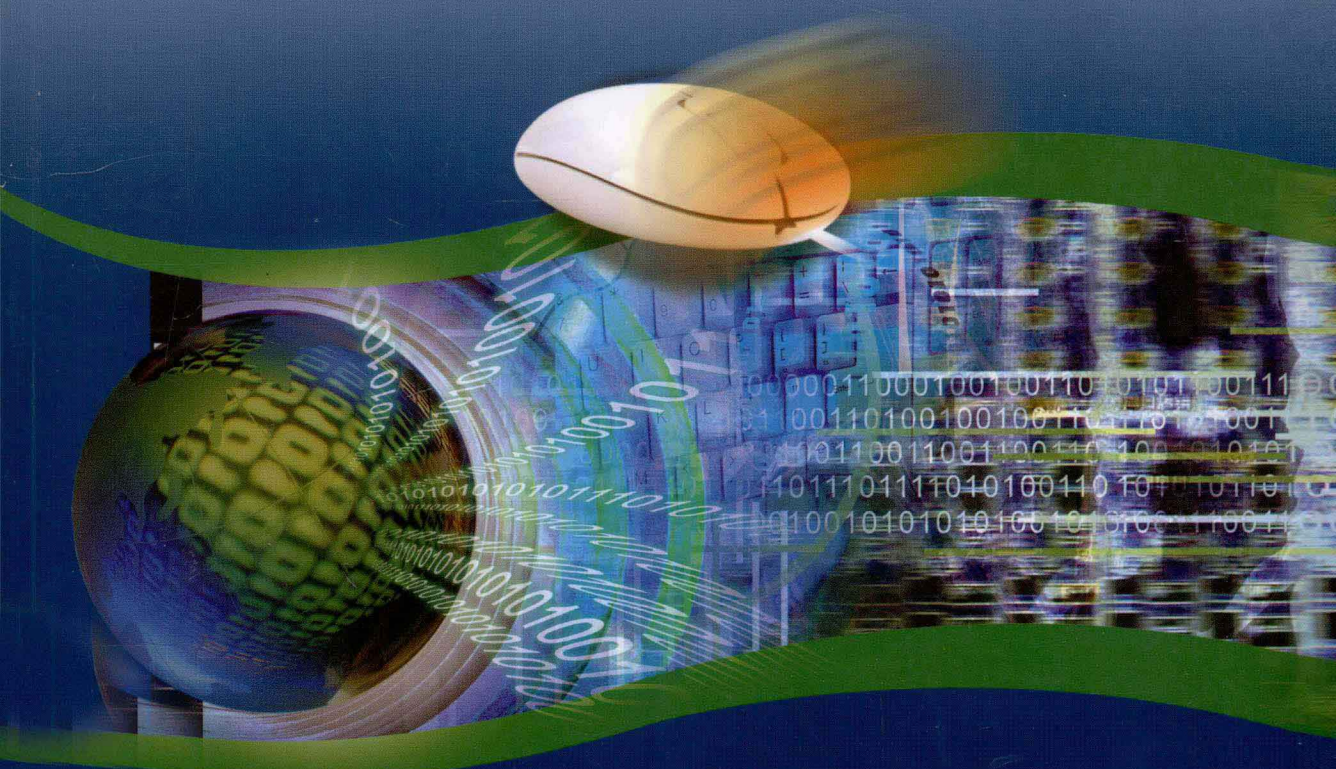


大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

赵岳松 主编



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

主 编 赵岳松

副主编 胡明星 罗灿峰



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/赵岳松主编. —武汉:中国地质大学出版社,2010.8
ISBN 978-7-5625-2483-0

- I. ①大…
- II. ①赵…
- 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 151752 号

大学计算机基础

赵岳松 主 编
胡明星 罗灿峰 副主编

责任编辑:谌福兴 周 旋 选题策划:郭金楠 周 旋 责任校对:戴 莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号) 邮政编码:430074

电话:(027)67883511 传真:67883580 E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店 <http://www.cugp.cn>

开本:787 毫米×1 092 毫米 1/16 字数:480 千字 印张:18.625

版次:2010 年 8 月第 1 版 印次:2010 年 8 月第 1 次印刷

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司 印数:1—10 000 册

ISBN 978-7-5625-2483-0 定价:32.50 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

计算机进入大学课堂,并被列入大学基础类课程,一方面反映了计算机作为主要的工具被广泛使用,另一方面因为它是当今社会发展的一个重要标志——信息社会就是以计算机技术为特征的。具有计算机应用能力是计算机应用人才的主要特征。按照高等学校非计算机专业大学生培养目标,计算机应用能力包括3个层次:操作使用能力、应用开发能力和研究创新能力。本教材以计算机操作使用能力的培养为主要目标。从技术的角度,人们把计算机作为现代智能工具使用,但是从教育的角度,要通过计算机知识的学习和应用,培养大学生的信息素养。

在本书的编写过程中我们注意了以下几个方面。

在组成和结构上,能够更系统、深入地介绍计算机科学与技术的基本概念,基本原理、技术和方法。

在内容的选择上,既考虑初学计算机学生的需要,系统地介绍办公软件的应用,又增设一些软件使用技巧,调动有一些计算机操作技术学生的学习积极性。

全书分为8章,包括计算机的发展与分类、计算机的特点与应用,以及计算机在信息社会中的作用等。计算机组成基础,包括计算机的基本组成和工作原理、计算机中信息的表示等;计算机操作系统基础,包括计算机操作系统的定义、功能和分类等;Windows XP 操作系统;常用办公自动软件 Office 2003 介绍,包括文字处理 Word 2003、电子表格 Excel 2003、演示文稿 PowerPoint 2003,以及常用软件的介绍。

本书由赵岳松组织编写。参与编写的主要有胡明星、罗灿峰。由于作者水平有限,时间仓促,书中定有不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编者

2010年6月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
第一节 计算机的诞生、发展及应用	(1)
一、电子计算机的诞生	(1)
二、电子计算机的发展历史	(2)
三、计算机的现代与未来	(3)
四、计算机的应用	(3)
第二节 计算机的工作原理	(5)
一、电子计算机的理论基础	(5)
二、计算机的工作原理	(6)
第三节 计算机中的数制和编码	(7)
一、进位计数制	(7)
二、二进制	(8)
三、不同数制间数的转换	(10)
四、计算机中带符号数的表示方式	(13)
五、计算机常用的信息编码	(15)
六、多媒体信息的表示	(19)
第四节 计算机系统的组成	(20)
一、硬件系统	(20)
二、软件系统	(24)
三、数据在计算机中的组织方式	(27)
第五节 微型计算机系统	(28)
一、微型计算机系统的组成	(28)
二、主机系统	(30)
三、外部存储器	(33)
四、常用的外部设备	(34)
本章小结	(37)
习题一	(37)
第二章 Windows XP 的使用	(41)
第一节 操作系统概述	(41)
一、操作系统的定义	(41)

二、操作系统的功能·····	(43)
三、操作系统的分类·····	(44)
第二节 Windows XP 操作系统概述·····	(45)
一、Windows 的发展·····	(45)
二、Windows XP 的安装·····	(46)
三、Windows XP 的启动与退出·····	(46)
第三节 Windows XP 的基本操作·····	(48)
一、Windows XP 的桌面组成·····	(48)
二、鼠标操作·····	(48)
三、键盘操作·····	(49)
四、窗口操作·····	(49)
五、对话框操作·····	(51)
六、菜单操作·····	(52)
七、快捷方式和剪贴板的操作·····	(53)
八、Windows XP 帮助系统的使用·····	(54)
第四节 Windows XP 的文件管理·····	(56)
一、文件及文件夹·····	(56)
二、浏览计算机的资源·····	(57)
三、创建文件和文件夹·····	(58)
四、选定文件和文件夹·····	(59)
五、复制、移动、删除、重命名文件和文件夹·····	(60)
六、搜索文件和文件夹·····	(60)
第五节 Windows XP【控制面板】的使用·····	(61)
一、设置显示属性·····	(62)
二、设置日期/时间·····	(64)
三、设置键盘和鼠标·····	(65)
四、创建用户账户·····	(66)
五、更改计算机名称·····	(67)
六、添加/删除程序·····	(68)
第六节 添加新的硬件和软件·····	(70)
一、安装打印机·····	(70)
二、添加 Windows 组件·····	(72)
第七节 其他功能·····	(73)
一、磁盘管理·····	(73)
二、输入法的安装和设置·····	(74)
三、记事本·····	(76)
四、画图·····	(77)
五、更新 Windows XP 系统·····	(78)
本章小结·····	(78)

习题二	(79)
第三章 Word 2003 文字处理软件	(82)
第一节 Word 2003 概述	(82)
一、认识 Word 2003	(82)
二、新建文档	(86)
三、保存文档	(86)
四、打开与关闭文档	(88)
第二节 文档的排版操作	(89)
一、编辑文档	(89)
二、文档的排版	(92)
三、任务 1:制作个人求职信	(96)
四、任务 2:排版散文	(99)
第三节 表格的应用	(102)
一、制作表格的操作技巧	(102)
二、任务 1:利用公式计算学生的成绩	(108)
三、任务 2:制作表格型求职简历	(110)
第四节 图文混排	(114)
一、图文混排的操作技巧	(114)
二、任务 1:销售图的制作	(118)
三、任务 2:制作印章	(119)
第五节 文档的打印操作	(122)
一、页眉和页脚	(122)
二、页面设置	(124)
三、打印预览和打印文档	(125)
本章小节	(126)
习题三	(126)
第四章 Excel 2003 电子表格处理软件	(129)
第一节 Excel 2003 概述	(129)
一、认识 Excel 2003 的窗口	(129)
二、Excel 2003 的基本操作	(131)
第二节 Excel 2003 的编辑操作	(134)
一、Excel 2003 的编辑技巧	(134)
二、任务 1:学生成绩表的建立	(140)
三、任务 2:学生成绩的计算	(144)
四、任务 3:学生成绩图表	(147)
第三节 Excel 2003 的数据分析与管理	(149)
一、Excel 数据管理的基本操作与技巧	(149)
二、任务 1:职工工资发放表	(152)

三、任务 2:职工工资发放明细表	(160)
四、任务 3:职务结构透视表	(161)
本章小结	(164)
习题四	(164)
第五章 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件	(167)
第一节 PowerPoint 界面	(167)
一、认识 PowerPoint 2003 的窗口	(167)
二、认识 PowerPoint 2003 视图切换	(169)
第二节 演示文稿的基本操作	(170)
一、创建演示文稿	(170)
二、幻灯片的浏览和编辑	(173)
三、保存演示文稿	(174)
第三节 演示文稿的编辑	(174)
一、格式化幻灯片	(175)
二、设置幻灯片外观	(175)
第四节 插入多媒体对象	(178)
一、插入图片	(178)
二、插入声音和影片	(179)
三、插入图表	(181)
第五节 设置超链接	(181)
第六节 播放演示文稿	(183)
一、片内动画	(183)
二、片间动画	(184)
第七节 演示文稿的放映	(185)
一、幻灯片的放映	(185)
二、设置放映方式	(185)
三、调整放映视图	(186)
四、自动放映幻灯片	(186)
第八节 演示文稿的打印	(187)
一、设置幻灯片的大小和方向	(187)
二、打印演示文稿	(188)
本章小结	(188)
习题五	(189)
第六章 office 办公软件的综合应用	(192)
第一节 Word、Excel 和 PowerPoint 的相互调用	(192)
一、在 Excel 中嵌入 Word 表格	(192)
二、在 Word 中插入 Excel 表格	(194)
三、在 PowerPoint 中插入 Excel 图表	(196)

四、Word 和 PowerPoint 之间的转换	(198)
第二节 综合实例 1: 毕业论文	(200)
一、案例分析	(200)
二、操作步骤	(200)
三、操作技巧	(203)
第三节 综合实例 2: 暑期社会实践报告的演示文稿	(211)
一、案例分析	(211)
二、操作步骤	(212)
三、操作技巧	(213)
本章小结	(214)
习题六	(215)
第七章 Internet 及其应用	(216)
第一节 计算机网络概述	(216)
一、计算机网络的产生与发展	(216)
二、计算机网络的定义	(216)
三、计算机网络的功能	(217)
第二节 计算机网络的拓扑结构	(217)
第三节 计算机网络的分类	(219)
第四节 计算机网络的组成	(220)
一、网络硬件	(221)
二、网络软件	(224)
第五节 计算机网络体系结构	(224)
一、分层体系结构的概念	(224)
二、网络通信的分层模式	(225)
三、ISO 七层参考模型	(226)
第六节 常用网络操作系统简介	(228)
一、NetWare 简介	(228)
二、Windows NT 简介	(230)
第七节 Internet 简介	(231)
一、Internet 的起源和发展	(231)
二、Internet 的特点及应用	(231)
三、Internet 互联网服务	(232)
四、Internet 地址	(235)
五、Internet 在中国	(239)
第八节 Internet 的连接	(240)
第九节 Internet Explorer 浏览器的使用	(241)
一、Internet Explorer 特性	(241)
二、IE 的主窗口	(242)

三、用 IE 浏览器下载文件	(242)
四、搜索 Web 站点	(243)
第十节 文件传输协议 FTP	(245)
一、FTP 协议的工作原理	(245)
二、FTP 协议使用的一般步骤	(246)
三、FTP 常用命令功能表	(246)
四、字符界面下 FTP 的使用实例	(247)
第十一节 电子邮件	(249)
一、电子邮件的基本概念	(249)
二、使用 Outlook Express 收发邮件	(250)
三、使用 Web 方式收发邮件	(253)
本章小结	(253)
习题七	(253)
第八章 常用工具软件	(254)
第一节 下载工具 FlashGet	(254)
一、软件介绍	(254)
二、下载方式	(254)
三、查看下载情况	(256)
四、文件管理	(257)
五、代理服务器设置	(257)
第二节 文件压缩工具 WinRAR	(259)
一、软件介绍	(259)
二、WinRAR 软件的压缩和解压缩功能	(259)
第三节 图片浏览器 ACDSee	(261)
一、软件介绍	(261)
二、浏览图片	(262)
三、简单图片编辑	(263)
四、转换图片文件格式	(264)
五、制作系统墙纸	(264)
第四节 PDF 文件阅读器 Adobe Reader	(265)
一、软件介绍	(265)
二、阅读 PDF 文档	(266)
三、PDF 文档中文字和图片的截取	(266)
第五节 网络通讯工具 MSN Messenger	(267)
一、MSN Messenger 界面介绍	(267)
二、MSN Messenger 的使用	(267)
第六节 FTP 客户端工具 FlashFXP	(271)
一、FlashFXP 界面介绍	(272)

二、FlashFXP 的使用 (272)

第七节 计算机安全工具——卡巴斯基反病毒软件..... (275)

一、卡巴斯基界面介绍 (275)

二、卡巴斯基的使用 (275)

第八节 网络信息搜索工具 Google (279)

一、Google 搜索引擎的使用和技巧 (279)

本章小结..... (285)

习题八..... (285)

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机的诞生、发展及应用

一、电子计算机的诞生

在人类文明发展的过程中,一个最基本的问题就是计算。从古人类生活过的岩洞里的刻痕,石子、小木棒的计数到算筹和算盘的发明,都是初期的计算。随着工业革命的开始,机械式计算工具就诞生了,1642年,法国物理学家帕斯卡发明了机械的齿轮式加减法计算器,1673年,德国数学家莱布尼兹发明了乘除法计算器,英国发明家查里斯·巴贝齐在19世纪30年代设计了差分机和分析机。

1946年2月,第一台全自动电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)即“电子数字积分计算机”在美国宣告诞生。ENIAC(爱尼亚克)的问世深刻地影响着世界的政治、军事、经济格局,影响着人类的工作与生活方式,ENIAC吹响了信息时代的号角。

虽然 ENIAC 体积庞大,耗电惊人,运算速度不过几千次每秒(现在的超级计算机的速度最快运算达百万亿次每秒!),但它比当时已有的计算装置要快1000倍,而且还有按事先编好的程序自动执行算术运算、逻辑运算和存储数据的功能。如图1-1所示。

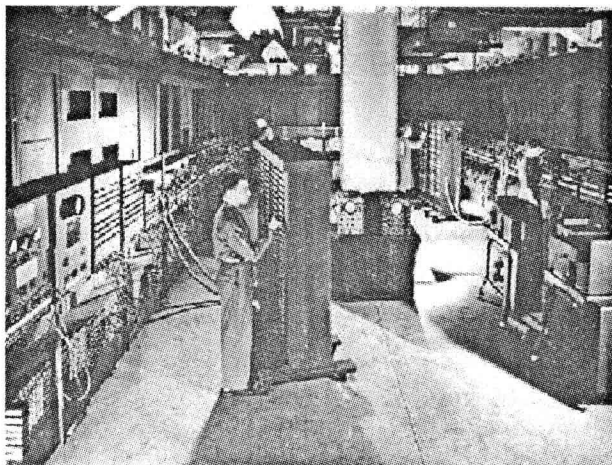


图 1-1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

二、电子计算机的发展历史

随着电子技术的发展,电子计算机的主要元器件从电子管发展到晶体管、集成电路、大规模集成电路、超大规模集成电路,从而使计算机的体积和耗电大大减少,可靠性和功能大大增强。计算机系统结构和计算机软件技术的发展也对计算机的发展起着决定性的作用。在推动计算机发展的众多因素中,电子元器件的发展起着决定性的作用,因此,人们常以电子元器件作为计算机更新换代的主要特征。电子计算机的发展历程可划分为4代。

1. 第一代(1946—1958年)——电子管计算机

第一代计算机采用电子管作为计算机的逻辑组件,数据表示主要是定点数,用机器语言或汇编语言编写程序。运算速度仅为几千次每秒,内存容量仅几千字节(KB)。因此,第一代电子计算机体积庞大,造价很高,仅限于军事和科学研究工作,其代表机型有 IBM 650(小型机)、IBM 709(大型机)。

2. 第二代(1958—1964年)——晶体管计算机

第二代计算机的逻辑组件由电子管改为晶体管,内存大都使用铁氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘、磁带,外部设备种类也有所增加。运算速度大到几万到几十万每秒,内存容量扩大到几十千字节(KB)。与此同时,计算机软件也有了较大的发展,出现了 FORTRAN, COBOL, ALGOL 等高级语言。与第一代计算机相比,晶体管电子计算机的体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高。除了科学计算外,还用于数据处理和事务处理。代表机型有 IBM 7094、CDC 7600。

3. 第三代(1964—1970年)——集成电路计算机

第三代计算机的逻辑器件采用小规模集成电路 SSI(Small Scale Integration)和中规模集成电路 MSI(Middle Scale Integration)。第三代电子计算机的运算速度可达几十万次每秒到几百万次每秒。存储器进一步发展,体积更小、价格更低。高级程序设计语言有了很大发展,出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用在各个领域。其代表机型有 IBM 360。

4. 第四代(1971年至今)——大规模集成电路计算机

20世纪70年代以来,计算机的逻辑器件采用大规模集成电路 LSI(Large Scale Integration)和超大规模集成电路 VLSI (Very large Scale Integration)技术,在硅半导体上集成了1000~100 000个以上电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了服役达20年之久的磁芯存储器。计算机的速度可以达到上千亿次到十万亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

微型计算机是1971年出现的,简称微机,属于第四代计算机。其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(MPU: Micro Processor Unit)。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,如 Intel 80486、Pentium、PentiumⅢ以及 Pentium4 等,目前64位的微处理器也已投入商用。

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。

三、计算机的现代与未来

(一)现代的计算机

现代的计算机呈现出巨型化、智能化、微型化和网络化的特征。

1. 巨型化

巨型计算机(Supercomputer)是计算机的一个重要发展方向。巨型计算机主要用来承担重大的科学研究、国防尖端技术和国民经济领域的大型计算课题及数据处理任务。巨型计算机是一种超大型电子计算机,具有很强的计算和处理数据的能力,主要特点表现为高速度和大容量,配有多种外部和外围设备及丰富的、高功能的软件系统。

2. 微型化

随着微电子技术的进一步发展,笔记本型、掌上型等微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎。另外,微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中,同时也作为工业控制过程的“心脏”,使仪器设备实现“智能化”。嵌入式技术已广泛应用于手机、数码相机、数字电视等智能家电中。

3. 网络化

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物,在 20 世纪后期得到快速发展。“网络就是计算机”,不联网的计算机已经不能算作真正意义上的计算机。以 Internet(互联网)为代表的网络技术开辟了信息时代新的里程碑,其中又以 WWW 的应用,更是普及到亿万人的日常生活中。其技术的发展真正是日新月异,网络时代的口号是“没有做不到的,只有想不到的”。

4. 智能化

从 20 世纪 80 年代开始,发达国家开始研制第五代计算机,研究的目标是能够打破以往计算机固有的体系结构,使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力,向智能化方向发展,实现接近人的思考方式。第六代神经网络计算机更是进一步模仿人的大脑判断能力和适应能力,并可并行处理多种数据。

(二)未来的计算机

微电子技术推动了以硅为基础的芯片制造技术的发展,但是由于存在磁场效应、热效应、量子效应以及制作上的困难,半导体芯片的集成度也快到了尽头,必须开拓新的制造技术。那么,哪些即将到来的技术有可能引发下一次的计算机技术革命呢?光计算机、生物计算机和纳米计算机等未来的计算机正在实验室的研究中。虽然目前达到实用的可能性很小,但其潜力巨大,21 世纪量子化计算机技术将会又一次给人类社会带来划时代的变化。

四、计算机的应用

计算机的应用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。计算机的应用主要表现在以下几个方面。

(一)科学计算

科学计算也称为数值计算,是指用于完成科学研究和工程技术中所提出数学问题的计算。随着科学技术的发展,各种领域中的计算模型日趋复杂。例如,在天文学、量子化学、空气动力

学、卫星轨迹计算、核物理学和气象预报等领域中,都有人工计算无法解决的复杂计算问题,而计算机高速、高精度的运算就可以解决。科学计算的特点是计算量大和数值变化范围大。计算机数值计算的应用,还引出了一些新的学科研究方法,如计算物理、计算化学、生物控制论等。

2004年6月,由我国曙光公司研制的巨型计算机曙光4000A用于天气预报的计算,1h内同时完成4次36h的中国周边、北方大部、北京周边、北京市的2008年奥运会需要的气象预报计算,包括风向、风速、温度、湿度等,精度1km,即精确到每个奥运会场馆。

(二)数据处理

数据处理也称为非数值计算或事务处理,对大量的数据进行收集、记录,再进行包括整理、归类、分组、计算、报表等加工后的存储,形成有用的信息,为用户提供检索、排序等服务。与科学计算不同的是数据处理涉及的数据量大,并可以有文字、图形、图像、音频、视频等多种类型的数据,但计算方法较简单。

人类已进入信息社会,面对积聚起来的浩如烟海的各种信息,为了全面、深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的事物本质,必须用计算机进行处理。目前,数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务处理、情报检索等,数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。

比如人口统计系统、银行储蓄系统、民航售票系统、电信收费系统等。

(三)过程控制

过程控制又称实时控制、自动控制,计算机按事先编写好的程序运行在工业领域中,及时采集数据,将数据处理后,按最佳值迅速地对控制对象进行控制,实现生产自动化。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,从而改善劳动条件,提高质量,节约能源,降低成本。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械、航天等部门得到广泛的应用。

例如在冶金炼钢生产中,计算机过程控制的应用不仅把从矿石到成品钢的加工步骤由原来的三次压缩到现在的一次,而且把需要的工人人数由原来的几十人精简到几个人,大大提高了生产效率并降低了能量消耗。

(四)计算机辅助系统

计算机辅助系统可分为以下几个方面。

1. 计算机辅助设计

计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)是利用计算机的工程计算、逻辑判断、数据处理功能和人的经验与判断能力,形成一个专门系统,帮助人类实现产品的设计,广泛应用于飞机、船舶、建筑、机械、大规模集成电路、服装等行业的设计。采用计算机辅助设计后,降低了设计人员的工作量,提高了设计的速度和设计的质量。

2. 计算机辅助制造

计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术,从而实现产品的加工、装配、检测、包装等工作自动化的技术。使用CAM技术可以提高产品的质量、降低成本、缩短生产周期、降低劳动强度。

例如在机械制造业中,可将CAD设计的数据传送到生产车间,直接生产所需的产品。这减少了设计思想+图纸+产品等转换过程中产生的误差,实现无图纸加工。

3. 计算机辅助教育

计算机辅助教育 CBE(Computer Based Education)包括:计算机辅助教学 CAI(Computer Assisted Instruction)、计算机辅助测试 CAT(Computer Aided Test)和计算机管理教学 CMI(Computer Management Instruction)。近年来由于多媒体技术和网络技术的发展,推动了 CBE 的发展,它把一些教学内容制作成一套集文字、图像、音频、视频等多媒体于一体的应用软件,它的特点是教学生动、活泼、形象,能模仿、虚构场景,提高学生的学习兴趣。网上教学和远程教学也已经在许多学校展开。

(五)人工智能

人工智能 AI(Artificial Intelligence)一般是指模拟人脑进行演绎推理和采取决定的思维过程。在计算机中存储一些定理和推理准则,然后设计程序让计算机自动探索解题的方法。人工智能是计算机应用研究的前沿学科。具体又分为计算机仿真、专家系统、机器人等方面。机器人是计算机模拟生物的视觉、听觉、嗅觉、触觉等能力的理论和技术。它能到一些人类无法到达的地方进行工作,比如深水探测,到高温、高压或有毒、有核辐射等环境中代替人类工作。专家系统是按事先存储的某一领域众多专家的大量高质量的知识和经验,通过分析等手段用计算机解决该领域中困难问题的计算机系统,比如医疗专家系统等。

第二节 计算机的工作原理

一、电子计算机的理论基础

现代电子计算机的诞生经历了从理论到实现这样一个过程,而奠定现代电子计算机理论基础的两个主要人物是阿兰·图灵和冯·诺伊曼。图灵提出了对数字计算机具有深远影响的图灵机模型。冯·诺伊曼提出了数字计算机的冯·诺伊曼结构,其基本形式一直到今天还在使用。

英国数学家阿兰·图灵(图 1-2)于 1936 年发表了论文《论可计算数及其在判定问题中的应用》,首次阐明了现代电子计算机的原理,提出了一种自动计算机器的模型,这种模型后来被人们称为“图灵机”。图灵把人在计算时所做的工作分解成简单的动作。例如,一个多位数的乘法就是通过多次使用一位数乘法、一位数加法和进位运算规则实现的。人很容易完成的基本计算就是一位数的加、减、乘和进位、借位等,复杂计算过程实际上都是通过些操作按照一定的工作次序与步骤组合完成的。一切可能的机械式计算过程都可以由图灵机实现。

图灵又进一步指出:存在着一个“通用”图灵机,它可以实现所有图灵机的功能。这个结论告诉人们,只要能制造出一种具有与“通用图灵机”功能等价的机器,所有计算问题的运行基础就能一下子迎刃而解了。图灵的工作对于计算机领域的发展是至关重要的,以至在计算机领域中最重要奖项也用他的名字命名,这就是著名的“图灵奖”。

美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼(图 1-3)是 20 世纪最重要的数学家之一,他参与了世界上第一台电子计算机 ENIAC(电子数字积分计算机)的研制。ENIAC 的实际研制者莫契利和埃克特的最致命的缺点是程序与计算两分离。程序指令被存放在机器的外部电路里,需要计算某个题目,埃克特必须派人把数百条线路用手接通,像电话接线员那样工作几小时甚至好



图 1-2 英国数学家阿兰·图灵



图 1-3 美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼

几天,才能进行几分钟运算。

1945年6月,冯·诺伊曼与戈德斯坦等人,写出了一个全新的存贮程序通用电子计算机方案EDVAC(电子离散变量自动计算机),即计算机史上著名的“101页报告”。在EDVAC报告中,冯·诺伊曼明确规定出计算机的五大部件:运算器CA、逻辑控制器CC、存储器M、输入装置I和输出装置O,并描述了五大部件的功能和相互关系。与ENIAC相比,EDVAC的改进首先在于冯·诺伊曼巧妙地想出“存储程序”的办法,程序也被他当作数据存进了机器内部,以便电脑能自动一条接着一条地依次执行指令,再也不必去接通什么线路。他明确提出这种机器必须采用二进制数制,以充分发挥电子器件的工作特点,使结构紧凑且更通用化。人们后来把按这一方案思想设计的机器统称为“诺伊曼机”。

自冯·诺伊曼设计的EDVAC计算机开始,直到今天千千万万台计算机,都没能够跳出“诺伊曼机”的设计思想,他是当之无愧的“电子计算机之父”。当然,随着人工智能和神经网络计算机的发展,“诺伊曼机”一统天下的格局已经被打破,但冯·诺伊曼对于发展计算机作出的巨大功绩将永垂史册!

当代电子计算机的基本理论基础就是阿兰·图灵的“通用图灵机”模型和冯·诺伊曼的存储程序的“诺伊曼机”。

二、计算机的工作原理

冯·诺伊曼的存储程序“诺伊曼机”(图1-4)的基本思想如下。

- (1) 计算机由运算器、逻辑控制器、存储器、输入装置和输出装置五大部分组成。
- (2) 程序和数据采用二进制表示。
- (3) 计算机的工作过程由存储程序进行控制。

通过输入装置将程序和原始数据送入内存储器中,每一条指令和数据都采用二进制数据表示。运行时,先从存储器取第一条指令,送到控制器中去识别,分析该指令要求做什么,再发出相应的命令。例如,从存储器某个单元中取出数据送往运算器,在运算器中进行指定的运算或逻辑操作,再把结果送回存储器另一个单元中。接下来再取第二条指令,在控制器的指挥下