

ОТЗЫВ

кандидата технических наук, доцента кафедры радиотехнических и телекоммуникационных систем Климина Виктора Сергеевича на автореферат Гайниязова Игоря Мадыхатовича на тему «Разработка алгоритмического и программного обеспечения для обработки сигналов программно-аппаратного комплекса измерения и сопоставления движений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Диссертационная работа Гайниязова И.М. посвящена важной и актуальной проблеме разработки эффективных методов обработки данных с инерционных микроэлектромеханических (МЭМС) датчиков для анализа движений человека. С развитием технологий МЭМС и их широким применением в системах захвата движений, задачи снижения размерности данных, извлечения информативных признаков и быстрого распознавания паттернов движений становятся крайне востребованными во многих сферах - от реабилитационной медицины до индустрии развлечений.

Автором проделана значительная работа по созданию программно-аппаратного комплекса с 16 МЭМС датчиками для регистрации движений кисти. Разработаны оригинальные печатные платы датчиков, оптимизировано их размещение и подключение для минимизации помех. Программная часть реализует сбор данных, их обработку, визуализацию и сохранение в базе эталонных паттернов. Весь комплекс представляет собой законченное решение, готовое к практическому применению.

Наиболее значимые научные результаты работы заключаются в следующем:

1. Предложен способ учета и компенсации дрейфа нуля датчиков при формировании цифровых паттернов движения, что повышает точность их сопоставления.
2. Обоснована возможность значительного (до 48 раз) сокращения размерности данных о движении за счет отсекаемых линейно зависящих признаков на основе корреляционного анализа и вейвлет-сжатия.
3. Разработана методика сравнения цифровых паттернов движения на основе алгоритма динамического искажения временной шкалы (DTW), адаптированного для работы в многомерном признаковом пространстве. Это позволило ускорить распознавание в 14-17 раз.

Достоверность полученных результатов обеспечивается корректным использованием современных методов цифровой обработки сигналов, статистического анализа данных, вейвлет-преобразования. Проведено экспериментальное исследование, подтверждающее работоспособность разработанных алгоритмов и их преимущество перед известными

подходами. Результаты согласуются с современным уровнем исследований в данной области.

Считаю необходимым отметить некоторые дискуссионные моменты и пожелания по работе:

1. Выбор базисного вейвлета и числа уровней разложения при сжатии данных не до конца обоснован. Желательно провести сравнительный анализ для нескольких семейств вейвлетов.

2. Для доказательства универсальности предложенного подхода желательно расширить число классов распознаваемых движений и протестировать алгоритмы на большей группе испытуемых разного возраста и уровня подготовки.

3. В работе не рассмотрены вопросы устойчивости и адаптивности алгоритмов к вариациям положения и крепления датчиков, наличию внешних помех и артефактов.

В целом, диссертация Гайниряова И.М. является законченным научным исследованием, выполненным на высоком уровне. Полученные результаты имеют большое значение для развития методов анализа движений и технологий захвата движений.

Диссертационная работа изложена грамотным научно-техническим языком, в полной мере отвечает требованиям по актуальности, научной новизне, практической значимости, личному вкладу автора, отражению результатов в публикациях, а также полностью соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Автор диссертации Гайниряов Игорь Мадыхатович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Климин Виктор Сергеевич

Кандидат технических наук, доцент.

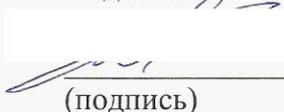
Адрес: г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44, ауд. Г-307.

Телефон: +7 950 852 27 19.

Адрес электронной почты: kliminv.s@sfnu.ru.

Место работы: ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», доцент.

Подпись



(подпись)

26.08.2024

(дата)

Климин Виктор Сергеевич

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись

ЗАВЕРЕНО:

Начальник сектора



« 26 08 2024 »

20

