

· 高等学校计算机基础教材精选 ·

新编16/32位微型计算机 原理及应用 (第5版)

李继灿 主编



清华大学出版社

TP36/300=4

2013

内容简介

· 高等学校计算机基础教育教材精选 ·

新编16/32位微型计算机 原理及应用 (第5版)

李继灿 主编

封面设计：李继灿
责任编辑：李继灿
封面设计：李继灿

清华大学出版社

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

电话：(010) 62770175

发行：010-62770175

邮购：010-62770175

网址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com

010-62770175

010-62770175

010-62770175



北方工业大学图书馆



C00339817

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以国内外广泛使用的 16/32/64 位微处理器及其系统为背景,以 Intel 8086/8088 16 位机为基础,追踪 Intel 主流系列高性能微机的技术发展方向,全面、系统、深入地介绍微机系统与运算基础知识,8086/8088 微处理器及其指令系统,汇编语言程序设计,微机的存储器,输入/输出与中断,可编程芯片,Intel 80x86 到 Pentium 4 微处理器的技术发展,现代微型计算机新技术及应用,重点介绍 Pentium 4 系列以后的微处理器及其系统的一些最新技术。

本书不仅适合从事微型计算机硬件教学与科研工作的需要,而且对深化计算机硬件教学与教材的同步改革也进行了深入研究与积极探索。

本书内容先进、结构新颖、资料翔实、深入浅出、文笔流畅,便于教学与自学,既可以作为高等院校各专业微型计算机硬件的通用教材和成人高等教育的培训教材及自学读本,也可供广大科技工作者参考使用。

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

新编 16/32 位微型计算机原理及应用/李继灿主编. —5 版. —北京:清华大学出版社,2013

高等学校计算机基础教育教材精选

ISBN 978-7-302-32698-4

I. ①新… II. ①李… III. ①微型计算机—高等学校—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 125559 号

责任编辑:张瑞庆

封面设计:傅瑞庆

责任校对:李建庄

责任印制:刘海龙

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 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:23.5

字 数:587 千字

版 次:1997 年 7 月第 1 版 2013 年 8 月第 5 版

印 次:2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

产品编号:053579-01

前言

——新编 16/32 位微型计算机原理及应用(第 5 版)——

自 2008 年 2 月出版《新编 16/32 位微型计算机原理及应用(第 4 版)》至今,已过去 5 年时间。随着微型计算机硬件技术及其应用的迅速发展,本系列教材也在不断进行同步更新。

为了适应非计算机专业微型计算机原理课程同步改革的需要,进一步突出教材的理性和应用性相结合的特色,现推出《新编 16/32 位微型计算机原理及应用(第 5 版)》。

本书在修订时,首先是考虑优化结构。为更好地继承《新编 16/32 位微型计算机原理及应用》系列教材在结构上的特色与优势,着重优化组合了被许多高校选用并受到普遍好评的原教材第 3 版与第 4 版的结构,将第 4 版第 3 章中的“80x86 微处理器”一节调整到本书第 8 章“Intel 80x86 到 Pentium 4 微处理器的技术发展”一章中,并细化了对“80386 的存储器管理”一节的描述,这样既能满足在前 7 章集中学习 8086/8088 16 位微机原理的基本需求,又能满足在第 8 章中深入学习从 Intel 80x86 到 Pentium 4 32 位微处理器及其系统的需求。而在第 9 章“现代微机新技术及应用”中引入的新技术,由于紧密结合市场上的应用实际,因此,可以同时满足所有非计算机专业学生对于学习流行微机技术及其扩展应用的需求。

在优化结构的基础上,本书对内容进行了全面修订,除保留原教材有关 8086/8088 16 位微处理器及其系统的基本内容外,在第 8 章中进一步完善了“Intel 80x86 到 Pentium 4 微处理器的技术发展”这一重要篇章的内容,对其中有关“80386 的存储器管理”这一重要内容做了精细的描述。

为了满足广大非计算机专业学生对于扩展微机应用领域的需求,在第 9 章中简要介绍了自 2002 年以来微型计算机硬件技术的新发展,包括:主流 CPU 新技术(如超线程技术、64 位技术、双核与多核技术、核心架构演进以及扩展指令集等),主板,扩展总线应用技术等。此外,在第 9 章中还增加了“通信技术及其应用”一节,简要介绍了在线世界与移动通信,以及从计算机技术到高速通信技术的扩展,使现代计算机硬件新技术更好地适应高速无线互联应用迅速发展的新趋势。

本书在同步跟踪计算机硬件新技术发展的同时,继续保持了先进性、实用性与易学性有机结合的特色。特别是,通过介绍 Pentium 4 系列以后的微处理器及其系统的一些新技术,使本教材能够在今后 5 年或更长一些时间里满足计算机硬件教学的基本要求。

全书共分 9 章。第 1 章为微机系统导论。第 2 章介绍了微型计算机的公共基础知识与运算基础。第 3 章为微处理器及其系统,着重介绍了 Intel 8086/8088 微处理器及其指

令系统。第4章介绍了8086/8088汇编语言程序设计的基本方法,加强了软件调试技术。第5章为微机的存储器。第6章为输入输出与中断。第7章为可编程芯片,介绍了Intel系列的典型接口芯片及其应用技术。第8章介绍了Intel 80x86到Pentium 4微处理器的技术发展。第9章介绍了现代微机新技术及其应用。

本书由李继灿教授策划并任主编,负责全书的大纲拟定、编著与统稿。参与本书部分文字加工的有郭麦成、沈疆海、李爱珺。本书配有由李继灿主编的教学指导书与习题详解,参与本书习题部分参考答案编写加工的有沈疆海、孔笋、董元千、徐荣华、万建业等。李爱珺参与编写了第9章,并对本书进行了全面、认真、细致的校核。在此,作者谨对参与者表示衷心的感谢。

作者对曾参加过本系列教材前几版教材编著与主审工作并作出重要贡献的教授们表示深深的谢意。他们是大连海事大学朱绍庐教授与傅光永教授,华中科技大学谢瑞和教授,武汉理工大学徐东平教授,北京工业大学薛宗祥教授,北京大学李晓明教授,长江大学李华贵教授等。

此外,在本系列教材编著与修订工作中,还曾得到北京大学信息科学技术学院王克义教授、北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院于守谦教授等人的大力支持。在此,作者也一并表示感谢。

本书难免会存在一些疏漏与不足之处,殷切期望使用本书的高校师生和广大读者提出宝贵意见和建议。

李继灿

2013年6月

目录

新编 16/32 位微型计算机原理及应用(第 5 版)

第 1 章 微机系统导论	1
1.1 微型计算机概述	1
1.2 计算机应用领域	4
1.3 微型计算机系统的组成	6
1.4 微机硬件系统结构基础	7
1.4.1 总线结构简介	8
1.4.2 微处理器模型的组成	10
1.4.3 存储器概述	11
1.4.4 输入/输出接口概述	13
1.5 微机的工作原理与程序执行过程	14
习题 1	19
第 2 章 微机运算基础	21
2.1 进位记数制	21
2.1.1 十进制数	21
2.1.2 二进制数	22
2.1.3 八进制数	22
2.1.4 十六进制数	22
2.2 各种进位数制之间的转换	23
2.2.1 非十进制数转换为十进制数	24
2.2.2 十进制数转换为非十进制数	24
2.2.3 八进制数与二进制数之间的转换	25
2.2.4 十六进制数与二进制数之间的转换	26
2.3 二进制编码	27
2.3.1 二进制编码的十进制	27
2.3.2 字母与字符的编码	28
2.4 二进制数的运算	29
2.4.1 二进制数的算术运算	30
2.4.2 二进制数的逻辑运算	33

2.5	数的定点与浮点表示	34
2.5.1	定点表示	34
2.5.2	浮点表示	35
2.6	带符号数的表示法	36
2.6.1	机器数与真值	36
2.6.2	机器数的种类和表示方法	36
2.6.3	补码的加减法运算	39
2.6.4	溢出及其判断方法	41
习题 2		42
第 3 章	8086/8088 微处理器及其系统	44
3.1	8086/8088 微处理器	44
3.1.1	8086/8088 CPU 的内部结构	44
3.1.2	8086/8088 的寄存器结构	46
3.1.3	总线周期	49
3.1.4	8086/8088 的引脚信号和功能	50
3.2	8086/8088 系统的最小/最大工作方式	53
3.2.1	最小方式	53
3.2.2	最大方式	55
3.3	8086/8088 的存储器	57
3.3.1	存储器组织	57
3.3.2	存储器的分段	59
3.3.3	实际地址和逻辑地址	60
3.3.4	堆栈	61
3.3.5	“段加偏移”寻址机制允许重定位	61
3.4	8086/8088 的指令系统	62
3.4.1	指令系统的特点及指令基本格式	62
3.4.2	寻址方式	63
3.4.3	指令的分类	67
习题 3		103
第 4 章	汇编语言程序设计	109
4.1	程序设计语言概述	109
4.1.1	机器语言	109
4.1.2	汇编语言	109
4.1.3	高级语言	110
4.2	8086/8088 汇编语言的基本语法	111
4.2.1	8086/8088 汇编源程序实例	111

4.2.2	8086/8088 汇编语言语句	112
4.3	8086/8088 汇编语言程序设计基本方法	131
4.3.1	顺序结构程序	131
4.3.2	分支结构程序	134
4.3.3	循环结构程序	134
4.3.4	DOS 及 BIOS 中断调用	137
习题 4		148
第 5 章 微机的存储器 151		
5.1	存储器的分类与组成	151
5.1.1	半导体存储器的分类	151
5.1.2	半导体存储器的组成	152
5.2	随机存取存储器	154
5.2.1	静态随机存取存储器	154
5.2.2	动态随机存取存储器	157
5.3	只读存储器	160
5.3.1	只读存储器存储信息的原理和组成	160
5.3.2	只读存储器的分类	161
5.3.3	EPROM/E ² PROM 常用芯片举例	162
5.4	存储器的连接	164
5.4.1	存储器芯片的扩充	164
5.4.2	存储器与 CPU 的连接	166
5.5	内存条技术的发展	170
5.6	外部存储器	173
5.6.1	硬盘	173
5.6.2	硬盘的接口	174
5.6.3	硬盘的主要参数	175
5.7	光盘驱动器	176
5.7.1	光驱的分类	176
5.7.2	光驱的倍速	176
5.7.3	DVD 光盘的类型	177
5.8	存储器系统的分层结构	179
习题 5		180
第 6 章 输入/输出与中断 182		
6.1	输入/输出接口概述	182
6.1.1	CPU 与外设间的连接	182
6.1.2	接口电路的基本结构	183

6.2	CPU 与外设之间数据传送的方式	184
6.2.1	程序传送	184
6.2.2	中断传送	190
6.2.3	直接存储器存取传送	190
6.3	中断技术	192
6.3.1	中断概述	192
6.3.2	单个中断源的中断	193
6.3.3	向量中断	196
6.3.4	中断优先权	196
6.4	8086/8088 的中断系统和中断处理	196
6.4.1	8086/8088 的中断系统	197
6.4.2	8086/8088 CPU 的中断处理过程	202
6.4.3	可屏蔽中断的过程	203
6.4.4	中断响应时序	205
6.4.5	中断服务子程序设计	206
习题 6		207
第 7 章 可编程接口芯片		209
7.1	接口的分类及功能	209
7.1.1	接口的分类	209
7.1.2	接口的功能	210
7.2	可编程计数器/定时器 8253-5	210
7.2.1	8253-5 的引脚与功能结构	210
7.2.2	8253-5 的内部结构和寻址方式	211
7.2.3	8253-5 的 6 种工作方式及时序关系	212
7.2.4	8253 应用举例	215
7.3	可编程中断控制器 8259A	217
7.3.1	8259A 的引脚与功能结构	217
7.3.2	8259A 内部结构框图和中断工作过程	218
7.3.3	8259A 的控制字格式	221
7.3.4	8259A 应用举例	227
7.4	可编程并行通信接口芯片 8255A	228
7.4.1	8255A 芯片引脚定义与功能	228
7.4.2	8255A 寻址方式	230
7.4.3	8255A 的 3 种工作方式	230
7.4.4	时序关系	234
7.4.5	8255A 应用举例	236
7.5	可编程串行异步通信接口芯片 8250	238

7.5.1	串行异步通信规程	238
7.5.2	8250 芯片引脚定义与功能	239
7.5.3	8250 芯片的内部结构和寻址方式	241
7.5.4	8250 内部控制状态寄存器的功能及其工作过程	242
7.5.5	8250 通信编程	247
7.6	数/模与模/数转换接口芯片	249
7.6.1	DAC 0832 数/模转换器	249
7.6.2	ADC 0809 模/数转换器	253
习题 7		259

第 8 章 Intel 80x86 到 Pentium 4 微处理器的技术发展 262

8.1	80286 微处理器	262
8.1.1	80286 与 8086/8088 相比的特点	263
8.1.2	80286 在体系结构上与 8086/8088 的主要异同点	265
8.2	80386 微处理器	267
8.2.1	80386 的特点	267
8.2.2	80386 的内部结构	268
8.2.3	80386 的寄存器结构	270
8.2.4	80386 的 3 种工作方式及其相互转换	274
8.2.5	80386 的存储器管理	277
8.3	80486 微处理器	289
8.4	Pentium 微处理器	291
8.4.1	Pentium 的体系结构	291
8.4.2	Pentium 体系结构的技术特点	292
8.5	Pentium 微处理器系列及相关技术的发展	293
8.5.1	Pentium II 微处理器	294
8.5.2	Pentium III 微处理器	294
8.5.3	Pentium 4 CPU 简介	295
8.5.4	现代 CPU 的性能指标	299
习题 8		300

第 9 章 现代微机新技术及应用 302

9.1	主流 CPU 新技术概述	302
9.1.1	超线程技术	302
9.1.2	64 位技术	303
9.1.3	双核及多核技术	304
9.1.4	CPU 核心架构演进	305
9.1.5	CPU 指令集及其扩展	307

9.2	主板	310
9.2.1	主板芯片组概述	310
9.2.2	主板芯片组举例	311
9.2.3	主板上的 I/O 接口	314
9.3	扩展总线应用技术	315
9.4	通信技术及其应用	318
9.4.1	在线世界与移动通信	318
9.4.2	从 1G 到 2G 与 3G 的跨越	322
习题 9		324

附录 A	8086/8088 的指令格式	325
------	-----------------	-----

附录 B	8086/8088 指令系统表	329
------	-----------------	-----

附录 C	80286~Pentium 系列微处理器的指令系统	344
------	---------------------------	-----

附录 D	调试软件 DEBUG 及调试方法	360
------	------------------	-----

参考文献		364
------	--	-----

8.3	80486 微处理器	383
8.4	Pentium 微处理器	391
8.4.1	Pentium 的体系结构	391
8.4.2	Pentium 体系结构的技术特点	393
8.5	Pentium 微处理器系列及相关的技术特点	393
8.5.1	Pentium II 微处理器	394
8.5.2	Pentium III 微处理器	394
8.5.3	Pentium 4 CPU 简介	395
8.5.4	现代 CPU 的性能指标	399
8.6	微处理器的发展	300

第 9 章	现代微处理器的发展及应用	302
9.1	现代 CPU 的发展	302
9.1.1	微处理器的基本结构	302
9.1.2	微处理器的基本组成	303
9.1.3	微处理器的基本性能指标	304
9.1.4	微处理器的基本应用	305
9.1.5	微处理器的基本指令系统	305

本章从整个系统的观点出发,提供有关微型计算机(简称微型机或微机)系统的总框架,以便建立起有关“系统”的体系概念。

从 20 世纪 70 年代初微处理器出现至今,以微处理器为核心的微型机系统获得了巨大的发展。尽管 40 多年来,微型计算机系统在组成部件与整体性能方面都经历了很大的变化,但在基本存储单元的工作原理、CPU 与存储器的接口原理和方法等方面,仍然有许多的相似性和继承性。

本章首先简要介绍微机的发展简史和应用领域,并对微机系统的组成予以阐述。然后,讨论典型的单总线微机硬件系统结构,微处理器组织及各部分的作用,存储器组织及其读/写操作过程。在此基础上,将微处理器和存储器结合起来组成一个最简单的微机模型,通过具体例子说明冯·诺依曼型计算机的运行机理与工作过程。

1.1 微型计算机概述

自从 1946 年 2 月世界上第一台以 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机)命名的电子计算机问世以来,至今,计算机已经历了电子管数字计算机(第一代,1946—1958 年)、晶体管数字计算机(第二代,1958—1964 年)、集成电路数字计算机(第三代,1964—1970 年)以及大规模集成电路计算机(第四代,1970 年至今)四代发展时期。目前,正在向第五代计算机过渡,其研究重点主要是放在人工智能计算机的突破上,主攻目标是实现更高程度上模拟人脑的思维功能。

现在,人们广泛使用的微型计算机是第四代电子计算机向微型化方向发展的一个非常重要的分支。

1. 微型计算机的发展阶段

微型计算机的发展主要表现在其核心部件——微处理器的发展上,每当一款新型的微处理器出现时,就会带动微机系统的其他部件的相应发展,如微机体系结构的进一步优化,存储器存取容量的增大和存取速度的提高,外围设备的不断改进以及新设备的不断出现等。

根据微处理器的字长和功能,可将微型计算机的发展划分为以下几个阶段。

第一阶段(1971—1973年)是4位和8位低档微处理器时代,通常称为第一代,其典型产品是Intel 4004、Intel 8008微处理器与分别由它们组成的MCS-4和MCS-8微机。基本特点是采用PMOS工艺,集成度低(4000个晶体管/片),系统结构和指令系统都比较简单,主要采用机器语言或简单的汇编语言,指令数目较少(20多条指令),基本指令周期为20~50 μ s,用于简单的控制场合。

第二阶段(1974—1977年)是8位中高档微处理器时代,通常称为第二代,其典型产品是Intel 8080/8085、Motorola公司、Zilog公司的Z80等。它们的特点是采用NMOS工艺,集成度提高约4倍,运算速度提高约10~15倍(基本指令执行时间1~2 μ s),指令系统比较完善,具有典型的计算机体系结构和中断、DMA等控制功能。软件方面除了汇编语言外,还有BASIC、FORTRAN等高级语言和相应的解释程序和编译程序,在后期还出现了操作系统。

第三阶段(1978—1984年)是16位微处理器时代,通常称为第三代,其典型产品是Intel公司的8086/8088, Motorola公司的M68000, Zilog公司的Z8000等微处理器。其特点是采用HMOS工艺,集成度(20 000~70 000晶体管/片)和运算速度(基本指令执行时间是0.5 μ s)都比第二代提高了一个数量级。指令系统更加丰富、完善,采用多级中断、多种寻址方式、段式存储机构、硬件乘除部件,并配置了软件系统。这一时期著名微机产品有IBM公司的个人计算机。1981年IBM公司推出的个人计算机采用8088 CPU。紧接着1982年又推出了扩展型的个人计算机IBM PC/XT,它对内存进行了扩充,并增加了一个硬磁盘驱动器。1984年,IBM公司推出了以80286处理器为核心组成的16位增强型个人计算机IBM PC/AT。

第四阶段(1985—1992年)是32位微处理器时代,又称为第四代。其典型产品是Intel公司的80386/80486, Motorola公司的M69030/68040等。其特点是采用HMOS或CMOS工艺,集成度高达100万个晶体管/片,具有32位地址线和32位数据总线。每秒钟可完成600万条指令。微型计算机的功能已完全可以胜任多任务、多用户的作业。同期,其他一些微处理器生产厂商(如AMD、TEXAS等)也推出了80386/80486系列的芯片。

第五阶段(1993—2005年)是奔腾(Pentium)系列微处理器时代,通常称为第五代。典型产品是Intel公司的奔腾系列芯片及与之兼容的AMD的K6系列微处理器芯片。内部采用了超标量指令流水线结构,并具有相互独立的指令和数据高速缓存。随着MMX(Multi Media eXtended)微处理器的出现,使微机的发展在网络化、多媒体化和智能化等方面跨上了更高的台阶。例如,2000年3月,AMD与Intel分别推出时钟频率达1GHz的Athlon和Pentium III。2000年11月,Intel又推出了Pentium 4微处理器,集成度高达每片4200万个晶体管,主频为1.5GHz等。

第六阶段(2005—2008年)是酷睿(Core)系列微处理器时代,通常称为第六代。“酷睿”是一款领先节能的新型微架构,设计的出发点是提供卓然出众的性能和能效(也就是能效比)。例如,2006年7月27日发布的酷睿2(Core 2 Duo),是Intel在2006年推出的新一代基于Core微架构的产品体系系统称。为了提高两个核心的内部数据交换效率,采取共享式二级缓存设计,两个核心共享高达4MB的二级缓存。

2008 年至今: Intel 智能处理器时代。

在 2008 年, Intel 发布了 Nehalem 平台上的首款桌面级产品, 即酷睿 i7 产品。这款产品相比酷睿 2 处理器所带来的技术升级是革命性的: 延续了多年的前端总线 FSB (front side bus) 系统被更加科学和高效的总线 QPI (quick path interconnect, QPI“快速通道互连”) 所代替、内存升级到了三通道、三级缓存、支持超线程、TLB 和分支预测的等级化等技术, 加入的智能睿频技术也让处理器的工作变得更加智能。

2010 年发布的 Clarkdale 和 2011 年发布的 Sandy Bridge 则同样延续了 Nehalem 的特点。可以说, 从 2008 年开始, Intel 所引领的 CPU 行业已经全面晋级到了智能 CPU 的时代。

2. 微处理器的发展

从 20 世纪 70 年代初至今, CPU 产品不断更新换代, 参见表 1.1。

表 1.1 Intel CPU 发展简史

生产年份	Intel 产品	主要性能说明
1971	4004	第 1 片 4 位 CPU, 采用 $100\mu\text{m}$ 制程, 集成 2300 个晶体管
1972	8008	第 1 片 8 位 CPU, 集成 3500 个晶体管, 首次装在叫做“Mark-8(马克八号)”的机器上, 这也是目前已知的最早的家用的计算机
1974	8080	第 2 代 8 位 CPU, 约 6000 个晶体管, 被用于当时一种品牌为 Altair 的电脑上。这也是有史以来第 1 台知名的个人计算机
1978	8086/8088	第 1 片 16 位 CPU, 2.9 万个晶体管, IBM 公司于 1981 年推出基于 8088(准 16 位 CPU) 的 PC。8086 标志着 x86 系列的开端, 从 8086 开始, 才有了目前应用最广泛的 PC 行业基础
1980	80186	是 Intel 针对工业控制/通信等嵌入式市场推出的 8086 CPU 的扩展产品, 除 8086 内核, 另外包括了中断控制器、定时器、DMA、I/O、UART、片选电路等外设
1982	80286	超级 16 位 CPU, 14.3 万只晶体管, 首次运行保护模式并兼容前期所有软件, IBM 公司将 80286 用在技术更为先进 AT 机中
1985	80386	第 1 片 32 位并支持多任务的 CPU, 集成 27.5 万个晶体管
1989	80486	增强的 32 位 CPU, 相当于 80386+片内 80387+8KB cache, 集成 125 万个晶体管
1993	Pentium(奔腾)	第 1 片双流水 CPU, 集成 310 万个晶体管, 内核采用了 RISC 技术
1995	Pentium MMX	在 Pentium 内核基础上改进而成, 集成 450 万个晶体管, 最大特点是增加了 57 条 MMX 指令, 目的是提高 CPU 处理多媒体数据的效率
1995 年秋	Pentium Pro	首个专门为 32 位服务器、工作站设计的 CPU, 集成 550 万个晶体管, $0.6\mu\text{m}$ 制程技术, 256KB 的二级高速缓存
1997	Pentium II	Pentium Pro 的改进型 CPU, 结合了 Intel MMX 技术, 集成 750 万个晶体管, 频率达 750MHz
1999	Pentium III	Pentium II 的改进型 CPU, 集成 950 万个晶体管, $0.25\mu\text{m}$ 制程技术
2000	Pentium 4	内建了 4200 万个晶体管, 采用 $0.18\mu\text{m}$ 制程技术, 频率达 2GHz

续表

生产年份	Intel 产品	主要性能说明
2002	Pentium 4 Xeon	内含创新的超线程技术,使性能增加 25%,0.18 μ m 制程技术,频率达 3.2Hz,是首次运行每秒 30 亿个运算周期的 CPU
2005	Pentium D	首颗内含 2 个处理核心,揭开 x86 处理器多核心时代
2006	Core 2 Duo	Core 微架构桌面处理器,内含 2.91 亿个晶体管,性能比 Pentium D 提升 40%,省电效率也增加 40%
2007	四核处理器 Core2 Extreme QX6800	Core 2 Extreme QX6700 处理器的频率为 2.66GHz;Core2 Extreme QX6800 的核心频率为 2.93GHz
2008	E8600 双核处理器产品,系列型号为 Core 2 Duo	Intel 酷睿 2 双核 E8600,插槽类型 LGA 775,主频 3.33GHz,45 μ m 制程工艺,L2 缓存 6MB,L1 缓存 2 $\times$ 32/2 $\times$ 32KB,双核心类型 Wolfdale,总线频率 1.333GHz,倍频 10
2010	Core i7/ i5 /i3 系列台式机型号为 Core i7-980X	Intel 推出涵盖高、中、低档产品。新技术有:QPI、DMI 总线、睿频加速技术、32nm 制程、原生 4 核/6 核、L3 智能缓存、AE5 新指令、SSE4.2 指令集、集成双通道/三通道 DDR3 MCRC(内存控制器中枢)、集成 GPU、集成 PCI-E 控制器
2012	Intel 第三代酷睿 Core i7 3770K	采用 22 纳米 3-D 晶体管工艺,CPU 部分为原生四核八线程,核心代号是 Ivy Bridge,主频 3.5~3.9GHz;核心显卡部分集成的是 HD4000,默认频率为 650~1150MHz,与 CPU 共享 8MB 三级缓存;插槽类型为 LGA 1155,内存控制器:DDR3 1333MHz,DDR3 1600MHz,支持超线程技术

综观 40 多年来微处理器发展的历史,可以看出,在微处理器这个小小芯片里的技术创新是其他任何技术和发明都无法比拟的,它不仅带来了计算机世界的技术进步,甚至也推动了整个信息领域的深刻变革。

1.2 计算机应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各个领域,正在日益改变着传统的工作、学习和生活的方式,推动着社会的发展。主要应用领域如下。

1. 信息管理

信息管理是以数据库管理系统为基础,辅助管理者提高决策水平,改善运营策略的计算机技术。信息处理具体包括数据的采集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。信息处理已成为当代计算机的主要任务。是现代化管理的基础。据统计,80%以上的计算机主要应用于信息管理,成为计算机应用的主导方向。信息管理已广泛应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书馆、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。

2. 科学计算

科学计算计算机最早的应用领域,是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中

提出的数值计算问题。在现代科学技术工作中,科学计算的任务是大量的和复杂的。利用计算机的运算速度高、存储容量大和连续运算的能力,可以解决人工无法完成的各种科学计算问题。例如,工程设计、地震预测、气象预报、火箭发射等都需要由计算机承担庞大而复杂的计算量。

3. 过程控制

过程控制是利用计算机实时采集数据、分析数据,按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的时效性和准确性,从而改善劳动条件、提高产量及合格率。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、电力等部门得到广泛的应用。

4. 辅助设计技术

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI。

1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。CAD 技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。采用计算机辅助设计,可缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力和财力,更重要的是提高了设计质量。

2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造是利用计算机系统对产品的加工控制过程,输入的信息是零件的工艺路线和工程内容,输出的信息是刀具的运动轨迹。将 CAD 和 CAM 技术集成,可以实现设计产品生产的自动化,这种技术被称为计算机集成制造系统。有些国家已把 CAD 和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试(Computer Aided Test)及计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机地组成为一体,形成高度的自动化系统,因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。

3) 计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)

计算机辅助教学是利用计算机系统对课堂教学。教学课件可以用 PowerPoint 或 Flash 等制作。CAI 不仅能减轻教师的负担,还能使教学内容生动、形象逼真,能够动态演示实验原理或操作过程,激发学生的学习兴趣,提高教学质量,为培养现代化高质量人才提供了有效方法。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用,例如感知、判断、理解、学习、问题的求解和图像识别等。人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、模式识别、智能检索、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。

6. 多媒体应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体”。在医疗、教

育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播、交流和出版等领域中,多媒体的应用发展很快。

1.3 微型计算机系统的组成

微机系统是指以微型计算机为中心,配以相应的外围设备以及“指挥”微型计算机工作的软件系统所构成的系统。微机系统的组成如图 1.1 所示。

1. 硬件系统

根据冯·诺依曼型计算机原理构成的微机硬件,由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本部分组成。尽管计算机技术不断发展,出现了种类繁多、功能各异的计算机,但其基本结构和操作原理仍采用数学家冯·诺依曼所归结的“存储程序式计算机”结构。



图 1.1 微机系统的组成

1) 主机

在主机箱内,最重要也是最复杂的一个部件就是主板,如图 1.2 所示。其上面密布着各种元件(包括南、北桥芯片组、BIOS 芯片等)、插槽(CPU 插槽、内存条插槽及各种扩展插槽等)和接口(串口、并口、USB 口、IEEE 1394 口等)。微处理器 CPU、内存、外部存储器(如硬盘和光驱)声卡、显卡、网卡等均通过相应的接口和插槽安装在主板上,显示器、鼠标、键盘等外部设备也通过相应接口连接在主板上,因此,主板就集中了全部系统功能,控制着整个系统中各部件之间的指令流和数据流,从而实现对微机系统的监控与管理。

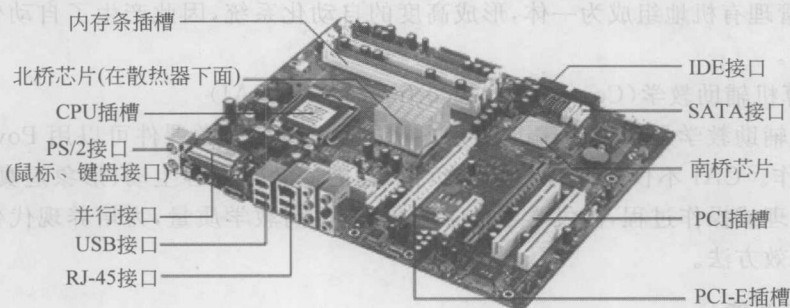


图 1.2 钻石 Infinity 975/G 主板样式

2) 输入设备

常见的输入设备有键盘、鼠标、图像/声音输入设备(如扫描仪、数码相机/摄像机、网络摄像头)等。

3) 输出设备

常见的输出设备有显示器、打印机、音箱等。