

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра системного программирования

Разработка приложения для системы отслеживания изменения состояния внешней среды

Научный руководитель: ст.
преподаватель кафедры СП,
А.А. Шаблей

Автор:
студент группы КЭ-401
А. Назарчук

Челябинск, 2024 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сегодня IoT охватывает широкий спектр приложений, от умных домов до промышленного оборудования.



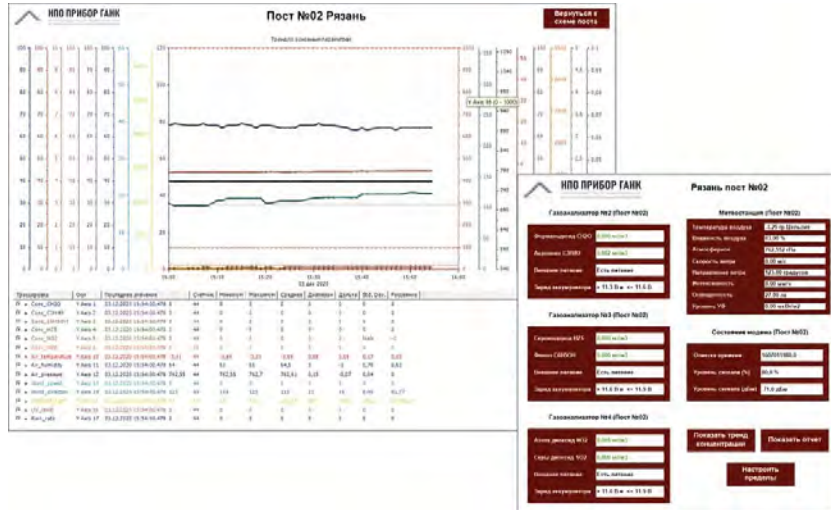
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: разработка приложения для системы отслеживания изменения состояния внешней среды.

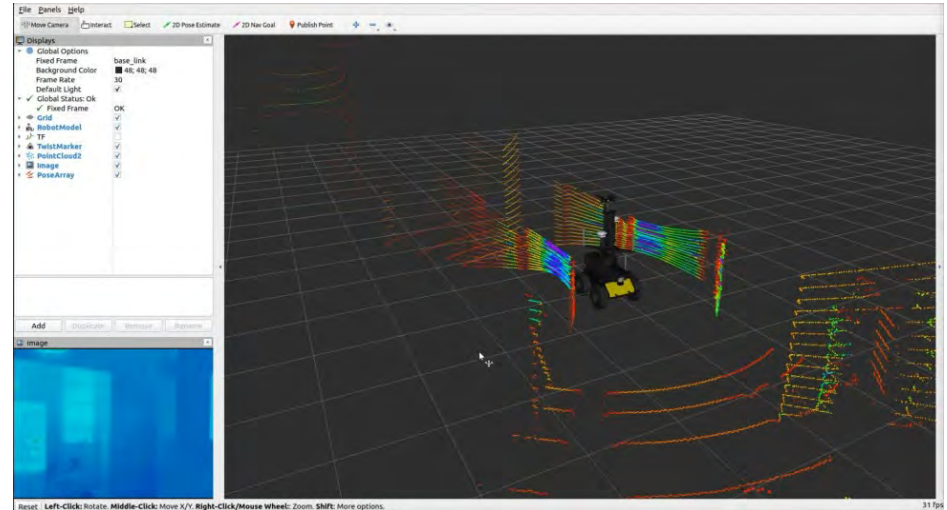
Задачи:

- 1) изучить современные платформы и программные системы управления беспроводными устройствами интернета вещей;
- 2) спроектировать архитектуру приложения;
- 3) реализовать получение данных с датчиков;
- 4) реализовать сборку и проезд по заданной траектории;
- 5) реализовать и протестировать готовое приложение

ОБЗОР АНАЛОГОВ

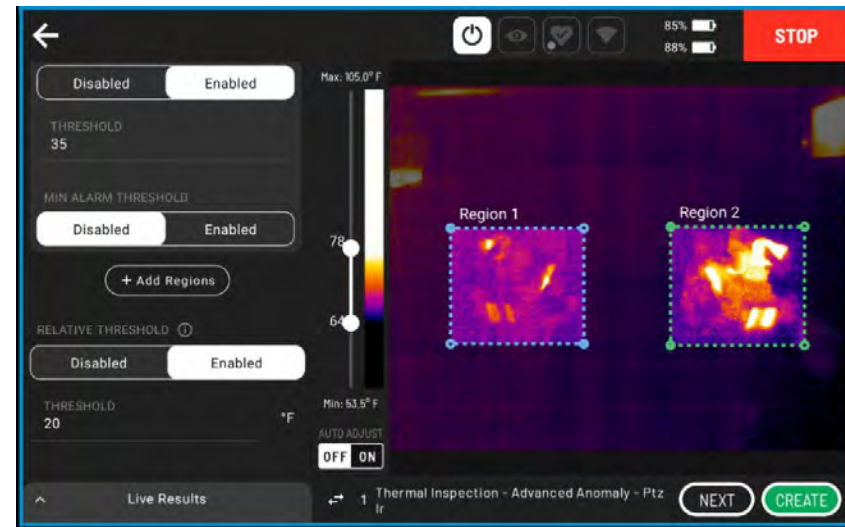


T5 Экобот



Clearpath Robotics

Spot CORE



ОБЗОР АНАЛОГОВ

Компания	Boston Dynamics	Clearpath Robotics	СМП Роботикс
Робот	Spot	Husky UGV	T5 Экобот
Назначение	Универсальные задачи.	Промышленные и исследовательские задачи	Экологический мониторинг
Размеры (Д x Ш x В)	1,1 м x 0,5 м x 0,84 м	0,99 м x 0,67 м x 0,39 м	1,2 м x 0,6 м x 0,8 м
Вес	32,5 кг	50 кг	40 кг
Максимальная скорость	1,6 м/с	1 м/с	0,5 м/с
Время работы от батареи	90 минут	До 8 часов	До 4 часов
Грузоподъемность	До 14 кг	До 75 кг	До 10 кг
Датчики	лидары; камеры; ИК-датчики.	лидары; камеры; ИК-датчики.	качества воздуха; температуры; влажности.
Особенности конструкции	4 ноги; высокая мобильность приспосабливаемость к различным поверхностям.	4 колеса; высокая проходимость; прочная конструкция.	4 колеса; защита от погодных условий.



T5 Экобот



Husky UGV



Spot

ДИАГРАММА ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

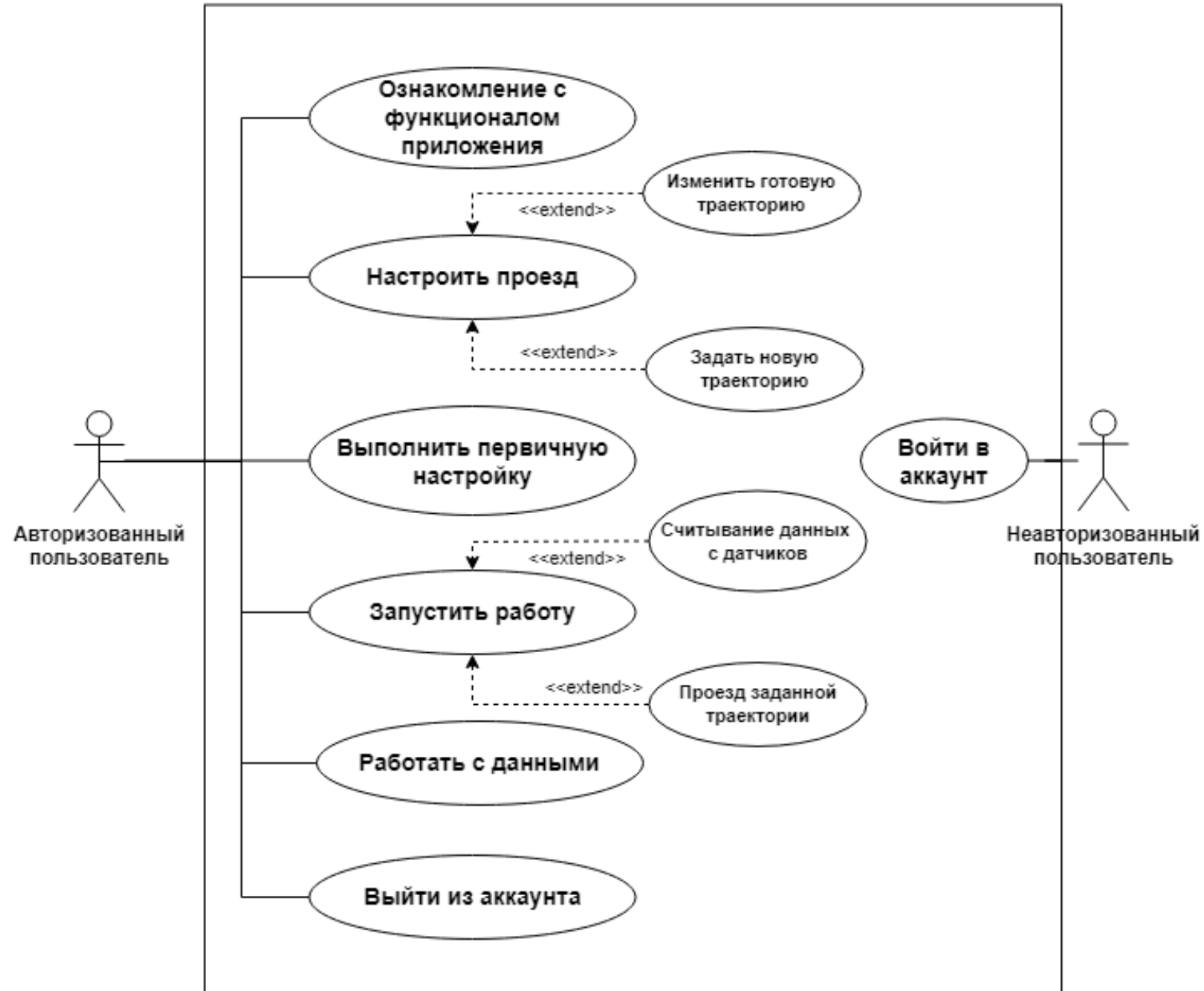
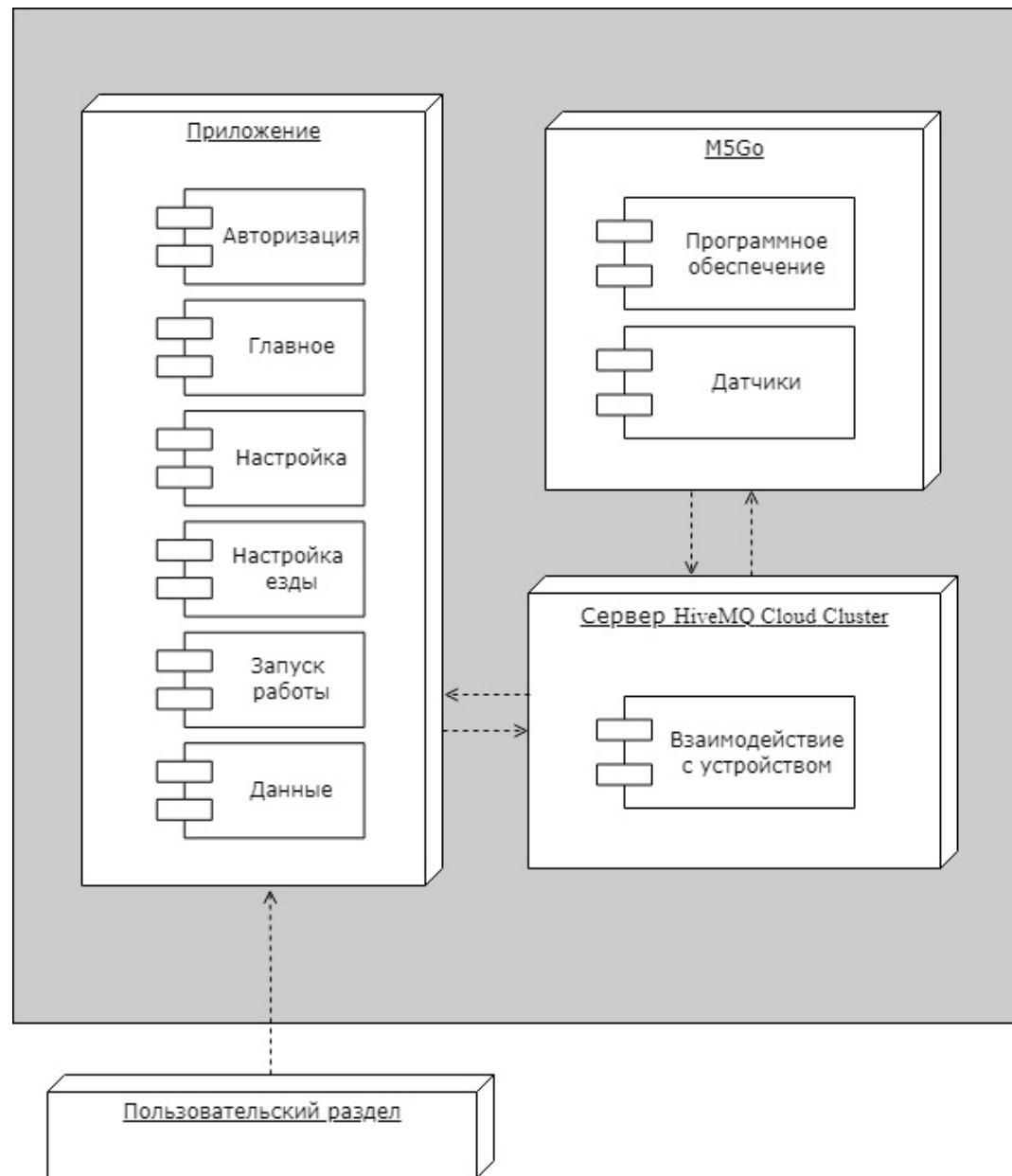


ДИАГРАММА КОМПОНЕНТОВ



СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

Реализация конструкции:

- Lego Mindstorms EV3;
- M5Go IoT Starter Kit;
- BaseX.

Реализация обмена данными:

- HiveMQ Cloud Cluster.

Реализация управления сборкой на базе M5Go:

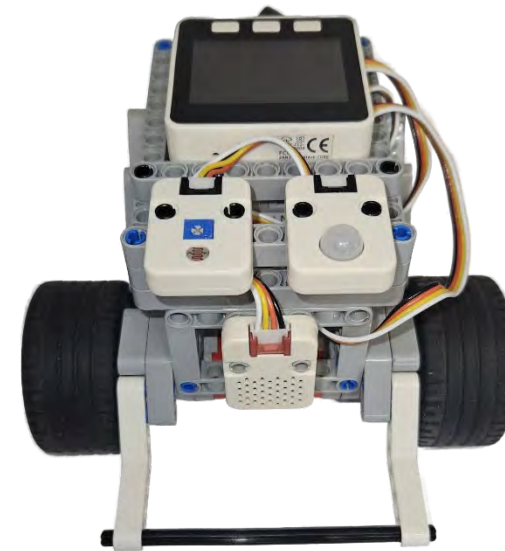
- MicroPython;
- среда разработки UiFlow 1.0.

Реализация приложения:

- Python 3.12;
- библиотека PyQt6;
- среда разработки PyCharm Community Edition 2024.1.3.


ОБЗОР ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ

Робот	Тележка
Целевое назначение	Изменения состояния внешней среды.
Размеры (Д x Ш x В)	0,19 м x 0,14 м x 0,12 м
Вес	0,45 кг
Максимальная скорость	0,73 м/с
Время работы от батареи	180 минут
Грузоподъемность	До 2 кг
Датчики	датчик окружающей среды; датчик движения; датчик освещенности; акселерометр и гироскоп.
Особенности конструкции	Быстрая модернизация под различные задачи.



ОКНО ВХОДА

Система отслеживания изменения состояния внешней среды



Добро пожаловать в
"Система отслеживания изменения состояния внешней среды"

Авторизируйтесь для дальнейшей работы!

Логин:

Пароль:

Показать пароль

Авторизация

Главная

Настройки

Настройка езды

Запуск

Данные

Выход

ОКНО НАСТРОЙКИ

Работа с данными

Акселерометр.txt
Влажность.txt
Давление воздуха.txt
Движение.txt
Освещенность.txt
Температура.txt

Название датчика:

Очистить данные

Очистить все данные

Продолжить

подключите блок

Ваш блок
m5 stack



Подключить

Состояние: Отключено

Заряд: ---

Зарядка: ---

Версия: ---

НАСТРОЙКА ТРАЕКТОРИИ

The image shows a software interface for setting a trajectory in a 2D environment. The top part is a floor plan with a black path of arrows starting from the left, moving right, then up, left, right, and finally up again. Below the floor plan is a control panel with four sections: 'Параметры движения' (Movement parameters), 'Траектория' (Trajectory), 'Изображение' (Image), and 'Направления' (Directions). 'Параметры движения' has 'Длина(см):' (Length in cm) set to 50 and 'Угол:' (Angle) set to 0. 'Траектория' has buttons for 'Вперед', 'Назад', 'Влево', 'Вправо', 'Под углом', 'Очистить траектории', and 'Удалить последнюю траекторию'. 'Изображение' has buttons for 'Загрузить', 'Очистить', and 'Повернуть на 90°'. 'Направления' has buttons for 'Сохранить направления' and 'Загрузить направления'. At the bottom, there is a long string of movement commands.

Параметры движения

Длина(см): 50

Угол: 0

Траектория

Вперед

Назад

Влево

Вправо

Под углом

Очистить траектории

Удалить последнюю траекторию

Изображение

Загрузить

Очистить

Повернуть на 90°

Направления

Сохранить направления

Загрузить направления

up_50_0;up_50_0;up_50_0;left_50_0;left_50_0;left_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;up_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;up_50_0;up_50_0;up_50_0;left_50_0;left_50_0;
up_50_0;up_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;down_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;right_50_0;up_50_0;up_50_0;up_50_0;up_50_0;

ЗАПУСК

Папка: C:\m5\Траектории







Выберите файл:

Обновить директорию

1.txt
test.txt
Текстовый документ.txt

Отправить

Старт Пауза Стоп

Температура	Влажность
	
Данные: ---	Данные: ---
Давление воздуха	Освещенность
	
Данные: ---	Данные: ---
Движение	Акселерометр
	
Данные: ---	Данные: ---

РАБОТА С ДАННЫМИ

Акселерометр.txt
Влажность.txt
Давление воздуха.txt
Движение.txt
Освещенность.txt
Температура.txt

Активировать фильтр

Фильтр по начальному значению 0

Фильтр по конечному значению 0

Фильтр по начальной дате 2000-01-01

Фильтр по начальному времени 00:00:00

Фильтр по конечной дате 2000-01-01

Фильтр по конечному времени 00:00:00

Фильтровать

Имя нового файла:

Сохранить фильтрованные данные

Обновить директорию

Название датчика: Влажность

49.14_2024-06-07 07:14:16
49.05_2024-06-07 07:14:18
48.96_2024-06-07 07:14:21
48.87_2024-06-07 07:14:23
48.88_2024-06-07 07:14:25
48.15_2024-06-11 18:10:01
48.33_2024-06-11 18:10:03
48.24_2024-06-11 18:10:05
48.2_2024-06-11 18:10:08
48.86_2024-06-11 18:10:10
49.9_2024-06-11 18:10:12
49.95_2024-06-11 18:10:15
49.61_2024-06-11 18:10:17
49.0_2024-06-11 18:10:19
48.74_2024-06-11 18:10:22
48.68_2024-06-11 18:10:24

Дата и время	Влажность
2024-06-07 07:14:16	49.14
2024-06-07 07:14:18	49.05
2024-06-07 07:14:21	48.96
2024-06-07 07:14:23	48.87
2024-06-07 07:14:25	48.88
2024-06-11 18:10:01	48.15
2024-06-11 18:10:03	48.33
2024-06-11 18:10:05	48.24
2024-06-11 18:10:08	48.20
2024-06-11 18:10:10	48.86
2024-06-11 18:10:12	49.90
2024-06-11 18:10:15	49.95
2024-06-11 18:10:17	49.61
2024-06-11 18:10:19	49.00
2024-06-11 18:10:22	48.74
2024-06-11 18:10:24	48.68

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

№	Название теста	Ожидаемый результат	Полученный результат	Тест пройден?
1	Авторизация пользователя с помощью логина и пароля	Пользователь вошел в аккаунт.	Пользователь вошел в аккаунт.	Да
2	Просмотр данных полученных ранее в программе.	Пользователь просмотрел ранее полученные данные	Программа отобразила все данные.	Да
3	Пользователь может удалить ранее полученные данные датчиков.	Данные очищаются из файлов.	Данные очищены.	Да
4	Пользователь перед запуском конструкции должен подключить блок.	Блок успешно подключился.	Блок успешно подключен и вывел информацию о статусе подключения.	Да
5	Настройка нового проезда по заданной траектории.	Пользователь начертил траекторию проезда сборки.	Новая траектория отображается на экране.	Да
6	Загрузка ранее сохраненной траектории.	Пользователь загрузил ранее начерченную траекторию.	Загрузилась старая траектория.	Да
7	Отображение предпросмотра траекторий при наведении мыши на кнопку.	Отображается красная пунктирная линия, которая указывает направление.	Отображилась красная пунктирная линия, которая указывает направление.	Да
8	Самостоятельный выбор датчика, показания которого требуется отобразить.	Отображаются показания только выбранных датчиков.	Отображаются показания только выбранных датчиков.	Да
9	Во время запуска конструкции, мы можем приостановить и остановить движение.	Сборка приостанавливает и продолжит движение.	Сборка приостанавливает и продолжит движение.	Да
10	Отображение показаний датчиков и передвижение по заданной траектории работают не зависимо друг от друга.	Мы можем не передвигаться и принимать значения датчиков.	Показания датчиков и езда работает независимо друг от друга.	Да
11	Построение графиков данных происходит в реальном времени.	При выборе датчика, и включения отображения графика, график строится параллельно получению новых данных.	График строится параллельно получению новых данных.	Да
12	Пользователь может отфильтровать полученные данные по различным критериям.	Пользователь выбирает показания и настраивает показания, которые хочет увидеть.	Программа выводит заданные показания.	Да

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется:

- разработка приложения для смартфонов под управлением Android;
- внедрение в систему искусственного интеллекта для улучшения процесса мониторинга;
- расширение ассортимента подключаемых датчиков;
- внедрение системы в повседневную жизнь для каждого желающего пользователя;
- сокращение расходов на сборку конструкции.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Было разработано приложение для системы отслеживания изменения состояния внешней среды.

Поэтапно были выполнены поставленные задачи.

1. Изучены современные платформы и программные системы управления беспроводными устройствами интернет вещей.
2. Спроектирована архитектура приложения.
3. Реализовано получение данных с датчиков.
4. Реализована сборка и проезд по заданной траектории.
5. Реализовано и протестировано готовое приложение

Приложение было введено в опытную эксплуатацию с подписанием акта о внедрении.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

АКТ о внедрении научно-технической продукции

Данный акт удостоверяет, что в ООО «Стиль» внедрена в опытную эксплуатацию программная система «Приложение для системы отслеживания изменения состояния внешней среды», разработанная студентом группы КЭ-401 Назарчук Альберто, научный руководитель – старший преподаватель кафедры системного программирования ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» Шаблей Александра Андреевна.

Программная система «Приложение для системы отслеживания изменения состояния внешней среды» используется для отслеживания изменения температурного режима и уровня освещенности в складских и производственных помещениях.

Акт подписал

Генеральный директор ООО «Стиль»

 Попова А.В.

13.06.2024 г.

