



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

计算机基础

主 编 顾 健
副主编 姚大鹏 张丕振 许薇薇

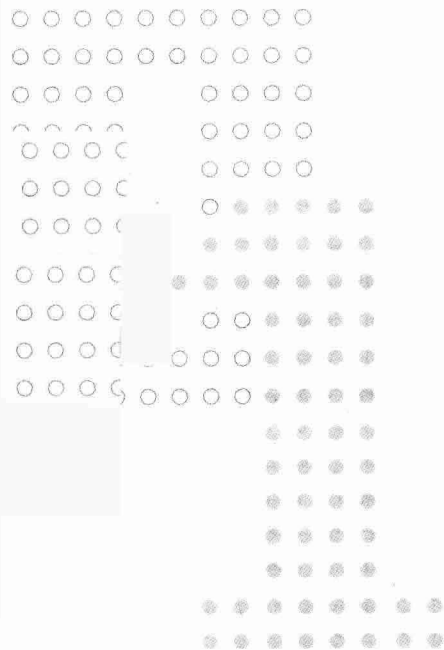
清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

主 编 顾健
副主编 姚大鹏 张丕振 许薇薇
参 编 于修理 徐明
主 审 徐立波 刘勇

计算机基础



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求组织编写的,是高校计算机基础课程改革建设的组成部分,本书的编写充分考虑了社会对人才培养的要求以及信息技术的发展趋势。

全书共分 8 章,主要内容包括计算机基础、计算机与编码基础、操作系统基础、数据结构、程序设计基础、软件工程、数据库技术基础、常用工具软件与流行软件。本书与实践教学部分所强调的网络技术基础结合起来,就构成了“大学计算机基础”课程教学的较完整的知识体系。

本书可作为高等学校大学计算机基础课的教材,也可以作为计算机等级考试基础知识部分的培训教材和自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础/顾健主编. —北京:清华大学出版社, 2011.6

(计算机系列教材)

ISBN 978-7-302-26655-6

I. ①计… II. ①顾… III. ①电子计算机—基本知识 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 179129 号

责任编辑:梁 颖 李玮琪

责任校对:焦丽丽

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjje@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.75 字 数:341 千字

版 次:2011 年 6 月第 1 版 印 次:2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3500

定 价:25.00 元

产品编号:044111-01

前言

信息技术的迅猛发展及其应用的日益普及,加快了社会信息化的进程。计算机作为信息处理的重要工具,正在影响和改变着人们生活、学习和工作。

“计算机基础”是高校大学生的必修课程,也是学习其他计算机相关课程的基础课。因此,《计算机基础》教材在编写时要充分反映本学科领域的最新科技成果,要符合教学大纲的新的要求。

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的高等学校计算机基础课程教学基本要求组织编写的,是高校“计算机基础”课程改革建设的组成部分,本书的编写充分考虑了社会对人才培养的要求以及信息技术的发展趋势。

目前一些大学在“计算机基础”课程的教学中,已经对教学模式做出了重大调整,将课程调整为理论教学和课程训练两个基本模块:理论教学模块重点突出新大纲的要求;两周的课程实训模块以传统的 Windows、Office 以及网络应用为教学内容,有针对性地进行能力培养。本书就是适应这种新的要求为理论模块的教学编写的。

全书共分 8 章,主要内容包括计算机基础、信息论与编码基础、操作系统基础、数据结构、程序设计基础、软件工程、数据库技术基础、常用工具软件与流行硬件。本书与实践教学部分所强调的网络技术基础结合起来,就构成了“计算机基础”课程教学的较完整的知识体系。

本书由顾健任主编,姚大鹏、张丕振、许薇薇任副主编,于修理、徐明参加了编写,徐立波、刘勇主审本书。在本书的初稿作为讲义的试用阶段,沈阳工程学院“计算机基础”课程组的全体老师提出了许多修改意见,同时也得到了沈阳工程学院教务处给予的大力支持,在此一并表示感谢!

由于时间紧迫,加之编者水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,望读者给予谅解并提出宝贵意见。

编者

2011 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机基础	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 计算的溯源	1
1.1.2 计算机的诞生与发展	4
1.2 微机发展简史	6
1.2.1 微处理器的发展 (1971—2011)	7
1.2.2 诞生阶段 (1975—1980)	7
1.2.3 成长阶段 (1981—1986)	9
1.2.4 发展阶段 (1987—1995)	10
1.2.5 网络阶段 (1996—2011)	11
1.2.6 计算机的发展方向	12
1.3 计算机概述	16
1.3.1 计算机的定义	16
1.3.2 计算机的分类	16
1.3.3 计算机系统	18
1.3.4 计算机系统的结构	21
1.3.5 冯·诺依曼体系	23
1.3.6 计算机的应用与特点	26
1.4 计算机硬件及其工作原理	28
1.4.1 主板	28
1.4.2 系统总线	32
1.4.3 中央处理器	34
1.4.4 内部存储器	36
1.4.5 外部存储器	37
1.4.6 常用的输入设备	42
1.4.7 常用的输出设备	49
本章小结	54
讨论与思考	55
本章内容复习	55
网上资料查找	56
第 2 章 信息论与编码基础	57
2.1 信息论综述	57
2.1.1 信息	57

2.1.2	信息技术	59
2.1.3	计算机信息处理	62
2.2	数制与编码基础	62
2.2.1	数制的基本概念	62
2.2.2	二进制	64
2.2.3	数制间的转换	66
2.2.4	数的表示方式	70
2.2.5	定点数与浮点数	71
2.2.6	信息编码	72
2.2.7	计算机中数据的组织	76
2.3	多媒体技术	77
2.3.1	多媒体	77
2.3.2	媒体元素	78
2.3.3	多媒体技术	82
2.3.4	多媒体技术主要特性	84
2.3.5	多媒体的关键技术	85
2.3.6	多媒体技术的应用	86
2.4	多媒体计算机系统	87
2.4.1	多媒体系统层次结构	87
2.4.2	多媒体硬件的基本组成	88
2.4.3	多媒体计算机标准	88
	本章小结	89
	讨论与思考	89
	本章内容复习	89
第3章	操作系统基础	91
3.1	操作系统概论	91
3.1.1	操作系统的基本知识	91
3.1.2	操作系统的发展	92
3.1.3	操作系统的基本功能	94
3.1.4	操作系统的特征	95
3.1.5	操作系统的分类	95
3.2	操作系统五大功能模块	95
3.2.1	处理机管理模块	96
3.2.2	存储管理模块	99
3.2.3	设备管理模块	101
3.2.4	文件管理模块	106
3.2.5	用户接口模块	109
	本章小结	110
	本章内容复习	111



网上资料查找	111
第 4 章 数据结构	112
4.1 数据结构基础	112
4.1.1 数据类型与数据结构	112
4.1.2 数据结构基础	112
4.1.3 线性表的基本概念	114
4.2 栈和队列	116
4.2.1 栈的基本概念	116
4.2.2 队列的基本概念	118
4.3 树	119
4.3.1 树的基本概念	119
4.3.2 二叉树	119
4.4 数据的运算	121
4.4.1 查找运算	121
4.4.2 排序运算	122
本章小结	124
本章内容复习	124
网上资料查找	125
第 5 章 程序设计基础	126
5.1 算法评价	126
5.1.1 算法的概念和特征	126
5.1.2 算法的表示方法	127
5.1.3 算法的评价	127
5.2 程序设计过程与方法	128
5.2.1 计算机程序概述	128
5.2.2 结构化程序设计方法	129
5.2.3 面向对象的程序设计方法	130
5.3 常见的编程语言	132
5.3.1 计算机语言的发展史	132
5.3.2 计算机高级语言简介	133
本章小结	137
本章内容复习	137
网上资料查找	138
第 6 章 软件工程	139
6.1 软件工程基础	139
6.1.1 软件工程基本概念	139
6.1.2 结构化分析方法	142
6.1.3 软件设计	146
6.2 软件工程开发	150

6.2.1 软件开发阶段的划分	150
6.2.2 软件开发成本的分析	150
6.2.3 软件规格说明	151
6.2.4 程序编码	152
6.2.5 软件测试	153
6.2.6 程序的调试	157
本章小结	158
本章内容复习	158
网上资料查找	159
第7章 数据库技术基础	160
7.1 数据库概述	160
7.1.1 数据与数据处理	160
7.1.2 数据库的基础概念	162
7.1.3 数据库系统的特点与应用示例	164
7.1.4 常用数据库管理系统	165
7.2 数据库系统的结构	167
7.2.1 数据描述	167
7.2.2 数据模型	169
7.2.3 数据库系统的三级模式结构	171
7.3 关系数据库	173
7.3.1 关系模型的设计	173
7.3.2 关系操作	175
7.3.3 结构化查询语言	177
7.4 数据库技术与其他技术的结合	180
7.4.1 分布式数据库	181
7.4.2 多媒体数据库	181
本章小结	182
本章内容复习	182
网上资料查找	184
第8章 常用工具软件与流行硬件	185
8.1 工具软件概述	185
8.1.1 工具软件的分类	185
8.1.2 工具软件的获取	186
8.1.3 工具软件的安装与卸载	186
8.1.4 常见的软件版本	187
8.2 常用工具软件	189
8.2.1 压缩解压缩软件	189
8.2.2 上传与下载工具	191
8.2.3 光盘刻录工具软件	194

8.2.4	电子阅读工具软件	195
8.2.5	图形图像工具软件	197
8.2.6	虚拟光驱工具软件	199
8.2.7	浏览器工具软件	200
8.2.8	其他工具软件	201
8.3	流行硬件简介	205
8.3.1	无线网卡和无线上网卡	205
8.3.2	上网本	207
8.3.3	掌上电脑	208
8.3.4	杀毒硬件	208
8.3.5	四核处理器	209
8.3.6	数码相框	210
8.3.7	一体机	210
8.3.8	数码存储	211
8.3.9	蓝光光碟	213
8.4	常用术语解析	214
8.4.1	网络术语与用语	214
8.4.2	CPU 与内存术语	216
8.4.3	硬盘与光驱术语	218
8.4.4	声卡与显示器术语	219
8.4.5	打印机与扫描仪术语	221
8.4.6	其他术语	223
	本章小结	225
	本章内容复习	225
	网上资料查找	225
	参考文献	226

第1章

计算机基础

如果利用谷歌搜索引擎对“20 世纪最伟大发明”进行检索，就会出现超过 100 万个检索结果，可以肯定地说，“计算机”或“电脑”一定在其中占据最重要的位置。毫无疑问，计算机这个 1946 年 2 月诞生的计算工具就是人类在过去的 100 年间最伟大的发明。

在人类进入信息时代的今天，计算机正以它独有的能力与魅力影响着人们的思维，改变着人们的生活。如今，无论处于一天的什么时刻、什么状态，人们都会表现出对计算机的强烈依赖。计算机、计算机技术已经成为人们生活与工作须臾也离不开的最重要“伙伴”。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算的溯源

1. 人类的早期探索

人类自古就有对计算工具的需求并一直在进行着探索。计算工具是伴随着人类文明的进步而逐步出现的。

算筹应该是世界上最古老的计算工具，其在春秋时期就已经相当普遍了。据《孙子算经》记载，算筹记数法是：凡算之法，先识其位，一纵十横，百立千僵，千十相望，万百相当。算筹一直使用到元代之前，它是世界上最早的计算工具。据《汉书·律历志》记载：算筹是圆形竹棍，到了隋代，算筹长度缩短，圆棍改成方的或扁的，除竹筹外，还有木筹、铁筹、玉筹和牙筹。算筹计算的时候摆成纵式和横式两种数字，按照纵横相间的原则表示任何自然数，从而进行加、减、乘、除、开方以及其他的代数计算。负数出现后，算筹分红、黑两种，红筹表示正数，黑筹表示负数。祖率、古代历法都应该是借助算筹计算出来的。算筹示意图如图 1-1 所示。

		加数	23
		加数	73
		和	96

图 1-1 算筹示意图

唐末宋初出现的算盘就是古代人类在计算工具方面取得的辉煌成就，算盘应该是最早的数字计算机，而珠算口诀则是最早的体系化的算法。

直到 20 世纪 70 年代之前，手拿计算尺和三角板一直是科技工作者的主要象征，因为

计算尺开创了模拟计算的先河。1621年,英国人冈特发明了计算尺,17世纪的文献详细记载了冈特发明这种计算工具的过程。这是世界上最早的模拟计算工具,后来人们又发明了多种类型的计算尺,直到它于19世纪80年代被袖珍计算器所替代。

2. 自动机械的早期开发

从17世纪到19世纪的这200年里,一批杰出的科学家相继进行了机械式计算机的研制,其中的代表人物有帕斯卡、莱布尼茨和巴贝奇。这一时期的计算机的构造和性能非常简单。

1642年,法国数学家、物理学家和思想家帕斯卡发明了加法机。这个法国青年为其任税官的父亲成功地制造出了第一台钟表齿轮式的、能做加减法运算的机械计算机。这是人类历史上第一台机械式计算机,其原理对后来的计算机产生了持久的影响。帕斯卡认为:人的某些思维过程与机械过程没有差别,因此可以设想用机械来模拟人的思维活动。1971年瑞士人沃斯把自己发明的高级语言命名为Pascal,就是表达对他的敬意。

在帕斯卡加法机的基础上,德国数学家莱布尼兹于1673年发明了乘法机,这是第一台可以运行完整的四则运算的计算机。莱布尼兹对科技的这个贡献是在他与牛顿“分别独立完成微积分”(恩格斯语)之前完成的。莱布尼兹提出的“可以用机械代替人进行烦琐重复的计算工作”的伟大思想至今仍在鼓舞着人们向新的计算机领域探求。莱布尼兹对计算机领域的另外一个重大贡献是他第一个认识到二进制记数法的重要性的人,他系统地提出的二进制数的运算法则对200多年后计算机的发展产生了深远的影响。

又过了100多年,英国数学家巴贝奇历经10年时间,于1822年设计出了一种更为先进的计算机——差分机和分析机。巴贝奇试图采用机械方式实现一般意义下的计算过程。他设计的分析机已经有了今天计算机的基本框架,是最早采用寄存器存储数据的计算机,已经体现出了早期程序设计思想的萌芽。巴贝奇的工作可以被看做是采用机械方式实现计算过程的最高成就。但是由于计算过程的复杂性,这个工作没有真正取得成功。

随着19世纪到20世纪电磁学、电工学和电子学的发展,人们看到了新的计算工具诞生的希望。1888年,美国人赫尔曼·霍勒斯发明了制表机,它采用穿孔卡片进行数据处理,并用电气控制技术取代了纯机械装置。这是计算机发展史上的第一次质变,体现了现代软件思想萌芽的形成。霍勒斯于1896年创立了制表机公司,这标志着计算机作为一个产业初具雏形。1911年该公司并入CTR公司,13年后,托马斯·沃森一世把CTR更名为IBM。

虽然制表机不是通用计算机,它除了能统计数据表格外没有别的用途,然而制表机穿孔卡第一次把数据转变成了二进制信息,而这种方法一直沿用到20世纪70年代,数据处理也发展成为了计算机的主要功能之一。

3. 电子文明奠定了计算机的物质基础

20世纪开始的几年,相继问世的电子二极管和三极管使人类打开了电子文明之门,人类进入了一个新的电子时代。

1904年,英国人弗莱明发明真空电子二极管,这是人类电子文明的起点。1906年,美国人德弗雷斯特发明了电子三极管,并发现三极管可以通过级联使放大倍数大增,从而提高了三极管的实用价值,这个发明促成了无线电通信技术的迅速发展。

20世纪的30和40年代,多国科学家对采用继电器的机电式计算机进行了大量的研制

工作,为现代计算机的最终诞生积累了极为重要的经验。计算机也开始取得实质性应用价值,被广泛地应用于军事与科技领域。

1938年,德国科学家朱斯制造出Z-1计算机,这是第一台采用二进制的计算机。1943年,英国科学家研制成功第一台“巨人”计算机,专门用于破译德军密码。“巨人”算不上真正的数字电子计算机,但它在继电器计算机与现代电子计算机之间架起了桥梁。第一台“巨人”计算机有1500个电子管、5个并行工作的处理器,每个处理器每秒可以处理5000个字母。“二战”期间共有10台“巨人”计算机在英军服役,平均每小时破译德军情报11份。

1944年,美国应用数学教授霍华德·艾肯在IBM的支持下,研制成功机电式计算机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,它有15万个元件和800km电线,每分钟能进行200次运算。

电子技术的发展为电子计算机的诞生奠定了坚实的物质基础。

4. 算法和程序性过程的研究奠定了计算机的理论基础

机械式地按照某种确定的步骤,通过一系列简单计算操作完成复杂的计算过程,被人们称为“算法过程”。一位数的加、减、乘和进位、借位等运算是很容易完成的,多位数乘法可通过多次使用一位数乘法、一位数加法和进位运算规则来实现。

关于算法的基础理论研究在20世纪30年代取得了一系列突破性进展,人们设计出了若干非常重要的带有普遍意义的计算过程模型。这其中最著名的是由英国数学家阿伦·图灵在20世纪40年代提出的一种自动计算机器的模型,这种模型后来被人们称为“图灵机”。

图灵的思想奠定了现代计算机发展的理论基础。图灵机由一个控制器和一个两端无限长的可以分成一个个大小相等的方格的工作带组成,其方格内记载着给定符号表上的符号。控制器带有读写头并且能左右移动。随着控制器的移动,读写头可以读出方格内的符号。图灵机从理论上证明并给出了通用计算机的模型。

图灵有关工作的重要意义在于他提出了一个原理:图灵机是一种强有力的“计算工具”,一切可能的机械式计算过程都可以由图灵机实现。图灵又进一步指出:存在着一个“通用图灵机”,它可以实现所有图灵机的功能。这个结论告诉人们,完全没有必要再去一个个地制造加法机器、乘法机器、最大公约数机器等,只要能制造出一种具有与“通用图灵机”功能等价的机器,所有计算问题的运行基础就能迎刃而解。

5. 计算机发展史上的杰出代表

计算机时代到来之前,无数杰出的科学家做出了突出贡献,我们应该了解他们。

(1) 奠定了计算机逻辑基础的布尔代数

1847和1854年,英国数学家布尔发表两部重要著作:《逻辑的数学分析》和《思维规律的研究》,创立了逻辑代数。逻辑代数系统采用二进制,是现代电子计算机的数学和逻辑基础。

(2) 没有申请专利的阿塔纳索夫

1939年,美国理论物理学家阿塔纳索夫提出了计算机三原则:采用二进制进行运算;采用电子技术来实现控制和运算;采用把计算功能和存储功能相分离的结构。阿塔纳索夫关于电子计算机的设计方案没进行专利申请,但启发了第一台计算机ENIAC的开发小组,所以1973年美国一家地方法院宣判:第一台计算机利用了阿塔纳索夫发明构思。

(3) 现代计算机的数学模型奠基者图灵

1936 年, 24 岁的图灵发表了著名论文《论可计算数及其在判定问题中的应用》, 提出“图灵机”概念。图灵发表于 1940 年的另一篇著名论文《计算机能思考吗? 》, 对计算机的人工智能进行了探索, 并设计了著名的“图灵测验”。图灵的工作对于计算机领域的发展是非常重要的, 因此 1966 年美国计算机协会专门设立了以他的名字命名的用以奖励对计算机科学研究与推动计算机技术发展的杰出科学家的“图灵奖”。到 2010 年, 共有 57 人获此殊荣, 其中包括 2000 年获得者中国科学院外籍院士姚期智教授, 以及 2006 年获得者弗兰西斯·艾伦女士——该奖项创立 40 年来的第一位女性得主。

(4) 控制论的创始人维纳

1940 年, 美国科学家维纳阐述了现代计算机的五点设计原则: 采用数字式而不是模拟式; 以电子元件构成并尽量减少机械装置; 采用二进制而不是十进制; 内部存放计算表; 内部存储数据。维纳在 1948 年完成了著作《控制论》, 这不仅使维纳成为控制论的创始人, 而且对计算机后来的发展和人工智能的研究产生了深刻的影响。

(5) 计算机之父冯·诺依曼

在第一台现代计算机 ENIAC 问世之前, 参与设计的美籍匈牙利科学家冯·诺依曼注意到了其弱点, 提出一个新机型 EDVAC 的设计方案, 其中提到了两个设想: 采用二进制和“存储程序”。这两个设想对于现代计算机至关重要, 也使冯·诺依曼成为“现代电子计算机之父”, 他提出的数字计算机的冯·诺依曼结构, 其基本形式至今仍被使用。

(6) 信息论的创始人香农

1938 年, 信息论的创始人、美国科学家香农发表论文《继电器和开关电路的符号分析》, 首次阐述了如何将布尔代数运用于逻辑电路, 奠定了现代电子计算机开关电路的理论基础。

1.1.2 计算机的诞生与发展

1946 年问世的 ENIAC 堪称人类“20 世纪最伟大发明”, 宣告了人类从此进入了电子计算机时代。计算机的出现是人类文明发展到一定阶段的必然产物, 计算机的出现和发展完全改变了人类处理信息的工作方式和范围, 由此带来了整个社会发生翻天覆地的变化。

1. ENIAC 永载史册 (1946)

19 世纪中叶, 人类在电磁学、电工学、电子学领域取得了重大进展, 这为电子计算机的出现奠定了坚实的物质基础。

“二战”爆发后, 美国陆军军械部为他们正在进行的弹道研究实验工作效率低而苦恼, 于是他们就支持了宾夕法尼亚大学莫尔电机学院的莫克利博士提出的试制电子计算机的设想。世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机) 就是在这样的背景下诞生的。

1945 年春天, ENIAC 首次运行成功。1946 年 2 月 15 日, 美国陆军军械部和宾夕法尼亚大学莫尔学院联合向世界宣布了 ENIAC 的诞生, 从此揭开了电子计算机应用和发展的序幕。ENIAC 如图 1-2 所示。

ENIAC 长 30.48m, 宽 1m, 占地面积 170m², 有 30 个操作台, 重达 30t, 耗电量为 150kw,

造价 48 万美元。它使用了 18 000 个电子管、70 000 个电阻、10 000 个电容、1500 个继电器、6000 多个开关，每秒可执行 5000 次加法或 400 次乘法运算——这个速度是继电器计算机的 1000 倍，是手工计算的 20 万倍。它的电子管平均每隔 15 分钟就要烧坏一只，焊点多达 50 万个，它曾在第一颗原子弹的研制过程中发挥了重要作用。

工作了 10 年的 ENIAC 于 1955 年 10 月退役，1996 年 2 月 14 日，它再次被启动了，这次是纪念计算机问世 50 周年。承担 ENIAC 开发任务的“莫尔小组”的 4 位科学家和工程师是埃克特、莫克利和戈尔斯坦、博克斯，其中埃克特和莫克利因共同研制成功 ENIAC 而名垂青史。

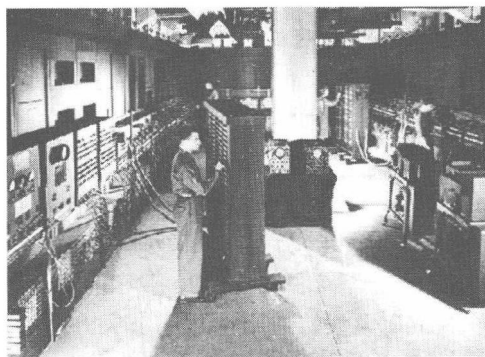


图 1-2 世界上第一台计算机 ENIAC

2. 计算机发展历经了四代

随着电子技术的发展，计算机从诞生至今先后以电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路为主要元器件，共经历了四代的变革。每一代的变革在技术上都是一次突破，在性能上都是一次飞跃。

(1) 第一代：电子管计算机（1946—1959）

在 ENIAC 研制成功后，相继出现了一批电子管计算机，主要用于科学计算。采用电子管作为逻辑元件是第一代计算机的标志，在这一时期，IBM 公司的 IBM 701 击败竞争对手 UNIVAC（1952 年曾因准确预测了美国总统大选结果而名声大噪），一举奠定了蓝色巨人在计算机产业界的领袖地位。

在这个时期，计算机没有系统软件，只能用机器语言和汇编语言进行编程。计算机只能在少数尖端领域中得到应用。

(2) 第二代：晶体管计算机（1959—1964）

晶体管的发明，为半导体和微电子产业的发展指明了方向。晶体管代替电子管成为了二代计算机的标志。

美国贝尔实验室于 1954 年研制成功第一台使用晶体管的第二代计算机 TRADIC。相比采用定点运算的第一代计算机，第二代计算机普遍增加了浮点运算，使计算能力实现了一次飞跃。第二代计算机与第一代相比有很大改进，除了计算机的逻辑元件采用了晶体管，存储器采用了磁芯和磁鼓，内存容量也扩大到了几万字节。晶体管比电子管平均寿命提高 100~1000 倍，耗电却只有电子管的 1/10，体积比电子管减少一个数量级，运算速度明显提高，每秒可以执行几万到几十万次的加法运算，机械强度较高。由于具备这些优点，所以很快取代了电子管计算机，并开始成批生产。

IBM 公司于 1958 年制成的 1401 及后续的 1410/1440 系列计算机，是第二代计算机中的代表，用户在当时可以以每月 2500 美元的价格租用 IBM 1401。

第二代计算机除了大量用于科学计算，还逐渐被工商企业用来进行商务处理。因此，在这个时期，出现了监控程序，提出了操作系统的概念，高级语言如 FORTRAN、ALGOL 60 等得到了应用。

(3) 第三代：集成电路计算机（1964—1970）

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的最重要特征。集成电路是把几十个或几百个分立的电子元件集中做在一块几平方毫米的硅片上（称为集成电路芯片），这使得计算机的体积和耗电大大减小，运算速度大大提高，每秒钟可以执行几十万次到一百万次的加法运算，性能和稳定性进一步提高。此外，系列兼容和采用微程序设计也是第三代计算机重要特点，在这个时期，系统软件中出现了分时操作系统和会话式语言，采用了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。

IBM 于 1964 年研制出计算机历史上最成功的机型之一——IBM S/360，从而进一步巩固了自己在业界的地位，20 多年前“蓝色巨人”IBM 就是计算机的代名词。

S/360 极强的通用性适用于各方面的用户，它具有“360 度”全方位的特点，并因此得名。开发 S/360 被称为“世纪豪赌”，IBM 为此投入了 50 亿美元的研发费用，远远超过制造原子弹的“曼哈顿计划”的 20 亿美元。

(4) 第四代：大规模和超大规模集成电路计算机（1970—2011）

大规模集成电路可以在 4mm^2 的硅片上，至少容纳相当于 2000 个晶体管的电子元件。金属氧化物半导体电路也在这一时期出现。这两种电路的出现，进一步降低了计算机的成本，体积也进一步缩小，存储装置进一步改善，功能和可靠性进一步得到提高。同时计算机内部的结构也有很大的改进，采取了“模块化”的设计思想，即按执行的功能划分成比较小的处理部件，更加便于维护。20 世纪 70 年代末期出现了超大规模集成电路，可以在一个小硅片上容纳相当于几万个到几十万个晶体管的电子元件。

采用了大规模和超大规模集成电路的第四代计算机计算性能飞速提高，应用范围渗透到社会的每个角落，计算机对社会生产的重要性日益凸显。随着微处理器的问世和发展，微型计算机——PC 开始普及，计算机逐渐走进人们的生活。

在这个时期，操作系统不断完善，应用软件已成为现代科技的一部分，计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

目前使用的计算机都属于第四代。从 20 世纪 80 年代开始，发达国家开始研制第五代计算机，研究的目标是能够打破以往计算机固有的体系结构，使计算机能够识别声音、图像，能够具有人脑的部分思维能力，使计算机向智能化方向发展。目前还有第六代计算机——生物计算机的概念。

随着技术的进展，计算机的计算性能飞速提高，应用范围渗透到社会的每个角落，人们通常按照计算机的功能、体积和价格将它们划分为巨型机、大型机、小型机和微型机。笔记本电脑是第四代计算机的新贵。

1.2 微机发展简史

微型计算机简称微机，是 1971 年开始出现的，属于第四代计算机。其突出特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上，一般称为微处理器（Micro Processor Unit, MPU）。微型计算机是以微处理器为核心，配以存储器、接口电路芯片以及外部设备构成的。

微机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、价格低廉、结构灵活,易于成批生产、适应性强和应用面广等特点。所以,微机一出现,就显示出它强大的生命力,一经问世,就迅速占领了世界计算机市场,并得到了广泛认同,现在已成为现代社会不可缺少的主要工具。

根据微处理器的集成规模和功能形成了微机的不同发展阶段,如 Intel 80486、Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium 4 等,其中 Pentium 4 处理器主频已达到 3.2GHz。

1.2.1 微处理器的发展 (1971—2011)

中央处理器的英文缩写是 CPU,即中央处理单元,是计算机的核心,计算机完成的每一件工作,都是在它的指挥和干预下完成的。

Intel 公司的 CPU 在性能、稳定性、功耗等方面十分理想,所以占据了市场绝大部分份额,是行业的领导者。凭借着超强的技术实力和广泛深入的市场影响力,Intel 处理器在我国拥有数量极其庞大的用户群,所以要了解微型计算机的发展,我们就必须要了解 Intel 微处理器到如今的发展历程。

Intel 公司创建于 1968 年,1971 年 Intel 开发出全球第一块微处理器芯片——4004。这是一个 4 位处理器,当时这一突破性的发明只被用于计算器中,但是这一创举却开始了人类将智能内嵌于计算机和其他设备的历程。

1974 年,Intel 推出了新一代 8 位微处理器——8080。8080 的诞生使得 Intel 有了真正意义上的微处理器。

此后 Intel 公司不断迅速地向市场推出其更新、换代产品。例如,1982 年的 80286、1993 年的经典奔腾 (Classic Pentium)、1997 年的 Pentium II、1999 年的 Pentium III 和 2000 年的 Pentium 4 以及到目前为止的 Pentium 4 系列新产品。

2010 年 1 月,Intel 推出酷睿 I 系列家族,称为智能处理器。首次将 GPU 融合到 CPU 中,实现了一台计算机一颗芯的构想。这次产品技术改革将传统的北桥融入到 CPU 之中,实现了由 CPU 控制内存控制器的技术,其 CPU 拥有睿频 (智能超频) 加速技术,根据计算机工作量的需求,CPU 会自动超频,来提高性能。

2011 年的 CPU 市场将是近几年来最精彩的一年,Intel 和 AMD 都会发布新一代 CPU,展开新一轮的竞争。2011 年 1 月,Intel 发布了二代酷睿 I 系列处理器,升级了睿频加速技术,带来更出色的性能与更低的功耗。CPU 巨人 AMD 也将在 6、7 月份发布 AMD FX 系列新产品。

1.2.2 诞生阶段 (1975—1980)

1. PC 诞生 (1975 年)

世界上第一台 PC 的创造者是 MITS 公司的罗伯茨。1975 年 4 月,MITS 发布第一个通用型 Altair 8800,起步价格 397 美元,配备有一个成套工具、一个主板、一个 Intel 8080 CPU 和 256B 的 RAM,带有 1KB 存储器。Altair 8800 不仅带来了滚滚财源,还带动了一个巨大产业的腾飞,它是微机时代正式到来的标志。罗伯茨曾用 Personal Computer 来描述他发明的这台“可以放在餐桌上的计算机”。图 1-3 为世界上第一台微型计算机 Altair 8800。

1981年, IBM采用 Intel生产的8位微处理器8088, 推出全球第一台IBM PC。IBM PC的开放架构引来了无数的模仿者, PC产业从此正式腾飞。

2. 微软创立 (1975年)

有了硬件就需要为这些新机器编写软件。哈佛大学学生比尔·盖茨和童年伙伴保罗·艾伦在三周内为Altair开发出了BASIC语言编程语言, MITS成为两个未来巨富的第一个客户。随后, 他们马上就组建了微软公司。他们深信PC将是每一部办公桌面系统以及每一家庭的非常有价值的工具, 并为这一信念所指引, 一直奋斗至今。

比尔·盖茨有关个人计算机的远见和洞察力一直是微软公司和软件业界成功的关键。他积极地参与微软公司的关键管理和战略性决策, 并在新产品的技术开发中发挥着重要的作用。

3. Apple 创立 (1976—1977)

图1-4为Apple II计算机。

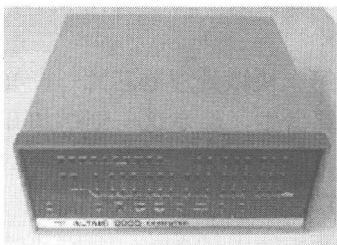


图 1-3 第一台微型计算机 Altair 8800



图 1-4 著名的 Apple II 计算机

由NBA明星姚明做的Apple计算机广告给人们留下了深刻印象。作为PC最早的倡导者和著名生产商, Apple是由两个史蒂芬创立的。

史蒂芬·沃兹涅克是在史蒂芬·乔布斯的劝说下开始共同开发一种个人计算机的。1976年3月, 他们在车库中开发出了微型计算机Apple I, 愚人节这天, 他们成立了Apple计算机公司, 公司迅速成为微型机时代的骄子, 书写了计算机史上的一段神话。

1977年, Apple推出经典机型Apple II, 这是历史上最重要的微型计算机之一, 微机由此开始步入其发展史上的第一个黄金时代, 并形成可观的产业规模。

Apple II是第一个带有彩色图形的PC, 当时的售价为1300美元左右。Apple II及其系列改进机型风靡一时, 这使Apple成为微型机时代最成功的计算机公司。

4. 8086/8088 微处理器 (1978—1979)

1978年6月, Intel推出4.77MHz的8086微处理器, 标志着第三代微处理器问世。它采用16位寄存器、16位数据总线和29 000个3 μ m技术的晶体管, 是真正的16位微处理器, 主频速率达5MHz/8MHz/10MHz, 寻址空间达到了1MB, 第一次超过640KB, 售价为360美元。

1年后, Intel推出4.77MHz的准16位微处理器8088。它在内部以16位运行, 但支持8位数据总线, 采用现有的8位设备控制芯片, 包含29 000个3 μ m技术的晶体管, 可访问1MB内存地址, 速度为0.33MIPS。同年9月, Motorola推出M68000 16位微处理器, 它因采用了68 000个晶体管而得名。