

МЕТОДИКА КЛАССИФИКАЦИИ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ БЕЗ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ВНЕШНИХ СТИМУЛОВ В ОНЛАЙН-РЕЖИМЕ

Сизов М.С. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Марусина М.Я.
(ИТМО)

Введение. Во многих сферах жизни, таких как медицина, реабилитация людей с ограниченными возможностями, производство, развлечения и многих других могут найти своё применение интерфейсы мозг-компьютер (ИМК). Для разработки ИМК одним из наиболее распространённых методов является обработка ЭЭГ-сигнала, которая включает в себя множество различных методик. Множество из них, например анализ вызванных потенциалов, включают предъявление внешнего стимула пользователю и последующий анализ реакции пользователя на него. Однако этап предъявления внешнего стимула несколько ограничивает возможности пользователя и замедляет работу с ИМК, поэтому в данной работе разрабатывается методика анализа ЭЭГ без предъявления внешних стимулов, которая должна производиться в онлайн-режиме, чтобы иметь возможность стать частью ИМК.

Основная часть. В качестве распознаваемых команд в данной работе используются 4 направления воображаемого движения: вверх, вниз, влево, вправо. Для корректного классификации паттернов требуются следующие этапы работы:

- 1) Обучение моделей на предзаписанных данных в оффлайн-режиме для разработки методики извлечения признаков и классификации. В качестве признаков могут использоваться спектры частот ЭЭГ-сигнала [1] или пространственное расположение компонент сигнала [1,2]. Классификация производится на основе полученных признаков с помощью стандартных методов машинного обучения, таких как метод опорных векторов, метод случайного леса и прочее [3].
- 2) Дообучение готовых моделей на данных конкретного пользователя для улучшения качества распознавания сигнала. Данный этап необходим, так как у каждого свои человека уникальные паттерны воображаемого движения.
- 3) Онлайн-классификация паттернов с помощью алгоритмов, оптимизированных под работу в реальном времени параллельно с записью сигнала.

Выводы. Разработана методика для распознавания команд пользователя по ЭЭГ-паттернам в онлайн-режиме.

Список использованных источников:

1. Lew, Eileen Y. L. and Chavarriaga, Ricardo and Silvoni, Stefano and Millán, José del R. (2014). Single trial prediction of self-paced reaching directions from EEG signals. *Frontiers in Neuroscience* Volume 8 - 2014 | <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00222>
2. Wang, Y., Makeig, S. (2009). Predicting Intended Movement Direction Using EEG from Human Posterior Parietal Cortex. In: Schmorow, D.D., Estabrooke, I.V., Grootjen, M. (eds) *Foundations of Augmented Cognition. Neuroergonomics and Operational Neuroscience. FAC 2009. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 5638. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02812-0_52
3. Lotte, Fabien & Congedo, Marco & Lécuyer, Anatole & Fabrice, Lamarche & Arnaldi, Bruno. (2007). A review of classification algorithms for EEG-based brain-computer interfaces. *Journal of Neural Engineering*. 4. 10.1088/1741-2560/4/2/R01.