



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Tecnologia

Relatório Microcontroladores II

## **FRDMKL25Z - Sensor capacitivo**

Mateus Vall Martins 174389  
Raphaela Carvalho Cruz 157111

Prof. Dr. Talia Simões

Limeira/SP

Setembro

2019

## a. Introdução

A placa de desenvolvimento Freedom FRDM-KL25Z NXP é equipada com MCU KL25Z128 com 128KB de memória flash e 16KB de memória SRAM, que pode rodar à 48MHz. A placa contém um acelerômetro, led RGB, sensor touch, dois conectores mini USB para sua programação e alimentação além de possibilitar instalação de conectores para acesso à GPIO.

Os códigos deste relatório são direcionados ao funcionamento do sensor capacitivo.

## b. Materiais

- Computador provido de Ubuntu
- Placa FRDMKL25Z e cabo USB
- Compilador Mbed armazenado na nuvem

## c. Objetivos

Evidenciar o funcionamento e controle do componente sensor capacitivo da placa Freedom através do software para criação e simulação de programas escritos no ambiente Mbed.

## d. Desenvolvimento

Códigos para simulação de sensor capacitivo



```
1 #include <mbed.h>
2 #include "TSISensor.h"
3
4 PwmOut led (LED1);
5 int main()
6 {
7     while(1)
8     {
9         for(float p=0.0f; p<1.0f; p+=0.1f)
10         {
11             led=p;
12             wait(0.1);
13         }
14     }
15 }
```

Primeiramente, em todos os códigos, deve-se incluir a biblioteca, no caso a biblioteca oficial mbe e do sensor TSI. Após, declara-se o tipo de saída do led, neste caso, pwm. Em seguida, no int main(), ocorre o looping while que opera enquanto a condição descrita for verificada, neste caso, para a variável p composta por ponto flutuante(real com precisão simples) iniciada em 0.0f e incrementada de 0.1 em 0.1 até atingir um valor menor que 1.0f. Em caso de o looping ocorrer, a cada implementação, o led recebe o valor de p aguardando um intervalo de 0.1 a cada mudança. Na prática, o led acende cada vez mais forte até apagar e reiniciar o looping.

```

1 #include "mbed.h"
2 #include "TSSensor.h"
3 int main(void) {
4     PwmOut led1(LED_RED);
5     PwmOut led2(LED_GREEN);
6     PwmOut led3(LED_BLUE);
7     TSSensor tsi;
8     while(true) {
9         //led = 1.0 - tsi.readPercentage();
10        //wait(0.1);
11        if(tsi.readPercentage() < 0.33)
12        {
13            led2 = 1;
14            led3 = 1;
15            led1 = 0.33 - tsi.readPercentage();
16        }
17        if(tsi.readPercentage() > 0.33 && tsi.readPercentage() < 0.66)
18        {
19            led1 = 1;
20            led2 = 1;
21            led3 = 0.66 - tsi.readPercentage();
22        }
23        if(tsi.readPercentage() > 0.66 && tsi.readPercentage() < 1.0)
24        {
25            led1 = 1;
26            led3 = 1;
27            led2 = 1 - tsi.readPercentage();
28        }
29    }
30 }
31 }

```

Primeiramente, em todos os códigos, deve-se incluir a biblioteca, no caso a biblioteca oficial mbe e do sensor TSI. Após, declaram-se as saídas do led, neste caso, todas tipo pwm e separadas nas cores do RGB e o sensor TSI. Em seguida, no looping while, três condições if são especificadas de maneira a ligar um led por vez em cada if, porém a intensidade varia de acordo com a leitura do contato do dedo do usuário com o sensor.

## e. Resultados

O trabalho expôs pequenas diferenças entre os códigos, sendo que o primeiro faz a transição de intensidade de luminosidade do led enquanto o segundo estava sujeito a mudança de intensidade de acordo com a posição da leitura do sensor. Durante a elaboração do código foi preciso pensar nos intervalos a serem feitos no código que se relacionassem à parte física do sensor TSI.

## f. Conclusão

As simulações na placa trazem a possibilidade de fazer projetos diferentes utilizando ferramentas, físicas e em nuvem, de forma fácil e acessível a fim de testar e operar lógicas e projetos, e neste caso, os códigos operam de forma a evidenciar a utilização do sensor capacitivo TSI, *touch sensing input*, o qual seu funcionamento baseia-se na mudança da capacitância da placa detectora localizada na região sensível ao toque humano.

## **g.Referências**

- [1] Documentação Mbed OS5. Disponível em:<<https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v5.9/introduction/index.html>> Acesso em 14 de outubro de 2019.
- [2] Apresentando a Freedom KL25Z. Disponível em:<<https://www.filipeflop.com/blog/apresentando-frdm-kl25z/>> Acesso em 14 de outubro de 2019.
- [3] Eletrônica Básica. Sensores Capacitivos. Disponível em:<[http://www.mecaweb.com.br/eletronica/content/e\\_sensor\\_capacitivo](http://www.mecaweb.com.br/eletronica/content/e_sensor_capacitivo)> Acesso em 14 de outubro de 2019.
- [4] UNICAMP. Aulas teóricas e práticas de microcontroladores II.