

华中科技大学
人工智能与自动化学院

微机原理实验三：简单 IO 实验

彭杨哲

U201914634

2021 年 11 月 22 日

1 实验目的

- 了解外设的扩展方法，掌握外设的读写时序。
- 了解 74HC273、74HC244 的功能，掌握它们的使用方法。
- 掌握 CPU 对 16 位外设的访问方法。
- 认真预习本节实验内容，尝试自行编写程序，填写实验报告。

2 实验内容

- 说明：二片 74HC244 组成 16 位的只读外设，二片 74HC273 组成 16 位的只写外设，它们都可以按字节或字方式操作。实验仪具有 16 位数据总线 D0..D15、BLE（低电平有效，选中挂在低 8 位数据总线上外设）、BHE（低电平有效，选中挂在高 8 位数据总线上外设）；BLE、BHE 同时有效，对外设字方式读写，BLE 或 BHE 有效，对外设字节方式读写。

二片 74HC273 的输出端与 F4 区的 16 个发光二极管相连；低位 74HC244 的输入端与 F4 区的 8 个拨动开关相连，8 个拨动开关循环左移一位后与高位 74HC244 的输入端相连。

- 编写程序：将 B4 区的二片 74HC244 中数据读出、写入二片 74HC273 中；然后逐一点亮挂在 74HC273 上的 16 个发光二极管；循环执行
- 连接线路验证功能，熟悉它的使用方法。

3 实验原理图

如图1所示

4 实验步骤

1. 如表1进行连线
2. 观察实验结果，拨动开关状态是否与点亮的发光二极管一致，是否循环点亮 16 个发光二极管。

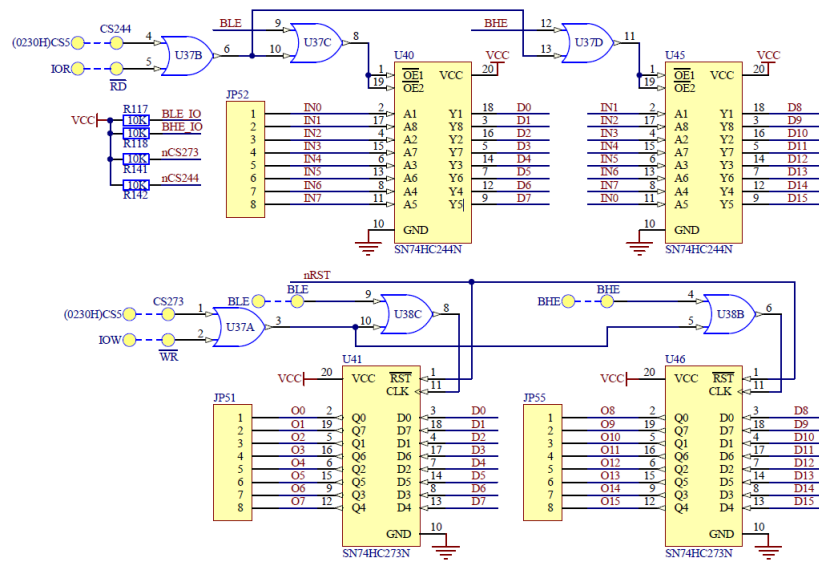


Figure 1: 原理图

B4(I/O) 区: CS273、CS244	A3 区: CS5、CS5
B4(I/O) 区: BLE、BHE	A3 区: BLE、BHE
B4(I/O) 区: RD、WR	A3 区: IOR、IOW
B4(I/O) 区: JP51、JP55	F4 区: JP18、JP19(发光管)
B4(I/O) 区: JP52	F4 区: JP27 (开关)
B4 区: JP57(D0..D7)	A3 区: JP42(D0..D7)
B4 区: JP56(D8..D15)	A3 区: JP40(D8..D15)

Table 1: 连线表

5 实验结果

5.1 实验代码

```

1 ;简单IO
2 IN244 EQU 0230H ;输入芯片地址
3 OUT273 EQU 0230H ;输出芯片地址
4
5 _STACK SEGMENT STACK ;堆栈段
6 DW 100 DUP(?) ;定义100个字空间
7 _STACK ENDS
8
9 _DATA SEGMENT
10 BUFFER DB 100 DUP(0) ;定义数据缓冲区
11 _DATA ENDS
12
13 CODE SEGMENT

```

```

14 MAIN    PROC    NEAR
15         ;初始化段寄存器地址
16         ASSUME    CS:CODE, DS:_DATA, SS:_STACK;定义堆栈段地址
17         MOV AX,_DATA;加载数据段地址
18         MOV DS,AX;将数据段地址加载到DS
19         MOV ES,AX;设置ES为DATA的地址
20         MOV AX,_STACK;加载堆栈段地址
21         MOV SS,AX;设置SS为STACK的地址
22
23 START:
24         MOV DX,IN244;准备端口地址
25         IN  AX,DX;从输入端口读取端口数据
26
27         MOV DX,OUT273;准备端口地址
28         OUT DX,AX;将数据写入LED
29         CALL Delay
30         CALL Delay
31         Call Delay
32         Call Delay
33
34         MOV AX,OFFFEH;发光二极管最低位亮
35 START1:
36         MOV DX,OUT273;载入写端口地址
37         OUT DX,AX;AX控制LED亮灭
38         CALL Delay;调用延时子程序
39         TEST AX,8000H;检测最高位是否发光
40         JZ  START;若最高位亮则返回START,流水灯一周了,开始显示结果
41         ROL AX,1;若最高位不亮则AX循环左移一位,流水灯流水一次
42         JMP START1;跳转至START1
43
44         ;50ms延时
45         ;@IN:无
46         ;@OUT:无
47 Delay PROC    NEAR    ;延时
48         PUSH CX;保存CX值
49         MOV CX,6000H;50ms对应的周期数
50         LOOP $ ;循环
51         POP CX;恢复CX值
52         RET
53 Delay ENDP
54
55 MAIN    ENDP
56 CODE    ENDS
57 END MAIN

```

5.2 实验现象

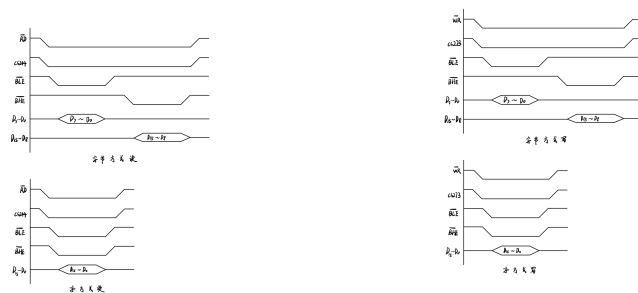
依据要求完成实验后可以看到，十六个 LED 灯从左往右依次点亮一周后，开始读入 8 位按键值，并循环移动一位后进行拼接成一个十六位的字

进行显示

6 思考题

1. 请按照字、字节方式画出读（74HC244）写（74HC273）的时序。

答: 如图2



(a) 读时序

(b) 写时序

Figure 2: 时序图

2. 以上程序中，使用 16 位方式读写外设，请按照 8 位方式，重编程序。

答:

```
1 ;简单IO
2 IN244 EQU 0230H ;输入芯片地址
3 OUT273 EQU 0230H ;输出芯片地址
4
5 _STACK SEGMENT STACK ;堆栈段
6 DW 100 DUP(?) ;定义100个字空间
7 _STACK ENDS
8
9 _DATA SEGMENT
10 BUFFER DB 100 DUP(0) ;定义数据缓冲区
11 _DATA ENDS
12
13 CODE SEGMENT
14 MAIN PROC NEAR
15 ;初始化段寄存器地址
16 ASSUME CS:CODE, DS:_DATA, SS:_STACK;定义堆栈段地址
17 MOV AX, _DATA;加载数据段地址
```

```

18     MOV DS,AX;将数据段地址加载到DS
19     MOV ES,AX;设置ES为DATA的地址
20     MOV AX,_STACK;加载堆栈段地址
21     MOV SS,AX;设置SS为STACK的地址
22
23 START:
24     MOV DX,IN244;准备端口地址
25     IN AL,DX;从输入端口读取低位数据
26     INC DX;高位地址
27     IN AH,DX;从输入端口读取高位数据
28
29
30     MOV DX,OUT273;准备端口地址
31     OUT DX,AL;将低位数据写入LED
32     INC DX;高位地址
33     OUT DX,AH;将高位数据写入LED
34
35     CALL Delay
36     CALL Delay
37     Call Delay
38     Call Delay
39
40     MOV AX,0FFFEH;发光二极管最低位亮
41 START1:
42     MOV DX,OUT273;载入写端口地址
43     OUT DX,AX;AX控制LED亮灭
44     CALL Delay;调用延时子程序
45     TEST AX,8000H;检测最高位是否发光
46     JZ START;若最高位亮则返回START,流水灯一周了,开始显示结果
47     ROL AX,1;若最高位不亮则AX循环左移一位,流水灯流水一次
48     JMP START1;跳转至START1
49
50 ;50ms延时
51 ;@IN:无
52 ;@OUT:无
53 Delay PROC NEAR ;延时
54     PUSH CX;保存CX值
55     MOV CX,6000H;50ms对应的周期数
56     LOOP $;循环
57     POP CX;恢复CX值
58     RET
59 Delay ENDP
60
61 MAIN ENDP
62 CODE ENDS
63 END MAIN

```

3. 绘制本实验的详细实验电路图。

答：如图3

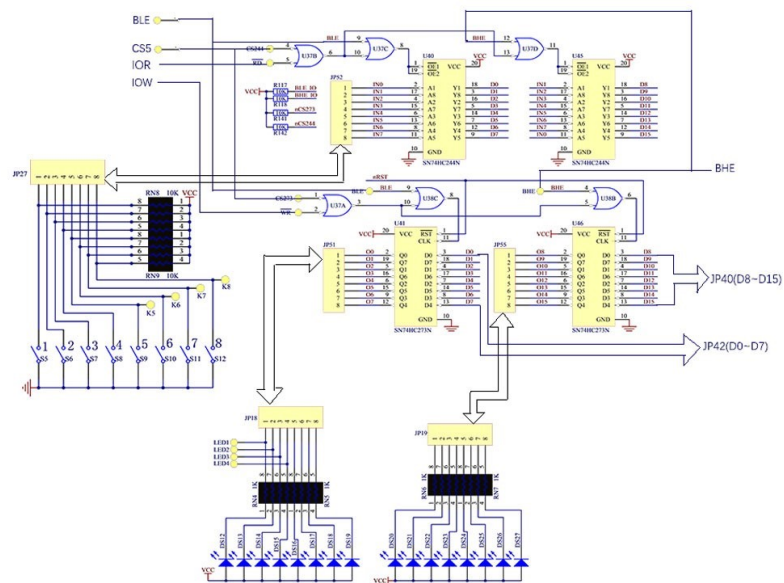


Figure 3: 实验电路图

4. 注释每各条指令的功能
 答：见源代码部分