



# **RoboCup Junior 2024 Rescue Maze**

Команда

## **Wheatley**

TEAM DESCRIPTION PAPER

### **Состав:**

- Селин Андрей
- Смолко Константин
- Потапенко Ксения

### **Руководители:**

- Романько Павел Николаевич
- Викторov Борис Викторович
- Устинов Илья Дмитриевич

### **Организация:**

- Президентский физико-математический лицей № 239 Санкт-Петербург, Россия

2024

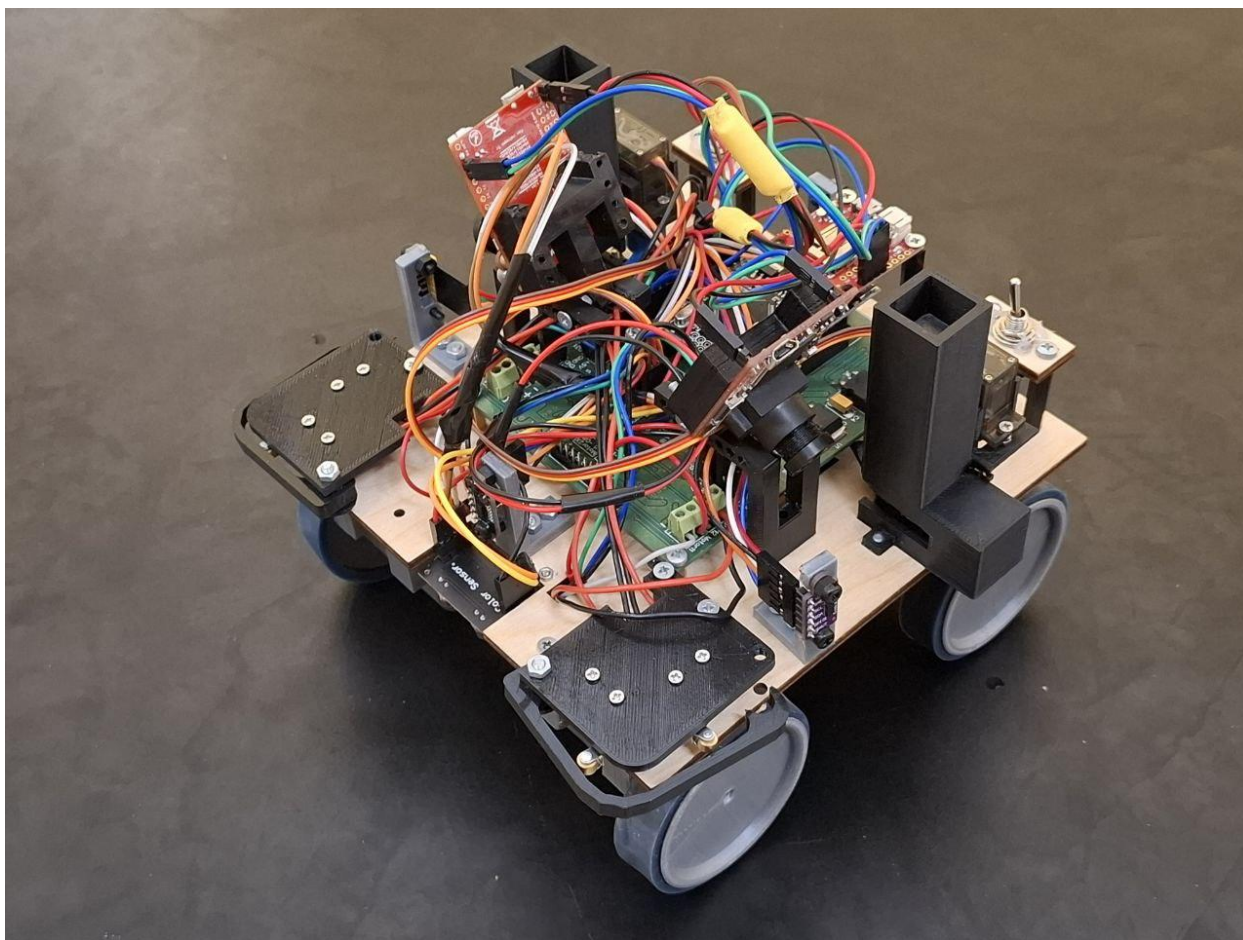
# Содержание

1.Аннотация.....	3
2.Введение.....	4
2.1 Информация о команде.....	4
2.2 Участие в соревнованиях.....	5
3. Техническое описание робота.....	5
3.1 Конструкция.....	5
3.2 Стратегия и программное обеспечение.....	8
4. Обсуждение и заключение.....	9
4.1 Проблемы.....	9
4.2 Планы.....	9
5. Благодарности.....	9

## 1. Аннотация

Наша команда создала робота Wheatley на базе микроконтроллера Arduino, предназначенного для прохождения полигона по заданию Robocup Rescue Maze и способного ездить и ориентироваться в клеточном лабиринте с препятствиями и горками, а также определять специальные метки на стенах лабиринта и выбрасывать условный "спасательный набор" на место "жертвы"

Инженерный журнал создан командой Wheatley для ознакомления с этапами разработки инженерной и программной частей.



## 2. Введение

### 2.1 Информация о команде



Смолко Константин

Роль в команде: Программист

- Обнаружение цветных плиток
- Распознавание меток-”жертв”
- Сборка робота



Селин Андрей

Роль в команде: Программист

- Движение робота по лабиринту
- Алгоритм картографирования и поиска непосещенных клеток



Потапенко Ксения

Роль в команде: Инженер

- Реализация конструкции робота
- Создание 3D-моделей

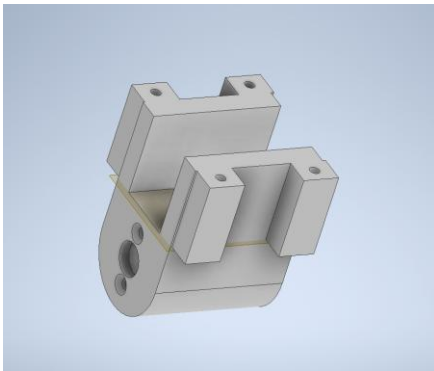
## 2.2 Участие в соревнованиях

Название соревнований	Время проведения	Результат
Открытые состязания Санкт-Петербурга по робототехнике 2024	30-31 марта 2024	3-е место

## 3. Техническое описание

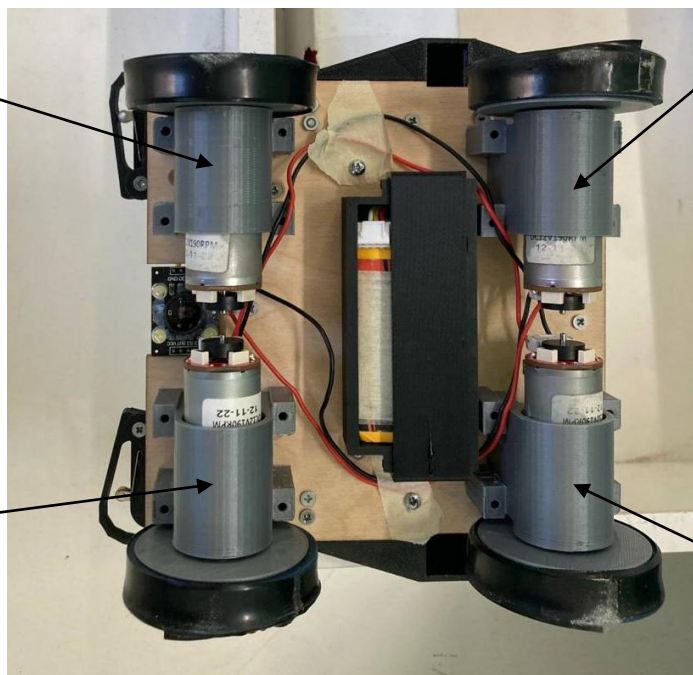
### 3.1 Конструкция

Робот сделан на базе фанеры с применением алюминиевых и нейлоновых стоек. Большая часть деталей конструкции была изготовлена способом 3D печати.



Несущая конструкция состоит из четырех колес, каждое имеет свой мотор и крепление для него, что обеспечивает хорошую устойчивость.

Мотор с креплением



Мотор с креплением

Мотор с креплением

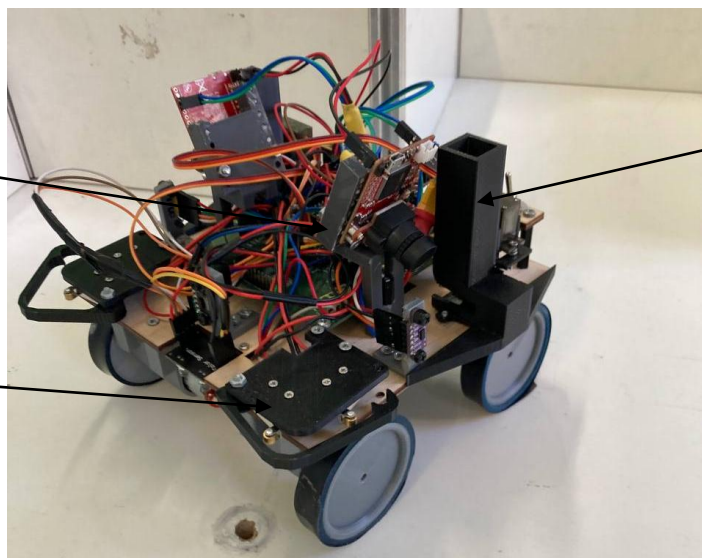
Мотор с креплением



Крепление  
камеры

Выдача спас-  
наборов

Механизм  
выравнивания  
«Рычажки»

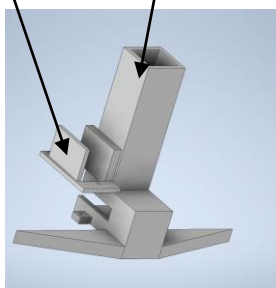


Крепление для  
сервомотора(1)

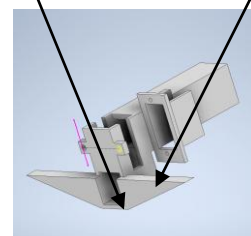
Место для  
хранения спас-  
наборов (2)

Отверстие для  
подачи спас-  
наборов (3)

Защита (4)



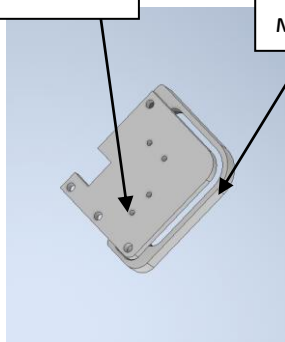
В нашем роботе выдача спасательных наборов осуществляется следующим способом: до тех пор пока они не требуются, наборы хранятся в вертикальной части детали (2). В



нужный момент сервомотор, установленный в креплении (1), со специальным наконечником начинает двигаться, тем самым проталкивая спас-наборы в отверстие (3). Так же при тестировании были обнаружены проблемы с тем, что выдача цеплялась за стенки лабиринта. Во избежание этого была установлена защита (4)

Основная  
пластина (2)

Подвижный  
механизм (1)



Для выравнивания мы используем следующий механизм: в случае контакта со стенкой подвижный механизм (1) прижимается к основной пластине (2), нажимая на кнопку закрепленную в ней.



Датчики, которыми оснащен наш робот:

- Датчик-гироскоп IMU: Нахождение углового положения робота
- Датчик цвета TCS3200: Обнаружение цветных плиток
- Камеры OpenMV (x2): Распознавание меток на стенах лабиринта
- Лазерные дальномеры VL53L0X (x4): Распознавание стен лабиринта

Моторы:

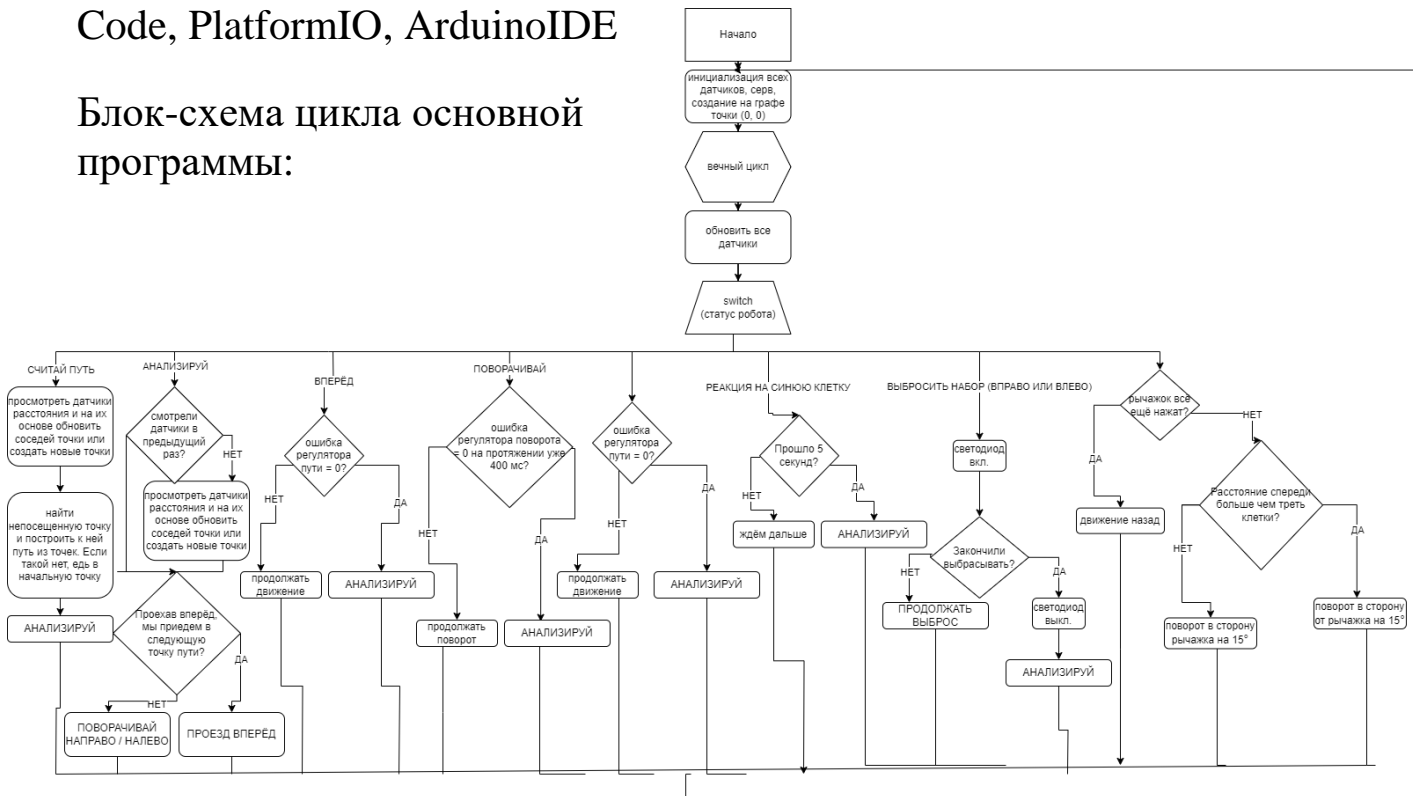
- JGA25-371(x4): для передвижения основной конструкции по лабиринту
- Сервомоторы TS90A (x2): выдача спасательных наборов

Питание робота обеспечивается литий-полимерным аккумулятором емкостью 1100mAh с номинальным напряжением 12,6V

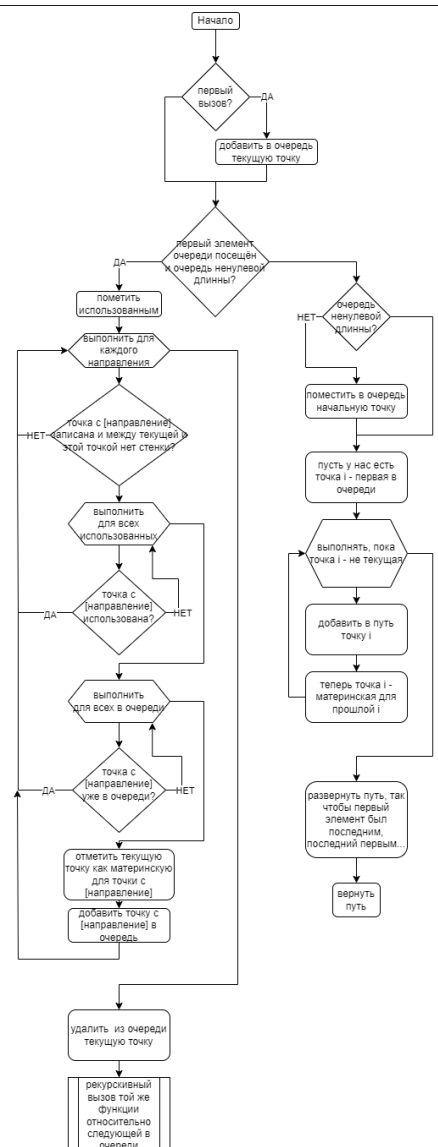
## 3.2 Стратегия и программное обеспечение

Основная программа написана на языке C++ через Visual Studio Code, PlatformIO, ArduinoIDE

Блок-схема цикла основной программы:



Алгоритм поиска непосещенных клеток на основе BFS (представлен на блок-схеме): клетки лабиринта сохраняются в виде графа в памяти, и робот производит обход графа в ширину.





## 4. Обсуждение и заключение

### 4.1 Проблемы

- Конструкция требует усовершенствования: робот не всегда способен преодолеть препятствие, подразумеваемое регламентом Rescue Maze
- В коде присутствует ошибка, связанная с проездом по энкодерам
- Несовершенная реакция на столкновения

### 4.2 Планы

- Решение проблемы связанной с преодолением препятствий в лабиринте
- Поиск и решение ошибок в коде и его оптимизация

## 5. Благодарность

Команда Wheatley выражает благодарность:

- Президентскому физико-математическому лицейу № 239 и Робототехническому центру ФМЛ № 239 за организацию учебного процесса, предоставление комфортной рабочей среды и обеспечение необходимыми компонентами для работа;
- Нашим наставникам Романько Павлу Николаевичу, Викторову Борису Викторовичу и Устинову Илье Дмитриевичу за консультации по работе над проектом и организацию учебного процесса;
- Нашим спонсорам: Благотворительному фонду «Финист», НПО «Старлайн», ПАО «Газпром Нефть».



