

## МЕТОД И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТЕЗОМ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ТРАВМИЧЕСКОЙ АМПУТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТОМИОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Балашов М.М., СПб НИУ ИТМО

Научный руководитель – к.ф.-м.н, доцент СПб НИУ ИТМО, Фильченков А.А.

Задача распознавания жестов руки с использованием оптомиографических сигналов. Используемые модели – нейронные сети, в архитектуре которых используются сверточные рекуррентные слои. Применение разработанных моделей на микроконтроллерах семейства STM32.

### Введение.

Для управления протезом предлагается использовать модель, которая по сигналам, поступающим от оптомиографических датчиков на кисти, распознает движение пальцев. Текущие подходы используют зачастую данные полученные с помощью электромиографии. А также большинство существующих моделей из-за большого количества параметров не могут быть портированы на микроконтроллеры. Поэтому данные модели не могут быть применены на практике.

### Основная часть.

Предлагается использовать сверточно-рекуррентную нейронную сеть с ограниченным числом параметров. Данное ограничение обусловлено вычислительными возможностями устройства, на котором разработанная модель будет работать. Также для ускорения инференса модели предложено использовать квантизацию. Данные для обучения модели снимаются с конкретного человека в виде непрерывного потока данных от датчиков, который записывается на жесткий диск. Далее происходит обучение модели в режиме офлайн. По окончании обучения модели на собранных данных есть возможность протестировать модель онлайн: на микроконтроллер записывается обученная модель; на микроконтроллер поступают данные с датчиков в реальном времени; программное обеспечение микроконтроллера, в том числе модель, возвращает прогнозное значение, которое интерпретируется в движение конкретного пальца.

### Выводы.

Данный подход показывает качество работы, соответствующее существующим решениям, и находится в стадии тестирования при участии пилотов протезов. Дальнейшие исследования будут направлены на улучшение стабильности работы и ускорение инференса модели с помощью различных техник квантизации и дистилляции моделей глубокого обучения.

Балашов М.М. (автор)

Подпись

Фильченков А.А. (научный руководитель)

Подпись