

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Metody rozpoznawania emocji na potrzeby informatyki afektywnej

mgr inż. Paweł Tarnowski

W rozprawie doktorskiej przedstawiono efekty badań nad metodami rozpoznawania emocji z wykorzystaniem sygnału elektrycznej aktywności mózgu (EEG), aktywności elektrodermalnej (EDA), sygnału okulograficznego oraz mimiki twarzy. Na potrzeby badań zaprojektowano eksperyment obejmujący rejestrację wymienionych sygnałów, przy jednoczesnej prezentacji zestawu filmów wywołujących emocje. Do opracowania metod rozpoznawania emocji użyto algorytmów uczenia maszynowego i eksploracji danych. Podczas oceny jakości modeli klasyfikatorów i estymatorów konsekwentnie stosowano strategię *leave-one-subject-out*.

W przeprowadzonym eksperymencie wzięło udział 40 ochotników płci męskiej. W trakcie eksperymentu każdy z uczestników obejrzał zestaw 21 filmów, mających na celu wywołanie określonych emocji, przy jednoczesnej rejestracji wymaganych sygnałów, opisujących jego reakcje emocjonalne. Następnie przeprowadzono przetwarzanie wstępne zarejestrowanych sygnałów i wyznaczono opisujące je cechy. Dalej, z wykorzystaniem maszyny wektorów wspierających (SVM), dokonano klasyfikacji cech pod kątem rozróżniania emocji. Emocje podzielono na trzy klasy: pozytywne, negatywne i neutralne. Przeprowadzono także estymację wartości odczuwanych emocji w skalach afektywnych pobudzenia (arousal) i walencji (*valence*) emocji, z wykorzystaniem sieci perceptronu wielowarstwowego (MLP). Przeprowadzono również eksperymenty z wykorzystaniem fuzji danych na poziomie cech sygnałów, a także na poziomie decyzji, z zastosowaniem zespołu klasyfikatorów i zespołu estymatorów. Najwyższą trafność klasyfikacji (79%) trzech klas emocji osiągnięto z wykorzystaniem fuzji cech sygnału EEG i sygnału okulograficznego. Fuzja danych pozwoliła także na dokonanie estymacji wartości emocji w skalach afektywnych. Korelacja estymowanych emocji z wartościami referencyjnymi wyniosła 0,74 dla skali *valence* i 0,82 dla skali *arousal*, błąd *RMSE* wyniósł odpowiednio 1,66 i 1,55.

Udowodniona została teza, że zastosowanie uczenia maszynowego i fuzji danych, w odniesieniu do sygnału elektroencefalograficznego, okulograficznego, aktywności elektrodermalnej oraz mimiki twarzy, umożliwia opracowanie skutecznych metod rozpoznawania emocji na użytek informatyki afektywnej.

Słowa kluczowe: informatyka afektywna, rozpoznawanie emocji, elektroencefalografia, EEG, aktywność elektrodermalna, EDA, okulografia, ekspresje mimiczne.