

普通高校本科计算机专业

特色

教材精选

微型计算机系统 与接口教学指导书及习题详解

李继灿 编著

<http://www.tup.com.cn>

清华大学出版社



普通高校本科计算机专业 **特色** 教材精选

微型计算机系统 与接口教学指导书及习题详解

李继灿 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是《微型计算机系统与接口》的配套教学指导书与习题详解。全书分为两部分:第1部分是教学指导书;第2部分是习题详解。教学指导书的章节划分与主教材一致,主要内容包括各章节的教学要求与内容要点;习题详解也与主教材的习题完全配套,以便于教学时查找引用和参考。本书的教学指导紧密结合教学的实际需要,习题详解覆盖了主教材的基本内容;所有这些对于熟练掌握和深入理解主教材内容都是十分重要的。

本书既可以作为高等学校计算机专业教师的辅助参考教材,也可以作为学生和广大读者的自学参考用书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机系统与接口教学指导书及习题详解/李继灿编著. —北京:清华大学出版社,2005.5

(普通高校本科计算机专业特色教材精选)

ISBN 7-302-10559-6

I. 微… II. 李… 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(2005)第013789号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 汪汉友

文稿编辑: 霍志国

印 装 者: 北京鑫霸印务有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 15 字 数: 338 千字

版 次: 2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-10559-6/TP·7160

印 数: 1~3000

定 价: 26.00元(含光盘)

编审委员会

主任：蒋宗礼

副主任：李仲麟 何炎祥

委员：(排名不分先后)

王向东 宁 洪 朱庆生 吴功宜 吴 跃

张 虹 张 钢 张为群 余雪丽 陈志国

武 波 孟祥旭 孟小峰 胡金初 姚放吾

原福永 黄刘生 廖明宏 薛永生

秘书长：王听讲

出版说明

INTRODUCTION

在我国高等教育逐步实现大众化后，越来越多的高等学校将会面向国民经济发展的第一线，为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为此，教育部已经启动了“高等学校教学质量和教学改革工程”，强调要以信息技术为手段，深化教学改革和人才培养模式改革。如何根据社会的实际需要，根据各行各业的具体人才需求，培养具有特色显著的人才，是我们共同面临的重大问题。具体地说，培养具有一定专业特色的和特定能力强的计算机专业应用型人才则是计算机教育要解决的问题。

为了适应 21 世纪人才培养的需要，培养具有特色的计算机人才，急需一批适合各种人才培养特点的计算机专业教材。目前，一些高校在计算机专业教学和教材改革方面已经做了大量工作，许多教师在计算机专业教学和科研方面已经积累了许多宝贵经验。将他们的教研成果转化为教材的形式，向全国其他学校推广，对于深化我国高等学校的教学改革是一件十分有意义的事情。

清华大学出版社在经过大量调查研究的基础上，决定组织出版一套“普通高校本科计算机专业特色教材精选”。本套教材是针对当前高等教育改革的新形势，以社会对人才的需求为导向，主要以培养应用型计算机人才为目标，立足课程改革和教材创新，广泛吸纳全国各地的高等院校计算机优秀教师参与编写，从中精选出版确实反映计算机专业教学方向的特色教材，供普通高等院校计算机专业学生使用。

本套教材具有以下特点：

1. 编写目的明确

本套教材是在深入研究各地各学校办学特色的基础上，面向普通高校的计算机专业学生编写的。学生通过本套教材，主要学习计算机科学与技术专业的基本理论和基本知识，接受利用计算机解决实际问题的基本训练，培养研究和开发计算机系统，特别是应用系统的基本能力。

2. 理论知识与实践训练相结合

根据计算学科的三个学科形态及其关系,本套教材力求突出学科的理论与实践紧密结合的特征,结合实例讲解理论,使理论来源于实践,又进一步指导实践。学生通过实践深化对理论的理解,更重要的是使学生学会理论方法的实际运用。在编写教材时突出实用性,并做到通俗易懂,易教易学,使学生不仅知其然,知其所以然,还要会其如何然。

3. 注意培养学生的动手能力

每种教材都增加了能力训练部分的内容,学生通过学习和练习,能比较熟练地应用计算机知识解决实际问题。既注重培养学生分析问题的能力,也注重培养学生解决问题的能力,以适应新经济时代对人才的需要,满足就业要求。

4. 注重教材的立体化配套

大多数教材都将陆续配套教师用课件、习题及其解答提示,学生上机实验指导等辅助教学资源,有些教材还提供能用于网上下载的文件,以方便教学。

由于各地区各学校的培养目标、教学要求和办学特色均有所不同,所以对特色教学的理解也不尽一致,我们恳切希望大家在使用教材的过程中,及时地给我们提出批评和改进意见,以便我们做好教材的修订改版工作,使其日趋完善。

我们相信经过大家的共同努力,这套教材一定能成为特色鲜明、质量上乘的优秀教材,同时,我们也希望通过本套教材的编写出版,为“高等学校教学质量和教学改革工程”作出贡献。

清华大学出版社

前言

PREFACE

微型计算机系统与接口是高等院校计算机专业的一门主要的专业必修课,也是《中国计算机科学与技术学科教程 2002》中重点描述的 16 门核心课程之一。

本课程以应用最广泛的 16 位与 32 位微处理器为背景,重点介绍流行微型计算机系统的实现技术,以常用的 PC 机系列为主线,详细介绍微机技术的基础内容,适当分析、介绍微机技术的新发展,并涵盖微处理器芯片、汇编。

作者结合多年来从事计算机教学与教材编著的实践经验,经过长期的准备与精细加工,在编著主教材的同时,又编著了这本与主教材配套的教学指导书与习题集。希望它能够为教学第一线的教师提供一个非常有价值的教学参考,同时也为广大学生学好本课程提供一个很好的学习指导。读者在使用本辅导教材时,一定要注意提高独立思考、独立分析问题和解决问题的能力,而不要依赖习题集提供的答案而降低了自己对训练解题能力的要求。实践证明,凡是认真按照这一原则严格要求自己的学生都学有成效,其中许多学生顺利地考上了研究生,有的还继续攻读了博士与博士后。

全书分为两部分:第 1 部分是教学指导书;第 2 部分是习题详解。教学指导书的章节划分与主教材一致,共有 8 章。第 1 章为微型机系统的基础知识,其中汇集了计算机技术发展的最新信息。第 2 章为现代微处理器技术概述,在解析 16 位 8086/8088 微处理器的基础上,简要介绍了 Intel 系列从 32 位 80386 到 64 位 Itanium(安腾)现代微处理器的关键技术,并综合描述了 80x86~Pentium 系列微处理器的程序设计模型及其体系结构。第 3 章与第 4 章分别介绍了微处理器的指令系统以及汇编语言程序设计基本方法。第 5 章简要介绍了微处理器的硬件特性及微机系统组成原理。第 6 章详细介绍了存储器及其接口,其中包含 32 位和 64 位接口以及流行的存储器实用技术。第 7 章为输入输出接口与中断技术,第 8 章为常用外设接口及应用,并介绍了几种常用的新型接口技术。习

题详解也与主教材的习题完全配套，以便教学时查找引用和参考。

本书由李继灿教授策划与编著。参与本书部分文字整理的有郭麦成、沈疆海、张红民、李爱琚。此外，孔笋、董元千、徐荣华、万建业等参与了部分习题的解答及验证工作。李爱琚与孔笋分别负责对全书文本与习题进行了认真细致的编校。在此，作者谨表示真诚的感谢。

由于时间和编者水平有限，本书中难免存在一些不足与疏漏之处，欢迎广大读者提出宝贵意见和建议，以便于我们能不断地改进教材，更好地为读者服务。

李继灿

2005 年 1 月

目 录

CONTENTS

第1部分 教学指导书

第1章 微型机系统的基础知识	3
1.1 微型机概述	4
1.1.1 微型机的发展简史	4
1.1.2 微型机的分类	5
1.2 微型机系统的组成	5
1.2.1 硬件系统	5
1.2.2 软件系统	5
1.3 微机硬件系统结构基础	5
1.4 微处理器模型的组成	5
1.4.1 运算器	6
1.4.2 控制器	6
1.4.3 内部寄存器	6
1.5 存储器概述	6
1.5.1 基本概念	6
1.5.2 存储器组成	6
1.5.3 读写操作过程	7
1.6 微机的工作原理与程序执行过程	7
1.6.1 微机的工作原理	7
1.6.2 程序执行过程	7
1.7 微机的几个主要性能指标	8
1.7.1 主板的结构与性能	8
1.7.2 微处理器的性能指标	8
1.7.3 总线的性能指标	9
1.8 微型机系统的配置	10
1.8.1 硬件系统配置的实用原则	10

1.8.2	硬件系统配件的选择	10
1.8.3	硬件系统配置实例	10
1.9	计算机的运算基础	11
1.9.1	数制转换综合表示法	11
1.9.2	二进制编码	11
1.9.3	带符号数的表示法	13
第2章	现代微处理器技术概述	17
2.1	8086/8088 微处理器简介	18
2.1.1	8086/8088 CPU 的内部组成结构	18
2.1.2	8086/8088 的寄存器结构	20
2.1.3	总线周期的概念	21
2.2	8086/8088 CPU 的存储器	22
2.2.1	存储器的组织	22
2.2.2	存储器的分段	22
2.2.3	物理地址和逻辑地址	23
2.2.4	堆栈	23
2.3	CISC 与 RISC 技术	23
2.3.1	CISC	23
2.3.2	RISC	23
2.4	80x86~Pentium 系列微处理器技术概述	24
2.4.1	80286 微处理器	24
2.4.2	80386 微处理器	24
2.4.3	80486 微处理器	26
2.4.4	Pentium 微处理器	27
2.4.5	Pentium II 微处理器	28
2.4.6	Pentium III 微处理器	28
2.4.7	Pentium 4 微处理器	29
2.4.8	新一代微处理器——Itanium	30
2.5	80x86~Pentium 系列微处理器的程序设计模型	31
2.5.1	通用寄存器	31
2.5.2	专用寄存器	32
2.6	实模式存储器寻址	34
2.6.1	段和偏移	35
2.6.2	默认段寄存器和偏移寄存器	35
2.6.3	“段加偏移”寻址机制允许重定位	35
2.7	保护模式存储器寻址	36
2.7.1	选择子和描述符	36

2.7.2 程序不可见寄存器	37
2.8 内存分页	38
2.8.1 分页寄存器	38
2.8.2 页目录和页表	39
第3章 微处理器的指令系统	41
3.1 8086/8088 的寻址方式	42
3.1.1 数据寻址方式	42
3.1.2 程序存储器寻址方式	44
3.1.3 堆栈存储器寻址方式	45
3.1.4 其他寻址方式	45
3.2 8086/8088 指令系统的分类	46
3.3 数据传送类指令	47
3.3.1 通用数据传送指令	47
3.3.2 目标地址传送指令	48
3.3.3 标志位传送指令	49
3.3.4 I/O 数据传送指令	50
3.4 算术运算类指令	50
3.4.1 加法指令	50
3.4.2 减法指令	51
3.4.3 乘法指令	52
3.4.4 除法指令	53
3.4.5 十进制调整指令	54
3.5 逻辑运算和移位循环类指令	56
3.5.1 逻辑运算指令	56
3.5.2 移位指令与循环移位指令	56
3.6 串操作类指令	57
3.6.1 MOVS 目标串,源串	57
3.6.2 CMPS 目标串,源串	58
3.6.3 SCAS 目标串	58
3.6.4 LODS 源串	58
3.6.5 STOS 目标串	58
3.7 程序控制类指令	58
3.7.1 无条件转移指令	58
3.7.2 条件转移指令	61
3.7.3 循环控制指令	61
3.7.4 中断控制指令	63
3.8 处理器控制类指令	63

3.8.1	对标志位操作指令	63
3.8.2	同步控制指令	64
3.8.3	其他控制指令	64
第4章	汇编语言程序设计	65
4.1	汇编语言概述	66
4.2	8086/8088 汇编源程序	66
4.2.1	8086/8088 汇编源程序实例	66
4.2.2	8086/8088 汇编语言语句的类型及格式	67
4.3	8086/8088 汇编语言的数据项及表达式	68
4.3.1	常量	68
4.3.2	变量	68
4.3.3	标号	68
4.3.4	表达式和运算符	69
4.4	8086/8088 汇编语言的伪指令	69
4.4.1	数据定义伪指令	69
4.4.2	符号定义伪指令	69
4.4.3	段定义伪指令	70
4.4.4	过程定义伪指令	71
4.5	8086/8088 汇编语言程序设计基本方法	71
4.5.1	顺序结构程序	71
4.5.2	分支结构程序	71
4.5.3	循环结构程序	71
4.5.4	DOS 及 BIOS 中断调用	72
第5章	微处理器的硬件特性及微机系统组成原理	77
5.1	8086/8088 微处理器的引脚信号与功能	78
5.1.1	地址/数据总线 $AD_{15} \sim AD_0$	78
5.1.2	地址/状态总线 $A_{19}/S_6 \sim A_{16}/S_3$	78
5.1.3	控制总线	78
5.1.4	电源线 V_{CC} 和地线 GND	80
5.1.5	其他控制线 (24~31 引脚)	80
5.2	时钟发生器	80
5.3	总线缓冲及锁存	80
5.3.1	多路分离总线	80
5.3.2	缓冲系统	80
5.4	8086/8088 系统的两种工作模式	80
5.4.1	最小模式操作	80

5.4.2 最大模式操作	82
5.5 总线时序	82
5.5.1 基本的总线操作	82
5.5.2 一般的时序操作	83
5.5.3 微处理器与存储器接口的时序配合	83
5.6 8086/8088 的多处理器系统	84
5.7 IBM PC 机系统组成原理	85
5.7.1 IBM PC 系统的硬件结构	85
5.7.2 IBM PC/XT 主机板结构	85
5.7.3 IBM PC/XT 机的内存分配	87
5.7.4 IBM PC/XT 机的 I/O 接口电路	87
5.7.5 PC 机总线	87
5.8 80386 微机系统组成原理	88
5.9 Pentium 4 微机系统组成原理	88
5.9.1 Pentium 4 主板芯片组	88
5.9.2 Pentium 4 系统的体系结构	89
5.9.3 Pentium 4 系统中的 PCI 局部总线	89
第 6 章 存储器及其接口	91
6.1 存储器的分类与组成	92
6.1.1 半导体存储器的分类	92
6.1.2 半导体存储器的组成	93
6.2 随机存取存储器	94
6.2.1 静态随机存取存储器	94
6.2.2 动态随机存取存储器	95
6.3 只读存储器	96
6.3.1 只读存储器存储信息的原理和组成	96
6.3.2 只读存储器的分类	96
6.3.3 EPROM 芯片实例——Intel 2716	97
6.4 存储器的连接	97
6.4.1 存储器芯片的扩充技术	97
6.4.2 存储器与 CPU 的连接	98
6.4.3 存储器与 CPU 连接应注意的一些问题	98
6.5 几种新型的半导体存储器	98
6.6 磁表面存储器	99
6.6.1 磁盘存储器	99
6.6.2 硬盘存储器	99
6.7 光盘存储器	101

6.7.1	概述	101
6.7.2	光盘存储器的读写原理、特点及其应用技术	101
第7章	输入输出接口与中断技术	103
7.1	输入输出接口概述	104
7.1.1	CPU 与外设间的连接	104
7.1.2	接口电路的基本结构	104
7.2	CPU 与外设之间数据传送的方式	105
7.2.1	程序传送	105
7.2.2	中断传送	107
7.2.3	直接存储器存取(DMA)传送	107
7.3	中断技术	107
7.3.1	中断概述	107
7.3.2	单个中断源的中断	108
7.3.3	向量中断	110
7.3.4	中断优先权	110
7.4	8086/8088 的中断系统和中断处理	110
7.4.1	8086/8088 的中断系统	110
7.4.2	8086/8088 的中断处理过程	112
7.4.3	中断向量表	112
7.4.4	可屏蔽中断的过程	113
7.4.5	中断响应时序	113
7.4.6	中断服务子程序设计	114
7.5	可编程中断控制器 8259A	114
7.5.1	8259A 的引脚与功能结构	114
7.5.2	8259A 内部结构框图和中断工作过程	115
7.5.3	8259A 的控制字格式	116
7.5.4	8259A 应用举例	119
第8章	常见外设接口及应用	121
8.1	接口的分类及功能	122
8.1.1	接口的分类	122
8.1.2	接口的功能	123
8.2	可编程计数器/定时器 8253-5	123
8.2.1	8253-5 的引脚与功能结构	123
8.2.2	8253-5 的内部结构和寻址方式	123
8.2.3	8253-5 的 6 种工作方式及时序关系	123
8.2.4	8253-5 应用举例	126

8.3	可编程并行通信接口芯片 8255A	126
8.3.1	8255A 芯片引脚定义与功能	126
8.3.2	8255A 寻址方式	127
8.3.3	8255A 的控制字	127
8.3.4	8255A 的工作方式	127
8.3.5	时序关系	129
8.3.6	8255A 的应用举例	129
8.4	PC 的串行接口	129
8.4.1	串行通信基础	129
8.4.2	可编程串行异步通信接口 8250	130
8.5	模数(A/D)与数模(D/A)转换接口芯片	131
8.5.1	DAC 0832 数模转换器	132
8.5.2	ADC 0809 模数转换器	133
8.6	新型通用 I/O 接口标准	136
8.6.1	AGP	136
8.6.2	IDE 接口标准	136
8.6.3	SCSI 接口标准	137
8.6.4	USB	138
8.6.5	IEEE 1394	139

第2部分 习题详解

第 1 部分 教学指导书

原书缺页