



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

大学计算机基础教程 (第二版)

徐红云 主编



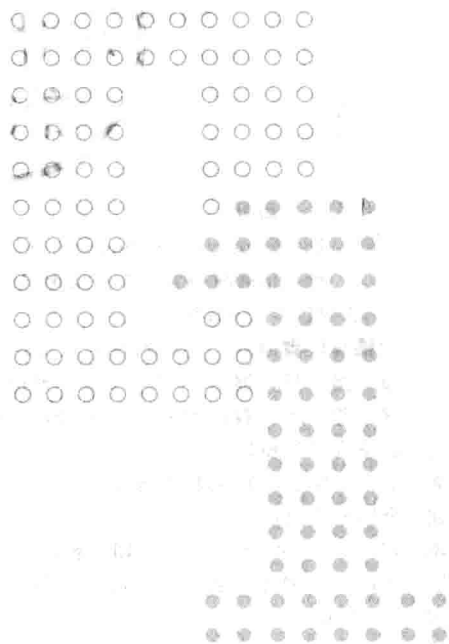
清华大学出版社

计算机系列教材

徐红云 主编

解晓萌 谢耀光 郭芬 林育蓓 王亮明 副主编

大学计算机基础教程 (第二版)



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是2010年9月清华大学出版社出版的《大学计算机基础教程》的第二版,是参照教育部计算机基础课程教学指导委员会2009年提出的计算机基础课程教学基本要求的主要思想进行编写的,内容主要围绕计算机技术的系统平台、程序设计基础、数据分析与信息处理、信息系统开发四大领域的基础知识与基本技术来组织。全书共分12章,主要内容包括计算机技术发展过程及趋势、计算机系统组成、数据的表示与运算、计算机硬件、计算机软件、操作系统、办公软件、程序设计语言、数据库技术、多媒体技术、计算机网络、网页设计、信息安全。另外,本书附录还给出了微型计算机选购指南,供购买微型计算机的读者朋友参考。

本书内容翔实,层次清晰,图表丰富,详略得当,结构完整,可作为高等学校非计算机专业的大学计算机基础、计算机技术导论、计算机实用技术等课程的教材,也可以供其他读者作为学习参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/徐红云主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2014

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-35647-9

I. ①大… II. ①徐… 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(2014)第050776号

责任编辑:刘向威

封面设计:常雪影

责任校对:白蕾

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:25 字 数:612千字

版 次:2010年9月第1版 2014年6月第2版 印 次:2014年6月第1次印刷

印 数:1~6000

定 价:44.50元

产品编号:055624-01

前 言

FOREWORD

为了满足新时期生产、生活各领域对大学生计算机的基本理论知识和基本应用能力的要求,结合学生所学的学科、专业特点,华南理工大学面向全校本科学学生开设了6门计算机公共基础课程,每个学生必修5学分的计算机公共基础课程才能毕业。这6门课程分别是大学计算机基础、C++程序设计基础、Visual Basic 程序设计、多媒体技术及应用、计算机网络技术及应用、面向对象的程序设计。其中,大学计算机基础和面向对象程序设计计划学分为2学分,其余4门课程的计划学分为3学分。

本书选材是在参照教育部计算机基础课程教学指导委员会2009年提出的计算机基础课程教学基本要求的基础上,结合华南理工大学计算机公共基础教学的教学计划和特点来进行组织的,是针对大学一年级第一学期的课程编写的,主要内容涵盖了以上所述的6门课程。

因为计算机技术发展十分迅速,高等学校的计算机基础教育应该是教会学生学习的方法以及利用计算机的相关知识分析和解决问题的途径,而不是追求软件与工具的最新版本,所以,在内容选取上,本书以介绍计算机的基本理论知识和计算思维方式为主,而软件与工具则是以有关理论技术应用的实例形式出现,比如Windows 7是在介绍了操作系统的概念、功能后,列举的一种具体的操作系统,又如Photoshop CS6则是以多媒体技术应用中实现图片编辑的一种工具的形式出现,这样使读者对计算机基本理论和技术有一个整体的概念和宏观的认识,利于软件和工具升级后的学习和拓展。

本书是2010年9月出版的《大学计算机基础教程》的第二版,与前一版相比,主要有以下修改:操作系统实例由Windows XP升级为Windows 7,办公软件实例由Microsoft Office 2007升级为Microsoft Office 2010,程序设计语言实例由Visual Basic 6.0升级为Visual Basic.NET 2010,数据库管理系统实例由原来的Microsoft Access 2007升级为Microsoft Access 2010,图像编辑工具实例由原来的PhotoShop CS4升级为PhotoShop CS6,动画制作工具实例由原来的Flash CS4升级为Flash CS6,网页制作工具实例由原来的Dreamweaver CS4升级为Dreamweaver CS6。另外,书中还引入了计算思维的概念,注重对读者计算思维能力的培养。最后,本书还对前一版的一些不妥之处进行了修正,对少数章节的内容编排进行了调整。

采用本教材组织教学时,针对不同学科门类和专业的学生,可以在教学内容选取上有所侧重,比如,对理工类各专业的学生来说,如果第二学期开设程序设计语言课,则程序设计语言的内容可以弱化;而对于文科类各专业的学生来说,如果第二学期开设多媒体技术及应用

用或计算机网络技术及应用课程，则相应部分的内容也可以不做重点讲授等。

全书共 12 章，由徐红云、解晓萌、谢耀光、郭芬、林育蓓和王亮明共同编写完成。其中，第 1.4 节、第 2 章、第 3 章由解晓萌执笔；第 5 章、附录 A 由王亮明执笔；第 6.1~6.3 节、第 9 章由郭芬执笔；第 6.4 节、第 8 章由林育蓓执笔；第 11 章由谢耀光执笔；其余部分由徐红云执笔。全书由徐红云统稿。

在编写本书的过程中，参考了大量有关书籍和网页，在此对这些书籍和网页的作者表示感谢。同时，感谢清华大学出版社有关编辑及相关人员对出版本书所付出的辛勤劳动。

与本书配套的教辅资料有清华大学出版社出版的《大学计算机基础实验指导与习题集》（第二版），另外还有电子课件、习题解答、实验的操作录像，有需要的读者请与清华大学出版社联系，除正式出版物以外的其他教辅资料也可以直接与作者联系索取（hongyun@scut.edu.cn）。

本书是 2012 年广东省高等学校教学质量与教学改革工程专项资金资助项目研究成果之一。

由于编者水平有限，书中难免有错误或不妥之处，恳请有关专家和广大读者给予批评指正，我们将深表感谢。

编者

2014 年 3 月于广州

目 录

CONTENTS

第 1 章 概述	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展阶段	2
1.1.3 未来的新型计算机	5
1.2 计算机的分类	7
1.2.1 计算机的类型	7
1.2.2 微型计算机的类型	8
1.3 计算机的应用领域	11
1.4 计算机系统的组成	13
1.4.1 计算机系统的基本组成	13
1.4.2 计算机系统的层次模型	14
1.4.3 冯·诺依曼体系结构	16
1.5 计算思维	17
本章小结	18
习题 1	18
第 2 章 数据的表示与运算	20
2.1 进位计数制表示方法	20
2.1.1 十进制	20
2.1.2 二进制	21
2.1.3 八进制和十六进制	21
2.1.4 数制之间相互转换	22
2.2 计算机中数值数据的表示	24
2.2.1 整数的原码表示	24
2.2.2 整数的反码表示	25
2.2.3 整数的补码表示	25
2.2.4 整数的移码表示	26

2.2.5	浮点数表示方法	27
2.2.6	BCD 格式表示法	28
2.3	数据之间的运算	29
2.3.1	算术运算	29
2.3.2	运算溢出及判断	30
2.3.3	逻辑运算	31
2.4	非数值型数据在计算机中的编码	32
2.4.1	ASCII 编码	32
2.4.2	Unicode 编码	34
2.4.3	汉字编码	37
2.5	数据校验编码	41
2.5.1	奇偶校验码	42
2.5.2	海明校验码与 CRC 校验码简介	43
本章小结	.....	44
习题 2	.....	44
第 3 章	计算机硬件	47
3.1	计算机硬件系统	47
3.1.1	计算机硬件系统组成	47
3.1.2	CPU	48
3.1.3	存储器	49
3.1.4	外部设备	54
3.1.5	总线	56
3.1.6	接口	58
3.1.7	计算机常用性能指标	60
3.2	嵌入式系统与 DSP	61
3.2.1	嵌入式系统概念	61
3.2.2	嵌入式系统基本组成	61
3.2.3	冯·诺依曼体系结构与哈佛体系结构的区别	64
3.2.4	嵌入式系统的特点	64
3.2.5	嵌入式系统的应用领域	65
3.2.6	DSP 简介	66
本章小结	.....	67
习题 3	.....	67
第 4 章	计算机软件	70
4.1	软件的分​​类	70
4.1.1	系统软件	70
4.1.2	应用软件	71

4.2	软件的工作模式	72
4.2.1	命令驱动	72
4.2.2	菜单驱动	73
4.3	软件的安装方法	74
4.3.1	操作系统的安装	74
4.3.2	驱动程序安装	75
4.3.3	应用软件安装	75
4.4	软件的开发方法	76
4.4.1	软件生命周期	76
4.4.2	开发过程模型	78
4.5	常用工具软件介绍	81
4.5.1	压缩软件	81
4.5.2	磁盘分区软件	83
4.5.3	虚拟光驱软件	84
	本章小结	87
	习题 4	88
第 5 章	操作系统	89
5.1	操作系统概述	89
5.1.1	操作系统的概念	89
5.1.2	操作系统的功能	89
5.1.3	操作系统的分类	90
5.2	Windows 7 系统	92
5.2.1	Windows 操作系统发展历史	92
5.2.2	Windows 7 基本操作	93
5.2.3	Windows 7 文件管理	99
5.2.4	Windows 7 程序管理	105
5.2.5	Windows 7 系统安全	106
5.2.6	Windows 7 计算机管理	110
5.2.7	MS-DOS 常用命令介绍	113
5.2.8	Windows 7 常用软件介绍	115
5.3	Linux 操作系统	118
5.3.1	Linux 操作系统介绍	118
5.3.2	常见 Linux 操作系统	118
5.4	虚拟机及 VMware 介绍	119
5.4.1	虚拟机概念及作用	119
5.4.2	VMware 介绍	119
	本章小结	122
	习题 5	122

第 6 章 办公软件	125
6.1 办公软件简介	125
6.1.1 微软 Office	125
6.1.2 金山 WPS	125
6.2 文字处理软件 Word 2010	126
6.2.1 启动与退出.....	126
6.2.2 Word 2010 的基本操作.....	126
6.2.3 Word 文档编辑	129
6.2.4 设置文档格式.....	133
6.2.5 制作图文混排的文档.....	139
6.2.6 表格与图表.....	144
6.2.7 其他功能.....	146
6.3 电子表格软件 Excel 2010	149
6.3.1 认识 Excel	149
6.3.2 Excel 的基本编辑操作	151
6.3.3 Excel 的基本格式设置	154
6.3.4 图表制作与处理.....	156
6.3.5 公式与函数.....	158
6.3.6 管理数据列表.....	161
6.4 多媒体演示文稿制作软件 PowerPoint 2010	164
6.4.1 认识 PowerPoint 2010	164
6.4.2 多媒体演示文稿的制作.....	165
6.4.3 多媒体演示文稿的放映与输出.....	175
本章小结.....	177
习题 6	177
第 7 章 程序设计语言	182
7.1 程序设计语言分类	182
7.1.1 机器语言.....	182
7.1.2 汇编语言.....	183
7.1.3 高级语言.....	183
7.2 程序设计过程	184
7.3 程序设计方法	185
7.3.1 结构化程序设计方法.....	185
7.3.2 面向对象程序设计方法.....	186
7.4 程序设计语言基本要素	187
7.4.1 数据类型.....	187
7.4.2 变量和常量.....	188

7.4.3	运算符与表达式	188
7.4.4	控制台数据的输入和输出	190
7.4.5	程序控制结构	191
7.4.6	过程与函数	192
7.4.7	程序注释	192
7.5	Visual Studio 2010 集成开发环境	193
7.5.1	主窗口	193
7.5.2	菜单栏	194
7.5.3	工具栏	196
7.5.4	项目、解决方案和项目工作区	196
7.5.5	Visual Studio 2010 帮助系统的使用	197
7.6	控制台程序设计	197
	本章小结	203
	习题 7	203
第 8 章	数据库技术	204
8.1	数据库技术概述	204
8.1.1	数据处理的发展历史	204
8.1.2	数据库技术的应用领域	206
8.1.3	数据库技术的相关学科	206
8.1.4	数据库技术发展的新方向	206
8.2	数据库管理系统	207
8.2.1	数据库管理系统的结构与功能	207
8.2.2	常见的数据库管理系统及其特点	208
8.3	数据库系统	209
8.3.1	数据库系统的组成	209
8.3.2	数据库系统的分类	210
8.3.3	数据库系统的特点与功能	211
8.4	关系数据库的建立	212
8.4.1	关系数据库基础	212
8.4.2	关系数据库在 Access 中的实现	217
8.4.3	数据查询与 SQL	222
	本章小结	226
	习题 8	226
第 9 章	多媒体技术	229
9.1	基本概念	229
9.2	应用领域	230
9.3	多媒体计算机组成	231

9.3.1	硬件系统	231
9.3.2	软件系统	232
9.4	音频技术	234
9.4.1	基本概念	234
9.4.2	音频处理软件 Audition	236
9.5	图形及图像技术	236
9.5.1	基本概念	237
9.5.2	图形图像编辑软件 Photoshop CS6	239
9.6	动画和视频技术	240
9.6.1	基本概念	240
9.6.2	动画编辑软件 Flash CS6	241
	本章小结	244
	习题 9	244
第 10 章	计算机网络	246
10.1	概述	246
10.1.1	网络的定义	246
10.1.2	网络的发展历史	246
10.1.3	网络的基本组成	248
10.2	网络分类	249
10.2.1	按覆盖范围划分	249
10.2.2	按网络的工作模式划分	249
10.3	数据传输	250
10.3.1	传输介质	250
10.3.2	带宽	253
10.3.3	协议	253
10.4	网络拓扑结构	254
10.5	网络体系结构	257
10.6	网络互联	259
10.7	网络操作系统	261
10.7.1	网络操作系统的分类	261
10.7.2	网络操作系统的功能	263
10.8	Internet 基础	264
10.8.1	TCP/IP 协议结构	264
10.8.2	TCP/IP 协议簇	265
10.8.3	IP 地址	266
10.8.4	域名系统	268
10.8.5	Internet 的基本服务	270
10.8.6	Internet 的接入	273

本章小结	277
习题 10	278
第 11 章 网页制作	280
11.1 网页制作概述	280
11.1.1 基本概念	280
11.1.2 网页制作工具	281
11.1.3 网页制作基本方法	281
11.2 网页的结构与内容	290
11.2.1 HTML 基本语法	290
11.2.2 文档结构	291
11.2.3 常用标签	293
11.3 修饰美化网页	309
11.3.1 样式表概述	309
11.3.2 样式表的创建与引用	310
11.3.3 CSS 常用属性	316
11.4 制作网页特效	319
11.4.1 Dreamweaver 的行为面板及内置动作和事件	320
11.4.2 使用 Dreamweaver 制作网页特效	324
11.5 网页布局与排版	328
11.5.1 框架布局示例	329
11.5.2 表格布局示例	331
11.5.3 层布局	332
11.5.4 三种网页布局方式的比较	339
11.6 网站设计概述	340
11.6.1 网站的概念	340
11.6.2 网站设计基本原则	340
11.6.3 网站制作	341
11.7 发布网页	344
11.7.1 安装 Web 服务器	344
11.7.2 网站的配置与测试	347
本章小结	352
习题 11	352
第 12 章 信息安全	355
12.1 信息安全的基本概念	355
12.1.1 信息安全特征	355
12.1.2 信息安全保护技术	356
12.2 密码技术及应用	357

12.2.1	基本概念	357
12.2.2	对称密钥密码系统	358
12.2.3	公开密钥密码系统	359
12.2.4	计算机网络中的数据加密	359
12.2.5	数字签名	361
12.3	防火墙技术	362
12.3.1	防火墙的基本概念	362
12.3.2	防火墙的功能	362
12.3.3	防火墙的基本类型	363
12.3.4	防火墙的优、缺点	364
12.4	恶意软件	365
12.4.1	病毒及相关的威胁	365
12.4.2	计算机病毒的防治	369
12.5	入侵检测技术	371
12.5.1	入侵者	371
12.5.2	入侵检测	371
12.6	道德规范与社会责任	376
12.6.1	道德规范与法律	376
12.6.2	知识产权保护	377
12.6.3	预防计算机犯罪	378
本章小结	.....	379
习题 12	.....	380
附录	微型计算机选购指南	382
参考文献	.....	387

第 1 章 概 述

计算机是一种处理信息的工具,它能自动、高速、精确地对信息进行存储、加工和传送。计算机的广泛应用推动了人类社会的发展与进步,对人类社会的生产和生活产生了极其深远的影响。计算机已经融入社会生活的各个领域,成为人们工作和生活中不可缺少的一部分。人们所使用的计算工具影响着人们的计算思维方式和思维习惯。在高度信息化的今天,迫切需要人们学习计算机知识,掌握计算机的应用,了解计算机的工作方式,培养计算思维能力。

本章主要介绍计算机的发展、计算机的种类、计算机的应用领域、计算机系统的基本组成以及计算思维的基本概念。

1.1 计算机的发展

计算机技术发展的历史是人类文明史的一个缩影。从远古时代,人们采用手指、石头或结绳进行简单的计算,到我国唐代发明和使用算盘进行计算,中世纪欧洲发明了加法计算器、分析机等,到今天的电子计算机,这些发明无不记录了人类计算工具的发展历史。因此,计算机是人类计算技术发展的产物,是现代人类社会中不可缺少的重要工具之一。

1.1.1 计算机的诞生

现代计算机的历史开始于 20 世纪 40 年代后期。一般认为,第一台真正意义上的电子计算机是 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学诞生的,其名称为电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC),如图 1.1 所示。

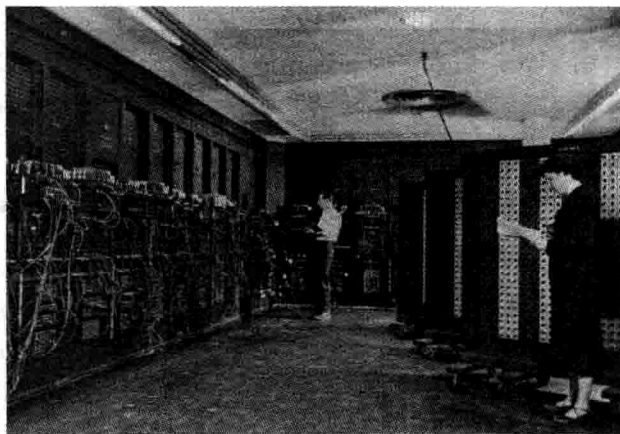


图 1.1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

ENIAC 采用穿孔卡片记录数据,每分钟可输入 125 张卡片,输出 100 张卡片。在其内部安装了 17 468 个电子管、7200 个二极管、七万多个电阻器、一万多个电容器和六千多个继电器,电路的焊接点多达五十多万个;在机器表面,则布满电表、电线和指示灯;机器安装在一排 2.75 米高的金属柜里,占地面积为 170 平方米左右,总重量达到三十多吨;耗电量超过 174 千瓦,电子管平均每隔 7 分钟就被烧坏一个,必须不停地更换。

ENIAC 的运算速度达到每秒 5000 次加法,可以在 0.003 秒内完成两个十位数乘法。一条炮弹的轨迹 20 秒就能算完,比炮弹本身的飞行速度还要快。它的问世标志着人类进入了电子计算机时代。

ENIAC 虽然是第一台正式投入运行的电子计算机,但其不具备现代计算机“存储程序”的思想。1946 年 6 月,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann, 见图 1.2)发表了题为“电子计算机装置逻辑结构初探”的论文,并设计出第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机(The Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC),1952 年正式投入运行,其运行速度是 ENIAC 的数百倍。

冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构为人们普遍接受,该计算机结构称为冯·诺依曼型结构。现代计算机都是基于冯·诺依曼型结构的,所以冯·诺依曼堪称现代计算机之父。



图 1.2 现代计算机之父
——冯·诺依曼

1.1.2 计算机的发展阶段

计算机硬件性能与电子开关器件性能密切相关,所以电子器件的更新换代也作为计算机换代的主要标志,按所用逻辑元器件的不同,计算机的发展经历了下面 4 代变迁:

1. 第 1 代: 电子管计算机(1946 年—20 世纪 50 年代中期)

第 1 代计算机的主要特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件,其主存储器采用磁鼓、磁芯,外存储器采用卡片、纸带、磁带等。存储容量只有几千字节,运算速度为每秒几千次,主要使用机器语言编写程序。这一代的计算机体积大、价格高、维修困难,使用不方便,只在军事领域或科学研究领域使用,主要用于进行科学计算。

2. 第 2 代: 晶体管计算机(20 世纪 50 年代中期—20 世纪 60 年代中期)

第 2 代计算机的主要特征是采用晶体管作为计算机的逻辑元件,其主存储器使用磁芯,外存储器使用磁带、磁盘。在软件方面开始使用 FORTRAN, COBOL, ALGOL 等高级程序设计语言。这一代计算机不仅用于科学计算,还用于数据处理和事务处理及工业控制。相对于第一代计算机而言,这一代计算机的运行速度更快、体积更小、功能更强。

3. 第3代：集成电路计算机(20世纪60年代中期—20世纪70年代初期)

第3代计算机的主要特征是采用中、小规模集成电路作为计算机的逻辑元件,其主存储器开始逐渐采用半导体元件,外存储器采用磁盘。存储容量可达几兆字节,运算速度可达每秒几十万次到几百万次。体积进一步缩小、性能进一步提高、成本进一步降低。在软件方面,操作系统开始使用,使计算机的功能越来越强。从此,计算机进入普及阶段,广泛应用于科学计算、数据处理、过程控制等各个方面。

4. 第4代：大规模集成电路计算机(20世纪70年代初期至今)

第4代计算机的主要特征是采用了大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)作为计算机的逻辑元件,其主存储器采用LSI/VLSI半导体芯片,外存储器采用磁盘和光盘。存储容量大为增加,运算速度更快。

LSI/VLSI的使用,使得计算机的体积进一步缩小,从而促成了微处理器和微型计算机的诞生。

1971年,美国英特尔(Intel)公司推出了第一个微处理器芯片 Intel 4004,如图 1.3 所示。该微处理器芯片是将中央处理器(Central Processing Unit, CPU)集成在一块芯片上,这是大规模集成电路的标志。

以 Intel 4004 为核心的电子计算机就是微型计算机(Micro-Computer),简称微机。

1981年,IBM公司推出第一台个人计算机 IBM PC(Personal Computer, PC)5150,如图 1.4 所示。这台计算机采用 Intel 公司的 8088 作为 CPU,工作频率为 4.77MHz,内存为 16KB,一个 160KB 的 5.25 英寸的软盘驱动器,一个 11.5 英寸的单色显示器,没有硬盘,操作系统为微软公司的 DOS 1.0,微机价格约为 3045 美元。

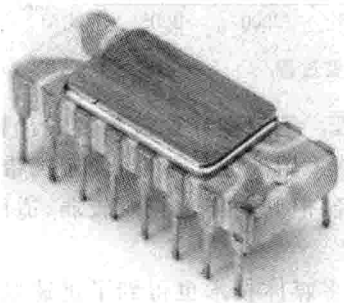


图 1.3 第一个微处理器芯片 Intel 4004

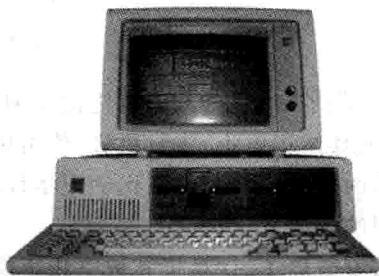


图 1.4 IBM PC 5150 微机

1983年3月,IBM公司发布了改进型 IBM PC/XT,它采用 Intel 8086 作为 CPU,在主板上预装了 256KB 的 DRAM(Dynamic Random Access Memory, 动态随机存取存储器,可扩展到 640KB)和 40KB 的 ROM(Read Only Memory, 只读存储器),总线扩展槽从 5 个增加为 8 个。还带有一个容量为 10MB 的 5 英寸硬盘,这是硬盘第一次成为 PC 的标准配置。XT 微机预装了 DOS 2.0 操作系统, DOS 2.0 支持“文件”的概念,并以“目录树”结构存储文件。

1984年8月,IBM公司推出了IBM PC/AT微机,它支持多任务、多用户。系统采用Intel 80286作为CPU,工作频率为6MHz,操作系统采用微软公司的DOS 3.0,并增加了网络连接能力。在软件上第一次采用了与以前CPU兼容的设计思想。

1985年6月,长城0520微机研制成功,这是中国大陆第一台自行研制的兼容微型计算机。

Intel公司不断推出功能更强、性能更好、集成度更高的CPU芯片,图1.5显示了Intel芯片的发展过程。进入20世纪90年代后,每当Intel公司推出新型CPU产品后,立即就会有新型的PC推出。

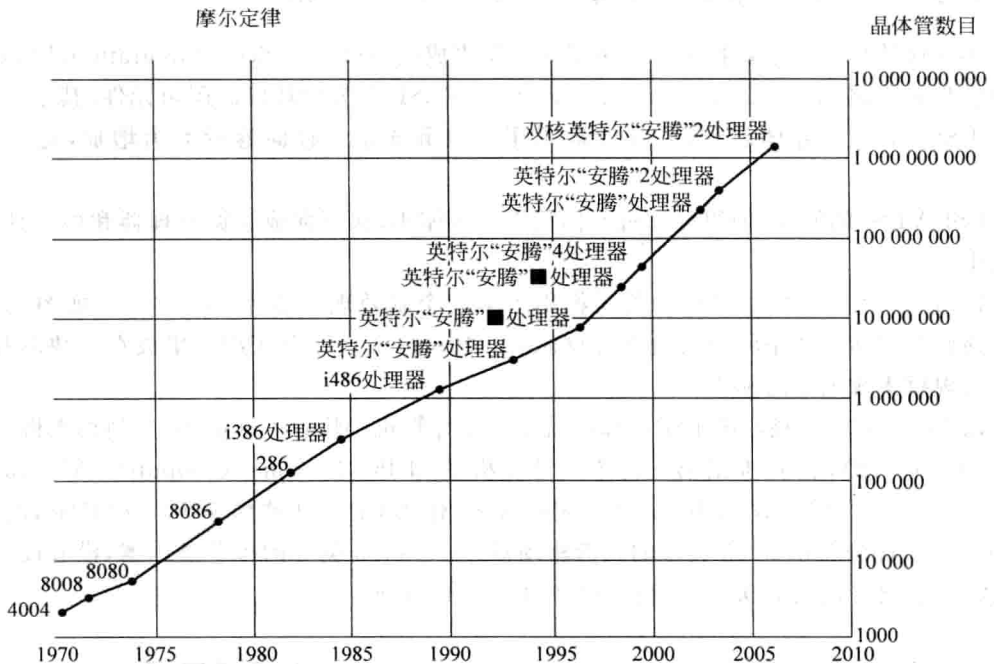


图 1.5 Intel 芯片发展过程

PC除了台式机外,还有笔记本型、掌上型等微机。笔记本计算机与台式计算机的功能相当,但其体积更小、重量更轻、价格更贵。其显示器采用液晶显示器,便于携带,适应于移动工作的需要。掌上电脑比笔记本计算机更小、更轻,但其功能也相对较弱,适用于一些特殊应用的场合。

随着微电子、计算机和数字化声像技术的发展,多媒体技术也得到了迅速发展,逐步形成了集文字、图形、图像、声音为一体的多媒体计算机系统。多媒体技术的运用使得计算机的应用更接近于人类习惯的信息交流方式,并且逐渐会开拓很多新的应用领域。另外,计算机与通信技术的结合,使得计算机应用从单机走向网络,由独立网络走向互连网络,再到Internet。尽管计算机向智能化方向迈进的速度相对较慢,但是随着人们使用计算机需求的日益增加和技术的不断进步,将大大促进智能化方向的研究和发展。

计算机硬件的快速发展,促使计算机软件的发展也十分迅速。操作系统的功能不断完善,各种开发技术和开发工具不断涌现,各种应用软件层出不穷。计算机已变成人们日常生活和工作不可缺少的重要工具之一。