

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

ROCK, PAPER & SCISSORS

CAUÃ PINHEIRO
EMILY OLIVEIRA
GUILHERME RICHETTO
VITOR MANZOLI

VALTER SANTIAGO

SÃO PAULO

2024

GABRIEL CAVALETI DE OLIVEIRA - RM 84610
LEONARDO CESAR DE MENDONÇA - RM 84689
ÉVERTON COSTA DA SILVA - RM 84618
GUILHERME PEREIRA DE MENEZES - RM 89278

ROCK, PAPER, SCISSORS

Este documento tem como objetivo apresentar a pesquisa e o desenvolvimento do entregável referente ao Projeto de Iniciação Científica, realizado sob a orientação do Professor VALTER SANTIAGO, e submetido ao Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2024

RESUMO

O All Rock Paper Scissors, desenvolvido por quatro estudantes universitários no âmbito de um projeto de Iniciação Científica, é uma solução inovadora que transforma o clássico jogo de pedra, papel e tesoura (Jankenpon) em uma experiência interativa com robótica e inteligência artificial. Uma câmera integrada captura os gestos do jogador em tempo real, e algoritmos avançados de visão computacional identificam os movimentos com precisão. Um braço robótico responde com um gesto correspondente, simulando um oponente automatizado. Uma interface gráfica exibe o placar e as estatísticas do jogo, enquanto um aplicativo móvel permite personalizar configurações. O projeto combina tecnologia, entretenimento e pesquisa, promovendo interação e inovação.

Palavras-chave: ALL ROCK PAPER SCISSORS, VISÃO COMPUTACIONAL, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ROBÓTICA, JANKENPON.

ABSTRACT

The All Rock Paper Scissors, developed by four university students as part of a Scientific Initiation project, is an innovative solution that transforms the classic rock-paper-scissors game (Jankenpon) into an interactive experience with robotics and artificial intelligence. An integrated camera captures the player's gestures in real time, and advanced computer vision algorithms identify the movements with precision. A robotic arm responds with a corresponding gesture, simulating an automated opponent. A graphical interface displays the score and game statistics, while a mobile application allows customization of settings. The project blends technology, entertainment, and research, promoting interaction and innovation.

Keywords: ALL ROCK PAPER SCISSORS, COMPUTER VISION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ROBOTICS, JANKEPON.

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
3.	ESTADO DA ARTE	3
4.	JUSTIFICATIVAS	4
5.	CRONOGRAMA	5
6.	RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO	6
6.1.	EXEMPLO DE SUBITEM	
6.2.	GALERIA DE IMAGENS	6
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	8
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

1. INTRODUÇÃO

O jogo de pedra, papel e tesoura, conhecido como Jankenpon, é uma atividade simples e universal que combina estratégia e diversão. Com o avanço da inteligência artificial e da robótica, é possível transformar esse jogo em uma experiência interativa e tecnológica. Nesse contexto, o projeto All Rock Paper Scissors, desenvolvido por quatro estudantes universitários sob a orientação do Professor Valter Santiago, no âmbito do Programa de Iniciação Científica do FIAP, propõe uma solução inovadora que combina visão computacional e robótica para criar um oponente automatizado.

O All Rock Paper Scissors utiliza uma câmera para detectar gestos do jogador em tempo real, processados por algoritmos de inteligência artificial que identificam pedra, papel ou tesoura. Um braço robótico responde com um gesto correspondente, simulando uma partida competitiva. Uma interface gráfica exibe o placar, e um aplicativo móvel permite personalizar o jogo. O projeto une pesquisa acadêmica, tecnologia e entretenimento, promovendo uma experiência envolvente para o público.

2. OBJETIVOS

Nossos objetivos ao construir o All Rock Paper Scissors são:

1. Ampliar o conhecimento em visão computacional, inteligência artificial e robótica por meio de um projeto de Iniciação Científica.
2. Criar uma experiência interativa que combine o jogo Jankenpon com tecnologia avançada.
3. Desenvolver habilidades de pesquisa, trabalho em equipe e resolução de problemas no contexto universitário.

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema interativo, denominado All Rock Paper Scissors, que utilize visão computacional para detectar gestos de pedra, papel e tesoura e um braço robótico para responder, promovendo entretenimento e inovação no âmbito da pesquisa acadêmica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Validar a precisão da detecção de gestos e a resposta do braço robótico em testes práticos, garantindo jogabilidade fluida.
2. Desenvolver um protótipo funcional que integre visão computacional, robótica e interfaces de usuário, contribuindo para a pesquisa em tecnologias interativas.
3. Promover o aprendizado interdisciplinar em programação, eletrônica e design de interação entre os membros da equipe.

3. ESTADO DA ARTE

A visão computacional e a robótica têm sido amplamente exploradas em projetos interativos. Sistemas como o Google MediaPipe, que detecta gestos em tempo real, inspiraram o All Rock Paper Scissors, embora sejam mais genéricos. Projetos como o Rock-Paper-Scissors Robot da Universidade de Tóquio utilizam câmeras e braços robóticos para jogar Jankenpon, mas focam em competições de alta velocidade.

No âmbito acadêmico, pesquisas do MIT sobre reconhecimento de gestos e robôs interativos forneceram referências técnicas para o projeto. Comunidades maker, como as da Arduino, oferecem tutoriais para braços robóticos controlados por microcontroladores, influenciando o design do protótipo. O All Rock Paper Scissors se diferencia por sua abordagem acessível, integrando visão computacional e robótica em uma experiência de jogo divertida e replicável.

4. JUSTIFICATIVAS

O All Rock Paper Scissors é relevante por transformar um jogo clássico em uma experiência tecnológica interativa, atraindo públicos em eventos educacionais, feiras de tecnologia e atividades recreativas. A combinação de visão computacional e robótica demonstra aplicações práticas de inteligência artificial, inspirando interesse em ciência e tecnologia.

Além disso, o projeto contribui para a pesquisa acadêmica em reconhecimento de gestos e robótica interativa, explorando soluções de baixo custo. No mercado, o All Rock Paper Scissors tem potencial para ser utilizado em eventos de entretenimento, educação STEM ou campanhas de marketing, além de inspirar novas aplicações para sistemas interativos.

5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e planejamento do projeto		X	X									
2. Consulta a especialistas em visão computacional e robótica e definição de requisitos		X	X	X								
3. Seleção e compra de materiais (câmera, microcontroladores, servomotores)			X	X	X							
4. Design do braço robótico e modelagem 3D				X	X	X						
5. Programação da visão computacional e controle do braço robótico					X	X	X					
6. Desenvolvimento da interface gráfica e aplicativo móvel						X	X	X				
7. Montagem do sistema e integração de componentes							X	X	X			
8. Testes práticos com jogadores e validação do jogo								X	X	X		
9. Preparação e apresentação final do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O desenvolvimento do All Rock Paper Scissors começou com uma pesquisa sobre visão computacional e robótica interativa. Após definir os requisitos, selecionamos uma câmera USB de alta resolução, um microcontrolador ESP32 para processamento e servomotores para o braço robótico.

A equipe dividiu as tarefas: um grupo focou na programação da visão computacional, utilizando frameworks como TensorFlow e OpenCV para detectar gestos de pedra, papel e tesoura, enquanto outro trabalhou no controle do braço robótico, projetado com peças impressas em 3D. A interface gráfica, desenvolvida em Python com Tkinter, exibe o placar e as estatísticas do jogo. O aplicativo móvel, criado com Flutter, permite personalizar as respostas do robô e salvar históricos de partidas. Testes iniciais foram realizados com jogadores, ajustando a precisão da detecção e a velocidade de resposta do braço.

6.1. DESENVOLVIMENTO VISÃO COMPUTACIONAL E BRAÇO ROBÓTICO

A visão computacional foi implementada com uma rede neural treinada para reconhecer gestos de pedra, papel e tesoura, usando um dataset de imagens de mãos. A câmera captura vídeo em tempo real, e o ESP32 processa os dados, enviando comandos aos servomotores do braço robótico para executar o gesto correspondente. O braço foi projetado com três graus de liberdade, permitindo movimentos naturais. A interface gráfica exibe o gesto detectado, a resposta do robô e o placar, enquanto o aplicativo móvel permite ajustar a dificuldade e salvar resultados.

6.1.GALERIA DE IMAGENS



Protótipo

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do All Rock Paper Scissors foi uma experiência enriquecedora, que combinou pesquisa acadêmica, criatividade e tecnologia interativa. Agradecemos ao Professor Valter Santiago por sua orientação e à FIAP por proporcionar um ambiente de apoio à Iniciação Científica. O projeto reforçou a importância de soluções interativas para entretenimento e educação e nos inspirou a continuar explorando visão computacional e robótica no contexto universitário.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TensorFlow Documentation: <https://www.tensorflow.org/>.
- OpenCV Documentation: <https://docs.opencv.org/>.
- MediaPipe: Gesture Recognition: <https://mediapipe.dev/>.
- Rock-Paper-Scissors Robot - University of Tokyo: <https://www.u-tokyo.ac.jp/>.
- Arduino Servo Tutorials: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Servo>.
- MIT - Gesture Recognition Research: <https://www.mit.edu/>.