

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЙ СПОРТСМЕНОВ

Теребиленко Д.Ю., Елец Н.М., Колосей В.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Давыдов М.В. – к. т. н., доцент

Аннотация. Представлены результаты разработки программного обеспечения для анализа и визуализации данных тензоплатформы. Подробно описаны структура, функциональные возможности и интерфейс программы.

Ключевые слова: динамометрическая платформа, динамические характеристики

Введение. Целью данной работы является создание программного обеспечения для анализа и визуализации данных тензоплатформы.

Сила является одним из важнейших факторов, определяющих движение. Она непосредственно связана с моментом силы и другими важными биомеханическими характеристиками. В последние годы было предложено множество способов измерения усилий спортсменов в различных видах спорта. Самым широко используемым методом измерения усилий является тензометрический метод. Он основан на свойствах некоторых физических материалов изменять свои характеристики, такие как электрическое сопротивление при деформации. Измерительная схема преобразует электрическое сопротивление датчика в электрическое напряжение, которое пропорционально измеряемым усилиям. [1].

С использованием тензометрических установок можно измерять горизонтальные и вертикальные компоненты усилий, применяемых спортсменами при выполнении различных движений. С развитием компьютерной техники и использованием высокоскоростных аналого-цифровых преобразователей (АЦП) с большим разрешением, стало возможным не только регистрировать сигналы с тензодатчиков, но и обрабатывать их цифрово в режиме реального времени, а также визуализировать деформации на мониторах. [2].

Основная часть. Основные алгоритмы обработки данных тензоплатформы выполнены в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB.

Программа для анализа и визуализации данных тензоплатформы написана на языке MATLAB с использованием среды разработки MATLAB App Designer.

Для обеспечения удобства взаимодействия пользователя с программой, ее возможности были разделены на несколько взаимосвязанных окон:

1. Основное окно программы (рисунок 1).

В основном окне программы реализованы следующие функции:

– отображение записей спортсменов, хранящихся в базе данных;

– возможность добавления, редактирования и удаления записей спортсменов;

– отображение записей, удовлетворяющих поиску по категориям: фамилия, имя или тип спорта;

– фильтрация отображения записей спортсменов по спортивной квалификации.

– сортировка отображения записей по убыванию или возрастанию.

– выбор типа прыжка загружаемого файла тензометрической установки.

60-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов

– отображение результатов анализа ранее обработанных записей прыжков для каждого спортсмена хранящихся в базе данных с возможностью удаления.

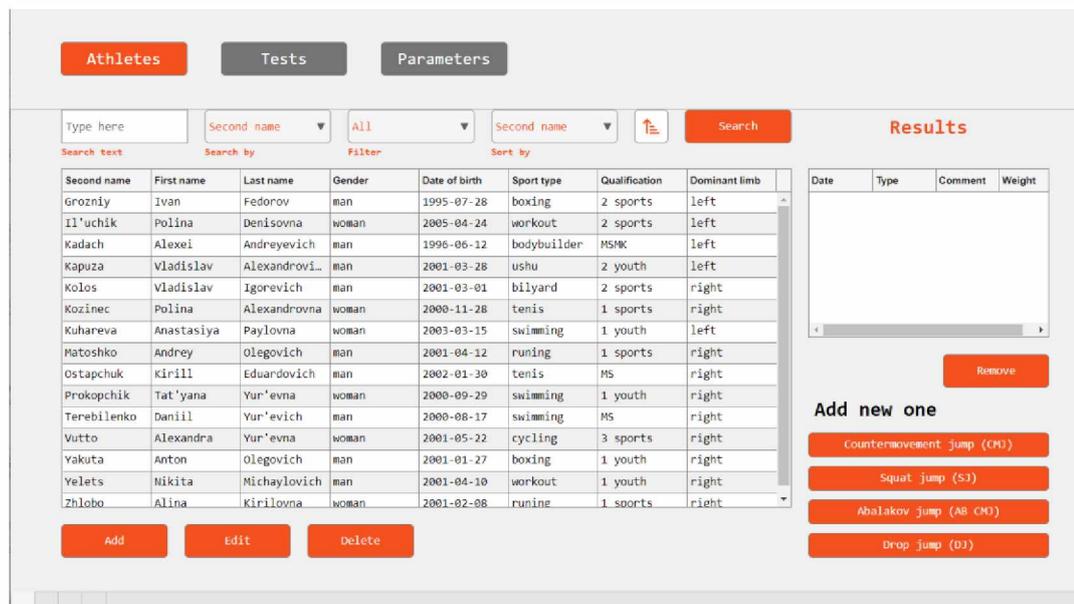


Рисунок 1 – Основное окно программы для анализа и визуализации данных тензоплатформы

2. Окно добавления и редактирования записей спортсменов (рисунок 2).

Рисунок 2 – Окно добавления и редактирования записей спортсменов

3. Окно выбора файла для анализа.

Окно, используемое для выбора CSV-файла для последующей обработки. Вид окна выбора файла показан на рисунке (рисунок 3).

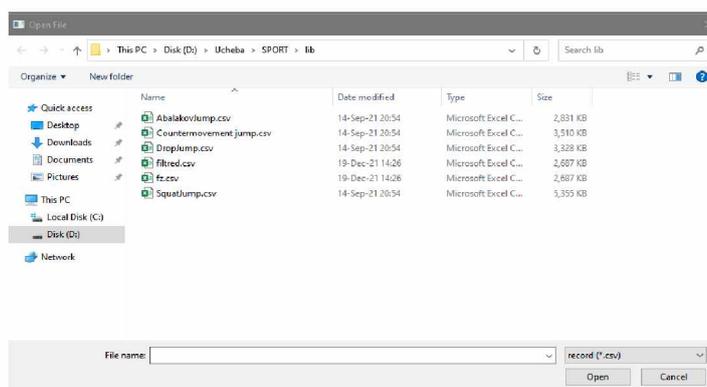


Рисунок 3 – Окно выбора файла для анализа

4. Окно отображения графика вертикальной силы реакции опоры.

После выбора файла для анализа, программа автоматически открывает окно, в котором отображается график вертикальной силы реакции опоры. С использованием разработанных и проверенных алгоритмов в MATLAB, программа также автоматически определяет границы каждого прыжка, так как в одном файле записывается несколько попыток движения. Результатом анализа данных также является определение массы спортсмена и построение изолинии, соответствующей его весу (рисунок 4).



Рисунок 4 – Окно отображения графика вертикальной силы реакции опоры

5. Окно расчёта динамических характеристик движения спортсмена.

После нажатия на кнопку расчёта движения, откроется окно, в котором можно выбрать интересующие динамические характеристики для последующего расчёта, а также сохранить рассчитанные характеристики в EXCEL файл (рисунок 5).

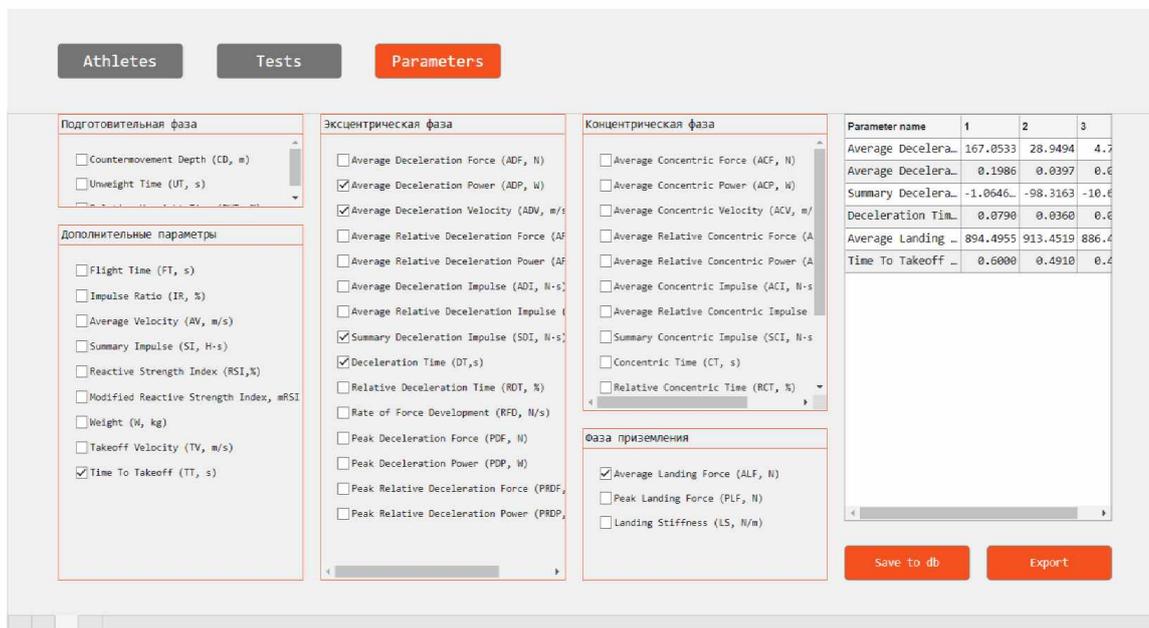


Рисунок 5 – Окно расчёта динамических характеристик движения спортсмена

Заключение. Результатом выполнения данной работы является разработанная программа для анализа и визуализации данных тензоплатформы.

Разработанное программное обеспечение позволяет обрабатывать данные, предварительно записанные в CSV-файл тензометрической установкой.

Реализованные в программе алгоритмы обработки позволяют анализировать данные вертикальной силы, находить границы прыжков в общем массиве данных, строить по ним графики с возможностью дальнейшего редактирования.

Используемая совместно с программой СУБД SQLiteStudio позволяет хранить и редактировать данные спортсменов, в том числе результаты анализа прыжков, в собственной базе данных.

Дальнейшее развитие программы позволит использовать её на других операционных системах, в том числе мобильных. Размещение базы данных на удаленном сервере даст возможность получать доступ к записям с нескольких устройств.

Список литературы

1. studref [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studref.com/546183/meditsina/tenzometriya>. – Дата доступа: 25.03.2021.
2. reserchgate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/figure/Figure-1-Examples-of-vertical-jump-modalities-A-SJ-squat-jump-B-CMJ-counter-movement_fig1_318714361 – Дата доступа: 04.04.2021.
3. matlab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://exponenta.ru/matlab-coder> – Дата доступа: 06.04.2021.
4. mathworks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mathworks.com/help/matlab/matlab_external/changing-default-compiler.html – Дата доступа: 09.10.2021.
5. codernet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://codernet.ru/books/c_plus/professionalnoe_programmirovaniye_na_c_m_shlee/ – Дата доступа: 29.09.2021.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

SOFTWARE FOR ANALYSIS AND VISUALIZATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF ATHLETES' MOVEMENTS

Terebilenko D.Y., Yelets N.M., Kalasei U.I.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus (style T-institution)

Davydov M.V. – Cand. of Sci., Assistant Professor

Annotation. The results of the development of software for the analysis and visualization of strain platform data are presented. The structure, functionality and interface of the program are described in detail.

Keywords. force platform, dynamic characteristics