



成绩 _____

北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

微机原理及接口技术 实验报告

院（系）名称	高等理工学院
专业名称	自动化
学生学号	16231235
学生姓名	李谨杰
指导教师	林新

2018 年 11 月

实验二 七段数码显示

实验时间 2018.11.24

实验编号

同组同学

一、实验目的

七段码显示是工程中经常遇到的问题。通过对七段码显示的编程，我们可以

1. 掌握接口芯片的编址方法；
2. 熟练掌握 8255 的基本原理、初始化设置、工作方式 0 的应用；
3. 掌握数码管显示数字的原理；
4. 掌握数码管显示段控及位控的概念。

二、实验原理

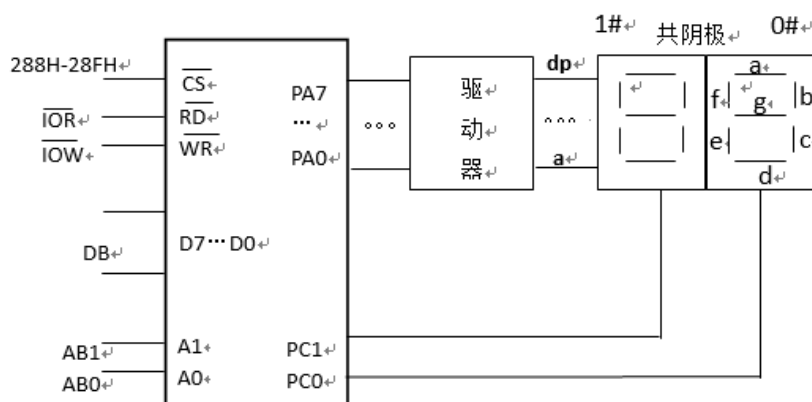


图 1. 电路原理图

电路原理图如图 1 所示。8255A 的 PA0~PA6 分别连接数码管的 LED 灯 a~g 的阳极；PC0 连接 0#数码管的 LED 灯 a~g 的阴极，PC1 连接 1#数码管的 LED 灯 a~g 的阴极。

8255A 的 PA 端口引脚、PC 端口的 PC0、PC1 即可控制数码管中 LED 灯的亮和灭。例如，设 PA1、PA2 输出高电平（逻辑 1），其它 PA 端口引脚输出低电平（逻辑 0），若 PC0 输出低电平（逻辑 0），则 0#数码管的 LED 灯 b、c 点亮，显示数字“1”；若此时 PC1 输出高电平（逻辑 1），则 1#数码管不显示。

设 PA0、PA1、PA2 输出高电平（逻辑 1），其它 PA 端口引脚输出低电平（逻辑 0），

若 PC1 输出低电平（逻辑 0），则 1#数码管的 LED 灯 a、b、c 点亮，显示数字“7”；若此时 PC0 输出高电平（逻辑 1），则 0#数码管不显示。

当 PA 端口输出两个不同的数值编码，同时 PC0、PC1 交替输出 0 和 1，则两个数码管交替显示不同的数字。当交替显示的频率非常快的时候，仿佛两个数码管同时显示两个数字。

编程提示：

1) 实验箱上的七段数码管为共阴型，段码采用同相驱动，输入端加高电平,选中的数码管亮，位码加反相驱动器，位码输入端高电平选中。

2) 七段数码管的字型代码表如下图所示：

显示字形	g	e	f	d	c	b	a	段码
0	0	1	1	1	1	1	1	3fh
1	0	0	0	0	1	1	0	06h
2	1	0	1	1	0	1	1	5bh
3	1	0	0	1	1	1	1	4fh
4	1	1	0	0	1	1	0	66h
5	1	1	0	1	1	0	1	6dh
6	1	1	1	1	1	0	1	7dh
7	0	0	0	0	1	1	1	07h
8	1	1	1	1	1	1	1	7fh
9	1	1	0	1	1	1	1	6fh

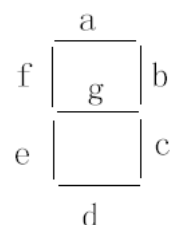


图 2.字型代码（七段码）表

2. 流程图

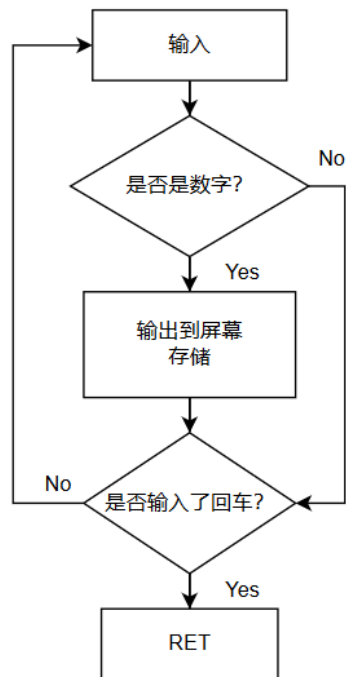


图 3. 输入程序框图

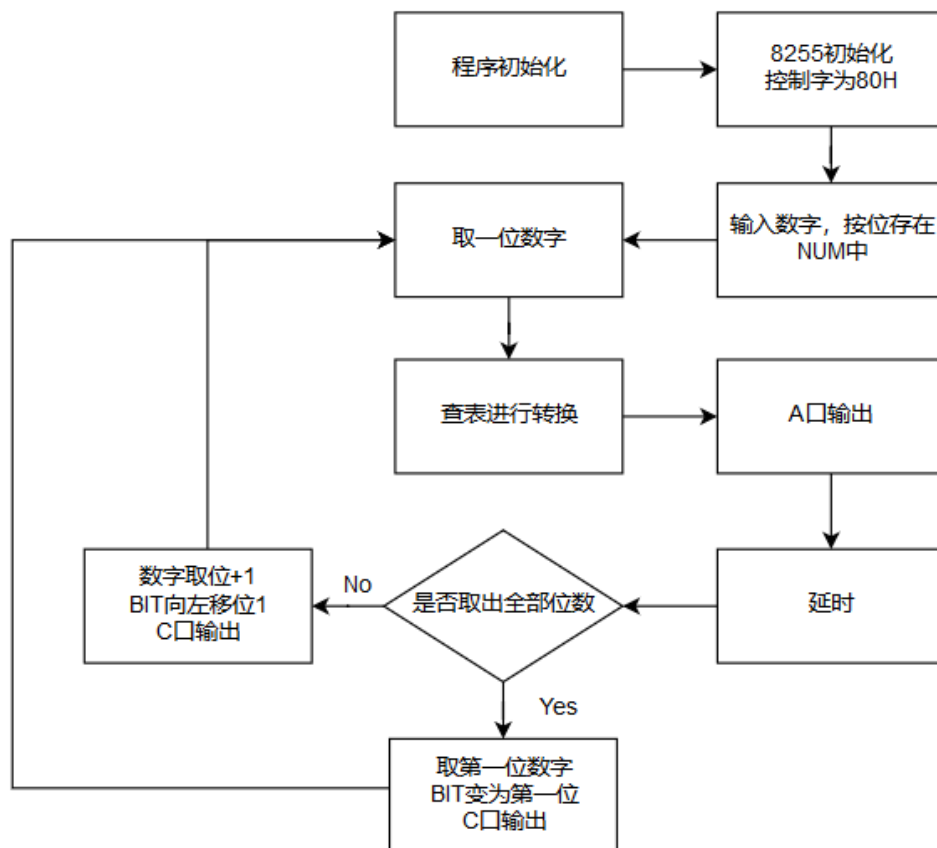


图 4. 总程序框图

3. 原理图

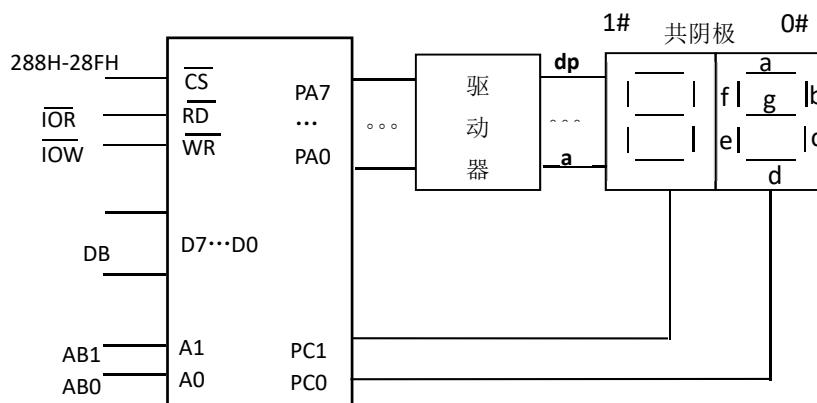


图 5. 实验原理图

4. 实验内容

1. 硬件连接

连接地址译码器与 8255 的信号线；连接 8255 的与数码管之间的连线。

2. 编写程序

在数据段中存放 0 到 9 的字形码；

从微机键盘输入 2 个数字的 ASCII 码，在输入过程中检查如非数字键则重新输入；

然后将输入的 ASCII 码变成相应的数字，再利用换码指令 XLAT 查表得到相应的字形码；

将字形码送到 8255 输出口所接的数码管上显示。

3. 数码管显示

在数码管上动态显示键盘输入的数字。

三、预习思考题及实验验证

1) 计算采用共阴极七段数码管显示的 0 到 9 的字形码（十六进制数表示）；

数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
段码	3FH	06H	5BH	4FH	66H	6DH	7DH	07H	7FH	6FH

2) 3) 编写键盘输入数字程序/子程序，要求在输入过程中检查是否是数字键，不是则不显示键入数字并重新输入；

INPT PROC NEAR ;FOR INPUT

<pre> MOV BX,0 ;To show number LOOP4: MOV AH,08H INT 21H CMP AL,'0' ;if number? JB CMP1 CMP AL,'9' JA CMP1 MOV [SI+BX],AL ;is number INC BX MOV CX,BX </pre>	<pre> MOV DL,AL ;To show number MOV AH,02H INT 21H CMP1: CMP AL,0AH ;End with Enter JZ NEXT3 CMP AL,0DH JNZ LOOP4 NEXT3: RET INPT ENDP </pre>
---	---

4) 编写延时程序/子程序，适当设置延时时间，保证两位数码管正确、稳定、可靠地显示键入的两位数字。

```

DELAY PROC NEAR
    MOV CX,16EAH
DELAY1: LOOP DELAY1
    RET
DELAY ENDP
  
```

四、实验源程序

```

PORT_A  EQU  0288H ;addr of
port                                     ; 0  1  2  3  4  5
PORT_B  EQU  0289H                    6  7  8  9
PORT_C  EQU  028AH                    TABLE                                DB
PORT_CTR EQU  028BH ;若为 3FH,06H,5BH,4FH,66H,6DH,7DH,07H,7F
16 位单片机接 8 位 IO，则用偶地址编码 H,6FH
  
```



```

NUM    DB    5 DUP(0)                                MOV LEN,CX ; get length of
LEN    DW 0    ;因为 cx 太多，懒得    number
改成 cl 了

BIT    DB 0                                            MOV DX,PORT_C ;INITIAL BIT
DATAS ENDS                                            SELECT

                                                MOV BIT,01H 0FEH

STACKS SEGMENT STACK                                MOV AL,BIT
    DW 50 DUP(0)                                    OUT DX,AL

TOP_STAC LABEL WORD

STACKS ENDS                                LOOP1:    MOV BX,LEN
                                                SUB BX,CX

CODES SEGMENT                                MOV AL,NUM[BX]    ;
    ASSUME                                         GET NUMBER

CS:CODES,DS:DATAS,SS:STACKS

START:                                MOV BX,OFFSET TABLE
    MOV AX,DATAS    ;CODE    ; CHANGE
INITIAL                                XLAT TABLE

    MOV DS,AX
    MOV AX,STACKS                                MOV DX,PORT_A    ;
    MOV SS,AX                                OUT FROM A
    LEA SP,TOP_STAC                                OUT DX,AL
    ; INITIAL 8255A                                MOV SI,CX
    MOV DX,PORT_CTR                                CALL DELAY    ;
    MOV AL,80H    ;1000 0000 A-    DELAY
OUT C-OUT                                MOV CX,SI 传递 CX
    OUT DX,AL

                                                MOV DX,PORT_A

    MOV SI,OFFSET NUM                                MOV AL,0
    CALL INPT    ; input                                OUT DX,AL 消抖动

```

			CMP AL,'0' ;if number?
	CMP CX,1 ;FINAL		JB CMP1
BIT			CMP AL,'9'
	JZ NEXT1		JA CMP1
	DEC CX ;CX--		
	ROL BIT,1		SUB AL,30H
	;0001->0010 1110->1101		MOV [SI+BX],AL ;is number
	MOV DX,PORT_C		INC BX
	;OUT PORT_C		MOV CX,BX
	MOV AL,BIT		ADD AL,30H
	OUT DX,AL		MOV DL,AL ;To show
	JMP LOOP1	number	
NEXT1:	MOV		MOV AH,02H
BIT,01H ;RESET			INT 21H
	MOV CX,LEN		
	MOV	CMP1: CMP AL,0AH ;End with	
DX,PORT_C ;PORTC		Enter	
	MOV AL,BIT		JZ NEXT3
	OUT DX,AL		CMP AL,0DH
	JMP LOOP1		JNZ LOOP4
		NEXT3: RET	
INPT PROC NEAR ;FOR INPUT		INPT ENDP	
	MOV BX,0		
LOOP4: MOV AH,08H		DELAY PROC NEAR	
	INT 21H	MOV CX,0000H	

DELAY1: LOOP DELAY1

RET

DELAY ENDP

MOV AH,4CH

INT 21H

CODES ENDS

END START

五、实验过程与结果

1. 实验步骤、所用实验方法

实验方法：编程调试法

实验步骤：1. 连线 2. 编译程序 3. 运行 4. 如果有 bug，调试程序，返回第二步。

2. 根据实验操作及程序调试结果，修改预习部分的源程序

已在源程序中用红色字体进行批注。

3. 实验结果描述

输入数字时，屏幕上可以显示数字；如果输入数字以外的字符，将不会显示在屏幕上。当输入 1~4 位数字后，并用回车结尾，输入的数字将会依次出现在数码管上显示。

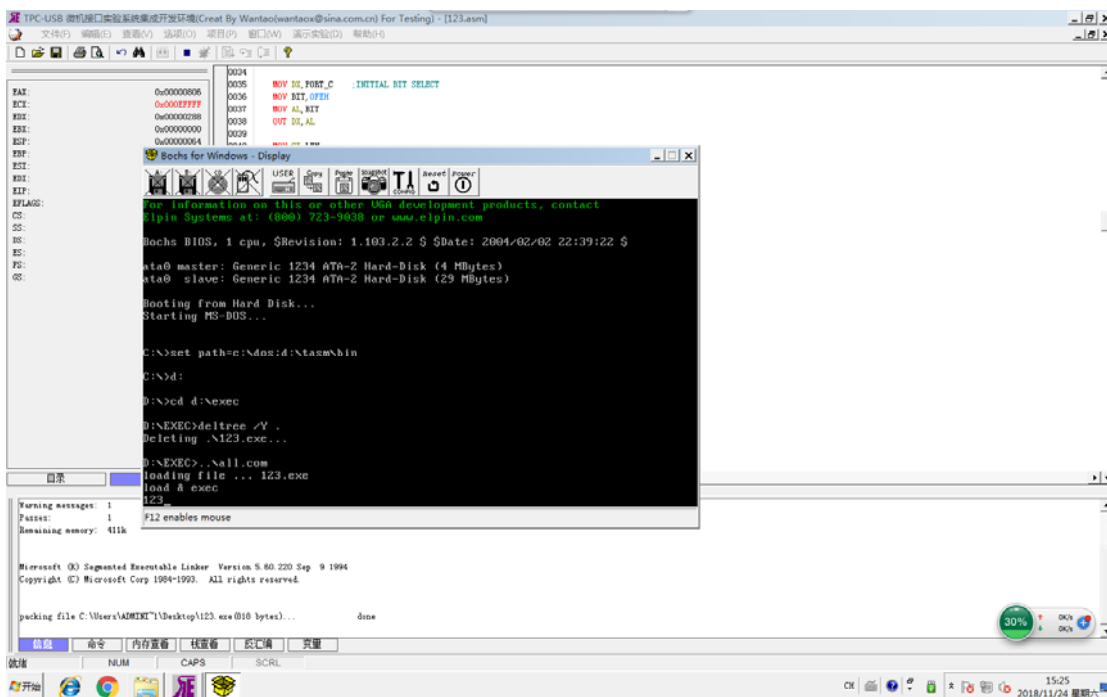


图 6. 显示输入的数字

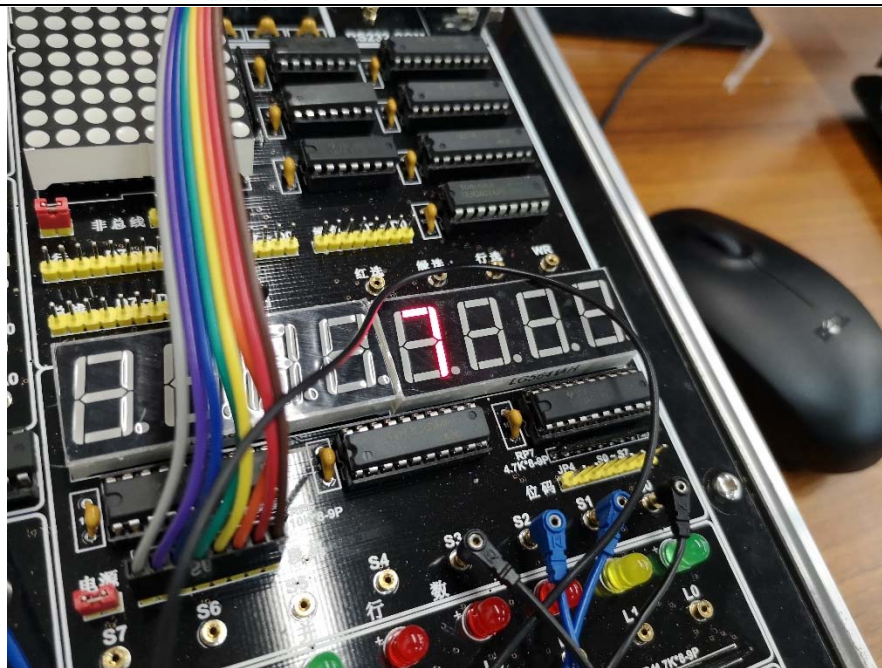


图 7. 数码管显示 1 位数字

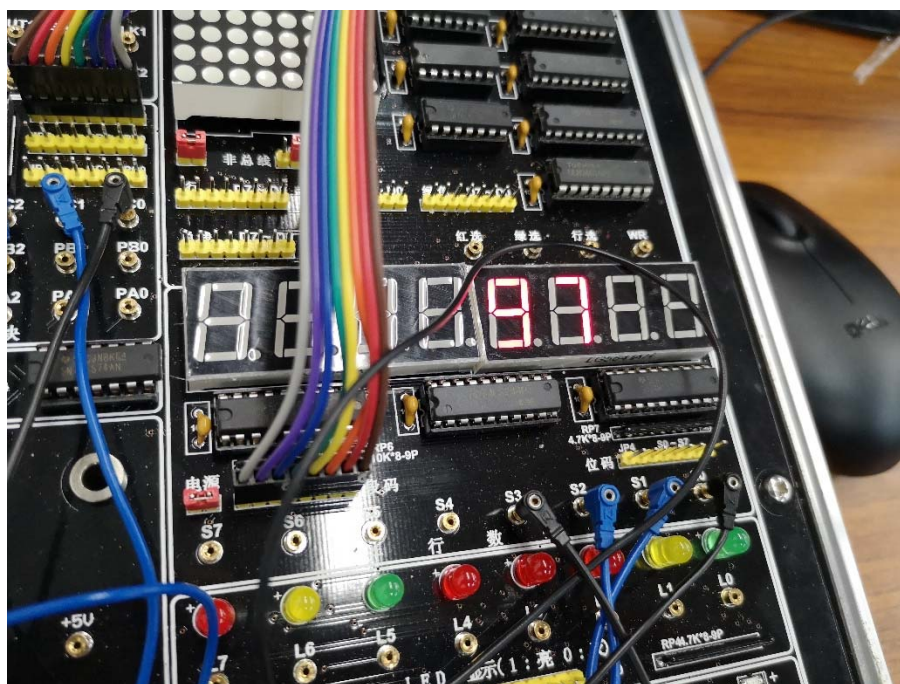


图 8. 数码管显示 2 位数字

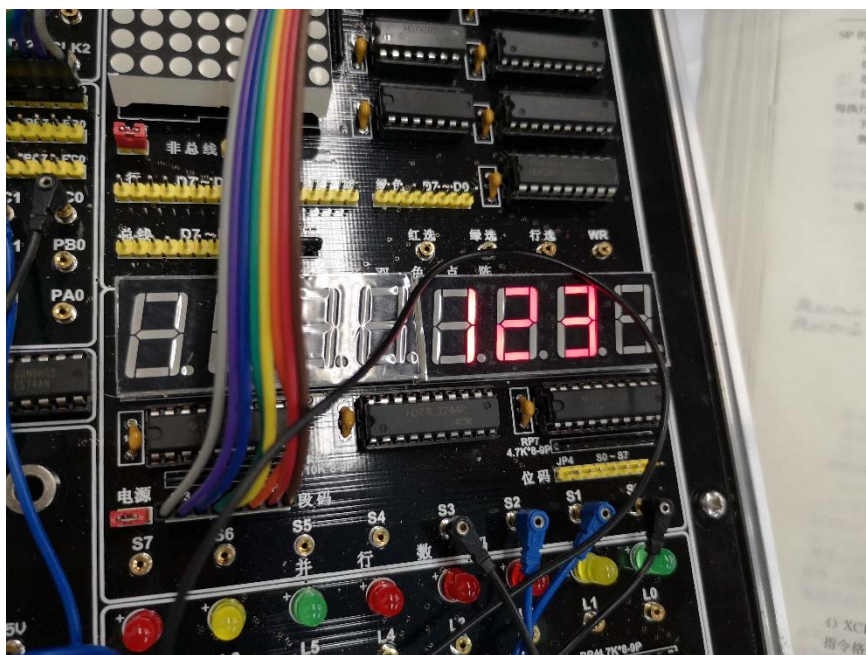


图 9. 数码管显示 3 位数字

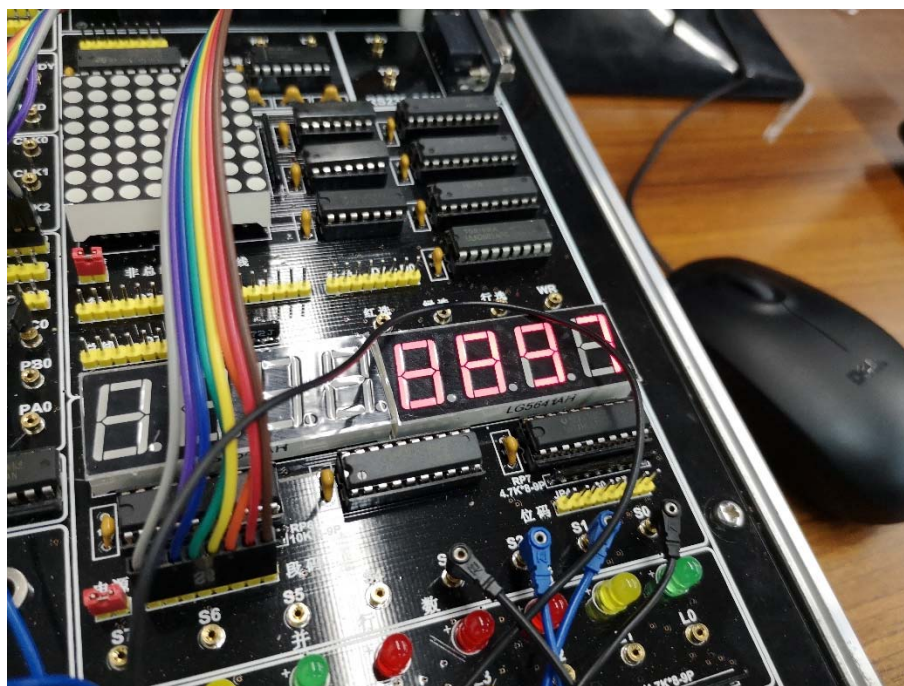


图 10. 数码管显示 4 位数字

六、结果分析与实验结论

1. 实验结论：

采取动态显示的方式，可以用 8255A 很好地显示数字，不过如果数字较多，亮度会比较暗。

2. 实验过程中遇到的问题分析总结。

- 1) 由于是用奔腾芯片模拟 8086 单片机，端口号连续排列即可。
- 2) 段选是低有效，所以要把 01H 变为 0FEH 才能正常显示。
- 3) 转换表指令 XLAT 后边不需要加任何东西。
- 4) 更换位选后，需要把之前的段选信号清零，否则会造成重影
- 5) CMP 指令和 JZ 指令一定要连着执行。

七、实验后思考题

1. DOS 功能调用中，键盘输入字符的方式有几种，有何不同？每种方式各适合于何种应用场合？

AH=01：键盘输入并回显。适合于不判断输入字符的场景。

AH=07：键盘输入无回显。适合于需要判断输入字符的场景。

AH=08：键盘输入无回显，遇到 Ctrl+C 停止。可以一下输入一串字符。

AH=0A：键盘输入到缓冲区。

2. 数码管显示的原理是什么？若采用共阳极数码管，应如何修改程序？

原理：数字的每一段就是一个二极管，加正向电压即发光。每一位数码管不断选通，循环往复。因为循环的次数很快，看起来就像同时显示一样。如果采用共阳极数码管，应该将位选数值 BIT 的初值由 0FEH 改为 01H。

3. 两位数码管同时显示不同数字的机理是什么？对延时时间有何要求？

机理在 2 题。延时时间：循环的时间小于 10ms，也就是人眼视觉暂留的时间。

4. 是否可以用 8255 的 B 口 PB0~PB6 分别与七段数码管的段码驱动输入端 a~g 相连，若可以，应如何修改程序？

可以。将控制字设为 B 口输出（现在就是），将所有段选输出的地址由 PORT_A 改为 PORT_B 即可。

八、收获、体会及建议

1. 可以在实验内容中加一些拓展实验，比如挑战 16 位键盘输入数码管显示，这样更刺激。

2. 下次编程要注意操作性，争取让任何一名操作人员不需要听我讲解就能使用。