



普通高等院校“十二五”规划教材

大学计算机

(第二版)



主 编 冯博琴
副主编 贾应智 顾 刚 姚普选



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等院校“十二五”规划教材

大学计算机

(第二版)

主 编 冯博琴

副主编 贾应智 顾 刚 姚普选



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是在 2005 年 7 月编写的《大学计算机》第一版基础上进行的修订和充实,按照教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求编写。

全书由 9 章组成,分别是:计算机发展与信息表示、微机硬件、操作系统、网络基础和 Internet 应用、办公软件、多媒体信息处理、程序设计基础、数据库应用基础、信息安全。

该版对第一版进行了较大的改动,包括内容的更新、操作平台的升级、实验数量的增加,有些章节重新进行了编写。

本书遵循教学大纲要求,编写结构合理,语言清晰简明,难点分散,充分考虑了目前大学计算机基础教育的实际和计算机技术本身发展的状况。本书可以作为学校及其他培训班的教学用书或作为计算机等级考试一级 MS Office 自学的参考书。

本书配有免费电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站以及万水书苑下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>或 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机 / 冯博琴主编. -- 2版. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2012.7
普通高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-9891-1

I. ①大… II. ①冯… 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(2012)第133326号

策划编辑: 杨庆川 责任编辑: 宋俊娥 加工编辑: 宋 杨 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等院校“十二五”规划教材 大学计算机(第二版)
作 者	主 编 冯博琴 副主编 贾应智、顾 刚 姚普选
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@1263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 20.25印张 509千字
版 次	2005年7月第1版 2005年7月第1次印刷 2012年7月第2版 2012年7月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	34.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

第二版前言

“大学计算机基础”是教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出的核心课程之一，一般作为大学的第一门计算机基础课程。要求学习者同时掌握计算机基础知识和实践操作能力。

在2005年7月出版的《大学计算机》第一版中，把计算机系统平台的基础知识作为重点，同时介绍了办公软件、计算机网络、数据库、程序设计和多媒体等应用方面的基本内容，这样安排的目的是让学生提高对计算机的认识层次，拓展学生的知识视野，为今后的计算机应用打下必要的基础。

2009年，教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制了《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》(ISBN 978-7-04-013976-1)，其中包含有关“大学计算机基础”课程的教学要求。

2010年开始，许多学校开始了对大学计算机教学新一轮的改革，提出了基于“计算思维”能力培养的各种教学方案和教学体系。

《大学计算机》(第二版)就是在这两个背景下对本书第一版进行的修订。

全书保留了第一版中的9章，分别是：计算机发展与信息表示、微机硬件、操作系统、网络基础和Internet应用、办公软件、多媒体信息处理、程序设计基础、数据库应用基础、信息安全。

该版对第一版进行了以下几个方面的修订：

- (1) 第1章中重点突出了不同类型信息的编码方案。
- (2) 操作系统平台升级为Windows XP，办公软件和数据库均升级为Office 2003，相应的第3章操作系统、第5章办公软件和第8章数据库应用基础在新的平台上重新进行了编写。
- (3) 原来第9章中的信息检索内容修改后合并到第4章，第9章仅保留信息安全的内容。
- (4) 每章的组成结构变为：本章目标→正文→实验→小结→习题。
- (5) 对每章的实验内容进行了修订，实验数量由19个增加到29个。
- (6) 更新了原版中陈旧的内容和习题，末尾的附录中给出了全书的习题答案。

西安交通大学的“大学计算机基础”课程是国家级精品课程，该课程网站的网址是：<http://computer.xjtu.edu.cn/>，网站上有十分丰富的教学资源，例如课件、课程实验、网上答疑、知识百问等，学习者可以方便地在网上下载所需的资料。

本书由西安交通大学冯博琴教授担任主编，由贾应智、顾刚、姚普选担任副主编。第二版的修订和编写由西安交通大学贾应智负责。

诚恳欢迎各位读者对本书提出宝贵意见，有了读者的支持和帮助，本书可以得到进一步的充实和完善，来信请发送到：ying.zhi.jia@stu.xjtu.edu.cn。

编者

2012年3月于西安交通大学

第一版前言

大学的第一门计算机课程改革越来越引起人们的注意。教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会早在 2003 年就提出了改革的设想,并把课程名定为“大学计算机基础”。随后在《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》和《高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》(征求意见稿)中对这门课的性质、教学内容与要求、实施建议都作了比较详细的阐述。这些文件是本届教指委广泛征求第一线教师和资深的教育专家几易其稿的结果,对于推动和引导大学第一门计算机基础课起到了重要作用。

西安交通大学在 2004 年即根据教指委的改革精神,编写了两套不同难度与风格的“大学计算机基础”的教材和实验指导书,分别在高等教育出版社和清华大学出版社出版,并在不同专业大类中分别采用试行,经过一个学期的试用,使我们对这门课的定位、教学内容和组织、教材都有了实实在在的感性认识。以下结合我们对 3156 份学生的问卷调查谈一下看法。

把现在的“计算机文化基础”升级到“大学计算机基础”是势在必行,估计在 2006 年大部分的学校都会对“计算机文化基础”升级;“大学计算机基础”将在一段时间内是一门“变化的”课程,不同学校会选取不同内容,随新生入学水平提高,每一年的内容也需更新。

教指委在教学基本要求中提出的“大学计算机基础”课程的基本内容是合适的。我们把计算机系统平台的基础知识作为重点,同时介绍计算机网络、数据库、多媒体等应用方面的基础性内容。结果表明,这样安排提升了学生对计算机的认识层次,也拓宽了学生的视野,为今后的应用打下基础。

这门课程的教学要注意以下四个方面:一是不能把它讲成科普讲座;二是必须要有合适的实验,以调动学生的兴趣;三是要有考查学生实践动手能力的制度和办法,课程应把实践能力计入成绩中,期末考试最好亦能上机测试动手能力;四是本课程内容繁杂,出现的概念很多,深入浅出地介绍基础内容是一个难点。

应中国水利水电出版社之邀,按新世纪电子信息与自动化系列课程改革教材编审委员会的策划思路,我们编写了这部教材,它已基本上吸取了本课程在 2004 年的教学经验及教训。当然,由于一次教学实践体会尚浅,许多规律有待总结。愿与广大同行为建设高校高质量的第一门计算机课程共同努力。

冯博琴

2005 年 6 月

目 录

第二版前言

第一版前言

第1章 计算机发展与信息表示	1	2.4.1 磁盘存储器	38
1.1 计算机的发展和应用	1	2.4.2 光盘存储器	40
1.1.1 计算机的发展历程	1	2.4.3 可移动外存储器	40
1.1.2 计算机与现代社会	6	2.4.4 高速缓冲存储器和虚拟存储技术	41
1.1.3 电子计算机的发展方向	7	2.4.5 微机中的存储系统	42
1.2 计算机系统概述	8	2.5 输入输出系统	42
1.2.1 存储程序原理	8	2.6 常用的外部设备	45
1.2.2 计算机的主要性能指标	9	2.6.1 输入设备	45
1.2.3 计算机软件	10	2.6.2 输出设备	47
1.2.4 计算机的分类	11	2.6.3 设备驱动程序	48
1.3 计算机与信息处理	12	2.7 实验	49
1.3.1 信息和信息技术	13	2.7.1 认识计算机硬件的各个组成	49
1.3.2 基于计算机的信息处理	14	2.7.2 扩充内存和更换硬盘	50
1.4 数制和数制转换	15	2.7.3 键盘的使用	51
1.4.1 数制的概念	15	小结	53
1.4.2 不同进制数据之间的转换	17	习题 2	53
1.5 字符编码	20	第3章 操作系统	56
1.5.1 西文字符编码	20	3.1 操作系统基础	56
1.5.2 汉字编码	22	3.1.1 操作系统的发展和特征	56
小结	26	3.1.2 操作系统的功能	57
习题 1	26	3.1.3 操作系统的分类	59
第2章 微机硬件	28	3.1.4 常见的操作系统	60
2.1 计算机硬件组成	28	3.2 Windows 的基本图形元素	62
2.2 主机与总线	30	3.2.1 窗口的组成和操作	62
2.2.1 中央处理器	30	3.2.2 菜单	64
2.2.2 CPU 的性能	31	3.2.3 对话框	67
2.2.3 内存储器	32	3.3 应用程序	68
2.2.4 总线	34	3.3.1 应用程序的运行	68
2.3 主板	35	3.3.2 应用程序之间的切换	69
2.3.1 主板上的主要部件	35	3.3.3 应用程序的退出	69
2.3.2 主板上的总线结构	37	3.3.4 应用程序之间的信息共享—— 剪贴板	70
2.4 外存储器和存储系统	37		

3.3.5 应用程序和进程	70	4.5 实验	115
3.4 Windows 的资源管理	72	4.5.1 局域网中的资源共享	115
3.4.1 Windows 的文件系统	72	4.5.2 IE 浏览器的使用	116
3.4.2 资源管理器	74	4.5.3 收发电子邮件	117
3.4.3 文件和文件夹的操作	76	4.5.4 Web 和 FTP 服务器的配置与测试	120
3.4.4 回收站的操作	79	小结	123
3.5 控制面板	80	习题 4	123
3.5.1 设置显示器	80	第 5 章 办公软件 Office 2003	126
3.5.2 设置鼠标属性	81	5.1 Office 2003 简介	126
3.5.3 添加和删除应用程序	81	5.1.1 Office 2003 各组件的功能	126
3.6 实验	82	5.1.2 Office 2003 的文档操作	127
3.6.1 文件和文件夹的操作	82	5.2 文字处理系统 Word 2003	128
3.6.2 用户和组的创建与删除	84	5.2.1 Word 2003 窗口组成和视图方式	128
小结	85	5.2.2 建立和编辑 Word 文档	131
习题 3	86	5.2.3 文本排版	134
第 4 章 网络基础和 Internet 应用	89	5.2.4 表格操作	142
4.1 计算机网络的概念	89	5.2.5 图形编辑	145
4.1.1 网络的发展历史	89	5.3 电子表格 Excel 2003	150
4.1.2 网络的概念	91	5.3.1 Excel 2003 简介	150
4.1.3 网络的组成	92	5.3.2 建立工作表	152
4.1.4 传输介质	93	5.3.3 编辑工作表	156
4.1.5 网络的拓扑结构	94	5.3.4 工作表操作	158
4.1.6 网络的分类	95	5.3.5 设置单元格格式	159
4.1.7 数据通信的技术指标	96	5.3.6 数据计算	162
4.1.8 网络协议及体系结构	97	5.3.7 数据处理	167
4.2 局域网	98	5.3.8 创建图表	172
4.2.1 局域网的特点与关键技术	98	5.4 演示文稿软件 PowerPoint 2003	176
4.2.2 以太网及 MAC 地址	99	5.4.1 创建演示文稿	176
4.2.3 局域网组网设备	101	5.4.2 在不同的视图方式下编辑幻灯片	178
4.2.4 网络互连设备	102	5.4.3 改变幻灯片的外观	181
4.3 因特网	103	5.4.4 动画效果	185
4.3.1 Internet 概述	103	5.4.5 超级链接	186
4.3.2 IP 地址	104	5.4.6 播放演示文稿	187
4.3.3 域名系统	106	5.5 实验	188
4.3.4 Internet 的接入方式	108	5.5.1 Word 综合排版	188
4.4 因特网应用	110	5.5.2 在 Word 中制作复杂的表格	190
4.4.1 万维网	110	5.5.3 电子表格 Excel 综合实验	192
4.4.2 电子邮件	111	5.5.4 演示文稿 PowerPoint 综合实验	193
4.4.3 文件传输	113	小结	194

习题 5	195	7.1.3 语言处理程序	232
第 6 章 多媒体信息处理	198	7.1.4 常用的程序设计语言简介	233
6.1 多媒体技术和多媒体计算机	198	7.2 程序设计的过程	235
6.1.1 多媒体系统中使用的技术	198	7.2.1 问题定义	235
6.1.2 多媒体计算机系统的组成	199	7.2.2 算法设计	236
6.1.3 多媒体技术的特点	200	7.2.3 程序编制	237
6.1.4 多媒体技术的应用	201	7.2.4 调试运行	238
6.1.5 流媒体简介	201	7.2.5 整理文档	239
6.2 声音处理	202	7.3 算法的描述	239
6.2.1 声音的数字化	202	7.3.1 算法的概念	239
6.2.2 声频卡简介	203	7.3.2 流程图描述	240
6.2.3 常用的声音文件	204	7.4 结构化设计方法	242
6.2.4 声音的录制与播放	205	7.4.1 结构化设计思想概述	242
6.2.5 Windows XP 中的音量控制	206	7.4.2 三种基本程序结构	242
6.3 图形图像处理	207	7.5 实验	248
6.3.1 图像的数字化	207	7.5.1 计算两个数之和	249
6.3.2 数字图像的属性参数和表示方法	208	7.5.2 判断某个年份是否为闰年	250
6.3.3 图像的压缩	210	7.5.3 将百分数转换为等级分	251
6.3.4 图像的基本处理技术	212	7.5.4 计算连续若干个整数之和	252
6.3.5 常用的图像文件格式	212	7.5.5 求出某个正整数的所有因子	252
6.3.6 常用的图像处理软件	213	7.5.6 100~200 之间的素数	253
6.4 视频和动画	214	小结	254
6.4.1 数字视频的 MPEG 标准	215	习题 7	254
6.4.2 视频文件的常用格式	216	第 8 章 数据库应用基础	256
6.4.3 视频编辑技术	217	8.1 数据管理技术的发展	256
6.4.4 常用的数字视频编辑软件	218	8.1.1 手工管理阶段	256
6.4.5 动画文件格式	218	8.1.2 文件系统阶段	257
6.5 实验	219	8.1.3 数据库阶段	257
6.5.1 使用 GoldWave 处理声音	219	8.2 数据库系统的组成结构	258
6.5.2 太极图的制作	221	8.2.1 数据库中常用的概念	258
6.5.3 使用 Premiere 编辑视频	223	8.2.2 数据库系统的体系结构	259
6.5.4 移动的小球——使用 Flash 创建动画	225	8.2.3 数据模型	261
小结	227	8.3 关系模型和关系数据库	262
习题 6	227	8.3.1 关系模型的组成和特点	262
第 7 章 程序设计基础	230	8.3.2 关系数据库的基本运算	264
7.1 程序和程序设计语言	230	8.3.3 关系的完整性约束规则	264
7.1.1 程序设计的概念	230	8.3.4 结构化查询语言 SQL 简介	265
7.1.2 指令和程序设计语言	231	8.4 Access 2003 简介	266
		8.4.1 Access 的特点	266

8.4.2 Access 数据库文件的组成	267	9.1.1 信息安全、计算机安全和 网络安全	291
8.5 数据表的建立和使用	269	9.1.2 网络信息系统中的不安全因素	292
8.5.1 数据表结构	269	9.1.3 网络安全的技术问题	295
8.5.2 建立数据表	270	9.2 网络安全的常用技术	295
8.5.3 编辑数据表	273	9.2.1 访问控制技术	295
8.5.4 建立表间关系	274	9.2.2 数据加密技术	296
8.5.5 数据表的使用	277	9.2.3 防火墙技术	298
8.6 创建查询	277	9.2.4 Windows 操作系统中的安全机制	300
8.6.1 创建查询的方法	277	9.3 计算机病毒及其防治	301
8.6.2 “设计视图”窗口的组成	278	9.3.1 计算机病毒常识	301
8.6.3 创建不同条件的查询	278	9.3.2 计算机病毒的危害及防治	303
8.6.4 在 SQL 窗口中建立 SQL 查询	281	9.4 实验	305
8.7 创建窗体	281	9.4.1 Windows 的安全设置	305
8.8 实验	283	9.4.2 Windows XP 的安全区域和 安全措施	306
8.8.1 建立数据表	283	9.4.3 Outlook Express 的安全设置	308
8.8.2 数据表的基本操作	284	小结	309
8.8.3 建立各种查询	285	习题 9	309
小结	287	附录 习题答案	311
习题 8	287	参考文献	314
第 9 章 信息安全	291		
9.1 信息安全概述	291		

第 1 章 计算机发展与信息表示



本章目标

- 了解计算机的发展历程
- 理解存储程序的概念
- 了解计算机的分类
- 理解计算机的性能指标
- 了解基于计算机的信息处理过程
- 掌握计算机中进制的概念和进制之间的转换
- 理解西文字符和汉字在计算机中的编码

计算机是人类在 20 世纪最伟大的发明之一，计算机技术是发展最快的技术。从它诞生之日起，就以迅猛的速度渗入到了社会的各行各业，在不同的领域印证着它的辉煌。现在，计算机已成为人类工作和生活中不可缺少的助手，它已由最初的“计算”工具，逐步演变为适用于许许多多领域的信息处理设备。

本章介绍计算机系统的发展历程及未来可能的发展趋势、计算机的硬件组成、计算机信息的概念和信息处理过程、进制和编码的概念。

1.1 计算机的发展和应用

社会需求是推动计算工具不断开发和升级的最重要原因。20 世纪社会的发展及科学技术的进步，对新计算工具提出了强烈的需求，军事和战争的需要成为计算机快速发展的重要因素。

1.1.1 计算机的发展历程

世界上第一台通用数字电子计算机 ENIAC 的诞生，宣告了人类从此进入电子计算机时代。从那一天到现在的半个多世纪里，伴随着电子器件的发展，计算机技术有了突飞猛进的进步。

1. 电子计算机的诞生

随着第二次世界大战爆发，各国科学研究的主要精力都转向为军事服务。为了设计更先进的武器，不论是机械制造业还是电气、电子技术都开始快速发展，这当然也推动了更先进计算工具的进步。提高计算工具的计算速度和精度已成为人们开发新型计算工具的突破口。1943 年，英国科学家研制成功的“巨人”计算机，专门用于破译德军密码。“巨人”虽算不上真正的数字电子计算机，但在继电器计算机与现代电子计算机之间起到了桥梁作用。随后在 1944 年，美国科学家艾肯 (H.Aiken) 在 IBM 支持下，也研制成功了机电式计算机 MARK-I。这是世界上最早的通用型自动机电式计算机之一，它取消了齿轮传动装置，以穿孔纸带传送指令。

真正具有现代意义的计算机是在 1946 年 2 月 15 日问世的。为了更精确地、更快地计算

弹道轨迹和火力表,美国费城大学“莫尔小组”的四位科学家和工程师研制出了世界上第一台通用数字电子计算机 ENIAC。

ENIAC 计算机是一个划时代的计算工具。它共使用了 18800 个真空管,重达 30 吨,占地面积 1500 平方英尺,每次这个庞然大物工作时都至少需要 200kW 电力。ENIAC 的主频约为 100Hz,但这对于完成它的主要任务——计算弹道轨迹,已是绰绰有余了。为了指示和控制计算过程,ENIAC 用了 6000 多个开关和配线盘。当进行不同的计算时,科学家就要切换开关和改变配线,这使当时从事计算的科学家看上去更像在干体力活。

ENIAC 不仅具有记忆(存储)功能,而且运算速度显著提高,一次加法运算仅需约 32 微秒,一次乘法运算仅需约 1 毫秒。

在 ENIAC 研制成功后,又相继出现了一批主要用于科学计算的电子管计算机。如 1950 年问世的首次实现美国数学家冯·诺依曼(J.Von Neumann)提出的“存储程序方式”和采用二进制思想的并行计算机 EDVAC,在 1951 年首次走出实验室投入批量生产的计算机 UNIVAC,以及最终击败竞争对手 UNIVAC 的 IBM701 等。

2. 电子计算机的发展——从电子管到超大规模集成电路

计算机发展至今总体上经历了五次更新换代。

从 1946 年到 1953 年的第一代计算机采用电子真空管及继电器作为逻辑元件,构成处理器和存储器,并用绝缘导线将它们互连在一起。

虽然电子管计算机相比之前的机电式计算机来讲,无论是运算能力、运算速度还是体积等都有很大改观,但电子管元件也存在许多明显的缺点。如在工作时产生的热量太大、可靠性较差、工作速度低、价格昂贵、体积庞大、功耗大等。第一代计算机的使用也很不方便,输入计算机的程序必须是由“0”和“1”组成的二进制码表示的机器语言,且只能进行定点数运算。

晶体三极管的发明,标志着人类科技史进入了一个新的电子时代。与电子管相比,晶体管具有体积小、重量轻、寿命长、发热少、功耗低、速度高等优点。晶体管的发明及对其实用性的研究为计算机的小型化和高速化奠定了基础,采用晶体管元件代替电子管成为第二代计算机(1954~1964 年)的标志。1955 年,美国贝尔实验室研制出了世界上第一台全晶体管计算机 TRADIC,它装有 800 只晶体管,功率仅为 100 瓦,占地 3 立方英尺。

晶体管作为产品进入市场之后的第三年,IBM 公司推出了晶体管化的 IBM7090 型计算机,它不仅在体积上比电子管计算机小很多,而且运算速度也提高了两个数量级,成为第二代电子计算机的典型代表。

第二代计算机的成功,除了采用晶体管外,另一个很重要的原因是进行了存储器的革命。1951 年,中国移民王安发明了磁芯存储器,该技术彻底改变了继电器存储器的工作方式和与处理器的连接方法,也大大缩小了存储器的体积,为第二代计算机的发展奠定了基础。此项专利技术于 1956 年转让给了 IBM 公司。

世界上首张硬盘是后来被誉为“硬盘之父”的 IBM 公司工程师约翰逊(R.Johnson)领导的小组设计完成的。他将磁性材料碾磨成粉末,使其均匀扩散到 24 英寸铝圆盘表面,再将 50 张这样的磁盘安装在一起,构成一台前所未有的超级存储装置硬盘,容量大约 500 万字节,造价超过 100 万美元。硬磁盘读取数据的速度,比过去常用磁带机快 200 倍。而世界上第一片以塑料为基础的 5 英寸软磁盘则是由该小组一位叫艾伦·舒加特(A.Shugart)的青年工程师在 1971 年率先研制出的。

由于第二代计算机采用晶体管逻辑元件及快速磁芯存储器,计算速度从第一代每秒几千

次提高到每秒几十万次,主存储器的存储容量从几千字节提高到10万字节以上,同时有了专门用于外部数据输入/输出的设备。在软件方面,除了机器语言外,开始采用有编译程序的汇编语言和高级语言,建立了批处理监控程序,使程序的编写效率和运行效率大大提高。从1958到1964年,晶体管电子计算机经历了大范围的发展过程。从印刷电路板到单元电路和随机存储器,从运算理论到程序设计语言,不断的革新使晶体管电子计算机日臻完善。更重要的是计算机开始被用于企业商务。

1958年,美国物理学家基尔比(J.Kilby)和诺伊斯(N.Noyce)同时发明集成电路。集成电路的问世催生了微电子产业,采用集成电路作为逻辑元件成为第三代计算机(1964~1974年)的最重要特征,此外,系列兼容、流水线技术、高速缓存和先行处理机等也是第三代计算机的重要特点。第三代计算机的杰出代表有IBM公司1964年研制出的IBM S/360,DEC公司的VAX系列计算机及CRAY公司的超级电脑CRAY-1等。其中,CRAY-1的运算速度达到每秒1亿次,共安装了约35万块集成电路,占地不到7平方米,重量约5吨,它也是第三代巨型计算机的代表。

随着集成电路技术的迅速发展,采用大规模和超大规模集成电路及半导体存储器的第四代计算机(1974~1991年)开始进入社会的各个角落,计算机逐渐开始分化为通用大型机、巨型机、小型机和微型机。出现了共享存储器、分布存储器及不同结构的并行计算机,并相应产生了用于并行处理和分布处理的软件工具和环境。第四代计算机的代表机型Cray-2和Cray-3巨型机,因采用并行结构而使运算速度分别达到每秒12亿次和每秒160亿次。

从1991年至今的计算机系统,都可以认为是第五代计算机。超大规模集成电路工艺的日趋完善,使生产更高密度、高速度的处理器和存储器芯片成为可能。这一代计算机系统的主要特点是大规模并行数据处理及系统结构的可扩展性,这使系统不仅在构成上具有一定的灵活性,而且大大提高了运算速度和整体性能。

3. 软件的发展

现代的计算机系统包括硬件和软件两个组成部分。硬件是所有软件运行的物质基础;软件能充分发挥硬件潜能和扩充硬件功能,完成各种系统及应用任务。两者互相促进、相辅相成、缺一不可。

在所有的软件中,最重要的是操作系统,它是整个计算机的灵魂。简单地说,操作系统是为计算机系统配置的一个管理程序,它包括许多功能模块,用于合理地组织计算机系统工作流程,提高系统资源的利用率。

电子管时代的计算机没有操作系统,用户在计算机上的操作和编程,完全由手工进行,以绝对的机器语言形式(二进制代码)编程,采用接插板或开关板控制计算机操作,没有显示设备,由少量的氖灯或数码管显示。在这一阶段,几乎没有程序设计语言,用户面对的也是一个很不方便的操作环境。直到20世纪50年代初期,卡片穿孔成为程序编制和记录的方法,才形成一种可“阅读”的程序。

程序员使用机器语言编程,并将事先准备好的程序和数据穿孔在纸带或卡片上,使用纸带或卡片输入机将程序和数据输入计算机。然后,启动计算机运行,运行完毕,取走计算的结果,才轮到下一个用户上机。在这类早期的计算机系统中,有了程序,但没有操作系统,属于人工操作。

人工操作方式存在严重缺点,用户需要一个个、一道道的串行算题,当一个用户上机时,他独占了全机资源,造成计算机资源利用率不高,计算机系统效率低下,由于许多操作要求程

序员人工干预,例如,装纸带或卡片、按开关等。手工操作多了,不但浪费处理机时间,而且也极易发生差错。此外由于数据的输入,程序的执行、结果的输出均是联机进行的,因此,每个用户从上机到下机需要占用很多时间。

这种人工操作方式在慢速的计算机上还能容忍,随着计算机速度不断提高,其缺点就更加暴露出来了。譬如,一个运算作业在每秒1万次的计算机上,需运行1个小时,作业的建立和人工干预花了3分钟,那么,手工操作时间占总运行时间的5%;当计算机速度提高到每秒10万次,此时,作业运行时间仅需6分钟,而手工操作不会有多大变化,仍为3分钟,这时手工操作时间占了总运行时间的50%。由此看出缩短手工操作时间,才能提高计算机整体运算速度。此外,随着处理器速度迅速提高而外部设备速度却提高不多,导致两者之间的速度不匹配,矛盾越来越突出,需要妥善解决这些问题。

随着时间的推移,编程语言也在不断发展,首先产生了汇编语言。在汇编语言系统中,二进制形式的操作码被类似于英语单词的便于记忆的助记符所取代,程序按固定格式的汇编语言书写。汇编语言编写的“源程序”由汇编程序“翻译”成计算机能直接执行的机器语言格式的目标程序。稍后,又出现了一些更接近于人类自然语言的高级程序设计语言,如FORTRAN、ALGOL和COBOL语言等,它们分别于1956年、1958年和1959年设计完成并投入使用,高级语言的出现更进一步方便了编程。程序员可以运用高级语言较快地编写更为复杂的运算或处理程序,从而涌现了一批完成各种不同类型任务的应用程序。

由于有了计算机语言和应用程序,就产生了对用户所提交的程序进行管理的程序,这就是监控程序(Monitor)的雏形。虽然此时的监控程序仅仅是处理用户的批量作业和简单的命令解释,但它毕竟建立了用程序来控制和管理用户提交程序的方式。这就是早期操作系统所完成的主要功能。

操作系统随着硬件发展而不断完善,产生了各种类型的操作系统,如用于并行计算机的并行操作系统(Parallel Operating System)。自20世纪80年代中期以来,计算机的互连成为高潮,形成了大规模的计算机网络,在网络互连和多机资源管理的基础上,形成了网络上不同的体系结构,从而出现了网络操作系统(Network Operating System)和分布式操作系统(Distributed Operating System)。目前大多数流行的操作系统都具有网络操作系统特性。

随着操作系统的发展,数据库管理系统和编程语言等系统软件也在不断发展。在经历了人工处理、文件系统处理后,数据库管理系统在20世纪60年代末诞生,如IBM公司的IMS数据库管理系统。目前商品化的数据库系统大多有面向对象、多媒体、分布式等特点,其主要代表有IBM的DB2、Microsoft的SQL Server及Oracle、Informix、Sybase等公司的产品。

编程语言自汇编语言诞生后,发展速度及其迅猛,开发企业级应用和网络应用所必需的集成开发环境、分布式、跨平台等特性已经成为目前编程开发工具所具有的共性,其典型代表包括Microsoft的.NET开发环境(含C#、C++、Visual Basic等语言)和SUN的ONE(Sun Open Net Environment)开发环境(含Java语言)等。

4. 微型计算机

在计算机发展历程中一个重要转折点是微型计算机的问世。从第一台计算机ENIAC诞生到20世纪70年代初,计算机一直向巨型化方向发展。所谓巨型化主要指计算速度和存储容量不断提高。从70年代初期计算机又在向微型化方向发展。所谓微型化主要指计算机的体积和价格大幅度降低。个人计算机(Personal Computer, PC)的出现就是计算机微型化的典型产物。

适合个人使用的 PC 机的发展, 归功于超大规模集成电路的迅猛发展。PC 机所具有的强大的处理信息的功能, 来源于它有一个称为微处理器的大规模集成电路芯片, 微处理器包含运算器和控制器。世界上第一个通用微处理器 Intel 4004 在 1971 年问世, 我们称它为第一代微处理器。按今天的标准衡量, 它处理信息的能力低得可怜, 但正是这个看起来非常原始的芯片, 改变了人类的生活。4004 微处理器 (图 1-1) 包含 2300 个晶体管, 支持 45 条指令, 工作频率 1MHz, 尺寸规格为 $3\text{mm} \times 4\text{mm}$ 。尽管它体积小, 但计算性能远远超过当年的 ENIAC, 最初售价为 200 美元。微处理器至今发展到“奔腾 (Pentium)”微处理器, 它于 2000 年 11 月发布, 起步频率为 1.5GHz, 随后陆续推出了 1.4GHz~3.2GHz 的 P4 处理器 (图 1-2), 发展到今天的双核或多核微处理器。

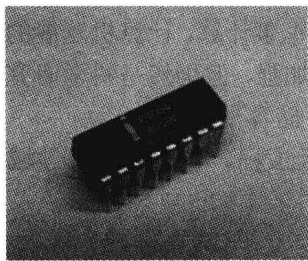


图 1-1 Intel 4004 微处理器芯片

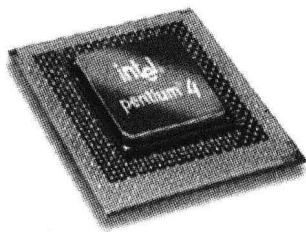


图 1-2 Pentium 4 微处理器芯片

世界上第一台微型计算机 Altair 8800 是 1975 年 4 月由一家名为 Altair 的公司推出的, 它采用 Zilog 公司的 Z80 芯片做微处理器。虽说它是 PC 机真正的祖先, 但其在外形上与今天的 PC 机有着天壤之别, 如图 1-3 所示。它没有显示器, 没有键盘, 面板上有指示灯和开关, 给人的感觉是更像一台仪器箱。

PC 机真正的雏形应该是后来的苹果机, 它是由苹果 (Apple) 公司的创始人——乔布斯 (S.Jobs) 和他的同伴在一个车库里组装出来的。这两个普通的年轻人坚信电子计算机能够大众化、平民化, 他们的理想是制造普通人都买得起的 PC 机。车库中诞生的苹果机在美国高科技史上留下了神话般的光彩。

IBM 公司在 1981 年推出了首台个人计算机 IBM PC, 1984 年又推出了更先进的 IBM PC/AT (图 1-4), 它支持多任务、多用户, 并增加了网络能力, 可联网 1000 台 PC。



图 1-3 Altair 8800 计算机



图 1-4 IBM PC/AT 计算机

微型计算机在诞生之初就配置了操作系统, 其后操作系统也在不断发展中。在 70 年代中期到 80 年代早期, 微型计算机上运行的一般是单用户单任务操作系统, 如 CP/M、CDOS (Cromemco 磁盘操作系统)、MDOS (Motorola 磁盘操作系统) 和早期的 MS-DOS (Microsoft 磁盘操作系统)。80 年代以后到 90 年代初, 微机操作系统开始支持单用户多任务和分时操作, 以 CP/M、XENIX 和后期 MS-DOS 为代表。近年来, 微机操作系统得到了进一步发展, 以

Windows、UNIX（包括 Linux）、Solaris 和 MacOS 等为代表的新一代微机操作系统都已具有多用户和多任务、虚拟存储管理、网络通信支持、数据库支持、多媒体支持、应用编程接口（API）支持和图形用户界面（GUI）等功能。

1.1.2 计算机与现代社会

计算机应用的发展极为迅速，已深入到各个领域，并渗透到生活的各个方面，计算机的最早应用是在数值计算上，而现在的计算机应用在非数值计算领域要远比应用在数值计算的领域广泛得多。

1. 数值计算

数值计算是指计算机应用于完成科学研究和工程技术中的科学计算，科学计算是计算机最早的应用领域，第一台电子计算机研制的目的就是用于军事计算，计算机发展的初期也主要用于科学计算。今天，虽然计算机在其他方面的应用不断加强，但仍然是科学研究和科学计算的最佳工具。在这个领域要求计算机速度快、精度高、存储容量大。

科学计算在气象、地震、核能技术、石油勘探、航天工程、密码解译等领域，已成为不可或缺的工具。

2. 信息处理

信息处理主要是指非数值形式的数据处理，是计算机应用最广泛的领域，处理的信息有文字、图形、声音、图像等各种信息形式，信息处理主要是指对信息的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作，信息处理的领域包括办公自动化（OA）、企业管理、情报检索、报刊编排处理等，特点是要处理的原始数据量大，算术运算较简单，有大量的逻辑运算与判断，对于处理结果，要求以表格或文件形式存储、输出，信息处理的应用要和数据库技术密切结合。

信息处理领域所产生的应用系统很多，其中最广泛的系统就是管理信息系统（Management Information System, MIS）。MIS 是对一个组织（单位、企业或部门）进行全面管理的人和计算机相结合的系统，它综合运用计算机技术、信息技术、管理技术和决策技术，是与现代化的管理思想、方法和手段结合起来，辅助管理人员进行管理和决策的人机系统。

3. 过程控制

计算机用于科学技术、军事、工业、农业等各个领域的过程控制，用计算机采集检测数据，按一定的算法进行处理，用处理的结果对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行过程控制，不仅提高了控制的自动化水平，而且大大提高了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。

过程控制一般都是实时控制，因此，要求计算机可靠性高、响应及时。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）、计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT）和以计算机为基础的教育（Computer Based Education, CBE）等系统。

计算机辅助设计是利用计算机的计算、逻辑判断等功能，帮助人们进行产品设计和工程技术设计。在设计中可通过人一机交互方式更改设计和布局，反复迭代设计直至满意为止。它能使设计过程逐步趋向自动化，大大缩短设计周期，增强产品在市场上的竞争力，同时也可节省人力和物力，降低成本，提高产品质量。

计算机辅助设计和辅助制造结合起来可直接把计算机辅助设计的产品加工出来。

将计算机辅助设计、计算机辅助制造和数据库技术结合起来,形成计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS),它是集工程设计、生产过程控制、生产经营管理为一体的高度计算机化、自动化和智能化的现代化生产大系统,是未来制造业的发展方向。

以计算机为基础的教育是计算机在教育领域中的应用,包括计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)和计算机管理教学(Computer Managed Instruction, CMI)。计算机辅助教学的最大特点是交互式教学和进行个别的指导,它改变了传统的教师在讲台上讲课而学生在课堂内听课的教学方式。计算机管理教学是用计算机实现各种教学管理,如制定教学计划、课程安排、计算机评分、日常的教务管理等。近年来迅速发展起来的远程教育更是在教学的各个环节大量使用了各种计算机系统。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指利用计算机模拟人的智能方面的应用,主要包括模拟人脑的推理和决策的思维过程。

人工智能主要的应用领域有专家系统、机器学习、模式识别、定理证明、博弈、人工神经网络等。

6. 多媒体技术应用

多媒体技术把数字、文字、声音、图形、图像和动画等多种媒体有机组合起来,利用计算机、通信和广播电视技术,使它们建立起逻辑联系,并能进行加工处理,这些处理包括对媒体信息的录入、压缩和解压缩、存储、显示和传输等技术。

目前多媒体计算机技术的应用领域正在不断拓宽,除了知识学习、电子图书、商业及家庭应用外,在远程医疗、视频会议中都得到了极大的推广。

7. 电子商务

现代计算机技术为信息的传输和处理提供了强大的工具,特别是 Internet 在世界范围的普及和扩展,改变了产品的生产过程和服务过程,商业空间拓展到全球性的规模,传统意义上的服务、商品流通、产品生产等概念和内涵发生了理念上的变化。

面对全球激烈的市场竞争,企业的产品目录查询、收受订单、送货通知、网络营销、账务管理、库存管理、股票及期货的分析、交易等,从多方位给企业提供了更多商机,企业必须作出实时反应,充分利用现有技术和资源,对内部进行必要的改造和重组,以谋求更为广阔的市场。

电子商务则将计算机技术,特别是 WWW 技术广泛应用于企业的业务流程,形成崭新的业务构架和交易模式。

总体而言,人们对电子商务的认识大致归为广义和狭义之分。狭义的电子商务也称为电子贸易(E-Commerce),主要是指借助计算机网络进行网上的交易活动。广义的电子商务(E-Business)包括电子交易在内的、通过 Internet 进行的各种商务活动,这些商务活动不仅局限于企业之间,也包含在企业内部、个人和企业之间发生的一切商务活动。

1.1.3 电子计算机的发展方向

今天的电子计算机技术正在向巨型化、微型化、网络化和智能化这四个方向发展。

巨型化并不是指计算机的体积大,而是指具有运算速度快、存储容量大、功能更加庞大完善的计算机系统。其运算速度通常在每秒1亿次以上,存储容量超过百万兆字节。巨型机的

应用范围如今已日渐广泛,在航空航天、军事工业、气象、通信、人工智能等几十个学科领域发挥着巨大的作用,特别是在复杂的大型科学计算领域,其他的机种难以与之抗衡。

计算机的微型化将随着大规模和超大规模集成电路的飞速发展而发展。事实上,微处理器自1971年问世以来,发展非常迅速,几乎每隔二三年或更短的时间就会更新换代一次。微处理器的集成度和性能指标的升级换代必然导致以微处理器为核心的微型计算机的性能不断跃升。现在,除了放在办公桌上的台式微型机外,还有可随身携带的笔记本计算机,以及可以握在手上的掌上电脑等。

网络技术在20世纪后期得到快速发展,由于Internet网络的成功发展,众多计算机通过相互连接,形成了一个规模庞大、功能多样的全球性网络系统,从而实现信息的相互传递和资源共享。如今网络技术已经从计算机技术的配角地位上升到与计算机技术紧密结合、不可分割的地位,产生了“网络电脑”的概念,它与“电脑联网”不仅仅是前后次序的颠倒,而是反映了计算机技术与网络技术真正的有机结合。新一代的PC机已经将网络接口集成到主机的主板上,电脑进网络已经如同电话机进入地区电话交换网一样方便。如今正在兴起的所谓智能化大厦,其电脑网络布线与电话网络布线、电力网络布线在大楼兴建装修过程中同时施工;而在先进国家和地区,传送信息的“光纤”差不多铺到了“家门口”。所有这些足以说明计算机技术必将随着网络技术的发展而发展。

计算机的智能化就是要求计算机具有人的智能,即让计算机能够进行图像识别、定理证明、研究学习、探索、联想、启发和理解人的语言等,它是新一代计算机要实现的目标。目前正在研究的智能计算机是一种具有类似人的思维能力,能“说”、“看”、“听”、“想”、“做”,能替代人的一些体力劳动和脑力劳动的机器,俗称为“机器人”。机器人技术近几年发展的非常快,并越来越广泛地应用于人们的工作、生活和学习中。

1.2 计算机系统概述

如今的计算机其准确的称谓应是电子数字计算机系统,简称计算机,它不仅包含了计算机主机,还包括多种与主机相连的必不可少的外部设备,如键盘、鼠标、显示器等。同时,也必须有完成各项操作的程序及运行这些程序的平台,这就是软件系统。

因此,一个实际使用的计算机系统必须由硬件系统和软件系统两大部分构成,关于硬件系统将在下一章介绍。

1.2.1 存储程序原理

目前计算机种类繁多,在性能规模、处理能力、价格、复杂程度、服务对象以及设计技术等方面都有很大差别,但各种计算机工作的基本原理都是一样的。

在1946年,美国科学家冯·诺依曼和他的同事们曾提出了一个完整的现代计算机运行及其结构的雏型,概括起来主要有两点:

(1) 采用二进制形式表示数据和指令。数在计算机中是以元器件的物理状态,如晶体管的“通”和“断”等来表示的,这种具有两种状态的器件只能表示二进制数。因此,计算机中要处理的所有数据都要用二进制数字来表示。指令是计算机可以识别和执行的命令,计算机的所有动作都是按照一条条指令的规定来进行的。指令也是用二进制编码来表示的。

(2) 存储程序原理。程序是为了解决一个信息处理任务而预先编制的工作执行方案,是由