



FILTRAGEM DE SINAIS DE EEG UTILIZANDO APRENDIZAGEM PROFUNDA.

Niago Moreira Nobre Leite¹, Eanes Torres Pereira²

RESUMO

Sinais de eletroencefalografia (EEG) são utilizados para a avaliação de características diversas, como identificação da atividade cerebral, análise de patologias, reconhecimento de emoções, dentre outros. Esses sinais podem ser obtidos por meio da disposição de eletrodos no escalpo dos indivíduos ou por procedimentos cirúrgicos mais invasivos, e sua qualidade está sujeita a fatores externos e biológicos, como movimentação e atividade muscular. A abordagem deste trabalho utilizou de ferramentas de aprendizagem de máquina como uma alternativa para a automatização de processos de filtragem e redução desses ruídos. Foi feita a aquisição de uma base de ruídos, à qual foi, em unidade com uma base externa de EEG, empregada para a confecção de uma rede neural artificial que permitisse tal objetivo. Os resultados obtidos foram avaliados face à comparação com uma abordagem tradicional de filtragem, porém sem alta complexidade, e apontaram uma vantagem da abordagem automática proposta em quando avaliadas as relações sinal-ruído de ambos os casos. Não foi possível comparar a técnica proposta com abordagens de filtragem mistas de maior complexidade, mas supõe-se que estas apresentem resultados de qualidade superior. Dentre as principais dificuldades encontradas, figuraram limitações de *hardware* e de quantidade de dados. Concluiu-se que a abordagem proposta pode ser melhorada aumentando-se o número de dados utilizados, investigando arquiteturas de tamanhos alternativos, e que ela tem bom desempenho quando se avalia o esforço humano necessário para a filtragem de ruídos, pois para fazê-lo manualmente com boa acurácia, o esforço intelectual necessário aumenta em complexidade.

Palavras-chave: Aprendizagem Profunda, Filtragem de Biossinais, Processamento de Sinais de EEG.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: niago.leite@ee.ufcg.edu.br

²Doutorado, Professor, Departamento de Sistemas e Computação, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: eanes@computacao.ufcg.edu.br

EEG SIGNAL FILTERING USING DEEP LEARNING

ABSTRACT

Electroencephalography (EEG) signals are used to evaluate a diverse number of characteristics, such as for identifying brain activity, pathology analysis, emotion recognition and others. These signals can be obtained through the disposition of scalp electrodes or by more invasive surgical procedures, and their quality is subjected to external and biological factors, such as motion and muscular activity. The proposed approach used machine learning tools as an automatic alternative to most noise filtering existing techniques and reduction procedures. An EEG noise database acquisition was performed and, with the aid of another external EEG signal database, it was used to build an artificial neural network that allowed the filtering. The results were assessed against a traditional filtering method, and the proposed technique was shown to be advantageous when peak signal-to-noise ratios of both methods were evaluated. It was not possible to compare the proposed technique to mixed approaches of higher complexity, but the latter is supposed to produce results of higher quality. Among the difficulties faced during development, it can be mentioned hardware limitations and processing power, as well as the small size of the dataset that was used. The proposed approach can be improved by increasing data size and investigating alternative architectures. Good performance was achieved when the necessary human effort to filter noise is weighted, because to do manually with good accuracy requires higher intellectual effort.

Keywords: Deep Learning, Biosignal Filtering, EEG Signal Processing.