

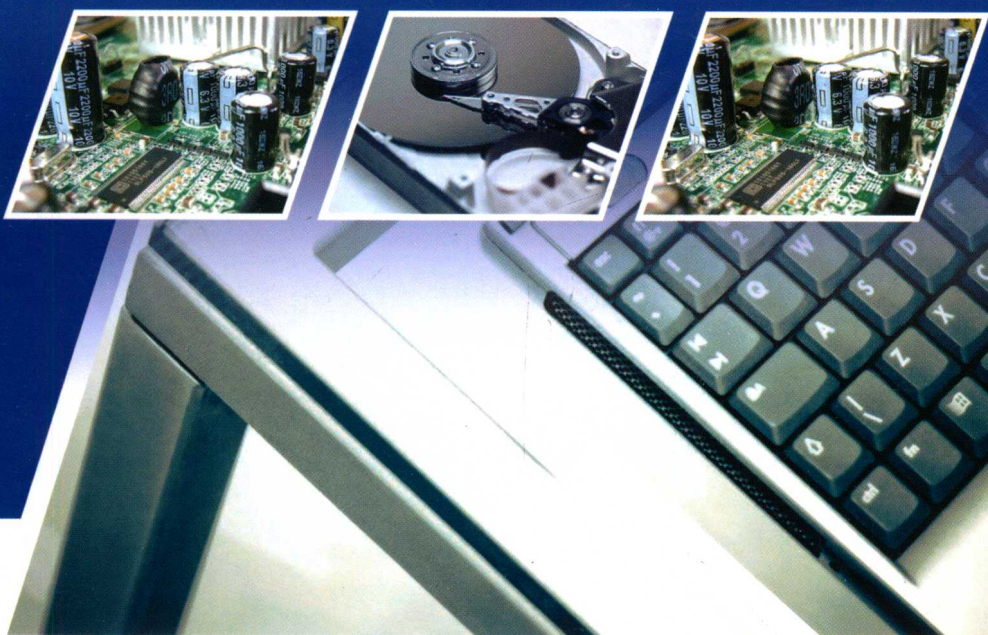


普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机

DAXUE JISUANJI

李长云 蒋 鸿 刘 强 主编



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

TP3
201419

阅 览

内 容 简 介



普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机

李长云 蒋 鸿 刘 强 主编



大学计算机

主编 李长云 蒋 鸿 刘 强

副主编 李长云 蒋 鸿 刘 强

北京航空航天大学出版社

北京市昌平区学院路5号(邮编:100191) <http://www.bhupress.com.cn>

发行部电话: (010)82317054 传真: (010)82317052

编辑部电话: (010)82317053 邮购部电话: (010)82317052

北京时代华文书局有限公司印刷 各省市新华书店

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18 字数: 441千字

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷 印数: 8,300册

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书根据教育部大学计算机课程教学指导委员会提出的“白皮书”中有关“大学计算机基础”课程的“一般要求”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。

本书以计算思维为主线,立足大学生信息素养的培养,从知识、能力和道德三个维度明确信息素养的教育内容,构建信息素养的教育新模式。本书共分3篇,第一篇为基础篇,主要内容包括计算机的基本概念、计算机系统及其基本原理、计算机硬件基础和计算机软件基础;第二篇为计算思维篇,主要内容包括计算思维基础、计算理论与计算模型、算法与数据结构基础;第三篇为计算机文化与信息道德篇,主要内容包括信息安全、信息道德与计算机文化。通过对本书的学习,读者可轻松掌握计算机的基本知识和基本技能,为进一步学习计算机知识打下坚实的基础。本书同时配套出版了《大学计算机实践教程》,包括课程配套实验指导和综合应用能力测试。

本书可作为高等学校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和各类计算机培训班的教材以及计算机入门的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机 / 李长云, 蒋鸿, 刘强主编. --北京 :

北京航空航天大学出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5124-1157-9

I. ①大… II. ①李… ②蒋… ③刘… 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(2013)第 120569 号

版权所有, 侵权必究。

大学计算机

李长云 蒋 鸿 刘 强 主 编

责任编辑 梅栾芳 周华玲

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本: 787×1 092 1/16 印张: 18 字数: 461 千字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷 印数: 8 300 册

ISBN 978-7-5124-1157-9 定价: 38.50 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

《大学计算机》

编委会

主 编：李长云 蒋 鸿 刘 强

参 编：刘红文 易华容 许赛华

彭国星 王志兵

前言

当今世界,人类社会处于一个信息爆炸的时代,充满好奇和求知欲的青年大学生更是每天与海量的信息接触着。因此,对学生进行信息教育,培养学生了解信息知识、识别信息需求、检索信息资源、分析评价信息、有效利用信息、遵守信息道德规范非常必要,这既是信息社会对教育特别是高等教育提出的新要求,又是现代信息社会人的精神需求。

本书是根据教育部大学计算机课程教学指导委员会提出的“白皮书”中有关“大学计算机基础”课程的“一般要求”编写的,反映了高等学校计算机基础课程教学改革的最新成果。全书以计算思维为主线,立足大学生信息素养的培养,从知识、能力和道德三个维度明确信息素养教育的内容,构建信息素养教育的新模式。全书分3篇,共9章,第一篇为基础篇,主要介绍计算机基础知识。其中第1章介绍计算机的基本概念和基础知识;第2章介绍计算机硬件基础知识,包括多媒体和计算机网络基础;第3章介绍计算机软件基础知识。第二篇为计算思维篇,以进一步提高学生的计算思维能力。其中第4章介绍计算思维基础;第5章介绍计算理论与计算模型;第6章介绍算法与数据结构基础。第三篇为计算机文化与信息道德篇。其中第7章介绍计算机文化;第8章介绍信息道德;第9章介绍计算机新技术,涵盖最新的计算机技术及其应用,以开拓学生的视野。

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,培养计算思维能力,并可以为进一步深入学习计算机知识打下坚实的基础。

为方便教学与学习,本书免费提供作者精心制作的配套电子教案(PPT版本)等教学资源,提供教材所有电子版素材与参考答案,设配套课程学习网站及配套试题库。读者可以在网站 <http://jsjic.hut.edu.cn> 下载,也可直接联系作者,作者邮箱:jsjx210@126.com。

本书由湖南工业大学李长云、蒋鸿、刘强、刘红文、易华容、许赛华、彭国星、王志兵老师参与编写,全书的框架结构和统稿工作由李长云和刘强老师完成。

在编写过程中,我们对书稿进行了反复修改,几易其稿,得到了不少专家和任课教师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

本书同时配套出版《大学计算机实践教程》,提供课内与课外实验指导。全书共分为三部分,第一部分为课程实验篇,通过示例引导学生快速掌握各种软件的基本功能和操作方法;第二部分为综合应用能力训练篇,供读者在课程结束后进行自我测试,以巩固所学知识;第三部分为附录,供学有余力的同学课外学习参考。

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
2013年7月

目 录

第一篇 基础篇

第1章 引 论	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 计算机的定义	1
1.1.2 计算工具的发展历史	1
1.1.3 第一台电子计算机	3
1.1.4 电子计算机的发展历史	4
1.1.5 计算机的发展趋势	6
1.1.6 未来的计算机	8
1.2 现代计算机的特点及分类	8
1.2.1 现代计算机的特点	8
1.2.2 现代计算机的分类	9
1.3 计算机应用与信息化社会	11
1.3.1 计算机的应用领域	11
1.3.2 信息社会	14
1.4 本章小结	15
思考题与习题	16
第2章 计算机硬件基础	17
2.1 数制与运算	17
2.1.1 数制的概念	17
2.1.2 常用的数制	18
2.1.3 各种数制的转换	19
2.1.4 二进制的运算	22
2.1.5 计算机为什么采用二进制	24
2.2 数据的存储与表示	25

目 录

2.2.1	存储容量单位及地址	25
2.2.2	数值的表示	26
2.2.3	字符的表示	29
2.2.4	汉字的表示	31
2.2.5	声音的表示	32
2.2.6	图像的表示	33
2.3	计算机硬件组成	36
2.3.1	计算机硬件结构	37
2.3.2	中央处理器	40
2.3.3	存储系统	41
2.3.4	输入设备	45
2.3.5	输出设备	46
2.4	指令系统及执行	48
2.4.1	指令和程序	48
2.4.2	计算机的工作过程	49
2.5	多媒体计算机	50
2.5.1	媒体和媒体分类	50
2.5.2	多媒体技术及其基本特征	52
2.5.3	多媒体技术的应用	53
2.5.4	多媒体计算机	54
2.5.5	多媒体计算机的硬件系统	55
2.5.6	多媒体计算机的软件系统	58
2.5.7	多媒体信息数字化	60
2.5.8	数字动画与视频技术	61
2.5.9	多媒体数据压缩	64
2.6	互联网技术基础	67
2.6.1	网络基础知识	67
2.6.2	网络体系结构	73
2.6.3	因特网及应用	75
2.6.4	Internet 信息服务	78
2.7	本章小结	84
	思考题与习题	85
第3章	计算机软件基础	88
3.1	计算机软件概述	88
3.1.1	计算机软件的概念	88
3.1.2	计算机软件的发展历史	89
3.1.3	计算机软件的分类	90
3.1.4	计算机软件与硬件的关系	94

3.2 操作系统	94
3.2.1 操作系统概述	94
3.2.2 操作系统的功能	96
3.2.3 常用操作系统	100
3.3 办公软件	103
3.3.1 文字处理(Word)	103
3.3.2 电子表格(Excel)	106
3.3.3 演示文稿(PowerPoint)	110
3.4 数据库系统	113
3.4.1 数据库系统基础	113
3.4.2 数据模型	115
3.4.3 数据库设计与管理	119
3.4.4 数据库管理系统(Access)	121
3.5 软件工程	127
3.5.1 软件危机	127
3.5.2 软件工程的定义	127
3.5.3 软件工程方法	128
3.5.4 软件测试	130
3.6 本章小结	131
思考题与习题	132

第二篇 计算思维篇

第4章 计算思维基础	135
4.1 计算科学	135
4.1.1 计算的意义	135
4.1.2 计算科学与计算学科	136
4.1.3 计算机科学与计算机学科	138
4.2 计算思维与计算机	139
4.2.1 思维与科学思维	139
4.2.2 计算思维的概念	141
4.2.3 计算思维的特征	142
4.2.4 对计算思维的一些认识	143
4.2.5 计算思维与计算机的关系	144
4.3 计算思维与计算方法	145
4.3.1 计算方法概述	145
4.3.2 计算思维与计算方法的关系	147
4.4 问题求解	148
4.4.1 一般问题的解决过程	148

4.4.2	计算机学科中的求解问题过程	148
4.5	计算思维的应用领域	150
4.5.1	生物学领域	150
4.5.2	化学领域	151
4.5.3	经济学领域	152
4.5.4	艺术领域	153
4.6	本章小结	155
	思考题与习题	155
第 5 章	计算理论与计算模型	157
5.1	计算的工具	157
5.2	计算理论	159
5.2.1	计算模型	159
5.2.2	可计算性理论	160
5.2.3	停机问题	162
5.2.4	计算复杂性理论	163
5.3	计算模型	165
5.3.1	图灵机	165
5.3.2	冯·诺依曼机	166
5.4	本章小结	169
	思考题与习题	169
第 6 章	算法与数据结构基础	171
6.1	算法的概念	171
6.1.1	算法的基本概念	171
6.1.2	算法的特性	171
6.1.3	算法与计算机程序	172
6.1.4	算法的控制结构与描述	172
6.1.5	算法的设计要求	174
6.2	算法策略	174
6.2.1	穷举法	174
6.2.2	回溯法	176
6.2.3	递归法	178
6.2.4	分治法	180
6.2.5	贪心法	182
6.2.6	动态规划	183
6.3	数据结构与程序设计语言	185
6.3.1	数据结构概述	185
6.3.2	程序设计语言简介	187

6.3.3 结构化程序设计	189
6.3.4 面向对象的程序设计	190
6.3.5 常用语言概述	191
6.4 本章小结	193
思考题与习题	194

第三篇 计算机文化与信息道德篇

第7章 计算机文化	196
7.1 计算机技术的社会环境	196
7.1.1 计算机技术的影响	196
7.1.2 计算机技术与环境	198
7.1.3 计算机与人类健康	199
7.2 计算机文化	199
7.2.1 计算机文化概述	199
7.2.2 图灵奖	202
7.2.3 中国计算机发展史	207
7.3 网络文化	213
7.3.1 网络文化概述	213
7.3.2 网络技术与国家现代化	215
7.3.3 因特网对社会的影响	216
7.3.4 电子商务	216
7.3.5 网络社区	219
7.4 信息素养	220
7.4.1 信息素养的概念	220
7.4.2 信息素养培养现状	221
7.4.3 信息素养三维化培养	221
7.5 本章小结	222
思考题与习题	222
第8章 信息道德	224
8.1 信息道德概述	224
8.1.1 信息道德的定义	224
8.1.2 信息道德的特点	225
8.1.3 信息道德教育	226
8.2 网络道德	228
8.2.1 网络道德概述	228
8.2.2 网络道德行为	228
8.2.3 隐私权和公民自由	229

目 录

8.3 计算机安全	232
8.3.1 信息安全及其相关概念	232
8.3.2 计算机病毒及其预防	233
8.3.3 网络黑客及其防范	237
8.3.4 信息安全基本技术	240
8.3.5 数据加密技术	244
8.4 信息技术与知识产权	247
8.4.1 知识产权基础	247
8.4.2 计算机著作权	249
8.5 网络知识产权	251
8.5.1 网络知识产权的特点	251
8.5.2 网络知识产权存在的问题	252
8.5.3 网络知识产权的保护	252
8.6 计算机犯罪	253
8.6.1 计算机犯罪的概念	253
8.6.2 计算机犯罪的构成要件	254
8.6.3 计算机犯罪的历史	254
8.6.4 计算机犯罪与法律	255
8.6.5 预防计算机犯罪的措施	256
8.7 本章小结	256
思考题与习题	257
第9章 计算机新技术介绍	259
9.1 新型计算机	259
9.1.1 量子计算机	259
9.1.2 生物计算机	263
9.2 新型计算模式	265
9.2.1 云计算	265
9.2.2 普适计算	267
9.2.3 物联网	269
9.3 本章小结	270
思考题与习题	271
参考文献	273

第一篇 基础篇

第 1 章

引 论

【学习目标】

- 了解计算机的发展史以及计算机发展新技术。
- 了解计算机的特点和分类。
- 了解计算机应用、信息社会的特点及其对当代大学生的要求。

1.1 计算机的发展

电子计算机是 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,经过了 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人们的家庭,改变着人们的生活方式。同时,它已经渗透到了国民经济的各个领域,逐渐成为人们生活和工作不可缺少的工具,成为信息时代的主要标志。掌握计算机的使用方法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

计算机的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,但计算机不是一个单纯作为计算工具使用的“计算机器”,计算机是自动、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,它能够自动地按照指令去完成指定的工作,由于计算机是人脑的延伸和发展,可以用比人脑高得多的速度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 计算工具的发展历史

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,古代中国人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17世纪初对数概念发表后不久。牛津的埃德蒙·甘特发明了一种使用单个对数刻度的计算工具,这种计算工具和另外的测量工具配合使用时,可以用来做乘除法。

后来,剑桥的奥特雷德发明了圆算尺。1632年,他组合两把甘特式计算尺,形成了被视为现代计算尺的设备,利用它可以进行加、减、乘、除、指数和三角函数的运算。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·帕斯卡发明的滚轮式加法器(Pascaline)被公认为是人类历史上的第一台自动计算机。为了纪念这位自动计算的先驱,著名的程序设计语言Pascal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计算机的轮子和齿轮,造出了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·巴贝奇设想要设计一台机器来完成大量的公式计算,这台机器后来被称为“差分机”。与巴贝奇一起进行研究的还有著名诗人拜伦的女儿奥古斯塔·拜伦,他们于1812年设计出了差分机。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),即输入、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,因此巴贝奇被公认为“计算机之父”。图1-1所示即是查尔斯·巴贝奇教授及他的差分机和分析机。

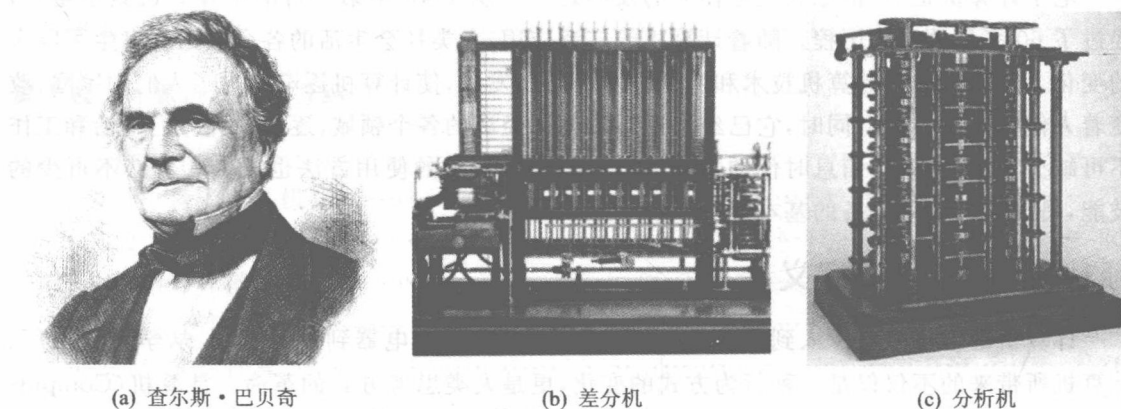


图1-1 查尔斯·巴贝奇教授及他的差分机和分析机

19世纪末,美国人口调查局的赫尔曼·霍勒里斯研制了一种穿孔卡片机用于人口统计。他和老汤马斯·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。1925年,美国麻省理工学院由布什领导的一个小组制造了第一台机械模拟式计算机。

1930年之前的计算机主要是通过机械原理实现的。20世纪初期,随着机电工业的发展,出现了一些具有控制功能的电气元件,并逐渐为计算工具所采用。1939年美国艾奥瓦州立大学的阿塔纳索夫和他的助手克利福特·贝瑞制造了能求解议程的电子计算机。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。1944 年,哈佛大学的霍华德·邓肯在 IBM 公司的资助下,研制成功了世界上第一台数字式自动计算机 Mark I,如图 1-2 所示。这台机器使用了 3 000 多个继电器,故有继电器计算机之称。

此后,第二次世界大战期间,美国军方为了解决计算大量军用数据的难题,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,经过三年紧张的工作,ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)终于在 1946 年 2 月 14 日问世,如图 1-3 所示。ABC、Mark I 和 ENIAC 开始了现代计算机的历史。

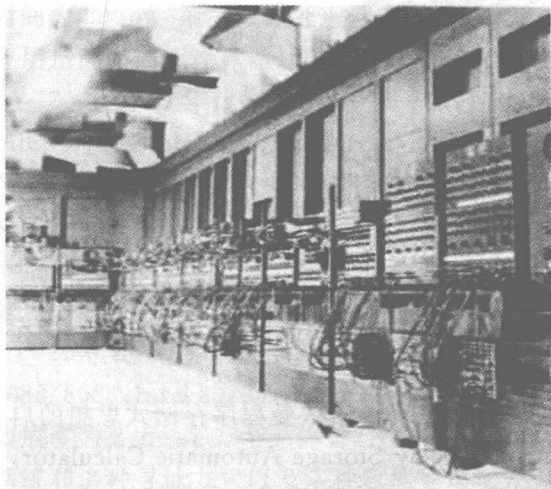


图 1-2 Mark I 计算机

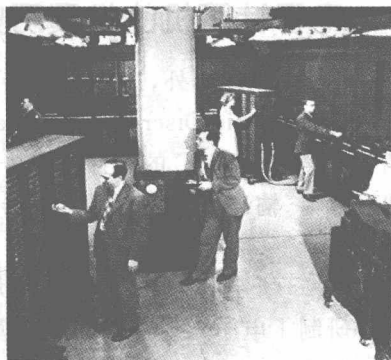


图 1-3 ENIAC 计算机

1.1.3 第一台电子计算机

有人认为 1939 年的 ABC 是第一台“电子计算机”,但由于 ABC 没有投入实际使用,因此也有人认为世界第一台电子计算机是诞生于 1946 年的 ENIAC。现在部分教科书尤其是国内的书籍均以后者为准(本教材也这样认为)。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 的应用后来还涉及诸多的科研领域,曾在第一颗原子弹的研制过程中发挥了重要作用。

之所以将 ENIAC 视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,它宣告了现代计算机时代的到来。

我国研制电子计算机始于 1956 年。1956 年,夏培肃完成了我国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,平均运算速度只有每秒几十次,后来安装了自行研制的磁心存储器,计算机的运算速度提高到每秒 3 000 次。

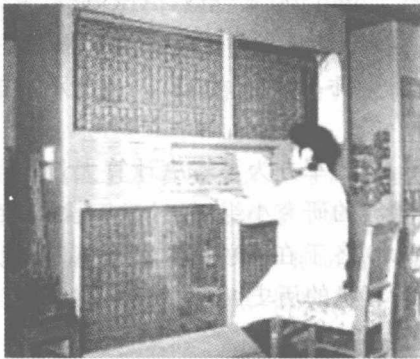


图 1-4 我国第一台数字电子计算机 103 机

1.1.4 电子计算机的发展历史

除 ABC 和 ENIAC 外,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(Eletronic 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、运算器和存储器,它采用了二进制编码,把程序和数据存储在存储器中。

在 EDVAC 研制的同时,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,领导研制了电子延迟存储自动计算机(Electronic Delay Storage Automatic Calculator,EDSAC),并于 1949 年 5 月正式投入运行,成为世界上第一台存储程序式电子计算机。

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,计算机的发展可分为 4 个阶段(或者说划分为四代,也有观点把 1992 年以后的计算机划分为第五代),如表 1-1 所列。

表 1-1 计算机的 4 个发展阶段

项 目	第一代	第二代	第三代	第四代
起止时间	1946—1957 年	1958—1964 年	1965—1970 年	1971—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	0.5 万~3 万次/秒	几十万~几百万次/秒	几百万~几千万次/秒	上亿次/秒
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 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 公司的 Intel 4004、Intel 4040 以及 Intel 8008,其芯片采用 MOS(Metal Oxide Semiconductor,金属氧化物半导体)工艺,集成度约为 2 300 管/片,时钟频率为 1 MHz,平均指令执行时间为 20 μ s。第一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 公司的 Intel 8080、Motorola 公司的 M6800 和 Zilog 公司的 Z80。其芯片采用 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;指令系统较完善,具有多种寻址方式,基本指令达 100 多条。它们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等领域。

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 公司的 Intel 8088/8086、Intel 80286、Motorola 公司的 M68000 和 Zilog 公司的 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以及多种数据处理形式,采用多级中断,有完善的操作系统。这些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,这一阶段属于第四阶段,以 32 位微处理器为基础。典型产品为 Intel 公司的 32 位微处理器 Intel 80386、Intel 80486、Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium IV 的部分产品以及 AMD 公司的 K6 系列。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 IV 处理器,其 CPU 的时钟频率可达 3.8 GHz 以上。该处理器可进行两组 64 位整数、双精度浮点 SIMD 操作,这意味着微处理器已拉开了 64 位时代的序幕篇章。2003 年 9 月,AMD 公司发布了 Athlon 64 位处理器,该处理器既可以确保 32 位应用程序能够发挥卓越的性能,也能支持 64 位软件,是同时支持 32 位和 64 位计算的个人电脑处理器。2005 年 5 月,Intel 公司发布了第一代双核处理器 Pentium D。2006 年 7 月,Intel 公司全球同步正式发布了代号 Conroe 和 Merom 的新一代台式机和本地的双核处理器,包括 Core 2 Duo 和 Core 2 Extreme 两个品牌。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,典型产品有: Intel 公司的 Core 2 Quad 系列以及 Core i5、i7 系列,AMD 公司的 AMD Athlon II X4 系列以及 AMD Phenom X4 系列。2009 年,AMD 公司发布了六核心的 Opteron E 系列处理器,这标志着 highest performance per watt 时代的来临,提供高效能运算的同时有效将功耗进一步降低,得到了各大服务器厂商及客户的青睐。紧跟着,2010 年 3 月,Intel 公司首款面向主流台式机市场的六核处理器——酷睿 i7 980X(至尊版)也问世,它的主频达到 3.33 GHz,三级缓存容量为 12 MB,开启 Turbo Boost 自动提频功能后,频率可提升至 3.6 GHz。2011 年,AMD 公司的

第1章 引 论

AMD FX 8150 和 AMD FX 8120 甚至采用八核心,AMD FX 8150 处理器默认主频高达 3.6 GHz,最大睿频可达 4.2 GHz;该处理器拥有 8 MB 的二级缓存和高达 8 MB 的三级缓存,极大地提高了 CPU 处理数据时的命中率,缩短了软件加载时间。总之,计算机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。

随着半导体工艺的飞速发展和芯片工作频率的提高,芯片的功耗迅速增加,而功耗增加将导致芯片发热量的增大和可靠性的下降,因此,功耗已经成为集成电路设计中的一个重要考虑因素。为了使产品更具竞争力,工业界对芯片设计的要求已从单纯追求高性能、小面积转为对性能、面积和功耗的综合要求,而微处理器作为数字系统的核心部件,其低功耗设计对降低整个系统的功耗具有重要意义。

1.1.5 计算机的发展趋势

随着计算机越来越普及,PC 将成为信息社会工作和日常生活的必备工具。计算机及其应用技术将得到更大的发展。然而,计算机的未来仍然充满了变数,性能将大幅度提高是毋庸置疑的,实现性能的飞跃却有多种途径。单单 CPU 方面就有可能通过“量子计算机”、“DNA 计算机”、“光子计算机”等技术来实现。不过,性能的大幅提升并不是计算机发展的唯一路线,计算机的发展趋势可以概括为:

1. 巨型化

巨型化是指发展高速度、大存储容量、强功能和高可靠性的计算机。这是发展诸如天文、气象、地质、核反应堆等尖端科技和军事国防的需要,也是处理大量知识信息以及使计算机具有类似人脑学习和复杂推理功能所必需的。巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平。

2. 微型化

微型化就是进一步提高集成度,利用高性能的超大规模集成电路研制质量更加可靠、性能更加优良、价格更加低廉、整机更加小巧的微型计算机。

3. 多媒体化

多媒体技术是 20 世纪 80 年代中后期兴起的一门跨学科新技术。采用这种技术,可以使计算机具有处理图、文、声、像等多种多媒体的能力(即成为多媒体计算机),从而使计算机的功能更加完善,提高计算机的应用能力。

4. 网络化

网络化就是按照约定的协议把各自独立的计算机用通信线路连接起来,形成各计算机用户之间可以相互通信并能使用公共资源的网络系统。网络化能够充分利用计算机的宝贵资源并扩大计算机的使用范围,为用户提供方便、及时、可靠、广泛、灵活的信息服

务。计算机已经越来越普及,各种家用电器也开始具备了智能化特点,这些现象将促进家电与计算机的网络化进程,家庭网络分布式系统将逐渐取代目前单机操作的模式,计算机可以通过网络控制各种家电的运行,并通过互联网下载各种新的家电应用程序,以增加家电的功能、改善家电的性能等;也可以通过互联网远程遥控家中的电器,在办公室的时候就可以提前让家中的电器做好饭、煮好菜、开空调等。