

Sistema FIEB



PELO FUTURO DA INOVAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

Relatório Final

Relatório Final das Atividades realizadas no Centro de competência de robótica e sistemas autônomos

Apresentada por: Matheus Anselmo da Silva

Orientado por: Prof. Marco Reis, M.Eng.

Agosto de 2022

Matheus Anselmo da Silva

Relatório Final das Atividades realizadas no Centro de competência de robótica e sistemas autônomos

Salvador
Centro Universitário SENAI CIMATEC
2020

Resumo

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados na execução do programa de formação de pesquisadores na área de robótica e sistemas de autônomos. As atividades desenvolvidas foram: aplicação e contextualização para de conceitos e de estaísticas, atividades com robôs manipuladores, elaboração de artigos e resumo estendidos, elaboração de linha de pesquisa voltada para robótica sub-aquática.

Palavras-chave: makeindex, Robótica Submarina, PManipuladores, Estaísticas, Palavra-chave 5

Abstract

This report aims to present the results in the execution of the training program for researchers in the area of robotics and autonomous systems. The activities developed were: application and contextualization of concepts and statistics, activities with robots to manipulate wineskins, elaboration of extended articles and abstracts, elaboration of a line of research focused on underwater robotics.

Keywords: underwater robotics, Manipulators, statistics.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Introdução

A dinâmica da sociedade humana sempre passou por mudanças em diversos aspectos: trabalho, social, econômico, político, cultural e diversos outros. Nos últimos anos, a presença de sistemas com um certo grau de autonomia adquiriu presença nas diversas atividades humanas. Estas presenças acabam gerando influência de como o trabalho é visto e também na economia de diversas sociedades.

Devido ao crescimento de aplicações de robótica, e também, por algumas necessidades que estão aparecendo tanto para o ambiente residencial quanto industrial, há necessidade de ter pessoas capacitadas para atuar na pesquisa e desenvolvimentos destas aplicações.

Durante o mês de Janeiro de 2022 até julho do mesmo ano, várias atividades foram executadas no intuito de criar uma base tanto na parte teórica quanto na prática para a formação de pesquisadores na área de robótica e sistemas autônomos. As atividades foram: aplicação e contextualização para conceitos e de estatísticas, atividades com robôs manipuladores, elaboração de artigos e resumo estendidos, elaboração de linha de pesquisa voltada para robótica sub-aquática.

1.1 Objetivos

Apresenta os resultados alcançados no programa de formação de pesquisadores na área de robótica e sistemas autônomos.

1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudo de estatísticas.
- Estudo de robótica sub-aquática.;
- Elaboração de resumo estendido;
- Elaboração de artigos;

- Atividades com robôs manipuladores;
- Elaboração de linha de pesquisa voltada para robótica sub-aquática.

1.2 Justificativa

As atividades que envolvem sistemas autônomos estão crescendo quanto ao âmbito industrial e residencial. Novos robôs e novas soluções estão sendo desenvolvidas para estes ambientes.

1.3 Organização do documento

Este documento apresenta 5 capítulos e está estruturado da seguinte forma:

- **Capítulo ?? - Introdução:** Contextualiza o âmbito, no qual a pesquisa proposta está inserida. Apresenta, portanto, a definição do problema, objetivos e justificativas da pesquisa e como este relatório final está estruturado;
- **Capítulo ?? - Fundamentação Teórica:** XXX;
- **Capítulo ?? - Materiais e Métodos:** XXX;
- **Capítulo ?? - Resultados:** XXX;
- **Capítulo ?? - Conclusão:** Apresenta as conclusões, contribuições e algumas sugestões de atividades de pesquisa a serem desenvolvidas no futuro.

Conceito do projeto

Os robôs móveis têm a capacidade de se moverem sem a assistência de um operador humano. Os mesmos podem ser classificados, quanto ao sistema de locomoção, como terrestres, aquáticos e aéreos. Os terrestres são subdivididos em robôs que possuem rodas, pernas (bípedes) ou esteiras (ref: Review Article A review of mobile robots:). Cada um desses métodos possuem características específicas quanto ao movimento a ser realizado. Os bípedes, por exemplo, simulam um caminhar antropomórfico, semelhante aos humanos. isso é igual <= === <> (www <| |> ===

O desenvolvimento deste projeto consiste em produzir um robô que possa caminhar sobre duas pernas. Além disso, o walker deve se locomover de forma autônoma a fim de realizar uma dada missão.

Neste capítulo serão abordados os requisitos do cliente, os requisitos técnicos, a missão do robô e a pesquisa por similares.

2.1 Requisitos do cliente

O cliente definiu certos requisitos quanto à operação e às características do robô:

- Operar em uma área de 2x1,5m;
- Possuir uma altura de aproximadamente 30 cm;
- Ser capaz de operar por, no mínimo 20 minutos;
- Ser capaz de desviar de obstáculos;

2.2 Requisitos técnicos

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque

a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

2.3 Missão

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus

luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus

ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus. Além disso, o Walker deve realizar um desafio, que consiste em navegar de forma autônoma, se localizar por meio de tags e encontrar um determinado objeto.

2.4 *Pesquisa por similares*

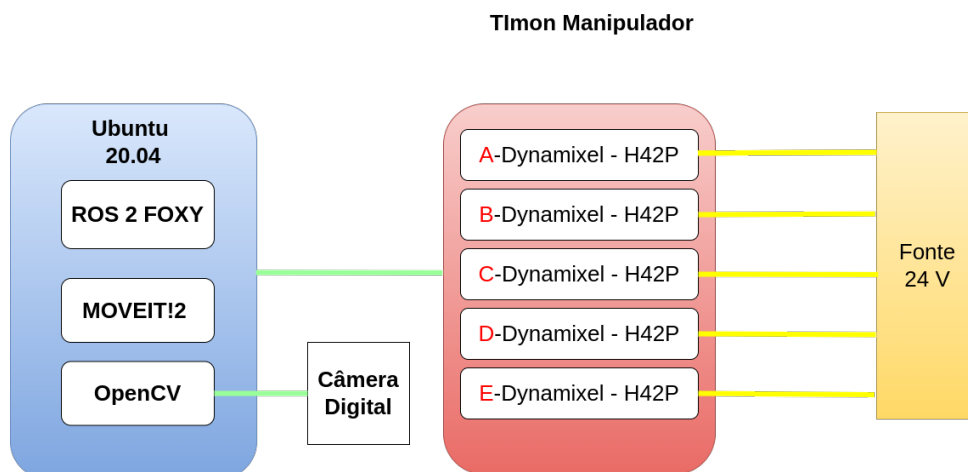
Jax Manipulator

A atividade que tem como foco o uso de robôs manipuladores foi Jax Manipulators. O objetivo desta atividade foi execução de tarefa completamente autônoma. A tarefa consistia, primeiramente, na busca e identificação de uma Tag que estava presente no ambiente de operação, e posteriormente, na execução de uma tarefa de movimentação do robô até uma ação desejada. A ação desejada era a realização de um botão que também estava presente no ambiente.

3.0.1 Arquitetura Geral

A arquitetura geral, apresentada na Figura ??, relaciona de modo geral a interface do usuário, com a central de gerenciamento do sistema e com a interface com hardware. Neste contexto, no espectro de softwares, foi usado o sistema operacional Ubuntu 20.04, o middleware ROS2 Foxy e pacote de software MoveIt2. Para o sensorimaebti foram usados os encoders que estavam presentes nos servomotores Dynamixel e uma câmera digital. Os servomotores dynamixel compõem o sistema mecânico do robô. A alimentação do sistema foi uma fonte 24 V.

Figura 3.1: Arquitetura Geral

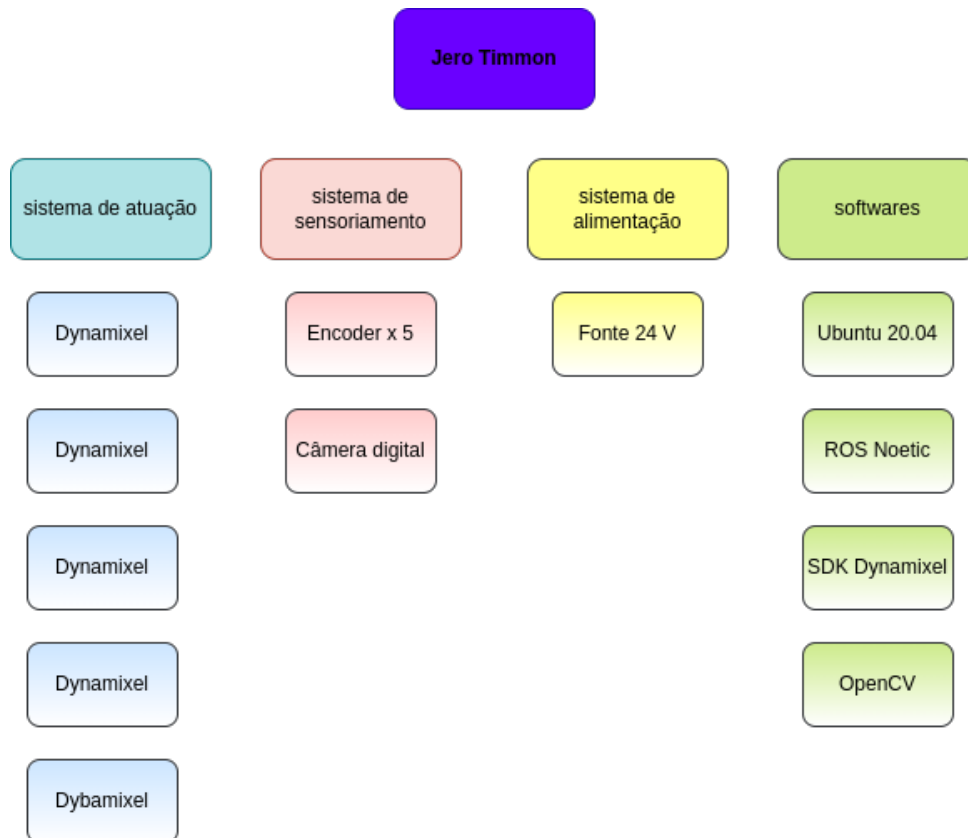


Fonte: Autoria própria.

3.0.2 *Prototype Breakdown Structure*

Uma outra forma de apresentar a estrutura que foi usado é pelo Prototype breakdown structure (PBS). O PBS ilustra os elementos que foram usados para a construção do sistemas.

Figura 3.2: Arquitetura Geral



Fonte: Autoria própria.

3.0.3 *Resultados*

Esta atividade conseguiu obter sucessos sobre o seu objetivo. O sistema foi capaz de executar a tarefa de forma completamente autônoma. Foi elaborado uma máquina de estados usando a linguagem de programação C++ para facilitar a execução da tarefa.

Revisão de Estaísticas

Com objetivo de revisar e de aprender alguns conceitos importantes da estatística, foi executado pequenas atividades usando a linguagem de programação R.

4.1 Principais conceitos que foram abordados

Diversos conceitos foram abordados e com o uso da linguagem R, foram executadas algumas atividades que envolviam aplicações de técnicas de estatísticas. Os principais conceitos que foram abordados foram:

- Média, variância, e desvio padrão;
- Distribuições;
- Teste de Hipóteses;
- Design de experimentos;
- Análise de função de perda;
- Análise de Pareto;
- Análise de função de perda.

4.2 Resultados

A revisão de estatísticas foi bem sucedida. Além de reforçar os conhecimentos sobre estatísticas foi utilizado a linguagem de programação. A importância desta revisão é importante, pois estes conceitos podem ser usados em na execução de projetos que envolva robótica e sistemas autônomos.

Resultados

Importante sempre ter um parágrafo introdutório para explicar os resultados encontrados.

5.1 Testes unitários

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

5.2 Integração do sistema

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

5.3 *Testes integrados*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Conclusão

Chegou a hora de apresentar o apanhado geral sobre o trabalho de pesquisa feito, no qual são sintetizadas uma série de reflexões sobre a metodologia usada, sobre os achados e resultados obtidos, sobre a confirmação ou rechaço da hipótese estabelecida e sobre outros aspectos da pesquisa que são importantes para validar o trabalho. Recomenda-se não citar outros autores, pois a conclusão é do pesquisador. Porém, caso necessário, convém citá-lo(s) nesta parte e não na seção seguinte chamada **Conclusões**.

6.1 *Considerações finais*

Brevemente comentada no texto acima, nesta seção o pesquisador (i.e. autor principal do trabalho científico) deve apresentar sua opinião com respeito à pesquisa e suas implicações. Descrever os impactos (i.e. tecnológicos, sociais, econômicos, culturais, ambientais, políticos, etc.) que a pesquisa causa. Não se recomenda citar outros autores.

Diagramas mecânicos

Diagramas eletro-eletrônicos

Relatório Final das Atividades realizadas no Centro de competência de robótica e sistemas autônomos

Matheus Anselmo da Silva

Salvador, Agosto de 2022.