

Rezumat

Această lucrare urmărește studiul achiziției și prelucrării semnalelor electrice generate de creier, folosind un dispozitiv EEG (ElectroEncefaloGramă), ce realizează conexiunea dintre un sistem de calcul și creierul uman. Obiectivul principal este acela de a implementa o suită de aplicații într-un mediu open source cu ajutorul căreia să se poată achiziționa și prelucra semnalele EEG, iar ulterior să se poată evalua încărcarea memoriei de lucru a utilizatorului în timpul efectuării diferitelor teste. Semnalele EEG preprocesate sunt utilizate pentru extragerea de trăsături și în algoritmi de clasificare. Astfel se poate evalua efortul cognitiv al utilizatorilor, starea de stres, emoții, concentrare, etc.

Pentru realizarea obiectivelor, am folosit sisteme de achiziții EEG Emotiv Epc Plus și Brain Products. Mediul de dezvoltare folosit pentru achiziționarea datelor este OpenViBE, o platformă software gratuită, cu sursă deschisă, ce poate funcționa împreună cu marea majoritate a sistemelor brain-computer interface (BCI) comercializate în acest moment. Platforma este ușor de înțeles și utilizat de către persoane fără cunoștințe despre programare, dar poate integra și cod MATLAB, Python și C++ pentru a ajuta în prelucrarea datelor achiziționate. Pentru implementarea filtrelor și pentru a studia activitatea cerebrală în diferite situații, cu ajutorul graficelor, am utilizat Python ca limbaj de programare folosind o colecție de biblioteci cum ar fi: SciPy, NumPy, Matplotlib, etc.

Prima aplicație citește dintr-un fișier CSV datele de intrare, obținute din OpenViBE, pe fiecare semnal de pe fiecare canal aplică un filtru Savitzky-Golay. În pasul următor fiecare semnal este împărțit în cele 5 benzi de frecvență. Se calculează valoarea pătratică medie maximă, valoarea maximă a spectrului putere, entropia, media și valoarea maximă a autocorelației. Fiecare rezultat calculat este introdus în baza de date pentru sesiunea curentă.

Cea de-a doua aplicație reprezintă un test de tipul n-back audio ce permite selectarea pachetului de sunete care vor fi folosite pentru efectuarea sarcinilor de lucru, timpul de răspuns pentru fiecare întrebare, numărul de sunete rulate până la finalizarea evaluării și valoarea lui n.

După obținerea și procesarea datelor am făcut o analiză a semnalelor comparând rezultatele obținute pe parcursul efectuării testelor matematice în comparație cu cele de tip n-back și rezultate obținute în sesiunile de relaxare comparate cu cele din timpul efectuării testelor.

Rezultatele finale sunt pregătite pentru a extrage trăsături specifice diferitelor activități și a fi clasificate.

