

计算机系列课程实验指导

曾琪琳 梁佑彬 编



华南理工大学出版社



计算机系列课程实验指导

曾琪琳 梁佑彬 编

华南理工大学出版社

·广州·

图书在版编目(CIP)数据

计算机系列课程实验指导/曾琪琳,梁佑彬编. —广州:华南理工大学出版社,2000.9

ISBN 7-5623-1562-0

I. 计…

II. ①曾… ②梁…

III. 电子计算机-实验-教学参考资料

IV. TP3

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山 邮编 510640)

责任编辑 詹志青

各地新华书店经销

广州市新明光印刷有限公司印装

*

2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11.25 字数:274千

印数:1~3000册

定价:18.50元

目 录

绪论	(1)
第1章 宏汇编实验	(5)
实验 1.1 宏汇编之一——两数相加	(5)
实验 1.2 宏汇编之二——两数相乘	(7)
实验 1.3 宏汇编之三——字符处理	(9)
实验 1.4 宏汇编之四——保留输入的最长字符串	(11)
实验 1.5 宏汇编之五——响铃程序	(13)
第2章 接口技术单元实验	(15)
实验 2.1 DMA 特性及 8237 应用	(15)
实验 2.2 8253 定时/计数器应用	(21)
实验 2.3 8255 并行接口应用	(25)
实验 2.4 8251 串行接口应用	(29)
实验 2.5 中断特性及 8259 应用编程	(33)
实验 2.6 双机通信	(41)
实验 2.7 A/D 转换	(44)
实验 2.8 D/A 转换	(47)
实验 2.9 存储器扩展	(49)
第3章 单片机实验	(54)
实验 3.1 多字节十进制加法	(54)
实验 3.2 双字节乘法	(55)
实验 3.3 双字节除法	(57)
实验 3.4 布尔操作	(59)
实验 3.5 数据排序	(60)
实验 3.6 定时器/计数器	(61)
实验 3.7 ADC0809(模/数转换)	(64)
实验 3.8 DAC0832(数/模转换)	(65)
第4章 微机接口扩展综合设计实验	(68)
实验 4.1 简单对象控制	(68)
实验 4.2 实时时钟与控制	(70)
实验 4.3 数字式函数信号发生器的设计	(74)
实验 4.4 顺序控制	(84)
实验 4.5 交通管理控制	(88)
实验 4.6 药片装瓶控制	(91)

第 5 章 TDS-MCS 系统及其集成操作软件	(95)
5.1 TDS-MCS 系统概述	(95)
5.2 TDS-MCS 系统集成操作软件	(98)
第 6 章 TDS-MCS 系统小键盘的功能及操作	(104)
6.1 TDS-MCS 系统小键盘的布局	(104)
6.2 TDS-MCS 系统小键盘的功能及操作	(104)
第 7 章 TDS-MCS 系统资源及应用	(108)
7.1 TDS-MCS 系统硬件资源及应用	(108)
7.2 TDS-MCS 系统软件资源及应用	(113)
第 8 章 计算机控制综合设计实验	(129)
实验 8.1 微机监测系统实验	(129)
实验 8.2 步进电机的顺序控制实验	(133)
实验 8.3 直流电机的闭环调速实验	(138)
实验 8.4 模拟对象控制实验	(147)
实验 8.5 烤箱的温度闭环控制实验	(152)
附录 关于烤箱的说明	(175)

绪 论

人类正从信息时代步入信息网络时代。计算机已渗透到人类生产、学习、生活的各个领域，它从最初的仅能科学计算发展到目前几乎无所不能。但目前的现状是：工科大学生在计算机硬件结构和系统应用上获得的训练远远少于在计算机软件的使用与程序编制上得到的培养与指导，满足不了工业应用、商用以及民用环境下对计算机应用人才的需求。基于此，本课程旨在通过系列化的硬、软件综合实验手段来提高工科专业本科生的计算机硬件与系统应用水平、动手能力以及相关软件编程调试能力，使他们掌握计算机应用系统典型硬件接口电路的原理、设计、连接与调试技能；掌握典型计算机实时检测、控制等技术。

一、本实验课的地位、作用和目的

本实验课以 IBM-PC 为背景机，强调工程实践性，强调理论必须联系实际。通过实验，帮助学生建立起有关的概念，并初步掌握汇编语言编程以及正确使用芯片构建系统的方法。

本实验课在完成基本实验的基础上，重视学生潜能的发挥，鼓励学生拓宽思路，多实践，多探讨，大胆设计，大胆创新。为有余力、有钻研精神的学生提供各种不同分量的额外设计题目。学生自己查阅资料，自学相关内容，自己设计调试，实验室提供帮助，使其顺利进行。

二、实验方式与基本要求

- (1) 结合课程单元内容、思考题进行 8 个基本应用实验，每个实验需 2 个学时。
- (2) 每个学生完成一个内容较全面的综合性设计，题目各异，需完成从设计、调试、撰写报告到现场表演全过程，上机时间为 8~12 个学时。
- (3) 学生根据实验讲义和实验要求，进行预习，编写上机程序。
- (4) 实验由学生独立上机操作，调试实验程序，并在规定时间内完成实验内容。
- (5) 实验中，指导教师检查学生实验进展和运行结果，解决实验中发现的问题，并作记录。

三、考核与报告

- (1) 验证性实验由教师现场指导、考核。
- (2) 综合设计性实验由指导教师观看操作表演，确定是否通过。然后，学生需撰写符合一定规范的综合报告。
- (3) 每个实验的成绩评定标准 (x)
预习及预习报告：20%；实验操作能力：50%；实验报告：30%。

对设计性实验的成绩评定还应参考下列原则：

- 在规定时间内按要求完成实验内容、且表现出较强的实践能力和创新能力者为优秀（90~100 分）。
- 在规定时间内按要求完成实验内容、且实验报告基本符合要求者为良好（80~89 分）。
- 在规定时间内按要求完成实验内容、但方案欠优化者为中等（70~79 分）。
- 基本上能按要求完成实验内容、但超过规定时间者为及格（60~69 分）。
- 不能按要求完成实验内容者为不及格（59 分以下）。

(4) 期末实验操作考查

考查形式为抽考实验，在考试前 10 分钟抽签决定。

主考教师根据成绩评定标准给出学生实验操作考查成绩（y）。

(5) 学生实验成绩总评

总评成绩 $m = x \times 0.7 + y \times 0.3$

其中， $x = \frac{\sum x_i}{n}$ ； x_i 为每个实验成绩； n 为要求本学期学生完成实验的个数。

四、设备及器材配置

- (1) 微机实验仪 40 套，实验时每个学生一套。
- (2) IBM-PC 机 40 台，实验时每个学生一机。
- (3) 示波器、万用表、工具公用。

五、实验项目与内容摘要

序号	实验名称	内容提要	实验类型	实验时数	学生类别	每组人数	主要仪器设备
1	软件编程实验一：基本运算与查表技术	基本运算、查表技术编程训练。设计加、减、乘、除运算并把运算结果显示出来的程序。练习 MASM、LINK 程序调试过程	验证性，必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪
2	软件编程实验二：数码转换及字符处理	数码转换、字符处理编程训练。设计键盘输入、信息转换、信息查找、显示、文件管理等程序	验证性，必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪
3	软件编程综合设计	设计计算机钢琴、响铃程序。分支、循环、排序结构化程序设计、DOS 功能调用训练	设计性，必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪
4	8253 定时计数技术应用	定时计数技术及 8253 应用，设计单通道多方式 0 定时中断接口电路和程序	验证性，必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器

(续表)

序号	实验名称	内容提要	实验类型	实验时数	学生类别	每组人数	主要仪器设备
5	并行接口应用实验	并行传送及 8255 应用, 设计单口方式 0、双口方式、方式 1、方式 2 实验接口电路和程序	验证性, 必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
6	串行接口应用实验	串行传送及 8251 应用, 设计 8251 串行通信、双机通信接口电路和程序	验证性, 选做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪
7	中断技术实验	中断技术及 8259 应用, 设计单一中断源实验, 优先级中断实验, 级连方式中断实验, 缓冲方式中断实验接口电路和程序	验证性, 必做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
8	A/D 与 D/A 转换实验	A/D、D/A 及数据采集、数据滤波 DMA 控制及 8237 的应用, 设计 A/D、D/A 接口电路和程序	综合设计性, 选做	2	本科生、大专生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
9	简单对象控制	利用 8255、8253、发光二极管或 LED 显示器产生各种显示效果, 例如闪烁、跳跃、字符等	综合设计性, 选做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
10	实时时钟与控制	设计上课铃声控制电路和程序	综合性, 必做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
11	信号发生器	设计产生多种信号、多种频率可调的接口电路和程序, 例如方波、三角波、正弦波、锯齿波等	综合性, 必做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
12	顺序控制系统	设计实现时间型顺序控制和动作型顺序控制接口电路和程序	综合设计性, 必做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器

(续表)

序号	实验名称	内容提要	实验类型	实验时数	学生类别	每组人数	主要仪器设备
13	交通管理控制	设计交通管理控制接口电路和程序	综合设计性, 必做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器
14	药片装瓶控制	设计对药片计数, 并在计得 100 片后, 由 8255A 口输出一个 500 ms 脉宽的正脉冲以驱动药瓶前进接口电路和程序	综合性, 选做	4	本科生	1	计算机、接口实验仪、万用表、示波器

六、综合设计题目 (选做)

(1) 简单对象控制, 利用发光二极管或 LED 显示器产生各种显示效果, 如闪烁、跳跃等。

(2) 实时时钟与控制, 如上课铃声的控制。

(3) 信号发生器, 要求多种信号, 多种频率可调, 例如, 方波、三角波、正弦波、锯齿波发生器等。

(4) 巡回检测与越限报警。

(5) 巡回检测与数字滤波。

(6) 步进电机控制。

(7) 直流电机控制。

(8) 炉温控制。

(9) 时间型顺序控制系统。

(10) 动作型顺序控制系统。

(11) 交通管理控制系统。

(12) 药片装瓶控制系统。要求用 8253 对药片计数, 并在计得 100 片后, 由 8255A 口输出一个 500ms 脉宽的正脉冲以驱动药瓶前进。

第1章 宏汇编实验

实验 1.1 宏汇编之一——两数相加

1.1.1 实验目的

熟悉数据传送和数据运算指令的用法,熟悉在 PC 机上建立、汇编、链接、调试和运行 8088 宏汇编语言程序的过程。

1.1.2 实验内容

两个多位十进制数相加,被加数和加数均以 ASCII 码形式各自顺序存放在以 DATA1 和 DATA2 为首的 5 个内存单元中,低位在前,结果送 DATA1 处。

1.1.3 程序清单

```
CRLF          MACRO
                MOV         DL,0DH
                MOV         AH,02H
                INT         21H
                MOV         DL,0AH
                MOV         AH,02H
                INT         21H
                ENDM

DATA          SEGMENT
DATA1         DB          33H,39H,31H,37H,34H
DATA2         DB          36H,35H,30H,38H,32H
DATA          ENDS
STACK         SEGMENT    PARA STACK 'STACK'
STA           DB          20DUP(?)
TOP           EQU        LENGTH STA
STACK         ENDS
CODE          SEGMENT
                ASSUME     CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK
START:        MOV         AX,DATA
```

	MOV	DS,AX
	MOV	AX,STACK
	MOV	SS,AX
	MOV	AX,TOP
	MOV	SP,AX
	MOV	SI,OFFSET DATA2
	MOV	BX,05
	CALL	DISPL
	CRLF	
	MOV	SI,OFFSET DATA1
	MOV	BX,05
	CALL	DISPL
	CRLF	
	MOV	DI,OFFSET DATA2
	CALL	ADDA
	MOV	SI,OFFSET DATA1
	MOV	BX,05
	CALL	DISPL
	CRLF	
	MOV	AX,4C00H
	INT	21H
DISPL	PROC	NEAR
DS1:	MOV	AH,02
	MOV	DL,[SI + BX - 1]
	INT	21H
	DEC	BX
	JNZ	DS1
	RET	
DISPL	ENDP	
ADDA	PROC	NEAR
	MOV	DX,SI
	MOV	BP,DI
	MOV	BX,05
AD1:	SUB	BYTE PTR [SI + BX - 1],30H
	SUB	BYTE PTR [DI + BX - 1],30H
	DEC	BX
	JNZ	AD1
	MOV	SI,DX
	MOV	DI,BP

```

                                MOV        CX,05
                                CLC
AD2:                            MOV        AL,[SI]
                                MOV        BL,[DI]
                                ADC        AL,BL
                                AAA
                                MOV        [SI],AL
                                INC        SI
                                INC        DI
                                LOOP       AD2
                                MOV        SI,DX
                                MOV        DI,BP
                                MOV        BX,05
AD3:                            ADD        BYTE PTR [SI + BX - 1],30H
                                ADD        BYTE PTR [DI + BX - 1],30H
                                DEC        BX
                                JNZ        AD3
                                RET
ADDA                            ENDP
CODE                            ENDS
END                             START

```

1.1.4 设计要求

上面程序只能进行 $47\ 193 + 28\ 056 = 75\ 249$ 运算,如果希望进行任意 5 位数加法,就必须采用键盘输入数据的方法。请设计程序。

实验 1.2 宏汇编之二——两数相乘

1.2.1 实验目的(同 1.1.1)

1.2.2 实验内容

两个十进制数相乘,被乘数和乘数以 ASCII 码形式放在内存中,乘积在屏幕上显示出来。

1.2.3 程序清单

```

DATA                            SEGMENT
DATA1                            DB          32H,39H,30H,35H,34H

```

```

DATA2      DB      33H
RESULT     DB      6 DUP(00H)
DATA       ENDS
CODE       SEGMENT
            ASSUME   CS:CODE,DS:DATA
START:     MOV      AX,DATA
            MOV      DS,AX
            MOV      SI,OFFSET DATA2
            MOV      BL,[SI]
            AND      BL,00001111B
            MOV      SI,OFFSET DATA1
            MOV      DI,OFFSET RESULT
            MOV      CX,05
LOOP1:     MOV      AL,[SI]
            AND      AL,00001111B
            INC      SI
            MUL      BL
            AAM
            ADD      AL,[DI]
            AAA
            MOV      [DI],AL
            INC      DI
            MOV      [DI],AH
            LOOP     LOOP1
            MOV      CX,06
            MOV      SI,OFFSET RESULT
DISPL:     MOV      AH,02
            MOV      DL,[SI+5]
            ADD      DL,30H
            INT      21H
            DEC      SI
            LOOP     DISPL
            MOV      AX,4C00H
            INT      21H
CODE       ENDS
END        START

```

1.2.4 设计要求

(1)设计任意两个 5 位数相乘并显示结果程序。

(2)设计一个程序,键盘输入两个十进制 5 位数,求这两数的和、积,且显示结果。

实验 1.3 宏汇编之三——字符处理

1.3.1 实验目的

了解字母在计算机内的表示方法,学习字符处理方法;熟悉在 PC 机上建立、汇编、链接、调试和运行 8088 汇编语言程序的过程。

1.3.2 实验内容

将键盘输入的小写字母转换成大写字母。

1.3.3 程序清单

```
CRLF          MACRO
                MOV     AH,02H
                MOV     DL,0DH
                INT      21H
                MOV     AH,02H
                MOV     DL,0AH
                INT      21H
                ENDM

DATA          SEGMENT
BUF           DB      82DUP(?)
DATA1         DB      'INPUT! (Ctrl-C:QUIT)-- $ '
DATA2         DB      'OUTPUT! ----- $ '
DATA          ENDS
STACK         SEGMENT PARA STACK 'STACK'
STA           DB      50DUP(?)
TOP           EQU     LENGTH STA
STACK         ENDS
CODE          SEGMENT
                ASSUME  CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK,ES:DATA
START:        MOV     AX,DATA
                MOV     DS,AX
                MOV     ES,AX
                MOV     AX,STACK
                MOV     SS,AX
                MOV     SP,TOP
```

```

      MOV      BX,OFFSET BUF
KKK:  MOV      SI,0000H
      CRLF
      MOV      AH,09H
      MOV      DX,OFFSET DATA1
      INT      21H
GGG:  MOV      AH,01H
      INT      21H
      CMP      AL,03H
      JZ        PPP
      CMP      AL,0DH
      JZ        BBB
      CMP      AL,61H
      JB        TTT
      CMP      AL,7AH
      JA        TTT
      SUB      AL,20H
TTT:  MOV      [BX+SI],AL
      INC      SI
      JMP      GGG
BBB:  CRLF
      MOV      AL,' $ '
      MOV      [BX+SI],AL
      MOV      AH,09H
      MOV      DX,OFFSET DATA2
      INT      21H
      MOV      AH,09H
      MOV      DX,BX
      INT      21H
      CRLF
      JMP      KKK
PPP:  MOV      AX,4C00H
      INT      21H
CODE  ENDS
END    START

```

1.3.4 设计要求

将程序改为键入大写字母,转换成小写字母显示。

实验 1.4 宏汇编之四——保留输入的最长字符串

1.4.1 实验目的(同 1.3.1)

1.4.2 实验内容

从键盘输入一字符串(以 \$ 为结束符),若这串字符比前面输入的长,则保存。最后,将最长输入串显示出来。(键盘输入结束符为 #)

1.4.3 程序清单

```
CRLF          MACRO
                MOV     DL,0DH
                MOV     AH,02H
                INT     21H
                MOV     AH,02H
                MOV     DL,0AH
                INT     21H
                ENDM

DATA          SEGMENT
MESS          DB 'INPUT STRING,END WITH $ '
MESS0         DB 'AND EOF IS#',0DH,0AH,' $ '
MESS1         DB 'NEXT STRING:',0DH,0AH,' $ '
MESS2         DB 'THE LONGEST STRING IS:',0DH,0AH,' $ '
BUFF1         DB          256DUP(?)
BUFF2         DB          256DUP(?)
DATA          ENDS
STACK         SEGMENT      PARA STACK 'STACK'
STA           DW          32 DUP(?)
TOP           EQU          LENGTH STA
STACK         ENDS
CODE          SEGMENT
              ASSUME      CS:CODE,DS:DATA,ES:DATA,SS:STACK
START:        MOV         AX,DATA
              MOV         DS,AX
              MOV         ES,AX
              MOV         AX,STACK
              MOV         SS,AX
```

	MOV	SP, TOP
	MOV	AH, 09H
	MOV	DX, OFFSET MESS
	INT	21H
	MOV	DL, ' \$ '
	MOV	AH, 02H
	INT	21H
	MOV	AH, 09H
	MOV	DX, OFFSET MESS0
	INT	21H
	MOV	BP, 0000H
SSS:	MOV	SI, OFFSET BUFF1
KKK:	MOV	AH, 01H
	INT	21H
	CMP	AL, ' #'
	JZ	PPP
	CMP	AL, 0DH
	JNZ	TJ
	CRLF	
	JMP	KKK
TJ:	MOV	[SI], AL
	INC	SI
	CMP	AL, ' \$ '
	JZ	GGG
	JMP	KKK
GGG:	CRLF	
	MOV	AH, 09H
	MOV	DX, OFFSET MESS1
	INT	21H
	MOV	BX, OFFSET BUFF1
	SUB	SI, BX
	INC	SI
	CMP	SI, BP
	JBE	BBB
	MOV	BP, SI
	MOV	CX, SI
	MOV	DI, OFFSET BUFF2
CCC:	MOV	AL, [BX]
	MOV	[DI], AL