

CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ MÓVEL.

Guilherme Lucas de Oliveira (PIBIC-AF-IS/CNPq-FA-UEM), Jean Bocca (Coorientador), Wagner André dos Santos Conceição (Orientador), e-mail: wasconceicao@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Maringá, PR.

Engenharias, Engenharia Mecânica.

Palavras-chave: robôs, inspeção, automação.

Resumo:

Já não é novidade que cada vez mais robôs vem tomando o lugar de muitas pessoas no mercado de trabalho, principalmente das que ocupam serviços rotineiros que podem ser facilmente substituídos por um sistema automatizado. No setor industrial, muitas das atividades podem ser e estão sendo realizadas por robôs e a tendência é que cada vez mais atividades sejam totalmente automatizadas. Um exemplo prático de aplicação robótica para a indústria é a inspeção de vazamentos em dutos de gás por exemplo, que deve ser realizada periodicamente. Com isso, construiu-se um robô autônomo dotado de um sistema de aquisição de dados, visando a realização de atividades de inspeção. Foram utilizados sensores conectados à placa *open source* Arduino, e com um sistema que possibilita o robô detectar obstáculos ou seguir um caminho pré-determinado, o mesmo coleta e envia dados em tempo real a um computador, podendo notificar algum vazamento de gás e informações pertinentes relacionadas a temperatura e umidade no local inspecionado. Os resultados foram satisfatórios, onde foi possível a construção de um robô que pudesse se locomover de forma automatizada, percorrendo um caminho específico visando a obtenção de dados com a utilização de sensores. Os dados puderam ser enviados a um computador em tempo real com a utilização de um sistema de comunicação bluetooth.

Introdução

Um carro robótico, ou um veículo autônomo possui um sistema de controle computacional que integra um conjunto de sensores e atuadores com a função, de a partir de uma missão inicial, como por exemplo um local para onde ir, ou detectar um objeto pré-determinado, navegar de forma autônoma e segura. (Ozguner et al., 2007). Este processo combina etapas automatizadas de adquirir dados do ambiente através de sensores, para como função básica, evitar a colisão do veículo com possíveis objetos do trajeto a ser percorrido.

Com um veículo automatizado, é possível tanto substituir a condução humana de veículos convencionais, podendo evitar acidentes de trânsito causados por imperícia, imprudência ou negligência por parte do condutor humano (Benenson, 2009), como realizar inspeções industriais de forma automatizada, periódica e de forma mais precisa. Com o uso de uma versão reduzida de um veículo e com a presença dos mais variados sensores, existe a possibilidade de, por exemplo, fazer a inspeção de possíveis vazamentos de gases de tubulações industriais.

O presente trabalho tem como objetivo a construção de um carro robô, com a utilização da plataforma livre Arduino, em conjunto com a linguagem de programação Matlab®.

Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho utilizou-se o Arduino, uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, além do software Matlab® para a comunicação entre o veículo e um computador, possibilitando a visualização em tempo real dos dados obtidos durante uma inspeção do veículo.

Para as tarefas de inspeção, foram utilizados sensores de detecção de vazamento de gases, umidade e temperatura. Visando a locomoção autônoma, equipou-se o mesmo com sensores de distância para a detecção de obstáculos, além de sensores capazes de detectar um caminho pré-estabelecido de tal modo a segui-lo. A comunicação entre o robô e um computador se deu através de um dispositivo bluetooth (comunicação sem fio) acoplado ao veículo.

A estrutura foi feita em madeira, e a locomoção foi feita utilizando-se motores DC de 12V, acoplados a roldanas de cambio de bicicleta, com a transmissão feita através de correntes, também de bicicleta.

Inicialmente foram feitos os desenhos CAD utilizando o software Solidworks, para determinação das medidas a serem utilizadas. Tendo as medidas, cortou-se em madeira as partes do carro, e montou-se os motores e o sistema de transmissão.

Com a estrutura pronta, seguiu-se para a montagem dos componentes eletrônicos e a programação do microcontrolador, além da programação em Matlab para a obtenção dos dados do carro em um computador. Com a utilização da IDE do Arduino programou-se as rotinas responsáveis pela movimentação, obtenção de dados e comunicação sem fio. Como já mencionado, existem tanto sensores de detecção de obstáculos quanto sensores capazes de detectar um caminho definido, através do código pode-se determinar através de qual modo o carro locomove-se.

Resultados e Discussão

Pode-se realizar a comunicação entre o Arduino e o Matlab de tal forma a receber os dados em tempo real em um computador. O carro se mostrou eficiente na detecção de obstáculos e a lógica de programação aplicada foi

satisfatória no sentido de fazer o veículo não colidir, desviando dos obstáculos assim que os mesmos eram encontrados, mesmo em situações mais complexas.

Com a função de seguir um caminho pré-determinado, o chamado “segue-linha”, o robô também se mostrou eficiente, onde, traçando-se um caminho escuro no chão sobre uma superfície clara, o carro através do uso de sensores infravermelho, pode concluir um circuito definido com sucesso.

Para um objetivo de fazer o veículo percorrer uma tubulação, visando a detecção de vazamento de gases, a opção de segue-linha, é a mais indicada. Onde, pode-se traçar uma linha escura acompanhando a trajetória da tubulação, como indicado na Figura 1, as setas indicam a para que lado o carrinho deve virar para continuar a andar sobre a linha, a caixa azul representa o robô. Sendo assim, o veículo irá seguir o caminho corretamente realizando sua tarefa de inspeção para este caso.

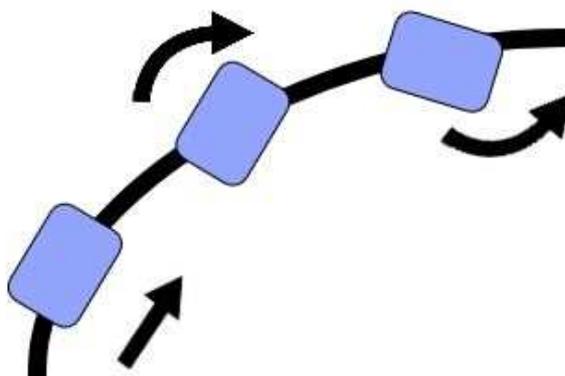


Figura 1 – Esquema de movimentação seguindo uma linha.

A obtenção de dados foi verificada e plotada em tempo real com a utilização do Matlab. A detecção de vazamento de gases de mostrou válida, para o sensor utilizado. Imediatamente ao expor o carrinho a uma pequena vazão de gás butano (presente em isqueiros) o sensor captar o vazamento de gás e um aviso era enviado ao computador, informando a detecção.

A Figura 2 mostra o desenho CAD e a estrutura obtida (base).



Figura 2 – Modelo CAD e estrutura real da base do robô.

A Figura 3 mostra o robô com o circuito eletrônico acoplado.



Figura 3 – Robô com o circuito e sensores acoplados.

Conclusões

O trabalho foi finalizado e cumpriu o objetivo inicial que era a construção de um robô móvel. Obteve-se um meio de se obter dados e analisa-los em tempo real em um computador, além da possível detecção de vazamento de gases com a possibilidade de aplicação em ambiente industrial para inspeção periódica e autônoma.

Dois modos diferentes de locomoção foram implementados, a locomoção livre através do desvio de obstáculos e a locomoção pré-definida através de um caminho conhecido. Em ambos os modos o robô se mostrou eficiente, validando a programação realizada.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Maringá e ao meu orientador Wagner A.S Conceição pela oportunidade, apoio e incentivo à pesquisa. E à Fundação Araucária pelo apoio financeiro.

Referências

BENENSON, R. **Perception pour véhicule urbain sans conducteur: Conception et implementation.** 2009. 218 f. Tese (Doutorado) – 1^{re}École des Mines de Paris, Paris Tech, Paris, 2009.

OZGUNER, U., *et al.* systems for safety and autonomous behaviour in cars: the DARPA grand challenge experience. In: Proceedings of IEEE. V95, n.2, 2007. p.397-412.