



Simulador de Código Aberto para Classificação de Patologias por Meio de Sinais de Eletrocardiograma

João Pedro dos Santos Silva ¹, Helder Alves Pereira ²

RESUMO

As doenças cardiovasculares têm alta incidência, principalmente em faixas etárias mais avançadas, causando um terço das mortes no Brasil. Uma das formas de realizar o diagnóstico é por meio do exame de eletrocardiograma (ECG). Esse exame registra oscilações elétricas, resultantes dos batimentos do coração, a partir de eletrodos distribuídos pelo corpo do paciente. A análise do exame de ECG não é uma tarefa fácil para o processo de identificação de doenças. De fato, o sinal de ECG não é estacionário. Portanto, os sintomas de uma doença, se houver, podem não ocorrer regularmente. Dessa forma, os médicos necessitam de registrar e monitorar os batimentos cardíacos por um longo período de tempo. Consequentemente, o tamanho dos dados gerados pode ser enorme, o que exige muito tempo e esforço, justificando a necessidade de um sistema de classificação automático. Para minimizar os problemas ocasionados pela análise manual de sinais de ECG, trabalhos na literatura têm explorado o uso de técnicas de inteligência artificial, tais como: aprendizagem de máquina (ML – *Machine Learning*) e aprendizagem profunda (DL – *Deep Learning*). Neste projeto, foi desenvolvido um simulador de código aberto (Sim-ECG), utilizando conceitos de engenharia de *software*, com interface gráfica amigável ao usuário, capaz de classificar patologias, por meio de sinais de ECG, utilizando conceitos de ML e DL. Para isso, foram utilizadas bases de dados públicas e publicações relevantes, ambas disponíveis na literatura, não sendo necessário a realização de experimentos com animais e nem com humanos nesta pesquisa.

Palavras-chave: Aprendizagem de Máquina, Aprendizagem Profunda, Eletrocardiograma, Inteligência Artificial, Simulador de Código Aberto.

¹ João Pedro dos Santos Silva, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: joao.pds.silva@ee.ufcg.edu.br

² Professor, Dr. Helder Alves Pereira, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: helder.pereira@dee.ufcg.edu.br

Simulador de Código Aberto para Classificação de Patologias por Meio de Sinais de Eletrocardiograma

ABSTRACT

Cardiovascular diseases have a high incidence, mainly in older age groups, causing a third of deaths in Brazil. One of the ways to make the diagnosis is through an electrocardiogram (ECG) exam. This exam records electrical oscillations resulting from the heartbeat from electrodes distributed by the patient's body. The analysis of the ECG exam is not an easy task for the disease identification process. In fact, the ECG signal is not stationary and therefore symptoms of an illness, if any, may not occur regularly. Thus, physicians need to record and monitor the heartbeat for a long period of time. Consequently, the size of the generated data can be large, which requires a lot of time and effort, justifying the need for an automatic classification system. To minimize the problems raised with the manual analysis of ECG signals, many papers in the literature have explored the use of artificial intelligence techniques, such as: machine learning and deep learning. In this project, it was proposed an open source simulator (Sim-ECG) using concepts of software engineering, with user-friendly graphical interface, able to classify pathologies, through ECG signals, using concepts of machine learning and deep learning. For this, public databases and relevant publications were used, both available in the literature. In this research, it was not necessary to carry out experiments with animals or humans.

Keywords: Artificial Intelligence, Deep Learning, Electrocardiogram, Machine Learning, Open Source Simulator.