

基础教育系列



21世纪高校计算机应用技术系列规划教材
丛书主编 谭浩强

微型计算机原理与接口技术 (第三版)

杨立 邓振杰 荆淑霞 等编著

37



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

基础教育系列



21世纪高校计算机应用技术系列规划教材
丛书主编 谭浩强

微型计算机原理与接口技术 (第三版)

杨立 邓振杰 荆淑霞 等编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以目前流行的微型计算机为对象,将微型计算机的系统结构、典型微处理器、指令系统、汇编语言、总线技术、存储器系统、输入/输出接口技术、中断技术、可编程接口芯片、人机交互设备及接口、D/A 及 A/D 转换器等知识融为一体,内容的组合体现出结构化和模块化,合理地形成完整的课程教学体系,突出计算机应用的新知识和新技术。每章均给出导读和小结及思考与练习题,为读者的学习提供帮助。

本书融入作者多年的教学和实践经验,内容由浅入深、循序渐进、重点突出、应用性强。从教学规律和人们的学习习惯出发,合理地编排教学内容,全面阐述微型计算机原理与接口技术中必须掌握的基本知识和基本技能,为今后的实际应用奠定坚实的基础。

本书适合作为高等院校本科应用型专业以及高职高专相关专业学生的教材,也可作为成人教育、在职人员培训、高等教育自学人员和从事微型计算机硬件和软件开发的工程技术人员学习和应用的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术/杨立等编著. —3版.

北京:中国铁道出版社,2009.8

(21世纪高校计算机应用技术系列规划教材. 基础教育系列)

ISBN 978-7-113-10435-1

I. 微… II. 杨… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材②微型计算机—接口设备—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第142305号

书 名: 微型计算机原理与接口技术(第三版)

作 者: 杨 立 邓振杰 荆淑霞 编著

策划编辑: 秦绪好

责任编辑: 崔晓静

封面制作: 白 雪

版式设计: 郑少云

编辑部电话: (010) 63583215

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京市彩桥印刷有限责任公司

版 次: 2003年9月第1版 2006年8月第2版 2009年9月第3版 2009年9月第14次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.5 字数: 519千

印 数: 5 000册

书 号: ISBN 978-7-113-10435-1/TP·3526

定 价: 32.00元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材

主 任：谭浩强

副主任：陈维兴 严晓舟

委 员：（按姓氏音序排列）

安淑芝

安志远

陈志泊

韩 劼

侯冬梅

李 宁

李雁翎

林成春

刘宇君

秦建中

秦绪好

曲建民

尚晓航

邵丽萍

宋 红

宋金珂

王兴玲

魏善沛

熊伟建

薛淑斌

张 玲

赵乃真

訾秀玲

21 世纪是信息技术高度发展且得到广泛应用的时代, 信息技术从多方面改变着人类的生活、工作和思维方式。每一个人都应当学习信息技术、应用信息技术。人们平常所说的计算机教育其内涵实际上已经发展为信息技术教育, 内容主要包括计算机和网络的基本知识及应用。

对大多数人来说, 学习计算机的目的是为了利用这个现代化工具工作或处理面临的各种问题, 使自己能够跟上时代前进的步伐, 同时在学习的过程中努力培养自己的信息素养, 使自己具有信息时代所要求的科学素质, 站在信息技术发展和应用的前列, 推动我国信息技术的发展。

学习计算机课程有两种不同的方法: 一是从理论入手; 二是从实际应用入手。不同的人有不同的学习内容和学习方法。大学生中的多数人将来是各行各业中的计算机应用人才。对他们来说, 不仅需要“知道什么”, 更重要的是“会做什么”。因此, 在学习过程中要以应用为目的, 注重培养应用能力, 大力加强实践环节, 激励创新意识。

根据实际教学的需要, 我们组织编写了这套“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”。顾名思义, 这套教材的特点是突出应用技术, 面向实际应用。在选材上, 根据实际应用的需要决定内容的取舍, 坚决舍弃那些现在用不到、将来也用不到的内容。在叙述方法上, 采取“提出问题-解决问题-归纳分析”的三部曲, 这种从实际到理论、从具体到抽象、从个别到一般的方法, 符合人们的认知规律, 且在实践过程中已取得了很好的效果。

本套教材采取模块化的结构, 根据需要确定一批书目, 提供了一个课程菜单供各校选用, 以后可根据信息技术的发展和教学的需要, 不断地补充和调整。我们的指导思想是面向实际、面向应用、面向对象。只有这样, 才能比较灵活地满足不同学校、不同专业的需要。在此, 希望各校的老师们把你们的要求反映给我们, 我们将会尽最大努力满足大家的要求。

本套教材可以作为大学计算机应用技术课程的教材以及高职高专、成人高校和面向社会的培训班的教材, 也可作为学习计算机的自学教材。

由于全国各地、各高等院校的情况不同, 因此需要有不同特点的教材以满足不同学校、不同专业教学的需要, 尤其是高职高专教育发展迅速, 不能照搬普通高校的教材和教学方法, 必须要针对它们的特点组织教材和教学。因此, 我们在原有基础上, 对这套教材作了进一步的规划。

本套教材包括以下五个系列:

- 基础教育系列
- 高职高专系列
- 实训教程系列
- 案例汇编系列
- 试题汇编系列

其中基础教育系列是面向应用型高校的教材，对象是普通高校的应用性专业的本科学生。高职高专系列是面向两年制或三年制的高职高专院校的学生，突出实用技术和应用技能，不涉及过多的理论和概念，强调实践环节，学以致用。后面三个系列是辅助性的教材和参考书，可供应用型本科和高职学生选用。

本套教材自 2003 年出版以来，已出版了 70 多种，受到了许多高校师生的欢迎，其中有多种教材被教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。《计算机应用基础》一书出版三年内发行了 60 万册。这表示了读者和社会对本系列教材的充分肯定，对我们是有力的鞭策。

本套教材由浩强创作室与中国铁道出版社共同策划，选择有丰富教学经验的普通高校老师和高职高专院校的老师编写。中国铁道出版社以很高的热情和效率组织了这套教材的出版工作。在组织编写及出版的过程中，得到全国高等院校计算机基础教育研究会和各高等院校老师的热情鼓励和支持，对此谨表衷心的感谢。

本套教材如有不足之处，请各位专家、老师和广大读者不吝指正。希望通过本套教材的不断完善和出版，为我国计算机教育事业的发展和人才培养做出更大贡献。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长
“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”丛书主编

谭浩强

《微型计算机原理与接口技术(第二版)》自2006年8月改版后,继续得到广大读者的欢迎和支持,在该书的使用过程中也反馈了一些好的建议和想法。根据全国高等院校计算机基础教育研究会制订的《中国高等院校计算机基础教育课程体系2008》(CFC 2008)相关指导思想,结合大家的意见和建议,我们对本书进行了第3次改版。

面向应用是计算机基础教育最重要的理念。对于高校应用型专业来说,要根据实际应用的需要来设计课程体系,确定教学内容,比较系统地学习计算机理论知识和应用知识,具备较强的计算机应用能力,为今后从事计算机软件、硬件系统的设计和开发应用奠定扎实的基础。

在CFC 2008中,根据面向应用的原则,规划了若干计算机应用技术的学习方法和内容。要求根据各专业对计算机应用的需求来规划课程,而不是根据计算机学科体系来设置课程。构建课程体系首先要了解社会的需求,分析计算机应用人才应具备的素质和能力,在此基础上研究各类学生应有的知识结构,然后设计相应的课程体系,确定有关的课程和内容。

本书再次改版符合了CFC 2008的基本要求,反映出了应用技术类专业的教学特点,适应了课程建设的需求。本版教材在保持第二版的组织结构上进行了修改和扩充,删去一些过时的内容,补充了一些实用知识和应用实例。例如,在微机系统结构上增加了目前所采用的超级流水线、指令预取、超标量、动态分支转移预测技术及多处理机等新技术;在汇编语言中增加了一些应用实例,补充了DOS中断调用程序设计和宏指令与宏汇编、重复汇编与条件汇编等高级汇编技术;在总线技术中,细化了总线的概念、结构、分类、总线性能及标准和总线传输控制,去掉了目前不常用的STD总线、EISA和VESA总线等;在存储器系统中,深入讨论了RAM和ROM的原理及应用,存储器的扩展与寻址中补充了字扩展的方法,辅助存储器中去掉了软盘存储器及其接口;在输入/输出接口技术中增加了I/O接口电路要解决的问题;在8237A的编程及应用中,补充了8237A主要寄存器端口地址分配和8237A编程应用;在中断技术中,细化了8259A中断响应过程和中断管理方式;对8255A的控制字和状态字进行了说明;增加了8251A与CPU及外设的连接;修改了D/A转换器工作原理和主要参数以及A/D转换器的工作原理等。书中补充了一些比较实际的例子对相关内容进行说明。对各章的思考与练习题进行了调整和完善,将其分解为选择题、填空题、判断题、计算题、分析题、设计题等类别,以利于学习和训练。此外,本书删除了附录,将附录的内容安排在《微型计算机原理与接口技术学习指导(第三版)》中,供师生参考。

本书适合作为高等院校本科应用型专业以及高职高专相关专业学生的教材,也可作为成人教育、在职人员培训、高等教育自学人员和从事微型计算机硬件和软件开发的工程技术人员学习和应用的参考书。

本书由杨立、邓振杰、荆淑霞等编著。各章编写任务分工如下:杨立负责第1章~第5章;邓振杰负责第6章~第9章;荆淑霞负责第10章~第14章。参加本书大纲讨论和部分内容编写工作的还有曲凤娟、金永涛、李杰、王振夺、王静、李楠、邹澎涛和朱蓬华等。全书由杨立负责组织与统稿。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2009年6月

第二版前言

FOREWORD

《微型计算机原理与接口技术(第一版)》自2003年9月出版以来,得到了广大读者的欢迎和好评。该教材体现出注重对应用型人才的专业技能和实用技术的培养,融合了微型计算机的硬件和软件知识,树立了微型计算机体系结构的基本概念,通过各种类型的接口及其应用的学习,培养了学生运用微型计算机进行相关开发和设计的能力,为后继计算机课程的学习及应用打下了坚实的基础。教材内容层次清晰、脉络分明;阐述问题由浅入深、循序渐进;各章知识重点突出、通俗易懂,为高等院校计算机应用技术类专业的学生学习该课程切实起到了积极的推动作用并取得较好的效果。

随着计算机技术的不断发展,新知识也在不断涌现。微型计算机原理与接口技术课程根据系统软、硬件的不断升级换代,教学内容也在不断更新,要求不断推出适应课程教学特点和满足不同层次学生学习的新型教材。本书再版就是为了达到教育部对计算机基础教学的基本要求,反映出教学内容和课程体系的改革成果,适应课程建设的需求,体现出应用技术类专业的教学特点。

本版教材保留了第一版的组织结构,在此基础上修改和扩充了部分章节,删去了一些比较浅显和累赘的内容,补充了部分应用实例,同时引入了一些实用知识。例如,增加了 Pentium 微处理器的内部结构描述、采用的新技术、指令系统概述等;将原书的第3章分解为“寻址方式与指令系统”、“汇编语言”两章,并扩充了“汇编语言”的内容;将原书的第6章分解为“输入/输出接口技术”、“可编程 DMA 控制器 8237A”两章;将原书的第8章分解为“可编程并行接口芯片 8255A”、“可编程串行接口芯片 8251A”和“可编程定时器/计数器接口芯片 8253”等3章,采用比较实际的例子对相关内容进行了扩充。这样处理以后,使教材的各章节内容既相对独立又相互衔接,形成层次化和模块化的知识体系,便于教学的取舍。全书注重将知识性、先进性和系统性融为一体,通过大量的实例来阐述各章的知识点,保证学习的兴趣和效果。

本教材的教学参考学时为80~90学时(包括实训),各校可按照实际教学情况进行教学内容上的调整。全书共计14章。

本书由杨立担任主编,邓振杰、荆淑霞任副主编。各章编写分工如下:杨立负责编写第1~5章及附录;邓振杰负责编写第6~9章;荆淑霞负责编写第10~13章;蒋天伟负责编写第14章。参加本书大纲讨论和部分内容编写工作的还有:曲凤娟、金永涛、李京辉、马玉戈、王静、邵温、邹澎涛、朱蓬华等。全书由杨立负责组织、审校与定稿。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2006年6月

我国高等教育正在快速发展,教材建设也必须与之相适应,尤其是教育部关于“高等教育面向 21 世纪内容与课程改革”计划的实施,对教材建设提出了新的要求。微型计算机技术随着其软、硬件的不断升级换代,教学内容也在不断更新,要求不断推出适应课程教学特点和满足不同层次学生学习的新型教材。本书的编写目的就是为了适应高等教育的快速发展,满足教学改革和课程建设的需求,体现应用型技术和高职高专教育的特点。

《微型计算机原理与接口技术》是学习微型计算机基本知识和应用技能的重要课程。本课程帮助学生掌握微型计算机的硬件组成及使用;学会运用指令系统和汇编语言进行程序设计;熟悉各种类型的接口及其应用,树立起微型计算机体系结构的基本概念,为后继计算机课程的学习及应用打好基础。对于应用型技术和高职高专教育来讲,要打破以学科为特征的传统教学方法,注重面向应用型人才的专业技能和实用技术的培养。基于这种指导思想,本书在编写过程中力争做到:相关概念、理论及应用均以基本要求为主,突出实用的特点;在表达上以实例引出概念、提出问题,然后通过阐述与分析,进行归纳总结,做到层次清晰,脉络分明;在内容编排上,以 8086 微型计算机为对象,多讲实例,多介绍和现代微型计算机密切相关的技术,力求循序渐进,举一反三,突出重点,通俗易懂。

本教材的教学参考学时为 80~90 学时(含实训),并可按照实际情况进行调整。

全书共计 10 章:

- 第 1 章概述微型计算机;
- 第 2 章介绍典型微处理器;
- 第 3 章介绍指令系统与汇编语言;
- 第 4 章介绍微型计算机的总线技术;
- 第 5 章介绍存储器系统;
- 第 6 章介绍输入/输出接口技术;
- 第 7 章介绍中断技术;
- 第 8 章介绍通用可编程接口芯片;
- 第 9 章介绍人机交互设备及接口;
- 第 10 章介绍 D/A 及 A/D 转换器。

本书由杨立担任主编,邓振杰、荆淑霞任副主编。各章编写的分工如下:第 1 章由赵丑民编写;第 2~4 章及附录由杨立编写;第 5 章和第 7 章由邓振杰编写;第 8 章和第 9 章由荆淑霞编写;第 6 章由金永涛编写;第 10 章由王喜斌编写;宋存米、邹澎涛、邵温、王振夺也参加了部分内容的编写和绘图工作,全书由杨立负责统稿,陈兰芳、崔仙翠、程瑞芬等参与了本书的编排工作。

由于时间仓促,水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2003 年 8 月

目录

CONTENTS

第 1 章 微型计算机概述	1	2.3 存储器和 I/O 组织	32
1.1 微型计算机的发展与应用	1	2.3.1 存储器组织	32
1.1.1 微处理器的产生和发展	1	2.3.2 I/O 端口组织	36
1.1.2 微型计算机的分类	4	2.4 8086 微处理器的总线周期和	
1.1.3 微型计算机的特点与性能		工作方式	36
指标	4	2.4.1 8284A 时钟信号发生器	37
1.1.4 微型计算机的应用	6	2.4.2 8086 总线周期	37
1.2 微型计算机的硬件结构及系统		2.4.3 8086 微处理器的最小/	
组成	8	最大工作方式	38
1.2.1 微型计算机硬件的基本		2.5 32 位微处理器简介	41
结构	8	2.5.1 80386 微处理器	41
1.2.2 微型计算机的系统组成 ...	11	2.5.2 80486 微处理器	42
1.3 计算机中的信息表示	12	2.5.3 Pentium 系列微处理器	44
1.3.1 计算机中的数制及		2.5.4 Pentium 微处理器采用	
其转换	13	的新技术	48
1.3.2 计算机中数值数据的		本章小结	50
表示	15	思考与练习题	50
1.3.3 计算机中常用的编码	18	第 3 章 寻址方式与指令系统	53
本章小结	21	3.1 指令格式及寻址	53
思考与练习题	21	3.1.1 指令系统与指令格式	53
第 2 章 典型微处理器	23	3.1.2 寻址及寻址方式的概念 ...	54
2.1 微处理器性能简介	23	3.2 8086 指令系统的寻址方式	54
2.1.1 典型微处理器的主要		3.2.1 与操作数有关的寻址	
性能指标	23	方式	55
2.1.2 微处理器的基本功能	24	3.2.2 与 I/O 端口有关的	
2.2 Intel 8086 微处理器的内、外部		寻址方式	57
结构特性	24	3.3 8086 指令系统	58
2.2.1 8086 微处理器内部组成		3.3.1 数据传送类指令	58
结构	24	3.3.2 算术运算类指令	61
2.2.2 8086 微处理器的寄存器		3.3.3 逻辑运算与移位类指令 ...	64
结构	27	3.3.4 串操作类指令	67
2.2.3 8086 微处理器的外部		3.3.5 控制转移类指令	70
引脚特性	30	3.3.6 处理器控制类指令	74

3.4	DOS 和 BIOS 中断调用.....	74	5.1.2	总线的结构.....	117
3.4.1	DOS 功能调用.....	74	5.1.3	总线的分类.....	118
3.4.2	BIOS 中断调用.....	76	5.1.4	总线性能及标准.....	119
3.5	Pentium 微处理器新增寻址 方式和指令.....	76	5.1.5	总线传输和控制.....	120
3.5.1	Pentium 微处理器的 内部寄存器.....	76	5.2	系统总线.....	121
3.5.2	Pentium 微处理器的 新增寻址方式.....	77	5.2.1	概述.....	121
3.5.3	Pentium 系列微处理器 专用指令.....	78	5.2.2	ISA 总线.....	122
3.5.4	Pentium 系列微处理器 控制指令.....	78	5.3	局部总线.....	128
	本章小结.....	79	5.3.1	PCI 总线.....	128
	思考与练习题.....	79	5.3.2	AGP 总线.....	132
第 4 章	汇编语言.....	82	5.4	外部设备总线.....	133
4.1	汇编语言简述.....	82	5.4.1	USB 总线.....	133
4.1.1	汇编语言及语句格式.....	82	5.4.2	IEEE 1394 总线.....	136
4.1.2	汇编语言程序结构.....	86	5.5	I ² C 总线.....	139
4.1.3	汇编语言常用伪指令.....	87	5.5.1	I ² C 总线简介.....	139
4.1.4	汇编语言程序上机过程... ..	94	5.5.2	I ² C 总线特性.....	139
4.2	汇编语言程序设计.....	94	5.5.3	I ² C 总线原理.....	140
4.2.1	程序设计的基本步骤及 程序基本结构.....	94		本章小结.....	141
4.2.2	顺序结构程序设计.....	96		思考与练习题.....	141
4.2.3	分支结构程序设计.....	98	第 6 章	存储器系统.....	143
4.2.4	循环结构程序设计.....	101	6.1	存储器概述.....	143
4.2.5	子程序设计.....	103	6.1.1	存储器的分类.....	143
4.2.6	DOS 调用程序设计.....	105	6.1.2	存储器的常用性能指标....	144
4.3	高级汇编技术.....	107	6.1.3	存储系统的层次结构.....	145
4.3.1	宏汇编.....	107	6.1.4	半导体存储器的结构.....	146
4.3.2	重复汇编与条件汇编.....	109	6.2	随机存取存储器 (RAM)	148
	本章小结.....	113	6.2.1	静态 RAM (SRAM)	148
	思考与练习题.....	114	6.2.2	动态 RAM (DRAM)	150
第 5 章	总线技术.....	116	6.3	只读存储器 (ROM)	152
5.1	概述.....	116	6.3.1	掩膜 ROM.....	152
5.1.1	总线的概念.....	116	6.3.2	可编程 PROM.....	153
			6.3.3	光可擦除 EPROM.....	153
			6.3.4	电可擦除 E ² PROM.....	153
			6.3.5	闪速存储器.....	154
			6.4	存储器的扩展与寻址.....	154
			6.4.1	位扩展.....	155
			6.4.2	字扩展.....	155

6.4.3	字位扩展	155	8.2.1	8237A 内部结构	185
6.4.4	存储器的寻址	156	8.2.2	8237A 引脚及功能	186
6.5	存储器与微处理器的连接	157	8.3	8237A 的工作方式	188
6.5.1	连接时应注意的问题	157	8.3.1	单字节传送方式	188
6.5.2	典型微处理器与存储器 的连接	157	8.3.2	数据块传送方式	188
6.6	辅助存储器	159	8.3.3	请求传送方式	189
6.6.1	硬盘存储器及其接口	159	8.3.4	级联传送方式	189
6.6.2	光盘存储器及其接口	162	8.4	8237A 内部寄存器功能及格式 ..	189
6.7	新型存储器技术	164	8.4.1	当前地址寄存器	190
6.7.1	多体交叉存储器	165	8.4.2	当前字节寄存器	190
6.7.2	高速缓冲存储器 (cache)	165	8.4.3	基地址寄存器	190
6.7.3	虚拟存储器	167	8.4.4	基字节寄存器	190
本章小结	169	8.4.5	命令寄存器	191	
思考与练习题	170	8.4.6	工作方式寄存器	192	
第 7 章 输入/输出接口技术	172	8.4.7	请求寄存器	193	
7.1 概述	172	8.4.8	屏蔽寄存器	193	
7.1.1 输入/输出接口电路 要解决的问题	172	8.4.9	状态寄存器	194	
7.1.2 输入/输出接口的结构 与功能	173	8.4.10	暂存寄存器	195	
7.1.3 CPU 与 I/O 接口之间 传递的信息	175	8.4.11	软件命令	195	
7.1.4 I/O 端口的编址方式	176	8.5	8237A 的编程及应用	195	
7.2 输入/输出的数据传送方式	177	8.5.1	8237A 主要寄存器端口 地址分配	195	
7.2.1 无条件传送方式	177	8.5.2	8237A 编程一般步骤	196	
7.2.2 查询传送方式	178	8.5.3	8237A 应用举例	198	
7.2.3 中断传送方式	180	本章小结	199		
7.2.4 DMA 传送方式	182	思考与练习题	199		
本章小结	183	第 9 章 中断技术	200		
思考与练习题	183	9.1 概述	200		
第 8 章 可编程 DMA 控制器 8237A ...	184	9.1.1 中断的概念	200		
8.1 概述	184	9.1.2 中断源	201		
8.1.1 8237A 的主要功能	184	9.1.3 中断处理过程	202		
8.1.2 8237A 的工作状态	184	9.1.4 中断优先级管理	204		
8.2 8237A 内部结构及引脚	185	9.2 8086 中断系统	206		
		9.2.1 中断类型	206		
		9.2.2 中断向量表	208		
		9.3 可编程中断控制器 8259A 及其应用	209		

9.3.1	8259A 内部结构及引脚.....210	12.1.1	定时器/计数器的基本 原理..... 260
9.3.2	8259A 中断管理方式212	12.1.2	8253 的特点 261
9.3.3	8259A 中断响应过程215	12.1.3	8253 内部结构和 引脚功能..... 261
9.3.4	8259A 编程及应用215	12.1.4	8253 的初始化..... 263
	本章小结223	12.1.5	8253 的工作方式..... 265
	思考与练习题.....224	12.2	8253 的应用..... 272
第 10 章	可编程并行接口芯片 8255A 225	12.2.1	8253 的初始化编程 272
10.1	并行接口概述.....225	12.2.2	8253 与系统的连接 273
10.1.1	并行接口的分类.....225	12.2.3	8253 应用实例 274
10.1.2	并行接口的特点.....226		本章小结 275
10.2	并行接口芯片 8255A.....226		思考与练习题..... 276
10.2.1	内部结构及引脚.....226	第 13 章	人机交互设备及接口277
10.2.2	8255A 的工作方式229	13.1	人机交互设备概述 277
10.2.3	8255A 的编程及应用.....235	13.2	键盘与鼠标..... 278
	本章小结239	13.2.1	键盘的分类及工作 原理 278
	思考与练习题.....239	13.2.2	PC 键盘分类及编程 应用 281
第 11 章	可编程串行接口芯片 8251A 241	13.2.3	鼠标工作原理及编程 应用 284
11.1	串行传输的基本概念241	13.3	显示器及接口 285
11.1.1	串行通信概述241	13.3.1	CRT 显示器 286
11.1.2	信号的调制与解调243	13.3.2	CRT 显示器接口电路 编程方法 291
11.2	串行接口芯片 8251A.....244	13.3.3	LED 与 LCD 显示 294
11.2.1	8251A 的基本性能244	13.4	打印机接口 298
11.2.2	8251A 的基本结构244	13.4.1	常用打印机及工作 原理 298
11.2.3	8251A 的编程控制248	13.4.2	主机与打印机的接口 ... 299
11.2.4	8251A 的初始化和 编程应用.....250	13.4.3	打印机的中断调用 300
11.3	PC 串行异步通信接口254	13.5	其他外设简介 301
11.3.1	串行异步通信的 基本概念254	13.5.1	扫描仪原理及 性能指标 301
11.3.2	BIOS 串行异步通信 接口的功能调用255	13.5.2	数码照相机原理 及其应用 302
	本章小结258		
	思考与练习题.....259		
第 12 章	可编程定时器/计数器 接口芯片 8253..... 260		
12.1	可编程定时器/计数器 8253.....260		

13.5.3 触摸屏原理及其应用 ...303	14.3 典型 A/D 转换器及其应用 314
本章小结303	14.3.1 A/D 转换器工作原理..... 314
思考与练习题.....304	14.3.2 A/D 转换器的主要 性能指标 315
第 14 章 D/A 及 A/D 转换器 306	14.3.3 8 位 A/D 转换器 ADC0809 及其应用 316
14.1 概述306	14.3.4 A/D 转换器的选择原则.... 322
14.2 典型 D/A 转换器及其应用307	14.4 A/D 和 D/A 转换的应用实例 323
14.2.1 D/A 转换器工作原理307	本章小结 324
14.2.2 D/A 转换器的主要 性能指标309	思考与练习题..... 324
14.2.3 8 位 D/A 转换器 DAC0832 及其应用309	参考文献 325

第 1 章 微型计算机概述

本章阐述了微处理器的产生和发展过程；分析了微型计算机的特点、性能指标、分类和应用；介绍了微型计算机硬件的基本结构、工作原理及微型计算机的系统组成；讨论了计算机中常用的数制及其转换、带符号数的表示、字符编码和汉字编码等基本知识。

通过本章的学习，读者可以了解微型计算机的发展与应用；理解微型计算机的工作特点和系统组成；掌握计算机中数制的表示和相互转换、无符号数和带符号数的表示、字符编码与汉字编码等信息的表示等相关知识，为后续内容的学习打下良好基础。

1.1 微型计算机的发展与应用

1946 年 2 月，世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (electronic numerical integrator and calculator, 电子数字积分计算机) 在美国宾夕法尼亚大学研制成功。此后，计算机的发展随着其主要电子部件的演变经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路等 4 个时代。

在 60 多年的发展历程中，计算机技术突飞猛进，特别是进入 20 世纪 70 年代以后，微型计算机的出现为计算机的广泛应用开拓了更加广阔的前景。微型计算机的存储容量、运算速度、可靠性、性能价格比等都有了很大的突破，同时推出的各种系统软件和应用软件，使其功能不断增强。目前，微型计算机已经渗透到国民经济的各个领域，极大地改变了人们的工作、学习及生活方式，成为信息时代的主要标志。

1.1.1 微处理器的产生和发展

微处理器诞生于 20 世纪 70 年代初，将传统计算机的运算器和控制器等部件集成在一块大规模集成电路芯片上作为中央处理部件，简称微处理器 (microprocessor)。微型计算机以微处理器为核心，配置存储器、输入/输出设备、接口电路和总线等，以其体积小、质量轻、价格低廉、可靠性高、结构灵活、适应性强和应用面广等一系列优点，风靡计算机市场，得到了广泛应用，成为现代社会中不可缺少的重要工具。

自微处理器和微型计算机问世以来，在短短的 30 多年时间里，几乎每两年计算机器件集成度就提高 1 倍，每 3~5 年就更新换代一次。

微处理器按照字长和功能划分,经历了以下6代的演变。

1. 第1代: 4位和8位低档微处理器

Intel公司在1971年开发出全球第一块字长为4位的微处理器芯片4004,它集成2300多个晶体管,时钟频率108kHz,每秒可进行6万次运算,寻址空间640B(byte,字节),指令系统比较简单,价格较低廉,由它组成的MCS-4计算机是世界上第一台微型计算机。

随后Intel公司研制出字长8位的8008微处理器,采用PMOS工艺,基本指令48条,时钟频率500kHz,集成度3500晶体管/片,以它为核心组成MCS-8微型计算机。

这一阶段的微型计算机主要用于算术运算、家用电器及简单的控制等。

2. 第2代: 8位中高档微处理器

1974年,Intel公司推出新一代8位微处理器芯片8080,采用NMOS工艺,集成6000个晶体管,时钟频率2MHz,指令系统比较完善,寻址能力有所增强,运算速度提高了一个数量级。

这一阶段的微型计算机主要用于教学和实验、工业控制、智能仪器等。

3. 第3代: 16位微处理器

1978年,Intel公司推出16位微处理器芯片8086,采用HMOS工艺,内部集成29000个晶体管,时钟频率5MHz/8MHz/10MHz,寻址空间1MB。其间,Intel公司又推出8086的一个简化版本8088,时钟频率4.77MHz,将8位数据总线独立出来,减少了管脚,降低了成本。

1979年,IBM公司采用Intel的8086与8088,推出了IBM个人计算机(IBMPC),PC时代从此诞生。

1982年2月,Intel公司推出超级16位微处理器芯片80286,集成度13.4万晶体管/片,时钟频率20MHz,各方面的性能有了很大提高,其24位地址总线可寻址16MB地址空间,还可访问1GB虚拟地址空间,能够实现多任务并行处理。

这一阶段的微型计算机在数值计算、数据处理、信息管理、过程控制和智能化仪表等诸多方面都得到了广泛的应用。

4. 第4代: 32位微处理器

1985年10月,Intel公司推出32位微处理器芯片80386,集成27.5万个晶体管,时钟频率33MHz,数据总线和地址总线均为32位,具有4GB物理寻址能力。由于在芯片内部集成了分段存储管理部件和分页存储管理部件,能管理高达64TB的虚拟存储空间。

1989年4月,Intel公司推出80486微处理器,芯片内集成120万个晶体管,不仅把浮点运算部件集成进芯片内,同时还把一个8KB高速缓冲存储器(Cache)也集成进CPU芯片。同时,80486微处理器的兼容性也得到更大的提高。

5. 第5代: 超级32位Pentium微处理器

1993年3月,Intel公司推出Pentium微处理器芯片(俗称586)。内部集成310万个晶体管,采用全新体系结构,性能大大高于Intel系列其他微处理器。Pentium系列CPU主频从60MHz~100MHz不等,支持多用户、多任务,具有硬件保护功能,支持多处理器系统。

1995年11月,Intel公司推出高能奔腾(PentiumPro)微处理器,集成550万个晶体管,内部时钟频率133MHz,采用独立总线和动态执行技术,处理速度大大提高。

1997年1月, Intel公司又推出多能奔腾(Pentium MMX)微处理器, MMX(multimedia extension)技术是Intel公司发明的一项多媒体增强指令集技术, 它为CPU增加了57条MMX指令, 此外, 还将CPU芯片内Cache由原来的16KB增加到32KB, 使之处理多媒体的能力大大提高。

1997年5月, Intel公司推出Pentium II微处理器, 集成750万个晶体管, 8个64位MMX寄存器, 时钟频率450MHz, 二级Cache达到512KB, 在浮点运算和MMX性能等方面都有明显的增强。

1999年2月, Intel公司推出Pentium III微处理器, 集成950万个晶体管, 时钟频率500MHz。具有单指令多数据浮点运算部件, 语音和图形图像处理能力得到了明显的提高。

2000年3月, Intel公司又推出新一代高性能32位Pentium 4微处理器, 采用NetBurst新式处理器结构, 可更好地处理互联网用户的需求, 在数据加密、视频压缩和对等网络等方面的性能都有较大幅度提高。Pentium 4微处理器为因特网、图形处理、数据流视频、语音、3D和多媒体等多种应用模式提供了强大的功能, 由它组成的微型计算机在目前市场上占有较大的份额。

6. 第6代: 新一代64位微处理器Merced

在不断完善Pentium系列处理器的同时, Intel公司与HP公司联手开发了更先进的64位微处理器——Merced。

Merced采用全新结构IA-64(Intel Architecture-64)设计, IA-64采用了长指令字(LIW)、分支预测、推理装入和其他一些先进技术, 有64位寻址能力和64位的寄存器, 能使用一百万太字节的地址空间, 足以运算企业级或超大规模的数据库任务, 64位的寄存器可使CPU浮点运算达到非常高的精度。IA-64还允许处理器上有更多的空间用于执行指令——更多的执行单元、更多的寄存器和更多的高速缓存。

作为64位处理器架构, IA-64代表了一种新型微处理器的发展方向, 基于IA-64的处理器可提供更高的指令级并行性(ILP)。IA-64架构的广泛资源、固有可扩展性和全面兼容性, 将使它成为可支持更高性能的服务器和工作站的新一代处理器系统架构。

总体来看, 计算机的发展趋势有如下几个方面:

(1) 计算机将朝着微型计算机和巨型计算机两极方向发展。微型计算机的发展反映了计算机的应用普及程度, 巨型计算机的发展代表了计算机科学的发展水平。

(2) 计算机开发和研究的热点将是多媒体计算机。研究的关键技术是视频和音频数据的压缩、解压缩, 多媒体数据的通信以及各种接口的实现方案等。

(3) 计算机发展的总趋势将是智能化计算机。它突出人工智能方法和技术的应用, 具有在某程度上模仿人的推理、联想、学习等思维功能, 具有声音识别和图像识别等能力。

随着科学技术的发展, 相信在不远的将来会出现各种各样的计算机。例如能识别自然语言(单词和语音等特定或非特定对象的自然语言)的计算机; 高速超导计算机(使用超导体元器件, 耗电仅为半导体器件计算机的几千分之一, 执行一个指令只需十亿分之一秒, 比半导体元件快1000倍); 光计算机(利用光作为载体进行信息处理, 运算速度将比普通电子计算机至少快1000倍); 生物计算机(以生物电子元件构建, 存储容量可达到普通计算机的十亿倍, 运转速度更快, 大大超过人脑的思维速度); DNA计算机(把二进制数翻译成遗传密码片段形成双螺旋一个链, 以新的DNA编码形式加以解决, 存储信息量超过目前世界上的所有计算机); 神经元计算机(完成类似人脑功能的人造神经网络系统, 可实现真正的人工智能, 具备联想式信息存储、自适应学习