

Prática L7 – Contadores e temporizadores.

Objetivos:

- Criar um *firmware* com foco em contagem de tempo.
- Simular o *firmware* no Proteus.
- Testar o *firmware* no kit didático XM118.
- Agrupar os arquivos gerados para envio pelo Moodle.

Timers

Timers são periféricos usados para realizar contagens. Quando a contagem se baseia em um sinal periódico cuja base de tempo é conhecida, tem-se um temporizador.

Para usar o timer como um temporizador, determinamos um valor inicial que deve ser carregado no timer para que ele gere uma interrupção após um tempo pré-determinado.

A equação (1) mostra como calcular o tempo (T) até o estouro do timer após a carga de um valor inicial (CI), usando uma pré-escala de valor PS. Essa equação é válida para os timers 0, 1 e 3.

O sinal aplicado ao timer tem período T_{CY} (proveniente do *clock* do sistema). T_{OV} é o valor de contagem que causa *overflow* (65536 para 16 bits e 256 para 8 bits).

$$T = T_{CY} \times PS \times (T_{OV} - CI) \quad (1)$$

A equação (2) mostra como determinar T_0 para obter um tempo T desejado. Nesse caso, o valor da pré-escala deve ser arbitrado.

$$CI = T_{OV} - \frac{T}{T_{CY} \times PS} \quad (2)$$

O PIC18F4550 possui 4 timers: Timer 0, Timer 1, Timer 2 e Timer 3.

A configuração dos timers é feita através dos registradores T0CON, T1CON, T2CON e T3CON. Esta configuração pode ser feita tanto configurando bit a bit os registradores TxCON quanto utilizando as funções da biblioteca *timers.h* disponível no pacote “PIC18F Legacy Peripheral Libraries v2.0”.

Detalhes sobre os registradores que configuram os times podem ser encontrados nas seções 11, 12, 13 e 14 do *datasheet* do PIC18F4550.

ATIVIDADES

1- Download do circuito de simulação.

Acesse a plataforma Moodle e faça o *download* do circuito L7.pdsprj.

Salve o arquivo no seguinte diretório de trabalho:

{Disciplina}_ {Turma}_ {Grupo}_ {Número do roteiro}

Ex: C:\EC45C_C51A_B1_L7

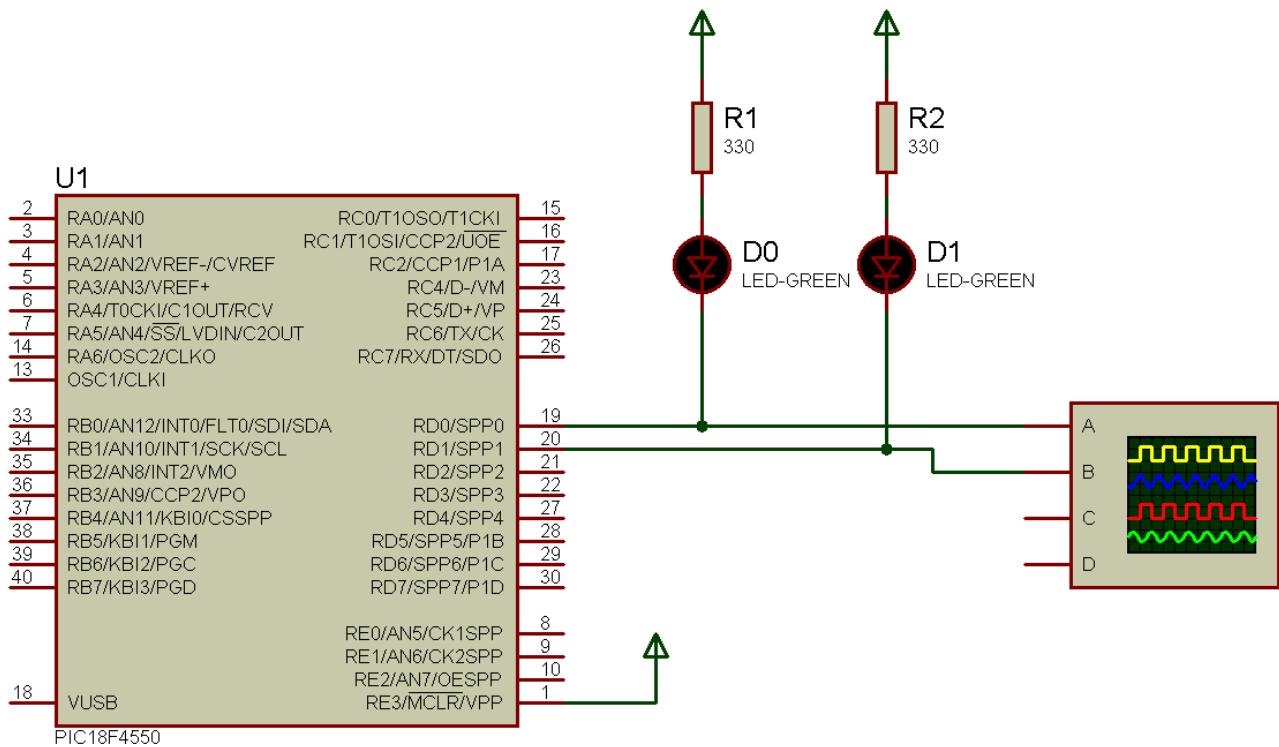


Figura 1: Circuito da atividade L7.

2- Desenvolvimento do *firmware*.

Crie um novo projeto no MPLAB denominado L7 e salve-o no diretório de trabalho criado na atividade anterior.

Desenvolva um *firmware* capaz de:

- Habilitar interrupções sem prioridade e entrar em um loop infinito vazio.
- Gerar uma temporização de 500 ms usando o TIMER 0.
- Piscar o LED D0 ligado em RD0 na frequência de 1 Hz usando a interrupção do TIMER 0.
- Gerar uma temporização de 80 ms usando o TIMER 3.
- Piscar o LED D1 ligado em RD1 na frequência de 6,25 Hz usando a interrupção do TIMER 3.

Observações sobre o kit didático XM118:

Possui um cristal de 20 MHz.

Utilize o seguinte código para iniciar seu projeto:

```
#include <xc.h>

#pragma config PLLDIV = 5           // PLL para 20MHz
#pragma config CPUDIV = OSC1_PLL2  // Fosc/1 e PLL desligado
#pragma config FOSC = HS            // Fosc = 20MHz; Tcy = 200ns
#pragma config WDT = OFF            // Watchdog desativado
#pragma config PBADEN = OFF         // Pinos do PORTB começam como digitais
#pragma config LVP = OFF            // Desabilita gravação em baixa tensão
#pragma config DEBUG = ON           // Habilita debug
#pragma config MCLRE = ON           // Habilita MCLR e desabilita RE3 como I/O

#define _XTAL_FREQ 20000000         // uC opera com cristal de 20 MHz

// Funções das ISRs
void interrupt NoPriorityISR(void)
{
}

// Função Principal
void main(void)
{
}
```

3- Simulação do *firmware* gerado no Proteus.

Simule o *firmware* no Proteus e apresente o funcionamento ao professor.

Para visualizar os sinais nos pinos RD0 e RD1 no PROTEUS, use o osciloscópio (OSCILLOSCOPE) e meça as frequência dos sinais gerados nestes pinos

4- Gravação e execução do código de máquina no microcontrolador

Grave o código de máquina no microcontrolador e apresente o funcionamento ao professor.

5- Envio dos resultados para plataforma Moodle.

Compacte o diretório de trabalho com o projeto do *firmware* L7 em um arquivo .zip.

Nomeie o arquivo obedecendo o seguinte formato:

{Disciplina}_{Turma}_{Grupo}_{Número do roteiro}.zip

Ex: EC45C_C51A_G1_L7.zip

Envie o arquivo compactado acessando a atividade “L7”.