

## 实验四 8253 可编程定时器/计数器

### 一、实验目的：

1. 掌握 8254 与系统总线的接口方法。
2. 掌握掌握 8254 的基本工作原理和编程方法，用示波器观察不同方式下的波形。

### 二、实验原理和内容

1. 按图4-8-1虚线连接电路，将计数器0设置为方式0，计数器初值为N( $N \leq 0FH$ )，用手动逐个输入单脉冲，编程使计数值在屏幕上显示，并同时用逻辑笔观察OUT0电平变化(当输入N+1个脉冲后OUT0变高电平)。

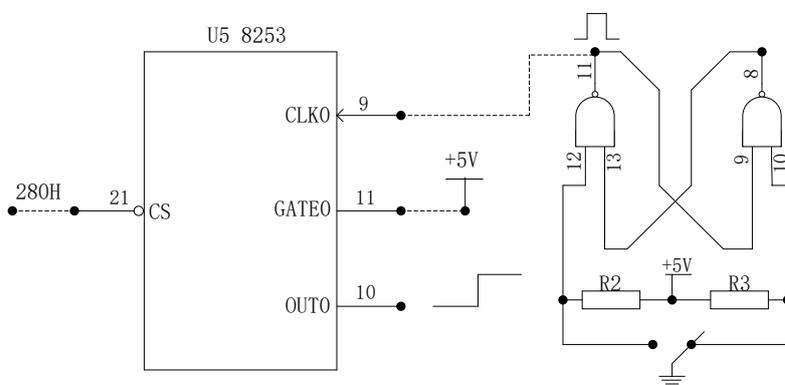


图 4-8-1

完成 lcd 与 Em386 核心板连线，在 lcd 上显示计数值。

2. 按图3-2连接电路，将计数器0、计数器1分别设置为方式3，计数初值设为1000，用逻辑笔观察OUT1输出电平的变化(频率1HZ)。

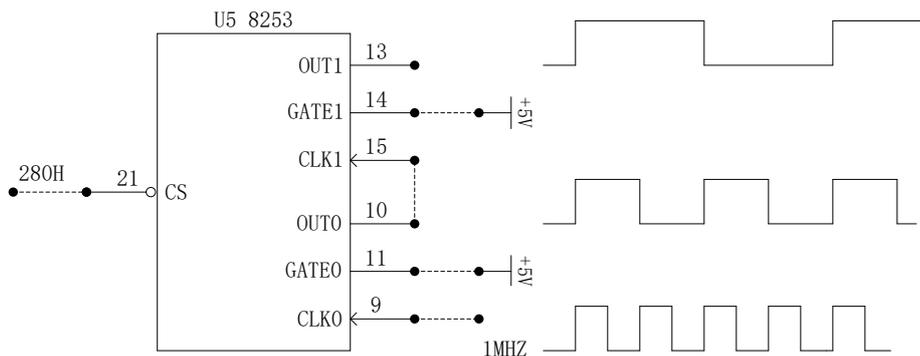


图 4-8-2

3. 接线：
  - 1)、 CS /8254 接 Y0 /IO 地址
  - GATE0 /8254 接 +5V
  - CLK0 /8254 接 单脉冲
- 2)、 CS /8254 接 Y0 /IO 地址
- GATE0 /8254 接 +5V
- CLK0 /8254 接 1M 时钟
- OUT0 /8254 接 CLK1 /8254

GATE1 /8254 接 +5V

4、将 8255 与 8254 连接起来，完成一个定时器控制的交通灯。

### 三、功能实现

#### 1、手动逐个输入单脉冲实现计数功能

```
io8253a      equ 280h
io8253b      equ 281h
io8253c      equ 282h
io8253d      equ 283h
code segment
    assume    cs:code
start:mov dx,io8253d    ;向 8254 写控制字
    mov al,36h        ;使 0 通道为工作方式 3
    out dx,al
    mov ax,4          ;写入循环计数初值 4
    mov dx,io8253a
    out dx,al        ;先写入低字节
    mov al,ah
    out dx,al        ;后写入高字节
    mov ah,4ch       ;程序退出
    int 21h
code ends
end start
```

#### 2、实现 1Hz 分频

```
io8253a      equ 280h
io8253b      equ 281h
io8253c      equ 282h
io8253d      equ 283h
code segment
    assume    cs:code
start:mov dx,io8253d    ;向 8254 写控制字
    mov al,00110110b   ;使 0 通道为工作方式 3,二进制
    out dx,al
    mov ax,10000       ;写入循环计数初值 10000
    mov dx,io8253a
    out dx,al        ;先写入低字节
    mov al,ah
    out dx,al        ;后写入高字节
    mov dx,io8253d
    mov al,01110110b   ;设 8254 通道 1 工作方式 3,二进制
    out dx,al
    mov ax,100        ;写入循环计数初值 100,此时 out1 输出 1s,50%方波
    mov dx,io8253b
    out dx,al        ;先写低字节
    mov al,ah
    out dx,al        ;后写高字节
    mov ah,4ch       ;程序退出
```

```

int 21h
code ends
end start

```

### 3、利用 8254 计时，通过 8259 中断的方式，通过 8255 输出实现红绿灯

```

I8259_1 EQU 2B0H ;8259 的 ICW1 端口地址
I8259_2 EQU 2B1H ;8259 的 ICW2 端口地址
I8259_3 EQU 2B1H ;8259 的 ICW3 端口地址
I8259_4 EQU 2B1H ;8259 的 ICW4 端口地址
O8259_1 EQU 2B1H ;8259 的 OCW1 端口地址
O8259_2 EQU 2B0H ;8259 的 OCW2 端口地址
O8259_3 EQU 2B0H ;8259 的 OCW3 端口地址

```

```

io8253a equ 280h
io8253b equ 281h
io8253c equ 282h
io8253d equ 283h

```

```

io8255a equ 290h
io8255b equ 291h
io8255c equ 292h
io8255d equ 293h

```

```

data segment
portc1 db 24h,44h ;六个灯可能
        db 81h,82h ;的状态数据
time db 00h
data ends

```

```

stacks segment
db 100 dup(?)
stacks ends
STACK1 SEGMENT STACK
        DW 256 DUP(?)
STACK1 ENDS

```

```

code segment
        assume cs:code,DS:DATA,SS:stacks,ES:DATA
start:
        mov ax,data
        mov ds,ax
        mov es,ax
        mov ax,stacks
        mov ss,ax

;将时钟分频到 1Hz
        mov dx,io8253d ;向 8254 写控制字
        mov al,00110110b ;使 0 通道为工作方式 3,二进制

```

```
out dx,al
mov ax,10000      ;写入循环计数初值 10000
mov dx,io8253a
out dx,al        ;先写入低字节
mov al,ah
out dx,al        ;后写入高字节
mov dx,io8253d
mov al,01110110b ;设 8254 通道 1 工作方式 3,二进制
out dx,al
mov ax,100       ;写入循环计数初值 100,此时 out1 输出 1s,50%方波
mov dx,io8253b
out dx,al        ;先写低字节
mov al,ah
out dx,al        ;后写高字节
```

;设置 8259 工作方式

```
mov ax,data
mov ds,ax
mov es,ax
mov ax,stacks
mov ss,ax
```

```
MOV DX,I8259_1      ;初始化 8259 的 ICW1
MOV AL,13H          ;边沿触发、单片 8259、需要 ICW4
OUT DX,AL
```

```
MOV DX,I8259_2      ;初始化 8259 的 ICW2 设置地址为 B0
MOV AL,0B0H         ;自动结束 EOI
;MOV DX,I8259_2
OUT DX,AL
MOV AL,03H
OUT DX,AL
```

```
MOV DX,O8259_1      ;初始化 8259 的 OCW1
MOV AL,00H          ;打开 IR0 和 IR1 的屏蔽位
OUT DX,AL
```

;设置 8255 工作方式, A 口输出

```
mov dx,io8255d
mov al,10000000b
out dx,al          ;设置 8255 为 a 口方式 0 输出
```

```
mov bx,0
```

clrtime:

```
mov time,00
```

scan:

```
MOV DX,O8259_3      ;向 8259 的 OCW3 发送查询命令
MOV AL,0CH
OUT DX,AL
```

```
IN AL,DX            ;读出查询字
MOV AH,AL
```

```

    AND AL,80H
    TEST AL,80H           ;判断中断是否已响应 ???
    JZ  scan             ;没有响应则继续查询
    MOV AL,AH
    AND AL,01H
    CMP AL,00H
    JE  IROISR           ;若为 IRO 请求，跳到 IRO 处理程序
jne scan

IROISR:
inc time
mov al,time
cmp al,03
jz clrtime

    mov al,portc1[bx]
    mov dx,io8255a
    out dx,al
    inc bx
    cmp bx,4
    jz clr_bx
    jnz eoi
clr_bx:
    mov bx,0

EOI:
    MOV DX,08259_2      ;向 8259 发送中断结束命令
    MOV AL,20H
    OUT DX,AL
    jmp scan

    mov ah,4ch          ;程序退出
    int 21h
code ends
end start

```

#### 四、实验思考

1、实验电路中 OUT0 和 OUT1 的输出频率为多少？

在实验二中，通过将 clk0 的计数初值设为 10000，clk1 的计数初值设为 100，故当 clk0 输入为 1MHz 信号时，out0 输出频率为 100Hz，out1 输出频率为 1Hz

2、按实验电路连接并保持输入脉冲频率为 2MHz，OUT1 的输出频率最小为多少？各计数通道的计数初值设为多少

OUT1 最小频率=2000000/65536/65536=0.000465661287308Hz。计数初值均设为 0。

3、若 8254 的 3 个计数通道全部串联并按分频方式工作，输入脉冲频率为 2MHz 时，输出频率最小为多少？

$$f=2M/((65536)^3)=7.1054273576e-09Hz$$