

## **Zastosowanie uczenia maszynowego wraz z elementami fizjologii w diagnostyce medycznej wykorzystanych do badania zaburzeń w procesie oddychania**

### **Streszczenie popularnonaukowe**

Projekt dotyczy rozwoju zaawansowanych metod obliczeniowych służących do analiz oscylacji układów biologicznych w celu walki z różnymi, ważnymi schorzeniami i chorobami. Do zrealizowania tego celu będą wykorzystane metody uczenia maszynowego które posłużą do analiz sygnałów biologicznych. W zakresie metodyki zostaną zastosowane metody automatycznego modelowania układów dynamicznych. W tym celu modelowaniu zostaną poddane poszczególne oscylatory jak również ich wzajemne oddziaływania np. poprzez zjawisko sprzęgania. Ponadto zostaną zastosowane metody obliczeniowe do predykcyjnego grupowania badanych w taki sposób, aby badani w tej samej grupie (zwanej klastrem) były bardziej podobne do siebie niż do badanych zgromadzonych w innych grupach. Dodatkowo zostanie użyta metoda wielo-celowej regresji (ang. multi-target regression) do szacowania relacji między zmienną zależną a jedną lub kilkoma zmiennymi niezależnymi. Wszystkie wymienione metody będą wykorzystywane do identyfikacji interesujących nas przypadków klinicznych, a także do powiązania właściwości/cech oscylatorów i ich sprzężeń ze stanami i właściwościami klinicznymi. Wszystkie rozważane w projekcie metody uczenia maszynowego są wykorzystane do tworzenia interpretowalnych modeli.

Zaproponowana metodologia zostanie wykorzystana do postawienia diagnozy medycznej i oceny fizjologicznej w kontekście zaburzeń w procesie oddychania. Podczas badań zostaną zebrane dane od pacjentów i osób zdrowych, które będą obejmować ich ocenę fizjologiczną przeprowadzoną za pomocą szeregu testów (np. testów krążeniowo-oddechowych, test czynności płuc, testu wysiłkowego), a z drugiej strony pomiarów sygnałów: aktywności elektrycznej serca (EKG), aktywności sercowo-naczyniowej (ciśnienie krwi, BP) i aktywności oddechowej (RES). Analiza właściwości oscylatorów i ich sprzężeń zostanie przeprowadzona z zebranych sygnałów przy pomocy analiz czasowo-częstotliwościowych i modelowania badanego systemu. Grupowanie predykcyjne zostanie wykorzystane do zidentyfikowania grup osób o podobnych fenotypach zaburzeń oddechowych. Z kolei regresja wielo-celowa zostanie użyta do powiązania fenotypów choroby z właściwościami zebranych sygnałów. Spodziewamy się, że wykorzystane podczas analiz metody uczenia maszynowego zaowocują nowymi wnioskami, które będą użyteczne dla ekspertów z nauk medycznych i istotne w diagnozowaniu oraz leczeniu zaburzeń oddychania.