

周孟初 秦永平 王晓芳 陈 萍 编著

WEIXING JISUANJI YUANLI YU JIEKOU JISHU

微型计算机原理与接口技术

中国科学技术大学出版社

周孟初 秦永平 编著
王晓芳 陈 萍
汪群山 丁 静 主审

WEIXING JISUANJI YUANLI YU JIEKOU JISHU

微型计算机原理与接口技术

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

“微机原理与接口技术”是高等院校理工科各专业的一门重要的计算机技术基础课程。作者在参考了国内外大量文献资料的基础上,吸取各家之长,并结合长期的教学和应用研究经验及体会,针对学生学习中的普遍问题,精心编写了本书。本书力求循序渐进、重点突出、难点分散、图文并茂、通俗易懂;特别针对学生普遍感觉抽象、疑难的问题进行了详细的阐述;注重导读、复习、总结、归纳,注意学习内容的前后呼应;同时尽量加强实验环节,debug 的使用将贯穿整个指令系统的学习。

本书以 Intel 8086 微处理器为主体,阐述了 16 位微型计算机的基本原理、汇编语言和接口技术等内容。全书内容丰富、条理分明,以微机原理的理解作为学习主线,内容组织围绕微机原理逐步深入,每章的习题也进行了精心选择,所有例题、习题与学习内容同步。

本书可作为高等学校微机原理与接口技术等相关课程的教材或参考用书,也适合于计算机、电子工程、自动化、仪器仪表等相关学科的本科、高职学生自学。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术/周孟初,秦永平,王晓芳,陈萍编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2012. 1

ISBN 978-7-312-02799-4

I. 微… II. ①周… ②秦… ③王… ④陈… III. ①微型计算机—理论 ②微型计算机—接口技术 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 145989 号

出版 中国科学技术大学出版社

地址 安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026

网址 <http://press.ustc.edu.cn>

印刷 合肥学苑印务有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×960 mm 1/16

印张 22.75

字数 446 千

版次 2012 年 1 月第 1 版

印次 2012 年 1 月第 1 次印刷

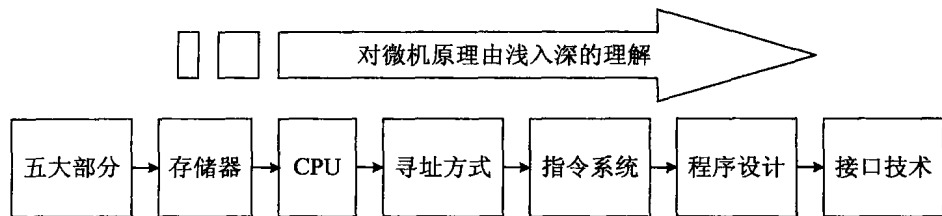
定价 37.80 元

前 言

“微机原理与接口技术”是高等院校理工科相关专业的一门重要的专业基础课。市场上这一类书很多,但非常适合初学者的并不多。本书根据作者长期以来教学、科研的经验及体会,紧紧抓住学生学习中的重点问题和普遍存在的疑难问题,尽量用形象生动的语言进行阐述,让学生在关键点上不卡壳,克服畏难情绪,做到稳扎稳打,能在不同程度上满足广大学子学习微机原理与接口技术的需要,也能促进微机及接口技术在各行业的应用与推广。

本书具有如下特点:形象生动、通俗易懂、循序渐进、实例丰富、便于自学;重点突出,注重内容取舍,对于重点内容坚决讲透,对于可讲可不讲的内容坚决舍弃;加强导入、归纳、总结、复习,及时帮助学生整理学过的知识;所有例题、作业与学习内容同步;加强实验环节,把实验融合在学习内容中,辅导学生边学习边实验;把对微机原理的理解作为学习主线,强调各阶段的理解程度,避免学生钻牛角尖。

对微机原理由浅入深的理解是本书学习的主线,同时兼顾各个学习阶段理解的侧重点。本书学习主线如下:



全书共分9章:第1章,绪论,介绍微机的发展概况、微机系统组成、存储器基础知识、计算机中数据表示及编码等;第2章,8086系统结构,介绍8086 CPU内部结构及工作原理、8086 CPU引脚及功能、8086 CPU存储器组织、8086 CPU系统配置、8086 CPU时序等;第3章,8086的寻址方式和指令系统,介绍机器指令基本概念、8086寻址方式、8086指令系统等;第4章,汇编语言程序设计,介绍汇编语言源程序的语句结构、表达式、伪指令、汇编语言源程序结构及上机过程等;第5章,存储器,介绍存储器芯片的主要技术指标、静态6管基本存储电路的工作原理、RAM芯片的结构、只读存储器ROM、CPU和存储器的连接等;第6章,输入/输出接口和总线,介绍微机接口及接口技术、I/O端口及其编址方式、I/O指令、端口地址译码、CPU与外设之间的数据传送方式等;第7章,中断系统,介绍中断的基本概念、8259A的基本功

能、中断服务程序的编程方法;第 8 章,可编程定时器/计数器 8253 及其应用,介绍 8253 的功能与引脚、8253 的工作方式、8253 的初始化编程、8253 的应用举例等;第 9 章,可编程外围接口芯片 8255A 及其应用,介绍 8255A 的结构和功能、8255A 的控制字、8255A 的工作方式、8255A 的应用举例等。

本书适用面广,既可作为高等院校信息类、计算机类、电子与通信工程类、自动控制类专业的教材,也可供工程技术人员自学参考。读者在学习本书的过程中如有疑问或有好的想法和建议,可以发 E-mail 到 wj_qyp@163.com,我们将安排专人答疑。由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 10 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
1.1 微型计算机发展概况	(1)
1.2 微型计算机概述	(5)
1.2.1 计算机基本结构和执行过程	(5)
1.2.2 微处理器	(8)
1.2.3 微型计算机	(8)
1.2.4 存储器	(12)
1.3 计算机中的数据表示及编码	(14)
1.3.1 常用数制	(14)
1.3.2 数制转换	(16)
1.3.3 计算机数据格式	(17)
1.4 小结	(22)
习题	(22)
第 2 章 8086 系统结构	(24)
2.1 8086 CPU 结构	(24)
2.1.1 8086 CPU 内部结构	(24)
2.1.2 8086 的寄存器结构	(29)
2.2 8086 CPU 的引脚及其功能	(33)
2.2.1 8086 最小模式下引脚定义	(33)
2.2.2 地址/数据分时复用	(36)
2.3 8086 CPU 的存储器组织	(37)
2.3.1 存储器地址的分段	(37)
2.3.2 存储器的分体结构	(41)
2.4 8086 系统配置	(42)
2.5 8086 CPU 时序	(45)
2.5.1 时序基本概念:指令周期、总线周期与 T 状态	(46)

2.5.2	系统的复位和启动	(46)
2.5.3	最小模式下的总线周期时序	(47)
2.6	小结	(49)
	习题	(50)
第 3 章	8086 的寻址方式和指令系统	(53)
3.1	概述	(53)
3.1.1	机器语言与汇编语言	(53)
3.1.2	机器指令初步	(54)
3.1.3	汇编指令格式	(55)
3.2	8086 的寻址方式	(56)
3.2.1	立即数寻址方式	(56)
3.2.2	寄存器寻址方式	(58)
3.2.3	存储器寻址方式	(59)
3.3	8086 的指令系统	(66)
3.3.1	数据传送指令	(67)
3.3.2	算术运算指令	(78)
3.3.3	逻辑运算指令和移位指令	(94)
3.3.4	串处理指令	(101)
3.3.5	控制转移指令	(105)
3.3.6	处理器控制指令	(120)
3.4	小结	(122)
	习题	(123)
第 4 章	汇编语言程序设计	(127)
4.1	概述	(127)
4.2	汇编语言源程序的语句结构	(128)
4.2.1	语句格式	(128)
4.2.2	操作数的类型	(129)
4.3	符号定义、数据定义伪指令	(131)
4.3.1	数据定义伪指令	(131)
4.3.2	符号定义伪指令	(134)
4.4	表达式	(135)
4.5	段定义伪指令	(141)
4.6	过程定义伪指令	(149)

4.7 汇编语言程序的上机过程	(153)
4.7.1 概述	(153)
4.7.2 上机过程举例	(154)
4.8 汇编语言程序设计	(159)
4.8.1 概述	(159)
4.8.2 顺序程序设计	(161)
4.8.3 分支程序设计	(162)
4.8.4 循环程序设计	(166)
4.8.5 子程序设计	(174)
4.9 DOS 系统功能调用	(178)
4.9.1 概述	(178)
4.9.2 DOS 系统功能调用	(179)
4.10 小结	(185)
习题	(186)
 第 5 章 存储器	 (191)
5.1 概述	(191)
5.1.1 存储器分类	(191)
5.1.2 存储器芯片的主要技术指标	(194)
5.2 随机存储器 RAM	(196)
5.3 只读存储器 ROM	(205)
5.3.1 掩模 ROM	(205)
5.3.2 可编程只读存储器(PROM)	(206)
5.3.3 可擦除可编程的只读存储器 EPROM(Erasable PROM) ...	(207)
5.3.4 典型的 EPROM 芯片	(209)
5.4 CPU 和存储器的连接	(211)
5.4.1 存储容量的位扩展	(211)
5.4.2 存储容量的字扩展	(213)
5.4.3 74LS138 译码器	(220)
5.5 小结	(224)
习题	(225)
 第 6 章 输入/输出接口和总线	 (228)
6.1 I/O 接口	(228)
6.1.1 I/O 接口概念和作用	(228)

6.1.2	I/O 接口的主要功能	(229)
6.1.3	I/O 端口	(232)
6.1.4	I/O 端口的编址方法	(233)
6.1.5	8088/8086 的输入/输出指令	(235)
6.1.6	I/O 接口的数据传送方式	(237)
6.2	总线	(243)
6.2.1	微机系统的总线构成	(244)
6.2.2	总线标准的特性	(246)
6.2.3	总线的分类	(247)
6.2.4	设计总线应考虑的因素	(248)
6.3	微型计算机常用总线	(249)
6.3.1	PC 总线	(249)
6.3.2	ISA 与 EISA 总线	(249)
6.3.3	PCI 总线	(250)
6.3.4	STD 总线	(252)
6.3.5	USB 总线	(252)
6.4	小结	(253)
	习题	(253)
第 7 章	中断系统	(255)
7.1	概述	(255)
7.1.1	中断概念	(255)
7.1.2	中断分类	(256)
7.2	中断处理过程	(259)
7.2.1	CPU 中断处理过程	(259)
7.2.2	中断向量表	(261)
7.2.3	中断服务程序	(264)
7.3	可编程中断控制器 8259A	(269)
7.3.1	功能和引脚	(269)
7.3.2	内部结构	(270)
7.3.3	8259A 中断管理方式	(273)
7.3.4	8259A 命令字	(276)
7.3.5	8259A 初始化编程	(281)
7.4	小结	(282)
	习题	(283)

第 8 章 可编程定时器/计数器 8253 及其应用	(285)
8.1 8253 的功能与引脚	(285)
8.1.1 8253 的基本功能	(285)
8.1.2 8253 的引脚	(286)
8.1.3 8253 的内部结构	(287)
8.2 8253 的工作方式	(291)
8.2.1 方式 0——计数结束产生中断方式(Interrupt on Terminal Count)	(291)
8.2.2 方式 1——可编程单稳态输出方式(Programmable One-shot)	(292)
8.2.3 方式 2——分频器(Rate Generator)	(292)
8.2.4 方式 3——方波发生器(Square Wave Generator)	(293)
8.2.5 方式 4——软件触发选通脉冲(Software Triggered Strobe)	(294)
8.2.6 方式 5——硬件触发选通脉冲(Hardware Triggered Strobe)	(295)
8.3 8253 的初始化编程	(296)
8.3.1 初始化编程步骤	(296)
8.3.2 初始化编程举例	(297)
8.4 8253 与 8086 CPU 的连接	(298)
8.4.1 数据线的连接	(298)
8.4.2 地址线的连接	(298)
8.4.3 控制线的连接	(299)
8.5 8253 的应用举例	(300)
8.5.1 8253 定时功能的应用举例	(300)
8.5.2 8253 计数功能的应用举例	(305)
8.5.3 8253 在 PC/XT 机中的应用	(307)
8.6 小结	(308)
习题	(309)
第 9 章 可编程外围接口芯片 8255A 及其应用	(311)
9.1 8255A 的结构与功能	(311)
9.1.1 8255A 的主要特性	(311)
9.1.2 8255A 的内部结构	(312)
9.1.3 8255A 的外部引脚	(313)

9.2 8255A 的控制字	(315)
9.2.1 工作方式选择控制字	(315)
9.2.2 C 口按位置位/复位控制字	(317)
9.3 8255A 的工作方式	(318)
9.3.1 方式 0——基本输入/输出方式	(318)
9.3.2 方式 1——带选通的输入/输出	(320)
9.3.3 方式 2——带选通的双向输入/输出	(324)
9.4 8255A 的应用举例	(326)
9.4.1 8255A 与 8086 CPU 连接应用举例	(326)
9.4.2 基本输入输出应用举例	(328)
9.4.3 在 PC/XT 机中的应用举例	(329)
9.4.4 并行打印机接口应用举例	(330)
9.5 小结	(335)
习题	(335)
 附录 A 8086 指令系统一览表	 (337)
 附录 B 常用 DOS 功能调用(INT 21H)	 (347)
 附录 C ASCII 码表	 (352)
 附录 D 控制符号的定义	 (353)
 参考文献	 (354)

第 1 章 绪 论

教学要点:

- 微机的发展概况
- 微机系统组成
- 存储器基础知识
- 计算机中数据表示及编码

教学要求:

了解微机的发展过程,微机的分类、性能指标、系统组成;重点掌握存储器基础知识、数制的转换、无符号数、带符号数以及常用二进制编码的表示方法。

1.1 微型计算机发展概况

1946 年在美国诞生了世界上第一台全自动电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)。这台计算机字长为 12 位,每秒完成 5000 次加法运算,使用了 18000 个电子管,占地 170 m^2 ,重达 30 t,耗电 150 kW,价值 40 万美元,是个“庞然大物”。它只需 30 秒就可完成过去借助台式计算器需 7~20 小时计算的工作量,从而使科学家从奴隶般的计算中解脱出来。至今人们公认,ENIAC 机的问世表明了电子计算机时代的到来,它的出现具有划时代的伟大意义,奠定了电子计算机的基础。

其后,计算机的发展日新月异,已经历了电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机、大规模集成电路计算机、智能计算机等几代。计算机按规模可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机等。其中微型计算机是随着大规模集成电路技术的发展而发展起来的,它与大型机、中型机、小型机在系统结构和工作原理上没有本质的区别,但是由于采用了大规模集成电路器件,集成度高,从而具有独特的优点:体积小、重量轻、可靠性高、结构配置灵活、价格低廉,因而发展迅猛。1965 年,摩尔在一篇文章中提出:集成电路的集成度每隔 18~24 个月翻一番。这就是著名的摩尔定律。

微型机自 1971 年问世以来,按照摩尔的预言高速发展,充分验证了摩尔的科学预言。微型机的发展大致可分为六代,通常以字长和典型的微处理器芯片作为各阶

段的标志。

1. 第一代微处理器(1971~1973 年)

它是 4 位或 8 位微处理器,典型代表是美国 Intel 4004 和 Intel 8008 微处理器。前者是一种 4 位微处理器,有 45 条指令,速度为 0.05 MIPS(Million Instruction Per Second,每秒百万条指令)。其功能有限,主要用于计算器、电动打字机、照相机、台秤、电视机等家用电器,使这些电器设备智能化,从而提高它们的性能。Intel 8008 是世界上第一种 8 位的微处理器,采用 PMOS 工艺。该阶段计算机工作速度较慢,微处理器的指令系统不完整,存储器容量很小,只有几百字节,没有操作系统,只有汇编语言;主要用于工业仪表、过程控制或计算器中。

2. 第二代微处理器(1974~1977 年)

它是 8 位的微处理器,典型的有 Intel 8080/8085, Zilog 公司的 Z80 和 Motorola 公司的 MC6800 和 MC6502。与第一代微处理器相比,其集成度提高了 1~4 倍,运算速度提高了 10~15 倍,指令系统相对比较完善,已具备典型的计算机体系结构及中断、直接存储器存取等功能。其存储容量达 64 KB,配有荧光屏显示器、键盘、软盘驱动器等设备,构成了独立的台式计算机。

在这一时期,出现了以 8080A/8085A、Z80 和 MC6502 为 CPU 的微机系统。其中,基于 8080 CPU 的第一台个人计算机 Altair 8800 在 1974 年问世。而以 MC6502 为 CPU 的 Apple-II 具有很大的影响。这些个人计算机普遍采用了汇编语言、高级语言(如 Basic、Fortran、PL/I 等),其中 Altair 8800 机的 Basic 解释程序是由 Bill Gates 开发的,后期配上了操作系统(如 CP/M、Apple-II、DOS 等),从而使微机开始配上磁盘和各种外设。

3. 第三代微处理器(1978~1984 年)

1978 年,Intel 公司率先推出 16 位微处理器 8086。同时,为了方便原来的 8 位机用户,Intel 公司又提出了一种准 16 位微处理器 8088。在 Intel 公司推出 8086、8088 CPU 之后,各公司也相继推出了同类的产品,如 Zilog 公司的 Z8000 和 Motorola 公司的 MC68000 等。16 位微处理器比 8 位微处理器有更大的寻址空间、更强的运算能力、更快的处理速度和更完善的指令系统。所以,16 位微处理器已能够替代部分小型机的功能,特别在单任务、单用户的系统中,8086 等 16 位微处理器更是得到了广泛的应用。1982 年,Intel 公司又推出 16 位高级微处理器 80286。它采用短沟道高性能 NMOS 工艺,在体系结构方面吸纳了传统小型机甚至大型机的设计思想,如虚拟存储和存储保护等,时钟频率提高到 5~25 MHz。20 世纪 80 年代中后期至 1991 年初,80286 一直是微机的主流 CPU。

这个阶段影响最大的个人计算机是 IBM PC、PC/XT、PC/AT 等。

4. 第四代微处理器(1985~1992 年)

1985 年, Intel 公司推出了第四代微处理器 80386。它是一种与 8086 向上兼容的 32 位微处理器, 具有 32 位的数据总线和 32 位的地址总线, 存储器可寻址空间达 4 GB, 运算速度达到每秒 300~400 万条指令, 即 3~4 MIPS。CPU 内部采用 6 级流水线结构, 使用二级存储器管理方式, 支持带有存储器保护的虚拟存储机制。同一时期推出的 32 位微处理器中, 还有 Motorola 公司的 MC68020 等。随着集成电路工艺水平的提高, 1989 年, Intel 公司又推出了性能更高的 32 位微处理器 80486, 在芯片上集成约 120 万个晶体管, 是 80386 的 4 倍。80486 由 3 个部件组成: 一个 80386 体系结构的主处理器, 一个与 80387 兼容的数字协处理器和一个 8 KB 容量的高速缓冲存储器, 并采用了 RISC(精简指令集计算机)技术和突发总线技术, 提高了速度, 在相同频率下, 80486 的处理速度一般比 80386 快 2~4 倍。以这些高性能 32 位微处理器为 CPU 构成的微机的性能指标已达到或超过当时的高档小型机甚至大型机的水平, 被称为高档或超级微机。同期推出的产品还有 MC68040 和 NEC 公司的 V80 等。

5. 第五代微处理器(1993 年~)

1993 年, Intel 公司推出了第五代微处理器 Pentium(中文译名为奔腾)。Pentium 微处理器的推出使微处理器的技术发展到了一个崭新的阶段, 标志着微处理器完成了从 CISC 向 RISC 时代的过渡, 也标志着微处理器向工作站和超级小型机冲击的开始。Pentium 微处理器采用亚微米 CMOS 工艺, 具有 64 位的数据总线和 32 位的地址总线, CPU 内部采用超标量流水线设计, Pentium 芯片内采用双 Cache 结构(指令 Cache 和数据 Cache), 每个 Cache 容量为 8 KB, 数据宽度为 32 位, 数据 Cache 采用回写技术, 大大节省了处理时间。Pentium 处理器为了提高浮点运算速度, 采用 8 级流水线和部分指令固化技术, 芯片内设置分支目标缓冲器(BTB), 可动态预测分支程序的指令流向, 节省了 CPU 判别分支的时间, 大大提高了处理速度。Pentium 系列处理器的工作频率为 60~200 MHz, 工作在 60 MHz 和 66 MHz 时, 其速度可达每秒 1 亿条指令。同期推出的第五代微处理器还有 IBM、Apple 和 Motorola 这 3 家公司联盟的 Power PC(这是一种完全的 RISC 微处理器), 以及 AMD 公司的 K5 和 Cyrix 公司的 M1 等。

1996 年, Intel 公司将其第六代微处理器正式命名为 Pentium Pro。该处理器的集成电路采用了 0.35 μm 的工艺, 时钟频率为 200 MHz。在处理方面, Pentium Pro 引入了新的指令执行方式, 其内部核心是 RISC 处理器, 运算速度达 200 MIPS。Pentium Pro 允许在一个系统里安装 4 个处理器, 因此, Pentium Pro 最适合作为高性能服务器和 workstation。

1997年5月, Intel发布了基于新体系结构的微处理器 Pentium II, 带来了CPU的一次新的飞跃。其主频在 233~450 MHz 之间, 内部集成了 750 万只晶体管, 采用 $0.35\text{ }\mu\text{m}$ 加工工艺, 核心工作电压为 2.8 V。Pentium II 的主要特性是: 双重独立总线结构(二级高速缓存总线及处理器到主内存的系统总线分别独立), 内置 MMX (Multi Media Extention, 多媒体扩展) 技术, 高速缓存 L1 从 16 KB 增加到 32 KB, 外部高速缓存 L2 的容量为 512 KB, 动态执行使之在给定的时间内能处理更多的数据, 采用单边接触插盒 SECC(Single Edge Contact Connector) 封装技术和 SLOT 接口标准。

1999年2月, Intel发布了 Pentium III 微处理器。它采用 $0.25\text{ }\mu\text{m}$ 加工工艺, 内部集成了 950 万只晶体管。Pentium III 的特点有: 主频为 450 MHz, 系统总线频率为 100 MHz, 双重独立总线, 一级高速缓存 L1 为 32 KB, 二级高速缓存 L2 的容量为 512 KB, 采用单边接触插盒 SECC 封装技术, 增加了能够增强音频、视频和 3D 图形效果的 SSE(Streaming SIMD Extention, 数据流单数据多指令扩展) 指令集, 工作电压为 1.6 V, 能同时处理 4 个单精度浮点变量, 提供全新的“处理器分离模式”。

2000年, Intel发布了 Pentium IV(P4) 微处理器。它采用 $0.18\text{ }\mu\text{m}$ 加工工艺, 主频为 1.5~3.6 GHz, 采用 Intel 公司的 NetBurst 架构, 流水线深度最大达到 31 级, 从而极大地提高了 P4 CPU 的性能和频率。另外, P4 拥有 144 条 SSE2 新指令集。用户使用基于 Pentium IV 处理器的个人电脑, 可以创建专业品质的影片, 透过因特网传递电视品质的影像, 实时进行语音、影像通信, 实时 3D 渲染, 快速进行 MP3 编码解码运算, 在连接因特网时运行多个多媒体软件。

2001年, Intel公司发布了 Itanium(安腾)处理器。Itanium 处理器是 Intel 公司第一款 64 位的产品。这是为顶级、企业级服务器及工作站设计的。在 Itanium 处理器中体现了一种全新的设计思想, 完全是基于平行并发计算而设计(EPIC)的。对于苛求性能的企业或者需要高性能运算功能支持的应用(包括电子交易安全处理、超大型数据库、计算机辅助设计、尖端科学运算等)而言, Itanium 处理器基本是计算机处理器中唯一的选择。2002年, Intel公司发布了 Itanium 2 处理器。代号为 Mc Kinley 的 Itanium 2 处理器是 Intel 公司的第二代 64 位系列产品。Itanium 2 处理器是以 Itanium 架构为基础建立与扩充的产品, 可与专为第一代 Itanium 处理器优化编译的应用程序兼容, 并大幅提升了 50%~100% 的效能。Itanium 2 处理器系列以低成本与高效能, 提供高阶服务器与工作站各种平台与应用支持。

2002年11月, Intel公司推出了超线程(HT)技术, 采用 130 nm 制造工艺, 将电脑性能提升了 25%。

2003年11月, 支持超线程技术的 P4 至强版(XEON)推出。它具有 512 KB 的二级高速缓存, 2 MB 的三级高速缓存和 800 MHz 系统总线。

2006年, Intel公司推出了新的处理器 Core(酷睿)系列。Core 采用了 65 nm 制造工艺, 先进的双核架构, 将两个处理器内核封装在一起, 共享二级缓存和系统总线,

可根据工作负载情况,将共享二级高速缓存动态分配到每个处理器内核。这种高效的双核优化实施使每个内核能够更容易地从快速二级高速缓存访问数据,从而显著减少常用数据的延迟并提高性能,将来还可以扩展这种架构到多核。Core 处理器支持新的 SSSE3 指令集,SSSE3 指令集增加了 32 条用于整数 SIMD 处理的指令集。同时 Core 处理器加快 SSE 指令的执行速度,可高效执行 128 位 SSE 指令,其吞吐率为每时钟周期一次,从而使每时钟周期的执行速度较 P4 提高了一倍。Core 处理器全面支持 64 位的内存扩展技术,通过对 x86 指令集的扩展,使得处理器可以访问更大的物理内存和虚拟内存,支持 64 位计算。表 1.1 列出了 Intel 微处理器的主要性能指标。

表 1.1 Intel 微处理器主要性能指标

芯片	地址总线	数据总线	存储器寻址空间	一级缓存	二级缓存	工作频率 (Hz)	集成度 (只/片)
8080	16	8	64 KB			2 M	4500
8088	20	8	1 MB			5 M	29000
8086	20	16	1 MB			5 M, 8 M, 10 M	29000
80286	24	16	16 MB			12 M, 20 M, 25 M	13.4 万
80386DX	32	32	4 GB			16 M, 33 M, 40 M	27.5 万
80486DX	32	32	4 GB	8 KB		25~100 M	120 万
Pentium	32 (36)	64	4 GB	16 KB		66~200 M	310 万
Pentium Pro	36	64	64 GB	16 KB	256 KB	150~200 M	550 万
P II	36	64	64 GB	32 KB	512 KB	233~450 M	750 万
P III	36	64	64 GB	32 KB	512 KB	450 M~1.4 G	950 万
P4	36	64	64 GB	32 KB	256 KB~2 MB	1.3~3.8 G	1.25 亿
Core	36	64	64 GB	64 KB	2~8 MB	1.8~3.0 G	2.91 亿

1.2 微型计算机概述

1.2.1 计算机基本结构和执行过程

从大型机到微型机,其基本结构都属于冯·诺依曼型计算机,如图 1.1 所示。它

包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分。其基本工作原理是预先存储程序和数据,然后自动执行程序。

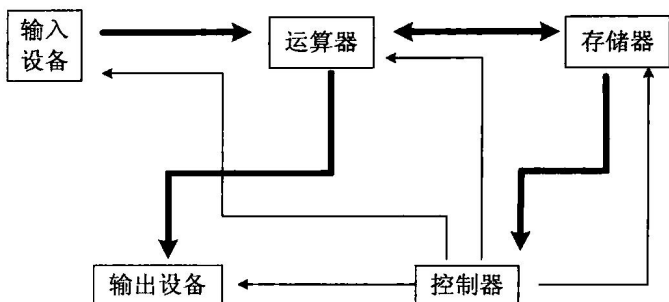


图 1.1 计算机基本结构

微型计算机基本工作过程如下:

- ① 由控制器从存储器中取指令;
- ② 控制器对指令进行译码以确定指令功能;
- ③ 在控制器的控制下(控制器发出相应的控制信号),由运算器完成指令所规定的功能;
- ④ 指令执行结果在输出设备上输出;
- ⑤ 重复上述过程执行后续指令,直到程序执行完毕(在控制器中设置一个程序计数器 PC,执行完一条指令后 PC 自动指向下一条指令,这样实现了按程序流程自动执行)。

这种结构是在 20 世纪 40 年代由冯·诺依曼(Von Neumann)提出来的,故称为冯·诺依曼结构,采用这种体系结构的计算机称为冯·诺依曼计算机。

约翰·冯·诺依曼(John Von Neumann)简介



约翰·冯·诺依曼(John Von Neumann, 1903 ~ 1957), 美籍匈牙利人, 1903 年 12 月 28 日生于匈牙利的布达佩斯, 父亲是一个银行家, 家境富裕, 十分注意对孩子的教育。冯·诺依曼从小聪颖过人, 兴趣广泛, 读书过目不忘。他对读过的书籍和论文, 能很快一句不差地将内容复述出来, 而且若干年之后, 仍可如此。1911 ~ 1921 年, 冯·诺依曼在布达佩斯的卢瑟伦中学读书期间, 就深受老师的器重。在费克特老师的指导下合作发表了第一篇数学论文, 此时他还不到 18 岁。1921 ~ 1923 年冯·诺依曼在苏黎世大学学习, 很快又在 1926 年以优异的成绩获得了布达佩斯大学数学博士学位, 此时他年仅 22 岁。1927 ~ 1929 年冯·诺依曼相继在柏林大学和汉堡大学担任数学讲师。1930 年他接受了普林斯顿大学客座教授职位, 西渡美国。1931 年他成为美国普林斯顿大学的第一批