

Proponowane tematy prac Licencjackich z NI:

1) **Interfejs mózg-komputer oparty o potencjał P300**

opiekun prof. Piotr Durka, kontakt durka@fuw.edu.pl.

Przegląd stanu wiedzy i dostępnego oprogramowania implementującego interfejs mózg-komputer oparty o wzrokowe potencjały P300: eksperyment, weryfikacja i możliwość propozycji i weryfikacji własnych rozwiązań, czyli zdobycie unikalnej wiedzy i praktyki w gorącym temacie najpopularniejszego paradygmatu BCI.

2) **Ocena jakości sygnałów EEG z systemów emotiv.com i openbci.com**

opiekun prof. Piotr Durka, kontakt durka@fuw.edu.pl.

W ostatnich latach emocje wzbudzają tanie systemy EEG, reklamowane jako interfejsy mózg-komputer -- zarówno komercyjne (emotiv.com) jak i Open Hardware (openbci.com). Czy rzeczywiście mogą zastąpić stosunkowo drogie systemy profesjonalne? Jakie mają ograniczenia a jakie zalety? Czy ADS1299 rozpoczął prawdziwą rewolucję? Naukowe podejście do oceny przydatności tych zabawek w badaniach naukowych staje się przedmiotem publikacji.

3) **Estymacja jakości kontaktu elektrod na podstawie sygnału EEG**

opiekun prof. Piotr Durka, kontakt durka@fuw.edu.pl.

Współczesne wzmacniacze EEG ze względu na oporności wejściowe rzędu gigaomów coraz częściej nie oferują trybu pomiaru oporności -- orientacyjna ocena kontaktu elektrody odbywa się na podstawie wzrokowej oceny sygnału EEG. Celem pracy jest opracowanie wskaźnika jakości kontaktu elektrod w czasie pomiaru EEG i zbadanie korelacji z klasycznym pomiarem impedancji.

4) **Konstrukcja i badanie elektrod wodnych do pomiaru EEG za pomocą wzmacniacza Open Hardware**

opiekun prof. Piotr Durka, kontakt durka@fuw.edu.pl.

Jedną z głównych przeszkód w upowszechnieniu pomiarów EEG i opartych na nich interfejsów mózg-komputer jest niewygodność stosowania klasycznych elektrod żelowych, z którymi zetknęliśmy się na ćwiczeniach. Można łatwiej i przyjemniej -- wystarczy wilgotna gąbka. Czy sygnał będzie równie dobry? Druga z przeszkód to cena, dlatego badania oprzemy na tanich wzmacniaczach według projektu openbci.com.

5) **Analiza EEG w stanach zaburzeń świadomości**

opiekun prof. Piotr Durka, kontakt durka@fuw.edu.pl, rezerwacja Aleksandra Kita

6) **Badanie EEG w stanie uważności - dwa sprzężone tematy do wykonania przez zespół dwuosobowy:**

a) Temat pracy: **Badanie zmian mocy sygnałów EEG w stanie uważności**

b) Temat pracy: **Badanie przepływu informacji w mózgu w stanie uważności**

opiekun dr hab. Piotr Suffczyński, dr med. Paweł Holas, kontakt suffa@fuw.edu.pl, rezerwacja Paulina Jastrzębska i Maciej Śliwowski

Istnieje dużo doniesień naukowych o pozytywnym wpływie medytacji na stan emocjonalny, lecz obraz medytacji w badaniach elektrofizjologicznych jest nadal słabo poznany. Wstępne wyniki uzyskane w naszym Zakładzie na 3 osobowej grupie pokazały, że w stanie medytacji mindfulness, następuje zmiana zarówno w mocy wybranych pasm sygnałów EEG, jak i w przepływie informacji w mózgu. Celem prac jest zbadanie obu wyżej wymienionych wskaźników aktywności mózgu podczas praktyki uważności (mindfulness) u większej grupy osób badanych.

- 7) Badanie możliwości detekcji zjawisk z pasma "high gamma" w sygnale EEG - dwa sprzężone tematy do wykonania przez zespół dwuosobowy:

a) Temat pracy: **Badanie możliwości detekcji zjawisk z pasma "high gamma" w sygnale EEG za pomocą dekompozycji MP**

b) Temat pracy: **Badanie możliwości detekcji zjawisk z pasma "high gamma" w sygnale EEG za pomocą ciągłej transformaty falkowej**

opiekun (a) dr hab. Piotr Suffczyński, kontakt suffa@fuw.edu.pl, (b) dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Sygnały high-gamma (60 - 200 Hz) są obserwowane w zapisach ECoG, LFP i MEG. Pozostaje otwartym problemem, czy można zarejestrować aktywność fizjologiczną w tym pasmie za pomocą standardowego EEG. W ramach pracy przewiduje się wykonanie wspólnego dla części a) i b) eksperymentu, związanego z percepcją wzrokową. Część analityczna będzie wykonywana niezależnie dwoma metodami czas-częstość. Do pracy wymagana jest duża sprawność eksperymentalna i dobra znajomość analizy sygnałów.

- 8) **Badanie zależności fazowych i amplitudowych między rytmem dla czas-częstość**

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Wiemy, że w sygnale EEG można wyodrębnić różne rytmy, klasyfikowane wg. ich częstości. Rytmy te w zależności od częstości i lokalizacji mają różne znaczenie. Ostatnio coraz więcej uwagi poświęcane jest zależnościom między rytmem o różnej częstości. W szczególności interesujące są zależności pomiędzy rytmem teta i gamma. Zgodnie z hipotezami dotyczącymi działania pamięci roboczej okres rytmu teta może stanowić "ramkę czasową" dla informacji kodowanej w rytmie gamma. W ramach pracy przewiduje się implementację i testowanie na sygnałach symulowanych metody badania zależności między rytmem w oparciu o mapy czas-częstość.

- 9) **Badanie zjawisk ERD/ERS w eksperymencie ze słowami emocjonalnymi**

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Reakcja elektrofizjologiczna na bodziec może być fazowo związana z bodźcem - w takiej sytuacji możemy ją analizować po uśrednieniu wielu realizacji w dziedzinie czasu. Inne formy reakcji mogą być fazowo nie związane z bodźcem - wówczas uśrednieniu sygnału w dziedzinie czasu nie jest dobrą metodą poprawy stosunku sygnał-szum. Należy zastosować analizę zmian mocy w sygnale (ERD/ERS). W proponowanej pracy będziemy poszukiwać takich zmian w dziedzinie czas-częstość w sygnałach pochodzących z eksperymentu dotyczącego przetwarzania słów emocjonalnych.

10) Biofeedback na open BCI

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Celem tej pracy jest implementacja i wykonanie eksperymentu z biofeedbackiem.

: jej

szczegółowy opis techniczny z uwzględnieniem dostępu do danych online, analizy danych i szczegółów wykonania pomiaru, tak żeby powstała instrukcja do samodzielnego wykonania analogicznego systemu i eksperymentu na pracowni EEG.

11) Opracowanie opisu eksperymentu z analizy potencjału wywołanego stanu ustalonego w modalności wzrokowej.

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Celem tej pracy jest implementacja i wykonanie eksperymentu ze stymulacją SSVEP ze zmiennym współczynnikiem wypełnienia. Zastosowany ma być układ doświadczalny zbudowany w ZFB pod kierunkiem dr. R. Kusia.

pise

: jej szczegółowy opis

techniczny z uwzględnieniem dostępu do danych online, analizy danych i szczegółów wykonania pomiaru, tak żeby powstała instrukcja do samodzielnego wykonania analogicznego eksperymentu na pracowni EEG.

12) Opracowanie opisu eksperymentu z analizy potencjału wywołanego stanu ustalonego w modalności słuchowej.

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Celem tej pracy jest implementacja i wykonanie eksperymentu ze stymulacją ASSR ze zmiennym współczynnikiem wypełnienia. Zastosowany ma być układ doświadczalny zbudowany w ZFB pod kierunkiem dr. R. Kusia.

wyniki pracy: jej szczegółowy opis techniczny

z uwzględnieniem dostępu do danych online, analizy danych i szczegółów wykonania pomiaru, tak żeby powstała instrukcja do samodzielnego wykonania analogicznego eksperymentu na pracowni EEG.

13) Badanie efektów zmian w sygnale GSR w eksperymentach ze słowami emocjonalnymi.

opiekun dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl

Wiadomo, że pod wpływem emocji może następować zmiana przewodnictwa elektrycznego skóry (GSR). Celem pracy jest zbadanie, czy w sygnałach zarejestrowanych w eksperymencie polegającym na czytaniu i ocenianiu słów emocjonalnych możemy wykryć różnice w charakterystyce sygnałów GSR w zależności od emocjonalnej zawartości prezentowanych bodźców.

14) Poniżej znajduje się pula tematów możliwych do realizacji we współpracy ze Światowym Centrum Słuchu w Kajetanach, kontakt: dr hab. Jarosław Żygierewicz, kontakt jarekz@fuw.edu.pl i dr hab. Wiesław Jędrzejczak, Światowe Centrum Słuchu, kontakt: w.jedrzejczak@ifps.org.pl

a) Analiza sygnałów

i) Czasowo-częstotliwościowa analiza OAE zmierzonych na przestrzeni pół roku

- ii) Matching Pursuit i transformata falkowa w analizie OAE
 - iii) Analiza pojedynczych przebiegów OAE
- b) Analiza danych
 - i) Porównanie różnych systemów do pomiaru OAE
 - ii) Porównanie wyników z systemów przesiewowych z systemami diagnostycznymi OAE
- c) Pomiary
 - i) Nowe bodźce do wywołania OAE (np. chirp)
 - ii) OAE wywołane przez bodźce tonalne (SFOAE) w porównaniu z OAE produktów zniekształceń (DPOAE)
- d) Badania podstawowe (m.in. pomiary + analiza sygnałów)
 - i) Badanie właściwości ślimaka za pomocą OAE (np.: stymulacja dwoma, trzema tonami; interakcje tonów ze składowymi spontanicznymi).
 - ii) Wpływ stanu uwagi i emocji na OAE
 - iii) Supresja kontralateralna OAE
 - iv) OAE w zależności od właściwości refleksyjności ucha środkowego