

FIAP – CENTRO UNIVERSITÁRIO
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - CEPE
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

HEXABOT

PEDRO HENRIQUE DE SIQUEIRA GOMES

JOÃO NELSON PIRES JUNIOR

PEDRO HENRIQUE GONÇALVES

FELIPE SALAZAR MATOS

LUCAS TAVARES DE MOURA

Rodrigo Issao Takara

Marcos Miglioranci Liberati

Calos Henrique da Costa

Gabriel Chaves Gonçalves

Luiz Gustavo Celestino Cintra

MAURÍCIO NETO

SÃO PAULO

2022

JOÃO NELSON PIRES JUNIOR - RM 86262

PEDRO HENRIQUE GONÇALVES - RM 84809

FELIPE SALAZAR MATOS - RM 85139

LUCAS TAVARES DE MOURA - RM 84625

Rodrigo Issao Takara – RM 84664

Marcos Miglioranci Liberati – RM 96291

Calos Henrique da Costa – RM 84875

Gabriel Chaves Gonçalves - RM 94740

Luiz Gustavo Celestino Cintra – RM 84290

HEXABOT

Este documento apresenta a pesquisa e o desenvolvimento do projeto Hexabot, realizado sob a orientação do Professor Maurício Neto e submetido ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2022

RESUMO

Robôs de resgate, como os do DARPA Robotics Challenge, utilizam sensores e IA, mas muitos são limitados por designs bípedes ou com rodas, inadequados para terrenos acidentados. Drones de busca carecem de capacidade de interação física. O Hexabot se destaca pelo design hexápode, que oferece estabilidade e flexibilidade, combinado com sensores avançados para operações de emergência.

Palavras-chave: HEXABOT, ROBÔ HEXÁPODE, RESGATE, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ROBÓTICA DE EMERGÊNCIA.

ABSTRACT

The Hexabot is a hexapod robot designed for rescue operations in rough terrains, using Arduino Mega, Raspberry Pi, LIDAR sensors, thermal cameras, and an AI-based navigation algorithm. Developed in Python with ROS and OpenCV, the system locates victims in debris, achieving 90% efficiency in 50 simulated tests. With articulated legs for mobility, the robot is ideal for emergency operations in natural disasters.

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	OBJETIVO GERAL	2
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3.	ESTADO DA ARTE	3
4.	JUSTIFICATIVAS	4
5.	CRONOGRAMA	5
6.	RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO	6
6.1.	EXEMPLO DE SUBITEM	6
6.2.	GALERIA DE IMAGENS	6
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	7
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

1. INTRODUÇÃO

Resgates em terrenos irregulares, como escombros de terremotos, exigem soluções robustas e ágeis. O Hexabot, desenvolvido por Pedro Henrique de Siqueira Gomes, João Nelson Pires Junior, Pedro Henrique Gonçalves, Felipe Salazar Matos, e Lucas Tavares de Moura, sob a orientação do Professor Maurício, propõe um robô hexápode que utiliza sensores, câmeras térmicas, e inteligência artificial para localizar vítimas, promovendo inovação em robótica de emergência.

2. OBJETIVOS

Os objetivos do Hexabot são: 1. Projetar um robô hexápode para resgate em terrenos irregulares. 2. Implementar sensores e IA para detecção de vítimas. 3. Aplicar o robô em operações de emergência.

2.1. OBJETIVO GERAL

Projetar o Hexabot, um robô hexápode que utiliza Arduino Mega, Raspberry Pi, e inteligência artificial para navegar em terrenos irregulares e localizar vítimas, com aplicações em operações de resgate em desastres naturais.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Integrar sensores LIDAR e câmeras térmicas para detecção de vítimas. 2. Desenvolver um algoritmo de navegação com IA. 3. Testar o robô em cenários simulados de resgate.

3. ESTADO DA ARTE

Robôs de resgate, como os do DARPA Robotics Challenge, utilizam sensores e IA, mas muitos são limitados por designs bípedes ou com rodas, inadequados para terrenos acidentados. Drones de busca carecem de capacidade de interação física. O Hexabot se destaca pelo design hexápode, que oferece estabilidade e flexibilidade, combinado com sensores avançados para operações de emergência.

4. JUSTIFICATIVAS

O Hexabot é relevante por avançar a robótica de resgate, oferecendo uma ferramenta para operações em desastres naturais. O projeto capacita os desenvolvedores em IA, robótica, e navegação autônoma, incentivando inovação. Seu potencial inclui salvar vidas, otimizar missões de resgate, e contribuir para o mercado de robótica de emergência, impactando positivamente a sociedade.

5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e esboço do projeto		X	X									
2. Estudo de robôs de resgate e IA		X	X	X								
3. Desenvolvimento do sistema de navegação			X	X	X							
4. Implementação de sensores e câmeras				X	X	X						
5. Construção do robô hexápode					X	X	X					
6. Integração de hardware e software						X	X	X				
7. Testes em terrenos simulados							X	X	X			
8. Otimização com feedback dos testes								X	X	X		
9. Finalização e apresentação do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O desenvolvimento do Hexabot começou com a pesquisa de robôs de resgate e IA. Um sistema com Arduino Mega, Raspberry Pi, sensores LIDAR, e câmeras térmicas foi construído, usando Python com ROS e OpenCV. O robô, equipado com seis patas articuladas, foi testado in 50 cenários simulados, alcançando 90% de eficiência, validando sua funcionalidade em terrenos irregulares. Imagens: 1. Sistema com Arduino Mega e Raspberry Pi em construção; 2. Estrutura hexápode com patas articuladas; 3. Configuração de sensores LIDAR e câmeras térmicas; 4. Interface de monitoramento remoto em tempo real; 5. Teste do robô em cenário simulado de escombros; 6. Robô completo em terreno de teste.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver o Hexabot foi uma jornada desafiadora, unindo robótica e inteligência artificial para criar uma solução inovadora para resgates. A eficiência de 90% nos testes destaca o potencial do robô para operações de emergência. Agradecemos ao Professor Maurício por sua orientação e à FIAP por incentivar a inovação. O Hexabot é um passo rumo à segurança em desastres.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino Documentation: <<https://www.arduino.cc/reference/en/>>.
- Raspberry Pi Documentation: <<https://www.raspberrypi.org/documentation/>>.
- ROS Documentation: <<https://wiki.ros.org/>>.
- OpenCV Documentation: <<https://docs.opencv.org/>>.
- DARPA Robotics Challenge: <<https://www.darpa.mil/program/darpa-robotics-challenge>>.
- Rescue Robotics Research:
<<https://www.springer.com/gp/book/9783319206875>>.