Desenvolvimento de um Robô Lixeira Autônomo

Samuel Vitorio Lima,Melissa Evelyn da Silva Lima Matos , Juliana Aragão Pinto, Messias Júnior Lira da Silva, Jonathas Santos e Santos , Tarcio Passos Freitas , Beatriz Silva de Santana , Ivanildo Gomes

[1]Departamento de Tecnologia
Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)
44036-900, Feira de Santana , BA , Brazil

{samvlima10,melevelyn97,aragaopintojuli, mjls.junior.js}@gmail.com

Abstract. *This article describes the development of a project that had with object the creation of an autonomous trash robot. This automaton had as main requirements , walk in a convenient without crashing on a obstacle , for the person that still in the same place can throw the trash him and when he is full , he can stop to can drop the trash. Was used a Arduino microcontroller platform , ultrasonic sensors, an h-bridge and two DC motors.*

Resumo. *Este artigo descreve o desenvolvimento de um projeto que tem como objetivo a criação de um robô lixeira autônomo. Este robô tem como principais requisitos, andar em um cômodo sem se chocar em um obstáculo , para que a pessoa que esteja no mesmo local possa jogar o lixo nele e quando estiver cheio ele vai parar para que se possa retirar o lixo. Foi usado a plataforma microcontroladora Arduino , sensores ultrassônicos , uma ponte h e dois motores DC.*

1. Introdução

É inegável que existe um aumento cada vez mais crescente na quantidade de lixo produzida mundialmente. A maioria dos materiais utilizados na composição dos produtos demora muito tempo para se decompor no ambiente ou agride a natureza. Os debates sobre estes assuntos resultam em considerações relacionadas à reaproveitação ou reutilização do "lixo"(produtos) na fabricação de novos produtos.[Zaneti et al. 2009].

Além disso, as sociedades menos desenvolvidas são ainda mais prejudicadas em detrimento da maior ocorrência de descarte de materiais em locais inapropriados e isto gera consequências gravíssimas, por exemplo , a ocorrência de enchentes nas cidades devido ao entupimento dos sistemas pluviais (bueiros), ocasionado pelo lixo.[Zaneti et al. 2009][Araújo and Pimentel 2015].

Deste modo, este projeto visou a criação de um autônomo, que tem como objetivo conscientizar a população, em especial as crianças, de que a nossa produção de lixo é alta. E mostrar que o descarte desse material em locais apropriados pode gerar bons frutos para a sociedade.

O funcionamento do robô autônomo ocorre da seguinte maneira: Ele circula por um recinto de maneira aleatória, identifica as paredes ou qualquer obstáculo para que não haja colisão. Ademais, ele possui uma lixeira, cujo objetivo é que as pessoas joguem os

seus lixos até que ela encha, o que ocasiona a parada do mesmo permitindo assim que a quantidade de lixo descartada ao longo do dia seja evidenciada com a parada do robô.

Este projeto é um autônomo simples que pode ser construído de maneira descomplicada por estudantes em fase escolar visando além da conscientização em relação ao lixo descartado, o ensino das áreas de programação e robótica.

2. Fundamentação Teorica

No presente projeto foi utilizado a plataforma de desenvolvimento arduino, o principal motivo para tal escolha.Em relação às outras plataformas de desenvolvimento, esta que apresentou facilidade de utilização, pois permite que as pessoas que não são da área técnica de TI consigam aprender a realizar seus próprios projetos utilizando robótica educacional [McRoberts 2015].

Para a detecção de obstáculos foi utilizado um sensor ultrassônico, que é um tipo de sensor útil na detecção de objetos em uma determinada distância, desde que não sejam pequenos ou consigam refletir o sinal de radiação[Wendling 2010].

O sensor ultrassônico é composto por dois transdutores ressonantes a 40KHz.Um atuando como um transmissor e outro como receptor. Esse sensor emite ondas de pulsos ultrassônicos que ao se chocar com o objeto, faz esse pulso retornar e nessa recepção este é digitalizado e processado, fazendo com que o dispositivo identifique o que tem ao redor e dependendo da condição administrada pelo programador, tome medidas com relação aos dados coletados[NAVARRO et al. 2004].

O motor DC(Direct Current),também conhecido como motor CC(Continuous Current) é produzido por duas estruturas magnéticas: o estator (enrolamento de campo ou imã permanente) e um rotor(enrolamento da armadura).[Unidade Automação e Controle 2006]

O estator contém uma estrutura ferromagnética com pólos salientes aos quais são enroladas as bobinas que formam o campo eletromagnético. O rotor é um eletroímã constituído de um núcleo de ferro com enrolamentos em sua superfície que são alimentadas por um sistema mecânico de comutação.Os enrolamentos do rotor compreendem as bobinas de n espiras.[Unidade Automação e Controle 2006]

Uma vez possuindo corrente no sistema produzem campos magnéticos , portanto a bobina vai se comportar como um ímã permanente. Quando a bobina se encontra na horizontal e os pólos opostos se atraem, a bobina experimenta um torque que age no sentido de girar a bobina.[Unidade Automação e Controle 2006]

Um dos circuitos mais importantes na elaboração de sistemas automatizados é a ponte h. Esta trata-se de um circuito utilizado para controlar os motores DC. Uma ponte h simples é composta por quatro chaves mecânicas ou eletrônicas posicionadas formando a letra 'H'[Patsko 2006].

O motor funciona quando se adiciona um par de chaves diagonalmente oposta fazendo com que a corrente flua por um sentido.Para inverter a rotação , desliga as chaves que estavam ligadas e acionar o outro par de chaves[Patsko 2006].

3. Desenvolvimento

A estratégia adotada no início do desenvolvimento do projeto foi a separação por requisitos e o teste individual dos mesmos. Tais requisitos foram: colocar o robô para andar e detectar objetos. As tecnologias utilizadas para o cumprimento dos requisitos foram um arduino Mega , o software Arduino IDE , os sensores e a ponte h.

A ponte h foi colocada para controlar os motores DC contidos no chassi. Um dos objetivos era que o robô andasse aleatoriamente e que não batesse em obstáculos . Para tanto, ao detectar um objeto ele deveria realizar uma volta para desviar do obstáculo.Então decidiu que para realizar a curva era só parar um motor e deixar o outro em movimento.

O recebimento de sinais digitais, feito por meio da ponte h, possibilitou saber se os motores deveriam girar em sentido horário , anti horário ou parar. Para isso foi preciso de dois pinos por motor. Foram utilizados 2 motores no protótipo portanto 4 pinos no total.

A ponte h ficou encarregada de receber os sinais do arduino. Assim, para controlar os motores foram utilizados os pinos de saída do arduino (output) e estas informações foram guardadas em variáveis do tipo inteiro. Após a declaração, no método setup usando a função pinMode foi definido o comportamento deles como saída. Com isso, já se conseguia mandar os sinais digitais através da função digitalWrite.

Para a realização das curvas, dois sinais digitais HIGH(1) devem ser emitidos para que um motor pare.E os sinais HIGH e LOW devem ser recebidos no outro motor para que ele continue funcionando.

O requisito de detectar objetos utilizou sensor ultrassônico. Para usar essa função no software a ser construído constatou-se a necessidade de utilizar uma biblioteca chamada Ultrassonic.h.

Para poder instanciar uma variável do tipo Ultrassonic, tem que passar os pinos que serão utilizados pelo trigger e o echo. Através de relatos feitos anteriormente, o sensor envia um sinal (trigger) e caso tenha um obstáculo o sinal bate e volta(echo). Os pinos para o trigger e echo utilizado pelo sensor foram colocados como constantes no software.

A detecção de objetos se deu através de dois métodos: o primeiro consistiu em retornar o tempo que periodicamente será mandado uma onda, e é chamado de timing. Já o segundo, método convert, tinha por objetivo pegar a distância do objeto por cada pulso de uma onda.

A lógica relacionada à detecção de um objeto a uma distância pré-estabelecida se deu através dos valores obtidos a partir do sensor ultrassônico. Utilizando lógica condicional, com o objetivo de saber se a distância do objeto era menor que 30 cm. Em caso positivo seria efetuada a realização do movimento da curva, senão ele continuaria o movimento para frente.

O próximo requisito foi o de criar uma lixeira em cima do chassi, Figura 1 e quando a mesma ficasse cheia, o autômato deveria parar durante um tempo para que o lixo pudesse ser retirado, e assim, a atividade pudesse ser reiniciada.

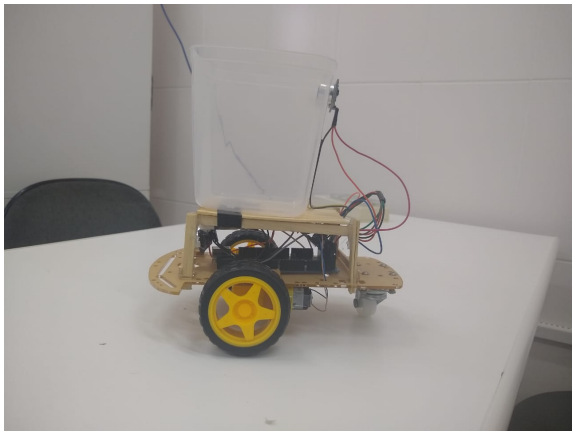

Figure 1. Resultado final do autônomo

Em relação à estrutura para comportar a lixeira no chassi, Figura 2, foi criado piso elevado em cima do arduino para a colocação da lixeira. Esta estrutura foi construída com palitos de picolé. E na lixeira foram feitos dois buracos para poder alocar outro sensor ultrassônico, que foi responsável por detectar se a lixeira estava cheia. Usando a mesma lógica do primeiro sensor, que é responsável por detectar objetos a frente do autônomo.

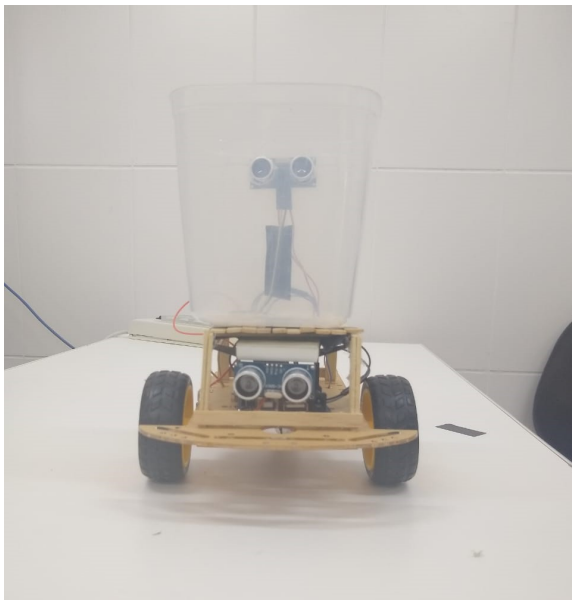

Figure 2. Resultado final do autônomo

4. Conclusão

Dado o exposto, conclui-se que os requisitos principais foram cumpridos. O autônomo consegue andar de maneira aleatória sem se bater com obstáculos que forem surgindo na sua frente. E nos momentos em que a lixeira foi preenchida completamente deve parar para que o lixo possa ser retirado.

O objetivo do autônomo é conscientizar as pessoas a jogarem o lixo no local certo. Uma possível melhoria seria mudar a didática da brincadeira , ou seja , falar sobre a reciclagem informando sobre os tipos de lixo depositados. O autônomo poderia detectar o tipo do lixo e apresentar informações de descarte do mesmo.

5. Referências

References

Araújo, K. K. and Pimentel, A. K. (2015). A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros vergel do lago e jatiúca em maceió, alagoas. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 4(2):626–668.

McRoberts, M. (2015). *Arduino Básico-2ª edição: Tudo sobre o popular microcontrolador Arduino.* Novatec Editora.

NAVARRO, D., RÍOS, L. H., and PARRA, H. (2004). Sensores de ultrasonido usados en robótica móvil para la medición de distancias. *Scientia et technica*, 10(25).

Patsko, L. F. (2006). Tutorial montagem da ponte h. *Maxwell Bohr–Instrumentação Eletrônica*.

Unidade Automação e Controle (2006). *MOTORES DE CORRENTE CONTÍNUA: Guia rápido para uma especificação precisa*. SIEMENS, 1 edition.

Wendling, M. (2010). Sensores. *Universidade Estadual Paulista. São Paulo*, 2010:20.

Zaneti, I., Sá, L. M., and Almeida, V. G. (2009). Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. *Sociedade e Estado*, 24(1):173–192.