



杭州电子科技大学
HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

《单片机原理及应用》作业报告

实验报告 3 第三部分：频率与占空比调节

学院 卓越学院

学号 23040447

姓名 陈文轩

专业 智能硬件与系统(电子信息工程)

2025 年 5 月 6 日

原题目：设计一个简易方波波形发生器，在按键 K1（接 INT0 脚）的触发下可实现 1KHz, 100Hz, 10Hz, 1Hz 的波形切换。用 C 语言编程。（选做：若按键 K2（接 INT1）实现当前频率波形下的占空比可调，如何实现？）

1 实验代码

Code Listing 1: 实验程序

```
1  #include <reg51.h>
2
3  // 宏定义
4  #define FOSC 12000000          // 晶振频率 12MHz
5  #define TIMER_RELOAD_1KHZ (65536 - FOSC / 12 / 2 / 1000 / 2) // 1KHz定时器初
    值 因为是半周期
6  #define TIMER_RELOAD_100HZ (65536 - FOSC / 12 / 2 / 100 / 2) // 100Hz定时器初
    值
7  #define TIMER_RELOAD_10HZ (65536 - FOSC / 12 / 2 / 10 / 2) // 10Hz定时器初
    值
8  // #define TIMER_RELOAD_1HZ (65536 - FOSC / 12 / 2 / 1 / 2) // 1Hz定时器初
    值 250,000超出范围了
9  // 因为是半周期翻转电平 所以再乘以2补偿
10 sbit P2_0 = P2^0; // 方波输出引脚
11 unsigned char mode = 0; // 模式切换变量
12
13 // 外部中断1服务函数
14 void INT0_ISR(void) interrupt 0 {
15     mode = (mode + 1) % 4; // 模式循环切换
16 }
17
18 // 定时器0中断服务函数
19 void Timer0_ISR(void) interrupt 1 {
20     static int counter_1HZ=0; // 基于10HZ的分频，计数十次就是1HZ
21     TH0 = (mode == 0) ? (TIMER_RELOAD_1KHZ >> 8) :
22           (mode == 1) ? (TIMER_RELOAD_100HZ >> 8) :
23           (mode == 2) ? (TIMER_RELOAD_10HZ >> 8) :
24           (TIMER_RELOAD_10HZ >> 8);
25     TL0 = (mode == 0) ? (TIMER_RELOAD_1KHZ & 0xFF) :
26           (mode == 1) ? (TIMER_RELOAD_100HZ & 0xFF) :
27           (mode == 2) ? (TIMER_RELOAD_10HZ & 0xFF) :
28           (TIMER_RELOAD_10HZ & 0xFF);
29 }
```

```
30     if (mode==3) //1HZ
31     {
32         counter_1HZ++;
33         if (counter_1HZ==10)
34         {
35             counter_1HZ=0;
36             P2_0 = ~P2_0;
37
38         }
39     }
40     else
41     {
42         P2_0 = ~P2_0; // 其他模式，直接翻转P2.0引脚电平
43     }
44
45 }
46
47 void main() {
48     // 初始化外部中断1
49     ITO = 1; // 下降沿触发
50     EX0 = 1; // 使能外部中断0
51     EA = 1; // 开启总中断
52
53     // 初始化定时器0
54     TMOD = 0x01; // 定时器0，模式1（16位定时）
55     TH0 = TIMER_RELOAD_1KHZ >> 8;
56     TL0 = TIMER_RELOAD_1KHZ & 0xFF;
57     ET0 = 1; // 使能定时器0中断
58     TR0 = 1; // 启动定时器0
59
60     P2_0 = 0; // 初始化P2.0为低电平
61
62     while (1) {
63         // 主循环，所有逻辑在中断中处理
64     }
65 }
```

2 实验效果

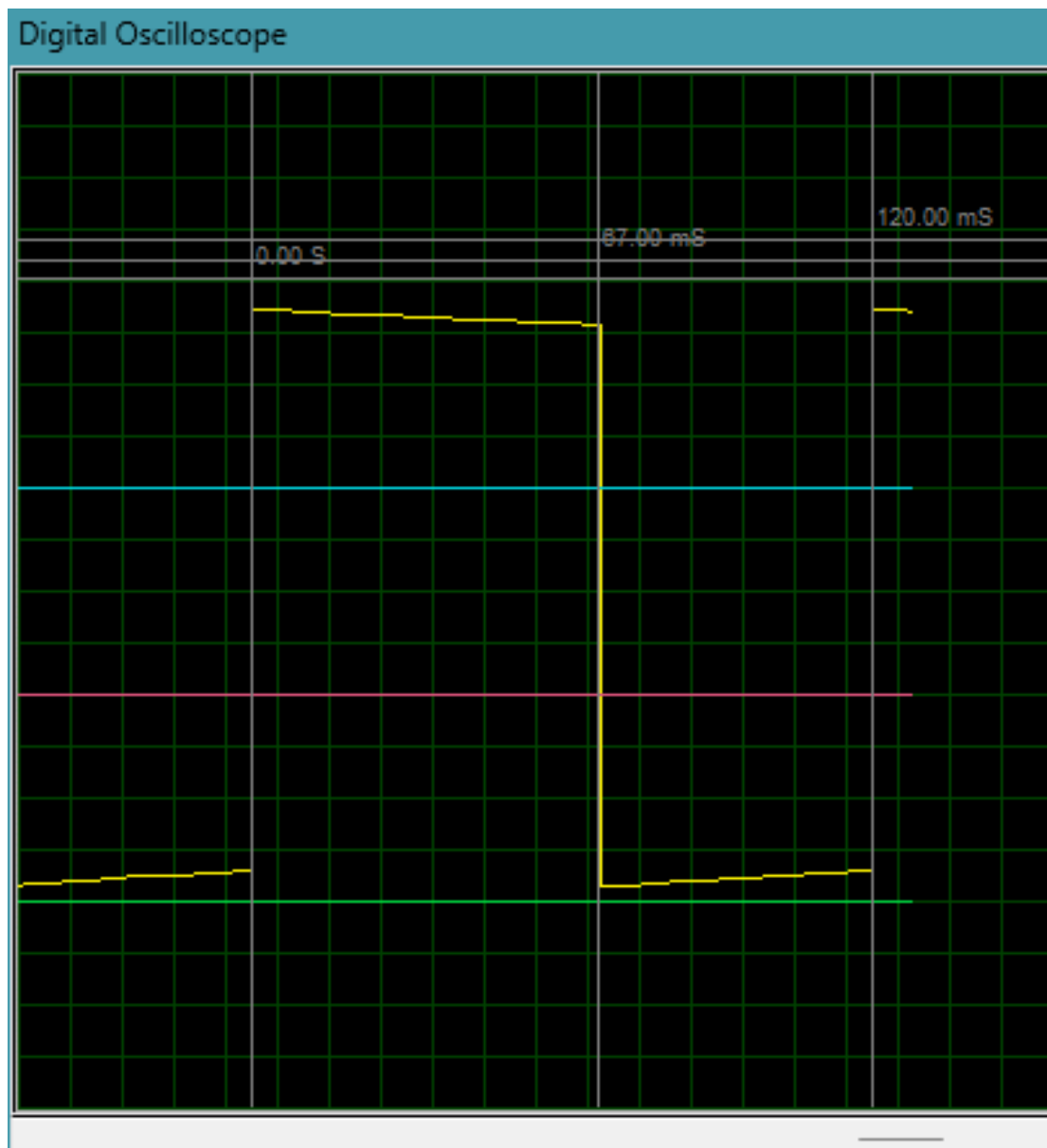


图 1 Proteus 示波器效果，周期手动测量 120ms, 高电平 67ms，占空比 55.8%

3 流程图

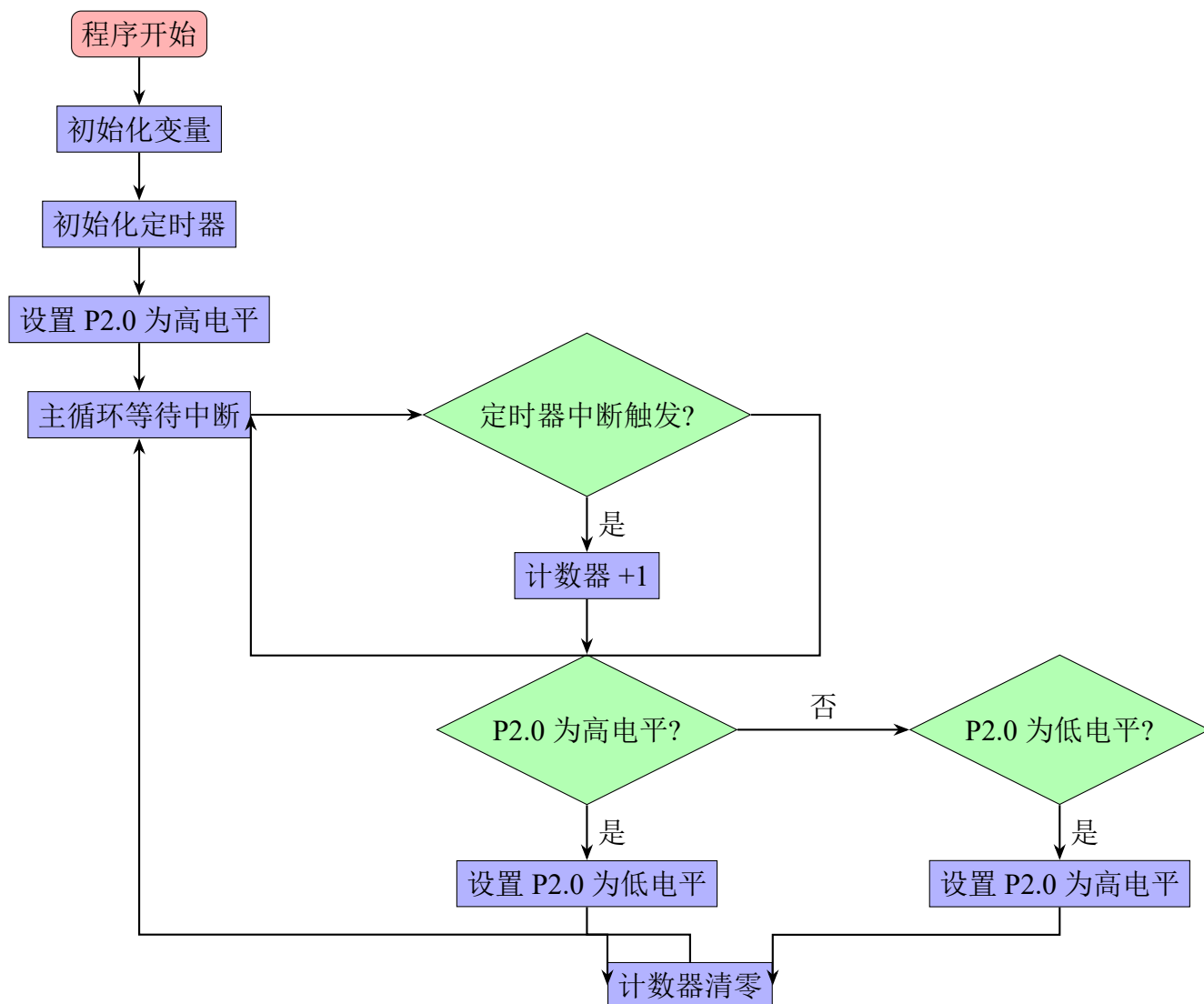


图 2 程序流程图

4 实验体会

通过本次实验，我掌握了定时器 T1 的方式 2 配置及中断机制的应用，成功实现了周期为 120ms、占空比为 57% 的波形输出。实验中，通过 0.5ms 定时中断累加解决了定时器溢出时间不足的问题，并通过宏定义灵活计算占空比，提升了代码的通用性。Proteus 仿真验证了波形输出的正确性，进一步加深了对定时器和中断机制的理解，为后续单片机开发奠定了基础。