信息与软件工程学院上机实验报告

(第 3 次)

一、实验名称

13.1.3 实验三 外部中断与定时器/计数器中断实验

二、实验目的及要求

1. 实验目的
   通过本次实验进一步熟悉 Keil uVision3 和 Proteus 开发环境以及它们联机调试单片机汇编语言和C51 源程序方式方法, 掌握外部中断和定时/计数器的工作原理和使用方法。
2. 实验要求
   在本次实验前, 使用Proteus 软件画硬件仿真原理图 (如图13-6) 所示, STC89C52 的P3.2连接按键K, P1.0口连接示波器。

三、实验环境

- **仿真实验**：装有 Keil uVision3 以及 Proteus7.0 以上版本软件的笔记本或台式PC机。
- **元件清单**：1个STC89C52、1个按键开关 BUTTON、1个+5V 稳压电源、一个示波器。

四、实验内容

若系统时钟频率为6MHz, 编写软件实现: 按一下K键, 产生一次外部中断0中断信号, 启动T1定时, 使P1.0输出周期为1ms的方波。

五、实验设计

1、实验步骤

实验流程图

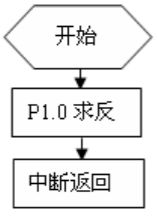


图 13-7　定时/计数器 1 中断服务子程序框图

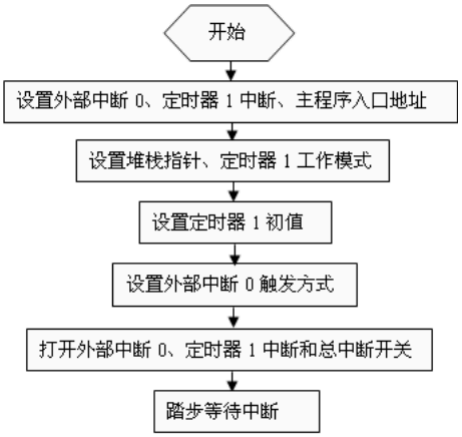


图 13-8　外部中断与定时/计数器中断主程序框图

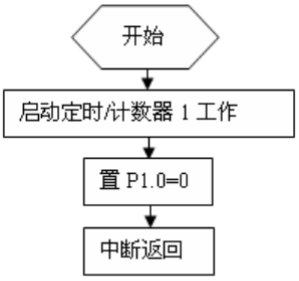


图 13-9　外部中断 0 中断服务子程序框图

设计思想

- 本实验通过结合外部中断0（INT0）和定时器T1中断，实现按键控制方波输出。
- 主程序负责初始化：设置T1为工作方式1（16位定时器），设置INT0为下降沿触发（IT0=1），使能T1中断（ET1=1）、INT0中断（EX0=1）和总中断（EA=1）。
- 定时器初值计算：系统时钟6MHz，机器周期 $T_{cy} = 12/6MHz = 2\mu s$。方波周期1ms，即高电平0.5ms，低电平0.5ms。定时器需定时 $0.5ms = 500\mu s$。计数值 $N = 500\mu s/2\mu s = 250$。T1初值 \= $65536 - 250 = 65286 = \mathrm{FE06H}$。
- 主程序初始化后进入一个空循环（踏步等待中断）。
- 当按键K按下时，P3.2产生下降沿，触发INT0中断。
- 在INT0中断服务程序中：启动定时器T1（SETB TR1），并设置P1.0初始电平（CLR P1.0）。
- 在T1中断服务程序中：对P1.0口取反（CPL P1.0），然后重新装载T1的初值（TH1=FEH, TL1=06H），以维持1ms周期的方波，并实现连续输出。

实现步骤

1. **中断向量设置**：程序起始处设置中断向量，ORG 0000H LJMP MAIN，ORG 0003H LJMP INT0_ISR (外部中断0)，ORG 001BH LJMP T1_ISR (定时器1中断)。
2. **主程序 (MAIN)**:
    - a. 设置堆栈指针SP。
    - b. 设置定时器T1工作模式：MOV TMOD, #01H (T1为方式1)。
    - c. 设置T1初值（用于0.5ms定时）：MOV TH1, #0FEH，MOV TL1, #06H。

    - d. 设置INT0触发方式：SETB IT0 (TCON寄存器中, 设置为下降沿触发)。
    - e. 打开中断：MOV IE, #10000110B (EA=1, EX0=1, ET1=1)。
    - f. 进入等待循环：HERE: SJMP HERE。
3. **外部中断0服务程序 (INT0_ISR)**:
    - a. 启动定时器T1：SETB TR1。
    - b. 设置P1.0初始电平：CLR P1.0。
    - c. 中断返回：RETI。
4. **定时器T1中断服务程序 (T1_ISR)**:
    - a. 重新装载T1初值：MOV TH1, #0FEH，MOV TL1, #06H。
    - b. P1.0引脚电平取反：CPL P1.0。
    - c. 中断返回：RETI。

2、调试过程及实验结果

调试过程：

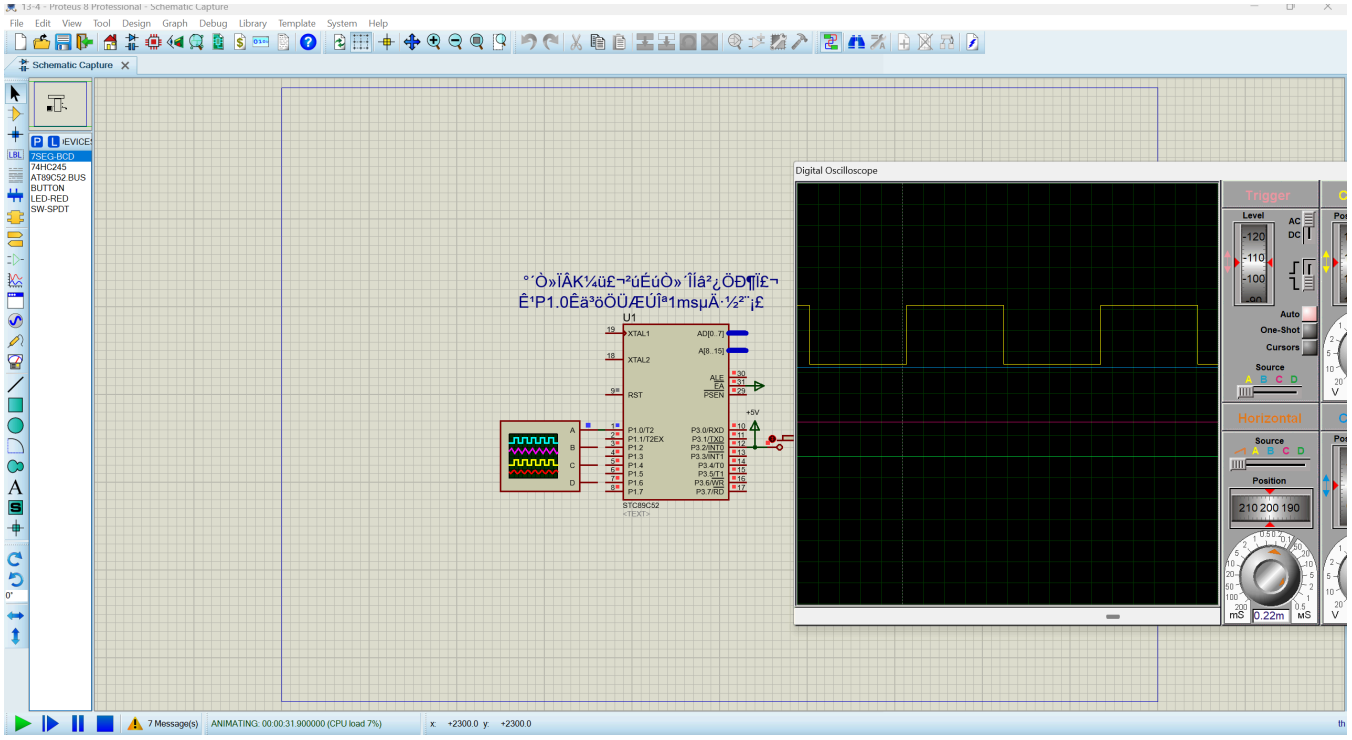
1. **硬件搭建**：在 Proteus 中按照图 13-6 搭建电路。将一个 `BUTTON` 连接到 P3.2 (INT0)，并接一个下拉电阻到地（确保按下时产生下降沿）。将 `OSCILLOSCOPE` (示波器) 的 A 通道连接到 P1.0 。
2. **程序分析**:
    - `MAIN` 函数设置 T1 为方式 2 (8 位自动重装)
    - 设置 `TH1` (重装值) 和 `TL1` (初始值) 均为 06H。
    - 计算定时：时钟 6MHz，机器周期 $T_{cy} = 12/6MHz = 2\mu s$。T1 方式 2 定时时间 = $(256 - \mathrm{TH1}) \times T_{cy} = (256 - 6) \times 2\mu s = 250 \times 2\mu s = 500\mu s$ (即 0.5ms)。
    - 设置 INT0 为下降沿触发 (`SETB IT0`)，并使能 EA, EX0, ET1 中断 。
    - 主程序进入 `SJMP HERE` 等待中断。
3. **运行仿真**:
    - 启动 Proteus 仿真。此时，程序在 `HERE` 循环，P1.0 无输出，示波器显示一条直线（0V）。
    - 点击按键 K。P3.2 产生下降沿，触发 INT0 中断。
    - 程序跳转到 `INT0P`，执行 `SETB TR1` 启动定时器 T1，并 `CLR P1.0` 。示波器电平变为 0V。
    - T1 开始计数，0.5ms 后溢出，触发 T1 中断。
    - 程序跳转到 `T1P`，执行 `CPL P1.0`，P1.0 变为高电平。T1 自动重装 06H 并重新开始计数。
    - 又过了 0.5ms，T1 再次溢出，执行 `CPL P1.0`，P1.0 变回低电平。
    - 此过程不断重复。

实验结果：

实验成功。

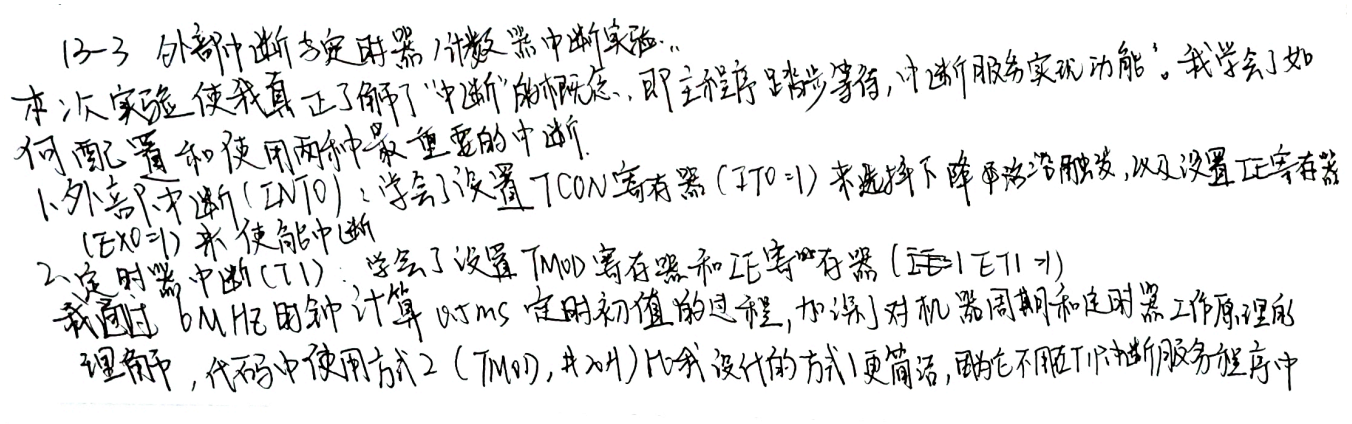
1. **启动前**：P1.0 保持低电平，示波器为一条直线。
2. **按下 K 键后**：示波器立即开始显示一个连续的方波。
3. **波形分析**：在示波器上测量该方波，其高电平持续时间为 0.5ms (500μs)，低电平持续时间也为 0.5ms (500μ

s)。因此，方波的完整周期为 1ms，频率为 1KHz。这与实验内容“使P1.0输出周期为1ms的方波”的要求完全一致 。



3、实验改进（选做）

4、总结



5、附录

```
        ORG     0000H
        LJMP MAIN
        ORG      0003H
        LJMP   INT0P
        ORG    001BH
        LJMP    T1P
        ORG    0100H
MAIN:   MOV   SP,#60H
        MOV   TMOD,#20H
        MOV   TL1,#06H
        MOV    TH1,#06H
        SETB   ET1
```

```
        SETB  IT0
        SETB  EX0
        SETB  EA
HERE:   SJMP  HERE
INT0P:  SETB  TR1
        CLR   P1.0
        RETI
T1P:    CPL   P1.0
        RETI
        END
```