



全国教育科学“十一五”规划课题研究成果

大学计算机基础

朱文球 刘 强 陈 青 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

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

朱文球 刘 强 陈 青 主编
张建伟 张阿敏 杨 旌 梁爱南 饶居华 蒋 鸿 编



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

内容提要

本书是全国教育科学“十一五”规划课题研究成果。全书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的“计算机基础课程教学基本要求”编写,反映了高等学校计算机基础课程教学改革的最新成果。

本书共分12章,主要内容包括:计算机与信息社会、计算机系统、数据在计算机中的表示、操作系统基础、Office 办公软件、多媒体技术及其应用、数据库基础、网络技术基础、信息安全基础、信息检索与应用基础、电子商务、计算机技术的高级应用等。本书基于 Windows XP + Office 2007 平台,强调其实用性。在讲述上述内容的基础上,穿插讲解了多个应用实例,强化实践环节。本书同时配套出版了《大学计算机基础实践教程》,包括课程实验和综合应用能力训练。

本书可作为高等学校大学计算机基础课程教学用书,也可作为全国计算机水平等级考试及各类计算机培训班的教材和计算机入门的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 朱文球, 刘强, 陈青主编. —北京:
高等教育出版社, 2010.7
ISBN 978-7-04-029573-3

I. ①大… II. ①朱… ②刘… ③陈… 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082558号

策划编辑	刘 艳	责任编辑	柳秀丽	封面设计	杨立新	责任绘图	尹 莉
版式设计	范晓红	责任校对	王效珍	责任印制	韩 刚		

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 廊坊市科通印业有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 21.75
字 数 520 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010年7月第1版
印 次 2010年8月第2次印刷
定 价 32.80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 29573-00

前 言

更新教育教学观念,实现计算机公共课程教学从“知识传授导向”向“能力培养导向”转移,研究、探索和科学地规划、建立我国应用型人才培养体系所需要的计算机公共课程教学资源以及教材体系,是当前我国高校计算机课程教学改革的首要任务。在全国教育科学“十一五”规划课题立项研究的基础上,根据教育部计算机基础课程教学指导分委员会提出的“白皮书”中有关“大学计算机基础课程”教学的“一般要求”,我们完成了本书的编写。

本书由高校长期从事计算机基础教学的教师集体编写,是各位编者多年教学经验和智慧的结晶。全书共分12章,第1章计算机与信息社会,介绍计算机的基本概念和基础知识;第2章计算机系统,介绍计算机系统及其基本原理;第3章数据在计算机中的表示;第4章操作系统基础,介绍计算机操作系统基础知识,主要包括 Windows XP 常见的操作;第5章 Office 办公软件,介绍 Office 2007 办公软件的基本操作和使用,主要包括 Word、Excel 和 PowerPoint 等内容;第6章多媒体技术及其应用;第7章数据库基础,介绍数据库原理及应用;第8章网络技术基础,介绍计算机网络的基本概念、基本原理及 Internet 的应用;第9章信息安全基础,介绍信息安全的基本知识;第10章介绍信息检索与应用基础;第11章介绍电子商务知识;第12章计算机技术的高级应用,介绍计算机技术在各类专业的常见应用,使各个专业的学生都能了解计算机是如何为本专业学习服务的。

本书力求内容新颖、概念清楚、技术实用、通俗易懂,通过对本书的学习,读者可掌握计算机的基本知识和基本技能,为进一步学习计算机相关知识打下坚实的基础。

本书由湖南工业大学朱文球、刘强、陈青主编,张建伟、张阿敏、杨旌、梁爱南、饶居华、蒋鸿、舒杨、陈莉丽参与编写,全书的框架结构和统稿工作由朱文球和刘强完成。

在编写过程中,我们对书稿进行了反复修改,几易其稿。编写过程中得到了专家和任课教师的大力支持,湖南工业大学计算机与通信学院李长云院长对本书的编写提供了大力的支持,审定了全书的框架结构,沈智慧教授在百忙之中审阅了全部书稿,在此一并表示衷心的感谢。

本书同时配套出版《大学计算机基础实践教程》,提供课程实验和综合应用能力训练。

为方便教学与学习,本书免费提供作者精心制作的配套的电子教案(PPT版本)及参考教学大纲等教学资料,提供教材中包含的所有电子版素材与参考答案,配套课程学习网站及提供配套试题库。读者可以在高等教育出版社网站或在网站 <http://jsjc.hut.edu.cn> 下载,也可直接联系作者:jsjx210@126.com。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2010年1月

目 录

第1章 计算机与信息社会	1	2.5 计算机系统案例实战	44
1.1 计算机的发展	1	2.5.1 计算机硬件组装的基本步骤	44
1.1.1 计算机的定义	1	2.5.2 BIOS 设置与操作系统安装 简述	45
1.1.2 计算机的发展历程	1	2.6 本章小结	45
1.1.3 第一台电子计算机	2	思考题与习题	47
1.1.4 现代计算机的分类	5	第3章 数据在计算机中的表示	49
1.1.5 计算机的新技术	7	3.1 进位计数制及相互转换	49
1.2 计算机的特点和用途	8	3.1.1 进位计数制概述	49
1.2.1 计算机的特点	8	3.1.2 不同进位计数制之间的转换	51
1.2.2 计算机的应用领域	9	3.1.3 二进制数的运算	54
1.3 信息技术基础	11	3.2 计算机中的数据表示	56
1.3.1 信息与数据	11	3.2.1 数据的长度单位	56
1.3.2 信息处理	11	3.2.2 带符号的数值数据	57
1.3.3 信息技术的基本概念	12	3.2.3 定点数和浮点数的表示	58
1.3.4 信息社会的内容和特点	12	3.3 计算机中的数据编码	60
1.4 信息化社会	14	3.3.1 数值数据的编码	60
1.4.1 计算机文化与社会信息化	14	3.3.2 字符数据的编码	60
1.4.2 知识产权	16	3.3.3 多媒体数据的编码	63
1.4.3 信息化社会道德规范与法制	18	3.4 本章小结	64
1.5 本章小结	19	思考题与习题	65
思考题与习题	19	第4章 操作系统基础	67
第2章 计算机系统	21	4.1 计算机操作系统概述	67
2.1 计算机系统概述	21	4.1.1 什么是操作系统	67
2.2 计算机硬件系统和工作原理	23	4.1.2 操作系统的发展历程及分类	68
2.2.1 计算机硬件系统组成	24	4.1.3 操作系统的主要功能	71
2.2.2 计算机的工作原理	25	4.2 常用操作系统简介	74
2.3 计算机软件系统	28	4.2.1 Windows 操作系统	74
2.3.1 系统软件	28	4.2.2 UNIX 操作系统	74
2.3.2 应用软件	32	4.2.3 Linux 操作系统	76
2.4 微型计算机硬件系统	32	4.3 Windows XP 操作系统	76
2.4.1 微型计算机概述	33	4.3.1 Windows XP 概述	76
2.4.2 微型计算机硬件的基本结构	34	4.3.2 Windows XP 的基本操作	78
2.4.3 主板、总线、接口与系统微机 配置	41	4.3.3 Windows XP 资源管理	85

4.3.4 设置个性化的工作环境	96	6.1.4 多媒体技术的应用领域	171
4.4 本章小结	98	6.2 多媒体信息的数字化	173
思考题与习题	99	6.2.1 文本的基本知识	173
第5章 Office 办公软件	101	6.2.2 数字音频信息处理	173
5.1 文字处理软件 Word	101	6.2.3 数字图形与图像处理	177
5.1.1 Word 概述	101	6.2.4 数字动画与视频技术	180
5.1.2 Word 文档的功能介绍	102	6.3 多媒体数据的压缩编码技术	183
5.1.3 Word 文档的基本操作	105	6.3.1 多媒体数据的特点	184
5.1.4 Word 文档中的格式设置	109	6.3.2 多媒体数据压缩技术	184
5.1.5 Word 文档中的对象处理	113	6.3.3 数据压缩的性能指标	187
5.1.6 Word 文档排版	119	6.4 本章小结	187
5.1.7 Word 文档中表格制作	124	思考题与习题	187
5.2 电子表格软件 Excel	128	第7章 数据库基础	189
5.2.1 Excel 概述	128	7.1 数据库系统概述	189
5.2.2 Excel 功能介绍	129	7.1.1 数据库技术的产生和发展	189
5.2.3 Excel 基本操作	131	7.1.2 数据库的相关术语	191
5.2.4 Excel 编辑操作	133	7.1.3 数据模型	192
5.2.5 Excel 数据计算	136	7.1.4 关系数据库	194
5.2.6 Excel 图表操作	139	7.1.5 常见的数据库管理系统及 开发工具	195
5.2.7 Excel 数据列表操作	140	7.2 数据库的建立和维护	196
5.2.8 打印	144	7.2.1 关系数据库系统 Access 2007 概述	196
5.2.9 Excel 电子表格处理综合 实例	145	7.2.2 数据库的建立	197
5.3 演示文稿制作软件 PowerPoint	146	7.2.3 数据库的管理与维护	203
5.3.1 PowerPoint 概述	146	7.2.4 表达式与函数	206
5.3.2 PowerPoint 功能介绍	148	7.3 数据库查询及 SQL 语句	207
5.3.3 PowerPoint 演示文稿的新建 与模板设计	149	7.3.1 创建查询	207
5.3.4 PowerPoint 演示文稿的基本 操作	151	7.3.2 SQL 语句	212
5.3.5 PowerPoint 演示文稿的美化	153	7.4 窗体和报表	217
5.3.6 PowerPoint 基本放映技术	156	7.4.1 创建窗体	217
5.3.7 PowerPoint 演示文稿综合 实例	160	7.4.2 创建报表	220
5.4 本章小结	161	7.5 本章小结	223
思考题与习题	162	思考题与习题	223
第6章 多媒体技术及其应用	163	第8章 网络技术基础	225
6.1 多媒体技术概述	163	8.1 计算机网络概述	225
6.1.1 媒体概述	163	8.1.1 计算机网络的定义	225
6.1.2 多媒体技术	164	8.1.2 计算机网络的功能	225
6.1.3 多媒体计算机系统	166	8.1.3 计算机网络的分类	226
		8.1.4 计算机网络的拓扑结构	226
		8.1.5 计算机网络的体系结构	228

8.1.6 数据通信基础知识	230	9.5 本章小结	284
8.2 局域网技术	231	思考题与习题	284
8.2.1 局域网基础知识	231	第10章 信息检索与应用基础	286
8.2.2 常用局域网简介	233	10.1 信息检索概述	286
8.3 Internet 基础	236	10.1.1 信息检索的概念	286
8.3.1 Internet 技术及其组成	236	10.1.2 信息检索的发展	286
8.3.2 Internet 的工作方式	236	10.1.3 计算机信息检索的原理	287
8.3.3 IP 地址	236	10.2 网络信息检索	288
8.3.4 域名服务系统	239	10.2.1 网络信息资源概述	288
8.4 Internet 信息服务	240	10.2.2 网络信息资源检索基础 知识	288
8.4.1 Internet 信息服务概述	240	10.3 信息检索	289
8.4.2 WWW 及其工作方式	240	10.3.1 书目信息检索	289
8.4.3 浏览器	242	10.3.2 电子图书及其检索	291
8.4.4 电子邮件	244	10.3.3 期刊检索	294
8.4.5 FTP	250	10.3.4 学位论文检索	296
8.4.6 搜索引擎	251	10.4 本章小结	297
8.4.7 BBS	251	思考题与习题	297
8.4.8 博客	251	第11章 电子商务	299
8.4.9 即时通信工具	252	11.1 电子商务的定义	299
8.5 网页制作基础知识	253	11.2 电子商务的起源和发展	299
8.5.1 网页制作的基本原理	253	11.2.1 电子商务的起源	299
8.5.2 利用 SharePoint Designer 2007 制作网页	255	11.2.2 电子商务的发展	300
8.6 本章小结	258	11.2.3 电子商务的功能和分类	301
思考题与习题	258	11.2.4 电子商务的应用	304
第9章 信息安全基础	260	11.2.5 电子商务在中国	304
9.1 信息安全概述	260	11.2.6 电子商务的工作模式	305
9.1.1 信息安全及其相关概念	260	11.3 电子商务技术环境	312
9.1.2 计算机硬件安全	262	11.3.1 电子商务应用系统的构成	312
9.1.3 计算机软件安全	262	11.3.2 网络系统建设的技术要求	313
9.1.4 计算机网络安全知识	263	11.3.3 电子商务的安全要求	313
9.2 计算机病毒及其预防	264	11.4 本章小结	315
9.2.1 计算机病毒的概念	264	思考题与习题	315
9.2.2 计算机病毒的种类及预防 措施	268	第12章 计算机技术的高级应用	317
9.2.3 网络黑客及其防范	271	12.1 高性能计算	317
9.2.4 杀毒软件的使用	275	12.1.1 并行计算	317
9.3 信息安全基本技术	277	12.1.2 分布式计算	317
9.3.1 访问控制技术措施	277	12.1.3 集群计算	318
9.3.2 防火墙及其使用	278	12.1.4 网格计算	318
9.3.3 数据加密技术	281	12.1.5 云计算	319
9.4 信息安全技巧	283	12.2 计算机与科学研究	319

12.2.1 生物信息学	319	12.6.1 虚拟现实的定义	327
12.2.2 计算机仿真	320	12.6.2 虚拟现实的基本特征	328
12.3 计算机集成制造系统	320	12.6.3 虚拟现实在各行业的应用	328
12.3.1 计算机集成制造系统概述	320	12.7 电子政务	331
12.3.2 计算机辅助设计	321	12.7.1 电子政务的定义	331
12.3.3 计算机辅助制造	322	12.7.2 电子政务的内容和分类	331
12.4 计算机控制系统	323	12.7.3 电子政务的特点	332
12.4.1 计算机控制系统概述	323	12.8 医学信息学	333
12.4.2 计算机控制系统的组成	323	12.9 计算机与教育	333
12.4.3 计算机控制系统的应用 类型	324	12.10 计算机与艺术	335
12.5 人工智能	324	12.10.1 计算机与艺术设计	335
12.5.1 专家系统	325	12.10.2 计算机在艺术中的应用	336
12.5.2 神经网络	325	12.11 本章小结	336
12.5.3 机器人	326	思考题与习题	337
12.5.4 自然语言处理	326	参考文献	338
12.6 虚拟现实	327		

第 1 章 计算机与信息社会

【学习目标】

1. 了解信息技术相关的概念。
2. 了解计算机的发展史以及计算机的新技术。
3. 了解计算机的分类方法。
4. 掌握计算机的特点和应用。

1.1 计算机的发展

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。从 1946 年第一台电子计算机诞生至今,已经历了 60 多年的发展历程。随着计算机的广泛应用,人类社会生活的各个方面都发生了巨大的变化。特别是微型计算机技术和网络技术的高速发展,使计算机逐渐走进了家庭,正改变着人们的生活方式。计算机应用已经渗透到国民经济的各个领域,逐渐成为人们生活和工作中不可缺少的工具,成为信息时代的主要标志。掌握计算机的使用也成为人们必不可少的技能,是现代大学生必备的基本素质。

1.1.1 计算机的定义

计算机应用已经深入到社会生活的许多方面,从家用电器到航天飞机,从学校到工厂。计算机所带来的不仅仅是一种行为方式的变化,更是人类思考方式的革命。计算机(Computer)和计算(Computation)是密切相关的,但计算机不是一种单纯作为计算工具使用的“计算器”,计算机是一台自动、可靠、能高速运算的机器,是一种能够按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子设备。只要人们给它一系列指令,它就能够自动地按照指令去完成被指定的工作,由于计算机能作为人脑的延伸和发展,可以用比人脑高得多的速度去完成各种指令性,甚至智能性的工作,所以人们又将它称为电脑。

1.1.2 计算机的发展历程

在漫长的文明发展过程中,人类发明了许多计算工具,可以说计算的概念和人类文明历史是同步的。自从有人类活动记载以来,对自动计算的追求就一直没有停止过。春秋战国时期,古代中国发明的算筹是世界上最早的计算工具。唐代末期我国发明了算盘,它是世界上第一种手动式计数器,一直沿用至今。随后欧洲相继出现了计算尺、加法器、电动机械计算机、手摇计算机等计算工具。

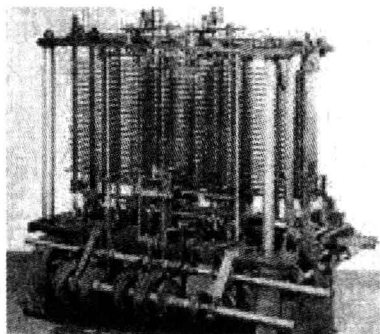
计算尺发明于1620—1630年,在 John Napier 对数概念发表后不久。牛津的埃德蒙·甘特(Edmund Gunter)发明了一种使用单个对数刻度的计算工具,当和另外的测量工具配合使用时,可以用来做乘除法。1630年,剑桥的 William Oughtred 发明了计算尺。1632年,他将两把甘特式计算尺进行组合,用手合起来成为可以视为现代的计算尺的设备,它可以进行加、减、乘、除、指数、三角函数的运算。计算尺一直沿用到20世纪70年代才被计算器所取代。

1642年,法国青年布莱斯·帕斯卡发明的 Pascaline 被公认为是人类历史上的第一台自动计算的机器。为了纪念这位自动计算的先驱,Pascal 程序设计语言就是以他的名字命名的。德国著名数学家莱布尼兹于1673年改进了 Pascaline 的轮子和齿轮,制造出可以准确进行四则运算的机器,同时莱布尼兹还是二进制的发明人。

19世纪初,英国数学家、剑桥大学教授查尔斯·巴贝奇想要设计一台机器来完成大量的公式计算。与巴贝奇一起进行研究的有著名诗人拜伦的女儿奥古斯塔·拜伦,他们于1812年首先设计出了这台被称为“差分机”机器。1834年,他们在研究过程中发现可以制造出比差分机性能更好的机器,他们把这台未来的机器称为“分析机”,随后分析机研制成功,这台机器的原理为 IPOS (Input、Processing、Output and Storage),表示输入、处理、输出和存储。现代计算机的基本原理就是来自于巴贝奇的发明。如图1-1所示,是查尔斯·巴贝奇教授及他的差分机和分析机。



(a) 查尔斯·巴贝奇



(b) 差分机



(c) 分析机

图1-1 查尔斯·巴贝奇及他的差分机和分析机

19世纪末,美国人口调查局的赫尔曼·霍勒里斯研制出一种用于人口统计的穿孔卡片机。他和托马斯·沃尔森联合成立了一家公司,20世纪40年代,这家公司更名为国际商业机器公司,即IBM公司。

1.1.3 第一台电子计算机

1930年之前的计算机主要是通过机械原理实现的。1939年美国艾奥瓦州立大学的阿塔纳索夫(Jhon Atanasoff)和他的助手克利福特·贝瑞(K. Berry)制造出能求解方程的电子计算机。这台计算机后来被称为ABC(Atanasoff Berry Computer)。虽然ABC没有投入实际使用,但它的一些思想却为今天的计算机所采用。此后,哈佛大学的霍华德·邓肯在IBM公司的资助下,制造了Mark I计算机,如图1-2所示。

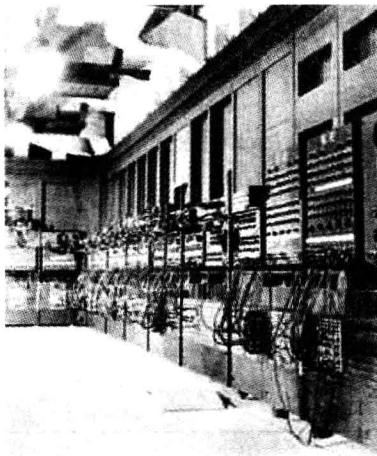


图 1-2 Mark I 计算机

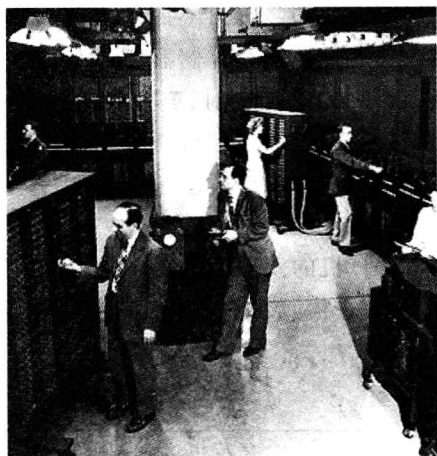


图 1-3 世界第一台电子计算机

第二次世界大战期间,美国军方为了解决大量军用数据计算的难题,成立了由宾夕法尼亚大学的莫奇利和埃克特领导的研究小组,经过 3 年紧张的工作,这台计算机终于在 1946 年 2 月 14 日问世,这台计算机取名为埃尼克(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)如图 1-3 所示。

有人认为 ABC 是第一台“电子计算机”,也有人认为世界第一台电子计算机就是诞生于 1946 年的 ENIAC。现在部分教科书尤其是国内的书籍中均以后者为准(本教材中也这样认为),但在新出版的著作中基本上以前者为准。ENIAC 长 30.48 m,宽 1 m,占地面积 170 m²,大约使用了 18 800 个电子管,1 500 多个继电器,6 000 多个开关,重 30 t,功率达 150 kW,每秒能做 5 000 次加、减运算。ENIAC 主要用来进行弹道计算的数值分析,它采用十进制进行计算,主频仅为 0.1 MHz,计算炮弹弹道只需要 3 s,而在此之前,则需要 200 人手工计算两个月。除了常规的弹道计算外,ENIAC 后来还涉及诸多的科研领域,在第一颗原子弹的研制过程中也曾发挥了重要作用。

人们之所以把 ENIAC 作为世界上研制的第一台电子数字计算机,是因为它是第一台可以真正运行的并全部采用电子装置的计算机,它的诞生是人类文明史上的一次飞跃,它宣告了计算机时代的到来。我国研制电子计算机始于 1956 年。1956 年,夏培肃完成了第一台电子计算机运算器和控制器的设计工作,1957 年,哈尔滨工业大学研制成功中国第一台模拟式电子计算机。1958 年 8 月 1 日,我国第一台数字电子计算机——103 机诞生(如图 1-4 所示),平均运算速度为 30 次/秒。经改进配置了磁芯存储器,计算机的运算速度提高到 1 800 次/秒。北京有线电厂生产了 36 台,定名为 DJS-1 型计算机。

1946 年,美籍匈牙利科学家冯·诺依曼提出了程序存储式电子数字自动计算机(The Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)的方案,由于各种原因,直到 1951 年 EDVAC 的设计才宣告完成,在这台计算机中确定了

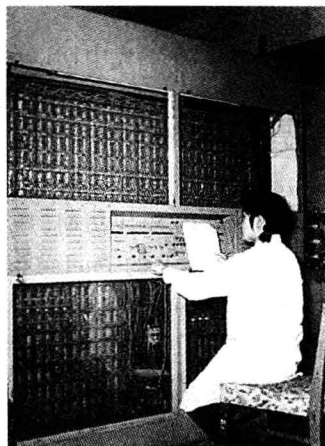


图 1-4 我国第一台数字电子计算机 103 机

计算机硬件的5个基本部件,即输入器、输出器、控制器、运算器、存储器,它采用二进制编码,把程序和数据存储在存储器中。

在研制 EDVAC 的同时,英国剑桥大学威尔克思教授在冯·诺依曼程序存储式思想的启发下,研制了埃德沙克(The Electronic Delay Storage Automatic Calculator,EDSAC)计算机,并于1949年5月正式投入运行,成为世界上第一台程序存储式电子计算机。

在距今短短的六七十年时间,根据电子计算机采用的物理器件(电子元器件)的不同进行划分,计算机的发展经历了4个阶段(或者说划分为4代,也有观点把1992年以后的计算机划分为第5代),计算机的4个发展阶段如表1-1所示。目前计算机正在向微型化、网络化、智能化发展。

表 1-1 计算机的4个发展阶段

	第1代	第2代	第3代	第4代
起止年代	1946—1957年	1958—1964年	1965—1970年	1971年至今
所用的电子元器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
数据处理方式	机器语言、汇编语言	高级程序设计语言	结构化、模块化程序设计、实时处理	实时、分时数据处理、网络操作系统
运算速度/秒	0.5万~3万	几十万~几百万	几百万~几千万	上亿
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁鼓、磁盘
主要应用领域	国防及高科技	工程设计、数据处理	工业控制、数据处理	工业、生活等各方面
典型机种	ENIAC EDVAC IBM 701 UNIVAC	IBM 7000 CDC 6600	IBM 360 PDP 11 NOVA 1200	IBM 370 VAX II IBM PC

20世纪60年代中期到20世纪70年代初,也就是第三代计算机时期,出现了操作系统。

20世纪70年代中期以后,集成电路技术更加成熟,集成度越来越高。这一时期的计算机无论是在体系结构方面还是在软件技术方面都有了较大提高,我们把它称为微型计算机。自1971年世界第一台4位微型电子计算机——MCS-4诞生以来,微型计算机系统不断升级换代,其发展经历了以下几个阶段。

20世纪70年代初期(1971—1972年)为第一阶段,以4位微处理器为基础。典型产品有Intel公司生产的Intel 4004、Intel 4040以及Intel 8008,它的芯片采用金属氧化物半导体(Metal-Oxide-Semiconductor,MOS)工艺,集成度约为2300管/片,时钟频率为1MHz,平均指令执行时间为20 μ s。第1代微处理器的指令系统简单,运算功能单一,但价格低廉,使用方便,主要应用是面向袖珍计算器、家电、交通灯控制等简单控制场合。

20世纪70年代中、后期(1973—1977年)为第二阶段,以8位微处理器为基础。典型产品为Intel公司生产的Intel 8080,Motorola公司生产的M6800和Zilog公司生产的Z80,CPU字长为8位,集成度为4000~10000个晶体管/片,时钟频率为2~4MHz。它的芯片采用

NMOS 工艺,集成度达到 5 000 ~ 9 000 管/片,微处理器的性能技术指标有明显改进,时钟频率为 2 ~ 4 MHz,运算速度加快,平均指令执行时间为 1 ~ 2 μ s,具有多种寻址方式。指令系统较完善,基本指令多达 100 多条。它在系统结构上已经具有典型计算机的体系结构,被广泛应用于信息处理、过程控制、辅助设计、智能仪器仪表和民用电器领域。

20 世纪 80 年代初为第三阶段,以 16 位微处理器为基础。典型产品为 Intel 公司生产的 Intel 8088/8086、Intel 80286, Motorola 公司生产的 M68000 和 Zilog 公司生产的 Z8000, CPU 字长为 16 位,集成度为 2 万 ~ 7 万个晶体管/片,时钟频率为 4 ~ 10 MHz。第三代微处理器具有丰富的指令系统和多种寻址方式,多种数据处理形式,采用多级中断,有完善的操作系统。由它们组成的微型计算机的性能指标已达到或超过当时的中档小型机的水平。

20 世纪 80 年代中期进入 32 位微型计算机的发展阶段,这一阶段属于第 4 阶段,以 32 位微处理器为基础。典型产品为 Intel 公司生产的 32 位微处理器 Intel 80386、Intel 80486、Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium 4 集成度为 10 万 ~ 4 200 万个晶体管/片,时钟频率为 10 MHz ~ 1.4 GHz。2001 年 Intel 公司推出时钟频率达 2 GHz 的 Pentium 4 处理器,而 Pentium 4 CPU 的时钟频率已达 3.8 GHz 以上。Intel 公司于 2005 年 5 月,发布了全球第一款桌面级双核处理器 Pentium D;2006 年 7 月 27 日,Intel 全球同步正式发布了代号 Conroe 和 Merom 的新一代台式机和笔记本处理器,包括 Core 2 Duo 和 Core 2 Extreme 两个品牌,处理器中文名“酷睿 2 双核”和“酷睿 2 至尊版”。同年 11 月,四核处理器面世,它采用强大的多核技术,能有效处理密集计算和虚拟化工作负载。目前,6 核和 8 核处理器也即将面世。

微型计算机发展极其迅猛,PC 使用的微处理器芯片的集成度几乎平均每 6 个月增加一倍,处理速度提高一倍。目前,世界上几家微处理器芯片制造厂商已开发出 64 位,四核心微处理器芯片。随着微电子技术的发展,64 位计算机的体系结构将取代 32 位的体系结构,多核心结构将取代单核心结构。

1.1.4 现代计算机的分类

计算机种类很多,分类方法也很多。根据原理不同,计算机可分为:模拟电子计算机和数字电子计算机。根据其用途不同又可分为:通用计算机和专用计算机。我们平常使用的计算机是能解决各种问题、具有较强通用性的电子数字计算机。目前更常用的一种分类方法是按计算机的运算速度(MIPS——每秒百万条指令,是计算机处理能力的一个主要指标)、字长、存储容量等综合性能指标将计算机分为以下 7 类。

(1) 超级计算机(又称为巨型计算机)。20 世纪 70 年代以后,巨型计算机得到了迅速的发展,它是几种计算机中价格最贵、功能最强、占地面积最大的一类,它主要应用于航天、气象、核反应等尖端科学领域。目前,世界上最快的巨型机的运算速度达到每秒十多万亿次,美国、日本是生产巨型机的主要国家。美国巨型计算机 Cray-2 峰值速度达到 1.951 Gflops(浮点运算),巨型 CM-5 系统峰值速度超过 1 Tflops。我国先后推出了银河 I(1 亿次,见图 1-5)、银河 II(10 亿次)、银河 III(130 亿次)等巨型计算机,并于 2000 年 7 月和 2001 年 2 月成功地研制出“神威一号”3 840 亿次的巨型计算机、“曙光 3000”4 032 亿次的高性能超级服务器,这标志着我国计算机水平已跨入世界先进之列。

2009年10月29日,我国首台千万亿次超级计算机系统——“天河一号”(如图1-6所示)由国防科学技术大学研制成功。在中国高性能计算机 TOP100 组织公布的 2009 年度前 100 强排名中,天河一号高居榜首。2009 年 11 月 16 日公布的第 34 届全球超级计算机五百强排行榜中,“天河一号”位居第五位。其系统峰值性能为 1 206 万亿次/秒双精度浮点运算, Linpack 测试值达到 563.1 万亿次/秒。在“天河一号”中,共有 6 144 个 Intel 处理器和 5 120 个 AMD 图像处理单元(相当于普通计算机中的图像显示卡)。“天河一号”将广泛应用于航天、勘探、气象、金融等众多领域,提供超级计算服务。

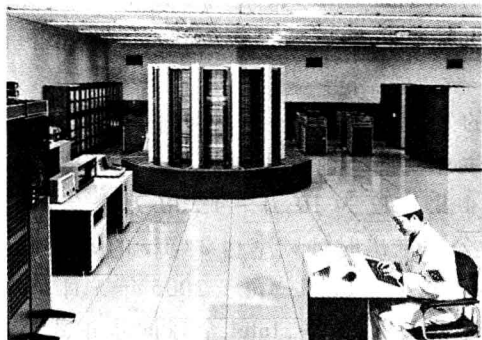


图 1-5 “银河-I”巨型计算机

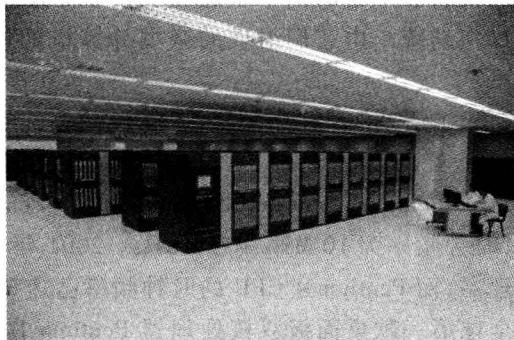


图 1-6 “天河一号”巨型计算机

(2) 大中型计算机。大型计算机通常使用多处理器结构,其特点是通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广等,它主要用于大型公司、银行以及国家级的科研机构等。目前只有少数国家从事大型机的研制和生产工作,美国的 IBM、DEC 公司,日本的富士通公司是生产大型机的主要厂商。

(3) 小型计算机

小型计算机规模小、结构简单、可靠性高、成本较低,易于操作又便于维护,比大型机更具有吸引力。如 DEC 公司推出的 PDP-11, HP 公司的 1000、3000、9000 系列小型机和 VAX-11 系列小型机。HP 公司的 9000 系列小型机几乎可与 IBM 公司的传统大型计算机相竞争。小型机广泛用于企业管理、工业自动控制、数据通信、计算机辅助设计等,也用作大型、巨型计算机系统的端口。

(4) 工作站

工作站是具有很强功能和性能的单用户计算机,其性能高于一般微型计算机的一种多功能计算机,它主要用于图形图像处理、计算机辅助设计、软件工程以及大型控制中心等信息处理要求比较高的应用场合。

工作站不同于网络系统中的工作站。网络中的工作站泛指联网的用户结点,这里的工作站指的是一种高档微型计算机,它配有大屏幕、高分辨率的显示器,大容量的内存存储器,而且大都具有较强的联网功能。

(5) 微型计算机

微型计算机也叫个人计算机(Personal Computer, PC),简称微机。微型计算机因其具有小、轻、价廉、易用等优势,它的应用已渗透到社会生活的各个方面,几乎无处不在,无所不用,使微型计算机成为目前发展速度最快的领域。

(6) 便携式计算机

便携式计算机也属于微机,只是它的体积更小,便于携带,通常叫做笔记本电脑。

(7) 嵌入式计算机

简单地说,如果把处理器和存储器以及接口电路直接嵌入设备中,这种计算机就是嵌入式计算机。嵌入式系统中使用的“计算机”往往基于单个或少数几个芯片,芯片上处理器、存储器以及外设接口电路是集成在一起的。在通用计算机中使用的外设,包含嵌入式微处理器,许多输入输出设备都是由嵌入式处理器控制的。在制造业、过程控制、通信、仪器仪表、汽车、船舶、航空航天、军事装备、消费类产品等许多领域中,嵌入式计算机都有着广泛的应用。

1.1.5 计算机的新技术

当前计算机的发展趋势概括为:巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化。前3项在现实中已经得以体现,这里主要介绍智能化。

1. 计算机智能研究的发展方向

智能化就是要求计算机能模拟人的思维功能和感观,即具有识别声音、图像的能力,有推理、联想学习的功能。其中最具代表性的领域是专家系统和智能机器人。例如,用运算速度约为10亿次/秒的“力量2型”微处理器制成的“深蓝”计算机在1997年战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

现在的计算机绝大部分只能按照程序员编写的程序进行运算,其智能水平还很低。目前由世界各国100多位著名计算机专家联合研制的“下一代计算机”,拟在神经计算机和模糊计算机相结合的基础上实现,其主要特点表现在以下4个方面。

(1) 计算机应能处理“非意识”性的工作

现在的计算机只能处理“有意识”的工作,一切都是依照人们事先设计好的程序来进行有关操作。今后的计算机发展趋势应增强应付突发事件的能力,这种突发事件并不是像今天的计算机中断处理,因为今天的中断处理功能实际上也是人们事先设计好的。这里所讲的突发事件是事先根本无法预测的事件,比如教室里上课的时候,外面突然鼓乐齐鸣,师生事先并没有存在这种意识,也根本不存在这类事件的处理程序,但在日常生活中,人的潜意识里面肯定会有反映,有判断,有思维表现出来。人脑能处理这类“非意识”的思维,而目前的计算机缺少这方面的能力。

(2) 计算机应提高形象思维和综合处理能力

当今的计算机无论是巨型机,还是高性能微型计算机,在图像识别上还只能按行、列对像素进行处理,采用分析的方法得出结论,其形象思维、综合处理水平很低。

而人脑却能进行形象思维,能在瞬间完成立体图像的识别,计算机的图像识别综合处理、判断速度目前远不如人脑,21世纪的计算机应提高这方面的能力。

(3) 计算机应增加直观处理问题的能力

目前的计算机解决问题,人们对它总是先设计算法,分析框图,最后编写程序上机执行。这些都是遵循规则的,并且是经过推理的。这种规则即相当于红绿灯,依指挥而行动,然而在现实世界中没有红绿灯,人们照样也可能横穿马路,这是因为人的大脑可以对周围的环境做出直观的判断。计算机目前缺少这种能力,现阶段它只能遵照程序流程办事,它

的直观处理问题的能力还远不如人脑。

(4) 计算机应进一步提高并行处理能力

计算机的处理速度虽说已达到亿次/秒,甚至万亿次/秒,但在许多方面它还不如人脑,例如,对图像的识别,判断一张照片中的人物图像是大人,还是小孩,这个人是否见过,是否认识,人脑瞬间即可判断完成,而计算机却达不到人脑的速度,这是因为人脑的神经元并行处理能力比计算机强,而计算机在这方面的处理水平还比较低。

2. 未来型计算机(Future Generation Computer System,FGCS)的展望

科学家在研制智能计算机的同时,也开始探索更新一代的计算机:神经网络计算机、生物计算机和光电子计算机。

① 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。生物计算机使用生物芯片,生物芯片是由生物工程技术产生的蛋白分子为主要原材料的芯片,它具有巨大的存储能力,且能以波的形式传输信息。生物计算机的数据处理速度比当今最快的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。由于蛋白分子具有自我组合的特性,从而可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和再生能力,更易于模拟人类大脑的功能。

③ 光电子计算机。利用光子代替现代半导体芯片中的电子,以光互连代替导线互连制成全光数字计算机。

1.2 计算机的特点和用途

本节将主要介绍计算机的特点和用途。

1.2.1 计算机的特点

计算机的特点可简单归纳为强大的存储能力,高速、精确的运算能力,准确的逻辑判断能力和高可靠性,以及自动处理功能和网络与通信功能。

① 强大的存储能力。因具有记忆装置,所以具有强大的存储能力。计算机的工作步骤、原始数据、中间结果和最后答案都可以存入记忆装置(即计算机的存储器)。

② 高速、精确的运算能力。计算机的计算精度和速度是其他计算工具难以达到的,高速度的计算机具有极强的处理能力,特别是能在地质、能源、气象、航天航空以及各种大型工程中发挥作用。

③ 具有逻辑判断能力。计算机借助于逻辑运算,可以进行逻辑判断,并根据判断结果自动地确定下一步该做什么。如今的计算机不仅具有运算能力,还具有逻辑判断能力,可以使用其进行诸如资料分类、情报检索等具有逻辑加工性质的工作。

④ 自动处理功能。计算机可以将预先编好的一组指令(称为程序)先“记”下来,然后自动地逐条取出这些指令并执行,工作过程完全自动化,不需要人的干预,而且可以反复进行。

⑤ 高可靠性。随着微电子技术和计算机技术的发展,现代电子计算机的连续无故障运

行时间可达到几十万小时以上,具有极高的可靠性。例如,安装在宇宙飞船上的计算机可以安全、可靠地运行连续几年时间。计算机应用在管理中也具有很高的可靠性,而人却很容易因疲劳而出错。另外,计算机对于不同的问题,只是执行的程序不同,因而具有很强的稳定性和通用性。用同一台计算机能解决各种问题,应用于不同的领域。

⑥ 网络与通信功能。计算机技术发展到今天,不仅可以几十台、几百台甚至更多的计算机连成一个网络,而且可以将多个城市、多个国家的计算机连在一个计算机网络中。目前最大、应用范围最广的国际互联网(Internet),连接了全世界 190 多个国家和地区数亿台的各种计算机。在网上的计算机用户可共享网上资料、交流信息、互相学习。

微型计算机除了具有上述特点外,还具有体积小、重量轻、耗电少、维护方便、可靠性高、易操作、功能强、使用灵活、价格便宜等特点。计算机还能代替人做许多复杂、繁重的工作。

1.2.2 计算机的应用领域

进入 20 世纪 90 年代以来,计算机技术作为科技的先导技术之一得到了飞跃发展,超级并行计算机技术、高速网络技术、多媒体技术、人工智能技术等相互渗透,改变了人们使用计算机的方式,从而使计算机几乎渗透到人类生产和生活的各个领域,对工业和农业都有极其重要的影响。计算机的主要应用领域包括制造业、工商业、教育、医药、办公自动化与电子政务、艺术与娱乐、科研、信息家庭。按照计算机应用的特点,可以划分为以下几种应用类型。

1. 科学计算

科学计算亦称数值计算,是指用计算机完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题,使用计算机进行数学方法的实现和应用。在计算机发展的历史中,科学计算是计算机最早应用的领域,也是计算机最重要的应用之一。现代科学技术的发展,使得人们在各个领域遇到的计算问题将越来越大和越来越复杂,而这些问题也都将由计算机来解决,如著名的人类基因序列分析计划、人造卫星的轨道测量、气象卫星云图数据处理等。随着计算机技术的飞速发展,特别是互联网技术的发展,计算机的应用领域将会越来越广泛,科学计算在计算机应用中所占比重将会逐渐减小。

2. 数据处理

数据处理也称“信息处理”,它是信息的采集、分类、整理、加工、存储等一系列活动的总称。如完成数据的输入、分析、合并、分类、统计等方面的工作,以形成判断和决策的信息。信息处理是目前计算机使用量最大的领域,随着计算机技术的发展,计算机在人口统计、办公自动化、企业管理、邮政业务、机票订购、情报检索、图书管理、医疗诊断等方面的应用将得到更迅速的推广。

3. 过程控制

计算机过程控制又称为实时控制,指用计算机即时采集检测数据、判断系统的状态,对控制对象进行实时自动控制或自动调节。过程控制广泛应用于冶金、机械、石油、化工水电、航天等领域。在工业生产中,计算机对生产线进行过程控制,如产品的原料下料、加工、组装、成品质量检测等。由于计算机高速和精确的运算大大提高了生产效率和产品质量,并且降低了生产成本。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM、CAI、CAE、CAT 等。