**定时器实验**

1. **实验目的**
2. 熟悉使用Keil软件的使用和单片机程序的编写。
3. 了解掌握51单片机定时器的结构与工作原理。
4. 了解LCD1602的工作原理及程序编写。
5. 掌握定时器程序的书写格式及使用方法。
6. **实验仪器**
7. C51单片机开发板（含LCD1602显示屏）
8. PC机（安装Keil软件及C51烧录软件）
9. **实验原理**
10. LCD1602显示屏

lcd1602可以显示2行16个字符，有8为数据总线D0-D7，和RS、R/W、EN三个控制端口，工作电压为5V，并且带有字符对比度调节和背光。其引脚功能如表1所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 引脚号 | 标识 | 说明 |
| 1 | GND | 接地 |
| 2 | VCC | 接4.8-5V |
| 3 | VO | 对地电阻470R-2K |
| 4 | RS | RS = 0，指令寄存器；RS = 1，数据寄存器 |
| 5 | R/W | R/W = 0,写；R/W = 1，读 |
| 6 | E | 使能信号 |
| 7 | D0 | 数据0 |
| 8 | D1 | 数据1 |
| 9 | D2 | 数据2 |
| 10 | D3 | 数据3 |
| 11 | D4 | 数据4 |
| 12 | D5 | 数据5 |
| 13 | D6 | 数据6 |
| 14 | D7 | 数据7 |
| 15 | LED+ | 背光正极，接5V |
| 16 | LED- | 背光负极，接地 |

表1

1. 定时器工作原理

8051单片机有两个16位定时器T0，T1，有四种工作方式，由TMOD寄存器控制。TMODE寄存器各位如表2所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| GATE | C/‾T | M1 | M0 | GATE | C/T | M1 | M0 |

表2

TMODE寄存器的低四位为T0的方式字，高四位为T1的方式字。TMOD不能位寻址，必须整体赋值。

M1，M0的状态决定定时器的工作方式如表3所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M1 | M0 | 功能说明 |
| 0 | 0 | 方式0，13位的定时器 |
| 0 | 1 | 方式1,16位的定时器 |
| 1 | 0 | 方式2，常数自动装入的8位定时器 |
| 1 | 1 | 方式3，T0分为两个计数器，T1停止计数 |

表3

C/‾T置位时，T0/T1工作在计数器方式，清零时，工作在定时器方式。

GATE位置位时，由外部引脚中断来启动定时器，清零时，仅由TR0，TR1分别启动定时器T0，T1。

定时器若工作于中断方式，则在初始化时应该开放定时器的中断及总中断。注意定时器方式的选择，确定是否要在中断服务程序中置入定时器初值，最后启动定时器（TR0/TR1 = 1）。

1. **实验内容**
2. 用定时器实现流水灯。

用89C51的定时器资源，在定时器中断服务程序中实现流水灯的运行。在中断服务程序中可以使用查表方式依次点亮LED，若采用移位操作，需注意移位逻辑。

2、用定时器和LCD1602制作电子时钟。

1602液晶显示模块的读写操作，屏幕和光标的操作都是通过指令编程来实现的，通过D7～D0的8位数据端传输数据和指令。可以在定时器中断服务程序中进行计时，并将时间显示在LCD1602模块上。

1. **预习要求**

1、掌握实验原理，了解实验目的，熟悉实验内容。

2、了解LCD1602的工作原理，掌握其显示程序的编写。

3、掌握51单片机定时器的工作原理及过程。

1. **思考题**
2. 用定时器实现延时与用软件延时相比，有什么优点？
3. 定时器置入的初值如何计算？