
ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM DETECÇÃO DE OBSTÁCULOS

Juliana Martins Ferreira

Engenharia de Computação

3º período - S72

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Curitiba - PR.

41 99990-7332

ferreira.jumartins@gmail.com

Karen D. P. Ribeiro

Engenharia de Computação

3º período - S71

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Curitiba - PR.

41 99878-0302

karen.parente.ribeiro@gmail.com

Misael Rosa da Costa

Engenharia de Computação

3º período - S72

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Curitiba - PR.

13 99745-3114

misael@alunos.utfpr.edu.br

10 de Abril de 2019

1 Descrição do projeto

O projeto consiste em integrar os conhecimentos já adquiridos com conhecimentos a serem obtidos. De forma que, ao final, tenha-se um robô seguidor de linha e que desvia de obstáculos. Robôs seguidores de linha basicamente são robôs pré-programados cuja função é, através da leitura de sensores, detectar onde existe um caminho em uma superfície (uma linha, muitas vezes feita com fita isolante) e seguir este caminho. Para o desenvolvimento do projeto serão utilizados 2 tipos sensores: um de refletância para identificar a linha e, por consequência, segui-lá e outro ultrassônico para identificar o objeto e então desviá-lo. Também, motores para movimentar as rodas do carrinho. E o arduino será o ambiente de desenvolvimento integrado a ser usado.

O princípio de funcionamento do sensor ultrassônico é a emissão de uma onda sonora de alta frequência. O objeto a ser detectado (que é capaz de refletir essa onda) resulta em um eco, que é convertido em sinais elétricos. A detecção desse eco depende da intensidade e da distância entre o objeto e o sensor.

O sensor de refletância permite fazer a detecção de uma linha, por meio da variação de luz infravermelha refletida pela superfície onde está a linha. Utilizando com um led emissor de luz infravermelha e um fototransistor sensível à luz infravermelha. Uma superfície branca reflete muito mais luz do que uma superfície preta.

A lógica de programação que será aplicada nos sensores de refletância será: se os sensores estão sobre a linha, ou seja, a luz não refletiu, ande pra frente. Se não, faça um ajuste para corrigir o percurso. Lógica parecida com a do sensor ultrassônico, se o robô está a uma distância pré determinada, ache outro caminho para desviar do objeto. Se não, continue reto.

2 Diagrama

1. O PROJETO

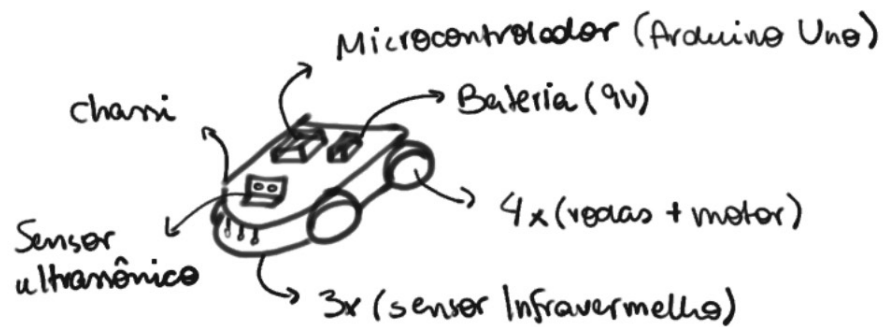


Figura 1: Apresentação do projeto.

2. A DINÂMICA

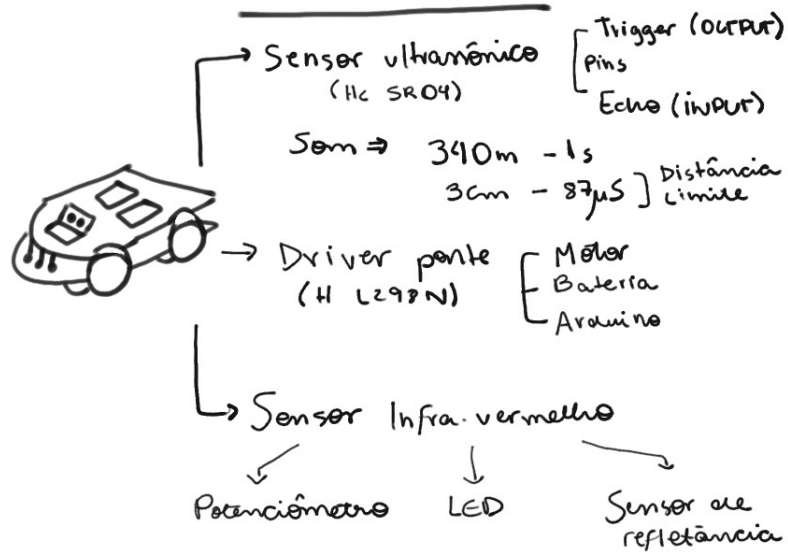
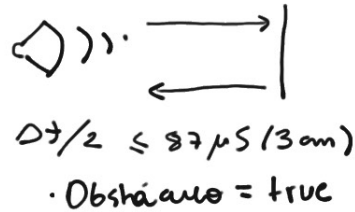


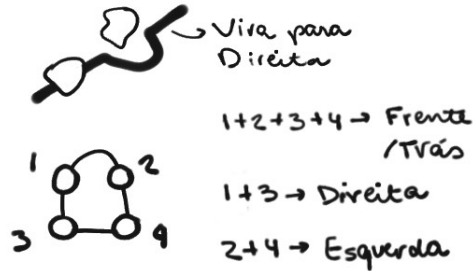
Figura 2: Detalhamento dos módulos e dos sensores.

3. O FUNCIONAMENTO

① Detecta obstáculo



② Desvia



③ Detecta Linha



Figura 3: Apresentação da lógica empregada.

3 Lista de Materiais

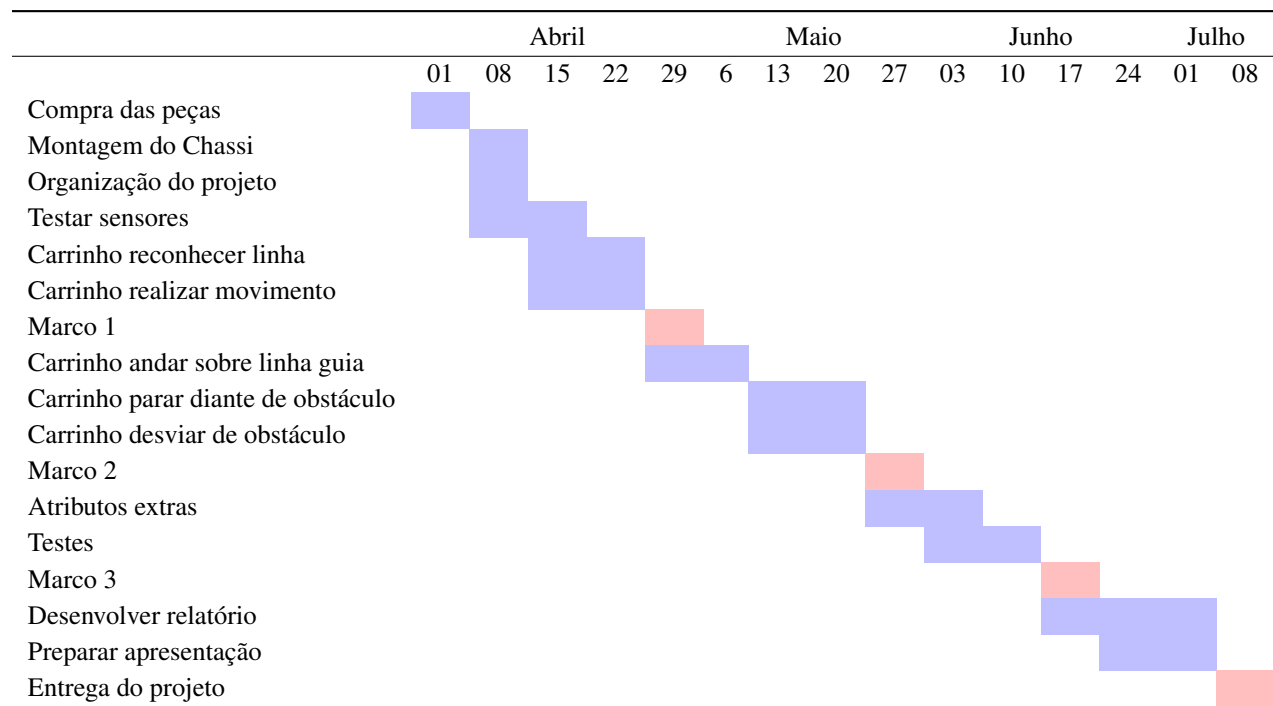
- Kit Chassi 4WD;
 - 04 Rodas com pneus
 - 02 Chassis em acrílico Preto 3mm (dimensões 25,6 x 14,9 cm)
 - 04 Motores DC com redução
 - 06 Espaçadores
 - 08 Parafusos 30mm
 - 16 Parafusos 8mm
 - 16 Porcas
 - 04 Discos de código de precisão de velocidade de 20 linhas
 - 08 Suportes em acrílico para fixar o motor da roda
- Placa arduíno;
- Módulo Ponte H (L298);
- 04 sensores de refletância TCRT5000;
- Sensor ultrassônico HC-SR04;
- Jumpers;
- Bateria Alcalina 9v;
- Fonte DC;
- Protoboard;

4 Tabela de Custos

Tabela 1: Custos

Peça	Preço
Kit Chassi 4WD	R\$ 105,00
Placa Arduino UNO R3	R\$ 54,90
Módulo Ponte H L298N	R\$ 25,50
Sensor de refletância	R\$ 10,50
Sensor Ultrasônico HC SR04	R\$ 12,00
Bateria Alcalina 9V	R\$ 16,99
Resistores	R\$ 2,50
Protoboard	R\$ 30,00
Porcas, parafusos e extensores	R\$ 12,90
Jumpers	R\$ 25,00
Total	R\$ 295,29

5 Cronograma



6 Aplicabilidade do projeto

Por fazer uso de dois tipos diferentes de sensores, é possível analisar as diferentes formas de aplicação do projeto sob o viés de cada um deles. O primeiro diz respeito ao sensor de infravermelho, que detecta a luminescência refletida (ou não) por elementos ao seu redor. Essa tecnologia é empregada pra fazê-lo andar sobre uma linha preta (detectando a absorção de luz pela fita). Entretanto, é possível fazer uso desse sensor, ainda, em campos como a

medicina, por exemplo. Nesse caso, ele pode ser utilizado para detectar a radiação térmica (sob a forma de ondas infravermelho), emitida pela pele humana, possibilitando a apuração de doenças e o melhor estudo do metabolismo humano através do mapeamento de sua temperatura. Outra aplicação desse mesmo sensor é na detecção de colisões em trens, por exemplo, emitindo luz que deverá ser refletida de volta caso haja um objeto próximo. Assim, o condutor pode ser avisado acerca de objetos no meio do percurso, a segurança é redobrada em cruzamentos e ainda pode-se verificar a temperatura dos trilhos (prevenindo seu superaquecimento), de acordo com a lei de Boltzmann.

Já o sensor de ultrassom atua de maneira análoga ao sensor de infravermelho, porém emitindo ondas sonoras ao invés de eletromagnéticas. Por isso, além de possuir utilidade na detecção de colisões, pode ser utilizado em outros campos que independam da emissão de luz. Pode ser utilizado para calcular distâncias até elementos transparentes, por exemplo, como vidros e líquidos. Há projetos de cidades inteligentes que utilizam sensores ultrassônicos para avaliar o acúmulo de lixo em lixeiras. Isso permite que elas só sejam esvaziadas quando estiverem cheias (isto é, a distância da tampa - onde o sensor é colocado - até o corpo detectado for a menor possível), poupando funcionários e até combustível. Outra aplicação desse sensor é, também, na medicina. Os aparelhos de “ultrassom” são capazes de realizar exames não invasivos apenas através do mapeamento dos órgãos internos por meio de ondas sonoras emitidas e recebidas.

Por fim, a união desses dois sensores permite uma análise bastante rica dos arredores do “robô” a ser construído, mesmo enquanto ocorre sua movimentação. O fato de ele seguir uma linha permite delimitar um “c circuito” a ser percorrido, mesmo com a interrupção dele por obstáculos. Isso poderia resultar em uma aplicação industrial, como duas máquinas que precisem se comunicar através de um trajeto pré-definido (e sujeito a descontinuidades). Ou mesmo demonstrar de maneira primitiva a tecnologia empregada em carros autônomos. Em suma, os conhecimentos adquiridos através do desenvolvimento desse projeto são de extrema utilidade em inúmeros campos da saúde, indústria e inteligência artificial. Sendo assim, tende a agregar conceitos e experiências de extrema valia.

Referências

- [1] Alexander Chilton. The Working Principle and Key Applications of Infrared Sensors. Azo Sensors. <https://www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=339>
- [2] Alexander Chilton. Using Defect Sensors to Detect Signaling Problems and Prevent Train Collisions. Azo Sensors. <https://www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=237>
- [3] Udo Flesch. The Application Of Infrared-Sensors In Medicine. Spie. Digital Library. <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/0395/0000/The-Application-Of-Infrared-Sensors-In-Medicine/10.1117/12.935204.short?SSO=1>
- [4] Austin Richards. Infrared Spectral Selection: It Begins with the Detector. Photonics. <https://www.photonics.com/Articles/Infrared-Spectral-Selection-It-Begins-with-the/a25132>
- [5] Medical ultrasonic sensors to keep a close eye on the human body. Nihon Dempa Kogyo. <https://www.ndk.com/en/sensor/ultrasonic/medical.html>