



Federação das Indústrias do Estado da Bahia

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

Engenharia de Controle e Automação

Engenharia Mecânica

Trabalho de Conclusão de Curso baseado na metodologia

Theoprax

**Projeto *open source* para ensino de robótica móvel e
inteligência artificial**

Apresentada por:

Caio Amaral
Élisson Riller
Elton Marques
Iure Pinheiro
Mateus Meneses

Orientador:

Prof. Marco Reis, M.Eng.

Setembro de 2019

Caio Amaral
Élisson Riller
Elton Marques
Iure Pinheiro
Mateus Meneses

Projeto *open source* para ensino de robótica móvel e inteligência artificial

Trabalho de Conclusão de Curso baseado na metodologia Theoprax apresentada ao , Curso de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Mecânica 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
2019

Lista de Siglas

Introdução

Por muito tempo a humanidade conjectura sobre o seu futuro. Cidades inteligentes, indústria 4.0, veículos voadores, carros autônomos e a Inteligência Artificial (IA) são alguns dos conceitos frequentes que permeiam esse cenário. E justamente a IA, popularmente relacionada como uma versão artificial da inteligência humana, tem se mostrado uma eficiente ferramenta no desenvolvimento de novas tecnologias que compõe o ideário do mundo moderno.

Contudo, a ideia de criações humanas dotadas de inteligência não é nova. Mesmo em culturas mais antigas é possível encontrar sua presença dentro das mitologias, como por exemplo os automatas gregos desenvolvidos por Dédalo ([SMITH, 1849](#)). No entanto, o desenvolvimento de IA, no formato em que é utilizada atualmente, só começou a ganhar real destaque a partir do final do século 20. A própria década de 90 foi um marco para a popularização da IA, a partir da vitória histórica do Deep Blue, desenvolvido pela IBM, contra o ex-campeão Garry Kasparov em uma partida de xadrez ([MCCORDUCK, 2004](#)).

Desde então, os estudos em IA tem crescido e se diversificado em diferentes aplicações.

1.1 *Objetivo*

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma plataforma *open source* baseado nos modelos utilizados na competição regulada pelo IEEE intitulada Micromouse. A plataforma será dotada de sensores, atuadores e de interfaces de usuário. O robô utilizará o *framework* ROS (*Robot Operating System*) utilizado mundialmente em projetos de robôs de cunho organizacional e acadêmico. Será desenvolvido também um ambiente de simulação no simulador Gazebo o qual possui integração com o ROS. Portanto, essa plataforma pode ser utilizada por empresas em processos de capacitação e em ambientes acadêmicos de nível superior tanto para ensino quanto para competições.

1.1.1 *Objetivos Específicos*

- Estudar teoria de inteligência artificial e robótica móvel;
- Desenvolver e integrar com *framework* ROS ambiente de simulação do robô utili-

zando o simulador Gazebo;

- Confeccionar plataforma física, contemplando sensores, atuadores, display e elementos mecânicos e eletrônicos;
- Desenvolver pacotes de software e drivers para controle, sensoramento, planejamento e interação com usuário do robô utilizando a linguagem de programação Python e o *framework* ROS;
- Elaborar documentação da plataforma tais como: guia do usuário, tutoriais online, esquemático eletrônicos, desenhos mecânicos e diagramas em geral;
- Confeccionar dois labirintos, sendo o primeiro para testes em bancada e o segundo para validação da plataforma e uso em competições;
- Realizar testes para validação do funcionamento da plataforma.

1.2 Justificativa

O cenário industrial mundial passou por grandes mudanças desde a primeira revolução industrial no final do século XVIII até os dias atuais. Atualmente, com o avanço da tecnologia e a sua inserção na indústria, uma nova revolução intitulada Indústria 4.0 está em andamento. Segundo a (CNI, 2016, p. 11):

A incorporação da digitalização à atividade industrial resultou no conceito de Indústria 4.0, em referência ao que seria a 4^a revolução industrial, caracterizada pela integração e controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da fusão do mundo real com o virtual, criando os chamados sistemas ciberfísicos e viabilizando o emprego da inteligência artificial.

Essa nova revolução irá ocasionar impactos na economia nacional. Segundo levantamento da ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), o Brasil irá reduzir no mínimo R\$ 73 bilhões/ano, sendo que serão R\$ 34 bilhões com ganhos na eficiência no processo produtivo, R\$ 31 bilhões com redução de custos de manutenção de máquina e R\$ 7 bilhões com economia de energia (ROTTA, 2017).

Destaca-se algumas tecnologias com maior influência nessa revolução tais como a internet das coisas (IoT, *Internet of Things*), *big data*, computação em nuvem, inteligência artificial e robótica avançada. Para Mies e Zentay (2017) o avanço da indústria em direção a fábricas mais inteligentes está vinculado com a evolução da automação, que devido a isso, torna a robótica um elemento crucial para a Indústria 4.0.

Para [CNI \(2016\)](#) a consolidação da Indústria 4.0 no Brasil virá com possíveis consequências, dentre elas, o surgimento de novas atividades e novas profissões, que demandarão adaptações no padrão de formação de recursos humanos. Deste modo, é desejável a elaboração de um projeto em que conceitos de robótica móvel, inteligência artificial, simulação e frameworks de robótica possam ser compreendidos em processos colaborativos de capacitação ou em ambientes acadêmicos, principalmente, em cursos de engenharia.

Materiais e Métodos

asdfasdfsdf

2.1 *Metodologia*

adadfasf

2.2 *Necessidade de recursos*

Cronograma

Referências Bibliográficas

CNI. *Desafios para Indústria 4.0 no Brasil*. Rio de Janeiro, 2016. 1.2

MCCORDUCK, P. *Machines Who Think*. 2nd edition. ed. [S.l.]: A. K. Peters ltd., 2004. 1

MIES, G.; ZENTAY, P. Industrial robots meet industry 4.0. In: . [s.n.], 2017. v. 2, n. 4. Disponível em: http://hadmernok.hu/174_22_mies.pdf. Acesso em: 15 mai. 2019. 1.2

ROTTA, F. *Indústria 4.0 pode economizar R\$ 73 bilhões ao ano para o Brasil*. 2017. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/postagem/industria-4-0-pode-economizar-r-73-bilhoes-ao-ano-para-o-brasil>. Acesso em: 15 mai. 2019. 1.2

SMITH, W. Dictionary of greek and roman biography and mythology. In: . [S.l.: s.n.], 1849. 1