

# ALGORYTMY POLECEŃ MENTALNYCH W INTERFEJSACH MÓZG-KOMPUTER

Praca dyplomowa magisterska wykonana pod kierunkiem dr. inż. Roberta Kripińskiego  
Katedra Przetwarzania Sygnałów i Inżynierii Multimedialnej

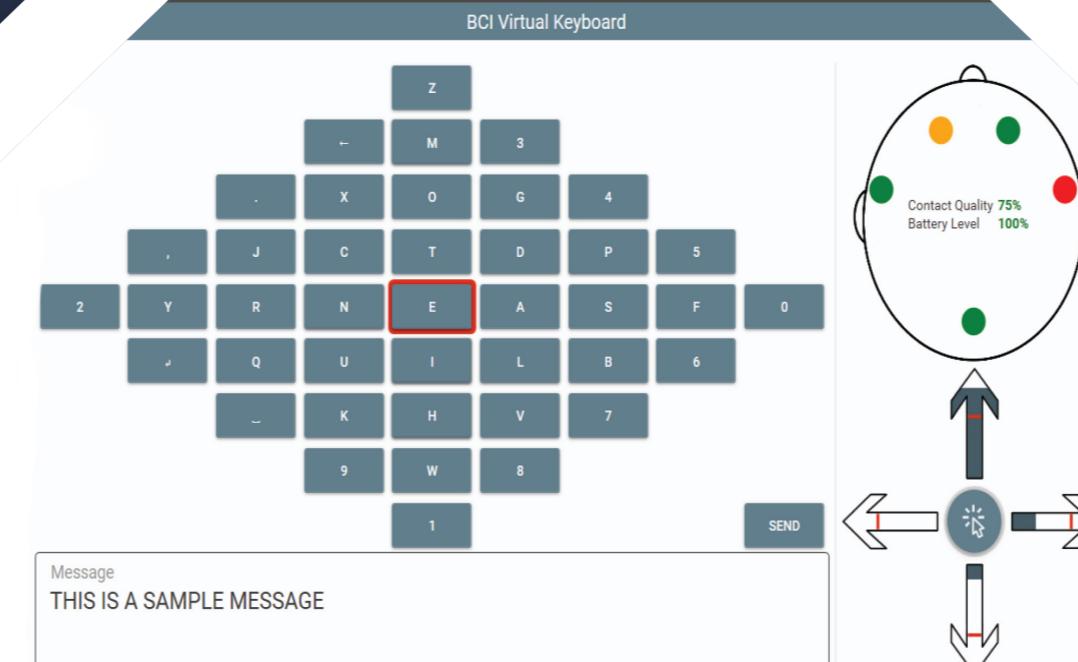


MGR INŻ. ADAM BANUSZEWCZ  
TELEINFORMATYKA 2019/2020

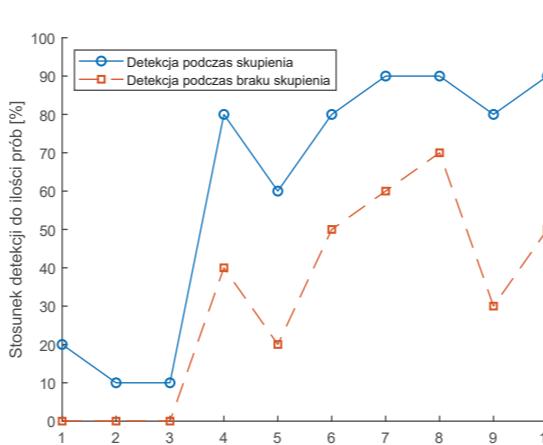
Celem pracy było wykonanie interfejsu komunikacyjnego w postaci wirtualnej klawiatury, sterowanego przy użyciu urządzenia do rejestracji aktywności mózgu.

W ramach pracy przeanalizowano sześć urządzeń do rejestracji aktywności mózgu, spośród których wybrano jedno, na bazie którego wykonano układ wirtualnej klawiatury. Opracowano aplikację w języku C#, która, wykorzystując sterowanie za pomocą rejestrowanych komend mentalnych, pozwala na wprowadzenie tekstu, a następnie jego syntezę do postaci dźwiękowej.

Zbadano również wpływ liczby komend, ich sesji treningowych oraz parametrów opracowanej aplikacji na skuteczność detekcji.



2



3

1 Do realizacji pracy wykorzystano urządzenie Emotiv Insight. Jest to nieinwazyjny hełm umożliwiający pomiar aktywności mózgu oraz detekcję mimiki i ruchu użytkownika. Posiada pięć elektrod właściwych oraz dwie referencyjne. Elektrody wykonane są z półsuchego polimeru, co minimalizuje czas potrzebny na założenie sprzętu oraz podnosi komfort jego używania. Komunikacja z urządzeniem odbywa się przy wykorzystaniu formatu JSON oraz protokołu WebSocket. Wraz z urządzeniem producent dostarcza oprogramowanie umożliwiające zarówno interaktywny trening komend mentalnych oraz detekcję mimiki, jak i dostęp do dodatkowych wskaźników szacowanych na podstawie otrzymanych sygnałów, m.in. aktualnego poziomu stresu, skupienia czy odprężenia.

2 Główny widok opracowanego interfejsu graficznego składa się z modułu klawiatury wirtualnej, tj. klawiszy rozłożonych na planie rombu według częstotliwości ich używania, pola tekstowego wyświetlającego aktualnie wprowadzoną wiadomość, części informacyjnej prezentującej jakość połączenia poszczególnych elektrod, ogólny wskaźnik jakości połączenia i poziom naładowania baterii, oraz tzw. pada kierunkowego, czyli strzałek wypełnionych proporcjonalnie do poziomu pewności rozpoznania przez system skojarzonych z nimi komend mentalnych. Obok możliwości właściwych dla głównego widoku aplikacji, użytkownik może prowadzić bezpośrednią komunikację z hełmem za pomocą zdefiniowanego przez producenta API, a także precyzować ustawienia połączenia i parametrów algorytmu detekcji poleceń mentalnych oraz mimicznych.

3 W ramach badań systemu przeanalizowano wpływ liczby komend i ich sesji treningowych oraz parametrów opracowanego algorytmu na poprawność detekcji, zarówno podczas utrzymywania skupienia na komendzie mentalnej lub wykonywania akcji mimicznej (świadome/poprawne polecenie), jak i podczas zachowywania stanu neutralnego (nieświadome/błędne polecenie).



Zachodniopomorski  
Uniwersytet  
Technologiczny  
w Szczecinie



Wydział  
Elektryczny