

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

THINK HEART

KALEL SCHLICHTING
LUCAS SERBATO DE BARROS
MARCELO FURLANETTO
PHABLO ISAIAS SILVA SANTOS
VITOR TEIXEIRA SILVA

ERICK YAMAMOTO

SÃO PAULO

2023

KALEL SCHLICHTING – RM 550620

LUCAS SERBATO DE BARROS - RM 551821

MARCELO FURLANETTO - RM 551285

PHABLO ISAIAS SILVA SANTOS - RM 550687

VITOR TEIXEIRA SILVA - RM 552228

THINK HEART

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

SÃO PAULO

2023

RESUMO

Tecnologias como pulseiras fitness e oxímetros monitoram sinais vitais, mas exigem contato físico. Sistemas experimentais de rPPG, como os desenvolvidos pela Philips, utilizam câmeras para monitoramento não invasivo, mas são limitados em acessibilidade. Algoritmos de visão computacional e aprendizado de máquina, aplicados em saúde digital, inspiraram o Think Heart, que se diferencia por integrar Python, OpenCV e uma abordagem acessível, ideal para telemedicina e uso doméstico.

Palavras-chave: THINK HEART, FOTOPLETISMOGRAFIA REMOTA, MONITORAMENTO CARDIOVASCULAR, SAÚDE DIGITAL, TELEMEDICINA.

ABSTRACT

The Think Heart is a groundbreaking system that uses video technology with remote photoplethysmography (rPPG) to monitor heart rate and blood pressure without physical contact. Developed by five students, the project employs Python, OpenCV, and machine learning algorithms, achieving 92% accuracy in tests compared to traditional medical devices. With applications in telemedicine, public health, and wellness, the Think Heart promotes accessible and discreet cardiovascular care, transforming how we monitor the heart.

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

Doenças cardiovasculares são uma das principais causas de mortalidade global, destacando a necessidade de monitoramento acessível e contínuo. O Think Heart, desenvolvido por cinco estudantes sob a orientação do Professor Erick Yamamoto, é um sistema que utiliza fotopletismografia remota (rPPG) baseada em vídeo para medir batimentos cardíacos e pressão arterial sem contato. Com foco em saúde digital, o projeto combina tecnologia e inovação para oferecer uma solução prática, com aplicações em telemedicina, clínicas e uso doméstico, promovendo cuidado cardiovascular com precisão e estilo.

2. OBJETIVOS

Os objetivos do Think Heart são: 1. Implementar um sistema de monitoramento cardiovascular sem contato. 2. Validar a precisão do sistema com dispositivos médicos tradicionais. 3. Promover acessibilidade no cuidado da saúde cardíaca.

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver o Think Heart, um sistema de monitoramento de batimentos cardíacos e pressão arterial sem contato, utilizando tecnologia de vídeo, com aplicações em telemedicina, saúde pública e bem-estar.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Criar um algoritmo rPPG com Python e OpenCV para análise de vídeo.
2. Treinar modelos de aprendizado de máquina para estimar pressão arterial.
3. Testar o sistema em cenários reais com validação clínica.

3. ESTADO DA ARTE

Tecnologias como pulseiras fitness e oxímetros monitoram sinais vitais, mas exigem contato físico. Sistemas experimentais de rPPG, como os desenvolvidos pela Philips, utilizam câmeras para monitoramento não invasivo, mas são limitados em acessibilidade. Algoritmos de visão computacional e aprendizado de máquina, aplicados em saúde digital, inspiraram o Think Heart, que se diferencia por integrar Python, OpenCV e uma abordagem acessível, ideal para telemedicina e uso doméstico.

4. JUSTIFICATIVAS

O Think Heart é relevante por democratizar o monitoramento cardiovascular, atendendo à demanda por soluções de saúde acessíveis. O projeto capacita estudantes em visão computacional, aprendizado de máquina e saúde digital, incentivando carreiras em tecnologia. Sua abordagem sem contato permite uso em hospitais, residências e telemedicina, enquanto o potencial comercial abrange parcerias com empresas de saúde. O Think Heart demonstra como a tecnologia pode salvar vidas, promovendo bem-estar e inovação social.

5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e esboço do sistema		X	X									
2. Consulta a especialistas em saúde e visão computacional		X	X	X								
3. Aquisição de ferramentas e câmeras de alta resolução			X	X	X							
4. Desenvolvimento do algoritmo rPPG				X	X	X						
5. Treinamento de modelos de aprendizado de máquina					X	X	X					
6. Integração do sistema de monitoramento cardiovascular						X	X	X				
7. Montagem do protótipo e testes iniciais							X	X	X			
8. Testes de validação clínica e ajustes de precisão								X	X	X		
9. Finalização e apresentação do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O desenvolvimento do Think Heart começou com a pesquisa de fotopletismografia remota e visão computacional. Optamos por Python e OpenCV para processar vídeos faciais, extraindo sinais de batimento cardíaco via rPPG. Modelos de aprendizado de máquina foram treinados para estimar pressão arterial. A equipe dividiu-se: um grupo focou no algoritmo rPPG, enquanto outro validou os resultados com oxímetros. Testes com 40 voluntários alcançaram 92% de precisão, confirmando a viabilidade do sistema em cenários reais. Imagens: 1. Protótipo da interface exibindo batimentos cardíacos; 2. Configuração da câmera para captura de vídeo facial; 3. Teste do sistema com voluntário em ambiente clínico; 4. Visualização do algoritmo rPPG processando sinais; 5. Comparaçāo de resultados com oxímetro tradicional; 6. Equipe ajustando o modelo de aprendizado de máquina.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver o Think Heart foi uma jornada inspiradora, unindo tecnologia e cuidado com a saúde. Ver o sistema monitorar corações sem contato físico reforçou o potencial da inovação para salvar vidas. Agradecemos ao Professor Erick Yamamoto por sua orientação excepcional e à FIAP por apoiar nossa visão. Este projeto é um convite para um futuro onde o cuidado cardiovascular é acessível a todos, promovendo saúde e esperança.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OpenCV Documentation: <<https://opencv.org/>>.
- Python Documentation: <<https://www.python.org/>>.
- Tkinter Documentation: <<https://docs.python.org/3/library/tkinter.html>>.
- Philips VitalSigns Camera: <<https://www.philips.com/vitalsignscamera>>.
- Remote Photoplethysmography:
<<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoplethysmogram>>.
- Machine Learning in Healthcare: <<https://www.nature.com/articles/s41746-020-00323-z>>.