

大学计算机 信息技术基础教程

王月敏 主编



河海大学出版社
HOHAI UNIVERSITY PRESS

大学计算机信息技术基础教程

主 编 王月敏
副主编 陈 莉 裴 峰 刘 杰
陈 芬 王学军 王 磊



河海大学出版社
HOHAI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机信息技术基础教程/王月敏主编.
—南京:河海大学出版社,2012.7
ISBN 978-7-5630-3120-7

I. ①大… II. ①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(2012)第 164930 号

书 名 大学计算机信息技术基础教程
书 号 ISBN 978-7-5630-3120-7/TP·134
责任编辑 代江滨
责任校对 蒋振云
封面设计 张世立
出版发行 河海大学出版社
地 址 南京市西康路 1 号(邮编:210098)
电 话 (025)83737852(总编室) (025)83722833(发行部)
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
排 版 南京理工大学资产经营有限公司
印 刷 江苏农垦机关印刷厂有限公司
开 本 787 毫米×960 毫米 1/16 17印张 400千字
版 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷
定 价 32.00 元

前 言

进入 21 世纪,社会信息化的纵深发展加速了各行各业的信息化进程,计算机应用技术与专业的教学、科研工作结合更加紧密。以专业课与计算机技术为核心的信息技术的融合促进了学科的发展,使得各个专业对学生的计算机应用能力也有了更高和更具体的要求。计算机应用水平已经成为衡量大学生业务素质与能力的突出标志。

本书是根据教育部《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求、在已经出版的《大学计算机信息技术基础教程》一书的基础上修订而成,在本书中明确要求学生应该了解和掌握计算机系统与网络、程序设计、数据库以及多媒体技术等方面的基本概念和基础知识,培养良好的信息素养,利用计算机手段进行表达与交流,利用 Internet 进行主动学习,为专业学习奠定必要的计算机基础。

全书共分 8 章,各章的内容简述如下:

第 1 章概述。介绍了计算机基础知识、应用技术和发展过程。

第 2 章计算机系统。主要介绍计算机的软件系统和硬件系统组成。

第 3 章常用办公软件。主要以微软公司的 Office 2003 为例,介绍字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003 以及演示文稿软件 PowerPoint 2003 的主要功能与使用方法。

第 4 章数字媒体及应用。主要介绍数据在计算机中的表示及各种进制相互转换的方法。

第 5 章数据结构与算法。主要介绍数据结构、算法和程序设计的基础知识。

第 6 章软件工程基础。主要介绍软件开发原则和相关的软件测试技术。

第 7 章计算机网络。主要介绍计算机网络的定义、分类以及 TCP/IP 协议的基础知识。

第8章数据库技术基础。主要介绍数据库技术基础知识与应用。

本书由王月敏主编,陈莉、裴峰、刘杰、陈芬、王学军、王磊担任副主编。参与编写和修订的还有杜苏民、梁凤兰等老师。

本书内容丰富,选材适当,同时有与本教材配套的《大学计算机信息技术实验指导与习题集》,既可作为高等院校相关专业的教材,也可作为培训机构使用的教学用书。

由于时间仓促与编者水平有限,不足与欠妥之处在所难免,恳请广大读者不吝指正。



目 录

第 1 章 概述	1
1.1 信息与信息技术	1
1.1.1 信息的含义	1
1.1.2 信息处理	1
1.1.3 信息技术	2
1.1.4 信息处理系统	2
1.2 计算机的发展	2
1.2.1 图灵机与冯·诺依曼式计算机的诞生	2
1.2.2 计算机的发展与应用	4
1.2.3 计算机的发展趋势	6
1.3 微电子技术简介	9
1.3.1 微电子技术 with 集成电路	9
1.3.2 集成电路的发展趋势	9
1.3.3 集成电路的应用	10
1.4 计算机应用技术	11
1.4.1 人工智能	11
1.4.2 云计算与海量存储	12
1.4.3 物联网	14
1.4.4 Wi-Fi 和 3 G ₊	14
第 2 章 计算机系统	16
2.1 计算机硬件组成及计算机分类	16
2.1.1 计算机的硬件组成	16
2.1.2 计算机的分类	18
2.2 CPU 的结构与原理	20
2.2.1 CPU 的作用和结构	20
2.2.2 指令与指令系统	21
2.2.3 CPU 的性能指标	21



2.3 存储器	23
2.3.1 内存储器	23
2.3.2 外存储器	24
2.4 常用输入/输出设备	29
2.4.1 键盘和鼠标器	29
2.4.2 笔输入设备	31
2.4.3 扫描仪	32
2.4.4 数码相机	33
2.4.5 显示器和显示卡	33
2.4.6 打印机	35
2.5 计算机软件系统	37
2.5.1 计算机软件定义及分类	37
2.5.2 操作系统概述	38
第3章 常用办公软件	47
3.1 字处理软件 Word 2003	47
3.1.1 Word 文档的创建、打开与保存	47
3.1.2 Word 文档的编辑	50
3.1.3 Word 文档的排版	53
3.1.4 Word 文档的美化	56
3.1.5 Word 表格制作	61
3.2 电子表格处理软件 Excel 2003	62
3.2.1 Excel 2003 概述	62
3.2.2 建立工作表	63
3.2.3 工作表的基本操作	66
3.2.4 单元格及单元格区域操作	68
3.2.5 公式与函数	71
3.2.6 数据图表化	79
3.2.7 数据管理与分析	83
3.3 演示文稿的基本操作	88
3.3.1 建立演示文稿	89
3.3.2 编辑演示文稿	90
3.3.3 演示文稿的视图	90
3.3.4 设置幻灯片放映	93



第 4 章 数字媒体及应用	97
4.1 计算机中的数制	97
4.1.1 信息的基本单位——比特	97
4.1.2 计算机中的常用数制	98
4.1.3 各种数制之间的转换	100
4.1.4 数值数据编码表示	102
4.2 文本信息的表示	104
4.2.1 英文编码与表示	104
4.2.2 汉字编码与表示	106
4.3 图像信息的表示	108
4.3.1 色彩空间	108
4.3.2 图像获取	109
4.3.3 图像压缩与格式	111
4.3.4 图像处理软件	112
4.3.5 图形	113
4.4 声音信息的表示	116
4.4.1 声音数字化过程	116
4.4.2 声音的编码与压缩	117
4.4.3 语音合成与音乐合成	117
4.4.4 常见的声音格式文件	119
4.5 视频信息的表示	120
4.5.1 彩色电视信号	120
4.5.2 数字视频的获取	120
4.5.3 数字视频的压缩与应用	121
第 5 章 数据结构与算法	126
5.1 数据结构概述	126
5.1.1 数据结构的概念	126
5.1.2 数据的逻辑结构	127
5.1.3 数据的存储结构	128
5.1.4 数据的运算	129
5.1.5 线性表	129
5.1.6 栈和队列	134
5.1.7 树与二叉树	137



5.2 算法	142
5.2.1 算法的基本概念	142
5.2.2 算法的复杂度	147
5.2.3 查找和排序	148
5.3 程序设计基础	159
5.3.1 程序的概念	159
5.3.2 程序设计语言	160
5.3.3 程序设计过程	162
5.3.4 程序设计思想	164
5.3.5 小结与提高	166
第6章 软件工程基础	168
6.1 软件工程的基本概念	168
6.1.1 软件危机与软件工程	168
6.1.2 软件生存周期	170
6.1.3 软件生存周期模型	171
6.1.4 软件工程的目标与原则	173
6.2 软件需求分析	175
6.2.1 需求分析与需求分析方法	175
6.2.2 结构化方法	177
6.2.3 软件需求规格说明书	179
6.3 软件设计	181
6.3.1 软件设计的概念和原理	181
6.3.2 概要设计	183
6.3.3 详细设计	184
6.4 软件测试	187
6.4.1 软件测试基础	188
6.4.2 软件测试技术与方法	189
6.4.3 软件测试的实施	190
6.5 程序的调试与维护	192
6.5.1 程序调试的基本概念	192
6.5.2 软件的调试方法	192
6.5.3 软件的维护	194



第 7 章 计算机网络	196
7.1 计算机网络概述	196
7.1.1 计算机网络的定义	196
7.1.2 计算机网络的组成	196
7.1.3 计算机网络的功能	197
7.1.4 计算机网络的分类	197
7.2 计算机网络基础知识	198
7.2.1 数据通信基础	198
7.2.2 计算机网络通信协议与体系结构	201
7.2.3 计算机网络传输介质	201
7.2.4 计算机网络互连设备	204
7.3 计算机局域网	207
7.3.1 计算机局域网的特点与组成	207
7.3.2 常用计算机局域网	207
7.4 计算机广域网	210
7.4.1 广域网的基本概念	210
7.4.2 TCP/IP 协议	212
7.4.3 IP 地址与路由	214
7.5 Internet 基础	218
7.5.1 Internet 的定义	218
7.5.2 Internet 的特点	218
7.5.3 Internet 的历史和发展	219
7.5.4 Internet 在中国的发展现状	220
7.5.5 主机地址与域名系统	222
7.6 Internet 接入技术	224
7.6.1 电话拨号接入	224
7.6.2 ADSL 接入	224
7.6.3 HFC 有线电视网接入	225
7.6.4 光纤接入	226
7.6.5 无线接入	227
7.7 Internet 提供的信息服务	228
7.7.1 WWW 服务	228
7.7.2 电子邮件	229
7.7.3 文件传输	230



7.7.4 远程登录	231
7.7.5 即时通信	232
7.7.6 流媒体	232
7.8 计算机网络信息安全	232
7.8.1 信息安全概述	232
7.8.2 常用信息安全技术	233
第8章 数据库技术基础	237
8.1 数据库系统概述	237
8.1.1 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统	237
8.1.2 数据管理技术的产生和发展	239
8.2 数据模型	243
8.2.1 两类数据模型	243
8.2.2 数据模型的组成要素	245
8.2.3 数据操作	248
8.2.4 数据的完整性约束条件	252
8.3 关系数据库语言 SQL 简介	253
8.3.1 关系数据库语言 SQL 的体系结构	253
8.3.2 SQL 数据定义	254
8.3.3 SQL 的数据查询	255
8.3.4 SQL 的数据更新	256
8.3.5 SQL 视图	256
8.4 数据库技术的发展	257
8.4.1 数据库体系结构的发展	257
8.4.2 数据库技术发展趋势	259



第1章 概述

1.1 信息与信息技术

半个世纪以来,人类社会正由工业社会全面进入信息社会,其主要动力就是以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的现代信息技术的飞速发展和广泛应用。纵观人类社会发展史和科学技术史,信息技术在众多的科学技术群体中越来越显示出强大的生命力。随着科学技术的飞速发展,各种高新技术层出不穷,日新月异,但是最主要的、发展最快的仍然是信息技术。

1.1.1 信息的含义

一般来讲,信息是指消息、数据或资料,但这样的解释尚不能形成深刻的概念。1948年,美国数学家申农(shan-non)发表论文“通信的数学理论”,次年又发表了“在噪声中的通信”,成为信息理论的奠基人。几乎与申农同时,美国著名的数学家维纳(Wiener)发表了“控制论”(1948),为信息理论的建立和发展开辟了广阔的天地。

这里,一个较为经典的“信息”的定义来自维纳。他认为“信息是人们在适应外部世界并且使之反作用于外部世界的过程中,同外部世界交换内容的名称”。这一定义强调信息是用于交换的“内容”,是“生物以及具有自动控制系统的机器,通过感觉器官和相应的设备与外界进行交换的一切内容”。这一定义也说明信息在客观上可以反映某一事物的情况,是事物运动的状态及状态变化的方式。在主观上是可以接受、利用的,并能指导我们的行动。

1.1.2 信息处理

人们对信息的处理包括信息的收集、加工、存储、传递、施效,通过手、脚等效应器官作用于事物客体(图1-1)。

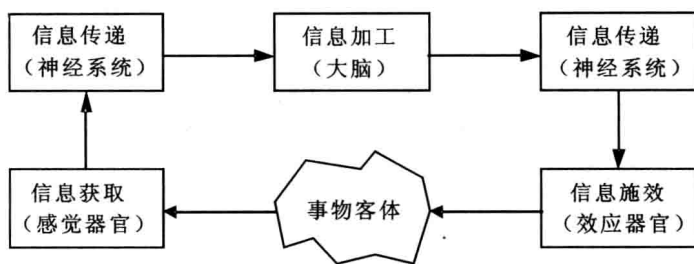


图 1-1 人工进行信息处理的过程

1.1.3 信息技术

信息技术指的是用来扩展人们信息器官功能、协助人们更有效地进行信息处理的一类技术。人们的信息器官主要有感觉器官,神经网络、大脑及效应器官,他们分别用于获取信息、传递信息、处理并再生信息,以及施用信息使产生实际效用。因此,基本的信息技术包括:

- ◆ 扩展感觉器官功能的感测(获取)与识别技术。
- ◆ 扩展神经系统功能的通信技术。
- ◆ 扩展大脑功能的计算(处理)与存储技术。
- ◆ 扩展效应器官功能的控制与显示技术。

1.1.4 信息处理系统

用于辅助人们进行信息获取、传递、存储、加工处理、控制及显示的综合使用各种信息技术的系统,可以通称为信息处理系统。例如,雷达是一种以感测与识别为主要目的的系统;电视/广播系统是以信息传递为主要目的的系统;电话是以信息交互为主要目的的系统;银行是以处理金融信息为主的系统;图书馆是以信息收藏和检索为主的系统;因特网则是一种跨越全球的多功能信息处理系统。

1.2 计算机的发展

1.2.1 图灵机与冯·诺依曼式计算机的诞生

阿兰·图灵(Alan Turing)(图 1-2),1912 年 6 月 23 日出生于英国伦敦,他被认为是 20 世纪最著名的数学家之一。1936 年,图灵作出了他一生最重要的科学



贡献,在其著名的论文《论可计算数在判定问题中的应用(On Computer numbers with an Application to the Entscheidungs-problem)》一文中,提出思考原理计算机——图灵机的概念。这篇论文被誉为现代计算机原理的开山之作,它描述了一种假想的可实现通用计算的机器,后人称之为“图灵机”。

计算机是人类制造出来的信息加工工具。如果说人类制造的其他工具是人类双手的延伸,那么计算机作为代替人脑进行信息加工的工具,则可以说是人类大脑的延伸。最初真正制造出来的计算机是用来解决数值计算问题的。二次大战后期,当时为军事目的进行的一系列破译密码和弹道计算工作,越来越复杂。大量的数据、复杂的计算公式,即使使用电动机械计算器也要耗费相当的人力和时间。在这种背景下,人们开始研制电子计算机。

世界上最早的计算机“科洛萨斯”诞生于英国,“科洛萨斯”计算机是1943年3月开始研制的,当时研制“科洛萨斯”计算机的主要目的是破译经德国“洛伦茨”加密机加密过的密码。使用其他手段破译这种密码需要6~8个星期,而使用“科洛萨斯”计算机则仅需6~8小时。1944年1月10日,“科洛萨斯”计算机开始运行。自它投入使用后,德军大量高级军事机密很快被破译,盟军如虎添翼。“科洛萨斯”比美国的ENIAC计算机问世早两年多,在二战期间破译了大量德军机密,战争结束后,它被秘密销毁了,故不为人所了解。

尽管第一台电子计算机诞生于英国,但英国没有抓住由计算机引发的技术和产业革命的机遇。相比之下,美国抓住了这一历史机遇,鼓励发展计算机技术和产业,从而崛起了一大批计算机产业巨头,大大促进了美国综合国力的发展。

1944年,美国国防部门组织了由莫奇来和爱克特领导的ENIAC计算机的研究小组,当时在普林斯顿大学工作的现代计算机的奠基者美籍匈牙利数学家冯·诺依曼也参加了研究工作。冯·诺依曼在参与世界上第一台计算机ENIAC的研制小组工作时,发现ENIAC有两个致命的缺陷:一是采用十进制运算,逻辑元件多,结构复杂,可靠性低;二是没有内部存储器,操纵运算的指令分散存储在许多电路部件内,这些运算部件如同一副积木,解题时必须像搭积木一样用人工把大量运算部件搭配成各种解题的布局,每算一题都要搭配一次,非常麻烦且费时。针对这两个问题,冯·诺依曼和其他合作者一起呕心沥血地进行了半年多时间的改革性研究,结果取得了令人满意的成果。但是,由于ENIAC的制造已接近尾声,因此它未能采用冯·诺依曼的改进意见。



图1-2 计算机世界第一人
阿兰·图灵



1946年2月14日,世界上第一台通用电子数字计算机“埃尼阿克”(ENIAC)宣告研制成功。这台用18000只电子管组成的计算机,尽管体积庞大,耗电量惊人,功能有限,但是确实起了节约人力节省时间的作用,而且开辟了一个计算机科学技术的新纪元。这也许连制造它的科学家们也是始料不及的。

冯·诺依曼的研究成果得到了ENIAC研制小组专家的青睐,他们在ENIAC尚未竣工之前,就着手计划一个结构全新的电子计算机——EDVAC方案。1945年6月底,由冯·诺依曼执笔写出了EDVAC计划草案。在这个方案中,诺依曼提出了在计算机中采用二进制算法和设置内存储器的理论,并明确规定了电子计算机必须由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五大部分构成的基本结构形式。他认为,计算机采用二进制算法和内存储器后,指令和数据便可以一起存放在存储器中,并可作同样处理,这样,不仅可以使计算机的结构大大简化,而且为实现运算控制自动化和提高运算速度提供了良好的条件。EDVAC于1952年建成,它的运算速度与ENIAC相似,而使用的电子管却只有5900多个,比ENIAC少得多。EDVAC的诞生,使计算机技术出现了一个新的飞跃。它奠定了现代电子计算机的基本结构,标志着电子计算机时代的真正开始。

冯·诺依曼被人们称为“现代电子计算机之父”。根据冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制原理制造的计算机被称为冯·诺依曼结构计算机,现代计算机虽然结构更加复杂,计算能力更加强大,但仍然是基于这一原理设计的,也称为冯·诺依曼机。

1.2.2 计算机的发展与应用

1.2.2.1 计算机的发展

现代计算机的诞生是20世纪人类最伟大的发明创造之一。经历了半个多世纪的发展,计算机已经成为信息处理系统最重要的一种工具,它承担着信息加工、信息存储、信息传递的任务,在感测、识别、控制和显示等技术方面都起着重要的作用。

从1946年世界上第一台电子计算机诞生以来,计算机已经走过了半个多世纪的发展历程。在微电子技术的进展和计算机应用需求的强力推动下,计算机的发展速度远远超出了人们的预料。计算机在速度、功能、体积、成本和应用方面都取得了飞跃的进步。

在20世纪50年代至70年代,计算机的应用模式主要依赖于大型计算机的“集中计算模式”,80年代由于个人计算机的广泛使用而演变为“分散计算模式”,90年代起由于计算机网络的发展,使计算机的应用进入了“网络计算模式”。在这种模式下,用户不仅使用自己的计算机进行信息处理,而且还能从网络获取他所需



要的硬件、软件和数据资源。

20 世纪 90 年代开始,计算机在提高性能、降低成本、普及和深化应用等方面快速发展,人们研究开发的计算机系统,主要着眼于计算机的智能化,它以知识处理为核心,可以模拟或部分替代人的智能活动,具有自然的人机通信能力。

根据计算机所使用的电子元器件,一般把电子计算机的发展分成几个时期,也称为几代,分别代表了时间顺序发展过程。表 1-1 是第 1~4 代计算机主要特点对比。

表 1-1 第 1~4 代计算机的对比

年代 器件	第一代 1946—1957 年	第二代 1958—1964 年	第三代 1965—1969 年	第四代 1970 年至今
电子器件	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
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、 半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 连续处理作业 高级语言编译	多道程序 实时处理	实时、分时处理 网络操作系统
运算速度	5 千~3 万次/秒	几十万~百万次/秒	百万~几百万次/秒	几百万~千亿次/秒

1.2.2.2 计算机的应用

自第一台电子计算机诞生以来,人们一直在探索计算机的应用模式,尝试着利用计算机去解决各领域中的问题。

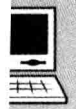
归纳起来,计算机的应用主要有以下几方面:

(1) 科学计算,也称数值计算,是指用计算机来解决科学研究和工程技术中所提出的复杂的数学问题。

(2) 信息处理,也称数据处理或事务处理。人们利用计算机进行信息的收集、存储、加工、分类、检索、传输和发布,最终目的是将信息资源作为管理和决策的依据。办公自动化 OA(Office Automation)就是计算机信息处理的典型应用。目前,计算机在信息处理方面的应用已占有所有应用的 80% 左右。

(3) 自动控制。利用计算机对动态的过程进行控制、指挥和协调。用于自动控制的计算机要求可靠性高、响应及时。计算机先将模拟量如电压、温度、速度、压力等,转换成数字量,然后进行处理,计算机处理后输出的数字量再经过转换,变成模拟量去控制对象。

(4) 计算机辅助系统。计算机辅助系统有计算机辅助设计 CAD(Computer



Aided Design)、计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试 CAT(Computer Aided Test)、计算机集成制造系统 CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)和计算机辅助教学 CAI(Computer Aided Instruction)等。

(5) 人工智能。人工智能 AI(Artificial Intelligence)又称“智能模拟”,简单地讲,就是要使计算机能够模仿人的高级思维活动。人工智能的研究课题是多种多样的。诸如计算机学习、计算机证明、景物分析、模拟人的思维过程、机器人等等。

1.2.3 计算机的发展趋势

1.2.3.1 计算机发展的五个方向

(1) 巨型化。天文、军事、仿真等领域需要进行大量的计算,要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量,这就需要研制功能更强的巨型计算机。

(2) 微型化。微型计算机已经广泛应用于仪器、仪表和家用电器中,并大量进入办公室和家庭。但人们需要体积更小、更轻便、易于携带的微型计算机,以便出门在外或在旅途中均可使用计算机。应运而生的便携式微型计算机和掌上微型计算机正在不断涌现,迅速普及。

(3) 网络化。将地理位置分散的计算机通过专用的电缆或通信线路互相连接,就组成了计算机网络。网络可以使分散的各种资源得到共享,使计算机的实际效用提高了很多。计算机联网不再是可有可无的事,而是计算机应用中一个很重要的部分。人们常说的因特网(Internet)就是一个通过通信线路连接、覆盖全球的计算机网络。通过因特网,人们足不出户就可获取大量的信息,与世界各地的亲友快捷通信,进行网上贸易等等。

(4) 智能化。目前的计算机已能够部分地代替人的脑力劳动,因此也常被称为“电脑”。但是,人们希望计算机具有更多的类似人的智能,例如:能听懂人类的语言、能识别图形、会自主学习等等。

(5) 多媒体化。多媒体计算机就是利用计算机技术、通信技术和大众传播技术,来综合处理多种媒体信息的计算机,这些信息包括数字、文本、声音、视频、图形图像等。多媒体技术使多种信息建立了有机的联系,集成为一个系统,并具有交互性。多媒体计算机将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方向发展。

1.2.3.2 未来的新型计算机

许多科学家认为以半导体材料为基础的集成技术日益走向它的物理极限,要解决这个矛盾,必须开发新的材料,采用新的技术。于是,人们努力探索新的计算