



ДОНСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Институт
опережающих
технологий
ДГТУ

  
donstux.com

Разработка архитектуры программного обеспечения робототехнической платформы

Студент:

Карагачев Андрей Сергеевич

Руководитель ВКР:

Авилов Алексей Васильевич

Июнь 2024

Цели и задачи проекта



Цель проекта:

Обеспечение безопасности дозиметристов при ручном мониторинге радиации на зараженных территориях, путем роботизации процесса, уменьшая время нахождения специалиста в зоне радиационной опасности.

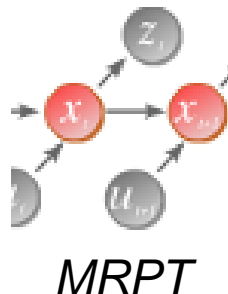
Описание работы:

Разработка программного обеспечения (ПО) робототехнической платформы, позволяющей выполнять процесс мониторинга радиоактивных частиц. Тестирование алгоритмов разных вычислительных уровней в процессе сборки платформы.

Задачи:

1. Выполнить анализ доступных программных робототехнических решений.
2. Выполнить построение структуры ПО.
3. Выполнить виртуальное тестирование ПО.
4. Выполнить физическое тестирование ПО.

Существующие программные решения для разработки РТС



Анализ программных решений



Платформа	Открытый исх.код	Симулятор	Распределенная архитектура	Популярность	Поддержка	Готовые компоненты	Переносимость
YARP	ДА	НЕТ	ДА	ВЫСОКАЯ	ДА	НЕТ	ДА
URBI (Universal Real-time Behavior Interface)	ДА	НЕТ	НЕТ	СРЕДНЯЯ	НЕТ	НЕТ	ДА
OROCOS (Open Robot Control Software)	ДА	НЕТ	ДА	НИЗКАЯ	НЕТ	НЕТ	ДА
ROS (Robot Operating System)	ДА	Gazebo	ДА	ВЫСОКАЯ	ДА	ДА	ДА
Microsoft Robotics Developer Studio (MRDS)	НЕТ	MRDS	ДА	СРЕДНЯЯ	ДА	ДА	ДА
MRPT	ДА	НЕТ	НЕТ	СРЕДНЯЯ	ДА	НЕТ	ДА

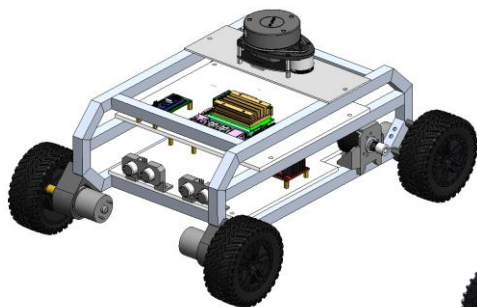
Компоненты тестирования и разработки ПО



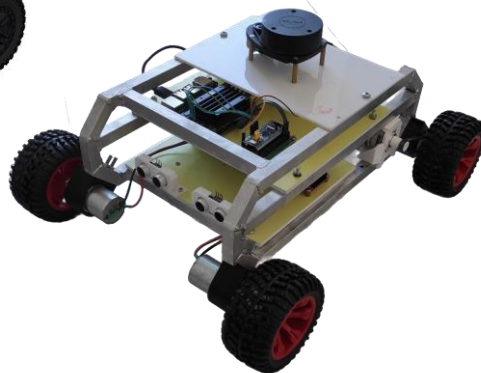
донской
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Институт
опережающих
технологий
ДГТУ



Цифровая модель



Физическая модель



ATmega328P



STM32f103



Raspberry Pi 4

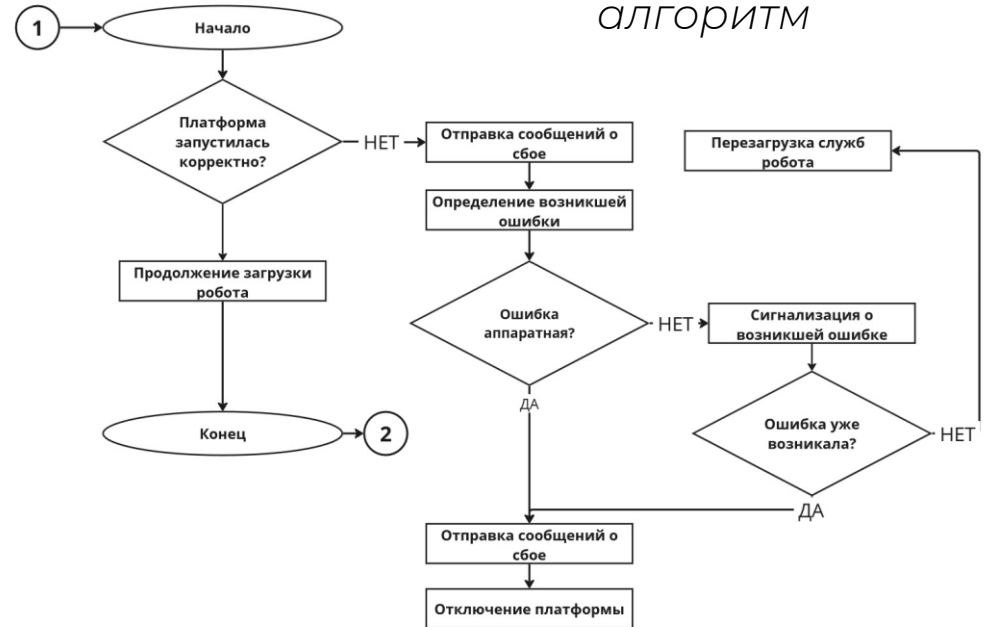
Алгоритм работы платформы



Общий алгоритм функционирования



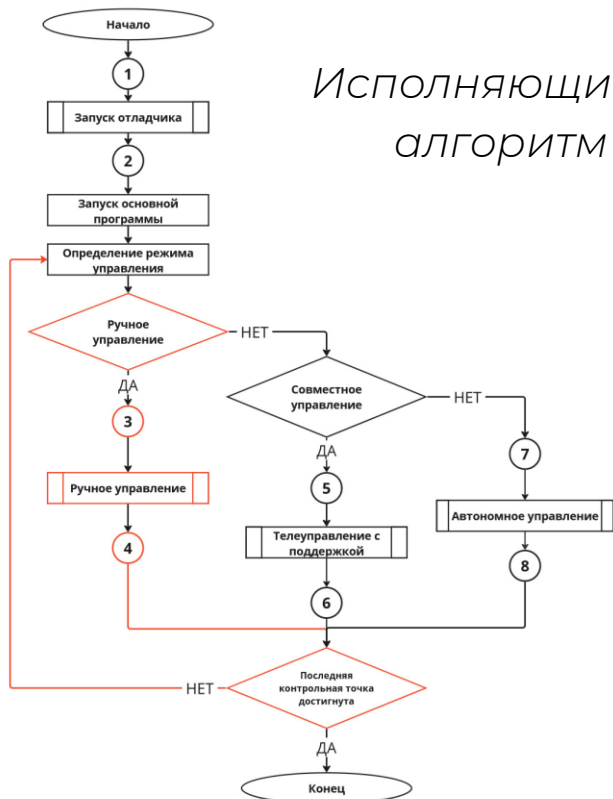
Вспомогательный алгоритм



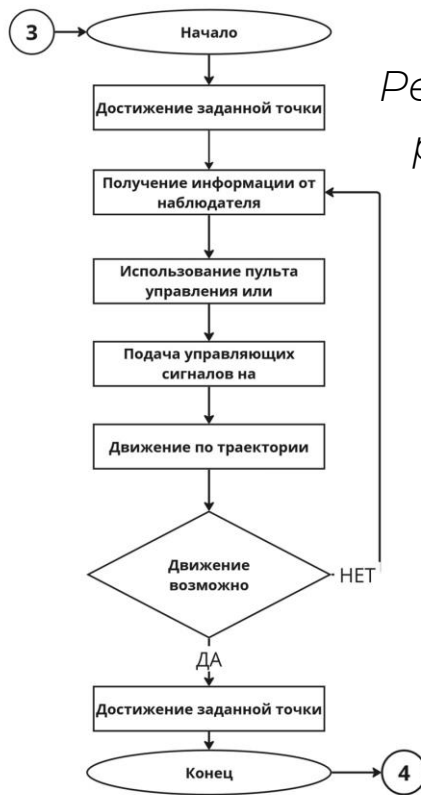
Реализуемый алгоритм работы платформы



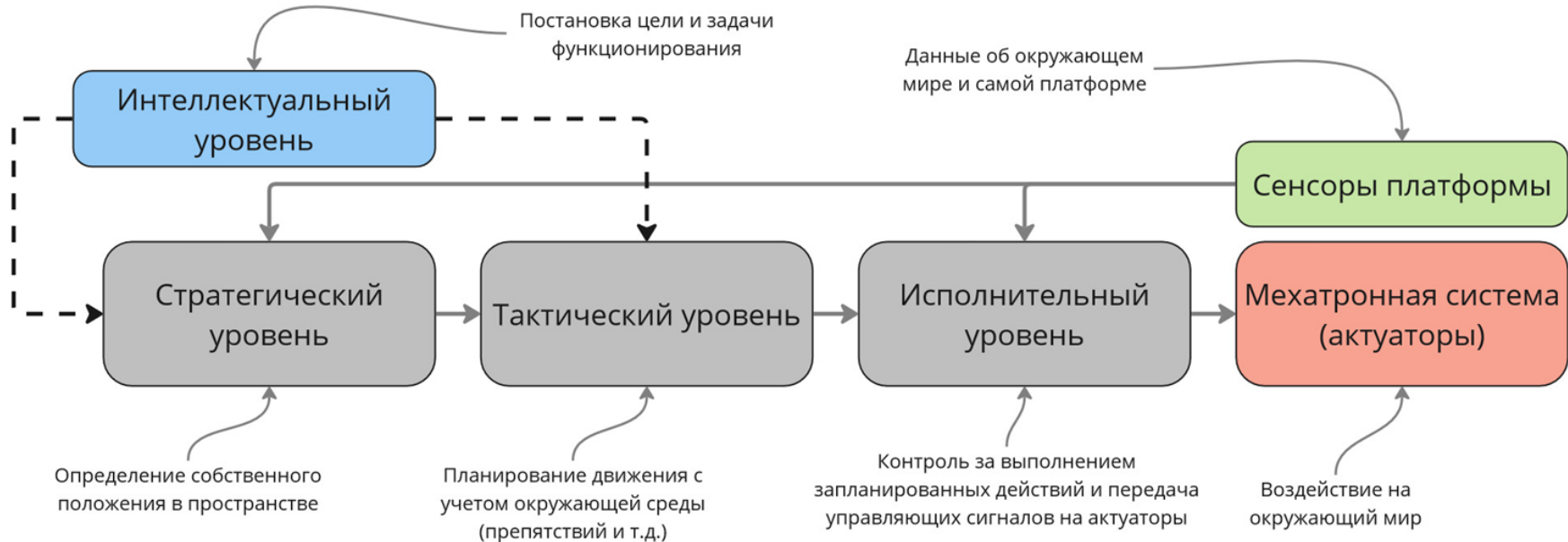
Исполняющийся алгоритм



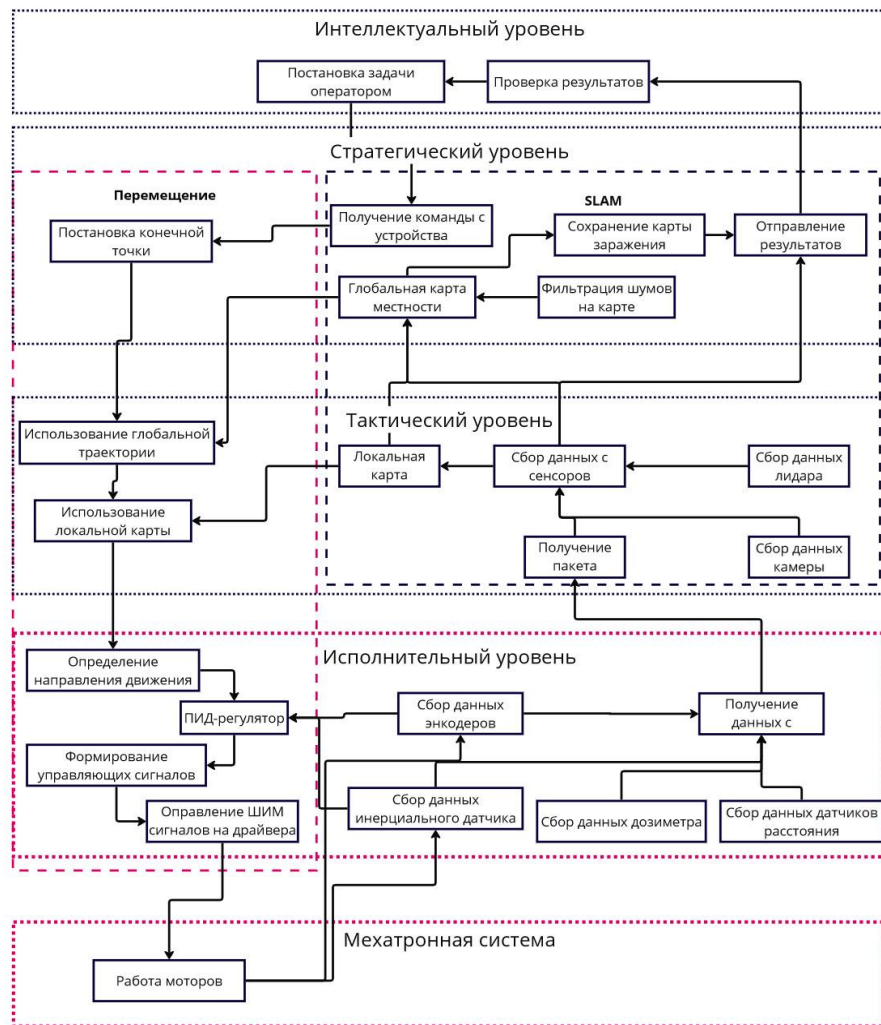
Реализация алгоритма ручного управления



Структура управления программного обеспечения



Иерархическая система управления



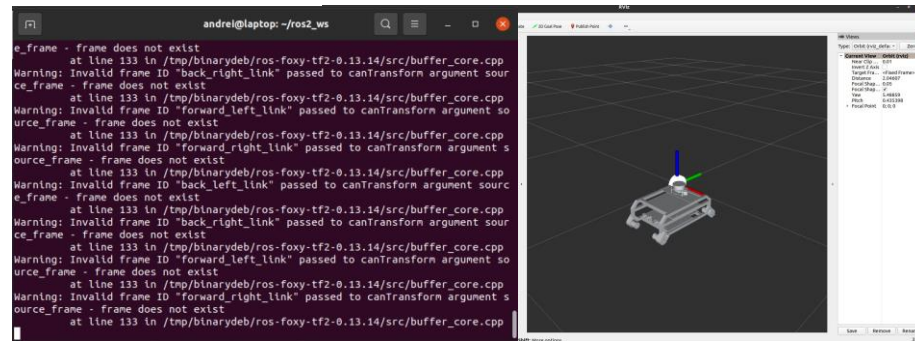
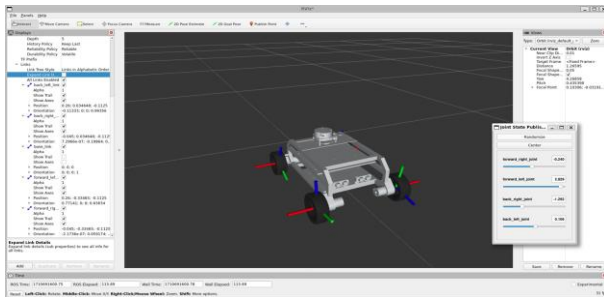
Виртуальное тестирование



ДОНСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Институт
опережающих
технологий
ДГТУ



Ошибки разработки



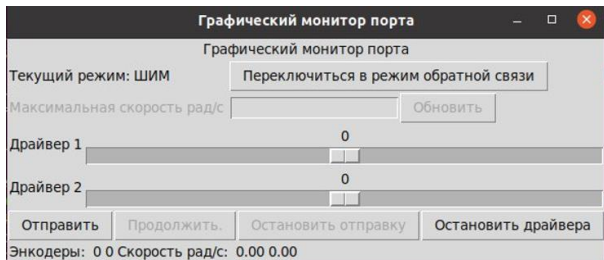
Цифровая тень



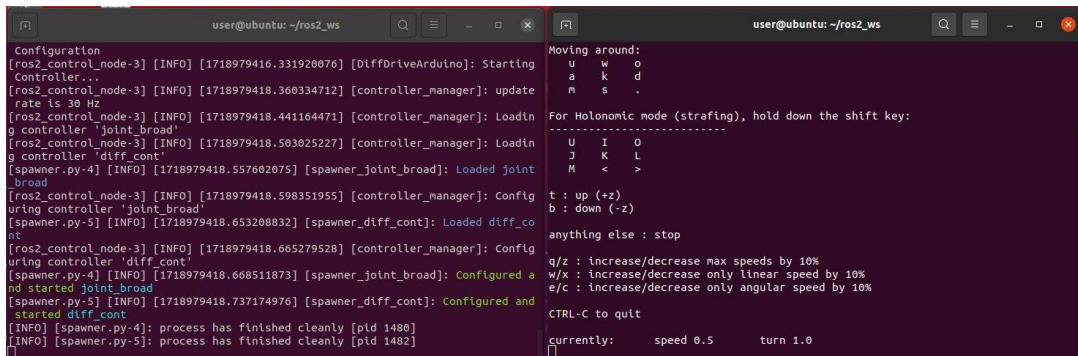
ROS

Среда симуляций

Физическое тестирование



Инструменты тестирования



Результаты тестирования

Тестирование ручного управления

Используемые инструменты и ресурсы разработки



ДОНСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Институт
опережающих
технологий
ДГТУ



Josh Newans
joshnewans

Follow

At 602 followers · 1 following

📍 Newcastle, Australia

Popular repositories

articubot_one

Public

Python 246 215

my_bot

Template for a ROS package

Public template

Python 83 88

urdf_example

A simple example of a URDF file to use with ROS.

Public

Python 63 33



Рос-контроль

Закреплено

ros2_control

Общая и простая система управления для ROS 2.

C++ 421 286

ros2_controllers

Универсальные роботизированные контроллеры, сопровождающие ros2_control

C++ 307 286

ros2_control_demos

Цели этого репозитория являются примеры иллюстрирующие ros2_control и ros2_controllers.

Python 257 172



Карагачев Андрей
Andrei-user · he/him

Pinned

radar-robot

Public

Дипломный робот для выпускной квалификационной работы

Python

Radioactivity-Bot/radbot-ros

Public

В этом репозитории находится все наработки по радиационному роботу, связанные с ROS.

16 contributions in the last year



Ресурсные репозитории



Операционная система
(Ubuntu)
разработки ПО



Инструмент хранения и
контроля версий



Среда разработки, с
настраиваемым рабочим
пространством

Итоги проведенной работы

1. Проведен анализ программных решений, выбранное ПО имеет ряд преимуществ, библиотеки готовых, среду симуляций, а также решений большое сообщество разработчиков.
2. Проведенное виртуальное тестирование выявляет, проблему преобразований подвижных соединений цифровой модели.
3. Физическое тестирование выявляет, погрешность в выполнении команд 0.4 м на 8 метров.

Дальнейшие задачи и перспективы

1. Обработка ошибок виртуального решения, переопределение структуры цифровой модели платформы;
2. Настройка регулятора движения платформы;
3. Подключение пакета навигации Nav2 и переход к следующему алгоритму функционирования;



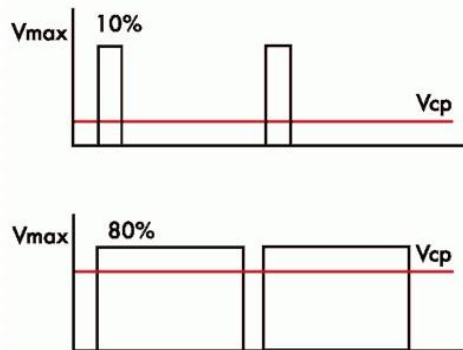
ДОНСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Институт
опережающих
технологий
ДГТУ

   donstux.com

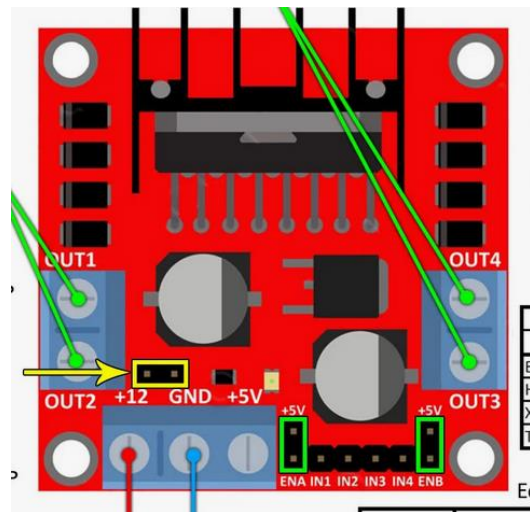
Работа с ШИМ



Управление напряжением

	Мотор 1			Мотор 2		
	IN1	IN2	ENA	IN3	IN4	ENB
Вперёд	HIGH	LOW	PWM	HIGH	LOW	PWM
Назад	LOW	HIGH	PWM	LOW	HIGH	PWM
Холостой	LOW	LOW	0	LOW	LOW	0
Тормоз	HIGH	HIGH	PWM	HIGH	HIGH	PWM

Логика управление драйвером



Визуальная схема In298n

Алгоритмы управления

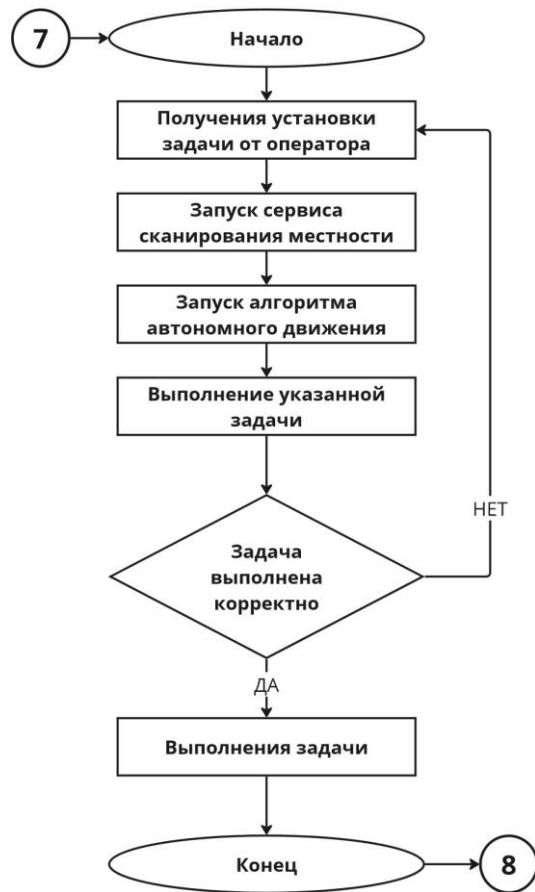
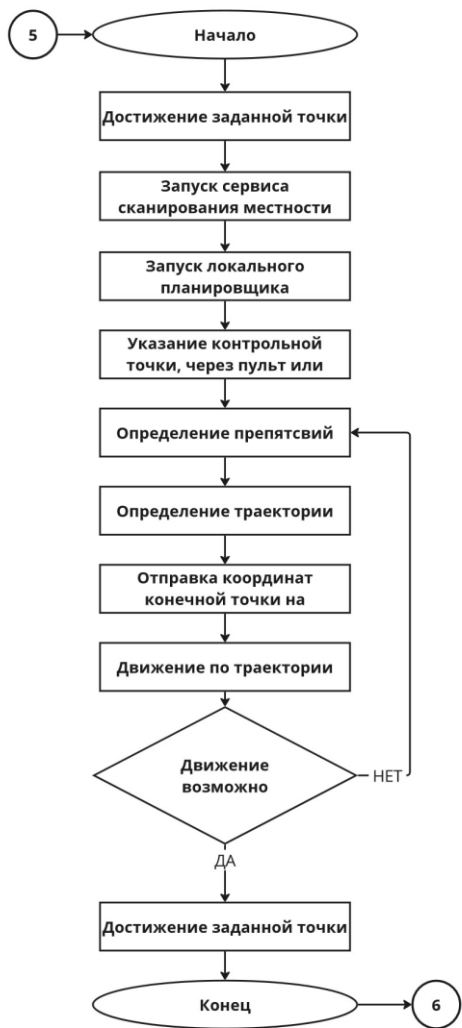


Схема работы нижнего уровня платформы

