

# Projeto de Sistemas Embarcados 2

## Pedômetro

Pedômetro é um instrumento que conta o número de passadas de uma pessoa. Existem diferentes maneiras para se construir um, de acordo com o sensor. Podem ser usados contatos na sola, sensores piezoelétricos, entre outros. Neste projeto será usado um acelerômetro de três eixos.

## Especificação

Construir um pedômetro usando o kit EFM32GG-STK3700 e um acelerômetro de três eixos. Ambos fornecidos com empréstimo.

## Módulo do acelerometro

O acelerometro fornecido é uma placa GY-521 que usa um acelerometro MPU6050. A placa possui um regulador de tensão que permite ela ser alimentada com 5 V.

A pinagem é mostrada abaixo.

1	VCC_5V	5 V
2	GND	Terra
3	SCL	I2C
4	SDA	I2C
5	XDA	I2C auxiliar
6	XCL	I2C auxiliar
7	AD0	Configuração de endereço I2C
8	INT	Solicitação de interrupção

A placa GY-521 deve ser alimentada por uma tensão de 5 V.

## Acelerômetro

O acelerômetro usado é o MPU6050. É um modelo antigo mas ainda muito usado. Para projetos novos deve ser usado um outro como o MPU9250. Outras alternativas (de outro fabricante) são o ADXL335 and the ADXL346.

O MPU6050 tem um acelerômetro de 3 eixos e um giroscópio de 3 eixos.

O MPU tem duas interfaces I2C que suportam comunicação a 400 Khz (Fast mode). A interface auxiliar é para se conectar outros sensores como um magnetometro. Não deve ser usada neste projeto.

I2C	Clock	Data	Address (AD0=0)	Address (AD0=1)
Main	SCL	SDA	0b1101000	0b1101001
Auxiliary	SCL	SDA		

## Requisitos

Um botão da placa deve ser usada para zerar o contador.

A placa deve ser afixada no tornozelo. Deve ser usada uma fita com velcro.

O acelerômetro deve ser fixo na placa. Deve ser usada uma fita de dupla face.

O número de passos deve ser mostrado no mostrador LCD da placa.

Não devem ser usados rotinas fornecidas pelo fabricante (GeckoSDK, Simplicity).

O acelerômetro detecta sempre a aceleração da gravidade, que deve ser desconsiderada.

O passo deve ser no momento do toque no piso ou no momento da posição mais elevado.

O sensor usado tem interface I2C. Deve ser usado o esqueleto do driver fornecido para implementar a HAL.

Na demonstração final deve ser usada a alimentação por pilha da placa.

No software devem ser usadas técnicas para diminuir o consumo. Pelo menos, entrar em modo de economia de energia no ciclo principal.

## Cronograma

1. Fixar o acelerômetro na placa. Usar fita dupla face. Ver conexão abaixo.
2. Usar o esqueleto de software e implementar a interface HAL (Hardware Abstraction Layer) para I2C e o acelerometro.
3. Testar a interface e o acelerometro determinando a orientação da placa, ou seja, a aceleração da gravidade.
3. Ler os dados durante a realização dos passos
4. Analisar (usando matlab, excel) os dados para definir o critério de detecção da passada.
3. Implementar o software de contagem.
4. Implementar técnicas de economia de energia para usar com bateria.

## Informações úteis

A maneira mais fácil de usar o I2C na placa é usar o I2C1 que tem pinos reservados no conector EXP (expansão).

Signal	MCU Pin	EXP Pin
I2C1_SDA	PC4	7
I2C2_SCL	PC5	9

## References

1. [Documentação da placa](#)
2. [Esquemático da placa](#)
2. [MPU 60x0 Datasheet](#)
3. [MPU 6050 Register map and descriptions](#)
4. [Artigo sobre MPU 6050](#)