



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

Автоматический сурдопереводчик для людей с нарушениями речевого аппарата

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Казанцев Даниил Владимирович, Манькова Ирина Валентиновна (научный руководитель, Учитель физики и астрономии), место выполнения работы: дома

Согласно статистическому исследованию ВОЗ, около 466 миллионов человек (более 5% населения Земли) страдают от нарушений слуха. Большинство глухих людей для общения использует язык жестов, однако даже в странах с высоким уровнем образования немногие способны общаться с глухими людьми без помощи переводчика. Таким образом, автоматическая интерпретация жестового общения могла бы существенно упростить коммуникацию со слабослышащими людьми, однако на данный момент для этого не существует эффективных методик. Электромиография (ЭМГ) - медицинская техника, позволяющая обнаружить и измерить электромеханическую активность мышцы во время её сокращения или расширения. В своём исследовании я хочу определить, возможно ли при помощи данных об ЭМГ мышц, отвечающих за изменение положения кисти и пальцев, определить жест, который показывает рука. Главная цель моего исследования: разработка эффективной методики определения положения рук в пространстве на основе данных об электромеханической активности мышц предплечья. В итоге я хочу получить устройство для осуществления сурдоперевода, которое имело бы высокое (не менее 85%) качество распознавания, не требующее специальных навыков работы с ним (основанное на интерпретации существующих жестовых языков).

Методы исследования: 1. Анализ специализированной литературы и формализация данных 2. Прототипирование с использованием отладочных плат 3. Снятие электромиограммы Ag/AgCl электродами 4. Классификация и анализ данных при помощи машинного обучения 5. Экспериментальная проверка полученного результата Оборудование: 1. Ноутбук 2. USB-Осциллограф Instrustar ISDS205X 3. Паяльная станция с регулируемым температурным режимом 4. МК PSoC 5LP

По итогам проделанной работы был разработан метод определения положения руки в пространстве на основе данных ЭМГ, доказавший свою высокую точность (92,6% верно распознаваемых положений) в практических тестах. Устройство, построенное на этой технологии позволяет определить абсолютное положение пальцев, кисти и предплечья в пространстве, благодаря чему идея применима для использования с любым жестовым словарём. Из этого следует, что использование устройства не требует специальной подготовки от пользователя.

Свой эксперимент я считаю успешным, однако я не собираюсь прекращать работу над устройством. Может ли сейчас данная технология полностью заменить сурдопереводчика? На текущем этапе работы нет. Устройство позволяет точно классифицировать жест, который показывает пользователь, однако пока не способна конструировать предложения на основе переведённых слов. Именно в этой области я хочу продолжить работу над проектом, совершенствовать метод.

Список литературы:

1. Д.Сафин, И.Пильщиков, М.Ураксеев. Современные системы управления протезами. Конструкции электродов и усилителей биосигналов;
2. Jeffrey R. Cram, Eleanor Criswell. Cram's introduction to surface electromyography.