

Algorytmy poleceń mentalnych w interfejsach mózg–komputer

Adam Baniuszewicz

Teleinformatyka S2

Promotor: dr inż. Robert Krupiński

Katedra Przetwarzania Sygnałów i Inżynierii Multimedialnej

Wydział Elektryczny ZUT w Szczecinie

1. Cel i zakres pracy
2. Wstęp do tematyki interfejsów mózg–komputer
3. Charakterystyka wybranych urządzeń komercyjnych
4. Projekt wirtualnej klawiatury
5. Badania opracowanego systemu
6. Perspektywy dalszych usprawnień

Cel i zakres pracy

Wykonanie układu wirtualnej klawiatury sterowanej przy użyciu urządzenia do rejestracji aktywności mózgu.

1. Analiza urządzeń do rejestracji aktywności mózgu.
2. Projekt oraz wykonanie układu wirtualnej klawiatury.
3. Opracowanie algorytmu sterowania wykorzystującego komendy mentalne.
4. Przeprowadzenie badań opracowanego układu.

Wstęp do tematyki interfejsów mózg–komputer

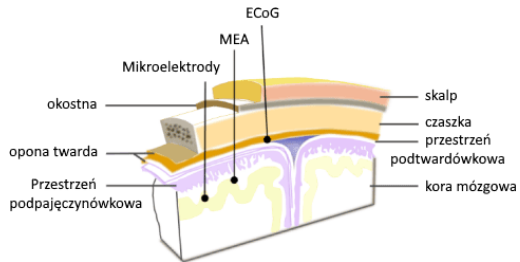
Interfejs mózg–komputer jest układem, który przetwarza aktywność ośrodkowego układu nerwowego w polecenia dla urządzenia wykonawczego.

Interfejs mózg–komputer jest układem, który przetwarza aktywność ośrodkowego układu nerwowego w polecenia dla urządzenia wykonawczego.

Potencjalne zastosowania: nadzór skupienia, rehabilitacja, gry komputerowe.

Rodzaje interfejsów mózg–komputer

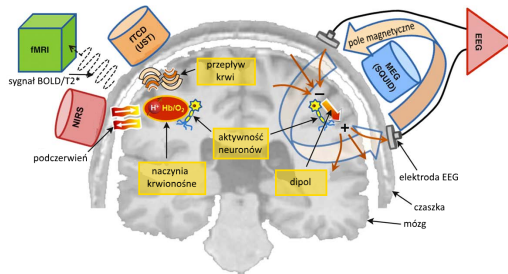
1. Inwazyjne



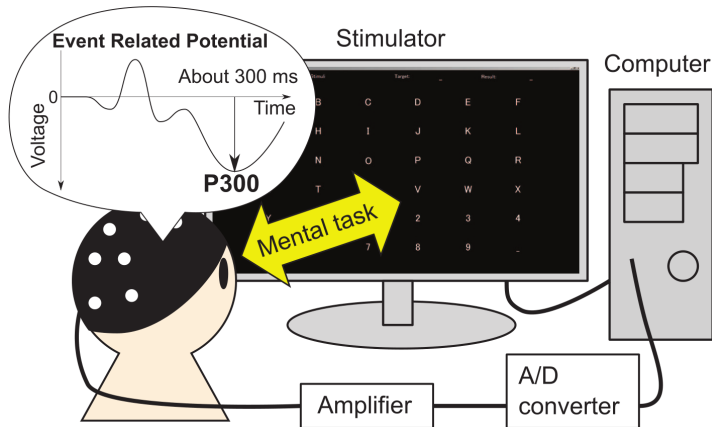
Rodzaje interfejsów mózg–komputer

1. Inwazyjne

2. Nieinwazyjne

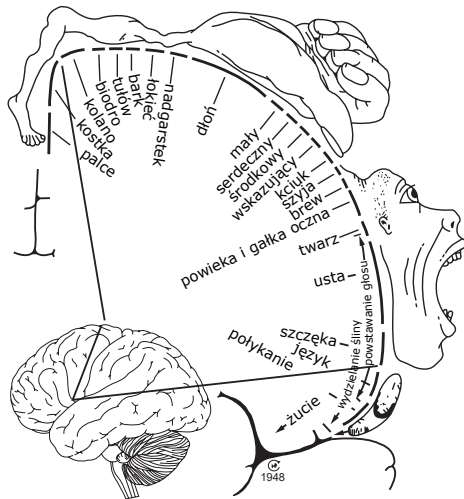


1. Potencjały wywołane



Podejścia do realizacji sterowania

1. Potencjały wywołane
2. Wyobrażenie ruchu



Charakterystyka wybranych urzędzeń komercyjnych

Cechy poszukiwanego urządzenia

1. Nieinwazyjne
2. Rozwinięte SDK
3. Wsparcie w detekcji komend mentalnych
4. Przystępna cena

Omówione urządzenia



(a) Emotiv Insight



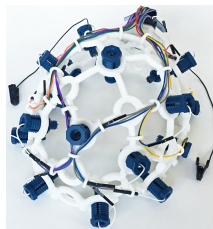
(b) Emotiv EPOC+



(c) Muse/Muse 2



(d) MindWave Mobile 2



(e) OpenBCI Ultracortex Mark IV

Projekt wirtualnej klawiatury

1. 4 komendy mentalne + 1 mimiczna

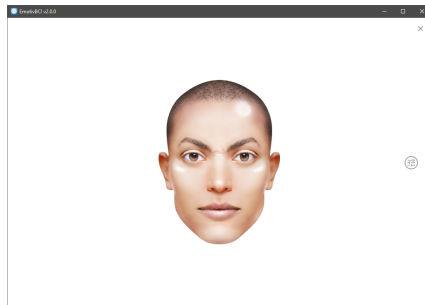
Trening komend

1. 4 komendy mentalne + 1 mimiczna
2. Trening detekcji komend mentalnych

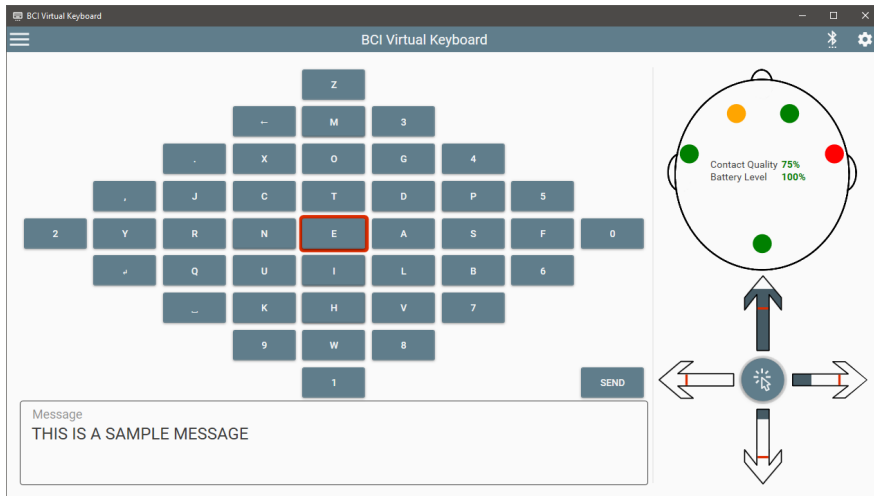


Trening komend

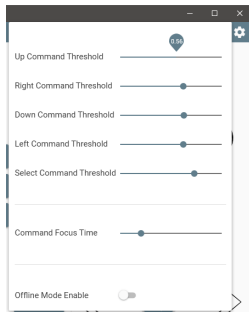
1. 4 komendy mentalne + 1 mimiczna
2. Trening detekcji komend mentalnych
3. Trening detekcji mimiki



Interfejs użytkownika: Virtual Keyboard

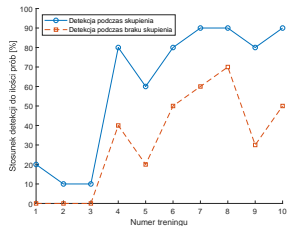


Interfejs użytkownika: Settings

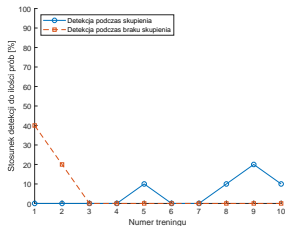


Badania opracowanego systemu

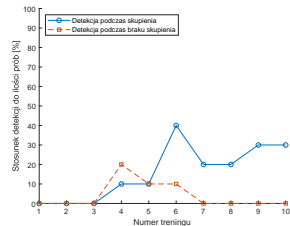
Wpływ liczby komend oraz liczby sesji treningowych na poprawność detekcji



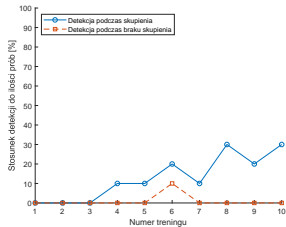
(a) Uniesienie



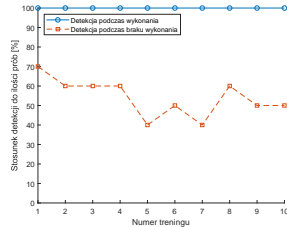
(b) Przesunięcie w prawo



(c) Opuszczenie

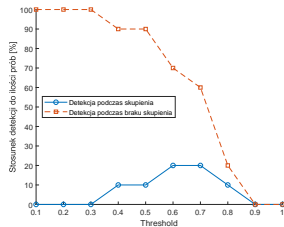


(d) Przesunięcie w lewo

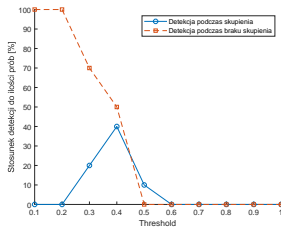


(e) Zmarszczenie brwi

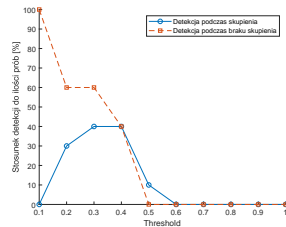
Wpływ parametrów opracowanej aplikacji na poprawność detekcji



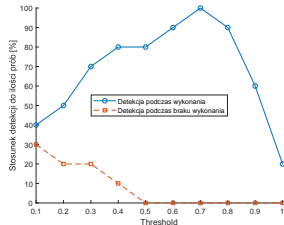
(a) Uniesienie, CFT = 500 ms



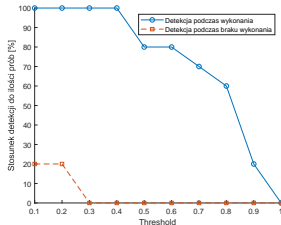
(b) Uniesienie, CFT = 1500 ms



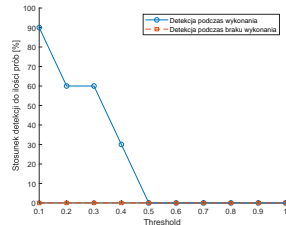
(c) Uniesienie, CFT = 2500 ms



(d) Zmarszczenie brwi, CFT = 500 ms



(e) Zmarszczenie brwi, CFT = 1500 ms



(f) Zmarszczenie brwi, CFT = 2500 ms

1. Wpływ zakłóceń: włosy, mimika, sieć

Dodatkowe uwagi

1. Wpływ zakłóceń
2. Ucisk urządzenia



1. Wpływ zakłóceń
2. Ucisk urzędnika
3. *Reużywalność* treningu

Perspektywy dalszych usprawnień

1. Dodanie obsługi dodatkowych urządzeń rejestrujących.

1. Dodanie obsługi dodatkowych urządzeń rejestrujących.
2. Opracowanie algorytmu sterowania wykorzystującego wyłącznie detekcję mimiki.

1. Dodanie obsługi dodatkowych urządzeń rejestrujących.
2. Opracowanie algorytmu sterowania wykorzystującego wyłącznie detekcję mimiki.
3. Usprawnienie klawiatury: podpowiedzi, autokorekta, wielojęzyczność, różne układy klawiszy.

Dziękuję za uwagę.