

21 世纪高等学校教材

DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

主编 郭云飞



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

21 世纪高等学校教材

大学计算机基础

主 编 郭云飞



北京邮电大学出版社

内容简介

本书结合大批专任教师的长期教学经验,采用全新的体系结构,在准确讲解计算机基础知识、软硬件知识、Windows、DOS、Office、网络知识的同时,归纳了 Office 2000 系列软件各部分的操作特征,有利于读者举一反三、触类旁通。此外,为便于自学和提高,本书还详细解析了 Windows 环境下常用软件随机帮助的一般使用方法、英语提示和帮助信息,并附有部分计算机技术领域的英汉词典,全书分为 10 章。为方便教学还配有《大学计算机基础实践教程》一书,以及电子教案。

本书可用于高等院校非计算机类本专科学生教学以及其他人员的培训,也可作为各类相关人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/郭云飞主编. —北京:北京邮电大学出版社,2004

ISBN 7-5635-0943-7

I. 大... II. 郭... 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(2004)第 084373 号

书 名: 大学计算机基础

主 编: 郭云飞

策 划: 三文工作室

E-mail: sanwen99@mail.edu.cn

责任编辑: 陈露晓 付晓霞

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)

电话传真: 010-62282185(发行部) 010-62283578(传真)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 国防科技大学印刷厂印刷

开 本: 787mm×1 092mm 1/16

印 张: 21.5

字 数: 502 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版 2005 年 10 月第 3 次印刷

ISBN 7-5635-0943-7/TP·123

定 价: 29.80 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

前 言

我们所处的信息社会高度地依赖于计算机,事实上,在现代化社会中已经很难想象没有计算机是怎样。面对那无穷无尽的、现实的和潜在的计算机应用,向我们的国民、我们的学生介绍计算机知识和计算机应用技能,使之较好地掌握计算机应用基础知识,把握计算机文化的脉搏,不仅是计算机科技工作者、计算机科技教育者的专业任务,更是我们的社会责任。为了适应 21 世纪经济建设和社会发展的要求,培养出高素质专门人才,加强高等学校非计算机专业的计算机基础教育,跟上日新月异的技术进步的浪潮,我们编写了此教材。

当然,现在学生学习计算机,已经不满足于在课堂上学习理论。因为理论知识如果不与实践和应用相结合,是无法深刻地理解和应用的,当然也更难于发扬学生的创造精神。因此,本书结合大批专任教师的长期教学经验,采用全新的体系结构,在准确讲解计算机基础知识、软硬件知识、Windows、DOS、Office、网络知识的同时,归纳了 Office 2000 系列软件各部分的共同操作特征,有利于读者举一反三、触类旁通。此外,为便于自学和提高,本书还详细解析了 Windows 环境下常用软件随机帮助的一般使用方法,并附有部分计算机技术领域的英汉对照,全书分为 10 章。可用于非计算机类本专科学生教学以及其他人员的培训。

根据上述定位,本书在编纂中刻意体现了以下特点:

1. 面向初学者

具体做法是,针对初学者的特点和认识规律,精选内容、分散难点、例题丰富、深入浅出,通过通俗易懂的叙述来阐明复杂的概念,并力求做到内容新颖、概念准确、实用性强。

2. 覆盖计算机应用等级考试的要求

由于目前针对计算机应用等级考试的辅导性教材已有很多,本书无意重复这些应试教材的编纂模式。但经过作者的精心选材和认真组织,本书对计算机应用等级考试大纲的主要知识点均进行了重点讲解,因此,对准备参加计算机应用等级考试的朋友们,也不失为一本重要的参考书。

3. 立足于学习中应用、应用中学习

计算机知识与技能的学习,是一门实践性很强的课程:既要掌握概念,又要动手操作。本书不仅为表达概念和说明操作精选了大量的插图,还采用了各种形式支持读者在学习中的应用、应用中学习。其一是全面归纳 Office 2000 软件的窗口特征、菜单结构、工作方式、共享程序与工具,把握其各部分的共同操作特征,有利于读者举一反三、触类旁通。其二是详细介绍了 Windows、Office 2000、DOS 的帮助机制,虽然这些软件各自推出帮助系统的初衷是为用户配备一个专家级教师,但据了解,大部分操作者仍感求助不便,本书对上述帮助

系统独到的分析和说明,将有助于读者把握这个“教师”的性格特点,使教学双方能更好地相互沟通。

4. 中英文紧密结合以反映技术原貌和概念起源

美国是计算机的故乡,现有计算机概念和知识几乎都有其语言文化的烙印,而且它依然领导着计算机技术的发展潮流。把握这些文化特征、了解相应的技术原貌,有助于读者更好地理解 and 掌握概念、更快地培养正确的操作习惯、更敏捷地适应将来技术的发展和操作风格的变迁。为此,作者广泛收集资料、追根溯源,不仅对本书所及的缩略词给出了准确的原文,而且在书后还附有部分计算机技术领域的英汉对照,以供读者在阅读相关英文文献、浏览英文随机帮助时参考。

本书由郭云飞主编,第1、3、4章由郭云飞编写,第2章由王毅编写,第5章由兰艳玲编写,第6章由李宏编写,第7章由匡林爱编写,第8、10章由曹江莲编写,第9章由周维编写。在本书的编写过程中,得到刘任任教授、韩忠愿教授的大力支持,在此特表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中错误及不当之处在所难免,诚望读者批评指正。

编 者

2004年6月

目录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机发展简史	(1)
1.2 计算机的特点	(2)
1.3 计算机的分类	(3)
1.4 计算机的应用	(5)
1.5 信息技术	(7)
1.6 计算机的发展趋势	(8)
1.7 计算机内数的表示、转换与计算	(11)
1.8 信息编码	(17)
第 2 章 计算机硬件基础	(24)
2.1 计算机系统组成	(24)
2.2 计算机的组成(硬件)	(24)
2.3 计算机的指令系统	(31)
2.4 微机总线与接口	(32)
2.5 常用的外部设备	(36)
2.6 微型计算机的分类	(39)
第 3 章 计算机软件基础	(40)
3.1 计算机软件	(40)
3.2 操作系统	(41)
3.3 计算机语言和程序设计	(45)
3.4 数据库系统	(48)
第 4 章 Windows 2000	(49)
4.1 Windows 概述	(49)

4.2	Windows 2000 基本操作	(50)
4.3	中文输入法	(62)
4.4	文件、文件夹与磁盘管理	(65)
4.5	控制面板	(77)
4.6	附件	(83)
4.7	多媒体技术	(88)
4.8	命令提示符与 MS-DOS	(95)
第 5 章	文字处理系统 Word 2000	(100)
5.1	Office 2000 概述	(100)
5.2	Word 2000 概述	(111)
5.3	Word 2000 文档管理	(113)
5.4	Word 2000 文档编辑	(118)
5.5	Word 2000 文档排版与打印	(128)
5.6	Word 2000 表格	(148)
5.7	Office 2000 共享程序与工具集	(155)
5.8	对象	(166)
第 6 章	电子表格 Excel 2000	(182)
6.1	Excel 2000 概述	(182)
6.2	Excel 基本操作	(183)
6.3	公式与函数	(199)
6.4	图表	(207)
6.5	数据管理	(212)
6.6	打印工作表	(215)
第 7 章	演示文稿 PowerPoint 2000	(219)
7.1	演示软件简介	(219)
7.2	PowerPoint 2000 的基本操作	(220)
7.3	版式设置	(225)
7.4	演示文稿的放映与打印	(231)
第 8 章	计算机网络与 Internet	(239)
8.1	计算机网络的基本概念	(239)
8.2	Windows 2000 的网络功能	(248)

8.3	Internet 概述	(251)
8.4	Internet 提供的主要服务	(263)
8.5	电子商务	(286)
第 9 章	计算机系统安全与法律	(288)
9.1	计算机病毒	(288)
9.2	计算机系统安全	(294)
9.3	计算机犯罪	(300)
9.4	知识产权保护	(302)
第 10 章	其他常用工具软件	(304)
10.1	压缩工具	(304)
10.2	下载工具	(312)
10.3	媒体播放工具	(320)
10.4	网络聊天工具	(325)
附录 A	ASCII 码	(328)
附录 B	常用计算机专业英语单词和词组	(329)

第 1 章 计算机基础知识

电子数字计算机是 20 世纪最伟大、最卓越的科学技术发明之一。它的诞生是人类文明史的一次飞跃,宣告了计算机时代的到来。它的迅猛发展与广泛应用,有力地推动了人类社会的发展与进步,在世界范围内形成了一场伟大的信息革命,使我们的生活变得丰富多彩。像电一样,计算机是现代生活中不可或缺的组成部分,特别是对当代的大学生来说,计算机基础必不可少。

1.1 计算机发展简史

计算机是一种计算工具,因其具有延伸人的脑力这一区别于其他人类工具的特点,又俗称电脑。第一台计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)诞生于 1946 年,经过几十年的发展,计算机应用目前已渗入人类生产生活的几乎所有领域。

计算机科学与技术是现代社会发展最快的一门学科,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的应用,有力地推动了信息社会的发展。人们习惯上以计算机物理器件的变革作为标志,把计算机的发展划分为四代。

第一代(1946 年~1958 年)计算机是电子管计算机,这一代计算机使用的主要逻辑元件是电子管,因而也称电子管时代。这个时期计算机的特点是,体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、能耗大、可靠性差、内存容量小,因而只有少数科学家或专业人员才能驾驭和使用计算机。这个时期的计算机主要用于科学计算,特别是从事军事和科学研究方面的工作。

第二代(1959 年~1964 年)计算机是晶体管计算机,这个时期计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,因而也称晶体管时代。其间开始使用管理程序并在后期诞生了操作系统,出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的运行速度已提高到每秒几十万次,体积和能耗已大大减小,相应的,可靠性和内存容量也有较大的提高。基于此,计算机应用开始扩展到数据处理、自动控制等方面。

第三代(1965 年~1970 年)计算机是中小规模集成电路计算机,所谓集成电路,就是把若干晶体管以及电阻、电容都制作在同一块硅芯片上,使之集多个电子元器件成一体。与此同时,计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高。这一代计算机外部设备种类繁多,从而推进了计算机在众多领域的应用。特别是计算机技术和通信技术密切结合起来,广泛地应用到了科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

第四代(1971年以后)计算机是大规模和超大规模集成电路计算机。这个时期的计算机主要逻辑元件是集更多电子元器件成一体大规模和超大规模集成电路,一般称大规模集成电路时代。计算机的运行速度也一路飙升,从每秒上千万次发展到近年来的万亿次。同时,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完备。在软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件和网络协议等,计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展。使计算机在高精尖技术领域扮演重要角色的同时,也开始进入了办公室、学校和家庭。

目前,设想和研制中的新一代计算机试图把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起,也就是说,新一代计算机将由目前的处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,可望帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

1.2 计算机的特点

众所周知,计算机作为一种通用的信息处理工具,具有极高的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力,因此,其主要特点可具体概括为:

1. 高速运算能力

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次甚至更高,即使是微型计算机也可达每秒亿次以上,其高速运算能力使以前人工不可能完成的大量复杂的科学计算问题得以解决。例如:卫星轨道的计算、大型水坝的有限元分析和数值处理、24小时内天气系统的分析计算和数值预报等,这些工作在过去需要人工计算几年、几十年,而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

2. 高精度数值计算能力

科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展,需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标,必须及时将探测到的地形地貌与预存的数据进行比较,以排除干扰、修正航向,这是与计算机高速精确的计算分不开的。事实上,一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,这是人类以往任何计算工具所望尘莫及的。

3. 大容量存储或记忆能力

随着微电子技术、光存储技术的发展和大规模集成电路的应用,计算机存储容量持续成倍增大,可存储或记忆的信息越来越多。因此,计算机不仅能进行计算,而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,以供用户随时调用;还可以对各种非数值信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行存储、变换、分类和排序,从而不仅能高效率存储大量数据,而且能高效率查询、调用和访问对用户有用的数据信息。

4. 逻辑判断能力

除了算术运算,计算机还可以进行逻辑运算,从而具备了逻辑判断能力,这也是计算机

智能的基础。利用计算机的逻辑判断能力,辅以相应的数据库或知识规则库,计算机就可以实现工业过程的自动监控、复杂设备的自动操作,甚至进行知识推理、定理证明和智能决策。

5. 过程控制能力

计算机的工作是由软件规定的,即:计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的。用户根据实际应用的需要,可事先设计好运行步骤与程序,计算机将十分严格地按程序规定的步骤计算、运行和操作,整个过程不需人工干预。

1.3 计算机的分类

由于计算机应用领域的广泛、计算机研制涉及学科门类的众多,关于计算机分类的问题,往往众说纷纭、莫衷一是,本节仅介绍几种常用的分类方式。

1. 按计算机原理分类

模拟式计算机(Analog Computers):最初研制的计算机就是模拟式计算机,如 MARK-I 计算机。这类计算机用连续变化的模拟量(如电压电流)来表示数字或模拟相关的物理量,这些模拟电信号通过用运算放大器构成的各类运算电路来实现基本运算,难免产生噪音和失真。

数字式计算机(Digital Computers):目前人们普遍使用的都是数字式计算机。这类计算机用不连续的二进制数字量(如脉冲信号等)来表示数字,通过数字逻辑电路来实现基本运算。由于数字化形成的二进制编码是用截然不同的器件状态表示的,因此具有很强的抗干扰性和放缩特性,从而较容易实现各种数值处理和数值变换。

混合式计算机(Hybrid Computers):即由数字式计算机和模拟式计算机联合在一起所构成的计算机。这类计算机用模拟式计算机进行输入信号(模拟量)的采样和输出控制信号(模拟量)的处理,而将模拟量的输入信号转换为数字形式的数据送给数字式计算机来分析处理。

2. 按用途分类

专用计算机:是指为了解决一个或一类特定的问题而设计的计算机,它们在解决这类问题时往往具有罕见的效率,而在问题的内容和形式发生变化时往往难以适应。这类计算机或者是为专门用途而制作的混合式计算机,或者是只能运行专用程序的数字计算机。

通用计算机:为通用目的而设计的计算机。这类计算机能够支持各种通用的工具软件运行,配备各种标准或通用的外部设备接口,能够支持人们开发或运行各种应用软件,因而具有广泛的应用范围。

3. 按计算机规模分类

传统上,计算机根据其硬件技术、处理功能、体积大小、价格高低和性能强弱等综合指标分为4类:巨型计算机、大型计算机、小型计算机和微型计算机。但是,这些分类随着技术的发展而变化,当前,不同种类计算机之间的分界线非常模糊,而且随着更多高性能计算机的出现,它们之间还相互渗透。

(1) 微型计算机(Microcomputer)

微型计算机简称微机,也称个人计算机(Personal Computer,PC)。微机的核心是微处理器(MPU)。1971年 Intel 公司的工程师 M. Z. Hoff 成功地在一片芯片上实现了中央处理器(CPU)的功能,制成了世界上第一片 4 位微处理器 Intel4004,并用它组成了第一台 4 位微型计算机 MCS-4,从此开始了电子计算机的第二次革命。随后许多公司(如 Motorola、Apple、AMD)加入到微机的研制行列中,相继推出了 8 位、16 位、32 位和 64 位微处理器。目前,市面上的 MPU 主要有 Intel 公司的 Pentium 和 Celeron,AMD 公司的 Athlon 等。

微处理器的发展一直遵循着“摩尔定律”,即每 18 个月,微处理器的集成度和处理速度提高一倍,而价格却下降一半。自 IBM 公司于 1981 年采用 Intel 的微处理器和 Microsoft 的 DOS 操作系统推出 IBM PC 以来,计算机因其小巧轻便、价格便宜等优点得到了迅速发展和广泛应用,已成为计算机的主流。从政府到家庭、从城市到农村,几乎无处不在。

另外,市面上还有一类称为“工作站”的计算机,它实际上是一种在某些方面做了一些专门设计、因而在这些方面具有优良性能的超级个人计算机。如 SGI 的图形工作站就是专门为图形图像处理设计的,具有很强的图形图像处理功能。

(2) 小型计算机(Minicomputer)

小型计算机比微机稍大、性能稍强,同时还可能具备某方面(如图形操作、数据库管理、网络通讯管理)的特殊功能,并可以面向多个用户执行计算和处理任务。如果使用小型计算机系统,最终用户将使用终端来输入自己的处理请求并观察结果。所谓终端,就是一种仅有输入键盘和输出屏幕,但不能完成计算和处理的与用户交互的设备。注意,虽然终端也具有键盘和屏幕,外貌很像微机,但是终端本身并不具有任何处理能力。当用户输入处理请求时,终端将其传向小型机;小型机完成计算处理任务后,再通过终端将结果返回给用户。

(3) 大型计算机(Mainframe,也称主机)

大型计算机体积庞大、速度极快并且非常昂贵,一般用来为企业或政府的大量数据提供集中的存储、处理和管理。与小型机相比,一台大型机也可面向多个用户执行处理任务,并且这些用户也通过终端输入处理请求。但是,大型机比小型机一般能处理更多用户的任务。

要处理大量的数据,大型计算机主机通常包括多个处理单元并有相应的分工。如:其中一个处理单元处理所有的操作,另一个处理单元处理与终端用户的交互,第三个处理单元为用户查找其请求的数据,等等。

大型计算机一般用于要求高可靠性、高数据安全性的环境和中心控制等情况。大型机系统的价格一般在几十万美元左右。一台大型机放在与衣柜一般大小的机柜中,其外围设备则放在单独的机柜中。

(4) 巨型计算机(Supercomputer,也称超级计算机)

巨型计算机是运行速度最快、处理能力最强的计算机。最初,巨型机主要用于大型计算任务,如天气预报、分子模拟/设计和密码破译等。现在它已经从单纯强调科学工程计算扩展到商业应用和网络信息服务领域。从社会发展角度看,超级计算机已经广泛应用于政府部门、金融、国防、教育、医疗卫生等各个方面。

科技、经济、国防和社会发展对高性能计算技术的需求是没有止境的。从战略角度来看,信息技术已经成为 21 世纪最重要的高技术之一,而作为信息技术前沿的超级计算机,作为一种战略资源,是一个国家综合国力的体现,它对保障国家安全、促进科技进步、推动经济发展有着不可替代的重要作用。

目前,世界超级计算机基本上为欧美发达国家所控制。在当今世界已投入商业运行的前500台超级计算机中,美国和加拿大占据了60%,欧洲占27%,日本占了11%,其他国家仅占2%。截止到2004年6月,全球最快的计算机仍然是日本NEC公司2002年制造的“地球模拟器(Earth-Simulator)”,该计算机由5120个微处理器组成,运算速度高达40万亿次/秒,相当于50万台个人电脑的计算能力。

最近几年,我国高性能计算机的研制也取得了长足的进展,成为世界上少数能够开发和生产高性能计算机的国家之一。相继推出了以“银河”、“曙光”、“联想”等为代表的高性能计算机系统,并在国民经济的关键领域得到了应用。安装在中国科学院、由联想计算机公司研制的超级计算机——深腾6800于2003年11月研制成功,峰值运算速度达到5万亿次/秒。2003年12月15日,由曙光信息产业有限公司研制的超级计算机——曙光4000A诞生,浮点运算达到了10万亿次/秒,这套机群实际占用空间需要近1/4个足球场。曙光4000A落户上海超级计算中心,负责网格计算的海量信息服务及数据交互等一系列工作。曙光4000A和深腾6800一起成为中国国家网格最大的主节点机。据悉,在2004年6月21日公布的全球超级计算机500强(TOP500)排行榜中,有15台安装在中国,其中深腾6800排行第26位,曙光4000A排行第10位。

1.4 计算机的应用

随着计算机及其应用的推广与普及,计算机已渗透到社会的各行各业,深入千家万户,正在改变着我们的工作、生活与学习方式。归纳起来,计算机的应用主要有这样一些类型。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算。设计计算机的最初目标,就是解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,特别是在尖端科学领域中,高速精确的数值计算显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹的计算,房屋抗震强度的计算,火箭、宇宙飞船的研究设计和飞行中的姿态控制,都离不开计算机的精确计算。在工业、农业以及人类社会的各领域中,计算机的应用都取得了许多重大突破,就连我们每天收听收看的天气预报都离不开计算机的科学计算。

2. 数据处理

这里的数据,区别于狭义的数值数据,泛指计算机能够通过数字化编码来存储、处理的各种信息,因此往往又称之为信息处理。

在科学研究和工程技术中,会得到大量的原始数据。其中包括大量图片、文字、声音等,信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前计算机的信息处理应用已非常普遍,如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等。可以说,信息处理已成为当代计算机的主要任务、成为现代化企业和社会管理的基础。据统计,全世界计算机用于数据处理的工作量占全部计算机应用的80%以上。

3. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一系统的运行过程进行自动操作,它不需人工干预,但能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制,就是对目标系统的运行数据进行实时采集、检测、处理和判断,然后按最佳值进行调节的过程。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性,提高劳动效率、产品质量,降低成本,缩短生产周期,因此被广泛用于钢铁企业、石油化工业、医药工业等生产过程中。

此外,计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用,例如,无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制,都是靠计算机实现的,因此,可以说计算机是现代国防和航空航天领域的神经中枢。

4. 计算机辅助设计和计算机辅助技术

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称CAD),指人们在计算机系统支持下完成各类工程设计及相关计算、建模和仿真的过程。因此,CAD系统往往包括建模工具、计算工具、图形操作工具甚至结构方案推导工具等。目前CAD技术已广泛应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、工程设计、大规模集成电路设计等。在京九铁路的勘测设计中,使用计算机辅助设计系统绘制一张图纸仅需几个小时,而过去人工完成同样工作则要一周甚至更长时间。可见采用计算机辅助设计,可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,当然,更重要的是提高了设计质量。

类似的,计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,简称CAI)是指用计算机来辅助完成教学过程中知识的组织和展现、或模拟某个实验的过程。这类计算机系统可按不同要求,分别提供所需教材内容,甚至还可以实现个性化教学,及时指出个别学生在学习中出现错误,并根据计算机对该生的测试成绩,决定该生的学习从一个阶段进入另一个阶段。CAI不仅能减轻教师的负担,还能激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高质量人才提供了有效方法。

此外,计算机在众多领域的广泛应用还催生了诸如计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)及计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)、计算机辅助软件工程(Computer Aided Software Engineering, CASE)等众多技术门类。因此,人们又用计算机辅助技术来概括这些技术领域,甚至缩写为CAX。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence,简称AI),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重要的、极具潜力的领域。目前,这方面的研究和应用正处于飞速发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人操纵等方面,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“思维判断能力”甚至“决策能力”。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。另外,机器人是计算机人工智能的典型例子,机器人的核心始终是计算机智能。第一代机器人是机械手;第二代机器人对外界信息能够反馈,有一定的触觉、视觉、听觉;第三代机器人是智能机器人,具有感知和理解周围环境的能力,具有使用语言、推理、规划和操纵工具的技能,进而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环境中

进行繁重的劳动,如在有放射线、污染有毒、高温、低温、高压、水下等环境中工作等。

6. 网络应用

随着网络技术的发展,计算机的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。

7. 多媒体技术

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本、音频、视频、动画、图形和图像等各种信息载体综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体”(Multimedia)。基于网络技术、计算机技术和高品质电子音像设备的现代多媒体系统相对于以电视机为代表的传统多媒体系统,具有多种媒体同步协调性和极强的人机交互性。因而在医疗、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。

多媒体与网络技术的结合,可以实现计算机、电话、电视的“三位一体”。

1.5 信息技术

人类社会总是离不开信息、离不开信息的传递,古代的烽火台、金鼓、旌旗,今日的书报、电话、电视和计算机网络都是传递信息的工具。在日常生活中各种信息我们司空见惯,以至于对它们的存在熟视无睹。而实际上,信息存在和表现的方式十分复杂。就拿人与人面对面交谈这样一件极为普通的事来说吧,如果我们稍加注意,就会发现其中的不普通:出于礼貌,交谈双方需要注视对方的面部,聆听并回答对方的讲话。人类自身感官的许多功能至今令科学家疑惑不解。我们可以从别人的信手涂鸦中推测其情绪或意图,而最具智能的计算机也不能做到。况且人类还有面部表情、形体姿态、语声语调、遣词造句、触觉体感乃至所谓的第六感官。可以说,信息及信息载体古已有之,并非现代社会的专利。然而,利用电子形式来优质高效地表示、存取和传播信息,却是信息社会的重要课题,而计算机在其中已经而且仍将起着不可或缺的作用。

人们之所以把今天的社会称之为信息社会,就是因为计算机的高效处理下、在计算机网络的高速传播下,人们感到今天的信息特别的多,以至于人们不断惊叹“信息爆炸”;同时,人们也感到今天的信息特别的有用,以至于信息的传播和加工处理催生了一系列效益可观的“朝阳产业”。可以说,信息在当今社会的作用,已是前所未有的显著,具体表现在:

(1) 从信息中提取的知识已成为区别于物质生产资料和能源的另一种资源,而且越来越重要,越来越有价值。

(2) 信息的高效处理和高速传播,正在改变着人类社会生产生活的各个方面:工业设计正在摆脱传统的经验型设计,逐步实现基于知识系统或专家系统的智能设计;人们的学习正在从传统的整班传授型教学转向基于网络的个性化学习;人们的交往和合作正在实现跨地域非同步的方式。

(3) 对信息的争夺和占有已成为政治、军事和经济斗争的新领域,及时掌握情报并破坏

敌方情报体系(往往是计算机系统)已成为一种新战略,科索沃战争、阿富汗反恐战争已给了人们足够的启迪、足够的警示。

既如此,那么什么是信息呢?如果说数据是对客体属性的记录,信息则是数据经过加工后得到的、对于某个目的来说有用的知识。同样的数据对于不同的人来说可能会提供不同的信息,同样的数据经过不同的加工也会产生不同的信息。因此可以说,数据是被加工的对象,是信息处理的输入,而信息是加工后得到的结果,是信息处理输出的内容。

一般情况下,人们往往将数据和信息这两个概念相互替代地使用,就是因为它们相互联系、相互依存,并且在一定的条件下还可相互转化。也正是由于这个原因,在讨论问题时,如果没有明确的目标,也不一定要将数据和信息这两个概念截然分开。

1.6 计算机的发展趋势

1.6.1 计算机的发展方向

从第一台通用电子数字计算机 ENIAC 诞生到今天,只有短短五十八年,无论从运算速度、存储容量与可靠性,还是从基本构成元件与体系结构,或者价格、体积与应用领域等方面,计算机都有了惊人的发展,而且,这种发展趋势还在继续。归纳起来,计算机的发展方向主要是微型化、巨型化、网络化和智能化。

1. 微型化

计算机的基本构成元件已从电子管、晶体管、中小规模集成电路发展到超大规模集成电路。现在,可以在一块芯片上集成几千万甚至上亿个晶体管。计算机的体积,尤其是微机的体积越来越小。微机从桌面计算机、便携式计算机到个人数字助理(PDA,也称掌上电脑),一个比一个小,一代比一代小。人们已经在设想象苍蝇一样的间谍飞机、能在人的血管中爬行的机器人等等超微型设备,它们的控制系统就是安装在其中的超微型计算机。

虽然计算机的体积越来越小了,但它们的功能却越来越强了。现在任何一台微机都比二、三十年前的巨型计算机的功能还要强大。

2. 巨型化

另一方面,人们对功能强大的计算机的追求一直没有停止过,超级计算机是一个国家综合国力的体现。计算机的运算速度从每秒几千次、几万次、几亿已经发展到每秒几十亿次,加快了几十倍。IBM 计划打造的下一代世界上最快的计算机——Blue Gene 系列计算机的运算速度预计每秒 1 000 万亿次操作,等效于地球上每个男人、女人和小孩每秒执行 165 000 次计算。

现在的巨型机都是由数百个、数千个甚至更多的微处理器组成的,这些微处理器连接在一起,在统一的操作系统控制下按分布并行的方式协同工作,从而大大地提高了整个系统的处理速度。如 NEC 的“地球模拟器”由 5 120 个微处理器组成,占地面积 3 250 平方米,而 IBM 的 Blue Gene 系列计算机将由多达 65 000 个处理器构成。一个愚公要搬走一座山那是异想天开,而成千上万的愚公同时去搬一座山就可以人定胜天了。

3. 网络化

一台计算机的功能、资源总是有限的,犹如一座“信息孤岛”。如果能将它与其他地方的计算机连接起来,实现资源共享、功能合理分布,将能更充分地发挥它的作用。计算机的网络化,尤其是 Internet 的发展,已经将全世界的计算机连接在一起,人们可以坐在家中与“远在天边”的人“面对面”地交谈,轻轻地敲几下键盘就可以收集到自己想要的资料。网络正在日益改变人们的生活、学习和工作的方式与内容。

4. 智能化

智能是进化的终极产物。如果计算机像人一样能感知、判断、理解、学习、思考、联想、推理甚至有感情、能繁殖(计算机复制同类计算机),那将会是一个什么样的世界?让计算机拥有智能一直是计算机技术发展的一个重要方向。有人说:谁先掌握了智能计算机,谁就掌握了世界。

1.6.2 未来的新型计算机

目前,几乎所有的计算机都遵循着美籍匈牙利数学家冯·诺依曼所提出的设计思想,因此称为冯·诺依曼计算机,冯·诺依曼也被尊称为“计算机之父”。冯·诺依曼计算机的主要特点是:计算机由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分组成,采用二进制存储与运算,程序和数据一起存放在存储器内等。但由于受到电子的物理特性的限制和冯·诺依曼体系结构的制约,电子计算机的发展经历四、五十年飞速发展后,不论在技术上还是在理论上都已受到限制,只有突破冯·诺依曼体系结构才能产生革命性的进展。科学家们正在致力于研究和探索各种非冯·诺依曼计算机,并在以下几个方面取得了一定的进展,人们看到了新型计算机出现前的曙光。

1. 生物计算机

科学家研究发现,一些蛋白质的主要功能不是构成生物的某些结构,而是用于传输和处理信息。他们对一种细菌中的蛋白质进行研究发现,细菌内部存在着由蛋白质构成的信息处理网络,该网络可根据分子密度和形状等性质的变化传递和处理信息,并根据接收到的信息来驱使细菌游向营养物质所在的地方。利用这一过程可以制成新型的生物计算机。

生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制,其最大的特点是采用了生物芯片,它由生物工程产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍,它几十小时的运算量就相当于目前全球所有计算机运算量的总和。生物计算机的存储量也大得惊人,采用有机蛋白质分子构成的生物芯片代替由无机材料制作的硅芯片,其大小仅为现在所用的硅芯片的十万分之一,而集成度却极大地提高,如用血红素制成的生物芯片,1 平方毫米能容纳 10 亿个门电路,其开关速度达到 10 微微秒。此外生物芯片具备的低阻抗、低能耗的性质使他们摆脱了传统半导体元件散热的困扰,从而克服了长期以来集成电路制作工艺复杂、电路因故障发热熔化以及能量消耗大等弊端,给计算机的进一步发展开拓了广阔的前景。

由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。更令人惊异的是,生物计算机的元件密度比人的神经密度还要高 100 万倍,而且其传递信息的速度也比人脑进行思维的速度快 100 万倍。它即快捷,又准确,可以直接接受人脑的指挥,成为人脑的外延或扩充部分,它以从人体细胞吸收营养的方式来补充能量,而不需要外