

高等学校教材

GAODENGXUEXIAOJIAOCAI

微型计算机技术

WEIXINGJISUANJISHU

主 编 王培进

主要内容

高等学校教材

微型计算机技术

主 编 王培进

副主编 贾智平 曲守宁 崔巍

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机技术 / 王培进主编. — 北京: 石油大学出版社, 2003. 7

ISBN 7-269-1270-8

I. 微... II. 王... III. 微型计算机—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆(CIP)数据核字(2003)第093228号

出版者: 石油大学出版社 (北京) 电话: 6201081

印刷者: 北京石油工业出版社

发行者: 石油大学出版社 (电话: 6201081)

石油大学出版社

版次: 2003年7月第1版 2003年7月第1次印刷

印数: 5000册

内容提要

计算机技术更新快、发展快,现有的微型计算机技术教材在内容、知识体系结构等方面有一定的不足。本着系统性、实用性、逻辑性、新颖性和简练性的原则,结合以往的教学经验、教学研究成果和学生的接受能力,编者编写了本教材。

本书以 PC 微型计算机技术为核心,按照学习过程需要的知识体系,全书共分十三章,包括基础知识,PC 微处理器,PC 机的指令系统,汇编语言程序设计基础,微机接口技术基础,中断技术,定时与计数技术,DMA 技术,并行接口技术,串行通信接口技术,PC 微机系统分析,PC 微机外围设备与 I/O 接口以及 A/D、D/A 转换接口技术。各章有内容提要与复习思考题。

本书内容新颖,语言通顺,文字叙述简练,主要章节运用了较多的例题分析,也有一些实用电路。本书可作为高等学校计算机专业或非计算机专业本科生的教材,也可供从事计算机应用的工程技术人员或其他自学者学习参考。

本书是山东省多所高校共同组织编写的计算机专业面向 21 世纪系列教材之一。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机技术/王培进主编. —东营:石油大学出版社,2002. 7
ISBN 7-5636-1576-8

I. 微... II. 王... III. 微型计算机—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 093558 号

微型计算机技术

主 编 王培进

副主编 贾智平 曲守宁 崔巍

出版者:石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

印刷者:临清万方印务有限责任公司印刷

发行者:石油大学出版社(电话 0546-8392062)

开 本:787×1092 1/16 印张:15 字数:394 千字

版 次:2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

定 价:20.00 元

前 言

1981 年 IBM 公司生产了第一代 PC 机——PC/XT, CPU 是 8088, 外部数据总线是 8 位的, 工作频率只有 4.77MHz。现在以 Intel 公司 CPU P4 为例, 外部数据总线 64 位, 工作频率达到 1.4 GHz。PC 机技术得到了快速发展, PC 机得到了广泛的应用。掌握了 PC 机技术, 也就掌握了微型计算机技术, 同时为开发、使用 PC 机提供技术保证。本书就是以 PC 机技术为核心而编写, 通过本书的学习, 学生可以全面掌握 PC 机的工作原理、组成原理、设计原理、应用原理与方法。从 CPU 的组成及发展到指令系统、基本 I/O 接口技术、外围部件 I/O 接口技术、PC 机系统分析、应用 I/O 接口技术, 本书都进行了全面介绍, 且各章节包含了当前最新的内容与技术, 紧跟 PC 机技术发展潮流。

“一书在手, PC 机技术全有”, 这是编者编写本书追求的目标。但对于在《计算机组成原理》和《计算机系统结构》中已作详细介绍的一些原理性的问题, 本书略讲或不讲。例如, CPU 与存储器之间的接口技术, 本书就未涉及。全书共分十三章:

第一章是对计算机方面的基础知识、基本概念的回顾; 第二章是 PC 微处理器, 重点讲解了 8086CPU 的内部结构、管脚及工作原理与使用方法, 同时对 80286 以上的各代 CPU 的性能特点进行了介绍, 包括目前最新的 P4 CPU; 第三章是 PC 机的指令系统, 第四章是汇编语言程序设计基础, 这是学习微机技术和学好本书所需的最基本的知识。

第五章到第十章是微机基本接口技术, 分别介绍了接口的基本概念、接口电路的设计方法、中断接口技术、定时与计数技术、DMA 技术、并行接口技术、串行通信接口技术。

第十一章是在学习前面章节内容的基础上, 综合运用所学的内容, 结合微机总线技术, 分析 PC 微机的组成原理, 从 PC/XT 机到目前的 Pentium 机, 都进行了讲述。第十二章是 PC 微机系统外围设备接口原理、工作原理介绍。

第十三章 A/D、D/A 转换是微机应用接口技术, 是 PC 机在计算机控制与测试系统中使用时必不可少的知识。

本书编写大纲由烟台大学计算机学院王培进提出, 并编写了第一、二、五、八、十、十一、十二章, 第三、四、六章由济南大学信息科学与工程学院曲守宁编写, 第七、九章由山东大学计算机学院贾智平编写, 第十三章由山东建筑工程学院计算机系崔巍编写, 全书由王培进主编。

本书是山东省多所高校共同组织编写的计算机专业面向 21 世纪系列教材之一, 各参编学校的有关领导和专家都给予了大力支持, 特别是烟台大学计算机学院的领导更给予了很多具体指导和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免有错误和不妥之处, 敬请读者批评指正。

编 者
2002 年 6 月

目 录

第一章 基础知识	1
1.1 二进制	1
1.2 第一台电子计算机	2
1.3 第一个微处理器芯片与微处理器的发展	2
1.4 第一台PC机与PC机的发展	5
1.5 计算机语言的发展	6
1.6 计算机操作系统	7
思考题	8
第二章 PC微处理器	9
2.1 概述	9
2.1.1 CPU的主要性能指标	9
2.1.2 CISC与RISC结构	10
2.1.3 CPU三总线	12
2.2 Intel 8086/8088 CPU	12
2.2.1 8086 CPU内部结构	13
2.2.2 8086 CPU引脚信号	14
2.2.3 8086 CPU的时序	18
2.2.4 8086 CPU存储器管理方式	19
2.3 80X86系列CPU的性能与结构特点	21
2.3.1 80X86 CPU的内部结构特征	21
2.3.2 Intel 80286 CPU性能与结构特点	21
2.3.3 Intel 80386 CPU的性能与结构特点	24
2.3.4 486、Pentium 系列 CPU的性能与结构特点	28
思考题	31
第三章 8086/8088的指令系统	32
3.1 寻址方式	32
3.2 8086/8088中的标志寄存器	34
3.3 8086/8088指令系统	34
3.3.1 数据传送指令	34
3.3.2 算术运算指令	37
3.3.3 逻辑运算指令	38
3.3.4 串操作指令	40
3.3.5 转移控制指令	41
3.3.6 处理器控制指令	42
思考题	43

第四章	汇编语言程序设计基础	45
4.1	基本格式	45
4.2	语句行构成	46
4.2.1	8088/8086汇编语句中的标记	46
4.2.2	符号	47
4.2.3	表达式	48
4.3	伪指令	49
4.3.1	标号赋值	49
4.3.2	数据定义	50
4.3.3	存储单元类型定义	51
4.3.4	段定义	51
4.3.5	过程定义	52
4.3.6	程序结束	53
4.4	汇编语言程序设计基础	53
4.4.1	顺序程序	54
4.4.2	分支程序	56
4.4.3	循环程序	57
4.4.4	子程序	58
4.4.5	DOS和BIOS功能调用	61
4.4.6	8086/8088汇编语言上机过程简介	63
4.5	宏汇编	64
4.5.1	IBM宏汇编的主要宏伪指令	65
4.5.2	宏定义与子程序的区别	66
思考题		67
第五章	微机接口技术基础	68
5.1	接口概述	68
5.1.1	什么是接口	68
5.1.2	接口的基本功能	69
5.2	CPU与接口之间的信息传送方式	70
5.3	分析与设计接口电路的基本方法	71
5.4	I/O端口的寻址方式	72
5.4.1	I/O端口的概念	72
5.4.2	端口地址编址方式	73
5.4.3	PC机端口访问特点	73
5.5	I/O端口地址译码方法	75
5.5.1	I/O 总线的使用	75
5.5.2	用与非门实现I/O译码	76
5.5.3	用译码器实现I/O译码	76
5.5.4	用比较器实现I/O译码	77
5.5.5	用GAL实现I/O译码	78

思考题	79
第六章 中断技术	80
6.1 中断的基本概念	80
6.1.1 中断的主要作用	80
6.1.2 中断源	81
6.1.3 中断系统功能	81
6.1.4 CPU响应中断的工作过程	81
6.1.5 中断优先权	81
6.1.6 中断向量	83
6.2 8259A可编程中断控制器	84
6.2.1 功能	84
6.2.2 内部结构与管脚	84
6.2.3 8259A的工作方式	85
6.2.4 8259A的编程	87
6.3 IBM PC/XT的基本中断系统	91
6.3.1 中断类型	91
6.3.2 中断向量表	92
6.3.3 中断的执行	93
6.3.4 中断服务程序的进入	93
6.3.5 IBM PC/XT中断控制逻辑	94
思考题	96
第七章 定时与计数技术	97
7.1 基本概念	97
7.2 8253A可编程计数器/定时器	98
7.2.1 8253A的主要功能	98
7.2.2 8253A的内部结构与管脚	98
7.2.3 8253A的编程命令和工作方式	100
7.3 8253A的编程与应用举例	106
7.3.1 8253A的初始化编程	106
7.3.2 8253A的计数值读出	107
7.3.3 8253A应用举例	107
思考题	108
第八章 DMA技术	109
8.1 DMA基本概念	109
8.1.1 为什么使用DMA	109
8.1.2 DMA工作原理	109
8.1.3 DMA操作的基本方法	110
8.2 8237A DMA控制器	111
8.2.1 内部结构与管脚	111

8.2.2	8237A DMAC的工作模式	113
8.2.3	8237A DMAC的编程	113
8.3	PC/XT机DMA系统	115
8.3.1	有效地址的形成	115
8.3.2	8237A DMAC 编程举例	117
思考题		118
第九章	并行接口技术	119
9.1	并行接口概念	119
9.2	可编程并行接口芯片8255A	120
9.2.1	8255A的主要功能	120
9.2.2	8255A的内部结构和管脚	121
9.2.3	8255A的编程命令和工作方式	123
9.3	8255A的应用举例	129
9.3.1	8255A用于键盘接口	129
9.3.2	8255A用于打印机的接口	131
思考题		134
第十章	串行通信接口技术	135
10.1	串行通信基本概念	135
10.1.1	串行通信的数据传送方式	135
10.1.2	异步串行通信和同步串行通信	136
10.1.3	波特率和传输率	137
10.1.4	调制和解调	137
10.1.5	串行通信校验方式	138
10.2	串行接口原理	139
10.2.1	异步串行接口的基本结构	139
10.2.2	同步串行接口的基本结构	140
10.3	串行接口Intel 8251	142
10.3.1	8251的基本性能	142
10.3.2	8251的结构和引脚	142
10.3.3	8251的初始化	146
10.4	标准串行接口	148
10.4.1	RS-232C串行接口	148
10.4.2	USB通用串行接口	150
10.4.3	IEEE 1394 串行接口	153
思考题		155
第十一章	PC微机系统分析	156
11.1	总线概述	156
11.1.1	什么是总线	156
11.1.2	外部总线(扩展总线)	156
11.1.3	内部总线	157

11.1.4	总线衡量指标	158
11.2	PC机常用外部总线	158
11.2.1	PC 总线	158
11.2.2	ISA 系统总线(标准总线)	160
11.2.3	PCI局部总线	161
11.2.4	AGP总线	164
11.3	IBM-PC/XT主机结构	166
11.3.1	IBM-PC/XT微型计算机的控制核心	166
11.3.2	IBM-PC/XT中断控制	167
11.3.3	IBM-PC/XT DMA控制逻辑	167
11.3.4	存储空间分配和ROM、RAM子系统	167
11.3.5	I/O通道	168
11.4	IBM-PC/AT主机结构	169
11.4.1	该机的主要特点	169
11.4.2	PC/AT 兼容机	170
11.5	80386 PC机系统分析	172
11.6	PC微机总线结构分析方法	174
11.7	Pentium 系列微机系统结构	175
11.7.1	Pentium系列主板系统总线结构简介	175
11.7.2	Pentium系列主板组成简介	176
	思考题	179
第十二章	PC微机外围设备与I/O接口	180
12.1	软盘子系统	180
12.1.1	软盘基本知识	180
12.1.2	软盘驱动器与适配器	181
12.1.3	软盘I/O驱动程序的调用	182
12.1.4	软盘的发展	183
12.2	硬盘子系统	183
12.2.1	硬盘基本知识	183
12.2.2	硬盘的接口类型	183
12.2.3	硬盘I/O驱动程序的调用	184
12.2.4	硬盘的几个技术指标	186
12.3	光盘子系统	187
12.3.1	光盘的种类和标准	187
12.3.2	光盘读写原理	189
12.3.3	光盘存储器的组成	189
12.3.4	光盘驱动器的实用知识	191
12.4	显示子系统	191
12.4.1	显示适配器(显示卡)	192
12.4.2	显示I/O功能程序调用	193

12.4.3	显示器	194
12.5	打印机	195
12.5.1	打印机的分类	195
12.5.2	打印机适配器	196
12.5.3	打印机接口信号	197
12.5.4	打印机驱动程序	198
12.5.5	打印机的发展趋势	199
12.6	键盘	200
12.6.1	键盘输入设备	200
12.6.2	键盘编码	201
12.6.3	键盘I/O功能程序	203
12.7	多媒体设备	203
12.7.1	多媒体和多媒体技术	203
12.7.2	声卡	207
12.7.3	视频卡	208
	思考题	209
第十三章	A/D、D/A转换接口简介	210
13.1	概述	210
13.2	数/模(D/A)转换器	211
13.2.1	数/模转换器的工作原理	211
13.2.2	数/模转换接口电路设计	213
13.3	模/数(A/D)转换器	215
13.3.1	模/数转换特性	215
13.3.2	模/数转换的方法和原理	216
13.3.3	模/数转换器的参数	218
13.3.4	模/数转换器与系统的连接	219
13.4	A/D芯片应用举例	221
13.4.1	典型8位A/D转换器芯片--ADC0809	221
13.4.2	典型12位A/D转换器芯片--AD574	224
	思考题	227

第一章 基础知识

本章要点:从第一台电子计算机诞生到今天,短短几十年的时间,计算机得到了突飞猛进的发展并取得了广泛应用,为人类社会跨入信息时代提供了强有力的工具。PC 机技术的发展,在某种意义上代表了计算机技术的发展。本章主要回顾一些与计算机有关的基本概念、基础知识。

1.1 二进制

电子计算机所处理的信息必须经过信息数字化处理,即:数据、文字符号、图形、声音、图像等各种信息都要经过编码,才能成为计算机可以识别和处理的数字信息。因此,计算机选择哪种数字系统,如何表示数据,将直接影响机器的性能和结构。数字在机器内部是用电子器件的物理状态表示的,故在工艺条件允许的情况下,应尽量选择简单的数据表示形式,以提高机器效率和通用性。第一台电子计算机奠定了二进制是计算机的数字基础,并沿用至今,就是因为二进制只有“0”和“1”两个数码,正好与大部分电子器件的两种状态相对应,易于物理实现,运算规则简单。另一方面,采用二进制能方便地使用逻辑代数这一数学工具进行逻辑电路的设计、分析、综合,并使计算机同时具有数字运算和逻辑运算功能。

谈到二进制,应该知道二进制的创始人是德国数学家莱布尼茨(Leibniz, 1646~1716),而莱布尼茨创立二进制的灵感来源于《周易》。《周易》是一部古经,是具有完整体系的哲学典籍,分为《经》、《传》两部分。17 世纪一名德国的传教士将《周易》传到德国,被莱布尼茨发现并进行了研读。若用“1”表示阴,“0”表示阳,三位二进制(000~111)的 8 种组合恰于《周易》中阴、阳组合的八卦相对应,6 位二进制(000000~111111)组合与 64 卦相对应。因此有感于《周易》中的阴阳之学说,莱布尼茨于 1703 年发表了一篇文章——“谈二进制算术”。

二进制只有 0 和 1 两个数字,同十进制一样,可进行加、减、乘、除运算。不过在二进制中,减法可以通过补码形式由加法实现,乘法可转化为加法,除法可转化为减法,因此,二进制的加法是最基本的算术运算。有关二进制的运算及与其他进制的转换见有关参考书。

1.2 第一台电子计算机

广义地说,计算机泛指任何一种能进行计算的装置,它来源于拉丁文 Computare。从世界上第一台手摇式计算机诞生到今天,计算机的发展经历了机械式、电动式、电子管式、晶体管式、集成电路、大规模集成电路及智能计算机等几个阶段。对计算机的分代,人们一般从第一台电子计算机的诞生开始。

世界上公认的第一台电子计算机是在 1946 年由美国科学家冯·诺依曼领导下设计完成的。构成这台计算机的基本细胞是电子管,由电子管为主要逻辑元件制造电子计算机就是第一代计算机。由于电子管体积大(一般达十几个立方厘米),功耗高(每个达几百个毫瓦),反应速度慢,寿命短,所以第一代电子计算机体积庞大,重量和耗电量大,运行速度慢,工作的可靠性差,造价也高得惊人。以冯·诺依曼计算机为例,总投资近 100 万美元,用了 18000 多个电子管,占地 150 平方米,重量 30 吨,总耗电量 150 千瓦,运算速度只有 5000 次/秒,大约每过 15 分钟就会有一个电子管失效。所以,工作人员必须日夜守在机器旁以随时更换那些失效的电子管。

随着电子技术的发展,1956 年出现了晶体管,这是一种用半导体工艺制成的电子器件,它有效地取代了大部分电子管的功能,而体积和能量消耗却只有电子管的几十分之一,寿命长,反应速度快。所以用晶体管制造出来的第二代计算机便很快取代了第一代电子计算机。其运算速度、可靠性大幅度提高,而体积、重量、功耗、造价却大幅度下降。

随着半导体技术的发展,到了 1965 年,一种新的性能更好的电子器件——集成电路(IC, Integrated Circuit)出现了,它把许多个晶体管采用特殊的制作工艺集成到一块面积只有几十平方毫米的半导体芯片上,最初是十几个到几十个晶体管,叫小规模集成电路(SSI, Small Scale Integrated Circuit)。用这种小规模集成电路制造电子计算机就是第三代计算机。1967 年我国生产的 DJS-130 机就是小规模集成电路计算机,它的体积相当于一张书桌,功耗为几个千瓦。

第四代计算机,主要是以采用大规模集成电路(LSI—Large Scale Integrated Circuit)和超大规模集成电路为标志的。如:1971 年生产的 4004 微处理器芯片,集成了 300 个晶体管,1989 年推出的 80486 芯片则集成了 118 万个晶体管,而 P II 则集成了 750 万个晶体管。集成电路技术的发展,使第四代电子计算机向速度更高化、体积更小化发展。

对于第五代计算机,说法不一,有些人认为,在第四代计算机基础上向智能化发展的计算机是第五代计算机,这种计算机的功能应该更接近人类的大脑,其核心是能像人类一样进行逻辑推理,并且采用各种先进技术来大大提高计算机的运行速度。也有些专家认为,第五代计算机应突破现有的硬件结构及系统结构,使各方面性能都有大幅度提高,才是第五代计算机,如有些专家提出的生物材料计算机、光纤材料计算机等。日本、美国等国家正在进行第五代计算机的研制。

1.3 第一个微处理器芯片与微处理器的发展

冯·诺依曼计算机的研制提出了计算机的五个基本组成部分:运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备。其中,运算器、控制器两部分合起来又称中央处理单元——Central

Processing Unit，简称 CPU。微处理器(Microprocessor)就是大规模集成电路的 CPU，它由几片或一片大规模集成电路芯片组成。由微处理器构成的计算机叫做微型计算机。一个微型计算机的基本结构如图 1-1 所示，这种微型计算机也称单板机。若将 CPU、存储器、输入/输出接口集成在一块芯片上，则称为单片机。微型计算机再加上相应的输入、输出设备，就构成微型计算机系统。微型机的快速发展过程，就是微处理器的从低级到高级，从简单到复杂的发展过程。其设计、制造和处理技术的不断更新换代以及处理能力的不断增强，使微型计算机系统的应用领域越来越广泛。微型计算机属于第四代计算机。



图 1-1 微型机结构简图

作为全球最大的 CPU 生产厂家，Intel 公司于 1971 年生产出第一个微处理器 Intel 4004，采用了 PMOS 技术，16 条引脚双列直插式封装，它是 4 位微处理器。配上 RAM、ROM、移位寄存器、输入/输出等 4 个芯片电路，便是 MCS-4 微型计算机，主要用在电动打字机、照相机等电器上。其后 Intel 公司将其改进为 4040 型微处理器，这是第一代微处理器。1972 年 Intel 公司生产出 8 位微处理器 8008，1973 年研制出 8080 微处理器。这时很多公司都对微处理器产生极大兴趣，许多厂商加入这一行业，生产出一批 8 位微处理器，如 Motorola M6800、6502、Zilog Z80 等，这是第二代微处理器。20 世纪 70 年代末期微处理器的设计和生产技术已经相当成熟，并大多朝着如下方面努力：

- 。提高硅片集成度；
- 。提高功能和速度；
- 。降低成本；
- 。降低功耗；
- 。增加外围配套电路的种类并增强其功能；
- 。把 CPU、存储器、输入输出电路集成在一块芯片上等。

1977 年左右，超大规模集成电路工艺宣告成功，在一片硅片上可以集成一万个以上的晶体管。从 1978 年开始研制 16 位微处理器，如 Intel 公司的 8086、80286，Zilog 公司的 Z8000 和 Motorola 的 M68000 等，这是第三代微处理器。

到了 20 世纪 80 年代初，超大规模集成电路工艺，可以在单片硅片上集成几十万个晶体管。32 位微处理器开始被生产出来，如 Intel 80386 CPU，Motorola M68020 等，这是第四代微处理器。20 世纪 90 年代生产出 Pentium 系列第五代 CPU，见表 1-2。

Intel 公司 CPU 性能的演进基本上代表了整个 CPU 行业的发展过程(详见第二章)。微处理器时钟速度由最初的 1MHz(Intel 4004)提高到现在的 1.4GHz(P4)；地址总线宽度从过去的 8 位发展到现在的 64 位；数据总线宽度从 4 位发展到 64 位。微处理器发展到今天，使微型机在整体性能、处理速度、3D 图形图像处理、多媒体信息处理及通信等诸多方面达到甚至超过了小型机。

目前与 Intel 公司在 CPU 领域竞争的著名公司有 AMD、Cyrix、IDT 等公司，表 1-1 是

各公司第五代微处理器的有关特征对照表。随着 CPU 时钟速度的提高和地址/数据总线宽度的增大, CPU 与内存及 I/O 间的数据交换速率已成为影响 PC 机系统性能的瓶颈。为了解决这个问题, 设计制造商提出高速缓存(Cache)的设计思想, 使用一级 L1 和二级 L2 两级 Cache, 其中将 L1 Cache 内置于 CPU 芯片。

表 1-1 各公司 CPU 性能对比

名称 特征	AMD			Cyrix		Intel Pentium				IDT
	K5	K6	K6-3D	6X86	6X86mx	Pentium	MMX	Pro	PII	Chip C6
时钟	100	166 200	266 300	110 133	150 166	100 133	166 200	150 166	233 266	180 200
MHz	116	233	350	150	188	166	233	180 200	300	225 240
L1Cache	16KB	32KB	32KB	16KB	64KB	8KB	16KB	8KB	16KB	32KB
指令数据	8KB	32KB	32KB			8KB	16KB	8KB	16KB	32KB
L2Cache	外部	外部	内置	外部	外部	外部	外部	内置	内置	外部
接口类型	Socket7	Socket7	Socket7	Socket7	Socket7	Socket7	Socket7	Socket8	Slot 1	Socket 7
总线速率 (MHz)	60~66	66	100	55~75	60~75	60~66	60~66	60~66	66	60~75
每时钟执行 指令数	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
支持 MMx	×	√	√	×	√	×	√	×	√	√
流水线	×	√	√	×	×	√	√	√	√	√
乱序执行	√	√	√	√	√	×	×	√	√	×
晶体管数	430 万	880 万	930 万	300 万	650 万	330 万	450 万	550 万	750 万	540 万

在 CPU 领域的竞争中, AMD、Cyrix 及 IDT 等公司虽然已明显处于被动地位, 但他们始终不懈地努力极大地刺激了 PC 机硬件技术的迅猛发展。AMD 公司的基于 0.25 微米的 K6 正获得越来越多的用户, 其产量也在不断地增长。其主要功能及其特点如下: ①采用 AMD 的 RISC86 超标量(Supercalar)微结构, 可同时发出 6 个指令; ②内置 MMX 技术; ③与微软视窗及 X86 指令的充分兼容; ④其卓越的性能表现可与 Pentium Pro 媲美; ⑤在第六代 X86 处理器中具有最佳的价格性能比。

1998 年下半年 AMD K6-3D 面市, 并在原有的 64KB L1Cache 基础上增加 L2 Cache, 并封装在片内。

在此期间 Cyrix 公司也不甘示弱, 于 1997 年 5 月发布了 6X86MX 微处理器, 该处理器内置了 MMX 技术, 在主流桌面系统中更加充分地展示了 Windows 95 的卓越性能。1998 年下半年它批量生产 M2E “超级” Socket7 结构的处理器, 该芯片向下高度兼容, 增加了 15 条 MMX 指令, 具有增强的浮点运算能力, 同时还结合了高性能 3D 图形处理技术, 其目的是想与 Intel 的 PII 一比高低。

IDT 公司是基于 X86 体系 CPU 生产商中的后起之秀, 它于 1997 年 5 月推出的 WIN CHIP C6 定位在低价 PC 机上, 结构简单, 只是一个单纯 RISC 架构, 借由较大的一级快取记忆体

和较大的 BTB(分支目标缓冲区, Branch Target Buffer)来提升性能。另外,它是目前惟一使用单压的第六代 X86 处理器,给原有的主板进行 CPU 升级带来了生机。

表 1-2 Pentium 系列 CPU

CPU 型号	年份	工作频率 (MHz)	总线频率(MHz)	CPU 插座
Pentium	1993 ~ 1995	75 ~ 200	66	Socket 7
Pentium Pro	1995	233	66	Socket 8
Pentium II	1997 ~ 1998	300 ~ 450	66	Slot 1
Pentium III	1999 ~ 2000	500 ~ 1133	100, 133	Slot1, PGA 370
Pentium 4	2001	1400	200	PGA 423

表 1-2 给出了 Intel 公司微处理器性能发展示意图。1999 年 2 月 Intel 宣布 PIII 微处理器问世,2001 年已推出主频达到 1.4GHz 甚至更高的 CPU。

1.4 第一台 PC 机与 PC 机的发展

20 世纪 80 年代,个人计算机技术已经成熟。美国 IBM 公司于 1981 年率先推出 IBM-PC/XT 个人计算机(Personal Computer, PC),获得了很大的成功,并且很快成为工业标准。IBM-PC/XT 为第一代 PC 机,使用了 Intel 8088 微处理器,时钟频率 4.77MHz,外部数据总线 8 位,内部 16 位。Microsoft 公司为其编写了操作系统,称为 PC-DOS(个人计算机磁盘操作系统),Microsoft 公司还推出了自己的 MS-DOS 操作系统,也成为公认的标准。

IBM-PC/XT 也进行了一系列改进,增加硬盘,扩大内存容量,由单色显示器(MDA)到彩色显示器(CGA)。IBM 公司于 1984 年推出了以 80286 为 CPU 的 16 位高级(Advanced)第二代 PC 机——IBM-PC/AT 机,使得微型计算机的发展又前进了一步。在系统设计中采用了很多新技术,使得 PC/AT 机在速度、内存容量等方面有了较大突破。

第三代 PC 机是基于 Intel 32 位的 80386 或 80486 微处理器,在速度和性能方面比前代产品大大提高,带协处理器(80387)的 16MHz 80386 微处理器每秒可完成 500 万次浮点运算。基于 Intel 80486 微处理器的 PC 机也是 32 位的,它是将 80387 和 80386 集为一体,同时内部集成了高速缓存控制器和 8KB 的高速缓冲存储器,使微型机的结构更简单,性能更佳,以 80486 为核心的微型机可作为工作站进行计算机辅助设计、工程设计或者作为微机局域网中的资源站点等。

第四代 PC 机是基于 Intel 第五代微处理器的微型机。这一代 PC 机在多媒体信息处理,网络通讯等方面发挥了巨大的作用。相应的内存及外围 I/O 也得到了很大发展。内存容量在 16M~256M 之间,且采用一级、二级高速缓存,读写时间由原来十几个微秒到几个微秒;硬盘容量从最初的 10MB 发展到 20GB,甚至更大,进入海量存储器时代;软盘 5.25 英寸的被淘汰,仅保留 3.5 英寸/1.44MB 软盘及相应驱动器,光驱从 4 倍速发展到 64 倍速,高性能显示器也得到应用。

1.5 计算机语言的发展

一、指令和程序

冯·诺依曼型计算机的特点是程序的存贮和自动执行。在计算机执行某一任务之前，首先要为这一任务编写一个程序。通俗地讲，程序就是计算机执行任务的步骤或操作过程，它又是由一系列能完成某一操作的指令组成的。因此，程序是指令的有序集合。在编写好程序以后，还要把它事先存储在存贮器的程序区(或称指令代码区)，程序一旦启动，计算机便能自动地从头到尾执行完毕，并输出计算结果，由于在程序执行过程中不需要人进行干预，所以充分发挥了计算机高速运算的优点。

二、机器语言 (Machine Language)

机器语言就是二进制编码的机器指令。计算机在运行过程中，首先将指令从内存贮器的指令代码区取至 CPU 的指令寄存器(IR)，然后，对指令代码进行译码，从而针对不同指令产生不同的操作控制信号，以完成指令所指定的功能，显然，只有这种指令代码符合特定计算机事先对代码的约定，计算机才能理解和执行之。用这种指令代码书写的程序叫做机器语言程序。

用机器语言编写的程序，通常又称为目的程序(Object Program)，这种程序虽能为机器所理解并执行，但却存在着严重的缺点：用机器语言书写的程序既不便于理解、阅读和交流，且书写程序又是一件繁重的工作，极容易出错。

三、汇编语言 (Assemble Language)

为了便于理解和记忆指令，人们采用能帮助记忆的英文缩写符号(称为指令助记符)来代替指令的操作码。用指令助记符及符号地址所书写的指令叫汇编格式指令，汇编格式指令编写的程序叫汇编语言程序。

虽然汇编语言程序为人们对程序的编写、阅读和交流带来了方便，然而机器只认识(理解)用机器语言编写的目的程序，因此必须在计算机执行程序之前，将汇编语言源程序(Source Program)翻译成机器语言的目的程序。这种翻译工作可由人通过查表的办法进行，这个过程叫做人工汇编。人工汇编是一种单调、重复、繁重而效率低的工作，它完全可以由电子计算机来进行。用电子计算机翻译的过程叫机器汇编。

四、高级语言 (High Level Language)

汇编语言仍然是面向机器的语言，要求编程人员对特定机器的指令系统有详细深入的了解，而高级语言则是面向使用者(用户)的语言，它更接近于人们日常习惯的数学语言。它不要求编程人员对机器指令系统有深入的了解。一个用高级语言编写的程序由语句组成，每个语句相当于若干条机器指令，因此语句的功能很强，并且用语句编写程序要容易得多。

高级语言也是逐步向前发展的。第一代高级语言是解释性语言，以 BASIC 为代表(Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code——初学者通用符号指令语言)，第一代 PC 机中都固化了 ROM-BASIC。这种语言的特点是计算机每解释一条语句就执行一条语句，运行速度慢。第二代高级语言是编译性语言，如编译 Basic、Quickbasic、Fortran、Pascal、C、C++、Dbase、FoxPlus、FoxPro 等。这些语言的特点是将源程序先编译，然后连接生成 EXE 文件执行，一次编译一次执行，速度快。尤其是 C 语言及 C++语言为面向对象编程的语言，适合于

系统程序设计与开发。第三代高级语言是可视化编程环境、面向对象的编程语言，如：

- 。从 BASIC 发展而来的 Visual Basic —— 简单易学；
- 。从 Pascal 发展而来的 Delphi —— 可视化和效率综合平衡最出色的语言；
- 。PowerBuilder —— 是构造 Client/Server 数据库应用的最强大的语言；
- 。从 Dbase 发展而来的 Visual FoxPro——是我国市场基础最雄厚的桌面数据库语言；
- 。从 C++发展来的 Visual C++——是代码优化做得最好的语言；
- 。Visual J++ 如日中天，“一次学习到处编程”，伴随着网络技术的发展，前途不可估量。

1.6 计算机操作系统

一、 操作系统的功能

操作系统是一种软件，是计算机系统的重要组成部分。它的任务是对中央处理器、存储器、输入/输出设备等硬件资源进行管理和调度，以便充分发挥它们的潜力；操作系统还要对任务、程序、数据和文件等软件资源进行管理和调度，使整个计算机系统有条不紊地进行工作。可以说，它是计算机系统功能的扩展，也是计算机资源的管理器。操作系统的主要功能如下：

(1) 作业的管理和控制：

每个用户请求计算机进行操作的一个独立任务叫作业。作业管理包括：作业的输入和输出、作业的调度和控制。

(2) 文件管理：

文件是计算机在外来存储器上存储信息的基本单位，不管是一个程序或者一组数据，都把它组织成一个文件的格式。操作系统负责面向文件的所有管理工作，包括文件目录管理、为文件分配存储空间、存入、取出、增加、删除、查找、修改等。

(3) 当多个用户程序或多个应用程序同时执行，即具有多个作业时，CPU 只有一个，同一时刻只能做一个作业，因此如何合理而有效地使用 CPU 是非常重要的事情。对 CPU 进程的管理靠操作系统来实现。

(4) 存储管理：

存储管理的主要任务是对执行的程序进行内存分配、内存保护、内存的扩展与扩充等。存储管理系统的好坏直接影响计算机系统的效率。

(5) I/O 设备的管理：

完成 I/O 设备的输入/输出任务，有效地使用 I/O 设备，保证每个 I/O 设备的正常工作。

二、 操作系统的分类

单用户单任务操作系统：一个用户独占计算机系统的软硬件资源，在同一时间内只有一个作业在运行，如 DOS 系统。

单用户多任务操作系统：仍然是一个用户独占计算机系统的软硬件资源，但在同一时间内可运行多个程序或任务，如 Windows 系统。

多用户多任务操作系统：多个用户共享计算机系统的软硬件资源，并且允许在同一时间内执行多个任务。这种计算机系统需要精心设计，功能强大，如 UNIX 操作系统，在微机上