

21世纪
高等院校规划教材

大学计算机基础

Daxue jisuanji jichu

胡建平 主编

内 容 提 要

本书在原《计算机文化基础》课程的基础上,根据教育部对高等院校计算机基础教育教学的基本要求,本着“基础、实用、新型、能力”的培养目标来确定内容,增加了软件工程、数据结构、程序设计语言、数据库、多媒体技术和网页制作等新内容。从实用的角度出发,以项目驱动教学,增强了对知识的理解和掌握。

本教材既适合大专院校用作计算机基础课教材,也可以供计算机专业和非计算机专业的读者参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 胡建平主编. —北京:北京理工大学出版社, 2006. 8

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 7-5640-0872-5

I. 大… II. 胡… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099374 号

出版发行/ 北京理工大学出版社

社 址/ 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/ 100081

电 话/ (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/ [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销/ 全国各地新华书店

印 刷/ 北京国马印刷厂

开 本/ 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张/ 24

字 数/ 570 千字

版 次/ 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数/ 1~5000 册

定 价/ 35.00 元

责任校对/ 郑兴玉

责任印制/ 李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

《大学计算机基础》课程是针对大学一年级新生开设的一门计算机素质教育的基础课，本书系统地讲解了计算机应用的基本概念、常用软件、计算机网络、多媒体、数据库和软件工程等知识，介绍了计算机领域当前的热点，为培养学生应用计算机、拓展视野，以及后续计算机课程学习做好必要的知识准备，使他们在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法，能在一个较高的层次上利用计算机，认识并处理计算机应用中可能出现的问题。

本书共分 12 章：第 1 章介绍计算机发展；第 2 章介绍信息科学和计算机组成与结构；第 3 章介绍微型计算机；第 4 章介绍操作系统基础；第 5 章介绍办公软件；第 6 章介绍工具软件；第 7 章介绍程序设计基础；第 8 章介绍数据库基础；第 9 章介绍多媒体技术；第 10 章介绍软件工程；第 11 章介绍网络技术基础；第 12 章介绍信息安全与职业道德。

本书的配套教材《大学计算机基础学习指导》中安排了相应的实验和习题解答，这样能使读者更好地领会所学知识，并在实验中加深理解，同时又增强了动手能力，经过多次训练，可以帮助读者尽快找到适合自己的学习方法，为后续课程的学习或将来从事科学研究提供一个良好的思路。

本书由胡建平教授担任主编，黄新枝、苑伯达、邢振祥、杨振舰、赵黎强和彭慧卿参加了编写工作。在编写的过程中，曲建民教授对本书作了详细的审核，并提出了宝贵意见，在此深表感谢！

本书内容丰富实用，以应用为主线，通俗易懂，脉络清楚，图文并茂。但由于作者水平有限，书中难免存在不妥的地方，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展和展望	1
1.1.1 计算机的诞生	1
1.1.2 冯·诺依曼结构	3
1.1.3 计算机的发展历程	5
1.1.4 微型计算机的发展	6
1.1.5 中国计算机的发展	8
1.1.6 未来计算机的发展趋势	11
1.2 计算机的特点与分类	13
1.3 计算机的应用领域	14
习题 1	17
第 2 章 计算机基础知识	19
2.1 信息与信息系统	19
2.1.1 信息与信息科学	19
2.1.2 信息技术与信息社会	20
2.2 计算机中信息的表示	23
2.2.1 计算机中的数制	23
2.2.2 不同进位记数制之间的转换	25
2.2.3 计算机中数据的存储单位	27
2.2.4 二进制数在计算机内的表示	28
2.2.5 二—十进制 BCD 码	33
2.2.6 字符在计算机中的表示	34
2.3 计算机系统的组成	37
2.3.1 计算机系统	37
2.3.2 计算机基本工作原理	38
2.3.3 计算机软件系统	45
2.3.4 计算机系统的性能指标	47
习题 2	48
第 3 章 微型计算机系统	51
3.1 微型计算机概述	51
3.1.1 微型计算机系统	51
3.1.2 微型计算机的特点	51
3.1.3 微型计算机的分类	52
3.2 微型计算机的硬件系统	54

3.3 微型计算机的常见外部设备	64
习题 3	68
第 4 章 操作系统基础	71
4.1 操作系统概述	71
4.1.1 操作系统定义	71
4.1.2 操作系统的作用和功能	72
4.1.3 操作系统的发展	75
4.1.4 操作系统基本概念	76
4.1.5 操作系统的特性	77
4.1.6 操作系统的性能	79
4.1.7 操作系统的种类	79
4.2 中文版 Windows XP Professional	81
4.2.1 Windows XP 操作系统概述	81
4.2.2 Windows XP 基础知识和基本操作	82
4.2.3 Windows XP 文件及文件夹操作	90
4.2.4 Windows XP 磁盘操作及应用	98
4.2.5 Windows XP 系统设置	103
4.3 UNIX 操作系统简介	118
习题 4	121
第 5 章 办公软件	125
5.1 中文文字处理软件 Word 2003	125
5.1.1 Word 2003 界面环境	125
5.1.2 文档编辑环境设置	128
5.1.3 页面环境设置	130
5.1.4 正文编辑	133
5.1.5 表格	142
5.1.6 对象处理	150
5.1.7 设置页眉和页脚	158
5.1.8 产生目录	159
5.1.9 其他应用	160
5.2 电子表格处理软件 Excel 2003	161
5.2.1 Excel 2003 界面环境	161
5.2.2 数据与数据输入	163
5.2.3 应用表格实例	168
5.2.4 审核	172
5.2.5 管理 Excel 窗口	172
5.2.6 Excel 图表	172
5.3 演示文稿 PowerPoint2003	174
5.3.1 Microsoft Office PowerPoint 2003 简介	174

5.3.2	Excel 2003 界面环境	175
5.3.3	幻灯片制作	176
5.4	小结	181
	习题 5	181
第 6 章	常用工具软件	183
6.1	应用工具软件	183
6.1.1	压缩工具	183
6.1.2	阅读工具	186
6.1.3	文档转换工具	186
6.1.4	下载工具	188
6.1.5	刻录工具	189
6.2	系统工具软件	190
6.2.1	Windows 优化大师简介	190
6.2.2	分区魔术师简介	193
6.3	小结	196
	习题 6	196
第 7 章	程序设计	199
7.1	程序设计的概念	199
7.1.1	程序设计的步骤	199
7.1.2	完成文档资料整理工作	201
7.2	程序设计语言	202
7.2.1	机器语言	202
7.2.2	汇编语言	202
7.2.3	高级语言	202
7.2.4	脚本语言	203
7.2.5	自然语言	204
7.2.6	程序的编译与解释	204
7.3	程序设计思想	204
7.3.1	结构化程序设计	204
7.3.2	面向对象的程序设计	207
7.4	编程语言的选择	208
7.5	数据结构	209
7.5.1	数据结构基本概念	209
7.5.2	算法及评价	211
7.5.3	线性表	211
7.5.4	栈和队列	215
7.5.5	树与二叉树	219
7.5.6	算法示例	223
7.6	简单 VB 程序编写实例	226

7.6.1	Visual Basic V6.0 的集成开发环境	226
7.6.2	VB 编程的一般步骤	228
7.6.3	VB 编程的实例	228
习题 7		231
第 8 章 数据库基础		233
8.1	数据库概述	233
8.2	数据模型	235
8.2.1	数据模型的组成	235
8.2.2	概念模型	236
8.3	数据库模型	237
8.4	关系数据库	238
8.4.1	关系的操作	239
8.4.2	关系数据库的设计方法	240
8.5	Access 数据库	241
8.5.1	Access 数据库的启动与退出	241
8.5.2	数据库的设计	243
8.5.3	数据库和表的创建	243
8.5.4	创建关系	249
8.5.5	数据库查询	251
8.6	数据库技术的新发展	253
8.6.1	数据库技术发展的三个阶段	253
8.6.2	数据库的新技术	254
8.6.3	常见数据库管理系统	255
习题 8		255
第 9 章 多媒体技术		257
9.1	多媒体技术概述	257
9.1.1	多媒体关键技术	258
9.1.2	多媒体计算机	259
9.2	常用媒体类型	261
9.2.1	文字	261
9.2.2	音频	261
9.2.3	图像	262
9.2.4	动态图像	263
9.3	多媒体创作工具	266
9.3.1	图像处理软件 Photoshop	266
9.3.2	视频制作软件 Premiere	268
9.3.3	Flash 动画制作	270
9.4	超文本与超媒体	271
9.4.1	超文本	272

9.4.2 超媒体	272
习题 9	272
第 10 章 软件工程	277
10.1 软件工程概述	277
10.1.1 软件	277
10.1.2 软件危机和软件工程	278
10.1.3 软件工程过程	279
10.1.4 软件工程的目标和原则	280
10.2 软件生命周期	281
10.2.1 软件定义时期	281
10.2.2 开发时期	283
10.2.3 维护时期	287
10.3 软件生命周期模型	287
10.4 软件开发中的系统分析与设计方法	289
习题 10	291
第 11 章 计算机网络基础	293
11.1 计算机网络概述	293
11.1.1 计算机网络的定义	293
11.1.2 计算机网络的功能	293
11.1.3 计算机网络的分类	294
11.1.4 计算机网络的体系结构	295
11.1.5 计算机网络的基本组成	297
11.1.6 计算机网络的发展	297
11.2 局域网基础	298
11.2.1 局域网的定义	298
11.2.2 局域网的拓扑结构	299
11.2.3 局域网的传输介质	300
11.2.4 局域网介质访问控制方法	302
11.2.5 局域网的分类	302
11.2.6 以太网	303
11.2.7 网络互联设备	303
11.3 Internet 的基础	304
11.3.1 Internet 概况	304
11.3.2 Internet 网络地址	307
11.3.3 连接 Internet	309
11.4 Internet 的应用	310
11.4.1 WWW 服务	310
11.4.2 电子邮件	314
11.4.3 文件传输服务	318

11.4.4 信息搜索	320
11.5 网页制作	325
11.5.1 Dreamweaver 简介	326
11.5.2 创建新站点	328
11.5.3 编辑网页	330
11.5.4 插入图像	332
11.5.5 创建超链接	333
11.5.6 网页布局	335
11.5.7 使用表单	340
习题 11	343
第 12 章 信息安全与职业道德	345
12.1 信息安全概述	345
12.1.1 计算机安全、信息安全和网络安全	345
12.1.2 信息安全的主要威胁	346
12.1.3 信息安全需求、安全服务和信息安全标准	349
12.2 信息安全技术	350
12.2.1 访问控制技术	351
12.2.2 数据加密技术	351
12.2.3 网络防火墙	353
12.3 计算机病毒及其防治	354
12.3.1 计算机病毒的基本知识	354
12.3.2 计算机病毒的预防	359
12.3.3 计算机病毒的清除	360
12.3.4 常见杀毒软件	361
12.4 职业道德及相关法规	363
12.4.1 道德及相关概念	364
12.4.2 提倡职业道德的必要性	364
12.4.3 网络用户行为规范	365
12.4.4 知识产权	367
12.5 网络安全	368
习题 12	370
参考文献	372

第1章 计算机概述

◎ 内容提要

自从1946年诞生第一台计算机以来,计算机科学已经成为20世纪末发展最快的一门学科。计算机科学与技术的出现推动了人类社会的进步,使世界发生了巨大的变化。特别是微型计算机的出现及计算机网络的发展,使得计算机及其应用已经渗透到社会的各个领域,有力地推动了社会信息化的发展,掌握和使用计算机已成为人们必不可少的技能。本章介绍了计算机发展的主要历程;冯·诺依曼结构;未来计算机的四个发展方向,即巨型化、微型化、网络化、智能化;未来新型计算机,即光计算机、生物计算机、分子计算机、量子计算机;计算机的特点与分类;当前计算机的几个重要应用领域。

1.1 计算机的发展和展望

1.1.1 计算机的诞生

1. 早期的计算装置

1) 手工到机械自动

计算机是人类对计算工具不懈努力追求的最好回报。我们的祖先早在史前时期就已经用石块和贝壳计数。随着文化的发展,人类创造了简单的计算工具。我国在唐朝就开始使用算盘,17世纪出现了计算尺,这些都是著名的手动计算工具。

1642年,法国数学家帕斯卡(Pascal)创造了第一台能完成加、减运算的机械计算器用来计算税收,取得了很大的成功。1673年德国莱布尼兹(Leibnitz)改进了帕斯卡的设计,增加了乘、除运算。这一时期的计算机有一个共同的特点,就是每一步运算都需要人工干预,即操作数由操作者提供,计算结果由操作者重新安排。这些发明在灵巧性上有些进步,但都没有突破手工操作的局限。

直到19世纪20年代,英国数学家巴贝奇(Babbage)才取得突破,使人类从手动机械进入机械自动时代,巴贝奇提出了自动计算机的基本概念:要使计算机能自动进行计算,必须把计算步骤和原始数据预先存放在机器内,并使计算机能取出这些数据,在必要时进行一些简单的判断,决定下一步的计算顺序。他还分别于1823年和1834年设计了一台差分机和一台分析机,提出了一些创造性的建议,从而奠定了现代数字计算机的基础。

2) 机械计算到电动计算

1884年,美国工程师赫尔曼·霍雷斯(Herman Hollerith)制造了第一台电动计算机,采用穿孔卡和弱电流技术进行数据处理,在美国人口普查中大显身手。

美国哈佛大学应用数学教授霍华德·阿肯受巴贝奇思想启发,在1937年得到美国海军部的经费支持,开始设计“马克1号”(由IBM承建),于1944年交付使用。“马克1号”采用全继电器,长15.5米、高2.4米,看上去像一节列车,有750 000个零部件,里面的各种导

线加起来总长 8 000 千米,总耗资四五十万美元。“马克 1 号”做乘法运算一次最多需要 6 秒,除法 10 多秒。运算速度不算太快,但精确度很高(小数点后 23 位)。

1936 年,年仅 24 岁的英国科学家图灵(见图 1.1.1)发表了著名的《On Computer numbers with an Application to the Entscheidungsproblem》(论应用于决定问题的可计算数字)一文,提出了一种描述计算步骤的数学模型。根据这种模型,可制造一种十分简单但运算能力极强的计算装置。图灵在他的计算模型中还采用二进制位制。这种理想中的机器被称为“图灵机”。图灵机是一种抽象计算模型,用来精确计算函数。图灵在设计了上述模型后提出,凡可计算的函数都可用这样的机器来实现,这就是著名的图灵论题。图灵论题为计算机的理论和模型奠定了基础。



图 1.1.1 图灵

为表彰图灵的贡献,美国计算机协会在 1966 年设立了一年一度的“图灵奖”,颁发给最优秀的电脑科学家。图灵奖被誉为“计算机界的诺贝尔奖”。

3) 机电全自动到电子数字

1946 年 2 月世界上第一台电子计算机 ENIAC 的诞生标志着电子计算机时代的来临。

2. 世界第一台计算机 ENIAC

研制电子计算机的想法产生于第二次世界大战期间。当时美国宾夕法尼亚大学负责为陆军每天提供 6 张火力表,按当时的计算工具,实验室即使雇用 200 多名计算员加班加点工作也大约需要两个多月的时间才能算完一张火力表。

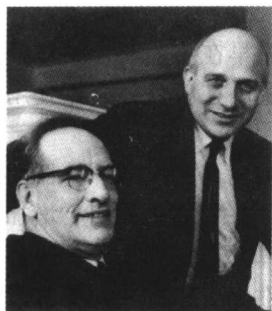


图 1.1.2 莫希利和埃克特

为了改变这种不利的状况,当时任职宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院的莫希利(Mauchly)于 1942 年提出了试制第一台电子计算机的设想——“高速电子管计算装置的使用”,期望用电子管代替继电器以提高机器的计算速度。

美国军方得知这一设想,马上拨款大力支持,成立了一个以莫希利、埃克特(Eckert)(见图 1.1.2)为首的研制小组开始研制工作,预算经费为 15 万美元。1946 年 2 月 16 日,经过四年的艰苦努力终于研制出世界上第一台全自动电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机),如图 1.1.3 所示。

虽然 ENIAC 体积庞大,耗电惊人,运算速度不过几千次(现在的超级计算机速度最快每秒运算达万亿次),但它比当时已有的计算装置要快 1 000 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。ENIAC 宣告了一个新时代的开始,从此揭开了电子计算机发展和应用的序幕。

ENIAC 装有 16 种型号的 18 000 个真空管、1 500 个电子继电器、70 000 个电阻器、18 000 个电容器,2.4 米高,0.9 米宽,30 米长,总质量达 30 吨,简直就是庞然大物。这一庞然大物“肚量”(内存)极小,所有的程序和指令都

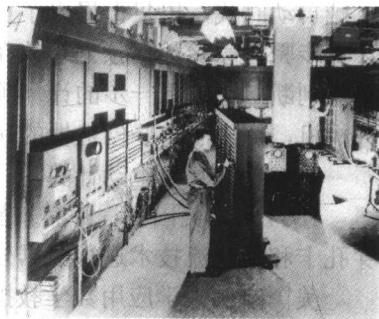


图 1.1.3 第一台计算机 ENIAC

是通过外设来完成,每当所有的真空管都正常工作时,工程师就得忙上忙下,把 6 000 多根导线插进接口,然后启动 ENIAC 进行运算。ENIAC 运算结束后,工程师再把导线拔下来,如果要进行另一项运算,就必须把这些导线又一根一根插进去。因此,与其说 ENIAC 是一台计算机还不如说它是一座计算工厂。不过,ENIAC 每秒 5 000 次加法运算,50 次 $\sin$ 和 $\cos$ 函数数值运算的计算速度,还是让人类第一次感到了自卑。有人评价 ENIAC “弹道计算的速度比炮弹飞行的速度还快”,“这样的机器,全世界只要有两台就足够了”。ENIAC 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。这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用,到 1955 年 10 月最后切断电源,服役 9 年多。虽然它每秒只能进行 5 000 次加减运算,但它预示了科学家们将从奴隶般的计算中解脱出来。

1.1.2 冯·诺依曼结构

ENIAC 存在明显的缺陷。它的存储容量很小,程序是用线路连接的方式实现的,不便于使用;为了进行几分钟或几小时的数字计算,要花费几小时甚至 1~2 天的时间准备。在图灵机等计算模型的指导下,美籍数学家冯·诺依曼(见图 1.1.4)及其同事完成了“存储程序通用电子计算机方案”(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)的研究报告,具体介绍了制造电子计算机和程序设计的新思想,提出了电子计算机由控制器、运算器、存储器、输入和输出设备五类部件组成。这就是“程序存储方式”,在以后的日子里,计算机的发展正是沿着“程序存储方式”这一道路前进的。

冯·诺依曼提出的体系结构奠定了现代计算机结构理论的基础,促进了计算机的迅猛发展,至今各类计算机仍然没有完全突破冯·诺依曼结构的框架。



图 1.1.4 冯·诺依曼

冯·诺依曼结构概括起来有以下几点。

1. 采用二进制形式表示数据和指令

数据在计算机中是以器件的物理状态,如晶体管的“通”和“断”来表示的。这种具有两种状态的器件只能表示二进制数(0 和 1)。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,所有的文字、符号也都用二进制编码来表示。

指令是计算机中的另一种重要信息,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。

2. 存储程序的工作方式

将编制好的程序(由一系列指令组成)和数据存入内存储器,当计算机工作时,自动地逐条取出指令并执行指令。

当人们要求计算机执行某项任务时,需作如下工作。

- (1) 用计算机能够识别和执行的指令(或语句)编写程序。
- (2) 将程序输入到计算机中,以二进制代码的形式存放在存储器中。
- (3) 执行程序,计算机将严格按程序中的顺序一条条取指令、分析指令和执行指令。

存储程序的工作方式(计算机的简单工作原理)使得计算机变成了一种自动执行的机器,一旦将程序存入计算机并启动之后,计算机就可以独立地工作,以电子速度一条条地执行指

令。虽然每条指令能够完成的工作很简单，但通过许多指令的执行，计算机就能够完成复杂的或意义重大的工作。

3. 计算机组成

计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成。如图 1.1.5 所示。

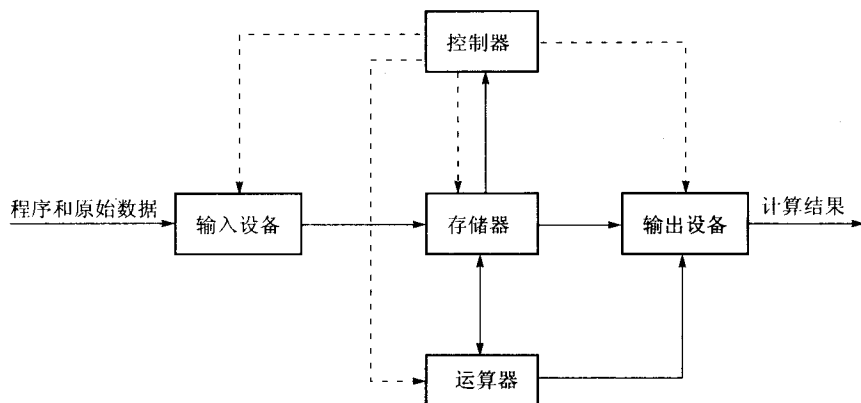


图 1.1.5 典型的冯·诺依曼计算机结构框图(实线为数据线，虚线为控制线)

1) 运算器

运算器也称为算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU)。它的功能就是算术运算和逻辑运算。算术运算就是指加、减、乘、除(有些 ALU 无乘、除功能)，而逻辑运算就是指与、或、非、比较、移位等操作。

2) 控制器

控制器是整个计算机系统的控制中心，它指挥计算机各部分协调工作，保证计算机按照预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作与处理，它的基本功能就是从内存取指令和执行指令。

控制器首先按程序计数器所指出的指令地址从内存中取出一条指令，并对指令进行分析，然后根据指令的功能向有关部件发出控制命令，控制它们执行这条指令所规定的功能。这样逐一执行一系列指令，计算机就能够按照这一系列指令组成的程序要求自动完成各项任务。

控制器和运算器合在一起被称为中央处理器单元(Central Processing Unit, CPU)，它是计算机的核心。

3) 存储器

存储器的主要功能是存储程序和各種数据信息，并能在计算机运行过程中高速、自动地完成程序或数据的存取。

4) 输入设备

输入设备用来接受用户输入的原始数据和程序，并将它们变为计算机能识别的形式(二进制数)存放到内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪等。

5) 输出设备

输出设备用于将存放在内存中由计算机处理的结果转变为人们所能接受的形式。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

“指令和数据一起存储”这个概念被誉为“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,指导着以后的计算机设计。

1.1.3 计算机的发展历程

计算机从20世纪40年代诞生至今,已有60多年了。随着数字科技的革新,计算机差不多每10年就更新换代一次。

按主器件发展阶段来划分,计算机可分为5代。

1. 第1代电子管计算机(1946—1958)

1946年,世界上第一台电子数字积分式计算机——ENIAC在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院诞生。1949年,第一台存储程序计算机——EDSAC在剑桥大学投入运行,ENIAC和EDSAC均属于第1代电子管计算机。

其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑部件,采用磁鼓作存储器。磁鼓是一种高速运转的鼓形圆筒,表面涂有磁性材料,根据每一点的磁化方向来确定该点的信息。第一代计算机由于采用电子管,因而体积大、耗电多、运算速度较低,内存容量仅几KB,故障率较高而且价格极贵,仅限于军事和科学研究工作,其代表机型有IBM650(小型机)、IBM709(大型机)(如图1.1.6所示)。

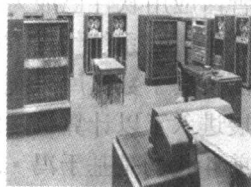


图 1.1.6 IBM709 大型机(第1代)

本阶段,计算机软件尚处于初始发展期,数据表示主要是定点数;用机器语言或汇编语言编写程序。

2. 第2代晶体管计算机(1958—1964)

1947年,肖克利、巴丁、布拉顿三人发明的晶体管比电子管功耗少、体积小、质量轻、工作电压低、工作可靠性好。1954年,贝尔实验室制成了第一台晶体管计算机——TRADIC,计算机体积大大缩小。

1957年,美国研制成功了全部使用晶体管的计算机,第2代计算机诞生了。第2代计算机的运算速度比第1代计算机提高了近百倍。

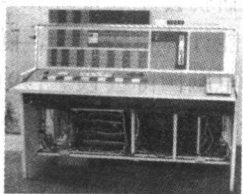


图 1.1.7 IBM7094 控制台外观(第2代)

其基本特征是主要逻辑部件采用晶体管,内存储器主要采用磁芯。外存储器有了磁盘、磁带,外设种类也有所增加。运算速度大到每秒几十万次,内存容量扩大到几十千字节。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,操作系统的雏形开始形成。与第1代计算机相比,晶体管电子计算机体积小、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、实时过程控制和事务处理。代表机型有IBM7094(如图1.1.7所示)、CDC7600。

3. 第3代集成电路计算机(1964—1970)

20世纪60年代初期,美国的基尔比和诺伊斯发明了集成电路,引发了电路设计革命。随后,集成电路的集成度以每3~4年提高一个数量级的速度增长。

1962年1月,IBM公司采用双极型集成电路,生产了IBM360系列计算机。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Middle Scale Integration, MSI)。第3代电子计算机的运算速度每秒可达几十万次到几百万次。存储

器进一步发展, 体积更小、价格低、软件逐步完善。这一时期, 计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展, 并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。尤其是一些小型计算机在程序设计技术方面形成了三个独立的系统: 操作系统、编译系统和应用程序, 总称为软件, 其代表机型有 IBM360。

4. 第4代大规模集成电路计算机(1971年至今)

进入 20 世纪 70 年代以来, 计算机主要逻辑部件采用大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 技术, 在硅半导体上集成了 1 000~100 000 个以上电子元器件, 使计算机向着微型化和巨型化两个方向发展。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, 计算机的运算速度每秒可以达到上千万次到万亿次。

随着微处理器的出现及发展, 个人电脑 (PC) 不断更新换代, 日益风靡世界。操作系统不断完善, 应用软件已成为现代工业的一部分。

计算机在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等; 在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、可视化编程语言及软件工程标准化等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

前 4 代均是基于冯·诺依曼体系结构, 自然一切事物总是在发展, 随着科学技术的进步, 人们认识到“冯·诺依曼机”的不足, 它妨碍计算机速度的进一步提高, 而提出了“非冯·诺依曼机”的设想。

5. 第5代智能计算机(1991年~至今)

第 5 代电子计算机是智能电子计算机, 它是一种有知识、会学习、能推理的计算机, 具有能理解自然语言、声音、文字和图像的能力, 并且具有说话的能力, 使人机能够用自然语言直接对话。它可以利用已有的和不断学习到的知识进行思维、联想、推理, 并得出结论, 能解决复杂问题, 具有汇集、记忆、检索等有关能力。智能计算机突破了传统的冯·诺依曼机的概念, 舍弃了二进制结构, 把许多处理机并联起来, 并行处理信息, 速度大大提高。它的智能化人机接口使人们不必编写程序, 只需发出命令或提出要求, 电脑就会完成推理和判断, 并且进行解释。1981 年, 日本东京召开了一第 5 代计算机——智能计算机研讨会, 随后制定出研制第 5 代计算机的长期计划。1988 年, 世界上召开了第 5 代电脑国际会议。1991 年, 美国加州理工学院推出了一种大容量并行处理系统, 用 528 台处理器并行进行工作, 其运算速度可达到每秒 320 亿次浮点运算。

智能计算机的主要特征是具备人工智能, 能像人一样思维, 并且运算速度极快, 其硬件系统支持高度并行和快速推理, 其软件系统能够处理知识信息。神经网络计算机 (也称神经计算机) 是智能计算机的重要代表。

这代计算机现在还处于实验室的研究阶段。主要原因是人类对自身的智能认识还很肤浅。其次是以目前的技术要想实现真正意义上的智能化计算机, 各个方面的条件还都不具备。

1.1.4 微型计算机的发展

20 世纪 70 年代计算机发展中最大的事件莫过于微型计算机的诞生和迅速普及。微型计算机开发的先驱是美国 Intel 公司的工程师马西安·霍夫 (M. E. Hoff), 1969 年他接受日本一

家公司的委托,设计台式计算机新天地整套电路。他大胆地提出了一个设想,把计算机的全部电路做在四个芯片上,即中央处理器芯片、随机存取存储器芯片、只读存储器芯片和寄存器芯片。这就是一片4位微处理器 Intel 4004(如图 1.1.8 所示),一片 320 bit(40 B)的随机存储器、一片 256 B 的只读存储器和一片 10 bit 的寄存器通过总线连接起来,就组成了世界上第一台4位微型电子计算机——MCS4。

1971 年诞生的这台微型计算机揭开了微型机的序幕。1971 年发布的 Intel 4004 是微处理器(CPU)的开端,也是大规模集成电路发展的一大成果。Intel 4004 用大规模集成电路把运算器和控制器做在一块芯片上,虽然字长只有 4 b 且功能很弱,但它是第 4 代计算机在微型机方面的先锋。

1. 第 1 代微处理器(1971—1973)

第 1 阶段微处理器有 4004、4040、8008。1972 年,Intel 公司又研制成功 8 位微处理器 Intel 8008(如图 1.1.9 所示),它主要采用工艺简单、速度较低的 P 沟道 MOS 电路。尽管它的性能还不完善,仅展示了无限的生命力,但驱使众多厂家技术竞争,微处理器得到了蓬勃的发展。4 位机的指令系统简单、运算功能单一,主要用于袖珍或台式计算器、家电、娱乐产品和简单的过程控制,是微型机的低级阶段。

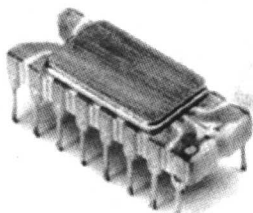


图 1.1.8 Intel 4004 微处理器

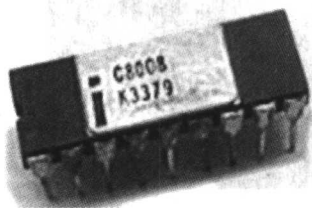


图 1.1.9 Intel 8008 微处理器

2. 第 2 代微处理器(1973—1977)

1973 年,出现了采用速度较快的 N 通道 MOS 技术的 8 位微处理器,这就是第 2 代微处理器。具有代表性的产品有 Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。第 2 代微处理器的功能比第 1 代显著增强,以它为核心的微型机及其外围设备也得到相应的发展并进入盛期。初期产品有 Intel 公司的 MCS—80 型(CPU 为 8080, 8 位机),后期有 TRS—80 型(CPU 为 Z80)和 APPLE—II 型(CPU 为 6502),在 20 世纪 80 年代初期曾一度风靡世界。8 位机通用性强,应用宽广,广泛用于事务管理、工业生产过程的自动检测和控制、通信、智能终端、教育以及家用电器控制等领域。

3. 第 3 代微处理器(1978—1983)

1978 年,16 位微处理器的出现标志着微处理器进入第 3 代。首先开发成功 16 位微处理器的是 Intel 公司。由于它采用了 H—MOS(H—High performance)新工艺,使新的微处理器 Intel 8086 比第 2 代的 Intel 8085 在性能上又提高了将近 10 倍。类似的 16 位微处理器还有 Z8000、M6800 等。微型计算机代表产品是 IBM—PC(CPU 为 8086)。本阶段的顶峰产品是 APPLE 公司的 Macintosh(1984 年)和 IBM 公司的 PC/AT286(1986 年)微型计算机。16 位机除原有的应用领域外,还在计算机网络中扮演了重要角色。

4. 第4代微处理器(1983—1993)

1985年起采用超大规模集成电路的32位微处理器开始问世,标志着第4代微处理器的诞生。如Intel公司的Intel 80386/80486(如图1.1.10所示)、Zilog公司的Z80000、惠普公司的HP-32、NS-16032等,新型的微型机系统完全可以与20世纪70年代大中型计算机相匹敌。用第4代微处理器装备起来的微型计算机称为第4代微型机。1993年Intel公司推出Pentium微处理器之后,使32位微处理器技术进入一个崭新阶段。它不仅继承了其前辈的所有优点而且在许多方面有新的突破,同时也满足了人们对图形图像、实时视频处理、语言识别、大流量客户机/服务器应用等应用领域日益迫切的需求。

5. 第5代微处理器(1993年至今)

64位微型计算机使用64位的微处理器作CPU,这是目前的各个计算机领军公司争相开发的最新产品。64位CPU的推出使微处理器技术发展到了一个崭新阶段,这一时期的典型产品有:

Intel Pentium II、III、IV(1997/1999/2000年)(如图1.1.11所示)

Intel Celeron I、II、III(1998/2000/2001年)

AMD K6、AMD Athlon、AMD Athlon XP(1997/1999/2001年)。

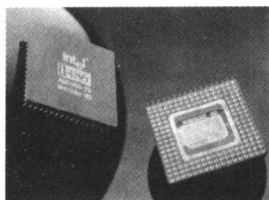


图 1.1.10 Intel 80486 微处理器

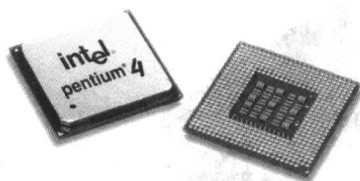


图 1.1.11 Intel Pentium IV微处理器

1.1.5 中国计算机的发展

1958年,中科院计算所研制成功我国第一台小型电子管通用计算机103机(八一型),运行速度每秒1500次,标志着我国第一台电子计算机的诞生。之后中国的计算机与国际发展阶段类似,也经历了小型机、大型机、超级计算机、高性能计算机时代。在这个发展过程中,曙光系列、银河系列和神威系列等高性能计算机、龙芯处理器系列都做出了突出的贡献。与此同时,国产软件也有了长足的发展。

1. 高性能计算机

国内从20世纪50年代开始研制高性能计算机系统,与国际发展的阶段类似,也经历了大型机、超级计算机、高性能计算机时代。在这个发展过程中,曙光、银河系列,神威系列都做出了突出的贡献。神威机与银河机主要面向军事应用,曙光机是面向市场的商品化通用服务器。

为了促进我国高端计算机的产业化,国家863计划从20世纪90年代初开始持续不断地支持曙光并行计算机与超级服务器的研制开发,在高端计算机的产业化方向上迈出了可喜的一步。曙光天演、天潮系列高端服务器已在国内市场占有一席之地,打破了西方国家对我国高端计算机的禁运封锁,并且已出口海外。