

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

ROCK ROBOT

GABRIEL CAVALETTI DE OLIVEIRA
LEONARDO CESAR DE MENDONÇA
ÉVERTON COSTA DA SILVA
GUILHERME PEREIRA DE MENEZES

VALTER SANTIAGO

SÃO PAULO

2024

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

ROCK ROBOT

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 Rock Robot é um robô inovador que executa notas musicais em um violão por meio de elementos eletromecânicos. Equipado com atuadores precisos e sistemas computacionais avançados, o robô reproduz músicas populares com ritmo e afinação corretos, controlados por um microcontrolador. Uma interface gráfica permite ao usuário selecionar músicas e visualizar o progresso da execução, enquanto um aplicativo móvel possibilita o controle remoto e a personalização de repertórios. O Rock Robot combina robótica, música e pesquisa, promovendo uma experiência interativa e educativa.

Palavras-chave: ROCK ROBOT, ROBÓTICA, MÚSICA, ELETROMECHANICA, INOVAÇÃO.

ABSTRACT

The Rock Robot is an innovative robot that plays musical notes on a guitar using electromechanical components. Equipped with precise actuators and advanced computational systems, the robot performs popular songs with accurate rhythm and tuning, controlled by a microcontroller. A graphical interface allows users to select songs and monitor performance progress, while a mobile application enables remote control and repertoire customization. The Rock Robot combines robotics, music, and research, promoting an interactive and educational experience.

Keywords: ROCK ROBOT, ROBOTICS, MUSIC, ELECTROMECHANICS, INNOVATION.

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

A música é uma forma de expressão universal, e a automação de instrumentos musicais tem atraído interesse em campos como robótica e engenharia. A execução precisa de notas em instrumentos de corda, como o violão, exige controle fino e sincronização, desafios que podem ser superados com tecnologia avançada. Nesse contexto, o projeto Rock Robot, 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 para a performance musical automatizada.

O Rock Robot utiliza elementos eletromecânicos, como atuadores e servomotores, para tocar notas em um violão, controlados por um microcontrolador que processa partituras digitais. Uma interface gráfica exibe o progresso da execução, enquanto um aplicativo móvel permite selecionar músicas e personalizar configurações. O projeto combina pesquisa acadêmica com criatividade, oferecendo uma experiência interativa que une música, tecnologia e educação.

2. OBJETIVOS

Nossos objetivos ao construir o Rock Robot são:

1. Ampliar o conhecimento em robótica, eletromecânica e sistemas computacionais por meio de um projeto de Iniciação Científica.
2. Desenvolver uma solução tecnológica que automatize a execução de músicas populares em um violão.
3. Fomentar habilidades de pesquisa, trabalho em equipe e resolução de problemas no contexto universitário.

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um robô, denominado Rock Robot, que utilize elementos eletromecânicos para executar notas musicais em um violão, reproduzindo músicas populares com precisão e promovendo inovação no âmbito da pesquisa acadêmica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Validar a precisão rítmica e melódica do robô em testes práticos, garantindo qualidade musical.
2. Desenvolver um protótipo funcional que integre atuadores, sistemas computacionais e interfaces de usuário, contribuindo para a pesquisa em robótica musical.
3. Promover o aprendizado interdisciplinar em programação, eletrônica e música entre os membros da equipe.

3. ESTADO DA ARTE

A automação de instrumentos musicais tem avançado com o uso de robótica e sistemas computacionais. Projetos como o Z-Machines, uma banda robótica japonesa, utilizam atuadores para tocar guitarra e bateria, inspirando o Rock Robot, embora sejam voltados para performances de grande escala. Outro exemplo é o Yamaha Disklavier, um piano automatizado, mas restrito a teclas.

No âmbito acadêmico, pesquisas do Georgia Tech Center for Music Technology exploram robôs musicais com foco em interação humana, enquanto comunidades maker, como as da Arduino, fornecem tutoriais para automação de instrumentos. O Rock Robot se diferencia por sua abordagem acessível, focada em um violão, com controle preciso e interfaces interativas para o público.

4. JUSTIFICATIVAS

O Rock Robot é relevante por combinar música e tecnologia, criando uma experiência interativa que atrai públicos em eventos educacionais, feiras de tecnologia e apresentações culturais. A automação de um violão demonstra a aplicação prática de robótica e eletromecânica, inspirando interesse em ciência e engenharia.

Além disso, o projeto contribui para a pesquisa acadêmica em robótica musical, explorando soluções de baixo custo e alta precisão. No mercado, o Rock Robot tem potencial para ser utilizado em performances artísticas, educação musical ou entretenimento, além de inspirar novas aplicações para automação de instrumentos.

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 radiologia e definição de requisitos		X	X	X								
3. Coleta de datasets de raio-X e seleção de ferramentas de IA			X	X	X							
4. Desenvolvimento inicial dos algoritmos de visão computacional				X	X	X						
5. Treinamento e otimização dos modelos de IA					X	X	X					
6. Desenvolvimento da interface e aplicação web						X	X	X				
7. Integração do sistema e testes iniciais							X	X	X			
8. Testes práticos com imagens reais e validação médica								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 Rock Robot começou com uma pesquisa sobre robótica musical e automação de instrumentos de corda. Após consultas com músicos e engenheiros, definimos os requisitos, selecionando servomotores para pressionar as cordas, atuadores lineares para dedilhar e um microcontrolador ESP32 para processamento.

A equipe dividiu as tarefas: um grupo focou na programação do controle dos atuadores, utilizando bibliotecas Arduino para sincronizar movimentos com partituras digitais, enquanto outro trabalhou no design do sistema eletromecânico, modelado em software CAD e construído com peças impressas em 3D. A interface gráfica foi desenvolvida para exibir a música em execução, e o aplicativo móvel, criado com Flutter, permite selecionar músicas e ajustar o ritmo. Testes iniciais foram realizados com músicas populares, ajustando a precisão rítmica e a afinação.

6.1. DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS ELETROMECÂNICOS

O sistema eletromecânico do Rock Robot utiliza servomotores para posicionar os dedos nas cordas do violão, enquanto atuadores lineares simulam o dedilhado. O ESP32 processa partituras no formato MIDI, convertendo-as em comandos para os atuadores, garantindo sincronização rítmica. Sensores de força foram integrados para ajustar a pressão nas cordas, evitando desafinação. A interface gráfica, exibida em uma tela LCD, mostra a partitura em tempo real, enquanto o aplicativo móvel permite carregar novos arquivos MIDI e personalizar o desempenho.

6.1.GALERIA DE IMAGENS



ROCK ROBOT

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do Rock Robot foi uma experiência enriquecedora, que combinou pesquisa acadêmica, criatividade e tecnologia. 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 inovadoras para a música e robótica e nos inspirou a continuar explorando automação e interação no contexto universitário.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino Documentation: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>.
- Z-Machines: Robotic Music Performance. Disponível em: <https://www.z-machines.com/>.
- Yamaha Disklavier:
https://www.yamaha.com/en/musical_instrument/disklavier/.
- Georgia Tech Center for Music Technology:
<https://www.gtcmt.gatech.edu/>.
- MIDI Specification: <https://www.midi.org/specifications>.
- Adafruit Servo Tutorials: <https://learn.adafruit.com/category/servos>.