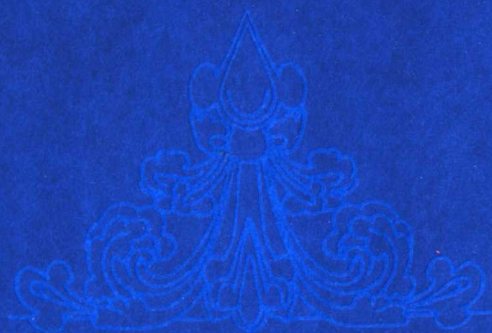
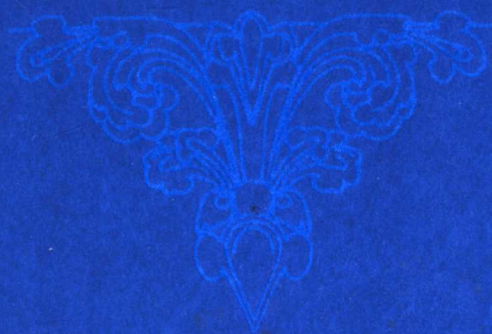


高等学校计算机基础教材精选



大学计算机应用教程



韩文峰 等 编著

清华大学出版社



高等学校计算机基础教育教材精选



大学计算机应用教程



韩文峰 蒲东兵 李永丽

刘淑华 张靖波 孙红光 编著

清华大学出版社
北京

内 容 提 要

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求组织编写的。书中介绍了计算机的基本常识、基本概念和一些基本理论,特别介绍了实际操作方面的知识和 Office 的使用。全书分 6 章,主要内容包括电子计算机基础、Windows 2000、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 和 FrontPage 2000 等。

本书可以作为高等院校各类专业计算机基础教材,也适合作为各类计算机培训班的教材和自学参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用教程 / 韩文峰等编著. —北京:清华大学出版社, 2005.10

(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 7-302-11805-1

I. 大… II. 韩… 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 (2005) 第 106229 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

责任编辑: 袁勤勇

印 装 者: 三河市春园印刷有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 16.5 字数: 381 千字

版 次: 2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11805-1/TP · 7677

印 数: 1 ~ 5000

定 价: 21.00 元

出版说明

高等学校计算机基础教育教材精选

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下,我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践,全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验,取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快,目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇,但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要,进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展,我们在全国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀教学成果,编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次,包括面向各高校开设的计算机必修课、选修课以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量,同时更好地适应教学需求,本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式(即成熟一本,出版一本,并保持不断更新),坚持宁缺勿滥的原则,力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果,使本套丛书无论在技术质量上还是文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作,在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度,以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的趋势,从而更好地满足各学校由于条件、师资和生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来,把自己的教学成果与全国的同行们分享;同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们改进工作,为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是: jiaoh@tup.tsinghua.edu.cn; 联系人: 焦虹。

清华大学出版社

前言

—— 大学计算机应用教程 ——

计算机应用基础课程是高等学校非计算机专业学生必修课程，是学习其他计算机课程和应用计算机的基础。因此，根据教育部非计算机专业计算机基础课程指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求，并结合我们多年教学经验，组织编写了《大学计算机应用教程》和《大学计算机应用实验教程》，她也是东北师范大学 2004 年“计算机基础”精品课程建设项目研究成果的重要组成部分。

本教材的主要特色包括：第一，教材内容注重基础性，为学生学习后续计算机课程打下基础；第二，教材内容突出应用性，为学生应用计算机进行学习和工作打下良好基础；第三，注重学生应用能力和文化素质的培养；第四，教材表现形式多样化，有主教材、实验教材和电子教材；第五，教材支持课堂教学、网络化教学等多种教学模式。

教材结构合理、内容新颖、文字流畅、通俗易懂，注重基础、突出应用。为方便使用量大的学校，本教材配备相应的网络考试系统。

本教材是我们多年教学经验的总结，是团结合作的成果，是集体智慧的结晶。作者都是多年从事教学和教材建设具有丰富经验的一线教师。本书介绍了计算机的基本常识、基本概念和一些基本理论，特别介绍了实际操作方面的知识和 Office 的使用。

全书分 6 章，主要内容包括电子计算机基础、Windows 2000、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 和 FrontPage 2000 等。

第 1 章由蒲东兵编写，第 2 章由李永丽编写，第 3 章由刘淑华编写，第 4 章由张靖波编写，第 5 章由孙红光编写，第 6 章由韩文峰编写。全书由韩文峰统稿。

本书在编写过程中得到了东北师范大学计算机学院领导和全体同仁的热情关心和无私帮助，在此我们对他们表示诚挚的谢意。

由于作者学识所限，书中难免存在缺点和不足，恳请读者和专家批评指正，以便再版时及时纠正。

韩文峰

2005 年 7 月

目录

第1章 电子计算机基础知识	1
1.1 电子计算机发展概述	1
1.1.1 电子计算机的发展	1
1.1.2 电子计算机的特点	2
1.1.3 电子计算机的分类	3
1.1.4 电子计算机的主要应用	4
1.2 电子计算机中数据的表示	6
1.2.1 电子计算机的基本运算	6
1.2.2 电子计算机中的数制	7
1.2.3 二进制数的算术运算	9
1.2.4 不同进制数之间的转换	10
1.2.5 数值的计算机表示	11
1.2.6 字符的计算机编码	12
1.3 电子计算机的基本结构	13
1.3.1 计算机系统的基本组成	14
1.3.2 计算机的硬件系统	14
1.3.3 计算机的软件系统	19
1.3.4 微机的基本配置及主要性能指标	21
1.4 计算机的启动与关闭方法	23
1.4.1 计算机的启动方法	23
1.4.2 计算机的关闭方法	23
1.5 计算机键盘和鼠标的使用	23
1.5.1 键盘的使用	23
1.5.2 键盘输入技术	25
1.5.3 鼠标的使用	27
1.6 计算机病毒	27
1.6.1 计算机病毒的定义	27
1.6.2 计算机病毒的特点	28
1.6.3 计算机病毒的分类	28
1.6.4 计算机病毒的传染途径	29
1.6.5 计算机病毒的检测	29

1.6.6	计算机病毒的预防	30
1.7	计算机网络基础	31
1.7.1	计算机网络的概念	31
1.7.2	计算机网络的拓扑结构及传输介质	32
1.7.3	局域网	34
1.8	Internet 简介	35
1.8.1	什么是 Internet	35
1.8.2	Internet 的有关概念	36
1.8.3	接入 Internet 的方式	37
	思考与练习	39
第 2 章	Windows 2000	40
2.1	Windows 2000 概述	40
2.1.1	Windows 的发展简史	40
2.1.2	Windows 2000 简介	41
2.1.3	Windows 2000 的运行环境与安装	44
2.1.4	Windows 2000 的启动与退出	45
2.2	中文 Windows 2000 的基本操作	46
2.2.1	Windows 2000 桌面的基本操作	46
2.2.2	Windows 2000 菜单的基本操作	53
2.2.3	在 Windows 2000 中获得帮助	55
2.3	使用“我的电脑”	57
2.4	Windows 2000 资源管理器	58
2.4.1	资源管理器的启动	58
2.4.2	资源管理器的窗口显示	59
2.4.3	资源管理器的磁盘管理	59
2.4.4	Windows 2000 中的文件管理	63
2.5	Windows 2000 的“画图”程序	69
2.5.1	“画图”程序简介	70
2.5.2	在“画图”窗口中绘制图形	71
2.5.3	定制画布	73
2.5.4	复制、移动和保存选定区域	75
2.5.5	画图高级技术	76
2.6	Windows 2000 的多媒体	77
2.6.1	多媒体概念	77
2.6.2	多媒体信息的基本组成	78
2.6.3	多媒体技术基础	79
2.6.4	Windows 2000 的 Windows Media Player	80
2.6.5	Windows 2000 的“录音机”	82

2.6.6	Windows 2000 的“CD 唱机”	83
2.7	Windows 2000 的系统设置	84
2.7.1	启动控制面板	84
2.7.2	设置系统日期和时间	84
2.7.3	区域设置	85
2.7.4	键盘设置	86
2.7.5	鼠标设置	86
2.7.6	设置桌面外观	89
2.7.7	打印机的安装	92
2.7.8	Windows 2000 中文输入方法管理	93
2.7.9	Windows 2000 用户管理	96
2.8	网络浏览器 Internet Explorer	100
2.8.1	浏览器的主界面	100
2.8.2	浏览器基本操作	101
2.9	电子邮件的使用	106
2.9.1	电子邮件的基本概念及功能	106
2.9.2	电子邮件的基本特点	107
2.9.3	电子邮件的收发	107
	思考与练习	115
第 3 章	Word 2000	116
3.1	文档的基本操作	116
3.1.1	编辑文字的基本概念	116
3.1.2	文档的创建、打开、保存和关闭	117
3.1.3	文档编辑基础	121
3.1.4	操作对象的选定	121
3.1.5	编辑 Word 文档	123
3.1.6	查找和替换	125
3.2	设置文档的格式	126
3.2.1	设置字符格式	127
3.2.2	设置段落格式	130
3.3	视图和页面	133
3.3.1	视图	134
3.3.2	页面	134
3.4	图文混排	138
3.4.1	图文混排的概念	138
3.4.2	两种插入图片的方式	138
3.4.3	插入图片	139
3.4.4	插入文本框	139

3.4.5	插入艺术字	140
3.4.6	插入自选图形	141
3.4.7	插入对象信息	142
3.5	表格的创建和格式化	143
3.5.1	创建表格	143
3.5.2	表格的修改与填充	144
3.5.3	表格与页面中的文字	146
3.5.4	表格的排序和计算	148
3.6	打印文档	149
3.6.1	打印预览	149
3.6.2	打印文档的步骤	150
3.7	高级应用	151
3.7.1	模板	151
3.7.2	样式	152
3.7.3	目录	153
3.7.4	域	154
3.7.5	文档加注	154
3.7.6	超级链接	155
	思考与练习	156
第4章	Excel 2000	157
4.1	工作表的操作	157
4.1.1	工作表的建立	157
4.1.2	工作表的编辑	161
4.1.3	工作表的设置	171
4.1.4	使用公式及函数	176
4.1.5	工作表的打印	181
4.2	图表的操作	184
4.2.1	创建图表	184
4.2.2	编辑图表	187
4.2.3	打印图表	190
4.3	数据列表的应用	191
4.3.1	排序	191
4.3.2	筛选	192
4.3.3	分类汇总表	195
4.3.4	数据透视表	197
	思考与练习	201
第5章	PowerPoint 2000	203
5.1	演示文稿的基本操作	203



5.1.1	演示文稿的新建、打开和保存	203
5.1.2	演示文稿的编辑	206
5.2	格式化和美化演示文稿	209
5.2.1	幻灯片格式化	209
5.2.2	设置幻灯片外观	210
5.2.3	美化幻灯片	213
5.2.4	动画设置	214
5.2.5	设置超级链接	215
5.3	放映和打印演示文稿	217
5.3.1	幻灯片放映前的设置	217
5.3.2	幻灯片放映方式的设置	217
5.3.3	放映幻灯片	218
5.3.4	自定义放映	220
5.3.5	演示文稿的打印	221
	思考与练习	224
第 6 章	FrontPage 2000	225
6.1	FrontPage 2000 的基本操作	225
6.1.1	FrontPage 2000 简介	225
6.1.2	创建新站点	228
6.1.3	网页的基本操作	230
6.2	网页制作	232
6.2.1	设置网页标题和属性	233
6.2.2	插入水平线	234
6.2.3	插入图片	235
6.2.4	创建超链接	237
6.3	网页布局	238
6.3.1	使用表格布局	238
6.3.2	使用框架布局	243
6.4	发布站点	246
6.4.1	在网上申请免费主页	246
6.4.2	发布站点的步骤	247
	思考与练习	247
	参考文献	248

电子计算机是人类 20 世纪最伟大的科学技术发明之一。世界上第一台电子计算机诞生于 1946 年。几十年来,电子计算机的发展突飞猛进,已经成为人们今天使用最为广泛的现代化工具。随着通信技术的飞速发展,计算机网络已经在各行各业得到了广泛的应用,以计算机网络为中心的计算机时代已经到来,越来越多的人认识到学习和掌握计算机知识的迫切性。计算机知识和技术已经被看成是一种基础文化,是现代社会中个人知识结构的一个必不可少的部分。

要利用计算机处理问题,就应当对计算机有一个最基本的了解,例如:计算机的特点、基本组成及其信息表示,计算机网络的基本常识,计算机病毒等。本章主要讨论以上问题。

1.1 电子计算机发展概述

1.1.1 电子计算机的发展

1946 年 2 月,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生,称为“电子数字积分计算机 (electronic numerical integrator and calculator)”,简称 ENIAC。它是由莫克利 (J. Mauchly) 教授和他的学生埃克特 (J. P. Eckert) 博士共同研制完成。

第一台电子计算机共用了 18 000 个电子管、10 000 只电容和 7 000 个电阻,总重 30 吨,功率 150 千瓦,占地面积 170 平方米,每秒执行 5 000 次加法运算。虽然它和今天的计算机相比而言还相当“笨拙”,功能也远不如现在的一台普通微机,但它却在人类文明史上具有划时代的意义,表明了计算机时代的到来。

人们根据计算机的性能和当时的软硬件技术状况,将计算机的发展划分为 4 个阶段,每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。目前科学家正在致力于研制和开发第五代电子计算机。

1. 第一代: 电子管计算机时代 (1946—1957 年)

其主要特点是:

- (1) 使用电子管作为基本逻辑部件,体积大、耗电多,可靠性差、成本高。
- (2) 采用电子射线管作为存储部件,容量小,后来外存储器使用了磁鼓存储信息,扩充了容量。
- (3) 没有系统软件,只能用机器语言或汇编语言编程;输入与输出主要用穿孔的纸

带或卡片,编程与上机都很费时费力。

2. 第二代:晶体管计算机时代(1958—1964年)

其主要特点是:

- (1) 用晶体管代替电子管作为基本逻辑部件,具有速度快、寿命长、重量轻、体积小、省电等优点。
- (2) 普遍采用磁芯作为主存储器,采用磁盘/磁鼓作为外存储器。
- (3) 出现系统软件,提出了操作系统概念,出现高级语言,如 FORTRAN、ALGO-L60 等。

3. 第三代:集成电路计算机时代(1965—1970年)

其主要特点是:

- (1) 使用中、小规模集成电路作为基本逻辑部件,从而使计算机体积更小、耗电更省、成本更低、运算速度有了更大提高。
- (2) 采用半导体存储器作为主存,使存储容量和存取速度有了大幅度的提高,增强了系统的处理能力。
- (3) 系统软件有了很大发展,出现了分时操作系统。
- (4) 在程序设计方法上采用了结构化程序设计,为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。

4. 第四代:大规模、超大规模集成电路计算机时代(1971年至今)

其主要特点是:

- (1) 基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路,使计算机体积、重量、成本均大幅度降低,出现了微型计算机。
- (2) 作为主存的半导体存储器,其集成度越来越高,容量越来越大;外存储器广泛使用软、硬磁盘和光盘,近年来还出现了优盘和可移动磁盘。
- (3) 各种便捷的输入输出设备相继出现。
- (4) 软件产业高速发展,各种实用软件层出不穷。
- (5) 计算机技术与通信技术相结合,计算机网络把世界紧密联系在一起。
- (6) 多媒体技术崛起。

从 20 世纪 80 年代开始,日本、美国、欧洲等发达国家都宣布开始新一代计算机的研究,先后出现了神经网络计算机、生物计算机、光子计算机等提法。比较普遍的观点是新一代计算机应该是智能型的,它能模拟人的智能行为,理解人类自然语言,并继续向着微型化、网络化、多媒体化和智能化方向发展。

1.1.2 电子计算机的特点

从古至今,人类发明了无数的机器,几乎所有的机器都是人类体能的一种延伸,惟

独计算机有别于其他任何机器，在一定条件下能代替人脑自动工作。

电子计算机的特点主要有以下 4 个方面：

- (1) 运算速度快；
- (2) 计算精度高；
- (3) 具有记忆和逻辑判断的能力；
- (4) 具有自动执行程序的能力。

1.1.3 电子计算机的分类

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机是指为解决某一专门问题而设计的计算机，功能单一，适应性差，但是在特定用途下最有效、最经济，速度最快。通用计算机是指为解决多方面问题而设计的计算机，功能齐全，结构复杂，适应性强，目前所说的计算机一般都是指通用计算机。

根据计算机处理问题的规模、功能、速度、存储容量等综合性指标，1989 年 11 月，美国电气和电子工程师协会（IEEE）的一个委员会根据当时计算机的发展趋势，提出将计算机划分为巨型机、大型机、小型机、微型机、服务器和工作站 6 类，现将它们分别介绍如下：

1. 巨型机

巨型计算机又称超级计算机，运算速度最快，存储容量大，结构最复杂，价格最昂贵，主要用于进行极其复杂的科学计算和研究。

2. 大型机

大型机规模仅次于巨型机，有比较完善的指令系统和丰富的外部设备，主要用于计算中心和计算机网络中。

3. 小型机

小型机与大型机相比，成本较低，规模较小，维护容易。小型机用途广泛，既可用于科学计算和数据处理，也可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理。

4. 微型机

微型机又称为“个人计算机”，简称 PC（personal computer），是第四代计算机时期出现的一个机种，它虽然问世较晚，却发展迅猛。现在初学者接触和认识计算机基本上都是从 PC 开始的。自 1971 年 Intel 公司研制成功第一个微处理器 Intel 4004 以来，微处理器经历了 4 位（4004）、8 位（8080）、16 位（8086）、32 位（80386、80486）和 64 位（Pentium）等 5 代。微型机由微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片组装，使得它较之小型机体积更小，价格更低，灵活性更好，可靠性更高，使用更加方便。微型机是我们日常生活中普遍使用的一种机型。

5. 服务器

在计算机网络中,可供多个用户共享的、高性能的计算机就是服务器。与普通计算机相比,服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备,其上运行的是网络操作系统,要求较高的运行速度。服务器上的资源可供网络上多个用户同时共享。

6. 工作站

工作站(workstation)实际上就是一台高档微机,是网络中的一个电脑。工作站通常都配有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和高性能的图形处理功能,易于联网。

1.1.4 电子计算机的主要应用

现在,计算机的应用已经广泛渗透到人类社会各个领域。从科研、生产、国防、文化、教育、卫生直到家庭生活,都离不开计算机提供的服务。计算机促进了生产率的大幅度提高,把社会生产力提高到前所未有的水平。其主要应用领域可以归纳为以下几类:

1. 科学计算

科学计算是计算机最早的应用领域,也是当初发明计算机的初衷。与人工计算相比,计算机不仅速度快,而且精度高。

今天,科学计算在计算机应用中所占的比重不断下降,但在天文、地质、生物、数学等基础学科以及空间技术、新材料研制、原子能研究等高新技术领域中,仍然占有重要的地位。许多领域对计算的精度和速度仍不时提出更高的要求。

2. 数据处理

早在 20 世纪 50 年代,人们就开始把登记账目等单调的事务工作交给计算机处理。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处理账册、管理仓库或统计报表,从数据的收集、存储、整理到检索统计,应用的范围日益扩大,很快就超过了科学计算,成为最大的计算机应用领域。直到现在,数据处理在所有计算机应用中仍稳居第一位,耗用的机时大约占全部计算机应用机时的三分之二。

数据处理是现代化管理的基础。它不仅用来处理日常的事务,而且能支持科学的管理与决策。随着数据处理应用的发展,在硬件上刺激了大容量存储器和高速度、高质量输入输出设备的发展,在软件上推动了数据库管理系统、表处理软件、绘图软件以及分析和预测软件等软件包的开发。

3. 计算机辅助设计/辅助制造

计算机辅助设计(CAD, computer aided design)是利用计算机帮助设计人员进行设



计,使设计过程自动化,从而提高设计质量,并使人们从单调枯燥、繁重易错的劳动中解放出来,以便从事更有创造性的劳动。现在,CAD已广泛应用于机械、电子、航空、船舶、汽车、纺织、服装、化工、建筑以及计算机自身的设计之中。

计算机辅助制造(computer aided manufacturing, CAM)是利用计算机进行生产过程的管理、控制和操作,如应用计算机处理生产过程中所需要的数据并控制机器的运行,控制材料和半成品部件的流动,以及对产品进行测试和检验等。CAM技术可以降低工人的劳动强度,提高产品质量,缩短生产周期,降低生产成本。

4. 办公自动化

办公自动化(office automation)简称OA,是20世纪70年代中期首先在发达国家中发展起来的一门综合性技术。它是计算机、通信与自动化技术相结合的产物,也是目前适用面最广的应用之一。

长期以来,办公离不开笔和纸,但是随着PC和字处理软件的推广,一个由PC、复印机、电话机和传真机等构成的现代办公环境逐步形成。近几年来,随着网络的推广和OA设备的完善,办公自动化在电子邮件系统、远程会议系统、高密度电子文件、多媒体综合处理等方面都有许多新进展。一个由OA网络连接起来的新办公系统,最终将取代传统的分散的办公室,更好地适应信息社会的需要。

5. 网络应用

计算机发展到现在,已经不再是简单的单机使用。随着通信技术、计算机技术和信息处理技术的发展,计算机已从独立的单机系统进入了网络化时代。从美国国防部高级计划研究署决定建立ARPA(Advanced Research Project Agency)网,到现在的Internet,已经形成了跨越全球的网络。另外像校园网、银行内部网等,网络已经无处不在。利用网络可以实现资源共享,同时人们可以在计算机网络上发送电子邮件(E-mail)、传真、进行远程数据交换等,还可利用网络进行网上寻呼、实时的网上交谈(chat)、网上电话、网上课堂、网上视频会议等。

6. 人工智能

人工智能(artificial intelligence)简称AI,是用计算机来模拟与人的智能有关的复杂行为,如语言理解、图像识别、常识性推理、判断和学习、规划问题求解的能力等。

人工智能领域包括自然语言处理、机器视觉系统、问题求解、自动定理证明、自动程序设计、智能数据库检索系统、专家系统、机器人等方面。在过去的20年中,已相继建立了一些具有人工智能的计算机系统,如计算机下棋、机器人足球赛、自然语言理解、自动翻译、专家系统等。

7. 计算机辅助教育

计算机辅助教育(CBE, computer based education)包括计算机辅助教学(computer

aided instruction, CAI) 和计算机管理教学 (computer managed instruction, CMI) 两个部分。

利用计算机存储量大、具有人机对话功能和处理各种信息的功能等设计制作的 CAI 课件, 可以模拟各学科的教学过程, 突破某些利用传统的教学手段难以解决的教学难点。CAI 最大的特色是交互教育和个别辅导, 做到因材施教。当然, 利用因特网 (Internet), 还可以实现远程教育和网上教学。

1.2 电子计算机中数据的表示

信息是事物存在的方式或运动状态以及这种方式或状态的直接或间接的表达。因此, 信息并非事物本身, 而是表征事物, 即由事物发出的消息、情报、指令、数据和信号等。在人类社会中, 信息是以文字、语言、声音、图像、图形、气味、颜色、光谱等形式出现的。信息是人类社会赖以存在和发展的必不可少的基本要素之一。

数据是描述客观事物的数、字符以及所有能输入计算机并能被计算机处理的符号集合。数据是信息在计算机内部的表示形式。

1.2.1 电子计算机的基本运算

初学者看到计算机丰富多彩的应用, 有时会觉得“不可思议”。实际上不论计算机的应用如何千变万化, 总是离不开信息处理; 而信息处理的方法, 又离不开三类基本运算, 即算术运算、关系运算和逻辑运算。

1. 算术运算

算术运算是计算机的最基本运算。在计算机的中央处理单元 (CPU) 中有一个称为运算器的核心部件, 支持计算机执行加、减、乘、除等四则运算。其余的复杂运算, 如函数运算、指数运算、对数运算等都可以转化为四则运算进行计算。

随着计算机在科学计算方面的应用而发展起来的数值计算方法, 就是研究把各种复杂的计算转化为能用基本运算实现的方法。在某些比较简单的计算机上, 甚至可以只用加法就可以实现一切运算。

2. 关系运算

所谓关系运算是比较两个数据的大小关系的运算。

关系运算符包括“大于 ($>$)”、“大于等于 ($\geq$)”、“等于 ($=$)”、“小于 ($<$)”、“小于等于 ($\leq$)”、“不等于 ($<>$ 、 $\neq$)”等种类。关系运算可以用硬件实现, 也可以用软件实现。

在计算机应用中, 关系运算的使用十分普遍。数据排序、数据检索、实时控制、模式识别等都需要建立在比较的基础上。关系运算在计算机应用中占有重要的地位。

3. 逻辑运算

在计算机处理的数据中，有表示正确或错误判断的逻辑数据。与算术数据不同，逻辑数据只能表示“真”、“假”两种数值。通常用“T (True)”或“1”表示真，“F (False)”或“0”表示假。

对逻辑数据的运算称为逻辑运算。在逻辑运算中经常使用的逻辑运算符有“与”、“或”、“非”三种。

若有逻辑数据 A 和逻辑数据 B，则对它们进行逻辑运算可得如下命题：

- A 与 B：当逻辑数据 A 和逻辑数据 B 同时为真（“T”）时，该命题为真，当逻辑数据 A 和逻辑数据 B 中任一个为假（“F”）时，该命题都为假。
- A 或 B：当逻辑数据 A 和逻辑数据 B 中任一个为真（“T”）时，该命题都为真，当逻辑数据 A 和逻辑数据 B 都为假（“F”）时，该命题才为假。
- 非 A：当逻辑数据 A 为真（“T”）时，该命题为假，当逻辑数据 A 为假（“F”）时，该命题为真。

表 1.1、表 1.2 和表 1.3 中列出了 3 种逻辑运算的输入与输出的关系。

表 1.1 “与”运算

输入 A	输入 B	输出结果
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

表 1.2 “或”运算

输入 A	输入 B	输出结果
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

表 1.3 “非”运算

输入 A	输出结果
0	1
1	0

在计算机应用中，经常要对一件事的真、假作出判断。如果判断的问题比较复杂，就要用到逻辑运算。例如，某单位要招聘 30 岁以下（条件 A）的男性（条件 B）若干名，那么对每个应聘者都应检查两个条件：条件 A（年龄小于等于 30）和条件 B（性别为男），只有 A 和 B 两个条件都满足，才允许他报名。

在一个计算机应用中，上述三种运算通常都有，只不过所占的比例不同。例如在科学计算类应用中，算术运算比重一般比较大；而在数据处理类应用中，关系运算和逻辑运算可能用得更多一些。

1.2.2 电子计算机中的数制

1. 进位计数制

在日常生活中人们习惯于用十进制计数。十进制的特点是“逢十进一”。在十进制数中，需要用到 10 个数字符号 0~9，即十进制数中的每一位数字都是这 10 个数字符号之一。除了十进制数外，有时也采用其他进制计数。例如，计算时间采用六十进制，1 分钟为 60 秒，其特点为“逢六十进一”。

一切进位计数制都有两个共同点，即按基数来进位或借位；用位权值来计数。