



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS JOINVILLE

CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE

EMB 5642 – MICROCONTROLADORES

Professor: Anderson Wedderhoff Spengler

AULA 06 - LABORATÓRIO 04

INTERRUPÇÕES: GPIOS E SYSTICK

Procedimento:

1. Inicialmente deverá ser feita a função para habilitar as interrupções no processador que utilizará um comando assembler:

```
__asm(    " mrs    r0, PRIMASK\n"
          " cpsie  i\n"
          " bx     lr\n");
```

2. Após isso deverá ser feita uma função para habilitar interrupções específicas – void HabilitaInterrupcao(uint32_t ui32Interrupcao) que habilitará a interrupção nos registradores NVIC (EN0-EN4). Veja a Tabela 2.9.
3. Escreva uma função de configuração de interrupção para GPIO, na qual se repassa a função o portal, pino e tipo de interrupção (borda, nível, etc).
4. Escreva uma função para habilitação e uma para desabilitação da interrupção para GPIO, é repassada para a função apenas o portal e pino.
5. Associe a interrupção ao SW1 e execute o toggle do LED azul, utilize uma das técnicas de debouncer.
6. Escreva uma função para habilitação do SysTick.
7. Escreva uma função para habilitação da interrupção do SysTick.

8. Escreva uma função para desabilitação da interrupção do SysTick.
9. Escreva uma função para configuração do período do SysTick.
10. Faça uma aplicação que irá fazer o *periodic pooling* das chaves SW1 e SW2 para o *toggle* dos led azul e vermelho respectivamente usando SysTick.

Questões:

1. Qual a vantagem do uso de interrupção ao invés de um pooling?
2. Quais as condições necessárias para que aconteça uma interrupção?
3. O que é mudança de contexto?
4. O que é o módulo ISR?
5. O que é o NVIC?
6. Dentro das funções chamadas na interrupção deverá haver muitas instruções?
7. O que são interrupções aninhadas, qual o problema que pode haver quando elas acontecem?
8. Quantos bits tem o contador do SysTick?
9. O SysTick conta incrementando ou decrementando?
10. A qual taxa acontece a contagem do SysTick?
11. O que acontece quando se lê do NVIC_ST_CURRENT_R?
12. O que acontece quando se escreve em NVIC_ST_CURRENT_R?
13. Qual o problema de se utilizar o SysTick para funções de delays?

Tarefa:

1. Altere a aplicação que utilize o display de 7 segmentos para apresentar um relógio no formato HH:MM e utilize o SysTick para executar a mudança periódica dos dígitos.

2. 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 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.