

Manipulação robótica com sensoriamento ultrassônico

Robotic manipulation with ultrasonic sensor

RESUMO

Este trabalho relata os resultados de testes feitos com o sensor de ultrassônico da LEGO® Education. O objetivo era descobrir a precisão dos sensores ultrassônicos já que eles seriam utilizados em torneios representando a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os testes foram feitos de formas simples, utilizando um kit de LEGO® EV3 e outros materiais de fácil acesso. Os resultados obtidos dos testes foram dentro do esperado, o sensor apresenta bastante erro nas suas leituras, entretanto em algumas situações essas variações podem ser contornadas.

PALAVRAS-CHAVE: Sensor ultrassônico. Erros. Lego® ev3.

ABSTRACT

This paper reports the results of tests done with lego's ultrasonic sensor® Education. The goal was to discover the accuracy of ultrasonic sensors since they would be used in tournaments representing the Federal Technological University of Paraná. The tests were done in simple ways, using a LEGO kit® EV3 and other easily accessible materials. The results obtained from the tests were within the expected, the sensor presents a lot of error in its measurement, however in some situations these variations can be circumvented.

KEYWORDS: Ultrasonic sensor. Errors. Lego® ev3.

Lídia dos Santos

lidjadossantos.98031125@gmail.com

3º Colégio da Polícia Militar do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

rodrigopalacios@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Wagner Fontes Godoy

wagnergodoy@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Alan Felipe Brunelli Araujo

alanaraujo@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, PR, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Sensores ultrassônicos são dispositivos que utilizam ondas sonoras de alta frequência para fazer o cálculo e medida da distância do sensor até um objeto específico. O sensor possui um transdutor que vibra quando se aplica energia elétrica a ele, as vibrações comprimem e expandem as moléculas do ar em ondas até a face do objeto a ser detectado, que é capaz de refleti-las produzindo um eco. A detecção desse eco é o que permite ao sensor identificar a posição do alvo. Este sensor pode ser utilizado para diversas atividades como registrar a posição de objetos e contá-los, medir níveis, monitoramento do nível de enchimento, posicionamento de dispositivos robóticos e detecção de altura de pilhas (PEPPERL+FUCHS LTDA, 2019).

Os robôs da LEGO® Education é uma solução educacional, que estimula o aprendizado. É formado por blocos de construção, bloco EV3, motores e sensores. Tem como objetivo tornar o aprendizado de conteúdos de STEM (sigla inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) relevante, a partir de atividades práticas. Sua programação é feita por meio do Software EV3 de formato intuitivo e com base em gráficos (MAURÍCIO PIETROCOLA, 2016).

Segundo o Manual do Educador (2016) da LEGO®, o sensor ultrassônico da LEGO® Education gera ondas sonoras e faz a leitura de seus ecos para detectar e medir a distância de objetos. Ele também pode enviar ondas sonoras únicas para funcionar com um sonar ou detectar uma onda sonora única que ativa o início de um programa, sendo possível projetar um sistema de monitoramento de tráfego e medir as distâncias entre os veículos, por exemplo.

Conforme foi trabalhado com o sensor ultrassônico da LEGO® Education em sala de aula, foi visto este detinha de algumas variações e por conta disso, decidimos realizar testes de precisão nos sensores para alinhá-los com nossas práticas.

METODOLOGIA

O teste de precisão foi feito utilizando kit de robótica de LEGO® Education EV3, uma trena, um lápis, uma mesa de nivelada, uma caixa de leite e uma régua.

O robô que executou os testes foi construído conforme a seguinte imagem, com o objetivo somente de realizar essas leituras.

Figura 1 - Robô utilizado para realizar as medições.



Fonte: próprio autor.

Foi colocado a caixa de leite sobre a mesa e a com o auxílio da trena, a partir da caixa de leite realizamos marcações com lápis em 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm, 75cm, 100 cm, 115 cm e 130 cm.

Figura 2 – Calibração feita no software da LEGO®.



Fonte: próprio autor.

Para visualizar as leituras dos sensores, foi usado o modo *port view* que já vem instalado no próprio bloco da LEGO®, ele é utilizado para mostrar a leitura dos sensores ou motores que estão conectados ao bloco do EV3.

Figura 3 – Robô utilizado nos testes.



Fonte: próprio autor.

Por último, foi colocado o robô nas marcações, começando pela marcação de 1 cm até 130 cm. A cada marcação o valor era anotado. A régua foi utilizada para alinhar o sensor com a marcação no chão. Repetiu-se essa bateria de teste por mais uma vez, resultando a tabela 1.

Figura 4 – Robô sendo alinhado para realizar medições.



Fonte: próprio autor.

Por fim, calculou-se a média aritmética das duas leituras para cada distância e o erro. Para o erro, calculou-se a diferença da média aritmética das leituras com a distância real, resultando no erro médio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados no experimento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados de todas baterias de teste.

Distância	Leitura 1 (cm)	Leitura 2 (cm)	M.A. (cm)	Erro M.(cm)
1 cm	3,2	3,1	3,15	2,15
2 cm	3,1	3,1	3,1	1,1
3 cm	4	4	4	1
5 cm	5,8	5,8	5,8	0,8
10 cm	10,3	10,9	10,6	0,6
15 cm	16,2	15,8	16	1
20 cm	21,3	21,3	21,3	1,3
30 cm	32,6	32,1	32,35	2,35
40 cm	41,2	41,8	41,5	1,5
50 cm	51,7	52,3	52	2
75 cm	67	67,7	67,35	-7,65
100 cm	85,6	82,3	83,95	-16,05
115 cm	99,2	98,7	98,95	-16,05
130 cm	113,1	110,5	111,8	-18,2

Fonte: autoria própria (2020).

Nota-se que nos 2 primeiros centímetros o sensor não funciona de forma concisa. Dos 3 primeiros centímetros até os 50 centímetros, foi possível fazer leitura com uma precisão satisfatória. Dos 50 centímetros adiante o sensor apresenta uma imprecisão maior.

Vale ressaltar que é possível aumentar a precisão realizando uma calibração na programação, já que é possível saber o erro médio que o sensor apresentará através de testes. Por exemplo: a partir de 100 cm, adicionar 16 (que é o erro) no valor da medida.

CONCLUSÕES

De acordo com os testes feitos, pode-se concluir que o sensor ultrassônico da LEGO® apresenta resultados satisfatórios por conta de ter um propósito educacional. Mesmo assim, caso seja necessário aumentar sua precisão, pode ser feito uma espécie de calibração tornando-o ainda mais preciso.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq - Brasil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do Laboratório AARLAB e do Laboratório de Inovação (LABINOV).

REFERÊNCIAS

LEGO® Education. **GUIA DO USUÁRIO**. 2013. Disponível em: https://le-www-lives.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/ev3/ev3_user_guide_ptbr-239a9c0ea7115a07ad83d3ce7dff6773.pdf. Acesso em: 18 ago. 2020.

MAURÍCIO PIETROCOLA (São Paulo). Agnus Educação e Tecnologia. **Manual do Educador**. São Paulo: Uirapuru, 2016. 108 p.

PEPPERL+FUCHS LTDA (São Paulo). **Sensor ultrassônico: 5 benefícios de utilizá-lo. 2019**. Disponível em: http://blog.pepperl-fuchs.com.br/post/sensor-ultrassonico-5-beneficios?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=google_adscampanhaparablog&utm_term=incandescente&gclid=cjwkcajw1ej5brbheiwafhyh1cg23xhniwhtsuvd-evpmivz4twuzdmrsqp7zgursm-ao3xsk1nlsbocn5wqavd_bwe. Acesso em: 07 out. 2020.