

## Streszczenie

Metoda pomiaru wiarygodności wiadomości wykorzystująca elektroencefalografię ilościową i sztuczną inteligencję.

Łukasz Kwaśniewicz

Promotor dr hab. Grzegorz Marcin Wójcik, prof. UMCS, prof. PJATK

W rozprawie przedstawiono problem rozróżnienia stanu zaufania do wiadomości oraz jego braku, na poziomie mózgu, z wykorzystaniem danych wejściowych pochodzących z sygnału EEG oraz algorytmu lokalizacji źródeł, w sytuacji, kiedy nadawca wiadomości jest nieznan.

Omówiono pojęcie prawdy, wiarygodności, rozróżniając wiarygodność źródła (nadawcy), przekazu (wiadomości) oraz mediów, historię EEG, budowę mózgu, budowę neuronu, artefakty EEG, sposób montażu elektrod na głowie pacjenta, oraz czym są potencjały czynnościowe.

Przedstawiono sposób pozyskiwania potencjałów wywołanych, problem prosty i odwrotny, oraz algorytm lokalizacji źródeł sLORETA który rozwiązuje problem odwrotny, oraz nową zmienną MEC – wykorzystującą dane pochodzące z algorytmów lokalizacji źródeł.

Przedstawiono ją jako ładunek elektryczny, który gromadzi się w określonym obszarze przez określony czas po stymulacji.

Omówiono przegląd literatury, który wykazał brak dotychczasowych rozwiązań przedstawionego problemu, wykorzystującego dane pochodzące z algorytmów lokalizacji źródeł, oraz nieliczne próby rozwiązania klasyfikacji stanu zaufania do wiadomości przy użyciu technik fMRI czy analizy częstotliwościowej sygnału.

Zaproponowano dwa nowe eksperymenty, w których uczestnik musiał podjąć decyzję na temat zaufania co do przekazanych wiadomości – tłumaczenia japońskich znaków kanji.

Znaki kanji są logogramami, co oznacza, że nie reprezentują pozbawionego znaczenia dźwięku, jak np. alfabety, lecz słowa lub morfemy. W eksperymencie użyto piktogramów, czyli prostych szkiców, rysunki rzeczy, które reprezentują np: „oko”, „górze”, czy „usta”.

Uczestnik odpowiadał w sytuacji, kiedy znał prawdziwe tłumaczenie, nie znał tłumaczenia oraz kiedy nie znał tłumaczenia, ale razem z tłumaczeniem pojawiał się krótki opis dotyczący znaku.

Zaprezentowano nowy algorytm wykorzystujący dane uzyskane podczas badania oraz regresję logistyczną do klasyfikacji odpowiedzi osób badanych.

Przedstawiono wyniki najlepszych klasyfikatorów oraz obszary mózgu i przedziały czasowe, z których został wykorzystany sygnał EEG. Porównano wyniki klasyfikatorów z wynikami klasyfikacji w podobnym eksperymencie.

Omówiono kierunek dalszych prac.

Łukasz Kwaśniewicz

## Summary

A method of measuring the credibility of messages using quantitative electroencephalography and artificial intelligence.

Łukasz Kwaśniewicz

Advisor Dr. habil. Grzegorz Marcin Wójcik Associate Professor UMCS, Associate Professor PJATK

The dissertation presents the problem of distinguishing the state of trust in a message and its lack, on the level of the brain, using input data from the EEG signal and the source localization algorithm, in situations where the sender of the message is unknown.

The concept of truth and credibility is discussed, and the credibility of the source (sender), message (news), and media are distinguished.

The dissertation also describes the history of EEG, the structure of the brain, the structure of a neuron, EEG artifacts, the method of mounting electrodes on the patient's head, and what event-related potentials are.

The method of obtaining evoked potentials, a forward and inverse problem, source localization algorithm sLORETA, which solves the inverse problem, and a new MEC variable, using data derived from the source localization algorithm were presented.

MEC is depicted as an electric charge that accumulates in a certain area for a certain time after stimulation.

A literature review was discussed, which showed that there are no solutions to the problem presented so far, using data from the source localization algorithm, and a few attempts to solve the classification of trust in messages using fMRI techniques or signal frequency analysis.

Two new experiments were proposed in which the participants had to make a decision about trust in forwarded messages - translations of Japanese Kanji characters.

Kanji characters are logograms, meaning they do not represent meaningless sounds such as alphabets, but words or morphemes. Pictograms were used in the experiment, i.e. simple sketches, and drawings of things that they represent, for example: "eye", "mountain" or "mouth". Participants replied when they knew the true translation, did not know the translation, and situation when they did not know the translation, but a short description of the mark appeared with the translation.

A new algorithm - using data obtained during the research and logistic regression - was used to classify respondents' answers.

The results of the best classifiers, which used EEG signal, as well as the areas of the brain and the time intervals from which the signal was obtained, were presented. The results of the classifiers were compared with the results of the classification in a similar experiment.

The direction of further work was discussed.

