

21 世纪 高 等 学 校 教 材



全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机基础

Fundamentals of Computers

汪 虹 项芳莉 主 编
韩 静 徐安国 王 勇 副主编



SEU 2623661



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2623651

TP3
869

21世纪高等学校教材
全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

汪虹 项芳莉 主 编
韩静 徐安国 王 勇 副主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

1388888

内容简介

本书是全国教育科学“十一五”规划课题研究成果,是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会最新提出的“大学计算机基础课程”教学的基本要求编写的,同时也覆盖了全国计算机等级考试、全国高等学校计算机等级考试(安徽考区)以及大学计算机基础教学大纲的内容。

本书共8章,主要内容包括计算机基础知识、Windows XP操作系统、文字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003、演示文稿软件 PowerPoint 2003、计算机网络应用基础、信息安全以及程序设计基础,并提供了大量实用的案例,配有例题和习题。

本书内容深入浅出,图文并茂,实例丰富。可作为高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为计算机等级考试一级培训教材,还可作为不同层次从事计算机应用的人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/汪虹,项芳莉主编. —北京:高等教育出版社,2010.7(2011.7重印)

ISBN 978-7-04-029682-2

I. ①大… II. ①汪…②项… 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(2010)第 097064 号

策划编辑 刘茜 责任编辑 柳秀丽 封面设计 张雨薇 责任绘图 尹莉
版式设计 王艳红 责任校对 王超 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

印 刷 北京外文印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 18.5

字 数 450 000

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landracom.com>

<http://www.landracom.com.cn>

版 次 2010年7月第1版

印 次 2011年7月第2次印刷

定 价 25.40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 29682-00

前 言

随着人类步入信息化时代,计算机已应用到生产、生活的各个领域,成为人们在经济活动、社会交往和日常生活中不可缺少的工具。是否具有使用计算机的意识,是否具有使用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制和应用信息解决实际问题的能力,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

我们根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会最新提出的“大学计算机基础课程”教学的基本要求以及计算机课程教学的实际需要,结合多年的教学实践经验,精心撰写了本教材,本教材具有以下特点。

(1) 内容紧扣全国高等学校计算机等级考试(安徽考区)一级大纲,力求精、新。精讲计算机的基本概念和基本理论,介绍当前计算机软、硬件的发展情况,力图反映信息技术的最新成果和发展趋势,使学生受到良好的计算机及信息技术教育。

(2) 在强调基本概念的基础上,引入了大量的实例,力争做到知识性、实用性和可操作性的有机结合。

(3) 计算机基础知识充分体现了计算机文化的底蕴,涵盖了计算机硬件软件基础,信息的表示、存储、处理和传输,计算机网络和信息安全等内容。

本教材深入浅出、循序渐进、内容新颖、实践性强,既注重基础理论又突出实用性;提供各种类型的应用实例,并附有一定数量的练习题;配有多媒体教学课件,可直接用于教学。

本教材由汪虹、项芳莉任主编。其中,第1、3章由项芳莉编写,第2、4章由王勇编写,第5、8章由韩静编写,第6章由徐安国编写,第7章由汪虹编写,袁琴、丁丙胜、方磊、吴晓盼、刘慧等参加了本教材部分章节内容、例题和习题的编写。

编写过程中黄山学院计算机基础教研室的老师对本教材的修改提出了许多宝贵的意见和建议,并得到了学校各级领导的关心和支持,在此一并表示深深的感谢。

由于计算机技术发展迅速,加上作者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请同行和读者批评指正!

编 者
2010年4月

目 录

| | | | |
|------------------------------|----|---------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础知识 | 1 | 2.2.2 Windows XP 的运行环境和安装 | 45 |
| 1.1 计算机概述 | 1 | 2.2.3 Windows XP 的启动、注销与关机 | 46 |
| 1.1.1 计算机发展史 | 1 | 2.2.4 鼠标与键盘的基本操作 | 47 |
| 1.1.2 计算机的分类 | 3 | 2.3 图形用户界面与操作 | 49 |
| 1.1.3 计算机的应用 | 6 | 2.3.1 桌面 | 49 |
| 1.1.4 计算机的特点与性能指标 | 8 | 2.3.2 窗口和对话框 | 51 |
| 1.2 基于计算机的信息表示 | 10 | 2.3.3 菜单 | 54 |
| 1.2.1 信息编码 | 10 | 2.3.4 剪贴板 | 55 |
| 1.2.2 数制的基本概念 | 11 | 2.3.5 帮助系统 | 55 |
| 1.2.3 数制之间的转换 | 12 | 2.3.6 Windows 任务管理器 | 55 |
| 1.2.4 数值数据在计算机内的表示 | 15 | 2.4 Windows XP 的文件及文件夹管理 | 56 |
| 1.2.5 非数值数据在计算机内的表示 | 19 | 2.4.1 文件与文件夹的概念 | 56 |
| 1.3 计算机系统 | 22 | 2.4.2 资源管理器管理文件 | 57 |
| 1.3.1 计算机系统的组成 | 23 | 2.4.3 查看文件和文件夹 | 57 |
| 1.3.2 计算机的工作原理 | 25 | 2.4.4 文件和文件夹的操作 | 60 |
| 1.4 微型计算机系统 | 27 | 2.5 Windows XP 的控制面板 | 66 |
| 1.4.1 主机 | 27 | 2.5.1 显示属性设置 | 66 |
| 1.4.2 外部设备 | 30 | 2.5.2 用户账户 | 69 |
| 1.4.3 软件系统 | 31 | 2.5.3 输入法的设置 | 70 |
| 1.5 多媒体技术基础 | 31 | 2.5.4 安装或删除程序 | 71 |
| 1.5.1 多媒体技术 | 32 | 2.5.5 添加新硬件 | 72 |
| 1.5.2 媒体信息的表示 | 33 | 2.5.6 其他常用设置 | 72 |
| 1.5.3 常用多媒体信息处理工具 | 37 | 2.6 Windows XP 的磁盘管理 | 74 |
| 1.6 本章小结 | 38 | 2.7 Windows XP 娱乐软件的使用 | 75 |
| 1.7 习题 | 38 | 2.7.1 录音机 | 75 |
| 第 2 章 Windows XP 操作系统 | 40 | 2.7.2 音量控制 | 75 |
| 2.1 操作系统概述 | 40 | 2.7.3 媒体播放器 | 75 |
| 2.1.1 操作系统概念及功能 | 40 | 2.8 本章小结 | 76 |
| 2.1.2 操作系统分类 | 41 | 2.9 习题 | 77 |
| 2.1.3 常用操作系统简介 | 43 | 第 3 章 文字处理软件 Word | |
| 2.2 Windows XP 的基本知识和基本操作 | 44 | 2003 | 79 |
| 2.2.1 Windows 的发展 | 44 | 3.1 Word 2003 简介 | 79 |

| | | | |
|--------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 3.1.1 Word 2003 的主要功能和特点 | 79 | 3.7.7 公式编辑器 | 113 |
| 3.1.2 Word 2003 的启动与退出 | 80 | 3.8 样式和模板的使用 | 114 |
| 3.1.3 Word 2003 的窗口与视图 | 80 | 3.8.1 样式的使用 | 114 |
| 3.2 文档管理 | 83 | 3.8.2 模板的使用 | 115 |
| 3.2.1 创建文档 | 83 | 3.9 页面设置与打印 | 116 |
| 3.2.2 打开文档 | 84 | 3.9.1 页面设置 | 116 |
| 3.2.3 保存文档 | 85 | 3.9.2 打印文档 | 118 |
| 3.2.4 关闭文档 | 86 | 3.10 Word 综合案例 | 119 |
| 3.3 编辑文档 | 86 | 3.11 本章小结 | 126 |
| 3.3.1 插入和选定文本 | 86 | 3.12 习题 | 126 |
| 3.3.2 复制、移动和删除文本 | 88 | 第 4 章 电子表格软件 Excel | |
| 3.3.3 查找和替换文本 | 89 | 2003 | 128 |
| 3.4 字符格式 | 91 | 4.1 Excel 2003 基本知识 | 128 |
| 3.4.1 字体、字号、字形和字体颜色 | 91 | 4.1.1 Excel 2003 功能概述 | 128 |
| 3.4.2 间距和位置 | 93 | 4.1.2 Excel 2003 窗口组成 | 128 |
| 3.4.3 动态文字效果 | 93 | 4.2 工作表 | 129 |
| 3.5 段落格式 | 94 | 4.2.1 工作簿、工作表和单元格 | 129 |
| 3.5.1 段落的对齐 | 94 | 4.2.2 新建、打开和保存文件 | 130 |
| 3.5.2 段落的缩进 | 95 | 4.2.3 数据输入 | 131 |
| 3.5.3 设置段落间距和行距 | 96 | 4.2.4 数据编辑 | 133 |
| 3.5.4 设置段落的边框和底纹 | 96 | 4.2.5 使用公式与函数 | 135 |
| 3.5.5 项目符号与编号 | 98 | 4.2.6 工作表的编辑和格式化 | 140 |
| 3.5.6 设置分栏 | 100 | 4.2.7 案例分析 | 145 |
| 3.5.7 首字下沉 | 100 | 4.3 图表 | 147 |
| 3.6 表格处理 | 101 | 4.3.1 创建图表 | 147 |
| 3.6.1 表格的创建与删除 | 101 | 4.3.2 图表的编辑 | 149 |
| 3.6.2 表格编辑 | 102 | 4.3.3 图表的格式化 | 151 |
| 3.6.3 表格格式设置 | 104 | 4.3.4 案例分析 | 151 |
| 3.6.4 表格特殊处理 | 105 | 4.4 数据管理 | 153 |
| 3.6.5 文本与表格的转换 | 105 | 4.4.1 数据清单 | 153 |
| 3.6.6 表格的计算与排序 | 106 | 4.4.2 数据排序 | 155 |
| 3.7 图文混排 | 108 | 4.4.3 数据筛选 | 156 |
| 3.7.1 绘制图形 | 108 | 4.4.4 分类汇总 | 157 |
| 3.7.2 插入图片 | 109 | 4.4.5 数据透视表 | 157 |
| 3.7.3 编辑图片 | 110 | 4.4.6 案例分析 | 160 |
| 3.7.4 图文混排 | 111 | 4.5 页面设置和打印 | 162 |
| 3.7.5 艺术字 | 111 | 4.5.1 打印前的设置 | 162 |
| 3.7.6 文本框 | 113 | 4.5.2 打印预览 | 163 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 4.5.3 打印 | 164 | 6.1.2 计算机网络的功能 | 204 |
| 4.6 本章小结 | 164 | 6.1.3 计算机网络的组成 | 205 |
| 4.7 习题 | 165 | 6.1.4 计算机网络拓扑结构及分类 | 209 |
| 第 5 章 演示文稿软件 Power Point | | 6.1.5 计算机网络协议 | 214 |
| 2003 | 168 | 6.1.6 局域网技术 | 216 |
| 5.1 PowerPoint 2003 的基础知识 | 168 | 6.2 Windows 系统的网络功能 | 218 |
| 5.1.1 PowerPoint 2003 介绍 | 168 | 6.2.1 网络登录设置 | 218 |
| 5.1.2 PowerPoint 2003 的启动和退出 | 169 | 6.2.2 资源共享及网络资源的访问 | 221 |
| 5.1.3 PowerPoint 2003 的工作界面 | 169 | 6.2.3 网络驱动器的应用 | 224 |
| 5.1.4 PowerPoint 2003 的视图 | 170 | 6.2.4 案例分析 | 224 |
| 5.2 演示文稿的建立与编辑 | 173 | 6.3 Internet 及应用 | 226 |
| 5.2.1 创建演示文稿 | 173 | 6.3.1 Internet 概述 | 226 |
| 5.2.2 保存演示文稿 | 175 | 6.3.2 Internet 接入方式 | 228 |
| 5.2.3 幻灯片的编辑 | 176 | 6.3.3 IP 地址和域名 | 229 |
| 5.2.4 案例分析 | 178 | 6.3.4 Internet 浏览器 | 233 |
| 5.3 演示文稿的格式修饰 | 179 | 6.3.5 Internet 的信息服务 | 237 |
| 5.3.1 设置文本格式 | 179 | 6.3.6 应用案例 | 240 |
| 5.3.2 插入和设置对象 | 179 | 6.4 本章小结 | 243 |
| 5.3.3 幻灯片母版 | 185 | 6.5 习题 | 243 |
| 5.3.4 设计模板 | 186 | 第 7 章 信息安全 | 245 |
| 5.3.5 配色方案 | 187 | 7.1 信息安全概述 | 245 |
| 5.3.6 幻灯片背景 | 187 | 7.1.1 信息系统的安全威胁 | 245 |
| 5.3.7 案例分析 | 188 | 7.1.2 信息系统的安全需求 | 246 |
| 5.4 演示文稿的动画修饰 | 190 | 7.2 网络信息安全技术 | 248 |
| 5.4.1 设置动画效果 | 190 | 7.2.1 安全策略 | 248 |
| 5.4.2 设置幻灯片的切换效果 | 192 | 7.2.2 防火墙技术 | 249 |
| 5.4.3 创建交互式演示文稿 | 193 | 7.2.3 其他网络安全技术 | 252 |
| 5.4.4 案例分析 | 194 | 7.3 计算机病毒 | 254 |
| 5.5 演示文稿的放映 | 195 | 7.3.1 计算机病毒的定义及特征 | 254 |
| 5.5.1 排练幻灯片计时 | 195 | 7.3.2 计算机病毒的危害 | 255 |
| 5.5.2 演示文稿的放映 | 196 | 7.3.3 计算机病毒的种类 | 256 |
| 5.5.3 打包 | 198 | 7.3.4 计算机病毒的防治及常见的 反病毒软件 | 258 |
| 5.5.4 案例分析 | 199 | 7.4 信息产业界道德规范 | 261 |
| 5.6 本章小结 | 199 | 7.4.1 计算机的使用与健康保护 | 261 |
| 5.7 习题 | 200 | 7.4.2 计算机用户的道德准则 | 262 |
| 第 6 章 计算机网络应用基础 | 202 | 7.4.3 信息产业的政策与法规 | 264 |
| 6.1 计算机网络概述 | 202 | 7.5 本章小结 | 266 |
| 6.1.1 计算机网络的形成与发展 | 202 | | |

| | | | |
|-------------------|------------|----------------|------------|
| 7.6 习题 | 267 | 8.2.3 面向对象程序设计 | 278 |
| 第8章 程序设计基础 | 269 | 8.3 算法与数据结构 | 279 |
| 8.1 程序设计语言 | 269 | 8.3.1 算法 | 279 |
| 8.1.1 程序设计语言的发展 | 269 | 8.3.2 数据结构 | 280 |
| 8.1.2 常用程序设计语言简介 | 272 | 8.4 本章小结 | 282 |
| 8.2 程序设计步骤与方法 | 275 | 8.5 习题 | 282 |
| 8.2.1 程序设计步骤 | 275 | 参考文献 | 284 |
| 8.2.2 结构化程序设计 | 277 | | |

第 1 章

计算机基础知识

计算机无疑是 20 世纪最伟大的发明之一,它的出现使人类迅速进入了信息社会,彻底改变了人类的社会文化生活,渗入到人们生活的几乎所有方面,并且对人类的整个历史发展都有着不可估量的影响。今天,计算机已经成为人们在社会生活中不可缺少的工具。

1.1 计算机概述

在人类文明发展的历史上,计算工具的发明和创造走过了漫长的道路。在 20 世纪 50 年代之前,人工计算一直是主要的计算方法,算盘、对数计算尺、手摇或电动机械计算器一直是人们使用的主要计算工具。到了 20 世纪 40 年代,一方面由于近代科学技术的发展,对计算量、计算精度、计算速度的要求不断提高,原有的计算工具已经满足不了应用的需要;另一方面,计算理论、电子学以及自动控制技术的发展,也为现代电子计算机的出现奠定了基础。

1946 年,由美国宾夕法尼亚大学研制的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机)标志着第一代电子计算机的诞生。ENIAC 由 1.8 万个电子管组成,占地 180 m²,重达 30 t,运算速度为 5 000 次/秒,如图 1-1 所示。

ENIAC 的主要缺点是存储容量太小,只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数,基本上不能存贮程序,每次解题都要依靠人工改接连线来编程序。尽管存在许多缺点,但是它为计算机的发展奠定了技术基础。

计算机的诞生标志着人类在长期生产劳动中制造和使用各种计算工具(如算盘、计算尺、手摇计算机、机械计算机及电动齿轮计算机)的能力,同时也标志着人类电子计算机时代的到来,具有划时代意义。

1.1.1 计算机发展史

计算机的发展像任何新生事物一样,也经历了一个不断完善的过程。根据计算机所采用的物理元器件(如图 1-2 所示)的不同,一般将电子计算机的发展划分为以下几代。



图 1-1 ENIAC 电子数字积分计算机

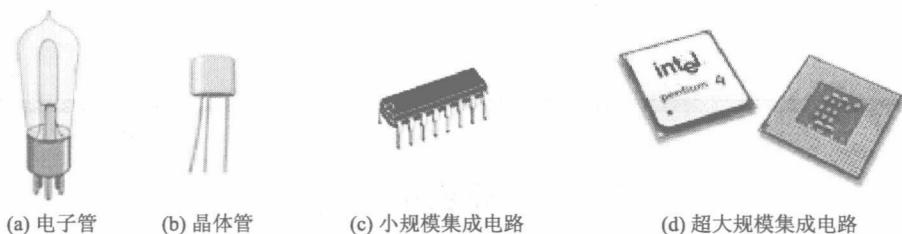


图 1-2 电子管、晶体管与集成电路

第一代计算机(1946—1958年):采用电子管作为逻辑元件,用阴极射线管或汞延迟线作为主存储器,外存主要使用纸带、卡片等。程序设计主要使用机器指令或符号指令,为了解决一个问题,所编制的程序很复杂,其应用领域主要是科学计算。

第二代计算机(1959—1964年):用晶体管代替了电子管,主存储器均采用磁芯存储器,磁鼓和磁盘开始用做主要的外存储器。程序设计使用了更接近于人类自然语言的高级程序设计语言。这一代计算机不仅用于科学计算,还用于数据处理和事务处理,并逐渐用于工业控制。

第三代计算机(1965—1970年):采用中小规模的集成电路代替晶体管等分立元件,半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位,磁盘成了不可缺少的辅助存储器,计算机进入了产品标准化、模块化、系列化的发展时期。计算机的管理、使用方式由手工操作完全改变为自动管理,使计算机的使用效率显著提高。在这一时期,计算机不仅用于科学计算,还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域,出现了计算机技术与通信技术相结合的管理信息系统,可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

第四代计算机(1971年至今):采用大规模和超大规模集成电路。计算机使用的集成电路迅速从中小规模发展到大规模、超大规模的水平。大规模、超大规模集成电路应用的一个直接结果是微处理器和微型计算机的诞生。这一代计算机在各种性能上都得到了大幅度的提高,软件也越来越丰富,其应用涉及国民经济的各个领域,已经在办公室自动化、数据库管理、图像识别、语

音识别、专家系统等众多领域中大显身手,并且也已进入了家庭。

总之,电子计算机从诞生到现在的60多年里,经过了4个阶段的发展,计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用越来越广泛。

未来的计算机将以超大规模集成电路为基础,向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

计算机在我国的发展情况如下。

在人类文明发展的历史上中国曾经在早期计算工具的发明创造方面写过光辉的一页。远在商代,中国就创造了十进制记数方法,领先于世界千余年。中国古代数学家祖冲之,用算筹计算出圆周率在3.141 592 6和3.141 592 7之间。这一结果比西方早1 000年。算盘是中国的又一独创,也是计算工具发展史上的第一项重大发明。中国发明创造指南车、水运浑象仪、记里鼓车、提花机等,不仅对自动控制机械的发展有卓越的贡献,而且对计算工具的演进产生了直接或间接的影响。例如,张衡制作的水运浑象仪,可以自动地与地球运转同步,后经唐、宋两代的改进,遂成为世界上最早的天文钟。

记里鼓车则是世界上最早的自动计数装置。提花机原理对计算机程序控制的发展有过间接的影响。中国古代用阳、阴两爻构成八卦,也对计算技术的发展有过直接的影响。莱布尼兹写过研究八卦的论文,系统地提出了二进制算术运算法则。他认为,世界上最早的二进制表示法就是中国的八卦。

经过漫长的沉寂,新中国成立后,中国计算技术迈入了新的发展时期,先后建立了研究机构,在高等学校建立了计算技术与装置专业和计算数学专业,并且着手创建中国计算机制造业。

1958年和1959年,中国先后制成第一台小型和大型电子管计算机。20世纪60年代中期,中国研制成功一批晶体管计算机,并配制了ALGOL等语言的编译程序和其他系统软件。20世纪60年代后期,中国开始研究集成电路计算机。20世纪70年代,中国已批量生产小型集成电路计算机。20世纪80年代以后,中国开始重点研制微型计算机系统并推广应用;在大型计算机、特别是巨型计算机技术方面也取得了重要进展,建立了计算机服务业,逐步健全了计算机产业结构。

2004年6月,每秒运算11万亿次的超级计算机曙光4000A研制成功,落户上海超级计算中心,进入全球超级计算机前十名,从而使中国成为继美国和日本之后,第三个能研制10万亿次以上高性能计算机的国家。

2009年10月29日,随着第一台国产千万亿次超级计算机“天河一号”在国防科技大学亮相,作为算盘这一古老计算工具的发明者,中国拥有了历史上计算速度最快的工具,也使中国成为继美国之后世界上第二个能够自主研制千万亿次超级计算机的国家。

“天河一号”具有每秒钟1 206万亿次的峰值速度和每秒563.1万亿次的Linpack实测性能,这个速度意味着,如果用“天河一号”计算一天,一台当前主流微型计算机得算160年。“天河一号”的存储量,则相当于4个国家图书馆藏书量之和。

1.1.2 计算机的分类

1. 计算机的分类

按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标将计算机分为

巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机等几类,如图 1-3 所示。

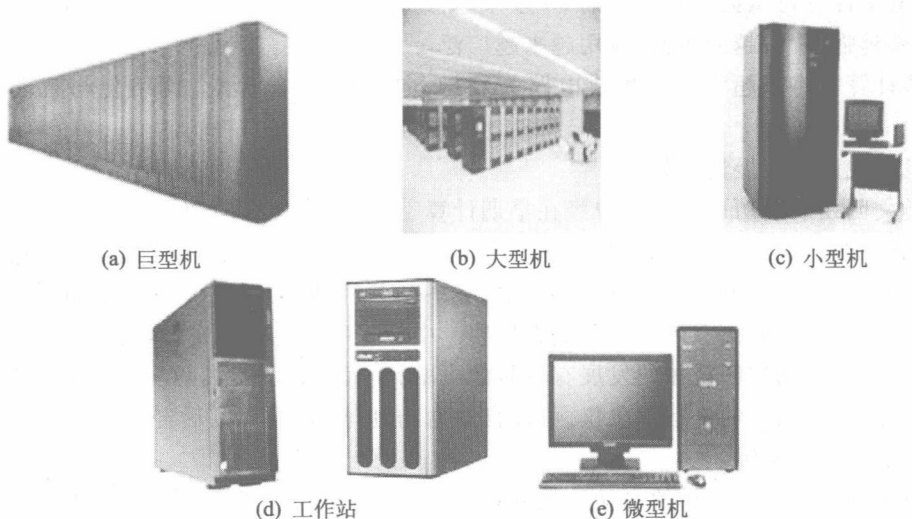


图 1-3 计算机分类图片

(1) 巨型机

巨型计算机又称为高性能计算机、超级计算机,其运算速度快、存储容量大,每秒可达 1 亿次以上浮点运算速度,主存容量高达几百兆字节甚至几百万兆字节,字长可达 32 ~ 64 位。巨型机是现代科学技术,尤其是国防尖端技术发展的需要。很多国家竞相投入巨资开发速度更快、性能更强的超级计算机。这类机器的价格相当昂贵,主要用于复杂的、尖端的科学研究领域,特别是军事科学计算。由国防科技大学研制的“银河”系列、“天河一号”和国家智能中心研制的“曙光”系列都属于这类机器。巨型计算机是世界公认的高新技术制高点和 21 世纪最重要的科学领域之一。

(2) 大型机

大型计算机是指通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快的一类计算机。其运算速度达 100 万次/秒至几千万次/秒,字长为 32 ~ 64 位,主存容量达几百兆字节至几千兆字节。其特点表现为通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广等,主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等,通常称大型机为“企业级”计算机。IBM 公司一直在大型机市场处于霸主地位,DEC、富士通、日立、NEC 也生产大型机。随着微型计算机与网络的迅速发展,大型机市场正在逐渐收缩。许多计算中心的大型机正在被高档微型计算机群取代。

(3) 小型机

小型机可靠性高,对运行环境要求低,易于操作且便于维护;并且小型机规模小、结构简单,便于及时采用先进工艺。因此小型机对广大用户具有吸引力,加速了计算机的推广和普及。一般小型机应用在工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等,也用做大型、巨型计算机系统的辅助机,并广泛运用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

(4) 工作站

工作站是一种高档的微型计算机系统。它具有较高的运算速度,既具有大、中、小型机的多任务、多用户能力,又兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。它的独到之处是有大容量主存、大屏幕显示器,特别适合于计算机辅助工程。其最突出的特点是图形性能优越,具有很强的图形处理能力,因此在工程领域,特别是在计算机辅助设计(CAD)领域得到了广泛应用。

(5) 微型机

微型计算机(简称微机)是以运算器和控制器为核心,加上由大规模集成电路制作的存储器、输入输出接口、系统总线以及外部设备构成的体积小、结构紧凑、价格低,但又具有一定功能的计算机。

如果把这种计算机制作在一块印刷线路板上,就称为单板机。如果在一块芯片中包含运算器、控制器、存储器和输入输出接口,就称为单片机。

随着计算机芯片集成度的不断提高,芯片内传输电信号的线路变得越来越小,面临的难度也越来越大,成为制约芯片发展的一大障碍。科学家称,这一难题不解决,计算机芯片很可能10年内就会达到极限,从而使计算机业的发展受到很大限制。目前的计算机从本质上来说,所采用的基本元件仍然未超出四代机的范畴。随着技术的创新和发展,一些新概念计算机也陆续出现,有的甚至开始走出实验室进入到应用领域。

2. 未来的计算机

(1) 生物计算机(细胞计算机)

科学家通过对生物组织体研究,发现组织体是由无数的细胞组成的,细胞由水、盐、蛋白质和核酸等有机物组成,而有些有机物中的蛋白质分子像开关一样,具有“开”与“关”的功能。因此,人类可以利用遗传工程技术,仿制出用这种蛋白质分子作为元件的计算机。科学家把这种计算机称为生物计算机。利用蛋白质的开关特性,用蛋白质分子作为元件构造的集成电路,称为生物芯片。

(2) 光子计算机

现有的计算机是由电子来传递和处理信息的。电场在导线中传播的速度虽然比人们看到的任何运载工具运动的速度都快,但是,从发展高速计算机的角度来说,采用电子作为信息传输载体还不能满足要求。而光子计算机利用光子取代电子,通过光纤进行数据传输、运算和存储。在光子计算机中,用不同波长的光表示数据,这远胜于电子计算机中通过逻辑门电路状态的变化进行的二进制运算,可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的并行处理。光子计算机将使运算速度在目前基础上呈指数级提升。

(3) 高速超导计算机(约瑟夫逊计算机)

超导计算机是使用超导开关器件和超导存储器的高速计算机。这种计算机的耗电仅为用半导体器件制造的计算机所耗电的几千分之一,它执行一个指令只需十亿分之一秒,比半导体元件快10倍。

(4) 神经网络计算机

人脑有140亿个神经元及10亿多个神经髓,每个神经元都与数千个神经元交叉相连,神经元的作用都相当于一台微型计算机。人脑总体运行速度相当于每秒1000万亿次的计算机功能。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网络计

算机。神经网络计算机除有许多处理器外,还有类似神经的结点,每个结点与许多点相连。若把每一步运算分配给每台微处理器,使它们同时运算,其信息处理速度和智能水平会大大提高。

模仿人类大脑功能的神经网络计算机已经开发成功,它标志着电子计算机的发展进入了一个新的时期。与以逻辑处理为主的计算机不同,神经网络计算机本身可以判断对象的性质与状态,并能采取相应的行动,而且它可同时并行处理实时变化的大量数据,并得出结论。以往的信息处理系统只能处理条理清晰、经络分明的数据,而人的大脑却具有能处理支离破碎、含糊不清信息的灵活性。另外,神经网络计算机的信息不存在存储器中,而存储在神经元之间的联络网中。若有结点断裂,计算机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,具有与人脑类似的智慧和灵活性。

神经网络计算机将会广泛应用于各领域。它能识别文字、符号、图形、语言以及声纳和雷达收到的信号,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,实现汽车和飞行器的自动驾驶,发现和识别军事目标,进行智能决策和智能指挥,等等。

(5) 量子计算机

量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。当某个装置处理和计算的是量子信息,运行的是量子算法时,它就是量子计算机。在经典计算机中,基本信息单位为比特,运算对象是各种比特序列。与此类似,在量子计算机中,基本信息单位是量子比特,运算对象是量子比特序列。在这里存在着经典计算机和量子计算机之间的一个关键的区别:传统计算机遵循着众所周知的经典物理规律,而量子计算机则遵循着量子动力学规律(特别是量子干涉)来实现一种信息处理的新模式。

可以说,新概念计算机将根本改变由0和1主宰的信息世界。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下。

(1) 科学计算

科学计算也称为数值计算,通常指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。科学计算是计算机最早的应用领域。科学计算的特点是计算工作量大、数值变化范围大。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

例如,建筑设计中为了确定构件尺寸,通过弹性力学导出一系列复杂方程,长期以来由于计算方法跟不上而一直无法求解。而计算机不但能求解这类方程,并且引起了弹性理论上的一次突破,出现了有限单元法。

(2) 数据处理

数据处理也称为非数值计算,是指对大量的数据进行加工处理(如统计分析、合并、分类等)。使用计算机和其他辅助方式,把人们在各种实践活动中产生的大量数据(文字、声音、图片、视频等)按照不同的要求,及时地收集储存、整理、传输和应用。

目前,数据处理已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。数据处理正在形成独立的产业,多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字,也有声情并茂的声音和图像信息。据统计,80%以

上的计算机主要用于数据处理,这类工作量大面广,决定了计算机应用的主导方向。

(3) 计算机辅助设计与辅助制造

计算机辅助设计(CAD)就是用计算机帮助设计人员进行设计。由于计算机有快速的数值计算、较强的数据处理以及模拟能力,辅助设计系统配有专门的计算程序用来帮助设计人员完成复杂的计算,配有专业绘图软件来协助设计人员绘制设计图纸,使CAD技术得到广泛应用。采用计算机辅助设计后,不但降低了设计人员的工作量,提高了设计的速度,更重要的是提高了设计的质量。

计算机辅助制造(CAM)就是用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。计算机辅助设计的产品可以直接通过专门的加工制造设备自动生产出来。使用CAM技术可以提高产品的质量,降低成本,缩短生产周期。

(4) 计算机辅助教学和管理教学

计算机辅助教学(CAI)是在计算机辅助下进行的各种教学活动,以对话方式与学生讨论教学内容、安排教学进程、进行教学训练的方法与技术。CAI为学生提供一个良好的个人化学习环境,综合应用多媒体、超文本、人工智能和知识库等计算机技术,克服了传统教学方式上单一、片面的缺点。它的使用能有效地缩短学习时间、提高教学质量和教学效率,实现最优化的教学目标。

计算机管理教学(CMI)是指利用计算机系统帮助教师管理和指导教学过程。

(5) 计算机自动控制

过程控制又称为实时控制,指用计算机实时采集数据,按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机对工业生产过程或装置的运行过程进行状态检测并实施自动控制,不仅可以大大提高生产过程的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。

(6) 多媒体技术应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文字、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成“多媒体”。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域中,多媒体的应用发展很快。

(7) 电子商务等网络应用

计算机网络的建立,不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通信,各种软、硬件资源的共享,在国际上也大大促进了文字、图像、视频和声音等各类信息的传输与处理。随着网络技术的发展,计算机网络应用进一步深入到社会的各行各业,通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子购物(通过网络选看商品、办理购物手续、质量投诉等)、远程医疗和会诊、交通信息管理等。

(8) 人工智能方面的研究和应用

人工智能(AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。

人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策,使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医专家诊断系统,可以模拟名医给患者诊病、开方。机器人是计算机人工智能的典型应用。机器人

的核心是计算机。智能机器人具有感知和理解周围环境,使用语言、推理、规划和操纵工具的技能,模仿人完成某些动作。机器人不怕疲劳,精确度高,适应力强,现已开始用于搬运、喷漆、焊接、装配等工作中。机器人还能代替人在危险工作中进行繁重的劳动,如在有放射线、污染、有毒、高温、低温、高压、水下等环境中工作。

机器人的两个应用实例:“先行者”类人型机器人如图 1-4 所示,“徘徊者”侦察机器人如图 1-5 所示。

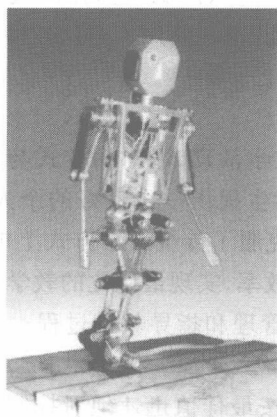


图 1-4 “先行者”类人型机器人

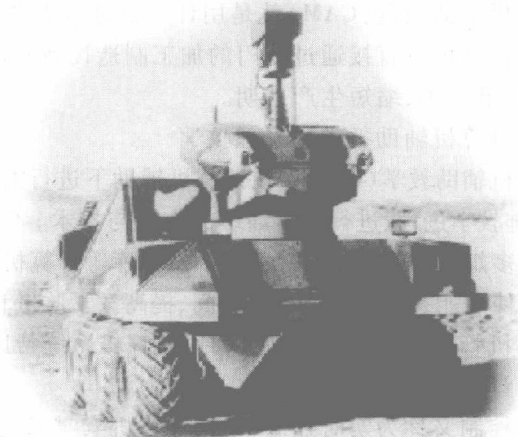


图 1-5 “徘徊者”侦察机器人

1.1.4 计算机的特点与性能指标

1. 计算机的特点

计算机为什么能深入到人类社会的方方面面?为什么会有那么大的神奇与威力呢?这是因为它有着如下一些特点,而这些是任何其他工具所无法比拟的。

(1) 运算速度快

计算机的运算速度又称为处理速度,用百万条指令每秒(MIPS)来衡量。现代一般计算机每秒可运行万亿条指令,巨型机的运行速度可达数百 MIPS,数据处理的速度相当快。计算机如此高的运行速度是其他任何计算工具所无法比拟的,使得许多过去需要几年甚至几十年才能完成的科学计算,现在只要几天、几个小时,甚至更短的时间就可以完成。计算机的高处理速度使得它在商业、金融、交通、通信等领域能达到实时、快速的服务,这也是计算机广泛使用的主要原因之一。例如,国外一位数学家花了 15 年时间把圆周率算到了小数点后第 707 位,而这样的工作,现在用计算机不到一个小时就能完成。计算机运算速度快的特点,不仅能极大地提高工作效率,而且使得许多复杂的科学计算问题得以解决,把人们从繁杂的脑力劳动中解放出来。

(2) 运算精度高

科学技术的发展,特别是一些尖端科学技术的发展,要求具有高度准确的计算结果。数据在计算机内部都采用二进制数字进行运算,数的精度主要由表示这个数的二进制码的位数或字长

来决定。随着计算机字长的增加和配合先进的计算技术,计算精度不断提高,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。例如,用计算机计算圆周率,目前已可达到小数点后数百万位。

(3) 存储容量大(记忆功能强)

计算机的存储器类似于人类的大脑,可以存储(记忆)大量的数据。存储器不但能够存储大量的数据,而且能够快速准确地找到或取出这些数据,使得从浩如烟海的文献资料、数据中查找并且处理信息成为十分容易的事情。例如,微型计算机目前一般的内存容量在几百兆字节甚至上千兆字节。再加上大容量的软盘、硬盘、光盘等外部存储器,实际存储容量已达到海量。计算机的这种存储信息的能力,使它们成为信息处理的有力工具。

(4) 具有可靠的逻辑判断力

计算机既能进行算术运算又能进行逻辑运算,具有可靠的逻辑判断能力是计算机的一个重要特点,也是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。冯·诺依曼结构计算机的基本思想就是先将程序输入并存储在计算机内,在程序执行过程中,计算机会根据上一步的执行结果,运用逻辑判断方法自动确定下一步该做什么,应该执行哪一条指令。能进行逻辑判断,使计算机不仅能对数值数据进行计算,也能对非数值数据进行处理,使计算机能广泛应用于非数值数据处理领域,如信息检索、图像识别以及各种多媒体应用。

(5) 可靠性高和通用性强

由于采用了大规模和超大规模集成电路,计算机具有非常高的可靠性,其平均无故障时间可达到以年为单位。一般来说,无论数值还是非数值的数据,都可以表示成二进制数的编码;无论是复杂的还是简单的问题,都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算,并可用程序描述解决问题的步骤。所以,在不同的应用领域中,只要编制和运行不同的应用软件,计算机就能在此领域中很好地服务,通用性极强。

2. 计算机的性能指标

一台计算机的性能是由多方面的指标决定的,不同的计算机其侧重面有所不同。计算机的主要技术性能指标如下。

(1) 字长

字长是指计算机的运算部件一次能直接处理的二进制数据的位数,它直接关系到计算机的功能、用途和应用领域,是计算机的一个重要技术性能指标。在完成同样精度的运算时,字长较长的计算机比字长较短的计算机运算速度要快。字长决定计算机的运算精度,字长越长,运算精度就越高。

(2) 内存容量

内存器中能存储信息的总字节数称为内存容量。最基本的存储单位是位(b),但在计算存储容量时常用字节(B)做单位。最常用的单位是千字节(KB,1 024 B)、兆字节(MB,1 024 KB)、吉字节(GB,1 024 MB)、太字节(TB,1 024 GB)等。目前一般微型计算机内存容量在1~2 GB之间。计算机的应用程序和数据必须调入内存,才能让计算机进行处理。所以,内存的容量越大,存储的数据和程序量就越多,能运行的软件功能越丰富,处理能力就越强,因此会加快运算或处理信息的速度。

(3) 主频

主频即CPU的时钟频率(clock frequency),是指CPU在单位时间内发出的脉冲数,也就是CPU