



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS JOINVILLE

CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE

EMB 5642 – MICROCONTROLADORES

Professor: Anderson Wedderhoff Spengler

### AULA 07 - LABORATÓRIO 05

### TIMERS DE PROPÓSITO GERAL

#### Procedimento:

1. Escrever uma função `HabilitaPeriferico` de habilitação e uma para desabilitação de periféricos que aceite a habilitação dos Timers.
2. Faça uma função `ConfiguraTimer` para carregar o modo de operação do Timer que deseja-se utilizar.
3. Programe uma função `ConfiguraPeriodoTimer` para configurar o valor do contador do Timer.
4. Escreva uma função para habilitação `HabilitaIntTimer` e uma para desabilitação `DesabilitaIntTimer` da interrupção do Timer, nesta função é repassado o Timer e as flags que serão habilitadas.
5. Faça uma função `LimpaIntTimer` para limpar os flags que causaram a interrupção do Timer.
6. Escreva uma função para habilitação do Timer, ou seja, iniciar a contagem.
7. Altera a aplicação que fazia o *periodic pooling* das chaves SW1 e SW2 para o *toggle* dos led azul e vermelho usando `SysTick`. Para que agora não seja mais usado `SysTick`, e seja usado interrupção GPIO nos botões, dentro do ISR dessa interrupção seja desativa a ISR e disparado uma interrupção Timer que servirá de *debouncer* e somente após o contador

desse Timer disparar a interrupção que será religada a interrupção da GPIO.

Questões:

1. Qual a diferença entre usar o timer para gerar um delay e usar o SysTick? Qual o mais indicação para gerar delays precisos? E o mais indicado para contagem periódica do tempo?
2. Qual o tempo máximo que um módulo de Timer pode contar? Explique seus cálculos indicando a velocidade de operação da CPU.
3. Quais são as flags do Timer que podem disparar uma interrupção, explique-as.

Tarefa:

1. Altere a aplicação que utiliza o display de 7 segmentos para apresentar um cronômetro com precisão indicada de décimos de segundo, que utiliza os botões SW1 e SW2 com técnicas de debouncer com interrupção Timer para acionar, parar e zerar o cronômetro. Utilize o SysTick para fazer a mudança periódica do dígito do display e interrupções de GPIO com técnica de debouncer para os botões.
2. Faça uma junção da aplicação acima com a aplicação do relógio, utilizando o botão SW2 apenas para a mudança do modo de exibição, o relógio pode continuar a utilizar o SysTick para a passagem do tempo.
3. Agregue a funcionalidade de ajuste do tempo para o relógio utilizando a matriz de botões com o padrão abaixo. Inclua também a funcionalidade de contagem regressiva no cronômetro.

1	2	3	A
4	5	6	B
7	8	9	C
*	0	#	D