



全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机应用 基础教程

Fundamentals of Computer
Application Tutorials

许勇 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机应用基础教程

Daxue Jisuanji Yingyong Jichu Jiaocheng

许 勇 主 编

湖北工业大学图书馆



01316496



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

内容简介

本书是为在校大学生掌握计算机基础知识和实用操作技能而编写的。在内容安排上,本书参照了教育部教指委编制的《计算机基础课程教学基本要求》(简称白皮书)中大学计算机基础课程教学基本要求。本书内容涵盖计算机基础、Windows XP操作系统、Office组件、多媒体、计算机网络、实用工具等方面的知识。

本书在编写过程中力求内容精炼、系统、循序渐进,书中采用了大量的图片和应用实例,操作步骤详细,方便教学和自学,使读者可以轻松掌握本书的内容。每章后均配有习题,以便读者参加计算机等级考试及其他相关考试。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础教程/许勇主编. —北京:高等教育出版社, 2011.6

ISBN 978-7-04-030556-2

I. ①大… II. ①许… 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 139596号

策划编辑 刘 茜

责任编辑 时 阳

封面设计 张雨微

责任印制 胡晓旭

版式设计 马敬茹

责任校对 金 辉

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 北京四季青印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 25.25

字 数 610千字

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.landaco.com>

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

版 次 2011年6月第1版

印 次 2011年6月第1次印刷

定 价 34.20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 30556-00

前 言

随着科学技术的迅猛发展,以计算机技术为代表的信息产业的崛起为世人所瞩目。以计算机技术为基础的高新技术的广泛应用,改变着人们的生产方式、工作方式以及学习方式。计算机作为一种广泛应用的工具,对社会的发展产生了巨大的影响,计算机基础知识已经成为现代公民文化素质中不可缺少的重要组成部分。目前,多数高校都在进行大学计算机基础课程教学内容和教学模式的改革,其目的就是要让学生较全面、深入地掌握有关计算机硬件、软件、网络、多媒体、数据库和信息系统中的最基本、最重要的概念和知识,了解计算机基本应用,为后续课程中利用计算机解决本专业和相关领域中的问题打下良好的基础。

本书针对非计算机专业的计算机基础教育,是专门为在校大学生及那些希望通过自学掌握计算机实用操作技能的广大学员编写的教材。在内容安排上,本书参照了教育部教指委编制的《计算机基础课程教学基本要求》与《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2008)》,以及全国高等院校计算机基础教育研究会发布的《中国高等院校计算机基础教育课程体系(2008)》。本书的内容涵盖了计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Office 2003、多媒体、计算机网络、实用工具软件等方面的知识。本书编写时介绍的软件全部为最常用的版本。“任务驱动,案例教学”是编写本书的出发点,因此编写时采用介绍实例的具体操作步骤的方法来说明各软件的功能。本书中的每一个案例都是精心设计的,由浅入深、由简及繁,尽可能多地涉及软件中必要的知识点,又尽可能具有实用性和代表性。即使是从未接触过计算机的人,参照书中的操作步骤也可以轻松入门,进而熟练掌握各软件的使用方法。在每一个操作实例之后,还专门列出相关的知识和操作,帮助读者更为深入、全面地了解软件的功能。本书在编写过程中力求内容精炼、系统、循序渐进,书中采用了大量图片,操作步骤详细,方便教学和自学,使读者可以轻松掌握本书的内容。每章后均配有大量习题,以便读者参加计算机等级考试及其他相关考试。

本教材获得了安徽师范大学教材建设基金资助,同时在编写和出版过程中,还得到了安徽师范大学教务处领导的帮助,在此一并表示衷心感谢!

本书由许勇担任主编,由许勇、冯年荣、陈少军、李杰、李炳火、齐学梅、伍长荣、秦忠基编写。由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2011 年 6 月

1.1	计算机的诞生与发展	1
1.1.1	计算机的诞生	1
1.1.2	计算机的发展阶段	2
1.1.3	微型计算机的发展	3
1.1.4	中国计算机的发展	4
1.1.5	计算机的发展趋势与未来	5
1.2	计算机的特点和应用领域	7
1.2.1	计算机的分类	7
1.2.2	计算机的主要特点	9
1.2.3	计算机的应用领域	10
1.3	信息在计算机内的表示	11
1.3.1	信息与数据的概念	11
1.3.2	进位计数制及其相互转换	12
1.3.3	信息存储单位	15
1.3.4	非数值数据在计算机中的表示	16
1.3.5	信息的内部表示与外部显示	19
1.4	计算机系统组成	19
1.4.1	计算机的基本组成与工作原理	20
1.4.2	微型机硬件系统及主要技术指标	21
1.4.3	计算机软件系统	32
习题		35
第2章	计算机操作系统	37
2.1	操作系统概述	37
2.1.1	操作系统的概念	37
2.1.2	操作系统的发展史	38
2.1.3	操作系统的体系结构	39
2.1.4	常见的几种操作系统	40
2.2	中文 Windows XP 操作系统	41
2.2.1	Windows XP 的启动和退出	41

录

2.2.2	Windows XP 的基本操作	44
2.2.3	Windows XP 资源管理	59
2.2.4	控制面板	74
2.2.5	Windows XP 附件	91
2.2.6	Windows XP 帮助信息	94
2.3	Linux 操作系统	100
2.3.1	Linux 简介	100
2.3.2	Linux 的文件组织	102
2.3.3	Linux 使用入门	103
习题		106
第3章	Office 2003 基础知识	109
3.1	文字处理软件 Word 2003	109
3.1.1	Word 2003 的启动与退出	109
3.1.2	Word 2003 的基本操作	110
3.1.3	文档的排版	115
3.1.4	表格的制作	119
3.1.5	插入文本框、图形和艺术字	120
3.1.6	绘制图形	122
3.1.7	公式编辑器的使用	122
3.1.8	页面的设置与打印	123
3.2	电子表格软件 Excel 2003	126
3.2.1	Excel 2003 的操作界面	126
3.2.2	工作区介绍	126
3.2.3	工作簿和工作表	127
3.2.4	公式和函数	137
3.2.5	图表	139
3.2.6	数据管理与分析	142
3.3	演示文稿软件 PowerPoint 2003	145
3.3.1	演示文稿的基本操作	145
3.3.2	幻灯片的基本操作	146
3.3.3	幻灯片的美化	148
3.3.4	插入多媒体对象	149

3.3.5 插入和编辑超链接	150	5.4 多媒体声音信息处理	251
3.3.6 幻灯片的动画制作	151	5.4.1 与声音有关的概念	251
3.3.7 幻灯片的放映	152	5.4.2 声音信号数字化	251
习题	154	5.5 音频信息的获取	253
第4章 Office 2003 实例讲解	157	5.6 声音文件格式转换	254
4.1 Word 2003 应用实例	157	5.7 常用多媒体工具	255
4.1.1 实例1 制作个人简历	157	5.7.1 Windows Media Player	255
4.1.2 实例2 制作宣传海报	163	5.7.2 Windows Movie Maker	258
4.1.3 实例3 论文排版	171	习题	265
4.1.4 实例4 学生成绩单的制作和 打印	177	第6章 计算机网络与信息安全基础	268
4.1.5 上机练习	183	6.1 计算机网络基础	268
4.2 Excel 2003 应用实例	186	6.1.1 计算机网络的发展	268
4.2.1 实例1 世界杯球队信息表	186	6.1.2 计算机网络的功能与应用	269
4.2.2 实例2 美国职业篮球联赛(NBA) 数据统计表	192	6.1.3 计算机网络的组成	270
4.2.3 实例3 职工工资表	198	6.1.4 计算机网络的体系结构	274
4.3 PowerPoint 2003 应用实例	204	6.1.5 网络拓扑结构	277
4.3.1 实例1 电子相册	204	6.1.6 计算机网络的分类	279
4.3.2 实例2 制作工程进度表	215	6.1.7 局域网的分类	280
4.3.3 实例3 波形图	221	6.2 因特网概述	283
4.3.4 实例4 影视制作	231	6.2.1 因特网的发展	283
习题	239	6.2.2 因特网在中国	283
第5章 多媒体技术及应用	243	6.2.3 因特网地址	284
5.1 多媒体的概念	243	6.3 接入因特网	285
5.1.1 什么是多媒体	243	6.3.1 ISP 的作用	285
5.1.2 多媒体数据的特点	244	6.3.2 通过局域网接入因特网	286
5.1.3 多媒体的基本特征	245	6.3.3 通过电话网接入因特网	286
5.2 多媒体环境的组成	246	6.4 典型的信息服务	287
5.2.1 多媒体硬件环境的组成	246	6.4.1 WWW 浏览	287
5.2.2 多媒体软件环境的组成	248	6.4.2 收发电子邮件	293
5.3 多媒体素材的基本类型及特点	248	6.4.3 FTP 文件传输	304
5.3.1 文字	248	6.4.4 其他因特网服务	304
5.3.2 图形	249	6.5 信息系统安全	305
5.3.3 图像	249	6.5.1 信息安全的基本概念	306
5.3.4 声音	249	6.5.2 信息安全技术	308
5.3.5 动画	250	6.5.3 防火墙技术	309
5.3.6 视频	250	6.5.4 黑客	310
		6.5.5 计算机病毒	313
		6.5.6 木马	322

6.6 社会责任与网络道德	322	7.5.1 查杀木马	362
6.6.1 网络道德的问题与现状	323	7.5.2 清理插件	362
6.6.2 网络道德建设	323	7.5.3 修复漏洞	362
6.6.3 软件知识产权	325	7.5.4 清理垃圾	364
6.6.4 我国信息安全相关政策法规	325	7.5.5 清理痕迹	364
6.6.5 全国青少年网络文明公约	326	7.5.6 系统修复	364
习题	327	7.5.7 流量监控	364
第7章 实用工具软件介绍	329	7.5.8 高级工具	366
7.1 压缩工具	329	7.5.9 实时保护	366
7.1.1 压缩软件 WinRAR	329	7.5.10 网盾	366
7.1.2 压缩软件 WinZip	333	7.5.11 软件管家	366
7.2 下载软件迅雷	337	7.6 杀毒工具 ESET NOD32 AntiVirus	369
7.2.1 下载迅雷	337	7.6.1 ESET NOD32 的安装	369
7.2.2 安装迅雷	337	7.6.2 ESET NOD32 的用户界面	369
7.2.3 迅雷主界面	339	7.6.3 检查系统运行状态	371
7.2.4 新建任务	340	7.6.4 计算机扫描	371
7.2.5 使用迅雷下载文件	341	7.6.5 更新设置	375
7.2.6 新建批量任务	341	7.6.6 计划任务	376
7.2.7 任务信息	343	7.6.7 隔离	376
7.3 电子文档阅读软件 Acrobat	343	7.6.8 邮件防护	377
7.3.1 Acrobat 的安装	343	7.7 Windows 优化大师	380
7.3.2 运行和使用	346	7.7.1 下载和安装	380
7.3.3 制作 PDF 文件	348	7.7.2 Windows 优化大师的常用功能	380
7.4 文件传输专家 CuteFTP	350	7.8 编辑器 UltraEdit	386
7.4.1 下载安装	350	7.8.1 UltraEdit 的安装	386
7.4.2 CuteFtp 主界面	350	7.8.2 UltraEdit 的启动	387
7.4.3 站点设置	351	7.8.3 UltraEdit 的使用	387
7.4.4 连接上传	353	习题	391
7.4.5 其他功能及设置	354	参考文献	392
7.5 防木马软件 360 安全卫士	361		

第1章

计算机基础知识

电子计算机是一种能高速、准确、自动地对预先存储的程序和数据进行处理电子设备。由于它能模拟人的大脑处理各种信息的部分功能,故又俗称电脑。电子计算机是人类20世纪最伟大的发明创造之一,是科学技术和生产力的结晶,经过60多年的飞速发展,如今它以不可阻挡之势迅速渗透到社会各个领域,它正在改变人们的生活、学习和工作方式,掌握计算机基础知识和应用技术已成为现代人的基本素质之一,也理所当然地成为当代大学生知识结构的重要组成部分。

1.1 计算机的诞生与发展

需求是发明之母,计算工具及计算技术是随着人类实践的需求逐步发展起来的。当人类的脚步迈入20世纪时,两次世界大战并没有阻止科学技术的大发展,相反,正是战争的需要促使人类掌握了电子技术,分裂了原子。就在第二次世界大战的隆隆炮声中,具有划时代意义的计算工具——电子计算机诞生了。现在,电子计算机的应用已远远超出了传统计算的范畴,已经深入人类生活的各个领域,极大地促进了人类智力解放的进程。

1.1.1 计算机的诞生

世界上公认的第一台数字式电子计算机,是由在美国宾夕法尼亚大学任教的物理学家约翰·莫齐利(John Mauchly)和工程师普雷斯伯·埃克特(J. Presper Eckert)领导研制的,于1946年2月15日在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行,取名为ENIAC,是电子数值积分计算机(Electronic Numerical Intergrator And Calculator)的缩写,如图1-1所示。它使用了17 468个真空电子管,耗电174 kW,占地170 m²,重达30 t,每秒钟可进行5 000次加法运算。它是在第二次世界大战中,美国陆军弹道研究所为了解决弹道问题所涉及的许多复杂计算而设计制造的。与现代的计算机相比,它体积庞大,耗电量也特别大,而存储容量却很小,运算速度也非常慢,但在当时

它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元,有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。

ENIAC 并不完美,存在许多缺陷,最令人不能容忍的则是编排程序要靠人工改接连线,因此每次解题都要靠人工改接连线,准备时间大大超过实际计算时间。美国数学家冯·诺依曼(Johon Von Neumann)在考察了 ENIAC 后,提出了全新的计算机方案——离散变量自动电子计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)。它采用二进制编码表示机器指令和数据,在计算机中设置存储器,将要执行的指令和数据按顺序编成程序存储到计算机存储器中,依次取出存储的内容进行译码,并按照译码结果进行计算,从而实现计算机工作的自动化。整个计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本部分组成。60 多年过去了,计算机的基本体系结构仍然沿袭着这种构思和设计,人们把这种体系结构的计算机称为冯·诺依曼原理计算机。



图 1-1 世界第一台数字式电子计算机 ENIAC

1.1.2 计算机的发展阶段

从第一台计算机的诞生到现在,计算机技术的发展突飞猛进,应用领域不断拓宽,以至于影响到了人类的生存方式。根据计算机所使用的主要元器件来分,计算机的发展经历了 4 个阶段。

(1) 第一代计算机(1946—1957 年)——电子管计算机。其基本器件是电子管,内存为磁鼓,外存为磁带,运算速度为每秒几千次。这个时期计算机的特点是:体积庞大、运算速度慢、可靠性差、耗电量大、维修困难、价格昂贵、没有系统软件,并且用机器语言或汇编语言编程。计算机只能在少数尖端领域中得到应用,一般用于科学、军事等方面的计算。

(2) 第二代计算机(1958—1964 年)——晶体管计算机。其电子元件主要是半导体晶体管,内存为磁芯存储器,外存为磁盘,运算速度为每秒几万次至几十万次。相对于第一代计算机而言,其特点是:体积缩小、重量减轻、耗电量减少、运算速度加快、可靠性增强,系统软件出现了监

控程序,提出了操作系统概念,出现了高级语言,如 FORTRAN、ALGOL 60 等,使用范围也扩展到数据处理和实时控制。

(3) 第三代计算机(1965—1970 年)——中、小规模集成电路计算机。这个时期的计算机采用中、小规模集成电路作为基本器件,内存除磁芯外,还出现了半导体存储器,外存为磁盘,运算速度达每秒几千万次。其特点是:体积更小,耗电量、价格等进一步下降,运算速度、可靠性等进一步提高,系统软件有了很大发展,出现了分时操作系统和会话式语言,采用结构化程序设计方法,为研制复杂的软件提供了技术上的保证。应用范围扩展到更多领域。

(4) 第四代计算机(1971 年至今)——大规模和超大规模集成电路计算机。这个时期的计算机采用大规模和超大规模集成电路作为基本器件,内存为半导体集成电路,外存为磁盘、光盘、U 盘,运算速度达每秒几亿次至千万亿次。其特点是:体积、重量、耗电量、价格等方面比上一代计算机进一步下降,运算速度和可靠性等方面大幅度提高,并不断地向大存储容量、高速度方面发展。在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等。在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等,并逐渐形成软件产业部门。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的应用深入到社会生活的方方面面。

从 20 世纪 80 年代开始,发达国家开始研制第五代智能计算机,它是一种有知识、会学习、能推理的计算机,具有能理解自然语言、声音、文字和图像的能力,并且具有说话的能力,使人机能够用自然语言直接对话,它可以利用已有的和不断学习到的知识进行思维、联想、推理,并得出结论,能解决复杂问题,具有汇集、记忆、检索有关知识的能力。智能计算机突破了传统的冯·诺依曼式计算机的概念,舍弃了二进制结构,把许多处理机并联起来并行处理信息,大大提高了运行速度。它的智能化人机接口使人们不必编写程序,只需发出命令或提出要求,它就会完成推理和判断,并且给出解释,目前仍处于研制中。

1.1.3 微型计算机的发展

微型计算机,简称微机或 PC(Personal Computer),是 1971 年出现的,属于第四代计算机。它的一个突出特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上,一般称为微处理器(Micro Processor Unit, MPU)。根据微处理器的集成规模和功能,又形成了微机的不同发展阶段。世界上第一台微机是由美国 Intel 公司年轻的工程师马西安·霍夫(M. E. Hoff)于 1971 年研制成功的。他把计算机的全部电路做在 4 个芯片上:4 位微处理器 Intel 4004、320 位(40 字节)的随机存取存储器、256 字节的只读存储器和 10 位的寄存器,它们通过总线连接起来,于是就组成了世界上第一台 4 位微型电子计算机——MCS-4。从此揭开了微机发展的序幕。

第一代微处理器和微型计算机(1971—1973 年):这是微机的问世阶段,主要的微处理器是 1972 年由 Intel 公司研制的 8 位微处理器 Intel 8008,主要采用工艺简单、速度较低的 P 沟道 MOS 电路,由它装备起来的计算机称为第一代微型计算机。

第二代微处理器和微型计算机(1974—1977 年):主要采用速度较快的 N 沟道 MOS 技术的 8 位微处理器。代表产品有: Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。这些微处理器有完整的配套接口电路,如可编程的并行接口电路、串行电路、定时/计数器接口电路以及直接存储器存取接口电路等,并且已具有高级中断功能。软件除采用汇编语言外,还配有

BASIC、FORTRAN、PL/M 等高级语言及其相应的解释程序和编译程序,并在后期配上了操作系统。

第三代微处理器和微型计算机(1978—1984年):超大规模集成电路(VLSI)的研制成功,使一个硅片上可以容纳十万个以上的晶体管。代表产品是:Intel 8086、Z8000 和 MC68000。这类 16 位微型计算机都具有丰富的指令系统,采用多级中断系统、多种寻址方式、多种数据处理形式、分段式存储器结构及乘除运算硬件,电路功能大为增强。软件方面可以使用多种语言,有常驻的汇编程序、完整的操作系统、大型的数据库,并可构成多处理器系统。

第四代微处理器和微型计算机(1985—1992年):在每个单片硅片上可集成几十万个晶体管。典型产品有:Intel 的 80386、National Semiconductor 的 16032、Motorola 的 68020 等。在 32 位微处理器中,具有支持高级调度、调试及系统开发的专用指令。由于集成度高,系统的速度和性能大为提高,可靠性增加,成本降低。

第五代微处理器和微型计算机(1993—1995年):随着人们对图形图像、定时视频处理、语音识别、大规模财务分析和大流量客户机/服务器应用等的需求日益迫切,现有的微处理器已难以胜任此类任务。于是,在 1993 年 3 月,Intel 公司率先推出了第五代微处理器体系结构产品——Pentium(奔腾),也称为 80586。从它的设计制造工艺到性能指标,都比第四代产品有了大幅度的提高。

1998 年 Intel 公司推出 Pentium II、Celeron,后来又推出 Pentium III。2004 年 6 月,Intel 发布了 Pentium 4 3.4 GHz 处理器。为了降低功耗,提高运行速度,自 2004 年开始,Intel 公司向多核微处理器方向发展。2008 年 10 月,Intel 公开推出首款 80 核处理器原型——Teraflop Research Chip,它也是 Intel 公司在“万亿级计算”研究领域内取得的最新成果。

微机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、对环境要求低、价格低廉、易于成批生产等特点。所以,微机一出现,就显示出它强大的生命力。

1.1.4 中国计算机的发展

我国从 1956 年开始研制计算机,1958 年研制成功第一台电子管计算机——103 机。1959 年夏研制成功运行速度为每秒 1 万次的 104 机,这是我国研制的第一台大型通用电子管数字计算机。103 机和 104 机的研制成功,填补了我国在计算机技术领域的空白,为促进我国计算机技术的发展做出了贡献。1964 年研制成功晶体管计算机,1971 年研制了以集成电路为主要器件的 DJS 系列机。在微型计算机方面,研制开发了长城系列、紫金系列、联想系列等微机,并取得了迅速发展。此外,我国在 CPU 的自主研制方面已取得了突破性的进展,2006 年初推出的龙芯 2E 的性能相当于 2 GHz 的 Pentium 4 处理器。同时,基于多核技术设计的龙芯 3 号已经开始预研。相信在不久的将来会有更多的计算机使用“中国芯”。

在国际高科技竞争日益激烈的今天,高性能计算机技术及应用水平已成为显示综合国力的一种标志。1978 年,邓小平同志在第一次全国科技大会上曾说:“中国要搞四个现代化,不能没有巨型机!”。30 多年来,在我国计算机界专家的不懈努力下,巨型机研制取得了丰硕成果,“银河”、“曙光”和“神威”计算机的研制成功使我国成为具备独立研制高性能巨型计算机能力的国家之一。

1983 年底,我国第一个被命名为“银河”的亿次巨型电子计算机诞生了。1992 年,10 亿次巨型电子计算机——“银河-II”研制成功。1997 年 6 月,每秒可进行 130 亿次浮点运算,全系统内存容量为 9.15 GB 的“银河-III”并行巨型计算机在北京通过国家鉴定。2000 年,由 1 024 个

CPU 组成的“银河-IV”超级计算机研制成功,峰值性能达到每秒 1.064 7 万亿次浮点运算。2009 年 10 月 29 日,由国防科技大学研制的“天河一号”在湖南长沙亮相,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,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。在 2009 年 11 月 16 日公布的第 34 届全球超级计算机 500 强排行榜中,“天河一号”位居第五位。2010 年,国防科学技术大学在“天河一号”的基础上,对加速节点进行了扩充与升级,新的“天河一号 A”系统已经完成了安装部署,其实测运算能力增至每秒 2 507 万亿次,成为 2010 年 11 月全球高性能计算机“TOP500”排行榜的榜首!

1995 年 5 月,“曙光 1000”研制完成,这是我国独立研制的第一套大规模并行机系统,打破了国外在大规模并行机技术方面的封锁和垄断。1998 年,“曙光 2000-I”诞生,它的峰值运算速度为每秒 200 亿次浮点运算。1999 年 9 月,“曙光 2000-II”超级系统问世,它是国家“863 计划”的重大成果,峰值速度达到每秒 1 117 亿次,内存高达 50 GB。2004 年 6 月,“曙光 4000A”超级服务器的计算能力突破了每秒 11 万亿次。2008 年 6 月,中国曙光信息产业股份有限公司发布的超级计算机“曙光 5000A”,它的峰值运算速度达到每秒 230 万亿次。2010 年 5 月 27 日,曙光公司推出高性能计算机“星云”,其峰值性能达每秒 2 984 万亿次,实测 Linpack 性能达到每秒 1 271 万亿次,是我国目前运算速度最快的计算机。全球高性能计算机“TOP500”排行榜官方网站于 2010 年 5 月 31 日发布了最新的“500 强”名单,“星云”跻身世界超级计算机第二位。

1999 年 9 月,“神威 I”并行计算机研制成功并投入运行,其峰值运算速度可高达每秒 3 840 亿次浮点运算。2007 年研制的“神威 3000A”运算速度可达每秒 18 万亿次浮点运算。

我国在巨型机技术领域取得了跨“银河”、迎“曙光”、显“神威”的鼓舞人心的巨大成就。

1.1.5 计算机的发展趋势与未来计算机

1. 计算机的发展趋势

随着人类社会的不断发展,科学技术的不断进步,人类活动的不断拓展,人们对计算机技术也提出新的需求,计算机技术(包括硬件技术和软件技术)还要继续发展,其发展趋势可以归纳为以下几个方面。

(1) 巨型化(或功能巨型化)

巨型化不是指计算机的体积巨大,而是指存储容量更大、运算速度更快、功能更强。其运算速度一般在每秒百万亿次以上、内存容量达到数十 TB。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发。

巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学以及计算机应用等多个科学分支的发展。

(2) 微型化(或体积微型化)

微型化是指在保持计算机功能的前提下,使其体积越来越小。微型计算机已经形成了台式机、笔记本、个人数字助理和嵌入式计算机多个系列。随着微电子技术的进一步发展,微型计算机将发展得更加迅速,未来体积更小、功能更强、操作简便、价廉物美的微型计算机将走进千家万户,伴随人们的生活、学习和工作。

(3) 网络化(或资源网络化)

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协

议相互通信,以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到广泛的应用。

目前,各国都在开发“三网合一”的系统工程,即将计算机网、电信网、有线电视网合为一体。将来通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,用户可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电视节目。

云计算、移动互联、物联网的快速发展正深刻地影响和改变着人们的生活,它们是2010年IT行业最热门的词汇。随着技术的推进,云计算已开始应用在人们的生活中。因为有了云计算,不久的将来,人们使用计算资源将如同用电那样简单,只要连上网络,数据、服务、应用就会全从“云”里“飘”过来。而移动互联也将产生比PC、互联网更大的价值,目前公众对移动互联网的应用需求,已经从单纯的获取资讯进入了“看、玩、用”并举的时代。被称作“第三次信息技术革命”的物联网将通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。美国总统奥巴马上台伊始就积极回应IBM首席执行官彭明盛提出的“智慧的地球”概念,为摆脱美国经济危机寻找新的经济增长点。2009年8月7日,温家宝总理视察无锡,提出“在激烈的国际竞争中,在无锡加快建立中国的感知中国中心”。新一代信息技术已被列为国家“十二五”规划的战略战略性新兴产业,将进一步促进我国经济发展方式的转变。

(4) 智能化(或处理智能化)

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,这也是第五代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多,其中最有代表性的领域是专家系统和机器人。目前已研制出的机器人可以代替人从事危险环境的劳动,运算速度为每秒约十亿次的“深蓝”计算机在1997年战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

2. 未来计算机

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。从目前的发展趋势来看,未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。在不久的将来,神经网络计算机、生物计算机、量子计算机、光子计算机、超导计算机等全新的计算机也会诞生,届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

(1) 神经网络计算机

近年来,日、美、西欧等国家和地区大力投入对人工神经网络(Artificial Neural Network, ANN)的研究,并取得很大进展。人脑是由数千亿个脑细胞(神经元)组成的网络系统。神经网络计算机就是用简单的数据处理单元模拟人脑的神经元,从而模拟人脑活动的一种巨型信息处理系统。它应具有智能特性,能模拟人的逻辑思维、记忆、推理、设计、分析、决策等智能活动,人机之间有自然通信能力。

(2) 生物计算机

1994年11月,美国首次公布对生物计算机的研究成果。生物计算机使用生物芯片,生物芯片是使用生物工程技术产生的以蛋白分子为主要原材料的芯片。生物芯片具有巨大的存储能力,数据处理的速度比当今最快巨型机的速度还要快百万倍以上,而能量的消耗仅为其十亿分之一。由于蛋白质分子具有自我组合的特性,从而可能使生物计算机具有自我调节能力、自我修复能力和自我再生能力,更能易于模拟人类大脑的功能。

(3) 量子计算机

1996年初,美国的科学家发现,在某种条件下光子能够发生相互作用,这个发现能够被用来制造新的信息处理器件,从而导致世界上性能最好的超级计算机的出现。

加利福尼亚理工学院的物理学家已经证明,个体光子通常不相互作用,但是当它们与光学谐振腔内的原子聚在一起时,它们相互之间会产生强烈影响。光子的这种相互作用,能用于改进利用量子力学效应的信息处理器件的性能。这些器件转而能形成建造量子计算机的基础,量子计算机的性能能够超过基于常规技术的任何处理器件的性能。量子计算于1994年跃居科学前沿,当时研究人员发现了在量子计算机上分解大数因子的一种数学技术,这种数学技术意味着在理论上量子计算机的性能能够超过任何可以想象的标准计算机。量子计算机潜在的用途将涉及人类生活的每一个方面,从工业生产线到公司的办公室,从军用装备到学生课桌,从国家安全到自动柜员机。科学家们在实验中已经证明,光子和光学谐振腔内的原子之间的相互作用,能为建造光学量子逻辑门奠定基础。

(4) 光子计算机

在光子计算机中,利用光导纤维来传递光信号,由各种光学元件及用光信号控制的逻辑元件组成各种光学回路,用光信号来实现信息的存储、运算及逻辑判断。不同的光信号沿着各自的通道或并行通道传送,彼此毫无干扰,光导纤维虽然比电线细得多,但一条线路可以同时多路信息的传输。如果有几个信号在同一条电路中,电子就可能互相碰撞。因此,光子计算机能并行处理大量的数据,并且能用激光磁盘等方式存储信息,使存储容量成千上万倍地增长。光子计算机使用能以光速处理信息的线路取代常规的电子线路,使计算机的速度成百倍地增加,其消耗的电能有电子计算机的百分之一。

(5) 超导计算机

超导计算机是使用超导体元器件的高速计算机。所谓“超导”,是指有些物质在接近绝对零度(相当于 -269°C)时,其上的电流流动是无阻力的。1962年,英国物理学家约瑟夫逊提出了超导隧道效应原理,即由超导体—绝缘体—超导体组成器件,当两端加电压时,电子便会像通过隧道一样无阻碍地从绝缘介质中穿过去,形成微小电流,而这一器件的两端是无电压的。约瑟夫逊因此获得诺贝尔奖。

用约瑟夫逊器件制成的电子计算机称为约瑟夫逊计算机,也就是超导计算机,又称超导电脑。这种电脑的耗电量仅为用半导体器件制造的电脑耗电量的几千分之一,它执行一个指令只需十亿分之一秒,比半导体元件快10倍。日本电气技术研究所研制成世界上第一台完善的超导电脑,它采用了4个约瑟夫逊大规模集成电路,每个集成电路芯片只有 $3\sim 5\text{mm}^3$ 大小,每个芯片上有上千个约瑟夫逊元件。

1.2 计算机的特点和应用领域

1.2.1 计算机的分类

计算机发展到今天,种类繁多。可以从不同的角度对它们进行分类。

1. 按处理数据的形态分类

按处理数据的形态分类,可以将计算机分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

(1) 数字计算机

数字计算机所处理的数据是以0和1表示的二进制数字,是不连续的数字量,如职工人数、工资数据等。其处理结果以数字形式输出,其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的优点是精度高、存储量大、通用性强。目前,常用的计算机大都是数字计算机。

(2) 模拟计算机

模拟计算机所处理的数据是连续的,称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等都是模拟量。其所接收的模拟数据经过处理后,仍以连续的数据形式输出,这种计算机称为模拟计算机。一般说来,模拟计算机解题速度快,但不如数字计算机精确,且通用性差。模拟计算机常以绘图或量表的形式输出。

(3) 混合计算机

它集数字计算机和模拟计算机的优点于一身,既可以处理数字信息又可以处理模拟信息。

2. 按使用范围分类

按使用范围分类,可以将计算机分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机

它一般指用于科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等用途的计算机。通常所说的计算机均指通用计算机。

(2) 专用计算机

它是为适应某种特殊应用而设计的计算机,其运行程序不变,效率较高,速度快,精度较高,但不宜作他用。如飞机的自动驾驶仪、坦克上的火控系统中用的计算机,都属专用计算机。

3. 按性能分类

这是最常用的分类方法,所依据的性能主要包括字长、存储容量、运算速度、外部设备、允许同时使用一台计算机的用户数和价格等。根据这些性能可将计算机分为超级计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 5 类。

(1) 超级计算机(Supercomputer)

超级计算机又称巨型机,是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。这种机器价格昂贵,号称国家级资源。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,如美国克雷公司生产的 Cray-1、Cray-2 和 Cray-3 都是著名的巨型机。我国自主生产的“天河一号”、“星云”、“神威”、“深腾”等都属于巨型机。巨型机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

(2) 大型计算机(Mainframe)

这种机器也有很高的运算速度和很大的存储容量,并允许相当多的用户同时使用。当然其性能还不及超级计算机,价格也相对比巨型机便宜。大型机通常都形成系列,如 IBM4300 系列、IBM9000 系列等。同一系列的不同型号的机器可以执行同一个软件,称为软件兼容。这类机器通常用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中,也可用作大型计算机网络中的主机。

(3) 小型计算机(Minicomputer)

其规模比大型机要小,但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜,适用于中小型企业事业单位使用。像 DEC 公司生产的 VAX 系列、IBM 公司生产的 AS/400 系列都是典型的小型机。

(4) 微型计算机(Microcomputer) 其最主要的特点是小巧、灵活、便宜,不过通常一次只能供一个用户使用,所以微型计算机也叫个人计算机(Personal Computer)。近几年又出现了体积更小的微机,如笔记本型、膝上型、掌上型微机等。

微型计算机还可按字长分为 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按结构分为单片机、单板机、多芯片机和多板机;按 CPU 芯片分为 286 机、486 机、Pentium 机、Pentium II 机和 Pentium III 机等。

(5) 工作站(Workstation)

它与功能较强的高档微机之间差别并不十分明显。通常,它比微型机有更大的存储容量和较快的运算速度,而且配备大屏幕显示器,主要用于图像处理和计算机辅助设计等领域。不过,随着计算机技术的发展,包括前几类机器在内,各类机器之间的差别有时也不再那么明显了,如现在高档微机的内存容量比前几年小型机甚至于大型机的内存容量还大得多。

随着网络时代的到来,网络计算机(Network Computer)的概念也应运而生。Acorn 公司在 1997 年底推出了网络计算机型,其主要宗旨是适应计算机网络的发展,降低机器成本。这种机器只能联网运行而不能单独使用,它不需配置硬盘,所以价格较低。

1.2.2 计算机的主要特点

曾有人说,机械可使人类的体力得以放大,计算机则可使人类的智慧得以放大。作为人类智力劳动的工具,计算机具有以下主要特点。

1. 运算速度快

计算机是运算速度最快的计算工具,一些先进的巨型机的运算速度已达到每秒数千万亿次。在 2009 年第 34 期全球超级计算机“Top500”排行榜中,美国橡树岭国家实验室(Oak Ridge National Laboratory)的 Cray XT5 超级计算机“美洲虎”(Jaguar)高居榜首,运算速度为每秒 1.759 千万亿次(petaflop)。随着科学技术的发展,计算机的运算速度还会越来越快。它为人们赢得了时间,使许多极复杂的科学问题得以解决。在国防建设、石油勘探、生物制药和天气预报等领域,快速的高性能计算机有着特殊的作用。

2. 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行运算,因此计算精度主要由表示数据的字长决定,随着字长的增长并配合先进的计算技术,计算精度不断提高,可以精确到几十位,甚至上百位,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。2009 年筑波大学研究人员借助最新的超级计算机系统,仅花费 73 小时 36 分钟,就将圆周率计算到小数点后 25 769.803 7 亿位。

3. 具有记忆和逻辑判断功能

计算机的记忆能力是通过存储器系统来实现的。计算机可以存储程序,也可以存储原始数据、运算过程中的中间结果以及最后结果。随着微电子技术的发展,计算机内存储的容量越来越大。目前一般的计算机内存容量已达数 GB。加上大容量的磁盘、光盘等外部存储器,实际上存

储容量已达到了“海量”。计算机不仅能进行算术运算,还可以进行逻辑运算,即可以对数据信息进行判断、比较或逻辑运算,根据结果决定后续命令的执行,这使得计算机具有智能的特点。

4. 具有自动、连续运行的能力

计算机采用存储程序的工作方式,人们把解决问题的方法编成程序存入计算机,计算机就能够自动、连续地执行事先编制好的程序,并按要求输出完整的计算结果,这是它与其他计算工具的本质区别,也是它最突出的优点之一。

5. 适用范围广,通用性强

计算机是靠存储程序控制进行工作的。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,即通用性极强。

1.2.3 计算机的应用领域

计算机特别是微型计算机性能的不断提高,价格不断下降,使得计算机技术在社会各方面得到了非常广泛的应用。目前,计算机的应用领域可归纳为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算是计算机的一个传统应用领域,也是应用最早、最重要的一个应用领域。发明计算机的最基本的目的,就是解决工程研究与设计中所涉及的各种复杂的数学计算,目前它已广泛应用于航空航天、军事、气象、高能物理、地质勘探等领域。

2. 信息处理

信息处理是计算机应用最广泛的一个领域。信息处理是指计算机对外部设备送来的各种复杂的数据信息进行采集、加工、分类、存储、传送、检索等综合性的处理工作。如生产管理、财务管理、档案管理等各种管理系统中的数据库应用,以及办公自动化中的文字处理和文件管理。例如,计算机在企业管理、物资管理、数据统计、账务计算、情报检索等方面的应用,极大地提高了信息处理的质量和效率。

3. 过程控制

生产过程的自动控制是计算机应用中的另一广泛领域,即由计算机进行数据检索、采集,实现自动检测、自动调节和自动控制,其特点是精确度高、速度快、反应灵敏。典型的应用领域有:生产过程控制、交通自动管理、火警自动警报系统、导弹控制系统等。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术包括辅助设计、辅助教育、辅助制造等。

计算机辅助设计(Computer—Aided Design, CAD)是利用计算机帮助各类设计人员进行设计的技术,它可以取代传统的图纸设计,加快设计速度,提高设计的精度和质量,在建筑工程、机械部件、家电产品和服装等设计领域应用非常广泛。

计算机辅助教育(Computer—Based Education, CBE)包括计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)、计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)。其中,CAI是通过人机交互的方式帮助学生自学,代替教师提供丰富的教学资料 and 进行各种问答式教学,改变了过去传统的教学模式,使教学内容生动形象、图文并茂。CAT是利用计算机进行模拟实验、自我测评等,帮助学生了解实验的过程,分析学习过程中的不足。随着多媒体技术和网络技术的发展与应用,远程教学和网络学习已越来越普及,为学习者提