

Localização e mapeamento de áreas externas com robô autônomo

Candidato: Rodrigo Lopes Catto (7.o Mecat)

Orientador: Fábio de Miranda

Introdução

A navegação autônoma apenas com dados providos por sensores locais e coletados à medida em que um robô se desloca em um ambiente ainda não mapeado é um dos maiores desafios da robótica móvel autônoma.

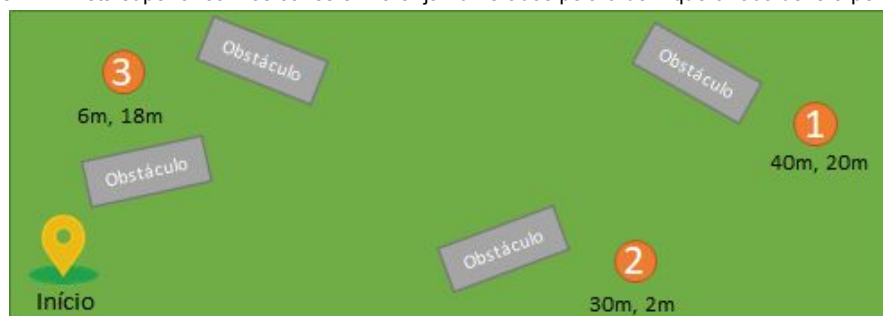
Podemos notar o uso de robôs móveis cada vez mais perto do nosso dia a dia, o que demonstra que esta área é promissora num futuro próximo. Um exemplo disso, é o uso de robôs para aplicações domésticas como aspiradores de pó e cortadores de grama, aplicações de segurança patrimonial e também missões de resgate em regiões de acidentes pouco acessíveis, aplicações militares na forma de aviões autônomos de monitoramento aéreo, aplicações industriais como robôs de logística e, por fim, aplicações urbanas como transporte de pessoas por meio de veículos totalmente independentes.

Objetivos

Um dos principais objetivos deste projeto é a criação de um robô totalmente autônomo que seja capaz de planejar rotas com base nos dados providos por seus sensores. Uma forma de validar o projeto será participar da competição Winter Challenge da faculdade Mauá em Junho de 2019 na categoria denominada Trekking. Nesta competição o robô terá que identificar três cones e planejar uma rota para passar e encostar em todos os cones em uma ordem pré definida no menor tempo possível, em um ambiente externo com obstáculos.

A seguir podemos ver uma imagem representando as posições dos cones e a ordem que o robô deverá seguir:

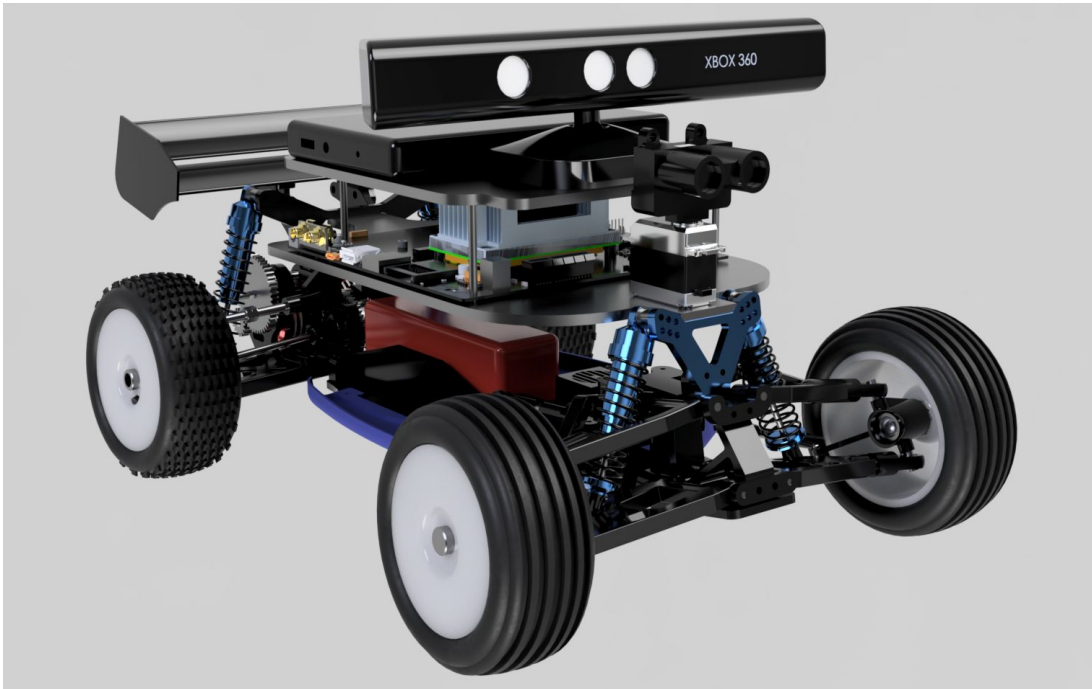
Imagem 1 - Vista superior com os cones em laranja numerados pela ordem que o robô deverá percorrer.



Esse projeto irá envolver desde a implementação do hardware (atuadores, carro off-road, câmera, LiDAR), até o desenvolvimento do software utilizando o Robot Operating System (ROS, sistema operacional de robôs).

Com tudo isso o projeto poderá também ser utilizado como objeto de pesquisa nas diversas disciplinas de robótica, pois este pode ser considerado a união entre o mundo da computação com o da mecatrônica. E ainda pode trazer visibilidade acadêmica por meio da competição. Segue abaixo uma imagem do que seria um modelo 3D do robô.

Imagem 2 - Renderização 3D do modelo do robô.



Metodologia e cronograma

O robô autônomo será desenvolvido em quatro etapas trimestrais:

1. Pesquisa e dimensionamento:
 - a. Familiarização com o ROS, dimensionamento do hardware e estudos sobre Localização e Mapeamento simultâneos (SLAM, no inglês).
2. Montagem do robô:
 - a. Integração entre o hardware e software dentro do ROS e início da implementação do SLAM.
3. Primeiros testes em campo e ajustes:
 - a. Teste do robô na quadra, simulando as mesmas condições que serão encontradas durante a competição.
4. Competição e resultados:
 - a. Validação do robô na competição e análise dos resultados obtidos para propostas de melhorias do robô.

Referências Bibliográficas

MONTEIRO, Sildomar T.; RIBEIRO, Carlos H. C. (2002). "Obtenção de mapas cognitivos para o robô móvel magellan pro". Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP. Disponível em: <http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/sildomar/files/monteiro_cba_2002.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

WOLF, Denis F. ; OSÓRIO, Fernando S. ; Simões, Eduardo ; Trindade Jr., Onofre. (2009). "Intelligent Robotics: From Simulation to Real World Applications". Tutorial, ICMC, LRM, USP, São Carlos, SP. Disponível em: <<https://www.cmu.edu/gcc/handouts-and-resources/novelty-moves-handout-pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2018.