

УДК 004

Методы сбора и обработки данных для определения эмоционального состояния человека при помощи ЭЭГ

Сергеев А.П.

(Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель — к.м.н., доцент Билый А.М.

(Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Работа посвящена разработке модуля программного обеспечения, с помощью которого можно качественно оценить эмоциональное состояние человека. Данный модуль позволит точнее определить программу коррекции психофизиологического состояния человека после монотонной или напряженной работы. В докладе приводится описание и анализ методов и подходов к сбору и анализу данных для автоматического определения эмоций, а также возникающих при этом проблем.

Введение. Эмоции играют большую роль в повседневной жизни. Их влияние распространяется на различные аспекты жизни человека, от общения и взаимодействия с людьми до принятия решений. Информация об испытываемых эмоциях может быть использована в самых различных сферах деятельности общества. Например, определение реакции человека на предъявляемый стимул может помочь в коррекции психофизиологического состояния, позволит оценить реакцию человека на окружение (рабочее место, используемое оборудование) и сделать соответствующие выводы, или поспособствует улучшению системы рекомендации контента благодаря более детализированной обратной связи от пользователей. Технология также может найти применение в военной сфере (полиграфы) и сфере развлечений (динамическое изменение игрового мира).

Таким образом, автоматическое и точное определение эмоционального состояния человека имеет большое значение. С развитием информационных технологий и доступностью медицинского и компьютерного оборудования исследования в данной области также становятся более доступными и привлекательными.

Основная часть. Распознавание эмоций может осуществляться на основе аудиовизуальных методов, таких как распознавание и анализ выражений лица, речи, языка тела и др., но эти методы не всегда позволяют дать достоверную оценку текущего эмоционального состояния человека. Выражение лица, речь, движения тела и другие внешние физические характеристики при желании легко поддаются изменению, а также их можно неправильно интерпретировать в соответствии с истинной испытываемой эмоцией. Психическое же состояние труднее контролируется человеком, поэтому определение эмоционального состояния человека при помощи измерения биоэлектрической активности головного мозга представляет собой большую научную и практическую ценность. Тем не менее, оценка эмоционального состояния при одновременном использовании различных методов может дать больше полезной информации.

В ходе проведения исследования были проанализированы различные зарубежные работы в данной области. В качестве методов автоматического определения эмоционального состояния исследователи применяют различные алгоритмы машинного обучения с

использованием данных ЭЭГ и различных дополнительных параметров. На основе опыта коллег и теоретической базы исследования были выявлены признаки, которые могут коррелировать с эмоциональным состоянием человека. Было установлено, что физические и психологические особенности человека отражаются на активности головного мозга. Так, например, использование информации о преобладающей руке испытуемого (левша/правша) может дать более точную оценку эмоционального состояния в силу разного влияния данного признака на работу полушарий. Возраст, пол и темперамент человека тоже могут повлиять на результат.

Электроэнцефалограмма редко используется в сыром виде. Данные, полученные с оборудования, необходимо подвергнуть предварительной обработке, удалив низко- и высокочастотные шумы и артефакты, которые не имеют отношения к электрической активности головного мозга. Исследователи применяют различные алгоритмы трансформации сигнала (преобразование Фурье), чтобы получить диапазоны частот, соответствующие ритмам активности головного мозга. Анализируя преобладание определенных ритмов, можно сделать выводы о проходящих реакциях. Например, выделенные ритмы могут быть использованы для определения силы/знака эмоции при помощи вычисления соотношения сигналов с разных электродов.

Выводы. В рамках исследования были определены параметры, которые могут быть использованы в алгоритмах машинного обучения для определения эмоционального состояния. Также были проанализированы методы обработки и анализа данных. Результаты данного исследования предполагается использовать при сборе данных в рамках разработки автоматизированной системы по определению эмоций при помощи ЭЭГ. В ходе исследования была сформулирована программа исследований, с помощью которой планируется сбор необходимого набора данных.