



PERŁY NAUKI

Unifikacja analizy sygnałów aktygraficznych — oprogramowanie i eksperymenty

student Piotr Biegański - kierownik projektu

prof. dr hab. Piotr Durka - opiekun naukowy

Aktygrafy to urządzenia należące do technologii ubieralnych, które umożliwiają pomiar natężenia ruchu (w szczególności przyspieszenia) wybranych części ciała człowieka. Ze względu na prostotę użytkowania, aktygrafy znajdują coraz szersze zastosowania w praktyce konsumenckiej, jak również klinicznej, np. w diagnostyce zaburzeń snu. Głównym celem projektu jest rozwój algorytmiki służącej do analizy zapisów aktygraficznych.

W poprzednich, czysto teoretycznych pracach (Biegański i in., 2021; Biegański i in., 2022) pokazaliśmy, że kilka popularnych algorytmów nocnych można zunifikować matematycznie. Wymaga to jednak weryfikacji empirycznej, do której niezbędne jest zebranie zapisów aktygraficznych równoległe z polisomnograficznymi. Zebranie tych zapisów jest jednym z głównych działań w projekcie. Na tej podstawie nie tylko będziemy w stanie potwierdzić przypuszczenia teoretyczne, ale również rzetelnie porównać istniejące już algorytmy na tym samym zbiorze danych (co dotychczas, według naszej wiedzy, nie miało miejsca w tak szerokim, jak planowany, zakresie) — np. Quante i in., 2018; de Souza i in., 2003; Tilmanne i in., 2009. Nowością będzie również opracowany przez nas na podstawie wstępnych prac teoretycznych algorytm, który będzie pozbawiony ograniczeń poprzedników, a także może okazać się zdecydowanie bardziej dokładny. Ten uniwersalny i dopracowany algorytm będzie istotnym wkładem w aktyografię. Kolejnym istotnym punktem jest przegląd i próba systematyzacji algorytmów do oceny występowania rytmów okołodobowych, oraz porównanie ich działania na tygodniowych zapisach, które już posiadamy. Ponadto, korzystając z doświadczenia zdobytego przy analizie danych EEG z kliniki Budzik mamy

nadzieję zaimplementować algorytmy służące do oceny okresowości sygnału, które dotychczas nie były używane w aktygrafii, a mogą okazać się obiecującą alternatywą dla istniejących. Aby osiągnąć opisane cele, musimy zaimplementować wzmiankowane algorytmy w jednolitym i nowoczesnym środowisku. Jednym z głównych efektów, poza wkładem badawczym, będzie opracowanie obszernego pakietu w języku Python, który zostanie następnie udostępniony w ramach licencji otwartego dostępu. Będzie to jeden z największych w tej dziedzinie, dostępnych na takiej licencji, pakietów, implementujący też nasze autorskie rozwiązania do analizy danych aktygraficznych, zarówno pod kątem rozróżniania okresów snu i czuwania, jak i opisujących regularność rytmów okołodobowych. Również użyte dane zostaną udostępnione. Głównym wynikiem projektu będzie co najmniej jedna publikacja, stanowiąca rzetelne porównanie zaimplementowanych algorytmów oraz weryfikację naszych teoretycznych przypuszczeń. Zostanie (lub zostaną) opublikowane w modelu otwartego dostępu, wraz z pakietem oprogramowania oraz danymi, co przyczyni się do dużej dostępności, i w efekcie zdecydowanie zwiększy liczbę cytowań, wymaganych w przypadku użycia oprogramowania lub danych w badaniach innych zespołów. Dzięki temu projekt nie tylko przyczyni się do lepszego zrozumienia algorytmiki aktygrafii oraz pozwoli na opracowanie nowych algorytmów, ale będzie też istotnym praktycznym wkładem w tę dziedzinę, ułatwiając przyszłe badania oraz wszelkie inne działania związane z analizą danych aktygraficznych.

(2023-05-25 - 2026-05-22)