

УДК 004.89

Реализация модели машинного обучения для диагностирования болезни

Альцгеймера с использованием eye-tracking

Мацкевич А.А (студент, Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Федоров Д.А. (Университет ИТМО)

Введение. Болезнь Альцгеймера — это нейродегенеративное заболевание, наиболее распространённая форма деменции. Чаще всего болезнью Альцгеймера страдают люди старше 65, а согласно статистике в последние десятилетия общее количество людей в мире старше 65 лет неуклонно растёт. Соответственно, процент людей страдающих БА будет стремительно расти ближайшие десятилетия. Современная диагностика болезни Альцгеймера базируется на комплексном подходе обследования пациента, включающая в себя общий осмотр, неврологический статус, нейропсихологическое тестирование, лабораторной диагностике и различных методах нейровизуализации, но существующие лабораторные и инструментальные методы являются дорогостоящими и в большинстве мест недоступны, что уже в разы влияет на раннее выявление заболевания и инициацию лечения, способствующее замедлить прогрессирование заболевания. Эти методы ограничены в доступности и точности, что приводит к снижению выявления болезней на ранних стадиях. В связи с этим, в последние годы появляется много новых способов диагностирования БА, в том числе с использованием eye-tracking и анализа речи, построением моделей машинного обучения и нейронных сетей. Исследования используют различные характеристики и метрики, как те, что имеют отношение к конкретным экспериментальным условиям, так и общие аналитические показатели, а также различные модели машинного обучения и архитектуры нейронных сетей. Был произведен анализ существующих методов и моделей для диагностирования БА, найдены неточности и предложены возможные гипотезы по улучшению. Было сформировано признаковое пр-во исходя из анализа статей и опираясь на экспертное мнение:

1. Время реакции (Reaction Time, RT)
 2. Процент ошибок направления (Direction Errors)
 3. Экспресс-саккады
 4. Латентность саккад
 5. Точность амплитуды саккады (Saccade Accuracy)
 6. Параметры фазы удержания (fixation duration)
 7. Количество крупных навязчивых саккад
 8. Количество прямоугольных рывков
 9. Количество саккад, необходимое для фиксации цели
 10. Соотношением между скоростью глаза и цели
 11. Доля времени, потраченного на достижение цели
- Задачей было поставлено проверить гипотезы и построить модель, позволяющей точно и быстро диагностировать Альцгеймер с использованием eye-tracking.

Цели данной работы:

- 1) Разработать эксперимент, который позволит посчитать выведенные признаки с минимальной потерей точности
- 2) Собрать данные, описать выборку пациентов, устранить возможный дисбаланс классов
- 3) Построить предсказательные модели на основе предложенных гипотез

- 4) Отобрать лучшую модель и интегрировать ее в приложение которым смогут пользоваться врачи.

Ключевые слова: когнитивные нарушения, болезнь Альцгеймера, движения глаз, ай-трекинг (eye-tracking), алгоритм диагностики, машинное обучение, нейронные сети, метода оптимизации.

Мацкевич А.А (автор)

Федоров Д. А. (научный руководитель)