

Disciplina: Projeto de Sistemas Embutidos – 2º Semestre/2024  
Professor: Diógenes Cecilio da Silva Júnior

## Laboratório 1 – Pisca LED com Interrupção GPIO

Neste experimento repetiremos o procedimento do Lab. 0 usando interrupções para detectar a operação da chave de contato momentâneo. Consulte o *data sheet* do microcontrolador que você utiliza.

1. Descreva como você usará um pino de GPIO configurado como entrada e sensível a interrupções. Para responder essa questão consulte o *data sheet* e responda mostrando tanto os valores a serem usados nos RSF bem como os comandos (em linguagem C) que serão usados no ambiente Arduino.
  - Mostre as conexões elétricas e as configurações do periférico GPIO;
  - Quais registradores (SFR) serão usados? Qual a configuração deles? Quais bits são “setados”?
  - O microcontrolador oferece resistor de *pull-up* interno? Como será configurado?

2. Você precisa detectar o pulso da chave, ou seja, detectar quando a chave for pressionada e liberada. Veja figura ao lado.

- A detecção será feita por INTERRUPÇÃO;
- Que tipos de transição na entrada GPIO geram interrupções?
- A ISR deve certificar qual a borda gerou a interrupção.

3. Agora a contagem de tempo não poderá usar a função “delay()”. Como você fará isso?

4. Implemente o código usando uma MEF – Máquina de Estados Finita. Requisitos:

- Implemente o código da MEF no programa principal ou na função “loop()” do Arduino;
- Gere os sinais de chave apertada e liberada na ISR que trata da chave. Use variáveis que possam ser vistas pelo programa principal;
- Não se esqueça de fazer o *debounce* da chave. Justifique onde isso será feito, se no programa principal ou na ISR.

5. Funcionalidade. Notem que temos um procedimento ligeiramente **diferente**.

Escreva um programa para piscar um LED sob o comando de uma chave. Descreva as bibliotecas utilizadas e explique cada uma das rotinas ou funções usadas.

Cada ciclo de “Pisca LED” deve se iniciar com o LED apagado:

1. Esperar a chave ser pressionada e liberada;
2. Acender o LED por 1 segundo;
3. Apagar o LED por 2 segundos;
4. Finalmente, piscar rapidamente o LED por meio segundo indicando fim de ciclo, ou seja, acenda por 0,25 segundo, apague por 0,25 segundo, acenda por 0,25 segundo, apague o LED;
5. Volte ao passo 1.

6. Escreva um relatório do experimento. Inclua o código fonte e um desenho da MEF. Você teve algum tipo de problema ou dificuldade?

