

Simulação Robótica e Análise de Controle de Trajetória para o Robô Móvel Mirã II utilizando o software Gazebo e ROS

Tawana Stefanny da Silva

Marcelo Becker

Universidade de São Paulo - USP

tawana.stefanny@usp.br

Objetivos

O projeto tem como objetivo geral o estudo e a contribuição ao manejo automatizado da cultura de soja visando torná-la mais eficiente quanto à extensão da área de cultivo e ao uso de defensivos agrícolas, contribuindo para o aumento na produção de alimentos e uso sustentável do território cultivável.

Tendo em vista esse objetivo geral é necessário alcançar alguns objetivos secundários, sendo estes:

1. Criar ambientes de simulação variados e que se assemelham a áreas de cultivo no ambiente Gazebo, para a futura imersão de modelos de robôs.
2. Desenvolver o robô Mirã II no Gazebo, ou seja, construí-lo a partir de elementos rígidos e relacioná-los por meio de juntas, de modo que formem um conjunto capaz de simular um robô.
3. Elaborar os sensores utilizados no robô em Gazebo. De forma similar ao item 1, eles

devem ser feitos por meio de corpos rígidos e deve-se utilizar plugins para o controle de seu funcionamento, além da manipulação e saída de dados lidos, sendo este feito em tópicos de ROS.

4. Integração dos modelos desenvolvidos nos itens 1, 2 e 3, possibilitando a criação de uma plataforma que permita a análise do algoritmo de controle de trajetória.

Métodos e Procedimentos

Para o desenvolvimento e testes do sistema de simulação para a plataforma robótica Mirã 2.0 utilizou-se os ambientes ROS e Gazebo.

Inicialmente, modificou-se plugins existentes no software Gazebo para observar os tópicos de interesse. Além disso, utilizando cultivares fornecidos por Martins (2019) foram elaborados diferentes cenários, contendo plantas em 6 fileiras, com espaçamentos de 45, 50 e 55 cm, e espaçamento de 10 cm entre as plantas.

Sendo então realizada a simulação com o robô nos diferentes cenários e a partir dos dados obtidos pelos tópicos elaborou-se gráficos para comparar com os resultados obtidos em ambiente real.

Resultados

Abaixo são comparados os dados buscando-se avaliar a validade da simulação em representar o cenário real encontrado por Velasquez (2019). Desta forma as Figura 1 e 2 apresentam os gráficos correspondentes ao espaçamento das fileiras à esquerda e à direita do Mirã 2.0 durante o teste.

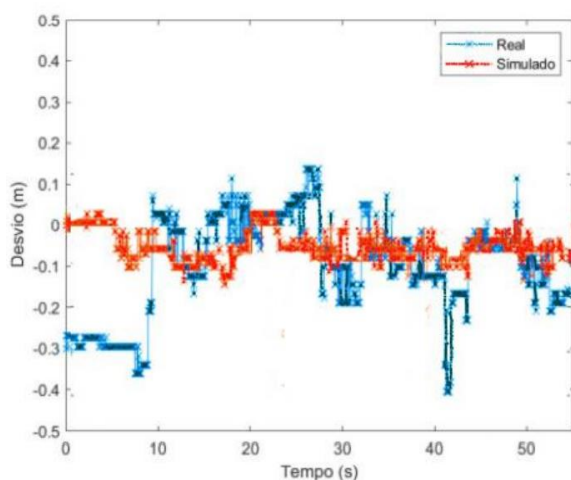


Figura 1 - Comparação entre os desvios em relação ao esperado para o espaçamento das fileiras à esquerda no ambiente real e simulado do Lanapre

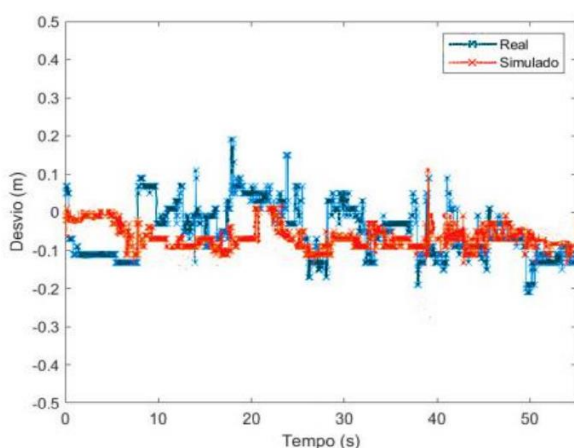


Figura 2 - Comparação entre os desvios em relação ao esperado para o espaçamento das fileiras à

direita do Mirã 2.0 no ambiente real e simulado do Lanapre

Conclusões

A partir dos resultados obtidos na seção é possível afirmar que o sistema de simulação desenvolvido e testado neste documento foi capaz de reproduzir os resultados obtidos em testes reais desenvolvidos por Velasquez (2019). O sistema também se mostrou capaz de verificar a influência de fatores ambientais como o estágio de desenvolvimento dos cultivares e o espaçamento entre fileiras. Deste modo, o tempo de desenvolvimento de algoritmos para a navegação do Mirã 2.0 poderá ser reduzido, tendo em vista a redução dos custos e a facilidade na realização de testes fornecidos pelo ambiente simulado. Apesar dos resultados obtidos com a avaliação do sistema de simulação demonstrarem o seu potencial, existem pontos de melhoria.

Referências Bibliográficas

- [1] MARTINS, Helena Barbosa M. *Desenvolvimento de sistemas de simulação dedicado à plataforma robótica Mirã 2.0*. 2019. 108p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- [2] VELASQUEZ, A. E. B. *Desenvolvimento de um Sistema de navegação reativa baseado nas leituras de sensores LiDAR para uma plataforma robótica aplicada em agricultura*. 2019. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.
- [3] Gazebo. Disponível em: <http://gazebosim.org/>
- [4] ROS. Disponível em: <http://wiki.ros.org/>