

Robô Organizador Guiado por Imageamento Externo

Rogério P. de O. Neves¹; Felipe Augusto Massari²

¹UFABC; rogerio.neves@ufabc.edu.br

²UFABC; flp.massari@gmail.com

Resumo: Descreve a criação de um protótipo robótico para uso logístico e software de controle, onde imagens capturadas por uma câmera posicionada sobre o ambiente são processadas, detectando objetos e o robô, ações são determinadas de acordo com o objetivo e transmitidas via *BlueTooth*. O robô efetua a decodificação da mensagem originada do computador acionando os motores e servo visando completar a ação.

Palavras-chave: robótica, logística, sistemas de controle, visão computacional, *Arduino*.

Introdução

A automação em logística é tema atual e relevante (MELO) na melhoria dos processos organizacionais, em desde estoques até portos, mover objetos e cargas consome consideráveis recursos e gera prejuízos com extravios e danos. Assim, o uso da robótica para tal fim é de grande interesse, podendo eliminar extravios e diminuir danos, além do consumo de pessoal e tempo.

Objetivos

Criação e operação de um protótipo de robô organizador guiado por imagens capturadas por uma câmera posicionada sobre a área de trabalho.

Metodologia

O projeto foi desenvolvido utilizando a linguagem *Matlab* e programação em C++ para *Arduino*. A comunicação foi feita por meio de um módulo serial-*Bluetooth* conectado um microprocessador *Arduino* e pareado com um PC.

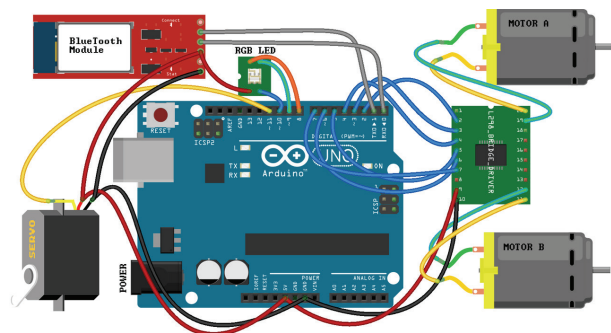


Fig. 1. Projeto montado com uso da placa Arduino.

Uma câmera conectada ao PC captura imagens em tempo real da área de trabalho, que é binarizada, processada e interpretada em relação a informações de objetos contidos na cena, suas respectivas posições e orientações.

O robô é composto por uma placa de controle *Arduino Duemilanove*, um servo mecanismo para operação da garra, dois motores com redutor para movimentação, uma ponte-H para controle direcional dos motores, um módulo *Bluetooth*-serial e um LED RGB indicador, além de baterias, reguladores e cabos para conexões.

Resultados

Com o protótipo já construído (Fig.2) foi criado um protocolo para transmissão de dados e estabelecida comunicação entre PC e *Arduino*. Uma sequencia de bytes, contendo bits de controle, pulsos e intervalos de tempo codificam as ações a serem realizadas pelo *Arduino*, que em seguida aciona os motores, servos e LEDs indicadores de acordo. A captura de imagem é feita utilizando-se o *Image Acquisition Toolbox* do *Matlab* (MOORE), que também é responsável pela filtragem e detecção dos objetos na cena (*regionprops*). Uma vez detectados o robô e os objetos (diferenciados pelo tamanho), é estipulada uma rota desobstruída do robô até o objeto mais próximo.

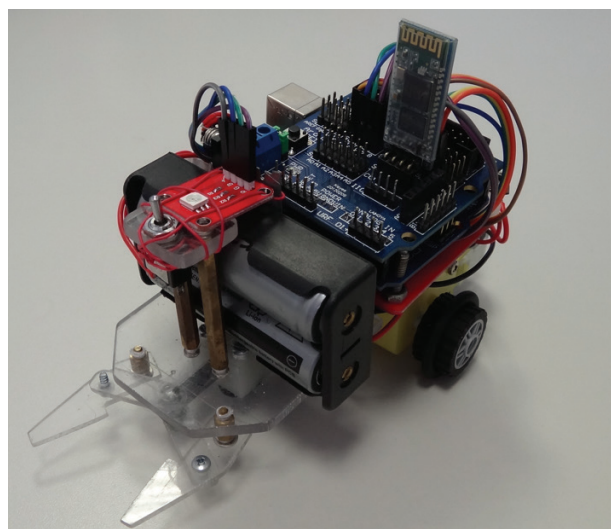


Fig. 2. Robô organizador montado em primeira versão.

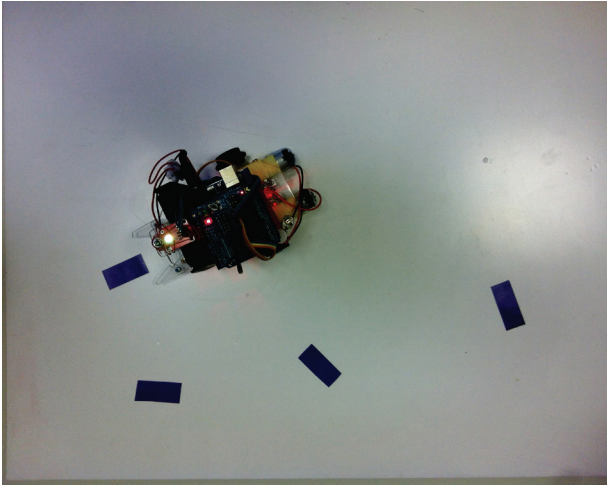


Fig. 3. Área de trabalho com robô e objetos.

A Fig. 3 exemplifica uma imagem capturada enquanto a Fig. 4 mostra a imagem após processamento, detecção e análise de rota. O diamante verde denota o ponto escolhido para aproximação do objeto marcado em verde (alvo). Uma vez posicionado frente ao objeto, é enviado um comando para o fechamento da garra e o robô segue para a área de organização do depósito. O fluxo de trabalho para organização dos objetos encontra-se na Fig. 5, que ilustra o algoritmo de operação e tomada de decisões do sistema.

Conclusões

O trabalho demonstra a viabilidade da utilização de tecnologias de automação e robótica para realização de tarefas organizacionais na movimentação de itens diversos em ambientes logísticos. Em um prazo de apenas um ano, foi possível construir um protótipo e desenvolver um sistema de captura e processamento de imagens capaz de lidar com variados cenários de movimentação e posicionamento dentro do modelo proposto em escala.

Referências

- MOORE**, H., *Matlab for Engineers*. Prentice Hall; 3ª edição, 2011, ISBN13: 978-0132103251
- MELO**, I. H. B. S. & **OLIVEIRA**, M. V. D. S. S. *Automação da armazenagem: o caso da Multi-Distribuidora. XIII SIMPEP*, Bauru, SP, Brasil, 2006, disponível em http://antigo.feb.unesp.br/dep/simpep/anais/anais_13/artigos/547.pdf (Acesso em 1/10/13)
- ARDUINO**, *HomePage*, <http://www.arduino.cc/> (em 1/10/13)
- MATHWORKS**, *Image Processing Toolbox page* (em 1/10/13) <http://www.mathworks.com/products/image/>
- YOUTUBE**, vídeos (em 1/10/13):
Operação da Garra http://youtu.be/7n9OYWml_5M
Operação do Robô <http://youtu.be/vMBWdECpnCI>

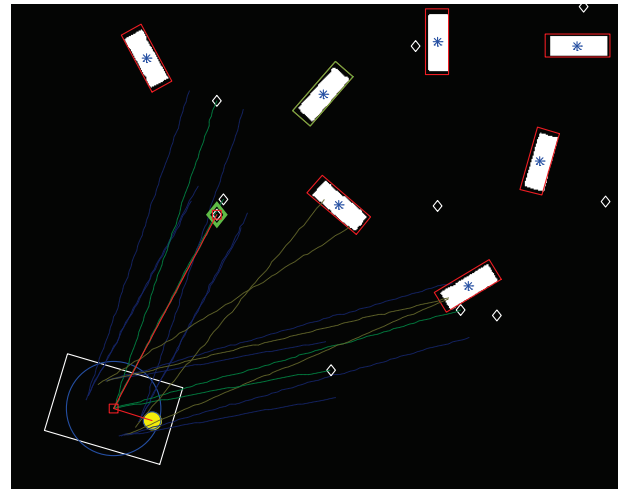


Fig. 4. Exemplo de área de trabalho após detecção de objetos.

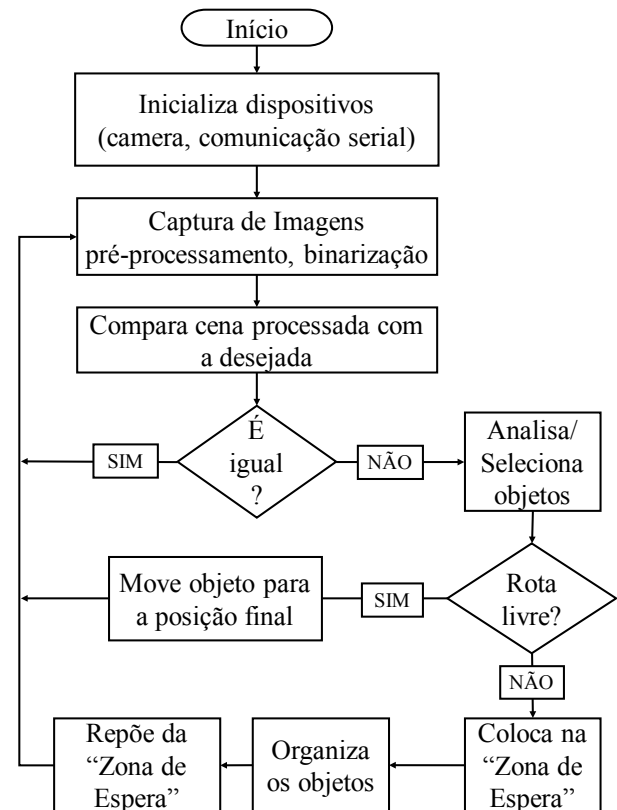


Fig. 5. Fluxograma do algoritmo de tomada de decisão.