

主审	张小莉				
主编	罗朝晖	娄健			
编者	肖艳芹	李俊	尹胜彬	齐耀龙	
	肖胜刚	邓娜	刘铁英	安海宁	

高等教育出版社



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

主 审	张小莉				
主 编	罗朝晖	娄 健			
编 者	肖艳芹	李 俊	尹胜彬	齐耀龙	
	肖胜刚	邓 娜	刘铁英	安海宁	

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是教育部大学计算机课程改革项目规划教材。本书共分 8 章，主要内容包括计算机基础、微型计算机硬件系统、操作系统、多媒体技术基础、计算机网络基础、数据库基础知识、程序设计初步以及信息安全与道德法规。本书内容丰富，易教易学，强调针对性、应用性与实践性。本书配有《大学计算机基础实验教程》。

本书可作为高等学校本科生大学计算机基础课程教材，也可作为计算机爱好者的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 罗朝晖, 娄健主编 ; 肖艳芹等编.
--北京: 高等教育出版社, 2014. 8
ISBN 978-7-04-040763-1

I. ①大… II. ①罗… ②娄… ③肖… 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(2014)第 163862 号

策划编辑 武林晓 责任编辑 刘 艳 封面设计 于文燕 版式设计 范晓红
插图绘制 邓 超 责任校对 刘 莉 责任印制 韩 刚

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京汇林印务有限公司	网上订购	http://www.landradio.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.landradio.com.cn
印 张	16.5	版 次	2014 年 8 月第 1 版
字 数	400 千字	印 次	2014 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	22.80 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 40763-00

前 言

大学计算机基础课程是高等学校各专业本科生必修的计算机基础课程,旨在为学生学习其他计算机课程打下基础。为了适应大学计算机基础课程分类教学改革的需要,编写一套既能满足计算机基础知识教学的需要,又能满足不同专业学生对计算机能力的不同要求的教材,势在必行。为此,我们编写了《大学计算机基础》和《大学计算机基础实验教程》,这两本书跟踪计算机技术的发展趋势,充分反映了计算机领域的最新科技成果;基于学生的知识结构和能力,以计算机基础知识为主体,强调内容的针对性、应用性和实践性;引入计算思维理念,体现了当前计算机基础教学改革与发展的新形势、新目标和新要求。

本书还体现了分类教学的思想:在本书中,第4章可以满足文学、史学、哲学、法学、教育学和艺术类学生对多媒体知识的需求;第6章可以满足经济管理类学生对数据库基础知识的需求;第7章则可以满足理工科学生对程序设计基础知识的需求。体现分类教学的思想是本书的一大亮点。

本书共分8章,分别是第1章计算机基础、第2章微型计算机硬件系统、第3章操作系统、第4章多媒体技术基础、第5章计算机网络基础、第6章数据库基础知识、第7章程序设计初步以及第8章信息安全与道德法规。

本书第1章由娄健、邓娜编写,第2章由李俊编写,第3章、第7章由尹胜彬编写,第4章由齐耀龙、刘铁英编写,第5章由肖胜刚编写,第6章由肖艳芹编写,第8章由罗朝晖、安海宁编写。全书由罗朝晖、娄健统稿并担任主编,由张小莉主审。

由于水平所限,书中难免有不当和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2014年6月

目 录

第1章 计算机基础	1	2.3.2 高速缓存	43
1.1 信息技术革命与计算机	1	2.3.3 内存	44
1.1.1 信息技术革命	1	2.3.4 外存	46
1.1.2 计算机的产生与发展	2	2.4 输入输出设备	54
1.1.3 计算机的应用	6	2.4.1 键盘	54
1.1.4 计算机的发展趋势	8	2.4.2 鼠标	55
1.1.5 计算机的分类	9	2.4.3 显示器	56
1.2 计算思维基础	13	2.4.4 打印机	58
1.2.1 计算思维概述	13	2.4.5 输入输出设备接口	59
1.2.2 计算思维的应用	15	2.5 总线	60
1.3 计算机中数据的表示方法	16	2.5.1 总线的分类	60
1.3.1 计算机中的数制	16	2.5.2 系统总线	61
1.3.2 数值型数据的编码	21	2.5.3 常用的总线标准	61
1.3.3 字符编码	23	2.5.4 系统总线的性能指标	61
1.4 计算机概述	25	2.6 主板	62
1.4.1 什么是计算机	25	2.6.1 主板的作用	62
1.4.2 计算机系统结构	25	2.6.2 主板的组成	62
1.4.3 计算机的工作过程	29	2.7 计算机故障检测	64
1.4.4 计算机软件基础	31	2.7.1 计算机故障的种类	64
思考题	35	2.7.2 计算机故障的常用检测方法	65
参考文献	36	思考题	67
第2章 微型计算机硬件系统	37	参考文献	67
2.1 微型计算机硬件系统构成	37	第3章 操作系统	68
2.1.1 微型计算机的硬件逻辑结构	37	3.1 操作系统概述	68
2.1.2 微型计算机的实际构成	37	3.1.1 操作系统的概念	68
2.2 CPU	39	3.1.2 操作系统的发展	69
2.2.1 什么是CPU	39	3.1.3 操作系统的功能	71
2.2.2 CPU的发展简介	39	3.1.4 操作系统的分类	72
2.2.3 CPU的主要技术参数	41	3.1.5 常见的操作系统	72
2.3 存储系统	43	3.1.6 操作系统中的计算思维	76
2.3.1 微型计算机的存储体系	43	3.2 Windows 7 系统	76

3.2.1 Windows 7 的图形界面	77	4.6.3 常用图像、音频及视频的压缩 标准	133
3.2.2 Windows 7 的文件管理功能	81	4.6.4 压缩软件简介	135
3.2.3 Windows 7 的其他功能	85	4.7 网络流媒体技术	137
3.2.4 常用工具软件	88	4.7.1 流媒体的基本原理	138
思考题	90	4.7.2 流媒体通信协议及标准	139
参考文献	90	4.7.3 流媒体服务器	139
第 4 章 多媒体技术基础	91	4.8 典型多媒体业务简介	140
4.1 多媒体技术概述	91	4.8.1 可视电话业务	140
4.1.1 多媒体和多媒体技术	91	4.8.2 视频会议系统	141
4.1.2 多媒体信息的类型	93	4.8.3 IP 电话业务	141
4.1.3 多媒体系统的组成和多媒体 计算机系统	96	4.8.4 交互式视频点播系统	142
4.1.4 多媒体技术的发展史及现状	97	4.8.5 多媒体消息业务	143
4.1.5 多媒体技术展望	98	思考题	143
4.2 图形、图像信息处理	99	参考文献	144
4.2.1 位图图像与矢量图形	99	第 5 章 计算机网络基础	145
4.2.2 颜色模式	101	5.1 计算机网络基础	145
4.2.3 分辨率	103	5.1.1 计算机网络的优点和面临的 挑战	146
4.2.4 图像文件的基本格式	103	5.1.2 计算机网络的定义	146
4.2.5 图像信息的采集	103	5.1.3 计算机网络的分类	147
4.2.6 常用工具简介	104	5.1.4 计算机网络通信协议	152
4.3 音频信息处理	108	5.1.5 网络常用设备	156
4.3.1 模拟信号和数字信号	108	5.2 计算机局域网	157
4.3.2 声音信息的数字化	109	5.2.1 局域网概述	157
4.3.3 音频文件的格式	110	5.2.2 局域网组网方案	158
4.3.4 获取数字音频的途径	114	5.3 Internet 基础	160
4.3.5 常用音频处理工具简介	115	5.3.1 Internet 的形成与发展	160
4.4 视频信息处理	117	5.3.2 中国 Internet 简介	160
4.4.1 视频基础	117	5.3.3 Internet 中的地址	162
4.4.2 视频文件的格式	119	5.3.4 Internet 接入技术	165
4.4.3 视频的采集与编辑	121	5.3.5 Internet 应用	166
4.4.4 常用视频编辑软件简介	126	思考题	177
4.5 动画制作	129	参考文献	178
4.5.1 动画基础	129	第 6 章 数据库基础知识	179
4.5.2 常用动画制作软件简介	129	6.1 数据库系统概述	179
4.6 多媒体数据压缩	132	6.1.1 数据管理技术的发展	179
4.6.1 数据压缩的必要性	132	6.1.2 数据库基本概念	181
4.6.2 无损压缩和有损压缩	133		

6.2 数据模型	183	8.1.1 信息安全概念	220
6.2.1 概念模型	183	8.1.2 信息安全威胁的来源和手段	221
6.2.2 数据模型	185	8.1.3 信息安全的发展历程	223
6.3 关系模型	185	8.1.4 信息安全标准	223
6.3.1 关系数据结构	186	8.2 信息加密技术	224
6.3.2 关系操作	186	8.2.1 信息加密的基本概念	224
6.3.3 关系的完整性	189	8.2.2 加密技术分类	224
6.3.4 关系数据库示例	190	8.2.3 加密技术的应用	225
6.4 SQL	192	8.3 信息安全认证	227
6.4.1 SQL 的组成	192	8.3.1 数字签名	227
6.4.2 SQL 的特点	192	8.3.2 身份认证	227
6.4.3 SELECT 语句简介	193	8.3.3 第三方认证	227
6.5 数据库在 Access 2010 中的 实现	194	8.4 访问控制技术与策略	228
6.5.1 建立数据库	194	8.4.1 入网访问控制	228
6.5.2 建立表	195	8.4.2 网络权限控制	228
6.5.3 建立查询	198	8.4.3 目录级安全控制	229
思考题	199	8.4.4 属性安全控制	229
参考文献	199	8.4.5 服务器安全控制	229
第 7 章 程序设计初步	200	8.5 计算机病毒和木马程序防范	229
7.1 算法与数据结构	200	8.5.1 计算机病毒的防范	229
7.1.1 算法基础知识	200	8.5.2 木马程序的防范	232
7.1.2 数据结构中的线性结构和 树形结构	201	8.6 网络安全	233
7.1.3 线性表中的查找与排序	207	8.6.1 防火墙	233
7.1.4 递归算法	211	8.6.2 虚拟专用网	235
7.2 程序设计基础	212	8.6.3 网络隔离	236
7.2.1 程序设计风格	212	8.6.4 入侵检测	237
7.2.2 程序设计方法	212	8.6.5 漏洞扫描	238
7.3 软件工程基础	214	8.6.6 黑客防范	239
7.3.1 软件工程相关知识	214	8.7 信息安全新威胁	241
7.3.2 结构化设计	216	8.7.1 网络新威胁	241
7.3.3 软件测试	217	8.7.2 手机病毒	244
7.3.4 程序的调试	218	8.8 信息安全的道德与法律法规	246
思考题	219	8.8.1 网络道德及行为规范	246
参考文献	219	8.8.2 知识产权保护	247
第 8 章 信息安全与道德法规	220	8.8.3 计算机网络犯罪	250
8.1 信息安全概念	220	8.8.4 信息安全的法律法规	251
		思考题	253
		参考文献	253

第1章 计算机基础

随着计算机技术、通信技术的日益发展与融合,特别是随着 Internet 在一系列突破性技术支持下的广泛应用和日益完善,人类社会生产方式和生活方式正在发生重大改变。人们使用着具有革新意义的产品,适应着不断变革的产业,关注着不断出现的新市场,还面临着技术革命与社会变革交叠演进过程中出现的种种挑战和机遇。在这种改变中,计算机作为一种重要的技术手段已经成为现代人必须掌握的工具,它促进了计算思维的研究和应用,有力地推动了整个信息化社会的发展。

本章主要包括:

- 计算机的产生、发展、应用和分类;
- 什么是计算思维;
- 什么是计算机;
- 计算机如何表示和处理数据;
- 计算机系统的构成;
- 计算机的工作过程;
- 计算机软件的基础知识。

1.1 信息技术革命与计算机

信息技术革命是推动人类社会发展的主要动力。计算机技术作为一种重要的信息技术,一直都被人们广泛关注,并被人们不断使用。在当今的信息社会中,能够使用计算机成为了一种基本技能。

1.1.1 信息技术革命

迄今为止,人类社会已经发生了五次信息技术革命:第一次信息技术革命是语言的使用;第二次信息技术革命是文字的使用;第三次信息技术革命是造纸和印刷术的发明;第四次信息技术革命是电报、电话、广播、电视等现代通信技术的运用;第五次信息技术革命始于 20 世纪 60 年代,其标志是计算机的普及应用和计算机与通信技术的结合。

工业革命影响涉及人类社会生活的各个方面,使人类社会发生了巨大的变革。信息技术革命,尤其是第五次信息技术革命与工业革命一样,也能够为人类社会生活带来巨大变革。第五次信息技术革命正在构建一个信息社会,在信息社会中,信息资源已成为社会和经济发展的主要战略资源,生成、获取、处理、发布和使用信息已经成为现代社会经济、文化活动的重要内容。

计算机技术是推动第五次信息技术革命的主要技术。计算机技术也带动了很多相关技术的

发展,如微电子技术、网络技术、通信技术、多媒体技术等。在人们的生活中,计算机技术促进了消费电子产品的快速发展,消费电子产品种类繁多,使用起来方便快捷,如便携式媒体播放器(如 iPod)、数码相机和数码摄像机、智能手机(如 iPhone)、DVD 和 CD 播放器、电子书阅读器以及平板电脑(如 iPad),甚至连汽车和家用电器(如微波炉、电冰箱和洗衣机)都利用计算机技术进行控制、监视和故障检测。那么,计算机技术是如何产生和发展起来的呢?

1.1.2 计算机的产生与发展

1. 计算机的产生

研制计算机的理论基础来源于英国数学家艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing, 1912.6.23—1954.6.7,如图 1-1 所示),他建立了有限状态自动机也就是图灵机的模型,图灵机被公认为现代计算机的原型。同时他还提出了图灵测试的原理,阐述了机器智能的概念,许多人工智能的重要方法都源自这位伟大的科学家。他杰出的贡献使他成为计算机科学界的第一人,为了纪念这位伟大的科学家,美国计算机协会(ACM)于 1966 年创立了号称计算机界诺贝尔奖的“图灵奖”,每年颁发给计算机科学领域最优秀的研究者。



图 1-1 图灵

现在一般认为 1946 年在美国宾夕法尼亚大学研制成功的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator,如图 1-2 所示),是世界上第一台电子数字计算机。它是在第二次世界大战时,为了破译密码和计算弹道导弹的弹道而制造的。ENIAC 是科学史上一次划时代的进步,它证明电子技术可以用来实现高速计算。不过,ENIAC 本身存在两大缺点:没有存储器;它用布线接板进行控制,甚至要搭接数天才能完成布线接板,计算速度也就被搭接工作抵消了。

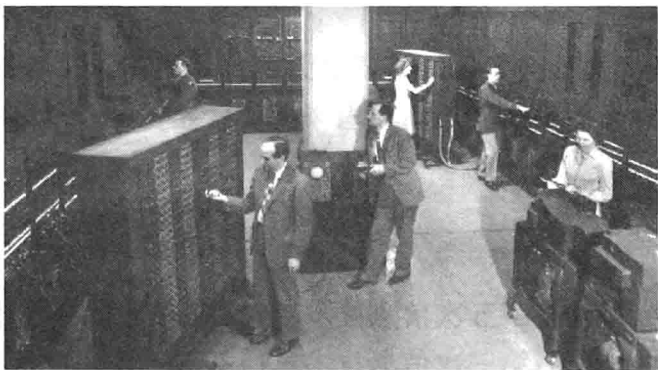


图 1-2 ENIAC

美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼(John von Neumann, 1903—1957,如图 1-3 所示)于 1945 年发表了《关于 EDVAC 的报告草案》,EDVAC 即离散变量自动电子计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)的缩写。1946 年,冯·诺依曼和戈尔德斯廷、勃克斯在 EDVAC 方案的基础上,又提出了一个更加完善的设计报告《电子计算装置逻辑设计初探》。以上两份既有理论又有具体设计的文件,奠定了现代计算机体系结构的基础,这便是著名的冯·诺依曼体系结构。冯·诺依曼体系结构主要包含以下三个要点:

① 采用二进制数的形式表示数据和指令。

② 将指令和数据一起存储在存储器中,计算机在程序控制下自动运行。

③ 由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成计算机。

“指令和数据一起存储”和“程序控制”的概念被誉为“计算机发展史上的一个里程碑”。它标志着电子计算机时代的真正开始,为现代计算机的发展奠定了基础。



图 1-3 冯·诺依曼

思考

为什么“计算机能够存储指令”非常重要?

2. 计算机的发展史

ENIAC 问世以来,计算机经历了不同的发展阶段。对计算机发展阶段有不同的划分方式。例如,有人将迄今为止的计算机发展史分为独立主机时代、多用户主机时代、网络时代等。而如果从使用的元器件角度来划分,则可以将计算机发展大致划分为以下 4 代。

第一代计算机:电子管计算机(1946—1958)。电子管如图 1-4 所示。电子管计算机的运算速度一般为每秒几千次至几万次,它体积庞大,成本很高,可靠性较低。在此期间,形成了计算机的基本体系,确定了程序设计的基本方法,“数据处理机”开始得到应用。在这个时期,没有系统软件,用机器语言和汇编语言编程。计算机只能在少数尖端领域中得到应用,一般用于科学、军事和财务等方面的计算。尽管存在这些局限性,但它却奠定了计算机发展的基础。

第二代计算机:晶体管计算机(1959—1964)。晶体管如图 1-5 所示。晶体管计算机的运算速度提高到每秒几万次至几十万次,性能提高,体积缩小,成本降低。在此期间,“工业控制机”开始得到应用。在这个时期,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。

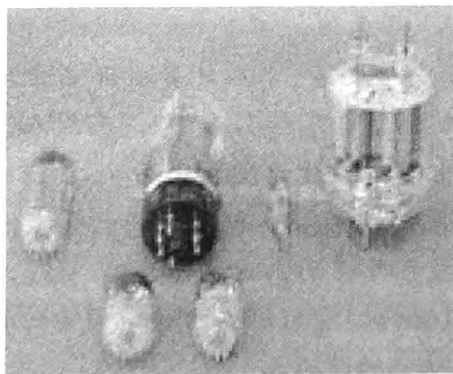


图 1-4 电子管

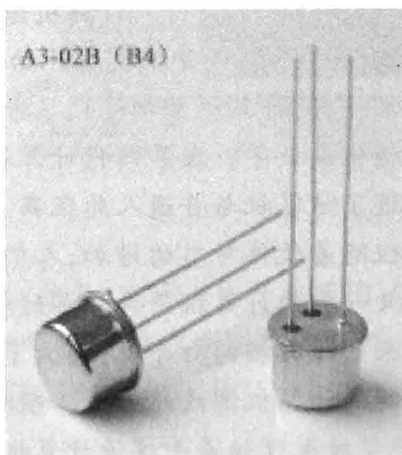


图 1-5 晶体管

第三代计算机:集成电路计算机(1965—1970)。集成电路如图 1-6 所示。集成电路计算机的可靠性进一步提高,体积进一步缩小,成本进一步下降,其运算速度提高到每秒几十万次至几

百万次。在此期间形成机种多样化,生产系列化,使用系统化的局面,“小型计算机”开始出现。在这个时期,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。

第四代计算机:大规模和超大规模集成电路计算机(1971年至今)。大规模集成电路如图1-7所示。大规模和超大规模计算机的可靠性更高,体积更小,成本更低,其运算速度提高到每秒几百万次至几千万次以上。由大规模集成电路组成的“微型计算机”开始出现。在这个时期,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。

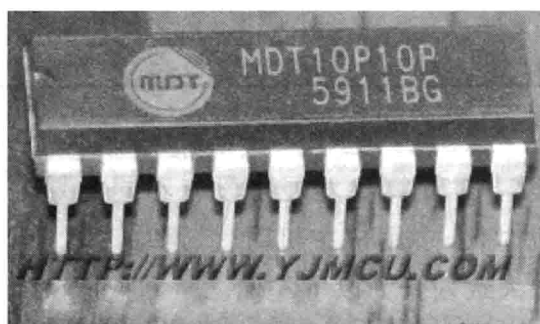


图 1-6 集成电路

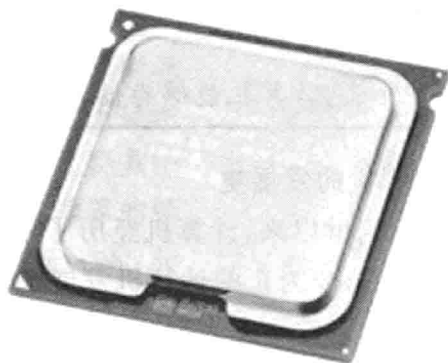


图 1-7 大规模集成电路

如今,计算机元器件的更新越来越快,从而使计算机的更新换代也越来越快,计算机的性价比也越来越高。人们今天购买计算机,可能在半年后,用同样的价格可以购买到性能更好的计算机。摩尔定律揭示了这一发展趋势。这条定律指明,当价钱不变时,计算机芯片的性能每隔约18个月就会翻一番。摩尔定律并不像牛顿定律那样是自然界不变的定律。它是人们自20世纪60年代以来观察集成电路技术发展规律的一种经验法则。有专家预测,摩尔定律将持续到2020年,随着晶体管电路逐渐接近性能极限,这一定律将走向尽头。

计算机是如何开始引人注目的

20世纪60年代,计算机技术开始改变组织机构,但对普通人来说并没有多少影响。与许多技术一样,计算机最初受到了很多人的质疑,因为他们担心与人无关的数据处理机器会让人退化成数字。在第四代计算机技术逐渐成熟之后,个人计算机开始出现。个人计算机拉近了计算机与普通人的距离。起初,它的销量并不尽如人意,没有引人注目的应用软件。但随着软件种类的增加,人们对于计算机的兴趣开始慢慢提高。

一代又一代的计算机用户从那时起就认识到,计算机是一种很便利的设备。计算机取代了用来创建文档的打字机,淘汰了用来进行数字处理的机械式计算器,并使游戏进入了一个全新的计算机游戏的领域。望子成龙的家长们纷纷为他们的孩子购买计算机和教育软件,而学校也开始着手建设计算机实验室。

在20世纪80年代,虽然计算机得到了人们的认同,但家庭的计算机拥有量却很低。那时在美国,只有不到10%的家庭拥有计算机,而我国家庭计算机的拥有量更是微乎其微。使用独立计算机并不能受到所有人的欢迎。那些对打印公司报告和学校论文、进行

财务数字处理或者玩计算机游戏等根本不感兴趣的人是不会成为计算机爱好者的。有些人甚至担心,人们会因为过分专注于计算机活动而变得孤立。家庭的计算机拥有量直到 20 世纪 90 年代中期都只是在缓慢增长。而在那之后,由于 Internet 的逐渐普及,计算机的家庭拥有量一直飞速增长。

3. 个人计算机发展简史

目前个人计算机被广泛应用在人们的家庭中,它也是人们最熟悉的计算机。在 20 世纪 70 年代初,许多计算机爱好者都在集成电路和微处理器技术的基础上创建了自己的计算机系统。

1977 年,Steve Jobs 和 Steve Wozniak 创建了 Apple 公司,推出了 Apple I,它包含一块系统板和 4 KB 的 RAM,套件售价为 666.66 美元。1978 年,Apple 公司推出一款叫做 Apple II 的预装的计算机,它具有彩色、高分辨率的图形显示模式,扩展插槽和内存插槽,硬盘驱动器、1.07 MHz 的 6502 处理器以及 16 KB 的 RAM,售价是 1195 美元,如图 1-8 所示。Apple II 是非常成功的产品。它成功的一个主要因素是一款叫做 VisiCalc 的商用软件程序——第一个电子表格软件。VisiCalc 将人们从乏味、重复的人工计算中解脱出来,使人们可以专心分析计算结果,因而受到广大商业用户的欢迎。

1981 年,IBM 公司开始销售一种叫做个人计算机(Personal Computer,PC)的计算机。当 PC 版的 VisiCalc 被广泛使用后,IBM PC 快速地成为微型计算机中销售最多的产品,这大大出乎 IBM 公司的预料。很快,IBM PC 被配置更高的 IBM PC XT 所取代(如图 1-9 所示)。



图 1-8 Apple II



图 1-9 IBM PC XT

IBM PC 使用现成的、不同设备制造商制造的部件。此外,它还采用开放结构,使其他生产厂商可以生产和出售兼容的部件和软件。几个月后,其他生产厂商就使用这些部件生产出了 IBM PC 兼容机,这些计算机能够运行同样的软件,能够使用与 IBM PC 和 IBM PC XT 一样的扩展卡,而且还能够运行 IBM PC 上所运行的操作系统。

IBM PC 运行一种叫做 PC-DOS 的操作系统,PC-DOS 是由 Microsoft 公司为 IBM 公司开发的,Microsoft 公司也销售类似的操作系统,叫做 MS-DOS,卖给生产 IBM PC 兼容机的厂商。后来许多生产 IBM PC 兼容机的厂商都失败了,但是戴尔公司、惠普公司等却成为个人计算机产业的主要力量。

虽然计算机爱好者和商业用户已经大量使用计算机,但是这些机器仍然很难让一般人使用。当 Apple 公司在 1983 年推出了名叫 Apple Lisa 的产品后,这种情况开始改变。Apple Lisa 最主要的特点是使用了图形用户界面——从 Xerox Alto 计算机上借用的创意。Apple Lisa 每台 10 000 美元的售价对于一般人来说过于昂贵。然而,Apple 公司坚持使用图形用户界面,并且在 1984 年发布了第一台 Macintosh 计算机(如图 1-10 所示)。每台售价 2 495 美元的 Macintosh 计算机具有图形用户界面,使得程序更易于使用。Macintosh 成为桌面出版类图形应用程序首选的计算机。



图 1-10 Apple Macintosh

20 世纪 80 年代后期,计算机产业开始集中到两种主要的平台上来——与 IBM PC 兼容的基于 MS-DOS 的平台系统和 Apple Macintosh 平台系统。虽然很多公司生产 IBM PC 兼容系统,这种系统要求具有与 IBM PC 相同的体系结构,但是 Apple 公司却试图保护自己系统的独有性。随着更多的 IBM PC 兼容机的出售,IBM 兼容机的软件和硬件市场也在增长。20 世纪 90 年代中期,IBM PC 兼容机的销售额已经占到所有个人计算机销售额的 90% 以上。Apple Macintosh 计算机占据剩下份额的大部分,其他专用平台的个人计算机仅占有所有个人计算机销售额的一个很小的比例。在如今的个人计算机市场中,IBM PC 兼容机依然占据了大量的市场份额。

1.1.3 计算机的应用

随着计算机网络的迅速发展,信息资源日益丰富,使得计算机的应用渗透到社会的各个领域。具体地说,可将计算机的应用归纳为以下 6 个方面。

1. 科学计算(数值计算)

这是计算机的一个重要应用领域。计算机的发明和发展首先是为了完成科学研究和工程设计中大量复杂的数学计算。没有计算机,许多科学研究和工程设计,如天气预报、人造卫星轨道计算、石油勘探等,将无法进行。在 2008 年北京奥运会期间,北京气象局采用 IBM 公司生产的超级计算机来为北京及其周边地区提供精确到小时的天气预报。

2. 数据处理(信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80% 以上的计算机用于数据处理,这类工作量大、面宽,决定了计算机应用的主导方向。目前,数据处理已广泛应用于企事业管理与决策、经济管理、情报检索、办公自动化、排版印刷、娱乐、游戏等方面。

例如,航空公司很早就开始采用计算机来帮助提升效率。1953年,美国航空公司和IBM公司合作开发了一套机票预订系统。时至今日,几乎所有旅游代理商都通过访问由这套机票预订系统发展而来的全球预订系统,帮助旅行者安排旅程。全球预订系统同样使用计算机来管理其庞大的数据库,昼夜不间断地处理全球各地的各种旅行预订交易。

又如,计算机视频数据处理技术对电影中的特效、三维动画的处理以及家庭视频的制作都有很大的影响。长篇三维动画电影的出现归功于计算机视频数据处理技术的突破。例如,准确表现移动中的动画角色身上衣服的动态效果,以及动画动物角色身上具有真实感的毛发效果。美国皮克斯动画工作室(Pixar Animation Studios)的动画画家就开发了一种叫做Fizt的软件,这种软件可以独立模拟由全身覆盖毛皮的动画动物角色的移动引起的其身上300万根毛发中每一根毛发的运动效果。图1-11即为皮克斯动画工作室的三维动画电影《怪物公司》(Monsters)中的一个角色。



图 1-11 《怪物公司》中的一个角色

3. 过程控制

过程控制是指利用计算机实时采集检测数据,按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采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,还可以提高控制的实时性和准确性,从而改善劳动条件,提高产品质量及合格率。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

例如,在汽车工业中,利用计算机控制机床、整个装配流水线,不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化,而且可以使整个车间或工厂实现自动化。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术是以计算机为工具,配备专用软件帮助人们完成特定任务的工作,以提高工作效率和工作质量。计算机辅助技术包括CAD、CAM和CAI等。

(1) 计算机辅助设计

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。它已被广泛地应用于飞机制造、汽车制造、机械、电子、建筑设计和轻工等领域。例如,在计算机的设计过程中,利用CAD技术进行体系结构模拟、

逻辑模拟、插件划分、自动布线等,大大提高了设计工作的自动化程度。又如,在建筑设计过程中,利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算,绘制建筑图纸等,这样不但提高了设计速度,而且可以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机系统进行生产设备的管理、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,控制和处理材料的移动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 技术和 CAM 技术集成,实现设计生产自动化,被称为计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)。它的实现将真正做到无人化生产。

(3) 计算机辅助教学

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)是指利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用著作工具或高级语言来开发,它能引导学生循序渐进地学习,使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因材施教。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是计算机模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果,有些已开始走向实用阶段,如能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统、具有一定思维能力的智能机器人等。

6. 网络应用

计算技术和现代通信技术的结合构筑了计算机网络。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,各种硬件资源、软件资源和信息资源的共享,也大大促进了国际间的通信以及文字、图像、声音等各类数据的传输和处理。计算机网络的发展同时带动了各种网络服务的兴起,如电子政务、电子商务、网络娱乐、网络教育等。

1.1.4 计算机的发展趋势

随着社会需求的不断增长,计算机技术也将继续发展,其主要发展趋势如下。

(1) 计算机向着更“高”的方向发展

计算机的性能越来越高,运算速度越来越快,主要表现在 CPU 的主频和工作效率越来越高。不过,计算机向“高”的方面发展不仅是 CPU 主频和工作效率的提高,还是计算机整体性能的提高。一个计算机中可能不只存在一个处理器,而是存在几百个乃至几千个处理器,这就是所谓的并行处理。也就是说,提高计算机的性能有两个途径:一是提高 CPU 主频和工作效率,二是并行处理。

CPU 主频和工作效率通过发明新元器件(如量子元器件等),采用纳米工艺、片上系统等技术还可以继续提高。

以大规模并行为标志的体系结构的创新与进步是提高计算机性能的另一条重要途径。将几百个乃至几千个处理器连接起来构成一台并行机,就如同组织成百上千名工人生产一个产品一样,不是一件容易的事。并行计算机的关键技术是如何高效率地把大量处理器相互连接起来,即各处理器之间的高速通信,以及如何有效地管理成百上千个处理器使之协调工作,这就是并行计

算机的系统软件——操作系统的功能。如何处理高性能与通用性及应用软件可移植性的矛盾是研制并行计算机必须面对的问题,也是计算机科学发展的重大课题。

(2) 计算机向着更“广”的方向发展

近年来计算机发展更明显的趋势是计算机向各个领域的渗透,即在广度上不断发展。计算机与环境融为一体,人们可以在任何时间、任何地点、以任何方式获取和处理信息,这种趋势被称为普适计算(Pervasive Computing)或无处不在的计算。例如,未来,微处理器会存在于家里的各种电器中,而且这些电器与互联网相连,通过手机或其他集成设备,即可随时随地地控制这些电器。

未来的计算机将是无处不在的,以至于人们将感受不到计算机的存在。

(3) 计算机向着更“深”的方向发展

更“深”的方向主要指向智能化发展。网络上有大量的信息,怎样把这些浩如烟海的资源转换为想要的知识,同时人机交互界面更加友好,这是计算机科学研究的重要课题之一。未来人们将可以用自然语言与计算机打交道,也可以用手写的文字与计算机打交道,甚至可以用表情、手势与计算机沟通,使人机交互更加方便快捷。

人们自计算机诞生起就致力于用计算机模拟人类思维。人们希望计算机越来越聪明,不仅能做一些复杂的事情,而且能做一些需要“智慧”才能完成的事,如推理、学习、联想等。自从1956年提出“人工智能”以来,计算机在智能化方向迈进的步伐不尽如人意。科学家多次关于人工智能的预期目标都没有实现,这说明探索人类智能的本质是一件十分艰巨的任务。目前计算机“思维”的方式与人类思维的方式有很大区别,人机之间的差距还很大。人类还很难以自然的方式,如语言、手势、表情与计算机打交道,使用不便已成为阻碍计算机进一步普及的巨大障碍。

随着 Internet 的普及,人们使用计算机的需求日益增长,这种需求将大大促进计算机智能化的研究。近几年,计算机识别文字(包括印刷体、手写体)和语言的技术已有较大提高,已初步达到商品化水平,估计 5~10 年手写输入和语音输入将逐步成为主流的计算机输入方式。手势(特别是哑语手势)和脸部表情识别也已取得较大进展。能使人沉浸在计算机世界的虚拟现实(Virtual Reality)技术是近几年来发展较快的技术,今后将更加迅速地发展。

1.1.5 计算机的分类

如今,计算机已经成为一个大家族,不同应用环境对计算机有不同的需求。为了满足不同环境下的应用需求,计算机有多种类型。

1. 传统的分类方法

1989 年 11 月,电气电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)提出一个分类报告,它根据计算机在信息处理系统中的地位与作用,以及计算机分类的演变过程和可能的发展趋势,把计算机分成六大类,这是使用较多的一种分类方法。

(1) 个人计算机

个人计算机(Personal Computer, PC)是为个人使用而设计的,其特点是轻、小、价廉、易用。图 1-12 所示的均为个人计算机。

(2) 工作站

工作站(Work Station, WS)是介于个人计算机和小型机之间的高档计算机。通常配备有大



图 1-12 个人计算机

屏幕显示器和大容量存储器,并具有较强的网络通信功能,多用于计算机辅助设计和图像处理。需要注意的是,网络系统中的用户节点计算机也称为工作站,两者不是一回事,应避免混淆。

(3) 小型计算机

小型计算机(Minicomputer)结构简单、成本较低、易于维护和使用。其规模是按照满足一个中、小型部门的工作需要进行设计和配置的。

(4) 主机

主机(Mainframe)亦称大型机,它具有大容量存储器、多种类型的输入输出(I/O)通道,能同时支持批处理和分时处理等多种工作方式。其规模是按照满足一个大、中型部门的工作需要进行设计和配置的,相当于一个计算中心所要求的条件。

(5) 小巨型计算机

小巨型计算机(Minisupercomputer)亦称为桌面型超级计算机。与巨型计算机相比,其最大的特点是价格便宜,具有更好的性能价格比。

(6) 巨型计算机

巨型计算机(Supercomputer)亦称超级计算机,它具有极高的性能和极大的规模,价格昂贵,多用于尖端科技领域。制造这类计算机的能力可以反映一个国家的计算机科学水平。图 1-13 所示的为蓝色基因/L(BlueGene/L)超级计算机,在 2004—2007 年间,它曾多次在全球超级计算机 TOP 500 排名上夺得冠军。

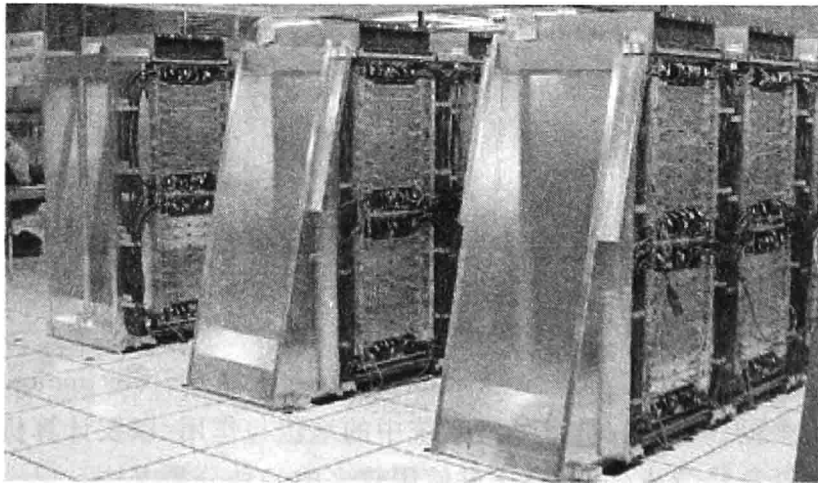


图 1-13 蓝色基因超级计算机

2. 现实中的分类

20 年来,随着 CPU 等硬件的发展,大型机已被淘汰。而随着互联网的发展,许多公司开始弃用小型机,转而向服务器集群方向发展。在这个背景下,传统的计算机分类方法已不适用。人们开始对日常工作中遇到的计算机进行现实的分类。根据计算机的实际应用,可以把计算机分为