

Sensor Detector de Acidentes

BAIXO CUSTO E CONSUMO DE ENERGIA

Anderson Leandro de Melo Marques Rocha | 398177 |
Francisco David Moreira de Sousa | 400496 |
Mariana Mendes Cavalcante | 342266 |

Dezembro/2018

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é o 4º país do mundo com maior número de mortes no trânsito ficando atrás somente da China, Índia e Nigéria. Notadamente, a quantidade de acidentes registrados está intimamente conectada ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que tem por base a educação, longevidade e renda per capita.

Desde o início da década de 1980, as violências e os acidentes de trânsito constituem a segunda causa mais frequente de mortalidade no país, isso acarreta uma significativa demanda aos serviços de urgência e emergência.

Além dos pontos citados acima, a prontidão em que ocorre o atendimento aos acidentados é crucial para que ocorra sucesso na recuperação de vítimas desses acidentes, evitando óbito.

O projeto de um sensor detector de acidentes, tem por finalidade, criar um dispositivo que identifica o momento em que um carro sofre um acidente e, através de um sinal comunica o sinistro a um aplicativo Android da Central de Atendimento Ambulatorial mais próxima, de forma que a equipe de socorro mais próxima ao local seja notificada e possa prestar a assistência de forma rápida e adequada.

Atualmente, existe a necessidade de contato de alguém no local do acidente com uma central de atendimento e posterior retransmissão da mensagem para uma subunidade do SAMU mais próxima possível do local. No entanto, para quem é vítima de acidente, os segundos perdidos para o atendimento no local são muito importantes.

O dispositivo criado contemplará um acelerômetro e um giroscópio que irão captar qualquer impacto fora da normalidade de um carro, indicando que ocorreu algum sinistro (batida ou capotamento). Os sinais serão transmitidos a um microcontrolador, que irá transmitir a um módulo de *Bluetooth*, que por sua vez, irá transmitir a um celular que contenha o aplicativo Android, indicando a ocorrência ou não de um possível acidente.

OBJETIVOS

1. Detectar impactos e tombamentos a partir do MPU-6050, o mesmo contém acelerômetro e giroscópio, que possibilitam a leitura de movimento linear e velocidade angular, respectivamente;
2. Analisar, estratificar e decodificar dados obtidos pelo MPU-6050 através do STM32F030F4P6 (*Greenpill*);
3. Conectar via Bluetooth um celular, por meio do dispositivo HC-05, que irá transmitir mensagens para o mesmo, conforme acidente detectado;
4. Receber as informações enviadas pelo módulo de Bluetooth, HC-05, em um celular através de um aplicativo;
5. Informar para o usuário ocorrência do acidente, para que o mesmo solicite uma unidade de pronto atendimento mais próxima;

ESPECIFICAÇÕES

Os componentes utilizados no projeto do sensor de detector de acidentes são:

1. Microprocessador STM32F030F4P6

Mais conhecido como *GreenPill*, o microprocessador contém 16kbytes de memória flash, 4kbytes de memória SRAM, frequência máxima de operação da CPU de 48MHz e possui uma arquitetura do tipo Von Neuman. Possui protocolo de comunicação via I2C e SPI, a comunicação utilizada no projeto foi a I2C.

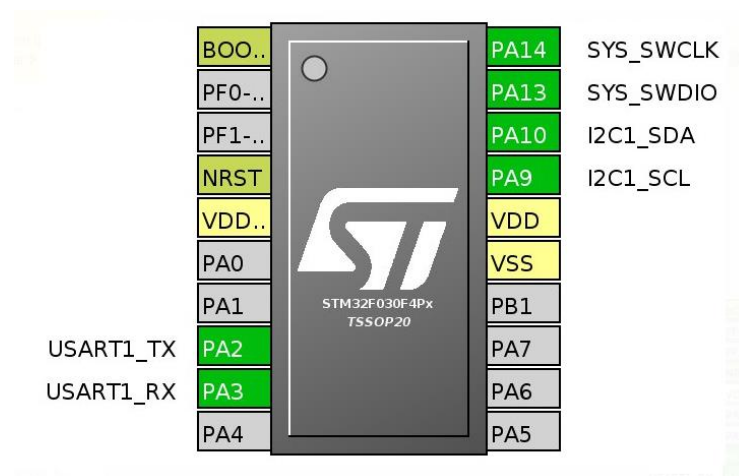


Figura 1: Detalhamento dos pinos da GreenPill.

A Greenpill possui 20 pinos, utilizamos 10 destes pinos. O STM utilizado possui 3 portas de entrada/saída de uso geral (GPIO), chamadas de Port A, B e F, na Figura 1 você pode perceber a disposição delas. Os pinos de cada porta têm vários modos de operação e isso é o que os torna robustos e complexos no início. A nomeação do pino da porta IO é truncada e, portanto, encontraremos PA0, PA12, etc. em vez de GPIOA0, GPIOA12, etc.

A figura 2, mostra o dispositivo usado no projeto do sensor.



Figura 2: GreenPill

2. ST-LINK V2

É um programador que estabelece comunicação com a família de microcontroladores STM 8 e STM32, foi utilizado também como alimentação das placas, em 5V e 3,3V. A figura 3, mostra o programador que foi utilizado.



Figura 3: ST-LINK V2

Conexões entre o ST-Link e a GreenPill são estabelecidas da seguinte forma:

STLINKV2	GREENPILL
Pino 1 (VCC)	Pino 5 ou 16 (VDD)
Pino 4 (GND)	Pino 15 (VSS)
Pino 7 (SWDIO)	Pino 19 (PA13 ou SYS_SWDIO)
Pino 9 (SWCLK)	Pino 20 (PA14 ou SYS_SWCLK)

Figura 4: Conexões entre Stlink v2 e Greenpill

Fonte de alimentação	GREENPILL
3.3V	Pino 5 (VDD)
GND	Pino 15 (VSS)
3.3V	Pino 16 (VDD)
GND	Pino 1 (BOOT)

Figura 5: Conexões entre Greenpill e Fonte de alimentação

3. Módulo Bluetooth

O módulo Bluetooth, HC-05, utilizado no projeto para estabelecer conexão entre a GreenPill e o celular utilizado pelo usuário. O HC-05 foi alimentado com 5V. Utilizamos os pinos VCC, GND, TXD e RXD.



Figura 6: Módulo Bluetooth (HC-05)

4. MPU 6050

O módulo GY-521 possui em uma mesma placa um acelerômetro e um giroscópio de alta precisão, tudo isso controlado por um único CI, o MPU6050. No total são 6 eixos, sendo três para o acelerômetro e 3 para o giroscópio. O CI MPU6050 além dos dois sensores, tem embutido um recurso chamado DMP (Digital Motion Processor), responsável por fazer cálculos complexos com os sensores.

O MPU-6050 possui internamente um recurso chamado DMP (Digital Motion Processor). O DMP permite que o algoritmo de detecção de movimento seja processado no próprio CI livrando o microcontrolador dessa tarefa.

O MPU-6050 possui internamente conversores A/D de 16 bits de resolução para cada canal, dessa forma todos os sinais podem ser amostrados ao mesmo tempo. Internamente há um buffer FIFO de 1024 bytes, onde os valores podem ser armazenados e depois lidos, conforme configuração desejada.

A alimentação do módulo pode variar entre 3 e 5v, mas para melhores resultados e precisão recomenda-se utilizar 5v.

A comunicação é feita através do padrão I2C usando os pinos SCL e SDA. A Figura 7 exhibe a pinagem da placa GY-521:

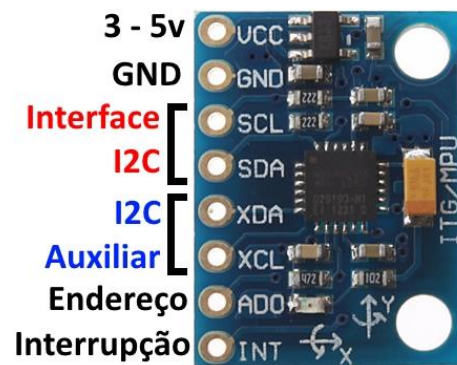


Figura 7: MPU-6050

A seguir são apresentadas as funções de cada pino:

- Vcc: Alimentação (3,3V à 5V);
- GND: 0V;
- SCL: I2C Serial Clock (SCL);
- SDA (Slave_Data): I2C Serial Data (SDA);

- XDA: I2C Master Serial Data, para conexão de sensor auxiliar;
- XCL: I2C Master Serial Clock, para conexão de sensor auxiliar;
- AD0: Define o endereço da I2C;
- INT: pino para interrupção.

ESQUEMATIZAÇÃO

1. STM32 Cube MX

Essa ferramenta é da própria STMicroelectronics, que nos possibilita configurar previamente os pinos do microprocessador a fim de gerar automaticamente o código fonte base para a nossa aplicação.

Para projetar o sensor, utilizamos as portas PA9 e PA10 para protocolo de comunicação I2C, PA2 E PA3 para protocolo de comunicação USART, para ativar o SYS, habilitamos as portas PA14 e PA13, ativando o clock e o DIO. Além dos pinos citados, foram habilitados os pinos de alimentação, Pino 5(VDD), pino 15(VSS), pino 16 (VDD) e pino 1(BOOT).

2. Conexões

Confeccionou-se um esquemático no EasyEDA, um simulador online onde podemos estabelecer todas as conexões pertinentes ao projeto.

Os pinos deverão ser devidamente conectados como discriminado na Figura 8, no esquema a seguir:

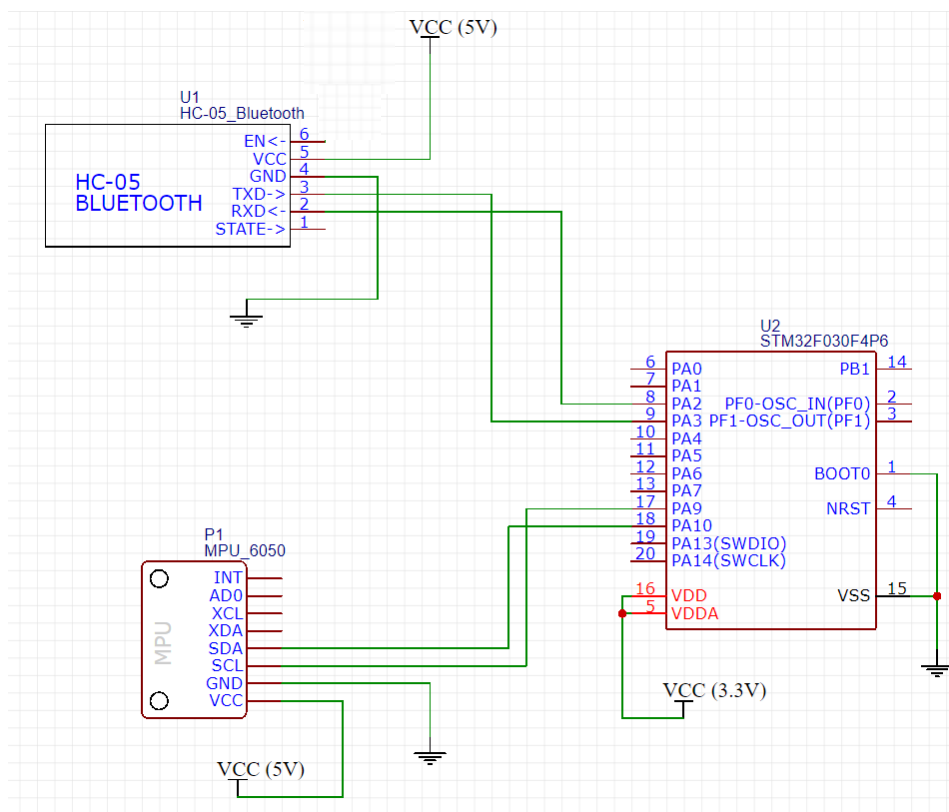


Figura 8: Esquemático do Sensor Detector de Acidentes

- **Greenpill**

- Os pinos 1 e 15 da GreenPill conectados ao GND;
- Os pinos 16 e 5 alimentados a 3,3V;
- Pino 17 conectado ao SCL da MPU 6050;
- Pino 18 conectado ao SDA da MPU6050;
- Pino 8 conectado ao RXD do HC-05;
- Pino 9 conectado ao TXD do HC-05;

- **MPU 6050**

- Pino VCC conectado a fonte de alimentação de 5V;
- Pino GND conectado a terra;

- **HC-05**

- Pino 5 conectado a fonte de alimentação 5V;
- Pino 4 conectado a terra;

CRONOGRAMA

O Projeto foi implementado com base no cronograma confeccionado no início do mês de outubro. Foi necessário pesquisa sobre os elementos e dispositivos que foram utilizados, bem como o estudo de como seria feito a comunicação entre eles. Além de pesquisa de preço, compra de materiais, testes e montagem.

Segue cronograma com todas as etapas de trabalho que foram estabelecidas.

OUTUBRO			
1ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Reunião da equipe• Definição do projeto• Criação do cronograma	2ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Pesquisa sobre o projeto• Pesquisa sobre aplicativo	3ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Reunião da equipe• Pesquisa sobre o aplicativo	4ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Levantamento da lista dos materiais

NOVEMBRO			
1ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Primeira compra de materiais• Reunião de planejamento	2ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Reunião de planejamento• Criação do esquemático• Montagem do projeto	3ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Criação do código no atollc• Segunda compra de materiais	4ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Reunião• Ajustes na montagem do projeto• Elaboração do aplicativo• Ajustes no código

DEZEMBRO
1ª SEMANA <ul style="list-style-type: none">• Testes finais• Elaboração do aplicativo• Apresentação

LIMITAÇÕES DO PROJETO

Inicialmente, foi pensado inserir um módulo GPS para que pudéssemos localizar o veículo no momento do acidente. No entanto, não foi possível devido ao custo dos dispositivos que seriam necessários.

Outro fator limitante é a distância entre o celular e o módulo *Bluetooth*, os dois dispositivos têm que estar em uma distância inferior a 10 metros.

Encontrou-se dificuldade na confecção do aplicativo.

