

接口与通讯实验 报告

Hollow Man

一、实验环境

一台带有装有 Windows XP 系统的实验室计算机，一台实验箱。

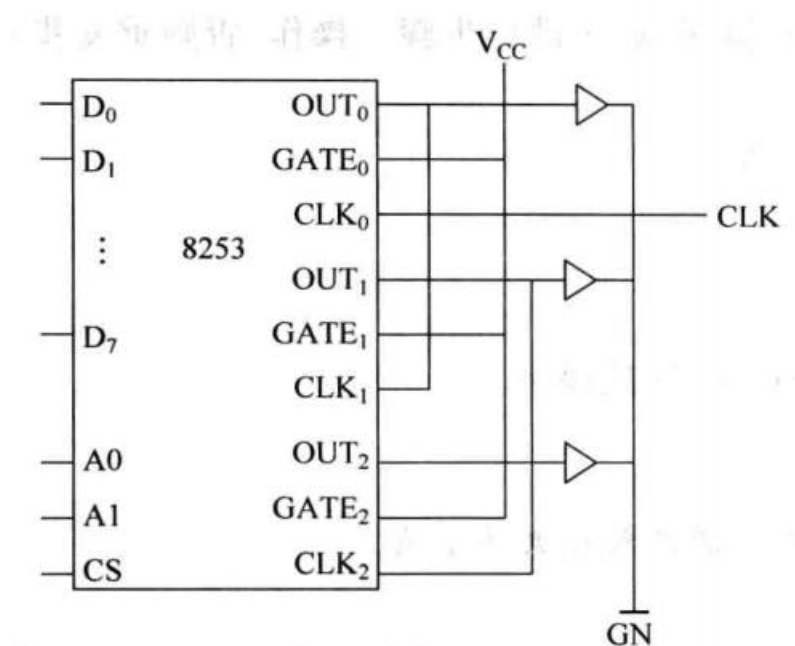
二、实验目的

- (1) 进一步学会通过 60 芯总线、驱动器、译码器等，在 PC 外扩展新的接口芯片。
- (2) 掌握 8253 计数器的编程原理，用示波器或发光二极管 LED 观察不同模式下的波形或频率关系。

三、实验内容

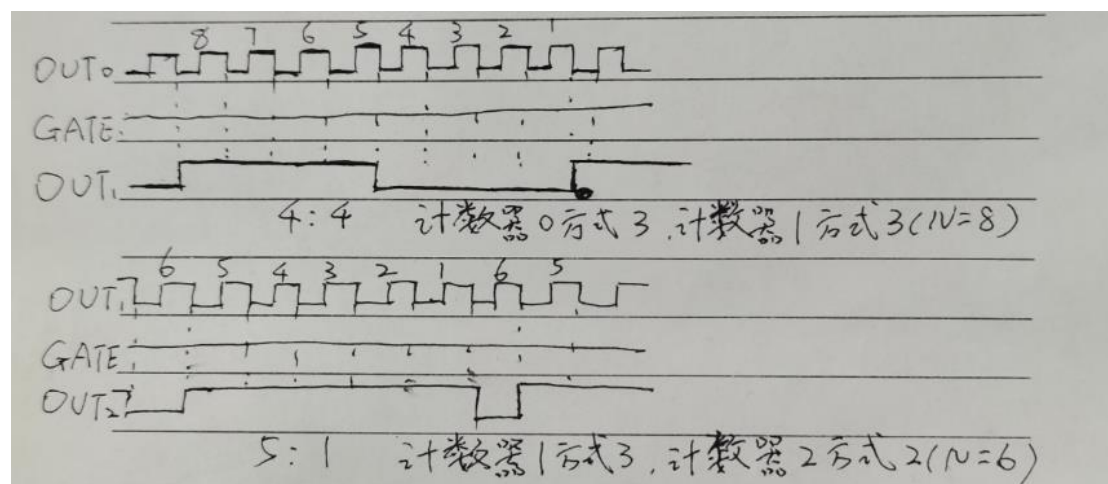
实验 1

- (1) 用 8253 构成一个方波发生器和分频器
 - (2) 把 8253 的 CLK0 与实验仪 Q0 输出的 25kHz~1MHz（不同仪器箱有所差异）频率方波信号相连接。
 - (3) 将 OUT0 与 CLK1 相连接，OUT1 与 CLK2 相连接，OUT0、OUT1、OUT2 分别连接 LED 阳极。
- GATE0、GATE1、GATE2 接+5V。片选 CS 插孔接 280H~288H。可选用 D 触发器和 LED 检测 CS 信号状态变化。LED 可以连接 245 的端口，注意电平的变化规律。



- (4) 完成编程，将计数器 0、1 设为模式 3，计数器 2 设为模式二，计数器 0 的输出脉冲作为计数器 1 的时钟输入，计数器 1 的输出脉冲作为计数器 2 的时钟输入。修改程序中的计

数初值参数以改变方波宽度和分频信号周期。用 LED 观察计数器 0、1 和 2 的输出频率关系，并画出频率关系图波形，LED 亮灭一次为一个周期。



计数初值 = $F_{\text{入}} / F_{\text{出}} = T_{\text{出}} / T_{\text{入}}$

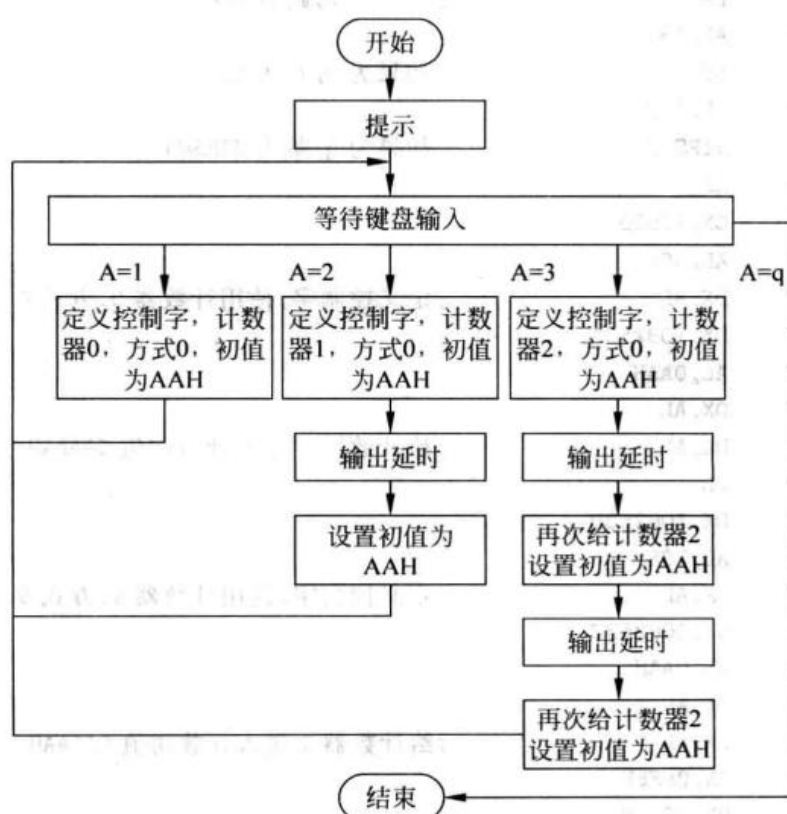
$F_{\text{入}}$: 表示输入频率 $F_{\text{出}}$: 表示输出频率

$T_{\text{出}}$: 表示输出周期 $T_{\text{入}}$: 表示输入周期

实验 2

通过软件控制使得当按下 1 时，通过计数器 0 来实现第一个 LED 灯闪烁一次；按下 2 时，通过计数器 1 来实现第二个 LED 灯闪烁两次；按下 3 时，通过计数器 2 来实现第三个 LED 灯闪烁三次；按下 q 时，退出；按其他键没有反应。其中注意事项：在汇编过程中应使用 ASCII 码；在闪烁两次以上时，应在闪烁中间加一个合适的延迟，这样才能观察到闪烁，否则，为常量。

设计流程：



四、实验原理

实验一

1. 初始化

计数器的顺序是任意的，不必一定按照计数器 0、1、2 的顺序初始化；

可先写所有计数器的工作方式控制字，再装入各计数器的计数值（但先控制字再计数值的顺序不能错）；

计数值先写低再写高的顺序不能错，其他顺序无关紧要。

2. 8253 初始化规则

(1) 对计数器设置初值前必须先写入控制字，此时，全部控制逻辑电路复位，输出 OUT 为初始状态（高电平或低电平）。

(2) 初值写入后，要经过一个时钟 CLK 的上升沿和一个下降沿后，计数执行部件才开始计数。

(3) 在 CLK 的上升沿时，计数器对门控信号 GATE 进行采样，来决定工作状态（计数、触发、停止、重新置初值）。

(4) 在 CLK 的下降沿时，计数器执行部件从初值开始作减 1 计数；其中 0 时最大初值，1 是最小初值。

若以二进制计数，则 0 相当于 2 的 16 次方=65536。

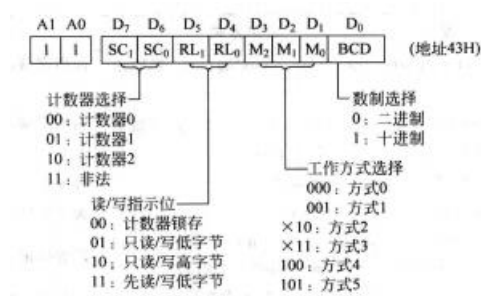
若以 BCD（十进制）数制计数，则 0 相当于 10 的四次方=10000。

3. 8253 工作方式的基本规则

8253 有 6 种工作方式，在不同方式下，启动方式、GATE 信号的作用，OUT 输出波形都有所不同，但以下几条基本规则是相同的。

- (1) 工作方式控制字写入计数器时，输出端 OUT 进入初始状态（高电平或低电平）。
- (2) 计数初值写入 CR 后，在下一个 CLK 脉冲才装入减 1 计数器 CE，因此该 CLK 脉冲并不影响计数。
- (3) CE 的减 1 计数操作发生在 CLK 的下降沿。
- (4) 计数器对门控信号 GATE 的采样是在 CLK 的上升沿。

4. 8253 控制字格式



本次实验程序的控制字：

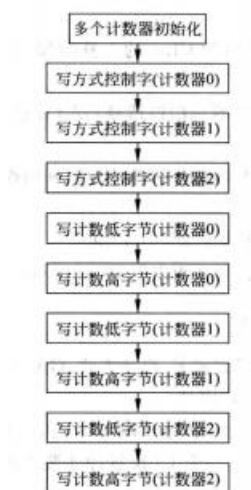
	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	备注
36H	0	0	1	1	0	1	1	0	计数器0 先低后高 对称
56H	0	1	0	1	0	1	1	0	计数器1 只读/写 对称
94H	1	0	0	1	0	1	0	0	计数器2 只读/写 对称

方式3: 方波发生器
该方式下, 计数器装入初值, 开始工作后, 计数器输出OUT连续输出一个周期脉冲。脉冲两负脉冲间时钟周期即为计数器装入初值。

方式2: 步频率发生器
在此方式下可得到对称的方波, 由OUT输出。当装入计数值为N, 若N为偶数, 则完成N/2计数时OUT为高, 完成另N/2计数时OUT为低, 一直进行下去。若N为奇数, 则(N+1)/2计数时OUT为高, (N-1)/2计数期间OUT为低电平。

5. 计数初值寄存器

计数初值寄存器用于存放计数初值, 其长度为 16 位, 故最大计数位 65536。



6. 8253

控制端口地址为 283H。

计数器 0 地址为 280H。

计数器 1 地址为 281H。

计数器 2 地址为 282H。

7. 实现代码

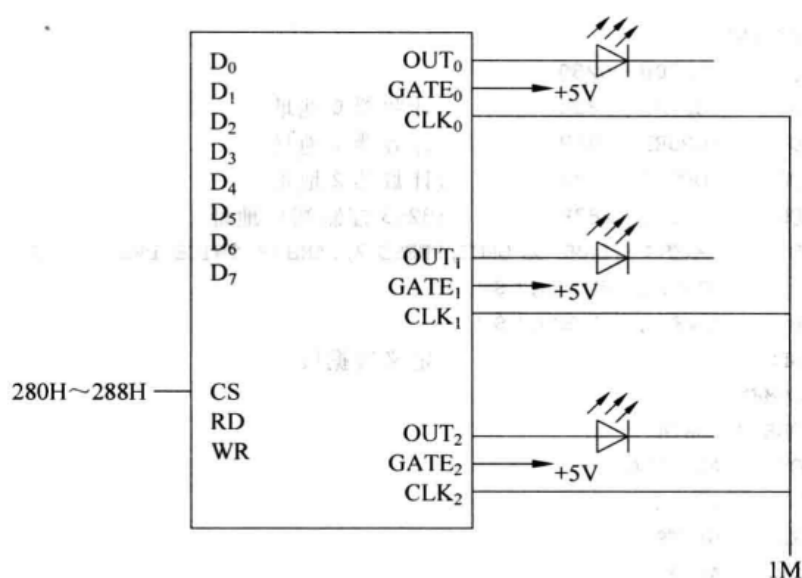
```

DATA    SEGMENT
I08253A EQU      280H      ;计数器 0 地址
I08253B EQU      281H      ;计数器 1 地址
I08253C EQU      282H      ;计数器 2 地址
I08253D EQU      283H      ;8283 控制端口地址
TS       DB      '注意观察现象并记录输出波形关系',0AH,0DH,'$'
DATA     ENDS
CODE     SEGMENT
ASSUME CS: CODE
START:
        MOV     DX,I08253D
        MOV     AL,36H
        OUT     DX,AL
        MOV     DX,I08253A
        MOV     AL,0FFH
        OUT     DX,AL
        OUT     DX,AL
        MOV     DX,I08253D
        MOV     AL,56H
        OUT     DX,AL
        MOV     DX,I08253B
        MOV     AL,8
        OUT     DX,AL
        MOV     DX,I08253D
        MOV     AL,94H
        OUT     DX,AL
        MOV     DX,I08253C
        MOV     AL,6
        OUT     DX,AL
        MOV     AH,4CH
        INT     21H
CODE     ENDS
END      START

```

实验二

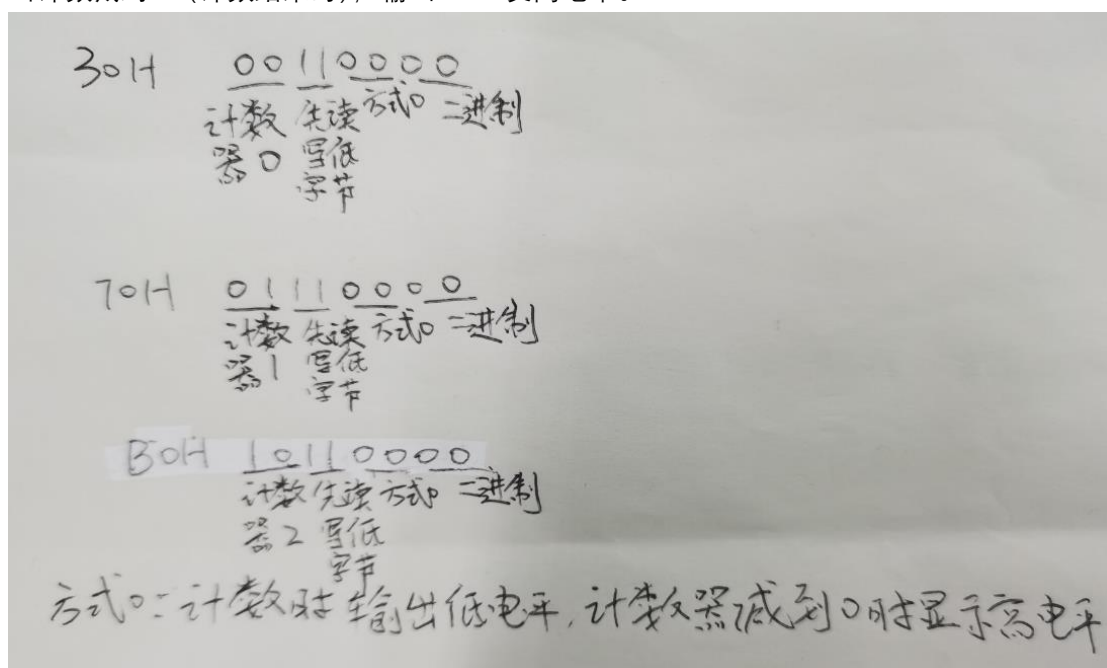
设计原理图:



可编程定时器 8253 内部有 3 个相同的 16 位计数器，它们都可以工作在如下 6 中方式之下：

- (1) 方式 0：计数结束产生中断。
- (2) 方式 1：可编程单稳。
- (3) 方式 2：频率发生器。
- (4) 方式 3：方波发生器。
- (5) 方式 4：软件出发选通。
- (6) 方式 5：硬件触发选通。

其中在方式 0 下，计数器对 CLK 输入信号进行减法计数，每一个时钟周期计数减一，设定该方式后，计数器的输出 OUT 变低电平。设置装入计数值是也使输出 OUT 变低电平。当计数减到 0（计数结束时），输出 OUT 变高电平。



实现代码

```

DATA          SEGMENT

TS            DB      'PRESS 1, LAMB ON ONCE, PRESS 2, LAMB ON TWICE, PRESS 3, LAMB ON THIRD, PRESS q
                  QUIT', 0DH, 0AH, ' $ '

TS1           DB      'OVER', 0AH, 0DH, ' $ '

DATA          ENDS          ;定义数据段
CODE          SEGMENT
ASSUME CS:    CODE, DS: DATA
START:        MOV      AX, DATA
              MOV      DS, AX
              LEA      DX, TS
              MOV      AH, 9
              INT      21H          ;输出提示一

ZL:           MOV      AH, 01H
              INT      21H          ;取输入值
              CMP      AL, 31H
              JZ        L          ;如果为 1, 跳入 L
              CMP      AL, 32H
              JZ        LEC        ;如果为 2, 跳入 LEC
              CMP      AL, 33H
              JZ        LS        ;如果为 3, 跳入 LS
              CMP      AL, 71H
              JZ        JIESHU     ;如果为 q, 跳入 JIESHU
              JMP      ZL

L:            MOV      DX, IO8253D
              MOV      AL, 30H
              OUT      DX, AL      ;定义控制字, 使用计数器 0, 方式 0
              MOV      DX, IO8253A
              MOV      AL, 0AAH

              OUT      DX, AL
              OUT      DX, AL      ;给计数器 0 送入计数初值 0AAAAH
              JMP      ZL

LEC:          MOV      DX, IO8253D
              MOV      AL, 70H
              OUT      DX, AL      ;定义控制字, 使用计数器 1, 方式 0
              MOV      DX, IO8253B
              MOV      AL, 0AAH
              OUT      DX, AL
              OUT      DX, AL      ;给计数器 1 送入计数初值 0AAAAH
              MOV      CX, 0FFFFH

WAIT3:        MOV      BX, 2000H
WAIT4:        DEC      BX

```

```

JNZ WAIT4
LOOP WAIT3 ;输出延时循环,将两次闪烁分时
MOV DX, IO8253B
MOV AL, 0AAH
OUT DX, AL
OUT DX, AL ;再次给计数器 1 送入计数初值 0AAAAH
JMP ZL
LS: MOV DX, IO8253D
MOV AL, 0B0H
OUT DX, AL ;定义控制字,使用计数器 2,方式 0
MOV DX, IO8253C
MOV AL, 0AAH
OUT DX, AL
OUT DX, AL ;给计数器 2 送入计数初值 0AAAAH
MOV CX, 0FFFFH
WAIT1: MOV BX, 2000H
WAIT2: DEC BX
JNZ WAIT2
LOOP WAIT1 ;输出延时循环,将两次闪烁分时
MOV DX, IO8253C
MOV AL, 0AAH
OUT DX, AL
OUT DX, AL ;再次给计数器 2 送入计数初值 0AAAAH
MOV CX, 0FFFFH
WAIT11: MOV BX, 2000H
WAIT22: DEC BX
JNZ WAIT22
LOOP WAIT11 ;输出延时循环,将两次闪烁分时
MOV DX, IO8253C
MOV AL, 0AAH
OUT DX, AL
OUT DX, AL ;再次给计数器 2 送入计数初值 0AAAAH
JMP ZL
JIESHU: LEA DX, TS1
MOV AH, 9
INT 21H ;输出提示,结束
MOV AH, 4CH
INT 21H
CODE ENDS

```