

РЕАЛИЗАЦИЯ ИГРЫ «ЛАБИРИНТ» СРЕДСТВАМИ ВСІ

Подоприхин Дмитрий Александрович

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: podoprikhindmitry@gmail.com

В настоящее время большое количество больных неврологическими заболеваниями не может полноценно контролировать движения определённых частей своего тела. Средства, создаваемые в рамках направления ВСІ (brain-computer interface), могут позволить им управлять и взаимодействовать со внешними устройствами, используя сигналы головного мозга.

Наибольшее распространение получили ВСІ-системы, основанные на снятии электроэнцефалограмм (ЭЭГ). Отметим, что данные системы вышли за пределы медицинских учреждений и стали доступны широкому кругу пользователей, благодаря появлению таких коммерческих устройств, как, например, Emotiv Eroc. Однако данные электроэнцефалографы обладают рядом недостатков: коммерческие устройства по качеству снимаемого сигнала уступают своим профессиональным аналогам; электроды покрывают не все участки головного мозга.

Для организации взаимодействия человека со внешними устройствами в ВСІ-системах, основанных на ЭЭГ, чаще всего используется несколько общих типов сигналов, большинство из которых перечислено в [1]. Однако из-за описанных выше недостатков многие из общих типов сигналов становятся неприменимы или показывают плохой результат при снятии сигналов с помощью коммерческих устройств. Вследствие этого возникает необходимость в разработке новых методов формирования признакового пространства для классификации ЭЭГ-сигналов.

В данной работе в качестве управляющих сигналов используются сигналы, возникающие в ЭЭГ при моргании глазами. Несмотря на то, что моргание глаз в большинстве исследований рассматривается как артефакт, данный сигнал хорошо подходит для организации управления. В свою очередь моргание глазами можно разделить на три типа: рефлексивное, добровольное (намеренное моргание) и спонтанное [2]. Спонтанное моргание связано с психофизиологическим состоянием человека и в дальнейшем рассматриваться не будет. Намеренное моргание, в отличие от рефлексивного,

затрагивает множество зон коры больших полушарий.

Для классификации сигналов, связанных с морганиями, обычно используются методы, основанные на вычислении спектральных или статистических характеристик сигналов. Статистические методы считаются более эффективными в вычислительном плане, и поэтому лучше подходят для online-классификации.

В ходе данного исследования была реализована игра, состоящая в проведении метки на экране монитора по простому лабиринту (*игра «Лабиринт»*). Для снятия ЭЭГ сигналов использовался коммерческий электроэнцефалограф Emotiv Eroc. При разработке игры для распознавания морганий глаз был предложен метод формирования пространства признаков, а также проведено его сравнение с методом, основанном на вычислении спектральных характеристик. Классификация сигналов осуществлялась хорошо зарекомендовавшими себя на практике методами SVM и Random Forest. Игра реализована в системе MATLAB.

Литература

1. Ochoa J. B. EEG signal classification for brain computer interface applications // Ecole Polytechnique Federale De Lausanne. 2002. V. 7. P. 1–72.
2. Singla R., Chambayil B., Khosla A., Santosh J. Comparison of SVM and ANN for classification of eye events in EEG // Journal of Biomedical Science and Engineering. 2011. V. 4. P. 62.