

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## DESENVOLVIMENTO DE BIBLIOTECAS DO ACELEROMETRO/GIROSCÓPIO MPU-6050 PARA MICROCONTROLADORES ESP32

**AUTOR PRINCIPAL:** Gabriel Boni Vicari

**CO-AUTORES:** Angelo Elias Dalzotto

**ORIENTADOR:** Adriano Canabarro Teixeira

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO:

Um acelerômetro tri axial é um sensor que mede um valor real estimado de aceleração ao longo dos eixos x, y e z na qual a velocidade e o deslocamento também podem ser estimados. Acelerômetros podem ser usados como sensores de movimento (DEVAUL; DUNN, 2001) bem como sensores para posição do corpo e de detecção de postura corporal (FOERSTER; SMEJA; FAHRENBERG, 1999). Ainda, o ESP32 é um microcontrolador *System on a Chip* (SoC) lançado em 2016 pela Espressif Systems que possui Wi-Fi e Bluetooth integrado, sendo esse o sucessor do microcontrolador ESP8266 (ESPRESSIF SYSTEMS).

Também, o MPU-6050 é um acelerômetro tri axial e giroscópio tri axial desenvolvido pela InvenSense Inc. para ser usado - principalmente - em *smartphones*, *tablets* e dispositivos *wearables* (INVENSENSE INC.).

Sendo assim, este trabalho busca relatar a criação de uma biblioteca - com uma versão escrita na linguagem de programação C e a outra versão em C++ - para utilização do MPU-6050 com o microcontrolador ESP32.

### DESENVOLVIMENTO:

O ESP32, lançado no fim de 2016, é uma tecnologia recente, assim, não há muitos projetos e bibliotecas desenvolvidas que o utilizam - se comparado ao ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Assim, foi proposto desenvolver uma biblioteca do MPU-6050 para ser utilizado com ESP32.

O MPU-6050 utiliza o protocolo de comunicação I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit). Assim, inicialmente, foi desenvolvida uma biblioteca auxiliar de comunicação I<sup>2</sup>C que contém cinco funções básicas para comunicação I<sup>2</sup>C: leitura de um registrador, leitura de múltiplos registradores, escrita em um registrador, escrita em múltiplos registradores e modificação de um registrador - sendo essa utilizada em conjunto com as outras para

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



ler/escrever bit (s) de/em um registrador.

Após, baseando-se no mapa de registradores do MPU-6050 e na biblioteca auxiliar de comunicação I<sup>2</sup>C, foi desenvolvida a biblioteca do MPU-6050, que contém funções de configuração das diversas características do dispositivo e funções que capturam os dados de aceleração e rotação medidos pelo dispositivo. Além disso, foram desenvolvidas funções que calculam a quantidade de passos dados por uma pessoa, com base nos dados de aceleração medidos pelo acelerômetro. Também foi desenvolvida uma função que calcula a distância percorrida por uma pessoa, com base na quantidade de passos que ela deu. Por fim, para uma melhor interação do MPU-6050 em um sistema com outros sensores acoplados ao ESP32, foi desenvolvida outra versão dessas bibliotecas - essa outra versão foi feita em C++ utilizando a programação orientada à objetos.

O trabalho desenvolvido teve por objetivo principal a criação de uma biblioteca para o acelerômetro e giroscópio MPU-6050 ser utilizado com o microcontrolador ESP32, que serve como base para o desenvolvimento de futuros projetos que utilizem esses dispositivos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

O desenvolvimento da biblioteca para utilização do MPU-6050 com o ESP32 e os testes realizados com ela tiveram resultados satisfatórios para que ela possa ser utilizada em projetos futuros, também podendo ser adaptada para ser utilizada em outras arquiteturas de microprocessadores.

## **REFERÊNCIAS:**

DEVAUL, Richard W.; DUNN, Steve. Real-Time Motion Classification for Wearable Computing Applications. *Wearable Devices Magazine*, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2udHRnw>>. Acesso em: 07 de julho de 2018.

FOERSTER, F.; SMEJA M.; FAHRENBERG J. Detection of posture and motion by accelerometry: a validation study in ambulatory monitoring. *Computers in Human Behavior*, 1999, v. 15, n. 5, p. 571-583.

ESPRESSIF SYSTEMS. The Internet of Things with ESP32. Disponível em: <<https://bit.ly/2KXFuiX>>. Acesso em: 07 de julho de 2018.

INVENSENSE INC. MPU-6050. Disponível em: <<https://bit.ly/28ICFvi>>. Acesso em: 07 de julho de 2018.