

# 实验三 8253 计数器/定时器的应用

## 一、实验目的：

学习掌握 8253 用作定时器的编程原理；

## 二、8253 应用小结

I8253 和 I8254 都是可编程计数器，它们的引脚兼容，功能与使用方法相同。I8254 是 I8253 的改进型。

### 1. 微机系统定时器和实验箱定时器

(1) 微机系统使用的 8254，其 3 个通道均有固定的用途：0 号计数器为系统时钟源，每隔 55ms 向系统主 8259IR0 提一次中断请求；1 号计数器用于动态存储器的定时刷新控制；2 号计数器为系统的发声源。用户在使用微机系统的时候，可以使用 0 号和 2 号计数器，但不能改变对 1 号计数器的初始化。

(2) 实验箱上的 8253，其数据线 D7—D0，地址线 A1、A0 和控制线 RD、WR 通过总线驱动卡和微机系统的三总线相连。除此之外，三个计数器的引出段和片选端都是悬空的，这意味着实验箱上的 8253 的三个计数器都归用户使用，你可以单独使用其中的一个计数器，也可以串联使用其中的 2 个或 3 个计数器。

(3) 8253 计数器的输入信号，其频率不能超过 2MHz，否则长时间使用，芯片过热，容易烧毁。

### 2. 8253 初始化

使用 8253 前，要进行初始化编程。初始化编程的步骤是：

- ① 向控制寄存器端口写入控制字对使用的计数器规定其使用方式等。
- ② 向使用的计数器端口写入计数初值。

### 3. 8253 控制字

| D7    | D6 | D5     | D4 | D3     | D3 | D1   | D0 |
|-------|----|--------|----|--------|----|------|----|
| 计数器选择 |    | 读写方式选择 |    | 工作方式选择 |    | 数制选择 |    |

D7D6=00：使用 0 号计数器，D7D6=01：使用 1 号计数器

D7D6=10：使用 2 号计数器，D7D6=11：无效

D5D4=00：锁存当前计数值

D5D4=01：只写低 8 位（高 8 位为 0），读出时只读低 8 位

D5D4=10：只写高 8 位（低 8 位为 0），读出时只读高 8 位

D5D4=11：先读/写低 8 位，后读/写高 8 位计数值

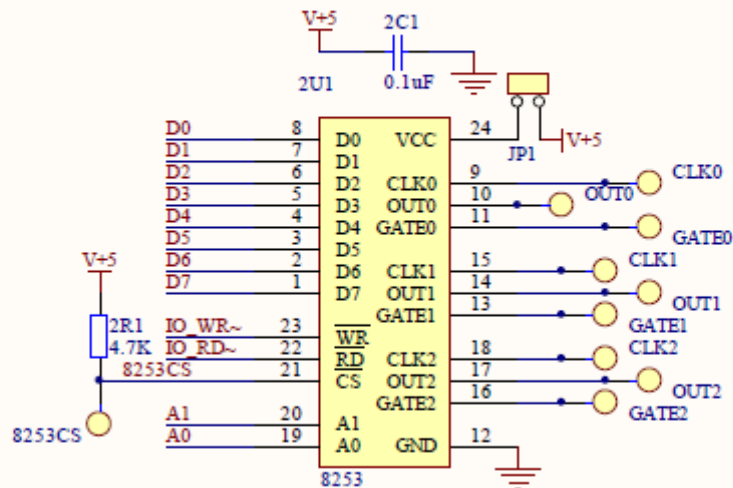
D3D2D1=000：选择方式 0，D3D2D1=001：选择方式 1

D3D2D1=X10：选择方式 2，D3D2D1=X11：选择方式 3

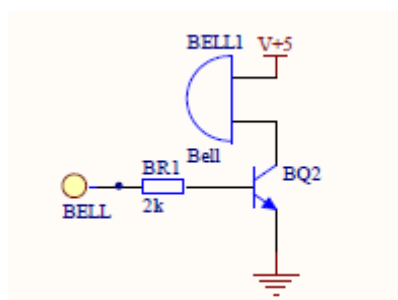
D3D2D1=100: 选择方式 4, D3D2D1=101: 选择方式 5  
D0=0: 计数初值为二进制, D0=1: 计数初值为 BCD 码数

### 三、实验电路

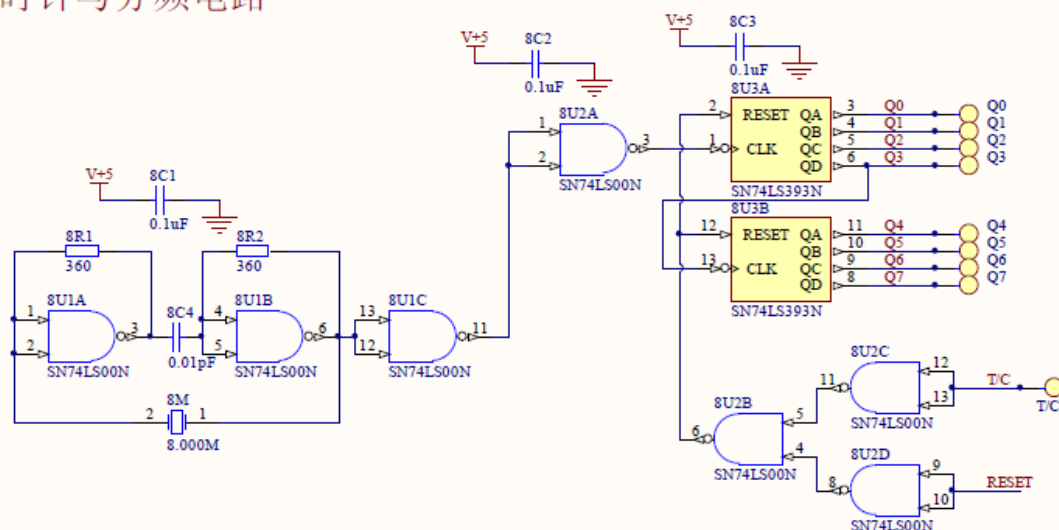
#### 8253 定时器



#### 蜂鸣器电路



#### 时钟与分频电路



#### 四、实验内容

1. 完成一个音乐发生器，通过蜂鸣器放出音乐，并在数码管上显示乐谱。

音符频率对照

| 音符         | 1 (do) | 2 (re) | 3 (mi) | 4 (fa) | 5 (so) | 6 (la) | 7 (si) | i (do) |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 频率<br>(Hz) | 256    | 288    | 320    | 341    | 384    | 426.6  | 480    | 512    |

2. 扩展部分：利用小键盘实现弹琴功能，并显示弹奏的乐谱。

#### 五、电路测试与连接

测试：在 Debug 状态下，用“O”命令测试 8253 的发生功能，3 组通道工作是否正常。

电路连接：8253 的 CS 接译码器输出 Y1 其地址为 EE20-EE27H

8253 的 OUT 接蜂鸣器的 BELL 端

8253 的门控信号 GATE 接+5V

8253 的 CLK 端接 Q7(32KHz)

清零复位电路中的 T/C 端接地（或接 RESET 端）

注意：由于 8253 计数速率应小于 2MHz，CLK0 的输入信号必须由 8MHz 经 393 分频到小于 2MHz 后使用。393 分频之后，Q0 输出为 4MHz，Q1 输出为 2MHz……Q7 输出 32KHz。

编程提示：

1. 8253 控制端口地址为 EE23H

定时器 0 地址为 EE20H

定时器 1 地址为 EE21H

定时器 2 地址为 EE22H

2. 定时器可工作在方式 3 下。

#### 六、实验报告要求

1. 画出程序流程图；
2. 列出程序清单，并加注释；
3. 画出实验的详细连线图
4. 谈谈你在实验中遇到的问题和分析、解决方法。

#### 七、思考题

写出 8253 计数初值、输入频率和输出频率的关系。