

CHENGREN

GAODENG

JIAOYU

HULIXUE

ZHUANYE

JIAOCAI



成人高等教育护理学专业教材

总主编 赵 群 陈金宝

计算机基础与应用

JISUANJI JICHU YU YINGYONG

主 编 王世伟

副主编 刘尚辉 张志常

上海科学技术出版社

成人高等教育护理学专业教材

计算机基础与应用

Jisuanji Jichu yu Yingyong

主 编 王世伟

副主编 刘尚辉 张志常

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础与应用/王世伟主编. —上海:上海科学技术出版社, 2010. 8

成人高等教育护理学专业教材

ISBN 978—7—5478—0415—5

I. ①计... II. ①王... III. ①电子计算机—成人教育: 高等教育—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 139501 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张:21.25

字数:518 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978—7—5478—0415—5/R • 131

定价:45.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

编写委员会

■ 主任委员 赵 群

■ 副主任委员 陈金宝

■ 委 员 (以姓氏笔画为序)

于爱鸣	王 健	王世伟	王丽宇	王艳梅
王爱平	方 瑾	田 静	朱闻溪	刘 宇
汤艳清	孙田杰	孙海涛	苏兰若	李 丹
李小寒	李红丽	李栢林	李福才	佟晓杰
邱雪杉	张 波	张喜轩	苑秀华	范 玲
罗恩杰	赵 斌	赵成海	施万英	徐甲芬
高丽红	曹 宇	翟效月	颜红炜	潘兴瑜
潘颖丽	魏敏杰			

■ 教材编写办公室

刘 强 刘伟韬

成人高等教育护理学专业教材

计算机基础与应用

编委会名单

■ 主 编 王世伟

■ 副主编 刘尚辉 张志常

■ 编 委 (以姓氏笔画为序)

王世伟 付 森 刘尚辉

李 静 张志常 庞东兴

郑 璐 徐东雨 霍 妍

前 言

近年来,随着护理学专业的迅速发展,全日制护理学专业教材建设得到了长足的进步,教材体系日益完善,品种迅速增多,质量逐渐提高。然而,针对成人高等教育护理学专业,能够充分体现以教师为主导、以学生为主体,方便学生自学的教材,可供选择的并不多。根据教育部《关于普通高等教育教材建设与改革的意见》的精神,为了进一步提高成人高等教育护理学专业教材的质量,更好地把握 21 世纪成人高等教育护理学内容和课程体系的改革方向,以中国医科大学为主,聘请北京大学、复旦大学、中山大学和沈阳医学院等单位的专家编写本套教材,由上海科学技术出版社出版。

本套教材编排新颖,版式紧凑,层次清晰,结构合理。每章由三大部分组成:第一部分是导学,告知学生本章需要掌握的内容和重点难点,以方便教师教学和学生有目的地学习相关内容;第二部分是具体教学内容,力求体现科学性、适用性和易读性的特点;第三部分是复习题,便于学生课后复习,其中选择题和判断题的参考答案附于书后。

本套教材的使用对象主要为护理学专业的高起本、高起专和专升本三个层次的学生。其中,对高起本和专升本层次的学习要求相同,对高起专层次的学习要求在每章导学部分予以说明。本套教材中的一些基础课程也适用于其他相关医学专业。

除了教材外,我们还将通过中国医科大学网络教育平台(<http://des.cmu.edu.cn>)提供与教材配套的教学大纲、网络课件、电子教案、教学资源、网上练习、模拟测试等,为学生自主学习提供多种资源,建造一个立体化的学习环境。

为了很好地完成本套教材的编写任务,我们成立了教材编写委员会。编写委员会主任委员由中国医科大学校长赵群教授担任,副主任委员由中国医科大学网络教育学院常务副院长陈金宝教授担任。编写委员会下设教材编写办公室,由刘强和刘伟韬同志负责各分册协调和部分编务工作等。教材部分绘图工作由齐亚力同志完成。

由于时间仓促,任务繁重,在教材编写中难免存在一些不足,恳请广大教师、学生和读者惠予指正,使本套教材更臻完善,成为科学性更强、教学效果更好、更符合现代成人高等教育要求的教材。

成人高等教育护理学专业教材

编写委员会

2010 年 5 月

编写说明

计算机与医学信息技术的应用水平是评价医学人才核心能力的重要考量指标,高校计算机基础与应用课程均定义为主干公共基础课程,因此学好本课程的重要意义不仅仅在于掌握计算机的操作技能,而且要结合医学信息化发展进程对医学人才计算机知识能力的要求,培养出适应未来需求并能够熟练掌握和自主运用计算机技术,解决医学信息化、数字化进程中实际问题的合格人才。

本教材是针对成人高等教育课程编写的,根据成人高等教育培养目标的要求和成人高等教育学生的实际情况,结合教学要求和考试大纲的要求,科学合理安排计算机基础与应用课程体系中的知识点和能力点,采用简洁通俗的案例式教学方法,突出本书的助教与助学的功能特色,精心设计了适合学生自学的复习题,并在书中给出了操作实践的答案与解析。在激发、引导学生自学同时还兼顾计算机基础与应用课程中知识体系与技能培养的科学性和完整性。

为了配合学生在网络上自主学习的需要,我们还提供了完全免费开放的精品课程网站 www.cmu.edu.cn/computer,网站中有完整的课件和丰富的教学资源。通过网上互动平台交流学习,可以提高自主学习的兴趣和效率。

本教材共七章,第一章由王世伟编写,第二章由刘尚辉编写,第三章由霍妍、付森、李静编写,第四章由张志常编写,第五章由庞东兴编写,第六章由郑璐编写,第七章由徐东雨编写。

本书的出版将承载成人高等教育课程改革与发展的重担,面临“明确教学目标,适应成人教育,突出医信核心,夯实能力基础,激发创新思维,培养合格人才”的严格考验。由于我们的水平与经验尚有不足,欢迎广大使用本书的师生提出您的宝贵意见!让我们共勉提高。

《计算机基础与应用》编委会

2010年5月

目 录

■ 第一章 计算机与信息技术

基础 / 1

第一节 计算机、信息与社会 / 1

- 一、计算机文化 / 2
- 二、计算机的特点 / 4
- 三、计算机的发展史 / 5
- 四、计算机的分类 / 7
- 五、21 世纪计算机发展趋势 / 8
- 六、信息的数字化 / 9

第二节 计算机内信息的表示与编码 / 10

- 一、二进制 / 10
- 二、八进制与十六进制数 / 11
- 三、二进制数与十进制数的转换 / 12
- 四、数在计算机的表示方法 / 12
- 五、计算机的编码 / 13

第三节 计算机硬件组成及其工作原理 / 15

- 一、计算机硬件组成及其工作原理 / 16
- 二、微型计算机的硬件组成 / 16

第四节 计算机软件系统 / 20

- 一、系统软件 / 20
- 二、应用软件 / 22

实践与解析 / 22

■ 第二章 Windows 操作系统 / 30

第一节 操作系统基本知识 / 31

- 一、操作系统概述 / 31
- 二、个人计算机操作系统和网络操作

系统 / 32

- 三、微机操作系统操作环境的演变与发展 / 32

四、Windows 操作系统 / 33

第二节 Windows 的基本操作 / 33

- 一、Windows 运行环境简介 / 33
- 二、Windows 的启动和退出 / 34
- 三、Windows 桌面及桌面操作 / 34
- 四、窗口和对话框的操作 / 38
- 五、Windows 的帮助系统 / 40
- 六、Windows 中文输入法 / 41

第三节 Windows 的资源管理 / 42

- 一、Windows 的文件系统 / 42
- 二、资源管理器 / 43
- 三、文件夹和文件管理 / 44
- 四、磁盘操作 / 47
- 五、搜索功能 / 48

第四节 Windows 的设备与任务管理 / 49

- 一、控制面板 / 49
- 二、显示属性设置 / 49
- 三、打印机及其他硬件设置 / 50
- 四、设备管理器 / 51
- 五、任务管理器 / 52
- 六、用户管理 / 52
- 七、日期、时间、语言和区域设置 / 53
- 八、程序的添加和删除 / 54

第五节 Windows 的附件及应用程序 / 55

- 一、画图 / 55
- 二、记事本 / 56

- 三、写字板 / 56
- 四、计算器 / 56
- 五、Windows 的系统工具 / 56
- 实践与解析 / 57

■ 第三章 医学办公信息应用技术 / 73

- 第一节 Word 2003 文字处理软件 / 73
 - 一、Word 2003 文档基本知识 / 74
 - 二、Word 2003 文件操作 / 76
 - 三、文本的输入与编辑 / 78
 - 四、Word 2003 文档的排版操作 / 81
 - 五、表格制作 / 83
 - 六、图文混排 / 86
 - 七、文档模板与样式 / 88
 - 八、文档页面设置和打印输出 / 89

实践与解析 / 90

- 第二节 Excel 电子表格处理软件 / 110

- 一、Excel 的基本操作 / 111
- 二、Excel 工作表的编辑 / 116
- 三、公式和函数 / 124
- 四、图表的操作 / 129
- 五、数据管理 / 134
- 六、工作表的打印输出 / 139

实践与解析 / 141

- 第三节 PowerPoint 电子演示文稿 / 158

- 一、PowerPoint 的基本操作 / 159
- 二、PowerPoint 的外观设计 / 166
- 三、PowerPoint 的动画设计 / 169
- 四、PowerPoint 的放映 / 172

实践与解析 / 173

■ 第四章 网络应用技术基础 / 191

- 第一节 网络基本概念 / 192

- 一、什么是计算机网络 / 192
- 二、网络的组成与结构 / 193
- 三、局域网 / 197
- 四、网络安全 / 199

- 第二节 Internet 概述 / 200

- 一、Internet 起源与发展 / 200
- 二、Internet 基础知识 / 201

- 三、Internet 提供的服务 / 203

- 第三节 Internet 接入方式 / 204

- 一、电话宽带接入 / 204
- 二、有线电视接入 / 205
- 三、局域网接入 / 206
- 四、无线接入 / 206

- 第四节 网络常用工具软件 / 207

- 一、即时通讯工具 QQ / 207
- 二、网络博客 / 208
- 三、网络多媒体媒体播放工具——PPLive / 209
- 四、网络高速下载工具 / 210

- 第五节 网络医药信息资源 / 211

实践与解析 / 213

■ 第五章 Internet 应用技术 / 220

- 第一节 IE 浏览器的使用 / 221

- 一、Internet 网页的几个基本术语 / 221
- 二、IE 浏览器的进入与退出 / 222
- 三、IE 浏览器界面结构 / 222
- 四、IE 浏览器的基本操作 / 223
- 五、IE 浏览器的基本设置 / 226
- 六、IE 浏览器收藏夹的基本使用 / 229
- 七、搜索引擎的使用 / 230
- 八、IE 浏览器地址栏中访问 FTP 站点的操作 / 234

- 九、Telnet / 235

- 十、BBS / 236

- 十一、Web 格式的邮件使用 / 238

- 第二节 电子邮件的使用 / 238

- 一、电子邮件的基本工作原理 / 238
- 二、电子邮件的基本知识 / 239
- 三、Outlook Express / 241

实践与解析 / 251

■ 第六章 医学多媒体技术基础 / 264

- 第一节 多媒体技术概述 / 265

- 一、媒体 / 265
- 二、多媒体与多媒体技术 / 266
- 三、多媒体计算机与多媒体设备 / 266
- 四、多媒体技术在网络教育中的作用 / 267

第二节 多媒体信息处理 / 268

- 一、声音信息处理 / 268
- 二、图形图像信息处理 / 270
- 三、视频信息处理 / 274

第三节 数据压缩技术 / 277

- 一、数据冗余与压缩 / 277
- 二、文件压缩解压缩工具 WinRAR
基本操作 / 277

第四节 实用多媒体技术 / 280

- 一、网络多媒体素材搜集 / 281
- 二、多媒体素材整理与加工 / 281
- 三、常见的多媒体开发工具 / 281

实践与解析 / 281

■ ■ ■ 第七章 计算机安全 / 299

第一节 计算机安全的基本知识和 计算机病毒 / 300

- 一、计算机安全的基本知识和概念 / 300

二、计算机病毒 / 301

第二节 网络安全 / 309

- 一、网络安全概述 / 309
- 二、网络攻击和安全服务 / 309
- 三、网络道德 / 312
- 四、计算机安全的规范化和法制化 / 313

第三节 防火墙、系统更新与系统

还原 / 314

- 一、防火墙 / 314
- 二、系统更新 / 317
- 三、系统还原 / 317

实践与解析 / 318

■ ■ ■ 参考答案 / 325

■ ■ ■ 参考文献 / 326

第一章

计算机与信息技术基础

导 学

内容及要求

本章作为计算机与信息技术应用基础的入门课程,共安排了四节,分别是计算机、信息与社会,计算机内信息的表示与编码,计算机硬件组成及其工作原理和计算机软件系统。

重点、难点

本章要求重点掌握:①计算机的发展历史、分类、应用范围及特点;信息和数据的基本概念。②计算机系统的基本组成及各部分的主要功能,数据存储的概念。③数据在计算机中的各种表示方式与各种进制数制式转换。④微型计算机硬件的组成部分,计算机主要部件的性能指标。⑤计算机在医学领域中的应用。⑥本章后面的实践与解析要求认真完成并举一反三地多加练习。



- 计算机、信息与社会
- 计算机内信息的表示与编码
- 计算机硬件组成及其工作原理
- 计算机软件系统

随着计算机技术的迅速发展及其在医学领域中应用的不断深入,计算机与信息技术应用基础课程已经成为全国高等院校学生和医疗卫生领域在职人员教育的一门必修的公共基础课程。

第一节 计算机、信息与社会

世界上第一台电子计算机 ENIAC(electronic numerical integrator and calculator,电子数字积分计算机)诞生于 1946 年美国宾夕法尼亚州立大学,它是 20 世纪科学技术发展进程中最卓越的成就之一。它的出现为人类社会进入信息时代奠定了坚实的基础,有力地推动了其他科学技术的发展,对人类社会的进步产生了极其深远的影响。

计算机的应用已经渗透到社会的各行各业,正在改变人们传统的学习、工作和生活方式,推动社会的飞速发展。本节讨论计算机文化、计算机的特点、计算机的发展历史和计算机内信息的数字化等问题。

一、计算机文化

目前,计算机应用基础已成为文明人类必需的文化内容,它与传统的语言、基础数学一样重要。一个国家的人民对计算机技术的了解和掌握程度是衡量这个国家全民科学素养的重要指标之一。

(一) 计算机文化现象

计算机作为一种人类大脑思维的延伸与模拟工具,它的逻辑推理能力、智能化处理能力可以帮助人类进一步展开思维空间;它的高速运算能力和大容量存储能力弥补了人类这一方面的不足。人们通过某种计算机语言向计算机下达某些指令,可以使计算机完成人类自身可想而知而不能做到的事情,而计算机的应用又将为人类社会的发展开辟全新的研究领域,创造更多的物质和精神财富。例如,电子邮件、远程访问等改革了人类的交流方式,拓宽了人类生活和研究的交流空间,丰富了人类的文化生活;计算机三维动画技术的应用可以制造出高度逼真的视觉效果,创造出更多、更精彩的影视作品;图文照排系统的应用彻底革新了出版、印刷行业;生物芯片、基因重组技术都是借助计算机技术对人类自身奥秘以及对动、植物进化的奥秘进行探索和优化,这也促进了生物技术突飞猛进的向前发展。

计算机的出现为人类创造文化提供了新的现代化工具,革新了创造文化的方式与方法,形成了一种新的人类文化——计算机文化。

(二) 计算机应用领域

计算机技术在社会生活中如此重要,已经形成了一种计算机文化。因此人们有必要了解计算机在人们社会生活中的应用领域。计算机的主要应用领域归纳起来可以分为以下几个主要方面。

1. 科学计算 科学计算(scientific computing)也称为数值计算,主要解决科学研究和工程技术中提出的数值计算问题。这是计算机最初的也是最重要的应用领域。世界上第一台计算机的研制就是为了科学计算而设计的,当时这台计算机解决的科学计算问题都是人工计算望而却步的,有的更是人工计算无法解决的。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,使人们不得不更加依赖计算机解决计算问题,如计算天体的运行轨迹、处理石油勘探数据和天气预报数据、求解大型方程组等都需要借助计算机完成。科学计算的特点是计算量大、数据变化范围广。

2. 数据处理 数据处理(date processing)是指对大量的数据进行加工处理,如收集、存储、传送、分类、检测、排序、统计和输出等,从中筛选出有用信息。与科学计算不同,数据处理的数据虽然量大,但计算方法简单。数据处理也是计算机的一个重要而应用广泛的领域,应用于各种数据处理系统,如电子商务系统、图书情报检索系统、医院信息系统、生产管理系统、酒店事务管理系统等。

3. 过程控制 过程控制(procedure control)又称实时控制,指用计算机实时采集被控制对象的数据(有时是非数值量),对采集的对象进行分析处理后,按被控制对象的系统要求对其进行精确的控制。

工业生产领域的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,可以提高产品的数量和质量,减轻劳动者的劳动强度,保障劳动者的人身安全,节约能源、原材料,降低生产成本,从而提高劳动生产率。目前我国的很多生产企业(如钢铁厂、化工厂、生物制品厂、制药厂等)都已广泛采用了生产过程的计算机控制系统。

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、火箭发射及飞行轨迹的实时控制都离不开计算机系统的过程控制。

4. 计算机辅助系统 计算机辅助系统(computer aided system)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)。

计算机辅助设计是指利用计算机辅助人们进行设计。由于计算机具有高速的运算能力及图形处理能力,使计算机辅助设计技术得到广泛应用,如建筑设计、机械设计、集成电路设计和服装设计等领域都有相应的计算机辅助设计系统软件的应用。采用计算机辅助设计后,大大减轻了相应领域设计人员的劳动强度,提供了设计速度和设计质量。

计算机辅助制造是指利用计算机对生产设备进行管理、控制和操作。在产品的生产过程中,利用计算机控制生产设备的运行、处理生产过程中所需的数据、控制和处理生产材料的流动,以及对产品进行质量检验等属于计算机辅助制造技术。利用计算机辅助制造技术可以提高产品质量及数量、降低成本、缩短生产周期、降低劳动强度(如用数控机床加工工件)。

计算机辅助教学是指利用计算机帮助老师教学,指导学生学习的计算机软件。目前国内外计算机辅助教学软件比比皆是,尤其是近年来计算机多媒体技术和网络技术的飞速发展,网络计算机辅助教学软件如雨后春笋,交相辉映。网络教育得到了快速发展,并取得巨大成功。

5. 人工智能 人工智能(artificial intelligence, AI)是指用计算机模拟人类的演绎推理和决策等智能活动。在计算机存储一些定理和推理规则,设计程序让计算机自动探索解题方法和推导出结论是人工智能领域的基本方法。人工智能是计算机应用研究的前沿学科。人工智能领域的应用成果非常广泛,例如,模拟医学专家的经验对某一类疾病进行诊断;具有低等智力的机器人;计算机与人类进行棋类对弈;数学中的符号积分和几何定理证明等。

6. 信息高速公路与计算机网络 信息高速公路(information super-highway)的概念源于美国。早在1991年,参议员戈尔提出要把美国所有信息库及信息网络联成一个全国性大网,让各种形态的信息在大网中高速交互传输。1993年9月,美国总统克林顿正式宣布实施国家信息基础设施计划,即“信息高速公路”计划。这项计划预计20年内耗资4 000亿美元,计划1997~2000年初布建成。这项计划震惊全球,各国纷纷提出自己的发展信息高速公路的计划,积极加入到这场世纪之交的大竞争中去。国家信息基础设施建设包括人才的培养、信息资源建设、高性能计算机的投入、高速宽带通信基础设施的建设和一系列的标准法规等政策的制定。我国政府及时抓住了发展契机,提出了我国发展国家信息基础设施的计划,目前正抓紧实施各方面基础建设。

计算机网络技术是随着计算机技术和通信技术的发展而日趋完善并走向成熟的。计算机网络有着广泛的应用领域,主要功能有:数据通信、资源共享、实现分布式的信息处理、提高系统的可靠性和可用性等。这一应用领域的发展已经使整个世界进入了信息时代,改变了和继续改变着人类社会的面貌和生活方式。

7. 多媒体计算机系统 多媒体计算机系统即利用计算机的数字化技术和人机交互技术,将文字、声音、图形、图像、音频、视频和动画等集成处理,提供多种信息表现形式。这一技术被广泛应用于电子出版、教学和休闲娱乐等方面。

(三) 计算机医学应用

作为医学工作者,有必要了解计算机在医学领域的应用情况。20世纪50年代末开始,计算机应用逐渐渗透到医药卫生领域,形成一门多学科交叉的边缘科学——医药信息学(medical information science)。它研究的对象是具有生命活动特征的医学信息。20世纪70年代末,“国际医药信息学会”宣告成立;80年代初,“中国医药信息学会”成立。这两个学会的成立及开展的工作为医药信息学的发展做出了巨大的贡献。

20世纪90年代,全球性的信息高速公路建设浪潮给计算机医学应用带来新的机遇和挑战。1995年,中国卫生部宣布启动“金卫工程”建设项目,这是一项以医院信息系统为基础,包括建设城镇职工医疗保险信息网络和远程诊疗信息系统的大型信息系统,各省、市、区正在抓紧实施。以下介绍计算机医学应用的主要方面。

1. 医院信息系统 医院信息系统(hospital information system, HIS)是采集、管理医院各类信

息,实现信息共享的计算机网络系统。国外的医院信息系统研究始于 20 世纪 50 年代,大多数系统建立在大型或小型主机上,目前正由集中式系统向分布式系统过渡、从单纯面向管理到面向医疗过渡、从医院局域网到逐步与外院的广域网、无线网相连接。我国的医院信息系统建设始于 20 世纪 80 年代,大体上经历了单机单任务、基于文件服务器的医院内部信息系统、客户/服务器体系结构的医院信息系统三个阶段。“金卫工程”的启动、促进了各地区的医院信息系统建设,国内具有代表性的建设项目有卫生部医院管理研究所开发的“中国医院信息系统”和解放军总后勤部卫生部主持开发的军队医院信息系统。

2. 医学数据处理 人工处理医学数据是相当繁琐的事情,医院信息系统的应用和医学统计软件包的诞生把广大医学工作者从海量的医学信息数据处理的计算工作中解脱出来,同时提高了数据处理结果的准确性、可靠性和科研管理水平。目前常用的专业统计软件包有 SAS、SPSS 等。现在 Microsoft Office 的 Excel 软件,由于应用简单方便,统计结果准确明了,逐步成为医学数据统计分析和处理的常用软件。

医学数据的科学计算,目前已成为医学图像处理、医学计算机仿真(医学生理仿真、医学临床仿真)的重要手段。利用计算机网络计算发展成型的“循证医学”,是计算机技术推动医学发展的典范。

“人类基因组计划”是人类探索自身奥秘的计划,所建立的人类基因组图谱将成为疾病预测、预防、诊断和治疗的基础。由于人类基因数据超级庞大,这一跨世纪的大型工程就只能够依靠计算机技术和网络技术的深入开发与应用得以实现。人类基因研究的背景和计算机技术的结合,诞生了目前科学领域最热门的学科——生物信息学。

3. 医药信息检索系统 早期的医药信息检索一般使用主从结构的国际联机检索系统,用户获得的信息非常有限,要求用户有较强的信息检索能力并且需要支付很高的检索费用。还有的用户单位订购某类定期信息检索光盘(如医学信息检索光盘 Medline),供用户在本地检索信息,而这些信息相对滞后且有限。

目前,随着 Internet 的飞速发展,信息高速公路计划的提出与实施,高速宽带网、无线网、3G 网和 4G 网的应用日益普及,用户可以通过网络实时检索各类所需信息,手段灵活安全方便。目前中国已经建成“中国 500 所大型医院信息库”、“中国医院信息网”等信息资源库。可以共享宝贵的医学信息资源,提高公共医疗卫生服务的水平。

4. 智能化医疗仪器的研制 微型计算机、微处理机和单片机的诞生使计算机应用于智能化的医疗仪器成为可能。目前已有各类智能化的医疗仪器面世,如电子温度计、电子血压计、心电功能监护仪、生理生化分析仪、计算机断层扫描成像(CT)、核磁共振成像(MRI)、正电子发射计算机成像(PET)、单光子发射计算机断层成像(SPECT)以及 X 光刀、伽玛刀等先进的医疗仪器的应用,使医学诊断和治疗的手段大大提高了一步,三维医学影像的检查和介入治疗也使得医疗水平得到很大提高。

5. 医学专家系统 医学专家系统(medical expert system)是以医学专家知识为基础,以共享某一医学领域专家知识的软件系统。这是国内医学应用领域中最为活跃的一部分,尤其以中医计算机辅助诊断系统的应用独具特色,深受国内外医学界专家的重视和好评。主要的作用是结合医学专家的临床经验,利用计算机分析病情辅助医生做出正确、合理的诊断和治疗方案。

生物芯片、纳米技术、医学图像处理技术等项目计算机技术的引入和应用,将进一步促进医学领域数字化应用的快速发展。

二、计算机的特点

计算机之所以得到广泛应用,正是由于它的特点所决定的。

1. 运算速度快 计算机的运算速度是计算机最重要的评价指标。从世界上第一台计算机每秒

钟运算 5 000 次发展到今天高达每秒钟运算 1 000 亿次的超级计算机,不仅大大加快了问题的求解速度,而且使某些过去靠人工根本无法完成的计算工作有了完成的可能。如天气预报,利用计算机实时快速的分析处理气象数据,可以准确地预报出中长期的天气预报,由于气象信息的数据量巨大且瞬息万变,因此必须使用计算速度达百亿次以上的计算机才能完成这些计算工作,足以见得计算机高速运算特点的重要性。

2. 运算精度高 运算精度是指数据在计算机内可以表示的有效位数。计算机上的单精度实数运算一般只有 7~8 位的有效数字,双精度实数运算可提供 15~16 位有效数字。必要时可借助软件提高计算精度。

3. 存储容量大 目前计算机主存储器(内存)容量已大大提高,达到“GB”数量级,而且辅助存储器(外存)容量已达“TB”数量级。主存储器由半导体材料制成,其工作速度与中央处理器同步。辅助存储器包括磁盘、磁带、光盘等用来保存大量的数据和资料,实现海量数据存储。

4. 自动化程度高,可靠性好 计算机的运行是在程序控制下自动运行的,无需人工干预,且有实时监控的能力,因此计算机的运行自动化程度高,可靠性好。

5. 严密的逻辑判断能力 计算机不仅可以完成数值计算,而且还能进行各种逻辑运算(如判断大小、异同或真假等等)。例如,计算机可以根据从人造卫星接收的大量数据和图片信息,分析判断地面上的农作物长势、病虫害,判断环境污染、森林火灾、江河水灾和军事设施等情报。

6. 联网通信,共享资源 计算机联成网络后,汇集了世界上所有的信息资源,为人们提供了一种有效和快捷的交流手段,使世界上的人们可以充分利用和共享宝贵的信息资源,极大促进社会的进步。

三、计算机的发展史

人类创造计算工具、发展计算技术的历史悠久。从 13 世纪在中国诞生算盘到 17 世纪英国诞生的计算尺,再到 20 世纪 40 年代美国诞生的电子计算机,都证明了任何一项科学技术的发明离不开当时的社会发展需求以及当时生活科学技术的发展水平。而电子计算机的发明和发展是近半个多世纪的事情,它对现代科学技术和社会的发展影响是人们始料不及的,其贡献和作用应该说怎样评价都不为过。

(一) 计算机的诞生

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,英国科学家图灵(Alan Turing, 1912~1954)首次提出了逻辑机的模型——“图灵机”,并建立了算法理论,被誉为计算机之父。两位科学家的研究为计算机的诞生提供了重要的理论依据。20 世纪初,科学技术的飞速发展要求一种高速、准确的计算工具以解决当时科学研究与工程制造上大量的计算问题。人们开始谋求一种新的高速高效精确的计算工具,这就是电子计算机诞生的时代背景。

1946 年 2 月,世界上第一台电子计算机 ENIAC 诞生于美国宾夕法尼亚州立大学。这台计算机使用了 18 000 个电子管,体积约 90 m³,耗电 140 多 kW,占地 170 m²,重约 30 t。这样的庞然大物每秒钟能够作 5 000 次加法运算,该机只要运行 2 个小时,就解决了当时 100 名工程师需要计算一年的工作量。

1946 年 6 月,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John. Von. Neumann, 1903~1957)在他的《电子计算机装置逻辑结构初探》研究报告中首次提出顺序存储程序通用电子计算机的方案,从而奠定了电子计算机结构的基本框架。时至今日,计算机技术日新月异,但其基本结构仍然是冯·诺依曼结构。

(二) 计算机的分代

至电子计算机诞生以来,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。从计算机硬件构造上看,计算机经历了四代发展的历程,并正向新一代迈进。

1. 第一代(1946~1955) 电子管计算机时代。其主要生产器件为电子管(真空管),汞延迟线存储器和磁鼓等;性能指标为每秒 1 万次、2kB 存储器;使用机器语言。代表机型有 ENIAC、EDVAC、UNIVAC 和 IBM650 等。

2. 第二代(1955~1965) 晶体管计算机时代。主要生产器件为晶体管(半导体管),磁芯存储器等;性能指标为每秒 300 万次,32kB 存储器;软件有汇编语言、ALGOL 60、FORTRAN 和 COBOL。代表机型有 IBM 7090、IBM 7094、CDC 6600 等。

3. 第三代(1965~1980) 中小规模集成电路计算机时代。其主要生产器件为中小规模集成电路、半导体存储器、磁盘和微处理器等;性能指标为每秒 1 亿~10 亿次浮点运算、8~256MB 存储器;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。代表机型有 IBM360、IBM370 和 PDP-11 等。

4. 第四代(1980~2000) 大规模、超大规模集成电路计算机时代。主要生产器件为大或超大规模集成电路、半导体存储器、磁盘、光盘、微处理器、微型计算机、多处理机系统、分布式计算机系统、并行计算机系统和工作站等。主要性能指标达到每秒 10 亿次以上,甚至今天已经生产出每秒 1 000 万亿次的超大型计算机,256~4 096MB 存储器;软件有 ADA 语言、C++ 语言、Java 语言、专家系统、数据库系统、软件工具、各类应用软件等。代表机型有 IBM 308X、CRAY-3、IBM 的 Blue Gene/L、NASA 的 Columbia 等。

5. 计算机的新发展 目前计算机正向人工智能、神经网络计算机和生物芯片方向发展。面向人工智能应用计算机的硬件有超大规模集成电路、半导体存储器、砷化镓半导体(Gallium arsenide, GAAS)、高电子迁移率场效晶体管(high electron mobility transistor, HEMT)和大规模并行计算机系统;软件有逻辑语言、函数型语言、面向对象语言 and 智能软件系统等,代表机型的计算机有 MARK V、NX-16 和 NX 1/16 等。

(1) 第五代——人工智能电脑:第五代计算机目前仍处在探索、研制阶段。第五代电脑是具有人工智慧的电脑。所谓人工智慧电脑是将人类的智慧、推理能力、逻辑判断、图形语音辨识等与电脑相结合,第五代电脑常常要处理复杂而大量的资料。因此,这种电脑的处理速度要更快、记忆容量要更大。

(2) 第六代——神经电脑:人脑有 140 亿神经元及 10 亿多神经节,每个神经元都与数千个神经元交叉相联,它的作用都相当于一台微型电脑。人脑总体运行速度相当于每秒 1 000 万亿次的电脑功能。用许多微处理机模仿人脑的神经元结构,采用大量的并行分布式网络就构成了神经电脑。神经电脑除有许多处理器外,还有类似神经的节点,每个节点与许多点相连。若把每一步运算分配给每台微处理器,它们同时运算,其信息处理速度和智能会大大提高。神经电脑的信息不是存在存储器中,而是存储在神经元之间的联络网中。若有节点断裂,电脑仍有重建资料的能力。它还具有联想、记忆、视觉和声音识别能力。美国研究出由左脑和右脑两个神经块连接而成的神经电脑。右脑为经验功能部分,有 1 万多个神经元,适于图像识别;左脑为识别功能部分,含有 100 万个神经元,用于存储单词和语法规则。神经电脑将会广泛应用于各领域。它能识别文字、符号、图形、语言以及声呐和雷达收到的信号,判读支票,对市场进行估计,分析新产品,进行医学诊断,控制智能机器人,实现汽车自动驾驶和飞行器的自动驾驶,发现、识别军事目标,进行智能决策和智能指挥等。因此,神经电脑又被称为人工大脑,它是人类开发的第六代电脑。

(三) 中国计算机发展历史

中国计算机发展起步于 1956 年,电子计算机的研制被列入当年制定的“十二科学技术发展规

划”的重点项目。1957年,我国研制成功第一台模拟电子计算机。1958年,我国研制成功第一台电子数字计算机(103机)。1964年,研制成功一系列的晶体管计算机,如109乙、109丙、108乙和320等机型。从1971年起,我国自主生产出一系列的集成电路计算机,如150、DJS-100系列和DJS-200系列、银河系列和曙光系列计算机等。这些计算机产品成为我国当时乃至应用计算机的主流机型。

20世纪80年代后,我国计算机事业蓬勃发展。1983年,1亿次巨型计算机“银河-I”诞生;1993年,10亿次巨型计算机“银河-II”诞生;1995年,曙光1000大型通用计算机通过鉴定,其运算峰值达到25亿次每秒;1997年,130亿次巨型计算机“银河-III”诞生;2000年7月,3840亿次巨型计算机“神威-I”问世;2001年我国研制的曙光3000超级计算机运算峰值达到4032亿次每秒;2002年8月,联想集团研制的深腾1800超级计算机运算峰值达到1.08万亿次每秒,居世界第43位;2003年12月,联想集团又推出了深腾6800超级计算机,其运算速度达到4.183万亿次每秒;2004年6月,由中国科学院计算技术研究所、曙光公司、上海超级计算中心三方共同研制的曙光4000A超级服务器,其运算峰值达到11万亿次每秒,计算值位列全球第十。2009年,造价2亿元、每秒峰值运算速度超过200万亿次每秒的超级计算机“魔方”,这台运算速度世界第十,亚洲第一的超级计算机,开始在上海高速运转。由此,中国正式迈入了每秒运算速度超百万亿次的计算机全新的时代。

“魔方”(图1-1)外表就像几十个黑色电话亭排列在一起。每个“电话亭”其实就是一个机柜。其中42个运算节点机柜,每个都集成了200颗四核中央处理器(central processing unit, CPU),每个都相当于800台普通家用电脑的运算能力。还有15个存储机柜,使全机总存储容量达到500TB(千万亿字节),相当于整整50万个1G的USB盘(简称U盘)。此外,还有10个网络机柜用于机柜通信。连通这数十个大机柜需要的网线长约30公里,差不多可以从上海市人民广场铺到上海浦东国际机场。



图1-1 我国目前最快的超级计算机“魔方”

超级计算机的设计原理并不复杂,就是让数千台乃至上万台计算机协作,变成一台超级计算机,术语叫并行计算。“魔方”采用的是刀片机群体系架构,每个刀片就是一个服务器,能协同工作。“魔方”运行起来的峰值速度,每秒超过200万亿次。

在微型计算机方面,我国先后推出了联想、长城、方正、同创、浪潮和实达等产品,并出口国外。软件产业更是兴旺发达,为推广我国计算机应用做出巨大贡献。

四、计算机的分类

计算机的分类有三种方式;按其应用特点可分为专用计算机和通用计算机;按机器规模大小可分为巨型计算机、大型通用计算机、小型通用计算机和微型计算机。

1. 按计算机处理数据的方式分类 按计算机处理数据的方式分类有电子数字计算机、电子模