



Санкт-Петербургский государственный университет
Кафедра системного программирования

Разработка метода автоматического восприятия ЭЭГ для взаимодействия с ЭВМ

Беллюсейский Валентин Дмитриевич,
22.М07-мм

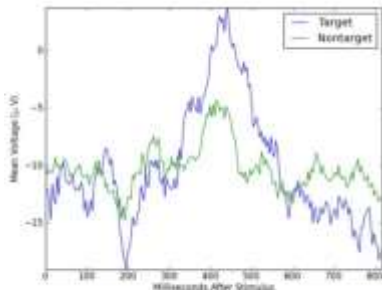
Научный руководитель: Р.Ш.Азимов, старший преподаватель кафедры информационно-аналитических систем

Консультант: А.Р. Ханов, доц. факультета безопасности информационных технологий ИТМО

Санкт-Петербург 2022

За основу метода взят потенциал Р300

- Важным аспектом потенциала становится простота его стимуляции, при которой возможно гарантированно получить необходимый сигнал.



Img 1: P300 signal type

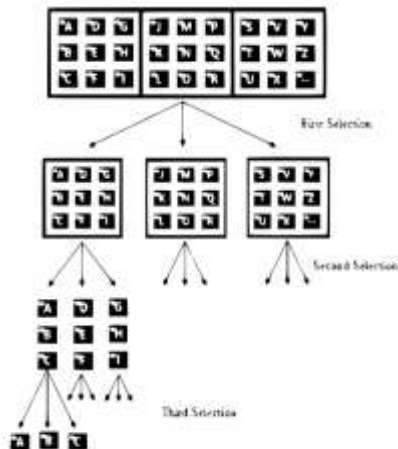
Существующие решения (EOG, SSVEP, SK)



Img 2: EOG Glasses



Img 5: Photograph showing data recording



Img 8: Selecting a keyboard element

- A. Существующие методики не являются приемлемыми для людей, имеющих неврологические проблемы;
- B. Габариты аппаратной части методов , в большинстве своём, не являются их преимуществами;
- C. Отсутствует решение, способное не вредить пользователю при длительном использовании.

Постановка задачи

Цель работы: разработать метод автоматического определения символов, используя данные ЭЭГ.

Задачи:

- Изучить предметную область, отвечающую за работу с данными ЭЭГ и сравнить методики реализации концептуально схожих идей;
- Установить опытным путём, как различные раздражители влияют на качество входных данных и нивелировать их влияние при необходимости, для чего экспериментально требуется определить F- меру;
- Спроектировать решение, позволяющее обеспечить интуитивно понятное взаимодействие приложения с пользователем
- Апробировать внедрённые решения

Экспериментальное исследование

Планирование эксперимента:

- Платформа: Планируется кросс-платформенная разработка.
- BCI: Emotiv EPOC+, выбран из-за своей коммерческой доступности и популярности.
- Python 3.10, выбран поскольку под данный язык создавались необходимые библиотеки, довольно простые в освоении.
 - ❖ Scipy – Предобработка;
 - ❖ Scikit-learn – Распознавание P300;
 - ❖ Pywin32 – Взаимодействие с системой;
- Пара испытуемых, в хорошем состоянии здоровья, не имеющие проблем со зрением или неврологией для получения ЭЭГ.
- Согласно данным ЭЭГ произвести обучение алгоритма восприятия, чтобы тот смог самостоятельно определять воздействия на систему.

- Вследствие выполнения практики:
- Были получены данные о предметной области;
- Изучены проекты схожего плана и определены их положительные и отрицательные стороны;
- Определены основные вектора развития проекта;
- Сформирована методика проведения экспериментов;

- Вычисление точности: $accuracy = \frac{correct}{total}.$
- Вычисление затраченного времени: $T = TTI \cdot n \cdot k.$
 - TTI – Расстояние между стимулами
 - n – количество классов
 - k – количество повторений