法理论, 被誉为计算机之父。

图灵在计算机科学方面的主要贡献有两点: 一是建立图灵机 (Turing Machine, TM) 模型, 奠定了可计算理论基础; 二是提出图灵测试, 阐述了机器智能概念。为纪念图灵对计算机的贡献, 美国计算机学会 (ACM) 于 1966 年创立了相当于计算机界诺贝尔奖的“图灵奖”, 每年颁发给对计算机科学有贡献的研究人员。

2. 第一台计算机的诞生

1946 年 2 月诞生于美国宾夕法尼亚大学的电子数字积分计算机 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC) 是世界上第一台电子计算机, 如图 1-1 所示。它的出现标志着科学技术的发展进入了电子计算机时代。但 ENIAC 存在明显的缺点: 一是存储容量很小; 二是采用外接线路连接的方法设计计算程序。



图 1-1 第一台电子计算机 ENIAC

3. 冯·诺依曼计算机体系结构

1948年8月,著名的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann, 1903—1957)提出了离散变量自动电子计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)方案。该方案确定了冯·诺依曼型计算机的体系结构。

(1) 计算机硬件的基本结构:计算机硬件应具有运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5大基本模块。

(2) 采用二进制数:二进制数便于硬件实现,又有简单的运算规则。

(3) 存储程序控制:存储程序实现自动计算。

60多年来,虽然计算机系统在性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面与当时的计算机有很大差别,但基本结构没有发生变化,都属于冯·诺依曼结构。

4. 计算机发展的4个阶段

自计算机诞生以来,计算机技术发展速度之快、影响之大是其他任何技术所不能相比的。计算机经历了以下4个发展阶段。

(1) 第一代(1946—1958):电子管计算机,主要器件由电子管(真空管)、汞延迟线存储器和磁鼓等组成。其运算速度(每秒能执行加法指令的次数)为1万次/秒;内存储器容量仅为2 KB;程序设计语言只有机器语言。典型计算机如ENIAC和EDVAC等。

(2) 第二代(1958—1964):晶体管计算机,主要器件使用晶体管、磁芯存储器等。其运算速度为300万次/秒;内存储器容量可以达到32 KB;程序设计语言已经有了汇编语言、ALGOL60、FORTRAN和COBOL等。典型计算机有IBM7090和IBM7094等。

(3) 第三代(1964—1970):中小规模集成电路计算机,硬件使用中小规模集成电路、半导体存储器和磁盘等;运算速度为1亿~10亿次/秒;内存储器容量可以达到8~256 MB;软件有操作系统、结构化程序设计语言、并行算法和数据库等。典型计算机有IBM360和PDP-11等。

(4) 第四代(1971年至今):大规模、超大规模集成电路计算机。硬件使用大规模和超大规模集成电路、半导体存储器、磁盘、U盘、光盘和微处理器等;运算速度已经达到数千万亿次/秒;内存储器容量可达GB级;软件增加了Java语言、专家系统、面向对象软件开发工具和支撑环境等。2013年5月发布的世界最快超级计算机排行榜中,中国研制的“天河二号”名列榜首,计算速度峰值达5.49亿次/秒。

1.1.2 计算机的发展趋势

世界上第一台电子计算机的诞生引发了人类历史上的一次革命,而微处理器芯片8088的诞生则标志着个人计算机(Personal Computer, PC)时代的来临。经历半个多世纪的发展历程,计算机为人类带来了空前的变革,其发展速度之快是人们始料不及的,这种趋势不仅仍在继续,而且节奏越来越快。计算机将朝着网络化和智能化的方向发展。

1. 人工智能进一步发展

随着计算机计算能力的大幅提高以及存储设备的迅速发展,人工智能也将发展到一个更高的水平,使计算机能够进行图像识别、定理证明、自主学习、科技探索、联想启发和自然语言

理解等,以此制造和控制的自动装置(如机械手)将得到广泛的应用。它们用微电脑内核,甚至用自然语言与人类进行交流,完成特定的使命。

2. 计算机网络技术更加完善

计算机与通信网络相互协调、相互补充,融于一体,推进和加快了人类社会全面进入信息时代;网络改变了人们的生活;人工智能的发展,使得计算机会自动利用网络为人们搜索有价值的资料;当运行一个比较大的任务时,系统会自动寻找空闲机器一起工作,并通过高速网络反馈结果。

3. 未来新型计算机

未来计算机可能由磁、光、生物芯片和遵循量子动力学规律的原子来制造,即所谓的磁计算机、光子计算机、生物计算机和量子计算机。

(1) 磁计算机:磁处理器原理是采用磁场来控制晶体管,该技术已经在实验室中研究成功,能使每平方厘米所容纳的晶体管数量增加近千倍。采用这种技术的处理器,预计其性能将比目前微处理器性能提高4万倍。

(2) 光子计算机:光处理器利用光的高速和无干扰性,使用光学元件(光触发器)构成处理器。这是一种全新的计算机构架(非冯·诺依曼结构计算机),尚处于实验室研究阶段。光处理器具有超高的运算速度、强大的并行处理能力、大存储容量、超强的抗干扰能力和类似人脑的容错能力等。根据推测,未来光子计算机的运算速度会比当前的超级计算机快1 000~10 000倍。

(3) 生物计算机:生物芯片以生物工程技术产生的蛋白分子为主要原材料,具有巨大的存储能力;信息以波的形式传输,数据处理速度比目前最快的处理速度还要快10万倍以上,而能量消耗仅为其1/10。由于蛋白质分子具有自我组合特性,从而可能使生物计算机具有自调节、自修复和再生能力,更易于模拟人类大脑的功能。很多科学家预测,21世纪有可能成为生物计算机时代。

(4) 量子计算机:量子计算机是利用处于多现实态的原子进行运算的计算机,这种多现实态是量子力学的标志。与传统电子计算机相比,量子计算机具有运算速度快、存储容量大、搜索功能强和安全性高等优点。目前,美国研究人员已经成功地实现了4量子位逻辑门,取得4个锂离子的量子缠结状态。

1.2 计算机分类及应用

目前,计算机品种繁多,应用领域广泛,它在自动化、信息化和智能化等方面都扮演着重要角色。

1.2.1 计算机分类

对计算机可以有多种分类方法。按计算机的性能指标(运算速度、字长、存储容量、软件配置及用途等)划分是其分类的方法之一,可将计算机分为高性能计算机、微型计算机、工作站、服务器和嵌入式计算机等。

(1) 高性能计算机：指运算速度最快、处理能力较强的计算机，一般称为超级或大型计算机。目前，高性能计算机的运算速度可达到数亿亿次/秒。高性能计算机数量不多，但却有重要和特殊的用途。现代高性能计算机主要用于核物理研究、核武器设计、航空航天飞行器设计、国民经济预测与决策、能源开发、中长期天气预报、卫星图像处理、情报分析和科学研究等方面，是强有力的模拟和计算工具，对国民经济和科学技术发展起着重大的作用。

(2) 微型计算机：又称个人计算机（PC）。在各种类型计算机中，微型计算机发展速度较快、性能/价格比较高、应用范围最广。微型计算机采用微处理器作为 CPU，主频已达数 GHz，运行速度可达数百亿次/秒，内存容量可达数 GB 级别，硬盘容量达 TB 级。微型计算机主要有台式、笔记本电脑和掌上电脑等款式。

(3) 工作站：是具备较强运算和图形图像处理能力的计算机。它配有高速整数和浮点运算处理部件，有很大的虚拟存储空间，有人机交互图形接口和网络通信接口，有功能齐全的各类软件。高档工作站可配置 20 个 CPU，工作站的数据处理、图形图像处理和网络连接能力比台式微型计算机更强，因此广泛应用于科学计算、软件工程、计算机辅助设计/制造（CAD/CAM）和人工智能等领域。

(4) 服务器：是一种高性能计算机，用于网络管理、运行应用程序、处理网络工作站的需求信息等，并连接一些外部设备，如打印机和调制解调器等。根据其作用的不同，可分为文件服务器、应用程序服务器和数据库服务器等。Internet 网管中心有 WWW 和 FTP 等各类服务器。广义上讲，服务器是指向客户端程序提供特定服务的计算机或软件包。一台单独的服务器上可以同时运行多个服务器软件包，即它可以向网络上的客户提供多种不同的服务。

(5) 嵌入式计算机：将计算机作为一个信息处理部件嵌入到其他设备中，使其成为智能化和自动化程度更高的设备。软件固化到计算机内部后，用户不可修改。为了降低成本，人们将单片机作为嵌入式计算机，目前广泛应用于军事（如导弹中的智能引信、单兵战场信息系统终端）、医疗设备（如生化分析仪）、汽车（如可交互式导航系统）和家用电器（如空调、冰箱）中。单片机是一种最简单的计算机，它由中央处理器、存储器和输入/输出接口组成，通常将这些部件集成在一个芯片上。

随着处理器技术和并行处理技术的发展，采用多处理器技术研制高性能计算机已成为计算机研究的一个重要方向。目前，计算机技术正朝着高性能、微型化、网络化和智能化方向发展。研制高性能计算机是国力的象征、尖端技术的需要；研制微型计算机更是市场的需求。

1.2.2 计算机的主要应用

计算机应用已渗入到社会的各行各业，正在改变着人们传统的学习、工作和生活方式，推动着社会快速发展。计算机的主要应用领域归纳起来分为以下几个方面。

1. 科学与工程计算

科学计算（Scientific Computing）也称数值计算，主要解决科学研究和工程技术中的数值计算问题。这是计算机最初也是最重要的应用领域。第一台计算机就是为科学计算而设计的。随着科学技术的发展，各个应用领域的科学计算问题日趋复杂，使得人们更加依赖于用计算机解决计算问题。例如，计算天体运动轨迹、石油勘探数据和天气预报数据以及求解大型方程组

等都需要借助计算机完成。科学与工程计算的特点是计算量大、数据变化范围广和运算要求速度快。

2. 数据处理

数据处理(Data Processing)是指对信息进行收集、转换、分类、统计、存储和输出等操作,从中获取更有价值的信息。数据处理也称非数值计算,虽然数据量大,但计算方法简单。

数据处理是现代化管理的基础,它不仅应用于日常事务,而且支持科学管理方法与决策的实施。以一个企业为例,从市场预测、经营决策、生产管理到财务管理,无不与数据处理有关。实际上,许多现代应用仍是数据处理的发展和延伸。

3. 过程控制

过程控制(Procedure Control)又称实时控制,是指利用计算机的高速度和善判断等特点,将计算机用于实时采集和分析处理数据,根据控制模型进行计算和判断,直接干预生产过程、校正偏差,对所控制的对象进行调整,实现对生产过程的自动控制。

用于控制的计算机,其输入信息往往是电压、温度和机械位置等模拟量,需要将它们转换成数字量后计算机才能进一步进行处理。当对外界对象进行控制时,必须再将数字量转换成模拟量。

工业过程控制是实现工业生产自动化的重要手段。利用计算机代替人对生产过程进行监视和控制,可以提高产品数量和质量、减轻劳动强度、保障人身安全、节约能源和原材料、降低成本,从而提高劳动生产率。

交通运输、航空航天领域应用过程控制系统更为广泛,铁路车辆调度、民航飞机起降、火箭发射及其运行轨迹的实时调整都离不开过程控制。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统(Computer Aided System, CAS)包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)和计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)等。

(1) 计算机辅助设计(CAD):是工程技术人员以计算机为工具,用专业知识对产品或工程进行绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。随着CAD技术的发展和需求的不断提高,人工智能技术逐渐融入CAD系统中,形成了各种基于知识的CAD系统(或智能CAD系统)。知识的应用使CAD系统的设计能力和自动化水平大幅提高,对产品设计全过程的支持程度大幅加强,促进了产品和工程的创新和发展。

(2) 计算机辅助制造(CAM):是用计算机代替人控制和操作设备(如车床)进行生产或加工产品(如零件),其输入可能是产品工艺图或控制开关信号,输出是对相关设备的控制信号。

(3) 计算机辅助教学(CAI):是借助CAI课件系统进行教学的方法。CAI课件系统是用专门语言或工具开发的一类教学软件,它将众多教师的教学经验、教学成果,通过直观形象的动画和生动的讲解有机地结合起来,可以优化课程结构、培养学生的思维能力。用户可以通过个人计算机或网络播放课件。目前,许多教材都配置有CAI课件。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是将人脑演绎推理的思维过程、规则、策略和技巧等编成计算机程序,在计算机中存储一些公理和推理规则,使计算机自动探索解题方法并推导出结

论。人工智能是计算机应用研究的前沿学科,具有广泛的应用前景。

(1) 机器人:是一种高度灵活的自动化机器,这种机器具备一些与人或生物相似的智能,如感知能力、规划能力、动作能力和协同能力等。

(2) 专家系统:是模拟专家智能的一类软件,用软件对专家的知识和经验进行加工和处理,最后形成知识库。通过用户界面只需输入要解决的问题和相关数据,推理机构根据输入的信息和知识库便能输出问题的解决方案。

(3) 模式识别:是人工智能最早的应用领域之一,重点研究图形(含符号和图像)识别和语言(语音和文字)识别。例如,指纹分辨器就是模式识别的具体实例。

6. 信息高速公路

信息高速公路(Information Super-Highway)的概念源于美国。1991年,美国参议员戈尔提出:将美国所有信息库及信息网络连成一个全国性大网,使各种形态的信息在计算机网络中高速传输。1993年9月,美国正式宣布实施“国家信息基础设施”(NII)计划,即“信息高速公路”计划。此后,其他各国也纷纷提出了各自的发展计划。

将分布在不同地理位置上的计算机、终端及辅助设备用通信线路连接起来,再配备相应的网络操作系统,即可形成一个规模大、功能强的计算机网络,以实现资源共享及相互通信。利用 Internet 可以方便地查询信息,利用 E-mail 可以方便地传递信息。网络的应用和普及改变了人们的学习、工作和生活方式。

7. 虚拟现实

虚拟现实(Virtual Reality)又称假想现实,是指用计算机及相关设备合成的人工世界。通过多种传感设备使应用者“投入”到该环境中,实现与环境直接进行交互的目的。这种模拟环境可能是某一现实世界的真实写照,也可能是构想的虚幻世界。

虚拟现实技术的应用前景十分广阔,它始于军事和航空航天领域的需求。近年来,虚拟现实技术已经应用到工业、建筑设计、教育培训和娱乐等方面。例如,在产品研制实验中,用计算机模拟实物进行实验,这种方法成本低、见效快。

8. 多媒体技术

多媒体(Multimedia)计算机集声音、图像和文字于一体,集电视、录像、光盘存储、电子印刷和计算机通信技术之大成,将计算机应用引入无所不能的广阔领域。多媒体技术的运用使计算机系统的人-机交互界面更加友好、操作更加方便、信息表达方式更加符合人们的习惯。

多媒体技术以计算机技术为核心,将现代声像技术和通信技术融为一体,追求更自然、更丰富的界面。它不仅覆盖了计算机绝大部分应用领域,同时还拓宽了新的应用领域,如可视电话、视频会议等。

目前,多媒体系统的应用正以极强的渗透力进入人类工作和生活的空间,改变着人们的生活和工作方式,塑造着一个多媒体世界。

1.3 信息技术概述

人类社会最基本的3个要素是物质、能量和信息。物质是基础,能量是动力,而信息则是

社会赖以构造和协调的纽带，是合理配置、正确调度的依据。任何社会活动都包含着对信息的采集、传播、存储、加工处理和利用。

信息技术以计算机、通信和控制技术为核心，从整体上影响着世界经济和社会发展的进程。信息技术的发展、应用和教育水平已经成为衡量社会进步程度的重要标志。掌握并利用信息技术获取、加工和应用信息的能力是未来一个时期内衡量人才素质的一个重要指标。

1.3.1 信息与数据

信息与数据既有联系又有区别。数据是计算机化的信息，也是信息的载体和表示形式，而信息是数据表达的涵义或解释。数据是具体的物理形式，而信息则是抽象出来的逻辑意义。由于信息与数据的关系如此紧密，因此在很多场合下，人们通常不区分“信息”与“数据”、“信息处理”与“数据处理”这两对概念。

1. 信息

信息是客观存在的事物及其运动状态的表征，它通过物质载体以消息、情报、数据和信号等方式进行表达、传递和交换。例如，航班信息、商品信息等。

2. 信息的基本特征

(1) 普遍性：信息是事物状态或变化的反映，只要存在事物或物质变化，就存在信息。

(2) 寄载性：物质是信息存在的基础、产生的源泉，即信息必须寄载于一定的物质载体上，不可能独立于物质之外。

(3) 共享性：信息是一种资源，可以为全人类所共享。

(4) 时效性：信息的价值会因时间或地点的不同而发生变化。信息可能是此处有用他处无用，此时有用彼时无用的。

(5) 可识别性：信息可以通过眼、耳、鼻、舌或身体等感官直接识别，或通过各种探测手段间接识别。

(6) 可加工性：对信息可进行加工处理，从中提炼出更有价值的信息，使人们能在更深层次上利用和开发信息。

3. 数据

数据是信息的载体，是信息的具体表达形式，包括各种数值数据、字符数据（如英文字母、汉字、标点符号和运算符等）、图形数据、图像数据和声音数据等。所谓数据处理，通常是指对各种数据进行采集、存储、传送、转换、分类、排序、计算和输出等操作。在计算机内，任何形式的数据都用二进制数表示。

4. 信息数字化

信息数字化是将事物的信息进一步抽象、提取和规范化，使之成为计算机能够处理的数据。计算机是信息（数据）处理机，处理信息时，必须将现实世界中的信息转换为计算机能识别、存储和处理的形式（二进制0和1），经加工处理，再将结果（新信息）提供给外界。例如，数字视频技术对摄像机获得的动态图像进行处理，转变为数字化图像，然后进行压缩，以便存储在磁盘、光盘等介质上或通过网络进行传送。

1.3.2 现代信息技术

信息技术是用信息科学的原理和方法,研究产生、获取、变换、传输、存储、处理和利用信息的技术,也称为信息工程。信息技术由计算机、通信和控制技术构成。

信息技术对其他高新技术的发展起着先导作用,而其他高新技术的发展又反过来促进信息技术的快速发展。信息技术的普遍应用将会充分挖掘人类的智力资源,而对能源和物质资源等各种生产要素效能的发挥,又起到催化和倍增的作用。

计算机技术、数据库技术、通信技术和网络技术的迅猛发展,将会使信息处理技术进入一个全新的迅速发展阶段。

1.3.3 信息技术的发展趋势

信息技术的应用将会推进国民经济信息化。信息技术的发展趋势为智能化、多媒体化、高速度和网络化。

(1) 多学科结合:很多信息相关学科紧密结合在一起,成为信息研究群体和知识群体的重要组成部分,促进新技术的发展,产生更多的交叉学科。

(2) 智能化:信息技术向着理解自然语言、识别图像和推理思维能力的方向发展。

(3) 多媒体化:随着数字化技术的发展和成熟,多媒体技术将文字、声音、图形、图像和视频等模拟信号转换成计算机能够识别和处理的数字信号。采用多媒体数据压缩和编码技术,既可节省存储空间,又能提高通信介质的传输效率,同时也使计算机实时处理和播放音频、视频信息成为可能。

(4) 高速度、网络化:计算机和通信相结合带来了“信息高速公路”,改变了人们的生活方式。尽管当前 Internet 已经能够传输多媒体信息,但传输速率仍有待提高。新一代网络技术将实现宽频多媒体网络化。

1.3.4 信息化社会

信息化社会是以信息活动为社会发展的基本活动。在信息化社会中,信息作为继物质和能源之后的第三资源,在社会发展中起着主导作用,社会主导产业从传统工业转为信息产业和知识产业。

我国对信息化建设高度重视,强调“大力推进国民经济和社会信息化,是覆盖现代化建设全局的战略举措。以信息化带动工业化,实现社会生产力的跨越式发展。”

信息化是当今世界科技、经济与社会发展的重要趋势。信息技术已广泛渗透到经济和社会的各个领域,推动人类社会生产力达到一个崭新的高度。全球信息化开创出世界经济发展的新时代,人类正迈向信息社会。信息化关系到经济、社会、文化、政治和国家安全的全局,已成为未来发展的战略制高点;信息化水平是衡量一个国家或地区国际竞争力、现代化程度、综合国力和经济增长能力的重要标志。