

DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRUTURA E PROGRAMAÇÃO DE UM ROBÔ OMNIDIRECIONAL DE TRÊS RODAS

Diego Kazuo Ono (PIC), Rodrigo Calvo (Orientador),
e-mail: ra90567@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia – Departamento
de Informática

Área: Ciências Exatas e da Terra / Subárea: Ciência da Computação.

Palavras-chave: Robô Omnidirecional, Construção de Robôs, Automação

Resumo:

Atualmente existem diversos algoritmos implementados envolvendo a robótica, porém, validados apenas em simuladores. Com o intuito de construir algo relacionado no mundo físico, esta pesquisa tem como objetivo projetar e construir um robô omnidirecional de três rodas para propósito geral. Para o funcionamento do mesmo, foi utilizado o microcontrolador Arduino, por se tratar de uma plataforma livre de desenvolvimento, juntamente com outros componentes, como motores e sensores, que serão apresentados em um momento seguinte.

Introdução

A robótica é uma área que se mantém em crescimento, devido a grande busca por automatização de tarefas gerais de diversas áreas. No ramo industrial, por exemplo, a aplicação de estruturas robóticas implicou na maximização da produção, melhoria da qualidade dos produtos, entre outros benefícios (Siegwart et al., 2004, Gupta et al., 2016, Hägele et al., 2016).

Neste trabalho o objetivo da pesquisa é a construção de um robô omnidirecional de três rodas dotado de sensores ultrassônicos, o que o torna capaz de desviar de obstáculos para propósitos gerais, que pode ser incrementado para alguma determinada tarefa, por exemplo, vigilância de um local.

Materiais e métodos

Para a construção do robô omnidirecional foi necessário desde o estudo dos componentes envolvidos, seu funcionamento até a utilização destes em relação à linguagem de programação considerada.

Foi utilizada uma estrutura produzida por uma impressora 3D no formato hexagonal, e composto de uma base para posicionar os componentes

ligados aos motores e uma segunda plataforma para posicionar o Arduino e bateria. Além disso, em três laterais da base há espaços para fixar os sensores ultrassônicos, e intercalados à estes, têm-se outras três laterais para posicionar os motores. É possível observar na Figura 1 o protótipo desenvolvido para impressão 3D no software A360.

Na figura, verificam-se pequenas peças de cor branca que serão fixadas para realizar o encaixe dos componentes (Arduino, bateria, entre outros). Tais peças podem ser reposicionadas caso algum dos componentes sejam trocados, assim, existirá a portabilidade de componentes neste robô.

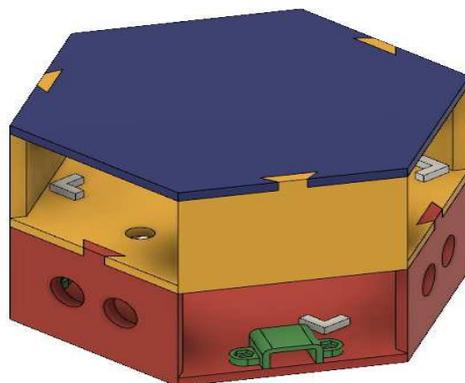


Figura 1 – Protótipo da estrutura do robô omnidirecional.

Outros componentes essenciais do projeto, relacionados à estrutura do robô omnidirecional, são as rodas, especificamente denominadas rodas suecas ou omnidirecionais (Figura 2). As rodas tornam o movimento do robô flexível, fornecendo a possibilidade deste se movimentar em qualquer direção.



Figura 2 – Rodas suecas/omnidirecionais

Como já dito, neste projeto foi utilizado o microcontrolador Arduino, em particular, a versão UNO (Figura 3). O microcontrolador possui 14 pinos de entradas e saídas digitais, conexão USB e conexão com fonte de alimentação. É possível programá-lo com linguagens como C ou C++, utilizando a IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado), fornecida pela fabricante do mesmo.



Figura 3 – Arduino UNO.

Para detecção de objetos, foram utilizados sensores ultrassônicos, apresentado na Figura 4, que em momentos contínuos disparam e recebem ondas sonoras. Assim, os sensores são capazes de calcular as distâncias de objetos a sua frente utilizando as devidas funcionalidades fornecidas por uma biblioteca da linguagem. Neste projeto, foram utilizadas três unidades deste componente.



Figura 4 – Sensor Ultrassônico HC-SR04

Para o funcionamento correto por parte dos motores utilizados no projeto, usa-se um componente denominado Ponte-H no modelo L298N, apresentado na Figura 5. A partir deste componente, é possível controlar dois motores de forma que trabalhem de forma independente. Pelo fato do robô omnidirecional possuir três rodas, foram necessárias duas unidades deste componente.



Figura 5 – Driver Ponte H L298N

Para movimentar o robô omnidirecional, foram utilizados três motores DC, um para cada roda, o modelo é apresentado na Figura 6.



Figura 6 – Motor DC com caixa de redução

Resultados e Discussão

Com o circuito montado seguindo as especificações dos componentes, por exemplo, pinos necessários do Arduino ou até sua alimentação em questão de energia, e juntamente com um código para movimentar o robô e controlá-lo em momentos em que algum dos sensores detecta algum objeto, foi possível construir o robô omnidirecional capaz de desviar de obstáculos.

Devido ao projeto ser simples o Arduino Uno supriu as necessidade em relação à quantidade de pinos. Porém, para o caso de mais componentes, seria necessário utilizar algum método de expansão de pinos ou até substituir o controlador. Assim durante o projeto da estrutura, essa questão foi levada em consideração, isso explica a existência das peças de encaixe citadas anteriormente.

Conclusões

A robótica é um ramo multidisciplinar que busca a automatização de tarefas que geralmente são realizadas por humanos, ainda em evolução e precário em exemplos reais, pois muitos projetos ainda são validados apenas por simulações.

O objetivo deste trabalho foi construir um robô omnidirecional simples, para desviar de obstáculos, com o intuito de realizar tarefas gerais tratando-se de um projeto inicial que pode receber incrementos para realizar algo específico. Neste projeto, foi utilizada uma estrutura com uma base e uma plataforma, com o suporte de um microcontrolador Arduino Uno e outros componentes como sensores e motores.

Referências

R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh and D. Scaramuzza. **Introduction to Autonomous Mobile Robots**. Intelligent Robotics and Autonomous Agents. Mit Press, 2004.

K. Gupta, S. K. Arora, and J. R. Westcott. **Industrial automation and robotics: An introduction**. Stylus Publishing, LLC, 2016.

M. Hägele, K. Nilsson, J. N. Pires and R. Bischoff. **Industrial robotics**. In Springer handbook of robotics (pp. 1385-1422). Springer International Publishing, 2016.