



高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

主 编 王润云 王志喜

副主编 冯建湘 朱建军

中国矿业大学出版社



高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础

主 编 王润云 王志喜
副主编 冯建湘 朱建军

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书根据教育部对普通高等学校计算机公共基础课程第一层次的基本要求编写。主要内容包括计算机与信息技术概述、数制与编码、计算机系统基础知识、Windows XP 操作系统、Office 2003 系列软件概述、网络基础、Internet 服务和计算机系统安全等。为便于教学和提高学生的实际操作能力,本书每章附有实验指导与习题。

本书注重理论知识与实际应用相结合,内容丰富、图文并茂、通俗易懂,既可作为普通高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 王润云,王志喜主编. —徐州:

中国矿业大学出版社, 2011. 8

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1166 - 8

I. ①大… II. ①王… ②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(2011)第157336号

书 名 大学计算机基础
主 编 王润云 王志喜
责任编辑 仓小金
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 20.75 字数 518 千字
版次印次 2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷
定 价 35.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

计算机技术正迅速改变着人类社会的生活方式和思维方式,对社会政治、经济和文化的发展起着越来越重要的作用。掌握计算机技术基础知识和应用技能既是时代发展的迫切需要,又是高等学校进行计算机素质教育的重要内容。计算机技术的快速发展,软硬件环境的不断更新,应用领域的不断拓展,客观上要求我们不断更新教学内容,改进教学方法,提高教学质量,以使计算机基础教学紧跟时代发展步伐。

根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求(试行)》的基本精神,以及多年的教学实践,我们编写了《大学计算机基础》一书。本书既可作为普通高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。本书的主要特点是理论知识与实际应用相结合,内容丰富、图文并茂、通俗易懂,既注重计算机基本理论的阐述和基本应用的介绍,以培养学生综合应用计算机的能力,进而增强学生在计算机平台上利用网络资源获取信息的能力,又注重以计算机技术为核心的信息技术知识的更新与拓展,以促进掌握计算机学科的发展方向和动态,全面提高学生的计算机信息技术与信息素养。

本书第一章由冯建湘编写,第二章、第三章、第四章由王润云编写,第五章、第六章由朱建军编写,第七章由毛勇为编写,第八章由王志喜编写,第九章由黄力编写。全书由王润云、王志喜任主编,冯建湘、朱建军任副主编,王润云负责统稿。参与编写的还有文宏、程喆、龚波、李艳军、彭珍连等,他们为书稿的录入、校对做了大量工作,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平所限,加之时间仓促,书中难免存在错漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订完善。

编者

2011年6月

目 录

第一章 计算机与信息技术概述.....	1
第一节 计算机概述.....	1
第二节 计算机的应用.....	7
第三节 计算机的特点	10
第四节 信息技术概述	12
第五节 信息素养与计算机用户的社会责任	15
习题	17
第二章 数制与编码	19
第一节 数制	19
第二节 不同数制之间的转换	20
第三节 二进制运算	24
第四节 计算机中的基本运算	25
第五节 计算机中数据的表示	27
习题	36
第三章 计算机系统概述	38
第一节 计算机系统的组成	38
第二节 计算机硬件系统的基本组成	39
第三节 计算机软件概述	51
第四节 程序设计	53
第五节 计算机基本工作原理	57
第六节 多媒体计算机	58
第七节 实验指导	63
习题	67
第四章 Windows XP 操作系统	70
第一节 操作系统概述	70
第二节 Windows XP 的安装、启动及退出	73
第三节 Windows XP 的基本操作	75
第四节 剪贴板的使用	83

第五节 Windows XP 的帮助系统	84
第六节 应用程序的启动与退出	85
第七节 Windows XP 的文件和文件夹操作	86
第八节 磁盘管理	97
第九节 命令提示符窗口	99
第十节 Windows XP 的控制面板	100
第十一节 Windows XP 附件中的应用程序	104
第十二节 实验指导	106
习题	114
第五章 文字处理软件 Word 2003	116
第一节 Word 2003 概述	116
第二节 文档的基本操作	121
第三节 文档编辑	124
第四节 文档显示	129
第五节 文档排版	130
第六节 表格制作与编辑	138
第七节 图形操作	148
第八节 公式编辑	153
第九节 页面排版	154
第十节 文档打印	157
第十一节 格式刷	158
第十二节 样式	158
第十三节 实验指导	159
习题	172
第六章 电子表格处理软件 Excel 2003	176
第一节 Excel 2003 概述	176
第二节 Excel 2003 工作簿文件的基本操作	177
第三节 数据输入	178
第四节 工作表基本操作	183
第五节 公式和函数	185
第六节 工作表格式化	188
第七节 显示和打印工作表	192
第八节 数据管理与分析	197
第九节 数据的图表化	200
第十节 实验指导	202
习题	213

第七章 演示文稿软件 PowerPoint 2003	216
第一节 PowerPoint 2003 概述	216
第二节 演示文稿的创建及管理	220
第三节 幻灯片的编辑	227
第四节 演示文稿的放映和打印	235
第五节 实验指导	238
习题	245
第八章 计算机网络基础	248
第一节 计算机网络的组成	248
第二节 计算机网络的发展简介	249
第三节 计算机网络的功能	251
第四节 计算机网络的分类	251
第五节 常见计算机网络的拓扑结构	252
第六节 网络体系结构与协议	254
第七节 计算机网络的硬件与软件组成	258
第八节 计算机网络的应用模式	260
第九节 局域网	262
第十节 常用网络测试工具	264
第十一节 Internet 基础	265
第十二节 Internet 基本服务	272
第十三节 实验指导	286
习题	293
第九章 计算机系统安全	296
第一节 数据安全隐患	296
第二节 计算机病毒简介	297
第三节 数据加密	299
第四节 防火墙技术	300
第五节 数据备份	302
习题	303
附录 1 常用汉字输入方法	305
附录 2 部分习题参考答案	319
参考文献	323

第一章 计算机与信息技术概述

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的科技发明之一。自从 1946 年以美国物理学家莫克利(J. Mauchly)和研究生埃克特(Presper Eckert)为代表的一组志同道合的青年科技工作者成功研制世界上第一台能真正运转的电子数字积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)以来,计算机作为一门学科得到了迅猛发展。特别是微型计算机的出现和互联网的普及,使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域。今天,计算机技术已经成为信息化社会的两大支撑技术之一(另一项是通信技术),它在科学研究、工农业生产、国防建设以及社会各个领域的应用已成为国家现代化的重要标志。所以作为现代大学生,必须具有计算机应用能力。

通过本章学习,应了解计算机的概念及其发展,计算机的特点及其应用,信息技术的概念以及信息素养与计算机用户的社会责任与道德等知识。

第一节 计算机概述

一、电子计算机的概念

电子计算机从工作原理上可分为两大类:一类是用电压的高低来模拟计算数量的大小,即用连续变化的电压来表示运算量,这类计算机称为“电子模拟计算机”;另一类像算盘那样,用一个算珠代表数字来进行计数和运算,即以数字形式的量值在机器内部进行运算,这类计算机称为“电子数字计算机”。创造了神话般奇迹的正是后一种计算机。电子数字计算机已成为一个专门的名词,通常所说的电子计算机都是指电子数字计算机,并且常常简称其为计算机,它以微电子学为基础,以其快速直接的数字运算为首要特点。

可以将计算机简单地定义为一种电子设备——一种具有内部存储能力、能在其内部指令控制下运行并能自动高速而准确地对数据进行自动处理的电子设备。

计算机的应用已渗透到社会生活的各个方面。从艺术世界到社会生活处处可见计算机的应用。例如,电影《狮子王》、《阿凡达》中惟妙惟肖、出神入化的三维动画;《英雄》、《卧虎藏龙》中的惊险特技;2003 年伊拉克战争中导弹的精确定位等无一不是计算机应用的成果。在火车站、飞机场、超市、银行都能看到人们在用计算机售票、检查危险物品、收费或从自动柜员机存款、取款。从报纸、电视新闻中不时登出有人利用计算机进行诈骗、盗取银行客户资金的报道。计算机改变了人们的生活、娱乐和工作方式,极大地提高了人们的工作效率,同时也给社会带来了一些新的问题。

计算机为什么具有如此大的灵活性,以至于不同领域的人都能感到受其便利?这是因为计算机是可编程的,即计算机所完成的工作取决于它所运行的程序。程序是一个指令序

列,告诉计算机该做什么。计算机硬件(物理组成)的设计也尽可能的灵活,通过使用计算机程序,可以把这种灵活的硬件转换成用于特定用途的工具。

1945年,在宾夕法尼亚大学莫尔学院,美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼与ENIAC小组开始研究一个全新的存储程序通用于电子计算机——“离散变量自动电子计算机”,简称EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。冯·诺依曼在一个报告中对EDVAC方案进行了描述,明确提出计算机有五个组成部分:①运算器ALU;②控制器CU;③存储器M;④输入I;⑤输出O。

人们通常把这类计算机称为冯·诺依曼机,基于冯·诺依曼的报告中提出的概念,可以将“计算机”定义为一种可以接收输入、处理数据、存储数据、产生输出的电子设备。

① 计算机接受输入。计算机接受输入是指向计算机系统输入信息,可以通过人、环境或其他计算机来完成。

② 计算机处理数据。计算机以多种方式操纵数据,这种操纵称为“处理”。计算机处理数据的方式包括执行计算、分类查询、根据用户指令修改文档或者绘图等。

③ 计算机存储数据。计算机必须存储数据,以便对数据进行处理。计算机存放数据的部件称为存储器。

④ 计算机产生输出。计算机输出是计算机生成的结果。“输出”还作为动词表示产生输出的过程。例如,计算机输出报告文档、音乐、视频、图形和图片等。

二、电子计算机的发展简介

人类祖先在计算工具方面有许多发明创造。最初人类用手指计算,手指计算方便,但不能存储计算结果,于是人们用结绳记事来延长记忆。最早的人造计算工具是算筹——一种用于计算的小棍子,我国古代劳动人民最先创造和使用这种计算工具,筹算时有一套口诀(相当于现代的算法语言)。由于算筹使用太麻烦,最终被方便很多的算盘取代了,算盘是我国人民独特的创造,它是一种十进制的计算工具。至今,算盘仍然是人们日常生活中常常使用的一种计算工具。

计算工具改革的重要一步是由一个法国年轻人迈出的。1642年,他只有19岁的时候就研制了一台能做加法的计算机,他就是后来成为著名数学家的巴斯莱尔。巴斯莱尔的思想吸引了很多人,其中最著名的是莱布尼兹,莱布尼兹最突出的成就是提出了直接进行机械乘法的设计思想,他的机器“可以在瞬间完成很大数的乘除,不必连续加减”。

人类掌握了电子技术后,在第二次世界大战的战火中,解放人类智力的工具——电子计算机诞生了。从此计算机进入了电子时代。

最初的电子计算机的制造需要大量资金,离不开政府的支持和投资。第二次世界大战刺激了美国政府投入足够的资金,用于研究和建造高性能的计算机。在战争期间建造的计算机无一例外都是政府和军事机构的财产。直到20世纪50年代,商业企业才成为计算机的制造者和消费者。到了60年代,才明显地看出这些机器存在着巨大的市场。计算机科学家使用“计算机时代”来描述第二次世界大战后计算机技术的发展。每一代技术都有各自鲜明的特点,目前,我们正在使用的是第四代计算机技术,有专家预言第五代技术即将来临。

1. 人类第一台电子计算机的诞生

第二次世界大战使美国军方产生了快速计算导弹弹道的需求,军方请求宾夕法尼亚大

学莫尔学院研制这种用途的机器,将之命名为 ENIAC。承担研制 ENIAC 任务的是一组志同道合、朝气蓬勃的青年科技工作者。当时的莫克利是 30 多岁的物理学家,提出了电子计算机的总设想。24 岁的普雷斯泊·埃克特任总工程师,负责解决制造中的一系列工程问题。研制成功的 ENIAC 如图 1-1 所示,它是人类第一台电子计算机,这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用到 1955 年 10 月最后切断电源,服役 9 年多。由于采用了电子线路来执行算术运算、逻辑运算和存储信息,ENIAC 同以往的计算机相比,速度快了近 1 000 倍,每秒可做 5 000 次加减法。当时用于弹道计算,从台式机械计算机所需的 7~10 h 缩短到 30 s 以下,代替了弹道实验室近 200 名工程师的繁重计算。看上去,它是一个庞然大物:用了 18 000 多只电子管,70 000 多个电阻,10 000 多只电容,6 000 多个开关,重达 30 多吨,占地 170 m²,耗电 150 kW,预算经费 15 万美金。尽管如此,在人类计算工具发展史上,它仍然是一座里程碑。

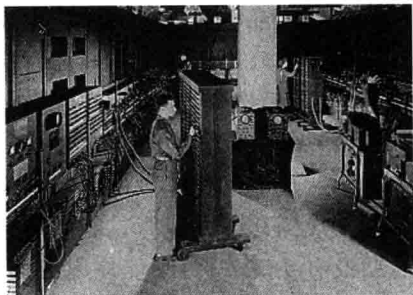


图 1-1 世界上第一台计算机

ENIAC 虽是第一台正式投入运行的电子计算机,但它不具备现代计算机“在计算机内存储程序”的主要特征,难以使用,因为它每次解决新问题时,工作人员必须重新接线才能输入新的指令,为了进行几分钟的数字计算,准备工作就要用去几小时甚至 1~2 d 的时间。1946 年 6 月美籍匈牙利科学家冯·诺依曼教授发表了论文《电子计算机装置逻辑结构初探》,并与 ENIAC 小组积极合作设计出了第一台“存储程序式”计算机 EDVAC 方案,与 ENIAC 相比有了重大改进,EDVAC 具有以下特点:

- ① 采用二进制数字 0、1 直接模拟开关电路的通、断两种状态,用于表示数据和计算机指令。
- ② 把指令存储在计算机内部,计算机能自动依次执行指令。
- ③ 奠定了当代计算机硬件由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备 5 大部件组成的结构体系。

EDVAC 计算机结构为后人普遍接受,人们将其称为冯·诺依曼结构。现代计算机系统都是建立在冯·诺依曼型计算机原理上的。EDVAC 在 1952 年正式投入运行。

值得指出的是英国剑桥大学威尔克斯教授在 1946 年接受了冯·诺依曼的存储程序计算机结构原理后,在剑桥大学设计了 EDSAC(the Electronic Discrete Storage Automatic Computer),于 1949 年 5 月研制成功并投入运行,是世界上首台实现了“存储程序”的电子计算机。

2. 电子计算机发展的几个阶段

自古以来人类就在不断地发明和改进计算工具。从古老的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机等,一批批杰出的科技工作者,经历了漫长的岁月,踏着先人足迹,孜孜不倦地探索,勤勤恳恳地研制各式各样的机器,为人类智力解放寻找得力的工具,直到 1946 年第一台电子计算机诞生。然而,自从电子计算机问世至今短短的 60 多年取得了惊人的发展。

计算机的发展与电子技术的发展密切相关,每当电子技术有突破性的进展,就会促使计算机的一次重大变革。因此,电子计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要物理器件

(如电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路)来划分。多数人认为,计算机发展经历了四个不同的时代,每一代计算机都变得体积更小、速度更快、性能更可靠、成本更低、操作更方便。

(1) 第一代电子计算机(1946年~1958年)

第一代电子计算机的特点是采用电子管作为基本元器件,其体积大、速度慢(每秒仅能做几千次到几万次运算)、能耗高、存储容量小,并会产生大量的热量,而且价格昂贵。这个时期没有系统软件,只能使用机器语言编制程序,需要经过专门培训的操作人员。ENIAC是这一代计算机的典型代表。

除 ENIAC 外,其余的第一代计算机都是按存储程序模式设计的。这一代所有的数据和指令都通过穿孔卡片或纸带输入,内存容量小,仅有几千字节,辅助存储器由磁鼓组成,直到 1957 年引入磁带,容量才有较大的提高。

(2) 第二代电子计算机(1958年~1964年)

第二代计算机用晶体管作为基本元器件。它具有速度快(较第一代有明显的提高,一般每秒可运行几十万次)、寿命长、质量小、体积小、能耗低等优点。在第一代商业计算机 IBM 701 中,使用了上万个半导体二极管。1955 年,第一台全晶体管计算机 UNIVAC-Ⅱ 问世。从 1958 年起,IBM 陆续开发了晶体管化的 7090、7094 等大型科学计算机和 7040、7044 等大型数据处理机,而以 7000 系列全面替代了早期的 700 系列,成为第二代计算机的主流产品。

第二代计算机普遍使用磁芯存储器为主存储器,用磁盘或磁带做辅助存储器,显著增加了存储容量。在软件方面,提出了操作系统的概念,这是第二代计算机的特点之一。除此之外,程序员普遍用汇编语言编写程序。一批早期高级语言如 FORTRAN、COBOL 等也相继投入使用,使编程工作明显简化。

(3) 第三代电子计算机(1964年~1970年)

1958 年,杰克·圣·克莱尔·基尔比和罗伯特·诺伊斯发明了集成电路(Integrated Circuit, IC)。集成电路将大量晶体管、电阻、电容、二极管等电子元件集成在一块半导体基板上,以完成某一特定的逻辑功能(有时也将集成电路称为芯片)。集成电路技术推动了计算机工业技术的进步。

第三代电子计算机就是中、小规模集成电路计算机。集成电路与晶体管分立元件相比,体积更小,耗电更少,寿命更长,可靠性更高,在正常环境下几乎不会失效。IC 既可用于制造处理器芯片,也用于制造半导体存储器,它取代了磁芯存储器,这不仅使计算机的体积大大减小,而且大大提高了内存容量(1~4 MB)和运算速度(每秒几百万次至几千万次)。这一时期在计算机的硬件设计上实现了系列化、通用化、标准化,特别是出现了新的机种——小型机。1965 年,美国数字设备公司(DEC)推出了 PDP-8 小型商用计算机,售价只是大、中型机的几十分之一,把计算机推广到中、小单位,扩大了计算机的应用范围。在软件方面,出现了操作系统、编译系统和应用程序。高级程序设计语言在这个时期也有了很大的发展,还出现了会话式的 BASIC 程序设计语言。

(4) 第四代电子计算机(1971年至今)

第四代计算机使用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)或超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)作为基本元器件。利用大规模、超大规模集成电路技术,可以把处理器的控制单元和算术逻辑单元集成在一个非常小的芯片上,成为微处理器,

使得计算机的体系结构有了很大的发展,计算性能得到了大幅度提高,运算速度从每秒几百万次到亿万次以上。操作系统不断完善,结构化、模块化的高级语言广泛应用,面向对象的程序设计(OOP)不断发展,多媒体微型计算机已经普及,且计算机的发展已进入到以计算机网络为特征的时代。“网络就是计算机”的理念已被人们普遍接受。

今天的微机与 ENIAC 相比变得更小、更快、更便宜,并且功能更加强大。由于微机的推广,非专业人员成了主要用户。特别是微软公司开发的图形用户界面的软件 Windows 操作系统,提供图标(图形)和菜单(命令选择列表),使得用户可根据需要用鼠标进行选择,操作简单方便。从 20 世纪 80 年代后期,互联网的开放使个人计算机(Personal Computer, PC)销量迅速增长,特别是 20 世纪 90 年代中期,图形浏览器的使用、ISP 提供廉价的链接、电子邮件的使用、电子商务站点的应用,使个人计算机开始广为流行。

3. 未来的计算机

半个多世纪来,计算机的体积不断变小,性能、速度不断提高。人类不停地研制更好、更快、功能更强的计算机。计算机向着巨型化、微型化、网络化、智能化的方向发展。

当今所有的计算机都基于冯·诺依曼计算机的体系结构。普遍的看法是,未来新型的计算机是智能型的计算机,将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

(1) 光子计算机

光子计算机是利用光子取代电子,以光互联代替导线而制造的数字计算机。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。由于光束的传播速度是 3×10^5 km/s,是电子的 300 倍,所以用光通讯设备代替电子器件,用光运算代替电运算而设计的计算机,运算速度比现代计算机会有大幅度提高。

(2) 生物计算机(分子计算机)

我们知道,电子计算机传送信息的“符号”归根结底只有“0”和“1”两种,恰好与“关”和“开”相对应。科学家发现,蛋白质分子也有两种电态,因此,一个蛋白质分子就是一个“开关电路”。生物计算机就是主要以生物元件构建的计算机。用蛋白质分子做元件制成的生物芯片,其性能是由元件与元件之间电流启闭的开关速度来决定的。用蛋白质制成的计算机芯片,它的一个存储点只有一个分子大小,它的存储容量可以达到普通计算机的十亿倍,存储能力是巨大的。由蛋白质构成的集成电路,其大小只相当于硅片集成电路的十万分之一。而且运行速度更快,比当今最新一代计算机快十万倍,能量消耗仅相当于普通计算机的十万分之一。由于蛋白质分子能自我组合,从而有可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和再生能力,还能模仿人脑的思考机制。

(3) 量子计算机

量子计算机是指利用处于多现实态的原子进行运算的计算机。在某种条件下,量子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或其数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,再利用一些巧妙的手段,就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。与传统的电子计算机相比,量子计算机有以下优势:解题速度快,存储容量大,搜索功能强,安全性能较高。

三、计算机的分类

由于计算机性能变化日新月异,计算机系统的类型也越来越多样化。按信息处理的形

式和方式可分为数字计算机和模拟计算机。在数字计算机中信息处理的形式是二进制形式,而在模拟计算机中处理的信息是连续变化的物理量。按用途可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各类型的问题。专用机则功能单一,配有解决特定问题的软、硬件,但能高速可靠地解决特定问题。根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标,计算机系统可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、工作站、服务器、网络计算机等。这种划分标准不是固定不变的,只针对于某一时期,比如现在是大型机,过了若干年后可能就成了小型机。

1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机,是指目前速度最快、存储量大、处理能力最强、结构复杂、价格昂贵的计算机。目前已达到每秒几万亿次甚至千万亿次浮点运算。巨型计算机可以被多人同时访问,主要用于包含大量数学计算的科学计算和工程计算,比如核武器、反导系统、空间技术、大范围天气预报和地震分析等领域,现在已经延伸到事务处理和商业自动化等领域。巨型计算机具有多个处理器,各个处理器可以并行工作,同时完成多个任务。第一台巨型机有4个处理器,如今的大规模并行处理计算机包含有几千个处理器。我国巨型机的研发取得了很大的成绩,推出了“曙光5000”、“天河一号”等具有国际最高水平的巨型机系列。

2. 大型计算机

大型计算机是针对那些计算量大、信息流量大、通讯能力高的要求而设计的。因此,大型计算机系统的特点是运算速度快、存储量大、配有丰富多彩的外部设备和功能强大的软件系统。大型机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器,或“终端/主机”系统中的主机。要建立一个大型计算机系统,在场地条件、辅助设备、能源消耗、维护管理以及系统的价格方面,要付出相当大的代价。主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院所,用来处理日常大量繁忙的业务。

3. 小型计算机

在微型机出现以前,小型机是计算机中最低的一档。小型机的字长多为16位或32位,指令系统通过微程序实现,一般具有分时操作系统和数据库管理系统,并且有多种高级语言的编译系统,同时带有一些简单的外部设备。小型计算机结构简单、价格低廉。今天,小型机已经被高端的个人计算机和服务器取代,术语“小型机”一般不再使用。

4. 微型计算机

70年代初诞生了一代新型的计算机系统——微型计算机,又称个人计算机,通常简称微型机或微机。

微型计算机的重要标志是运用大规模或超大规模集成电路把整个运算器和控制器集成在一个或几个芯片上,这种集成在一个芯片上的运算器和控制器称为微处理器,即通常所说的CPU(Central Processing Unit)。它本身还不是一个微型计算机,只是微型计算机的一部分。只有与适当容量的存储器、输入输出设备的接口电路以及必要的输入输出设备结合在一起,才是一个微型计算机。微型计算机系统包括微型计算机硬件和软件两个部分。微型机的硬件核心——微处理器决定了微型计算机系统的功能,所以常以微处理器的型号作为计算机的型号。

市场上常见的微机品种有台式机(Desktop Computer)、笔记本(Notebook)电脑和个人数字助理(PDA)和平板电脑等。

5. 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备,在网络中具有特殊地位,负责向网络中其他计算机提供服务与数据。其他计算机可以访问这些数据,也可以将数据存放在服务器中。充当服务器的计算机的性能高,并具有大容量的存储器和丰富的外部设备。根据其提供的服务,可以分为文件服务器、通信服务器等。

6. 工作站

工作站是一种介于微型机与小型机之间的高档微型计算机系统,常称为“超级微机”。它擅长处理某类特殊事务,通常配有高分辨率的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与高性能的图形处理功能。因此,在工程领域,特别是在计算机辅助设计领域得到了广泛的应用,现在在商业、金融、办公领域也充当网络服务器的角色。

第二节 计算机的应用

超高性能的计算机在卫星遥感数据处理、数字天气预报及新一代武器系统研究中有重要作用。一些推动人类文明的科学技术,如流体动力学计算、核磁共振成像和宇宙演变过程模拟等,都要求速度极快、内存容量极大、通信带宽极高的超高性能计算机;信息高速公路、全球气象预报、环境监测与保护、基因工程等也向超高性能计算机提出了更高要求。

计算机已经不只是一个简单的计算工具,而是一个功能极强的信息搜集、存储、管理、加工和运用的工具。它不仅能为人们进行数据分析提供相关的解决方案,而且能帮助人们对各种方案进行比较和选择,完成很多人不能完成的任务或完成很繁琐、很危险的工作。例如,计算机可以直接用于设计和定型新产品,飞机、轮船、汽车等的设计可以做到不需要一张图纸,完全在计算机上进行,实现产品设计、加工制造无纸化。无纸化设计不仅节约了大量的资金投入,而且大大降低了劳动强度,缩短了设计周期,提高了竞争力。传统的出版、新闻以及图书馆等领域正在经历前所未有的信息化浪潮,纸作为信息载体的作用进一步被削弱,数字化出版使人类告别铅字印刷,一块小小的 1 GB 芯片上可存放两年的《人民日报》的信息。在一个 64.GB 的 DRAM 芯片上可以存进 30 套大百科全书的信息,简直就是一个小型图书馆。数字图书馆创造出真正意义上的信息资源中心。

计算机结合到武器装备中,使武器系统的威力、命中率、精度与机动性能大为增强和改善,并在军队自动化指挥系统、侦察与反侦察、电子对抗、信息管理以及后勤保障诸方面发挥巨大的作用,出现了信息化部队、信息战等新名词。计算机使得战争模式发生了很大变化,如在海湾战争中,以计算机、通信和网络为基础的高技术军事系统击败了常规的军事系统,充分显示了“硅芯片击败钢铁”的威力。

计算机与通讯技术相结合,形成了网络计算机的新天地。现在,全球每天有数以亿计的人在网上海游、交流和工作。网上可做的事情越来越多,许多新事物应运而生,如网上通讯、网上广告、网上电话、网上订票、网上贸易、网上银行、网上影视、网上教学、网上远程医疗诊断以及网上群组分布协同工作等等。在因特网上做贸易成为当今流行的经营方式,人们给

了它一个响亮的名字——电子商务。

在日常生活中,计算机的作用也越来越重要。我们可以在计算机上查阅百科全书、学外语、下象棋、听音乐、翻菜谱,或者在网上收听收看新闻、查天气、查股票行情、与他人聊天等。

正是由于计算机应用的多样性和广泛性,计算机对人类的政治、经济与生活方式产生了相当大的影响。近几年,知识经济作为一种产业形态得到了社会的广泛认可,其标志是以美国微软公司为代表的软件知识产业的兴起。微软公司原总裁比尔·盖茨曾连续几年位居世界首富,在1998年的一年中,他平均每周增加资产4亿美元,他的公司有1.6万雇员,平均年龄只有30岁,而百万富翁就有200多人。

计算机技术的飞速发展,使全球信息化的步伐越来越快,信息化的作用越来越明显。在可以预见的将来,计算机将会成为人类赖以生存和发展的基础。归纳起来,计算机的应用主要体现在以下几个方面。

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也是最基本的应用领域。第一台计算机ENIAC就是用于弹道计算的。在现代科学研究和工程设计中计算机是不可缺少的计算工具,并形成了计算数学、计算物理、计算天文学、计算生物学等边缘学科。借助于计算机的高速度、高精度等性能,人们解决了人造卫星、原子反应堆和核武器、导弹和航天飞机、大型水利枢纽、大型桥梁以及气象预报、水文预报、大气污染等研究领域中的各种问题。

2. 数据处理

从20世纪50年代中期起,计算机应用从科学计算扩展到企业数据处理领域。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的过程。随着社会文明的高度发展,现代社会正在进入信息社会。人们面对各种信息,为了更全面、深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的事物本质,需对这些信息进行分析加工的数据处理的课题与日俱增。

数据处理的主要功能是将输入的数据及时地加以记录、整理、计算,以加工出符合特定需要的新信息,并将结果输出。与科学计算不同,数据处理的特点是要对大量同类性质的数据进行操作,这些数据所占用的存储空间远远大于操纵这些数据的程序所需的空間,而计算方法相对简单。因此,在解决各种数据处理问题的同时,也要合理地解决大量数据的存储、组织、分类、查找、维护等问题。如在我国人口普查中,对人口的年龄、性别、职业等10多个项目大量数据的搜集、转换、分类、计算、存储、传送和输出报表,靠人工是很难快速精确完成的,而用计算机只需几小时即可得到全部结果。又如,政府机关的办公文件的自动处理;银行的网络化,使全国各类银行联机办理存款支付业务;网上订购火车、飞机票等。企业数据处理涉及各种事务处理,如生产统计、账务处理、成本核算、库存管理等,在这些数据处理的基础上,通过进一步信息加工,支持管理和决策,成为实时管理信息系统。

3. 过程控制

过程控制又称为实时控制,是指用计算机实时采集、检测数据,按最佳值迅速控制对象进行自动控制或自动调节。随着微型机和嵌入式系统的发展,计算机在自动控制方面的应用非常广泛。利用计算机进行过程控制不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,提高加工元件的精度,节约能源,降低成本。另外有一些控制是

人无法亲自操作的。例如,宇宙飞行、核裂变、火星探测等就要用电子计算机进行精确控制。再如对现代军用飞机的控制,要求在很短的时间内计算出敌机的各种飞行参数,以便控制自己的飞行姿态,确定采用什么样的攻击方案,决定使用何种武器。对于驾驶员来说,这是难以承受的负担。再如飞机的地形回避、着陆等,驾驶员稍有疏忽,就可能造成机毁人亡的事故。所以,现代飞机把计算机作为控制中心。还有一些控制要求精度很高,例如,洲际导弹,可以在万里之外发射,利用计算机控制,命中目标的误差在几米以内。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM、CIMS、CAI 等。

(1) 计算机辅助设计(Computer-Aided Design,CAD)

计算机辅助设计就是利用计算机及其外围设备和图形输入输出设备帮助人们进行工程和产品的设计。目前,CAD 广泛用于机械、建筑、服装、飞机、汽车、大规模集成电路版图等的设计。

CAD 利用计算机的快速运算能力,在设计过程中可以改变产品的设计参数,从而得到多种设计方案。采用计算机辅助设计后,不但降低了设计人员的工作量,更重要的是提高了设计的质量,提高了设计的速度,缩短了设计周期。目前,许多工程、产品的投标项目规定必须提交 CAD 图纸,有些工作不用 CAD 技术根本无法用人工完成,如集成电路掩膜版图的生成。高性能的 CAD 工作站还可以真实地模拟机械零件的加工处理过程、飞机起降、船舶进出港口、物体受力破坏等现象;在电影界可用来产生动画片和电影片的特技镜头。

(2) 计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing,CAM)

计算机辅助制造就是用计算机对生产设备进行管理、控制和操作的过程。例如,在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制处理材料的流动以及对产品进行检验等。使用 CAM 技术可以提高产品的质量,降低成本,缩短生产周期。例如,将刀具、夹具等资料及控制加工的程序都存储在数据库系统,系统在加工过程中能够自动更换各种刀具,加工出具有多种工序的复杂部件。

(3) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System,CIMS)

计算机集成制造系统是集成 CAD、CAM 及事务管理三大功能于一体的现代化、自动化生产系统,它能够真正实现无人车间或无人工厂。

(4) 计算机辅助教学(Computer-Aided Instruction,CAI)

计算机辅助教学就是利用计算机多媒体课件进行教学,它改变了粉笔加黑板的教学方式。课件,即 CAI 系统所使用的教学软件,它相当于传统教学的教材和教案。课件可以用专用软件(如 PowerPoint)制作。CAI 的主要特点是能够进行交互式教学和个别指导,其次是允许学生根据自己的需要选择不同的教学内容和学习顺序,实现“因人施教”。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI),也称智能模拟,是指用计算机软硬件系统在模拟人的智能方面的应用。人工智能研究领域主要包括:模式识别、景物分析、自然语言理解、博弈、专家系统和机器人等。其中最具有代表性和最尖端的两个领域是专家系统和机器人。目前一些智能系统已能够替代人的部分脑力劳动,获得了实际应用,例如智能汽车,它可以自动控制车速,控制汽车内部环境,并为司机提供交通问题的预报警告。嵌入在汽车内部的

微型计算机可以诊断汽车的内部问题,给司机提示安全隐患信息。利用计算机还可以识别各类图像,鉴别人的指纹。

虽然计算机的能力在许多方面远远超过了人脑,但是真正要达到人的智能还是非常遥远的事情,计算机也不可能完全代替人脑。

6. 电子商务

电子商务(Electronic Commerce, EC 或 Electronic Business, EB)是一种新的商务模式,是指运用现代通信技术、计算机技术和网络技术进行的一系列商务活动。例如,工商银行等金融机构的在线银行通过网络为企业和个人提供金融服务,从事的就是电子商务活动;新浪等门户网站分别为企业或个人提供新闻、邮件、广告、游戏等服务活动并获得经济收入,也是电子商务活动。淘宝网就是一个著名的个人交易网上平台,2010 年中国网络购物市场交易规模达到 4980 亿,比 2009 年增长近一倍。电子商务成为一种广为使用的贸易手段。

7. 多媒体应用

以前的个人电脑只能处理文字和数字,即单媒体。多媒体(Multimedia),又称为超媒体(Hypermedia),是文本、图形、图像、视频等多种媒体信息的有机结合。人机相互交流是多媒体最大的特点。如电视、电影,观众只能在一旁欣赏,而对于多媒体则可以对其从图形到颜色都予以修改,用户可以参与其中。

多媒体技术将现代声像技术和通信技术融为一体,以追求更自然、更丰富的接口界面,因而其应用领域十分广泛。它不仅覆盖计算机的绝大部分应用领域,同时还拓宽了新的应用领域,如可视电话、视频会议系统、多媒体办公、交互式电视与视频点播、交互式影院和数字化电影、数字化图书馆、远程学习等。实际上,多媒体系统的应用以极强的渗透力进入了人类工作和生活的各个领域,正改变着人类的生活和工作方式,成功地塑造了一个绚丽多彩的划时代的多媒体世界。

8. 虚拟现实

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是近年来十分活跃的技术研究领域,是一系列高新技术的汇集,这些技术包括计算机图形学、多媒体技术、人工智能、人机接口技术、传感器技术以及高度并行的实时计算技术,还包括人的行为学研究等多项关键技术。虚拟现实中的“现实”是泛指在物理意义上或功能意义上存在于世界上的任何事物或环境,它可以是实际上可实现的,也可以是实际上难以实现的或根本无法实现的。而“虚拟”是指用计算机生成的意思。它利用计算机生成一种模拟环境,通过多种传感设备使用户“投入”到该环境中,实现用户与环境直接进行交互的目的,给用户以逼真的体验。虚拟现实技术为人们探索宏观世界和微观世界以及由于种种原因不便于直接观测的对象提供了极大的便利。目前虚拟现实获得了迅速的发展和广泛的应用,出现了“虚拟工厂”、“数字汽车”、“虚拟人体”、“虚拟演播室”、“虚拟实验室”、“网络虚拟社会”等许许多多虚拟的东西。

第三节 计算机的特点

从古到今,人类发明了数不清的机器和工具。几乎所有的机器和工具都是人类体能的一种物化延伸,唯独计算机例外,它能模仿人的部分思维活动,具有计算、逻辑判断能力,在