



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TELEINFORMÁTICA  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

SISTEMAS MICROPROCESSADOS  
Fist Frenzy

**EQUIPE:** ABEL PINHEIRO DE FIGUEIREDO 396432  
BASÍLIO ALBERTO PATRÍCIO FILHO 356240  
JOSÉ ERIVAN TEIXEIRA PAIVA FILHO 398698  
LUCAS MARTINS DE OLIVEIRA 398900  
**PROFESSOR:** RICARDO JARDEL NUNES DA SILVEIRA

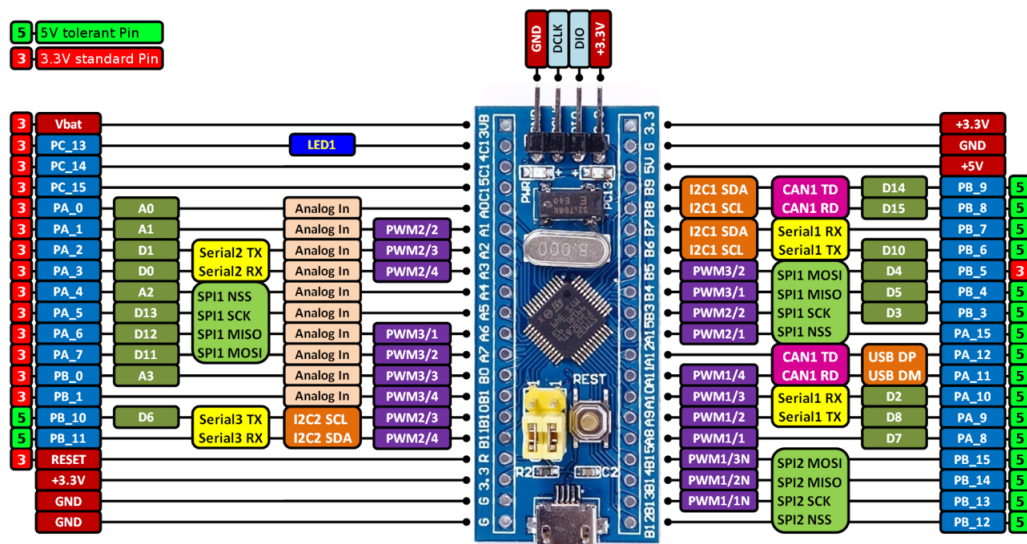
Fortaleza - CE  
2019

## Introdução

As mãos são ferramentas importante no dinamismo e desenvolvimento de tarefas que englobam as mais diversas áreas de estudos humanos, seja para a realização de uma cirurgia, para arremessar uma bola em um jogo ou até para se comunicar por meio de linguagem de sinais, a complexidade da mão humana desperta o interesse em se estudar métodos de que essa parte do nosso corpo seja aliada e integrada em tecnologias capazes de realizar ações de forma mais eficiente com uma visão da projeção entre o corpo humano e o meio tecnológico.

## Análise

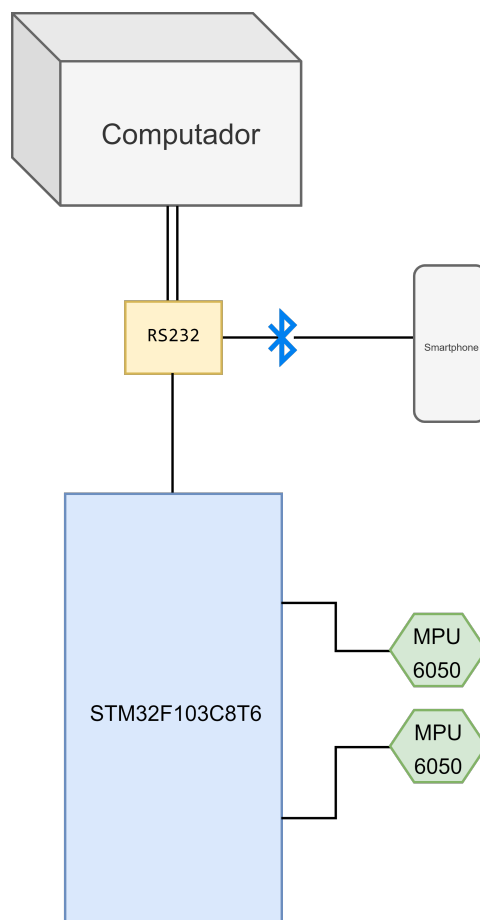
O projeto consiste em usar uma placa bluepill auxiliada de sensores MPU, que contêm módulo acelerômetro e giroscópio em partes da mão e repassar informações sobre os movimentos realizados no punho. O algoritmo entrará em conexão com o módulo Bluetooth RS232 para o reconhecimento e passagem dos dados baseados nos movimentos realizados que serão integrados na plataforma de análise de dispositivo móvel.



## Lista de Materiais

- Placa STM32F103C8T6 *Bluepill*
- Sensor MPU 6050 (2x)
- RS232 HC-05
- Jumpers
- Protoboard
- ST Link V2

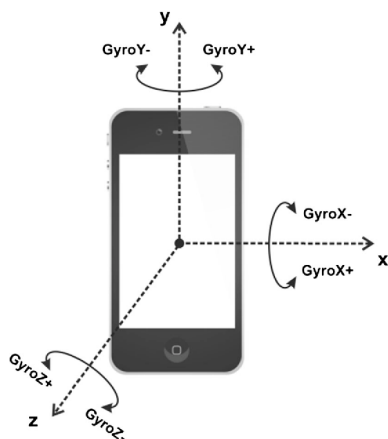
## Diagrama de Blocos



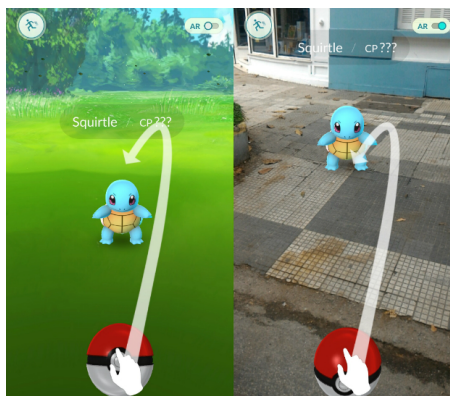
## O Giroscópio

O MPU6050 é um dispositivo pequeno mas com capacidade de abranger diversas funcionalidades em um sistema, em um único chip ele contém um acelerômetro e um giroscópio, os quais são a chave da usabilidade do sensor, mas qual seria a finalidade do giroscópio em um projeto como esse? O giroscópio é um mecanismo usado para indicar as mudanças de direção de um determinado objeto que está em condição de movimento, originalmente um estudo do físico francês Leon Foucault, o que era apenas uma tentativa de demonstrar a efetividade da rotação da terra acabou se tornando um aparelho moderno que está presente em muitos dispositivos eletrônicos da atualidade.

O giroscópio atualmente se trata de um dispositivo que possui um disco rotativo capaz de explorar o princípio da conservação do momento angular, pela sua eficiência na determinação de eixos e angulações é tida como uma ferramenta útil como instrumento de navegação e localização, podendo estar presente em bússolas e sistemas de meios de transporte modernos. Atualmente o sistema giroscópio também está presente em muitos sensores em smartphones e video games, sua funcionalidade trouxe um grande avanço em aparelhos modernos focados em tecnologias de realidade aumentada.

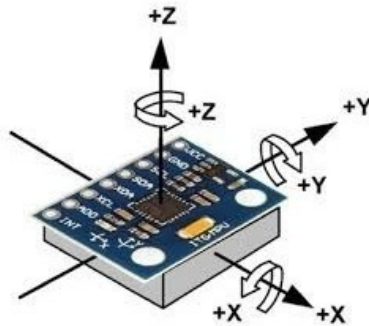


(a) demonstração de um sensor com giroscópio em um aparelho *mobile*



(b) *Pokémon GO*, um exemplo de jogo desenvolvido para smartphones com realidade aumentada que utiliza os sensores com giroscópio

Por tais questões de funcionalidade, o sensor MPU6050, integrado de acelerômetro e giroscópio, é ideal para que possamos captar os movimentos do pulso e repassar as estatísticas encontradas pelos sinais que o sensor passa para o módulo *Bluetooth*, pois além de sua praticidade, a comunicação a partir do protocolo I<sup>2</sup>C, a qual conecta periféricos de baixa velocidade a microprocessadores, exige um número pequeno de fios utilizados para sua montagem.



(a) Representação dos eixos X, Y e Z do giroscópio em um sensor MPU6050

## Comunicação Bluetooth

A tecnologia *Bluetooth* é um protocolo utilizado para comunicação de rádio específica de rede sem fio para uso pessoal. Os módulos *Bluetooth* podem trabalhar no modo *slave*, aceitando apenas pareamento de outros dispositivos ou trabalhar tanto no modo *slave* como no modo *master*, no qual é permitido que se conectem e aceitem pareamento de outros dispositivos *Bluetooth*. O módulo HC-05 utilizado em nosso projeto aceita tanto o modo mestre como escravo. A partir dos dados coletados na leitura dos movimentos da mão, o módulo *Bluetooth* será responsável pelo tráfego de informação gerada na luva até o terminal no smartphone.