



Federação das Indústrias do Estado da Bahia

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

Engenharia Elétrica

Projeto Theoprax de Conclusão de Curso

Desenvolvimento do robô de inspeção.

Apresentada por: Michael Faraday
John Nash
James Clerk Maxwell
Nikola Tesla

Orientador: Prof. Marco Reis, M.Eng.

Setembro de 2018

Michael Faraday
John Nash
James Clerk Maxwell
Nikola Tesla

Desenvolvimento do robô de inspeção.

Projeto Theoprax de Conclusão de Curso apresentada ao , Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Bacharel em Engenharia.**

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientador: Prof. Marco Reis, M.Eng.

Salvador
Centro Universitário SENAI CIMATEC
2016

Resumo

Escreva aqui o resumo da dissertação, incluindo os contextos geral e específico, dentro dos quais a pesquisa foi realizada, o objetivo da pesquisa, assunção filosófica, os métodos de pesquisa usados e as possíveis contribuições que o que é proposto pode trazer à sociedade.

Palavras-chave: Palavra-chave 1, Palavra-chave 2, Palavra-chave 3, Palavra-chave 4, Palavra-chave 5

Abstract

Escreva aqui, em inglês, o resumo da dissertação, incluindo os contextos geral e específico, dentro dos quais a pesquisa foi realizada, o objetivo da pesquisa, assunção filosófica, os métodos de pesquisa usados e as possíveis contribuições que o que é proposto pode trazer à sociedade.

Keywords: Keyword 1, Keyword 2, Keyword 3, Keyword 4, Keyword 5

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Objetivos	1
1.1.1	Objetivos Específicos	1
1.2	Justificativa	1
1.3	Requisitos do cliente	2
1.4	Organização do Projeto Theoprax de Conclusão de Curso	2
2	Conceito do Sistema	3
2.1	Estudo do estado da arte	3
2.2	Descrição do sistema	3
2.2.1	Especificação técnica	3
2.2.2	Arquitetura geral do sistema	3
2.2.3	Arquitetura de software	4
2.3	Desdobramento da função qualidade	4
2.3.1	Requisitos técnicos	4
3	Materiais e Métodos	5
3.1	Especificação dos componentes	5
3.1.1	Estrutura analítica do protótipo	5
3.1.2	Lista de componentes	5
3.2	Diagramas mecânicos	5
3.3	Modelo esquemático de alimentação e comunicação	5
3.3.1	Diagramas elétricos	5
3.3.2	Esquemas eletrônicos	6
3.4	Especificação das funcionalidades	6
3.4.1	Fluxo das informações	6
3.4.2	Motion Planning	6
3.4.2.1	Definição da funcionalidade	6
3.4.2.2	Dependências	6
3.4.2.3	Premissas Necessárias	6
3.4.2.4	Descrição da Funcionalidade	7
3.4.2.5	Saídas	7
3.4.3	Funcionalidade 2	7
3.4.4	Funcionalidade 3	7
3.5	Interface do Usuário	8
3.6	Simulação do sistema	8
4	Resultados	9
4.1	Testes unitários	9
4.2	Testes integrados	9
4.3	Avaliação da prontidão tecnológica	9
4.4	Trabalhos futuros	9
5	Conclusão	10
5.1	Considerações finais	10

A	QFD	11
B	Diagramas mecânicos	12
C	Diagramas eletro-eletrônicos	13
D	Wireframes	14
E	Logbook	15
	Referências	16

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

3.1	Fluxograma de funcionamento da funcionalidade de Motion Planning . . .	8
-----	--	---

Lista de Siglas

THEOPRAX

WWW World Wide Web

Lista de Simbolos

[illegible]

Introdução

O mundo é - e sempre foi - um mundo de rede. Todavia apenas nas últimas duas décadas a teoria de redes tornou-se um tópico que atraiu atenção de pesquisadores e da mídia (refletida nos trabalhos de (BARABÁSI, 2003), (WATTS, 2003), (NEWMAN; WATTS, 2006)), especialmente em relação às redes sociais: os relacionamentos entre os terroristas do 11/9, a forma como a SARS se espalhou em 2002/03 e o mito dos "6 graus de separação" entre dois indivíduos. Até mesmo a forma como a obesidade se espalha pode ser explicada através da análise de redes. O aumento da popularidade dos sites de rede social como Facebook, Google+ ou LinkedIn (ou a Plataforma Lattes brasileira) aumenta a nossa percepção de rede formada por nossos amigos, colegas e família e isso constitui a base invisível de nossa vida social.

1.1 *Objetivos*

Nesta seção os objetivos principal (também pode-se utilizar a palavra meta) da monografia de graduação ou especialização, dissertação de mestrado ou tese de doutorado são apresentados.

1.1.1 *Objetivos Específicos*

Nesta seção os objetivos específicos (também pode-se utilizar a palavra meta) da monografia de graduação ou especialização, dissertação de mestrado ou tese de doutorado são apresentados.

1.2 *Justificativa*

O pesquisador/estudante deve apresentar os aspectos mais relevantes da pesquisa ressaltando os impactos (e.g. científico, tecnológico, econômico, social e ambiental) que a pesquisa causará. Deve-se ter cuidado com a ingenuidade no momento em que os argumentos forem apresentados.

1.3 Requisitos do cliente

asjdfkjasjdlfjsdlk;f

1.4 Organização do Projeto Theoprax de Conclusão de Curso

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

- **Capítulo 1 - 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 projeto theoprax de conclusão de curso está estruturado;
- **Capítulo 2 - Nome do capítulo:** XXX;
- **Capítulo 5 - Conclusão:** Apresenta as conclusões, contribuições e algumas sugestões de atividades de pesquisa a serem desenvolvidas no futuro.

Conceito do Sistema

Quanto maior for a rapidez de transformação de uma sociedade, mais temporárias são as necessidades individuais. Essas flutuações tornam ainda mais acelerado o senso de turbilhão da sociedade.

(Alvin Toffler)

Quanto maior for a rapidez de transformação de uma sociedade, mais temporárias são as necessidades individuais. Essas flutuações tornam ainda mais acelerado o senso de turbilhão da sociedade.

(Alvin Toffler)

2.1 Estudo do estado da arte

flkjaskldkfjaskldkfjs

2.2 Descrição do sistema

lasdjflsadjf

2.2.1 Especificação técnica

lakjfldksjfdslakjf

2.2.2 Arquitetura geral do sistema

lksajdfldksdajflk;

2.2.3 *Arquitetura de software*

2.3 *Desdobramento da função qualidade*

asdfsda

2.3.1 *Requisitos técnicos*

asdfsad

Materiais e Métodos

asdfasdfsdf

3.1 Especificação dos componentes

asjdfkcdjsaf

3.1.1 Estrutura analítica do protótipo

askjfsdalkjf

3.1.2 Lista de componentes

asfkjdsahfkjs

3.2 Diagramas mecânicos

asdfsdaf

3.3 Modelo esquemático de alimentação e comunicação

asdfadsfsdfs

3.3.1 Diagramas elétricos

asdfsdaf

3.3.2 Esquemas eletrônicos

asdfsda

3.4 Especificação das funcionalidades

asdfsdfsdfs

3.4.1 Fluxo das informações

asdfsaf

3.4.2 Motion Planning

3.4.2.1 Definição da funcionalidade

A funcionalidade de *Motion Planning* é responsável por realizar o planejamento da trajetória do Robô, utilizando o software *MoveIt!* que realiza o cálculo da cinemática inversa para encontrar a melhor forma de ultrapassar os obstáculos.

3.4.2.2 Dependências

O software *moveit* pode utilizar o modelo matemático da cinemática inversa do robô ou um arquivo do tipo URDF. O nome URDF é uma sigla para *Unified Robot Description Format*, esse arquivo é uma especificação em XML utilizada para descrever robôs. Modelos em URDF apresentam uma simplicidade na descrição do robô, e para o caso do Robô *Elir*, utilizar o modelo URDF possibilitará uma aproximação fiel ao modelo real do robô, assim para o cálculo da cinemática inversa será utilizado o seu modelo URDF e não o seu modelo matemático.

3.4.2.3 Premissas Necessárias

Para o correto funcionamento dessa funcionalidade as seguintes premissas são necessárias:

- A configuração dos limites de giro das juntas do robô estarão compatíveis com os comandos enviados
- O modelo URDF do robô estará adequado com o modelo físico
- O pacote gerado pelo *MoveIt! Setup Assistant* estará configurado adequadamente

3.4.2.4 Descrição da Funcionalidade

A movimentação do robô na linha acontecerá por movimentos de translação e transposição de obstáculos. A translação na linha será feita por controladores de torque nas rodas do robô, enquanto a transposição dos obstáculos utilizará o moveit. Por meio da ferramenta *MoveIt! Setup Assistant*, se utiliza o modelo do robô para criar um pacote do ROS com os principais arquivos pelo moveit. A configuração correta do moveit possibilita que se utilizem as funções da sua biblioteca para o cálculo da trajetória, levando em consideração também obstáculos no caminho.

O moveit fornece uma *user interface* que recebe o end-effector, a nomenclatura atribuída ao node feito em python que recebe o *end-effector* é `moveit_commander`. O *node* responsável por fazer a integração da user interface com os parâmetros recebidos pelo *ROS Parameter Server* com o *end-effector* para fazer os cálculos é denominado `move_group`. O *node* `move_group` também pode receber parâmetros como leituras dos sensores do robô e nuvens de pontos.

3.4.2.5 Saídas

Por meio da compatibilização do *MoveIt!* com o *ROS*, a saída dessa funcionalidade são os comandos de velocidade, esforço e posição para cada junta do robô.

3.4.3 Funcionalidade 2

asdfsaf

3.4.4 Funcionalidade 3

asdfsaf

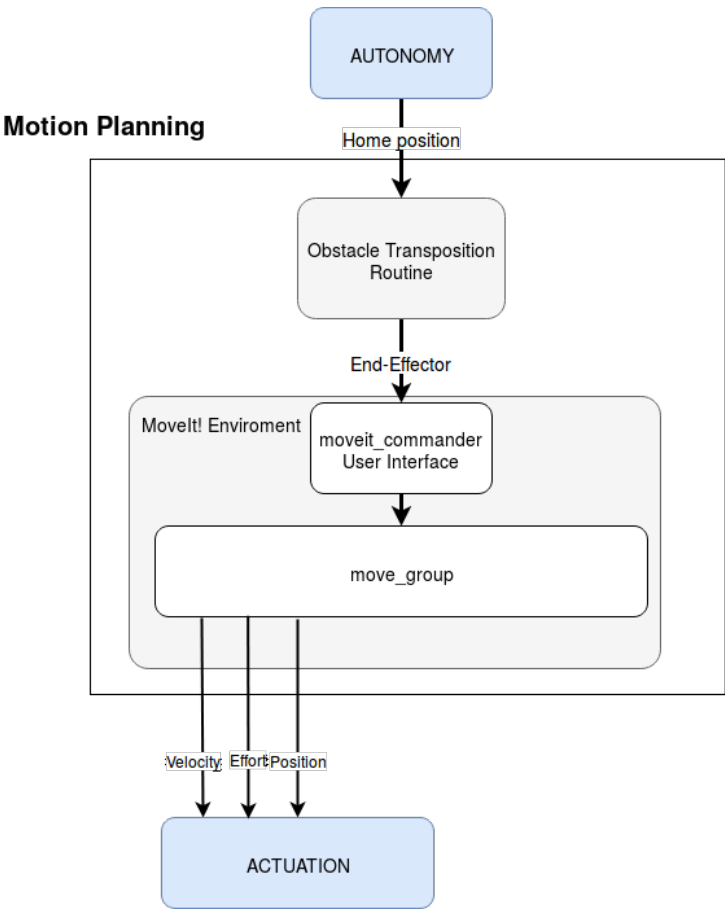


Figura 3.1: Fluxograma de funcionamento da funcionalidade de Motion Planning

Fonte: Própria

3.5 Interface do Usuário

asdfadsfsdfs

3.6 Simulação do sistema

asdfadsfsdfs

Resultados

asdfsdfsdf

4.1 Testes unitários

asdfsdfsdfs

4.2 Testes integrados

asdfsdfsdfs

4.3 Avaliação da prontidão tecnológica

asdfsdfsdfs

4.4 Trabalhos futuros

asdfsdfsdfs

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**.

5.1 *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.

QFD

Diagramas mecânicos

Diagramas eletro-eletrônicos

Wireframes

Logbook

Referências Bibliográficas

BARABÁSI, A. L. *Linked: A Nova Ciência dos Networks*. São Paulo: Leopardo Editora, 2003. [1](#)

NEWMAN, A.-L. B. M.; WATTS, D. J. *The Structure and Dynamics of Networks*. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 2006. [1](#)

WATTS, D. J. *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. New York: W W Norton & Co., 2003. [1](#)