



Проектная работа

Номинация

«Шагающие роботы»

(средняя возрастная категория)

Робот «Четырехногий помощник»

Выполнил: Руф Анатолий, 10 лет

Руководитель: Маркина Екатерина Васильевна

Брянск - 2023

В настоящее время практически во всех промышленно развитых странах интенсивно ведутся работы по созданию и исследованию шагающих роботов. Это вызвано тем, что шагающие машины по сравнению с традиционными колёсными и гусеничными машинами имеют ряд преимуществ перед традиционными транспортными средствами при движении по поверхности со сложным рельефом, такими как пресечённая местность, завалы, а также внутри зданий и сооружений, где необходимо перемещаться по лестницам и узким коридорам и шахтам. Кроме того, шагающие роботы уменьшают губительное воздействие на плодородный слой земли при движении. Эти особенности машины с шаговым движением могут быть востребованы при создании сельскохозяйственных роботов.

Описание модели:

Шагающий программируемый робот «Четырёхногий помощник» предназначен изучения проходимости и наличия пробоев в трубах, особенно в местах с низкой освещённостью. Робот имеет возможность двигаться вперед, поэтому трубы должны иметь два отверстия: вход и выход. На данном этапе разработки управление происходит с помощью программы на ноутбуке.

Робот создан по своему замыслу. Основные элементы робота:

1. **Корпус робота.** Состоит из рамы. В нем расположены: блок управления с картой micro bit, датчик силы, светодиоды
2. **Шагающий механизм** – состоит из четырех ног, в основе работы которых лежит механизм зубчатой передачи и шарнирное соединение. Запускается робот с помощью угловой зубчатой передачи от сервомотора. Для предотвращения скольжения робота по поверхности используются амортизирующие прорезиненные детали.
3. **Блок управления.** Ардуино с платой micro bit.

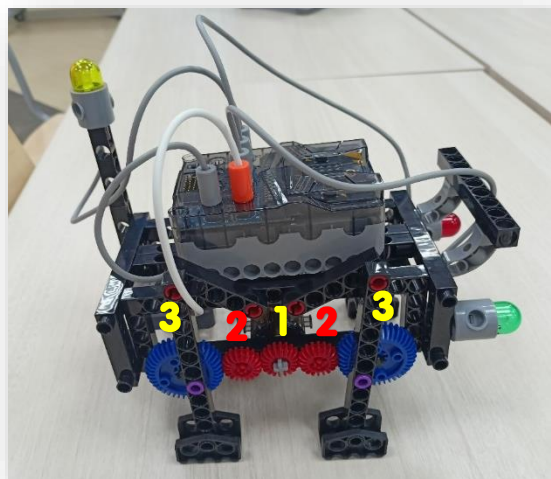
Принцип работы:

Вращаясь сервомотор с правой стороны приводит в действие зубчатое колесо

1. Зубчатое колесо 1 с помощью механизма зубчатой передачи вращает

зубчатые колеса 2, которые вращают зубчатые колеса 3, на которые крепятся с помощью шарнирного соединения ноги робота. Так происходит движение ног четырехного помощника с одной стороны. За счет того, что зубчатые колеса 3 соединены одной осью с зубчатыми колесами с противоположной стороны, происходит движение ног с левой стороны.

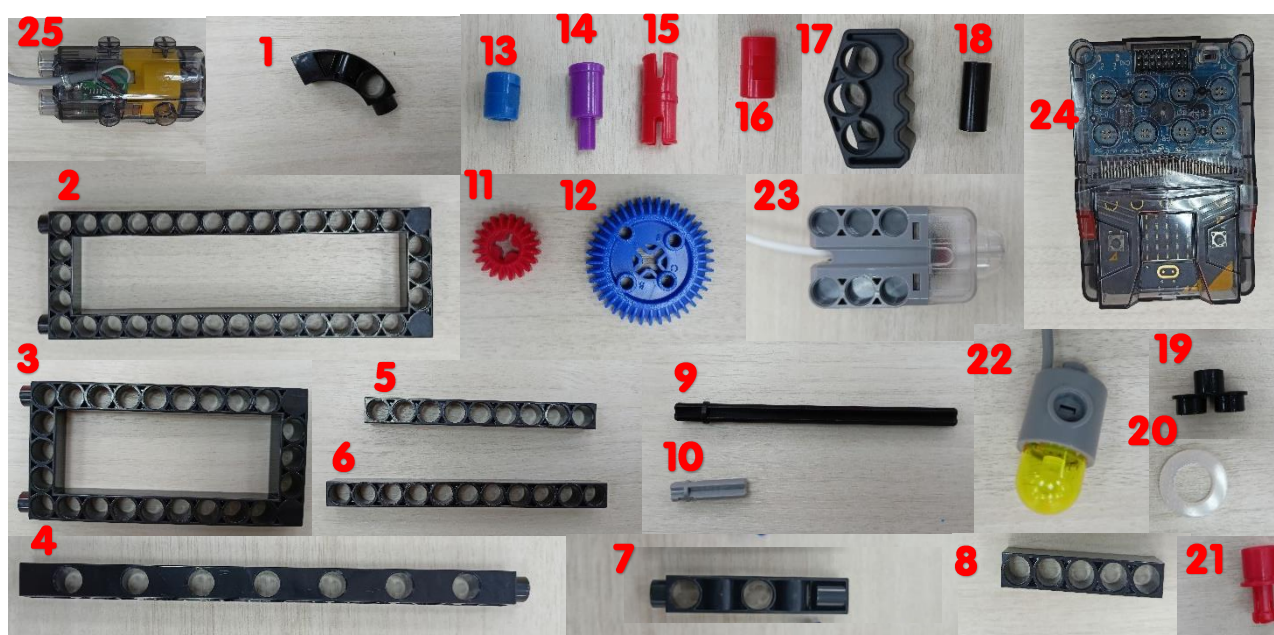
Ведущая нога, через кулисный привод, преобразует вращательное движение электродвигателя в возвратно-поступательное движение шага.



Использованная робототехническая платформа: Arduino

Используемые конструкторы и детали: GiGO «Роботы. Micro bit»

Детали конструктора



1. Балка угловая 1 на 1 отверстие, черная - 2 шт.
2. Рамка 5 на 15 отверстий, черная – 2шт.
3. Рамка 5 на 10 отверстий, черная– 2 шт.
4. Балка 7 на 7 отверстий, черная – 2 шт.
5. Балка 9 отверстий, черная – 1 шт.
6. Балка 11 отверстий, черная – 4 шт.
7. Балка 2x2x1 отверстий, черная – 2 шт.
8. Балка 5 отверстий, черная – 4 шт.
9. Ось 10 см – 2 шт.
10. Ось для мотора редуктора – 1 шт.
11. Шестеренка 220 – 3 шт.
12. Шестеренка 240 – 4 шт.
13. Штифт малый, синий – 8 шт.
14. Стопор, фиолетовый– 4 шт.
15. Втулка соединительная, красная – 8 шт.
16. Штифт большой, красный – 6 шт.
17. Труба 3 см – 4 шт.
18. Зажим – 4шт.
19. Переходник 1 и 2 отверстия, прямой – 4 шт.
20. Шайба пластмассовая – 4 шт.
21. Осевой элемент - 4шт.
22. Светодиод – 3шт.
23. Датчик силы – 1 шт.
24. Блок Gigo smart с платой micro bit - 1 шт.
25. Сервомотор – 1 шт.

Инструкция по сборке робота «Четвероногий помощник»

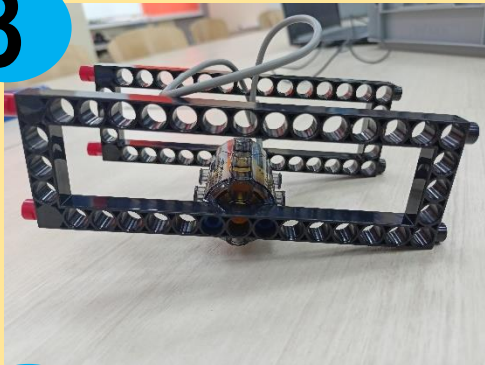
1



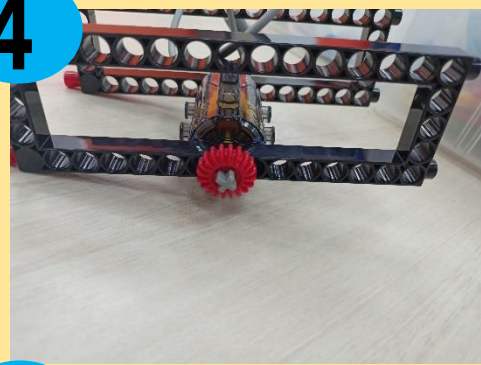
2



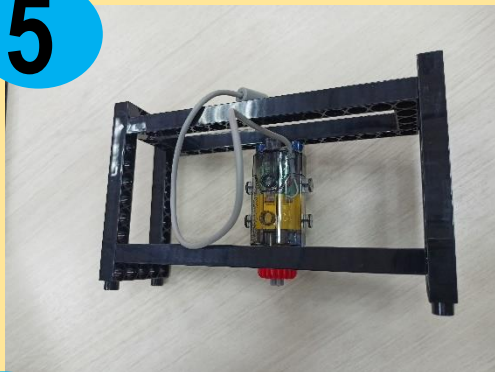
3



4



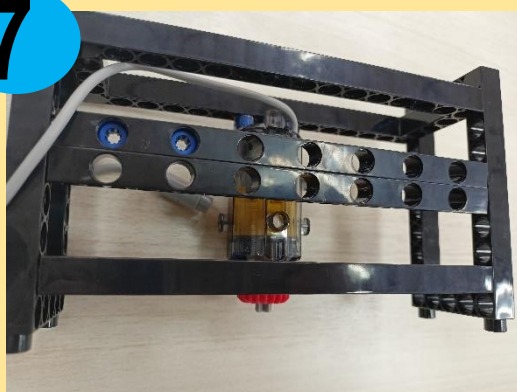
5



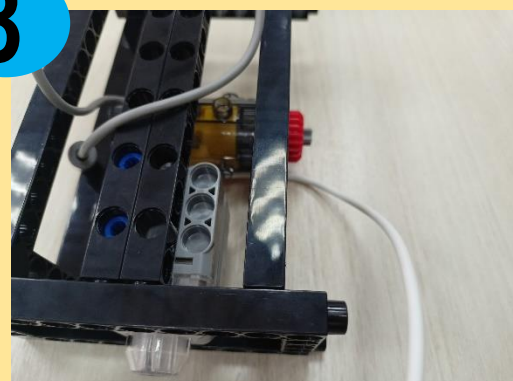
6



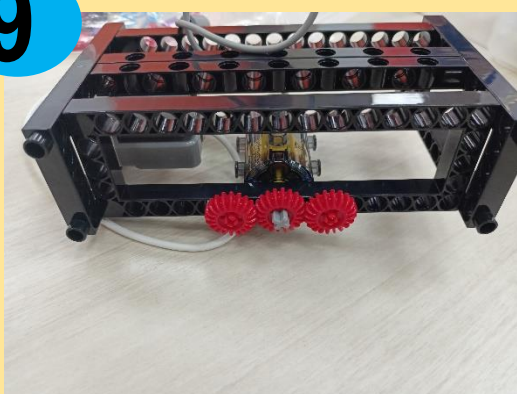
7



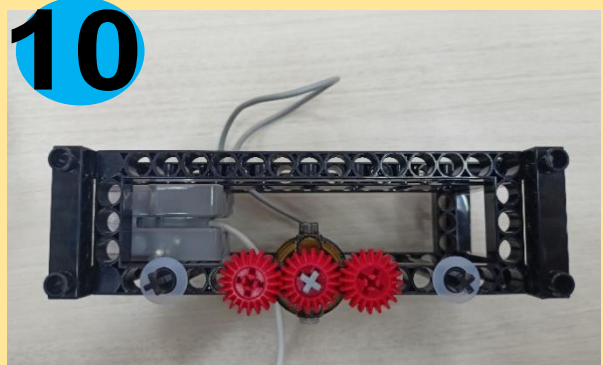
8



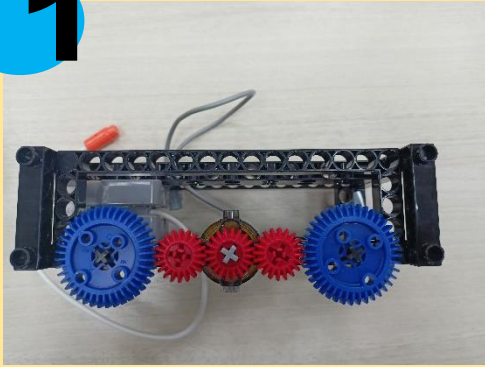
9



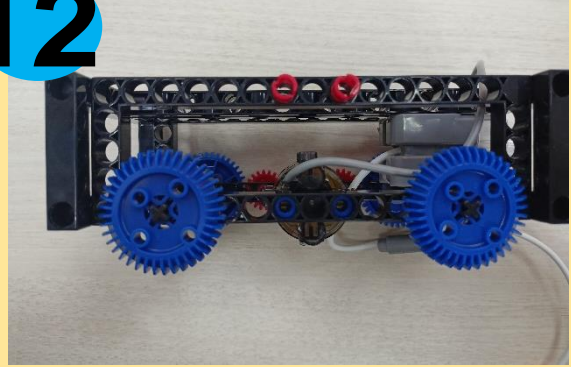
10



11



12



13



С двух сторон

14

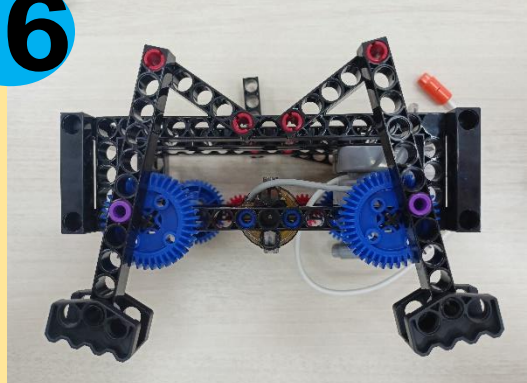


С двух сторон

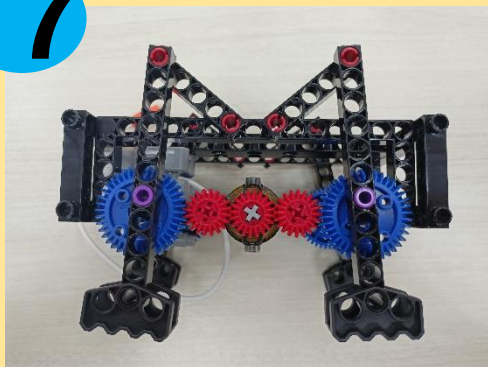
15



16

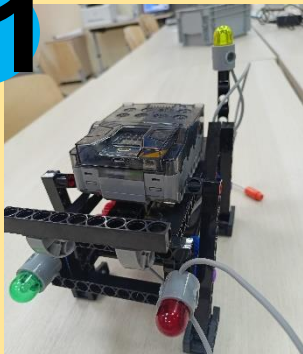
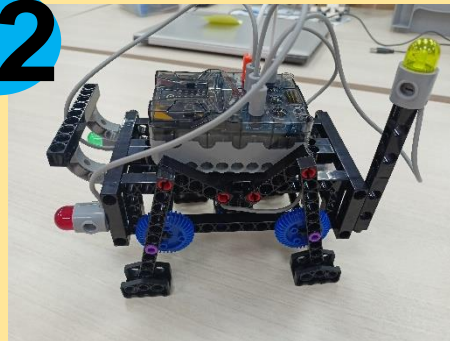


17



18



19**20****21****22**

Как обеспечивается устойчивость и скорость модели:

Когда робот находится в покое, стоя на четырех ногах, его центр тяжести, как правило, совпадает с геометрическим центром четырехугольника, вершинами которого являются точки опоры ног. Если одна из ног чуть-чуть приподнимается над опорной поверхностью и вытягивается в направлении движения робота, устойчивость корпуса должна обеспечиваться за счет остальных трех ног.

Центр тяжести робота должен быть смещен вперед по ходу движения.

В процессе ходьбы каждая нога может находиться в одном из двух принципиально различных состояний:

- опорное положение - в это время нога касается поверхности и служит опорной для корпуса аппарата;
- свободное положение - в это время нога находится над поверхностью и «готовится» к выполнению опорных функций на следующем шаге.

В процессе ходьбы ноги шагающего аппарата попеременно занимают то опорное, то свободное положения, причем в течение одного цикла каждая нога занимает то и другое положение один раз.

Программирование модели

Рядом Скачать игры чер... Loom - Товары из... Календарно-тема... Бранская Губерни... Многофункционал... Code редактора | P... Заказ 4320066 на... Ракетки из кружн... Gallery / Midala... Шovel доловенка... Google Аналитика

Microsoft | microsoft

Блоки JavaScript

Панель инструментов:

Приложение:

Панель элементов: СКАЧАТЬ

Имя файла: 未命名

Язык: Python

Панель поиска: Поиск...

Категории элементов:

- Основное
- Ввод
- Музыка
- Светодиоды
- Радио
- Циклы
- Логика
- Переменные
- Математика
- sensors
- Расширения
- Расширенные

Сценарий программы:

```
при начале
  установить x значение 1
  установить y значение 2
  установить on значение 0

  контрол pin P15 (только запись)
  direction of контрол(0=1) 1
  speed pin P16 (только запись)
  speed of speed(0=255) 0
  записать цифровой сигнал контакт P8 значение 1

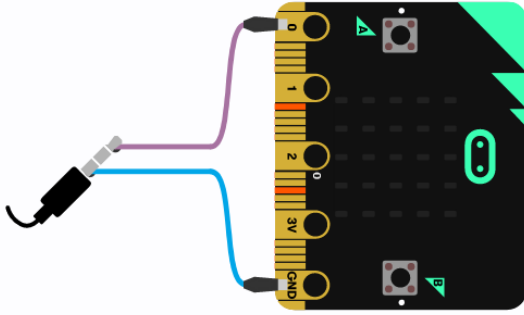
  кнопка A нажата
  если x = 0 то
    изменить x на 1
    показать стрелку направления свер
  иначе если x = 1 на
    изменить x на 1
    показать значок
  иначе
    установить x значение 0
    показать стрелку направления вг

  кнопка B нажата
  если y = 0 то
    изменить y на 1
    показать значок
  иначе
    установить y значение 0
    установить speed значение 180
```

Панель управления:

Статус: работает

Время: 21:59



- Основное
- Ввод
- Музыка
- Светодиоды
- Радио
- Циклы
- Логика
- Переменные
- Математика
- sensors
- Расширения
- Расширенные

постоянно

если оп = 1 то

если у = 0 то

если speed ≥ 230 то

установить speed значение 230

иначе

изменить speed на 5

+

записать цифровой сигнал контакт P2 значение 1

записать цифровой сигнал контакт P14 значение 1

пауза 600 (мсек)

записать цифровой сигнал контакт P2 значение 0

записать цифровой сигнал контакт P14 значение 0

пауза 600 (мсек)

повторить 2 раз(а)

летать

записать цифровой сигнал контакт P2 значение 1

записать цифровой сигнал контакт P14 значение 1

пауза 200 (мсек)

постоянно

если читать цифровой сигнал пин P0 = 0 то

если оп = 0 то

проиграть тон Высокая G продолжительность 1/16 бит

проиграть тон Средняя A продолжительность 1/16 бит

проиграть тон Высокая F продолжительность 1/16 бит

проиграть тон Высокая D продолжительность 1/16 бит

установить оп значение 1

иначе

установить оп значение 0

записать цифровой сигнал контакт P8 значение 1

записать цифровой сигнал контакт P2 значение 0

записать цифровой сигнал контакт P14 значение 0

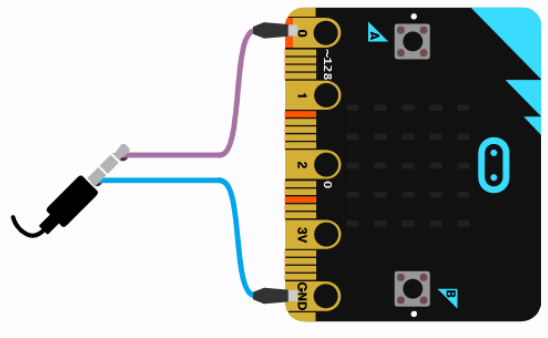
Micro:bit pin P15 (только запись) direction of Micro:bit(0=1) 1

Micro:bit pin P16 (только запись) speed of Micro:bit(0=255) 0

проиграть тон Низкая B продолжительность 1/8 бит

СКАЧАТЬ

именование



- Поиск...
- Основное
- Ввод
- Музыка
- Светодиоды
- Радио
- Циклы
- Логика
- Переменные
- Математика
- sensors
- Расширения
- Расширенные

Scratch-style block editor for micro:bit. The workspace contains several blocks:

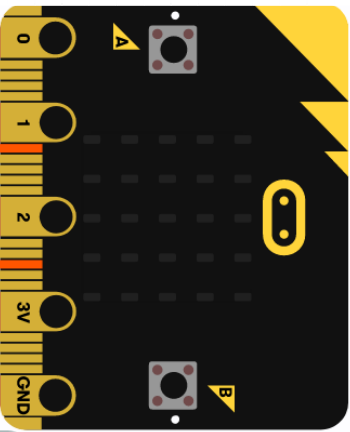
- A blue 'wait' block (пауза) with a value of 200 (мсек).
- A green 'set speed' block (установить speed значение) with a value of 255.
- A red 'set digital pin' block (записать цифровой сигнал контакт) with pin P2 and value 1.
- A red 'set digital pin' block (записать цифровой сигнал контакт) with pin P14 and value 0.
- A red 'set digital pin' block (записать цифровой сигнал контакт) with pin P14 and value 1.
- A red 'play tone' block (проиграть тон) with frequency Низкая G, duration 1/8, and bit бит.
- A red 'play tone' block (проиграть тон) with frequency Низкая A, duration 1/8, and bit бит.
- A red 'play tone' block (проиграть тон) with frequency Низкая F, duration 1/8, and bit бит.
- A blue 'wait' block (пауза) with a value of 300 (мсек).

СКАЧАТЬ

未命名

В ↻

Scratch-style navigation and tool icons: undo, redo, delete, zoom in, zoom out, and other standard Scratch controls.



- Поиск...
- Основное
- Ввод
- Музыка
- Светодиоды
- Радио
- Циклы
- Логика
- Переменные
- Математика
- sensors
- Расширения
- Расширенные

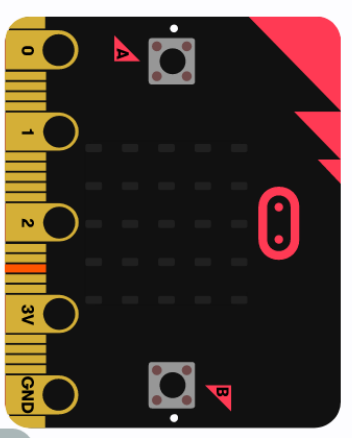
```

ПОСТОЯННО
если x = 1 и оп = 1 то
  пинок1 pin P15 (только запись)
  direction of пинок1(Ф-1) 1
  МSpeed pin P16 (только запись)
  speed of МSpeed(Ф~255) speed
  записать цифровой сигнал контакт P8 значение 0
  иначе если
    пинок1 pin P15 (только запись)
    direction of пинок1(Ф-1) 0
    МSpeed pin P16 (только запись)
    speed of МSpeed(Ф~255) speed
  записать цифровой сигнал контакт P8 значение 1
  пауза 300 speed
  записать цифровой сигнал контакт P8 значение 0
  пауза 300 speed
  иначе если
    x = 2 и оп = 1 то
  
```

СКАЧАТ

未命名





- Поиск...
- Основное
- Ввод
- Музыка
- Светодиоды
- Радио
- Циклы
- Логика
- Переменные
- Математика
- sensors
- Расширения
- Расширенные

Блоки JavaScript

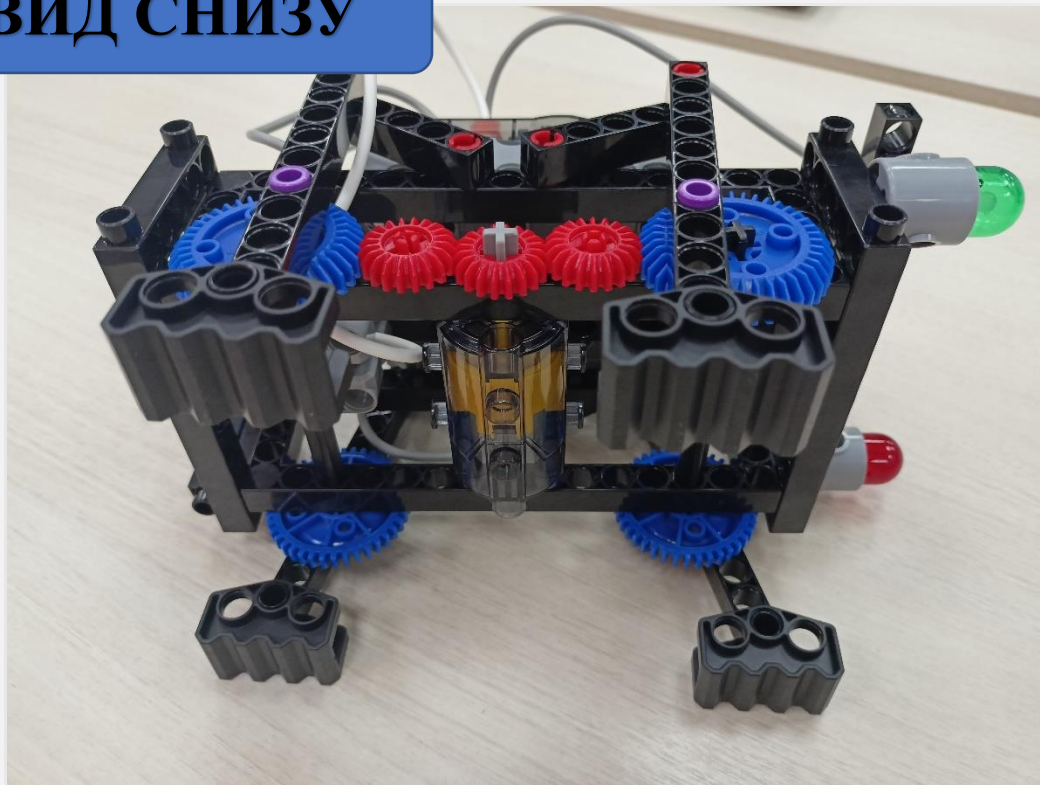
- Записать цифровой сигнал контакт P8 значение 0
- Контроль pin P15 (только запись) 1
 - direction of Контроль(0-1)
 - Мspeed pin P16 (только запись)
 - speed of Мspeed(0-255) speed
- пауза 300 speed 6 (мсек)
- Записать цифровой сигнал контакт P8 значение 1
- Контроль pin P15 (только запись) 0
 - direction of Контроль(0-1)
 - Мspeed pin P16 (только запись)
 - speed of Мspeed(0-255) speed
- пауза 300 speed 6 (мсек)

СКАЧАТЬ

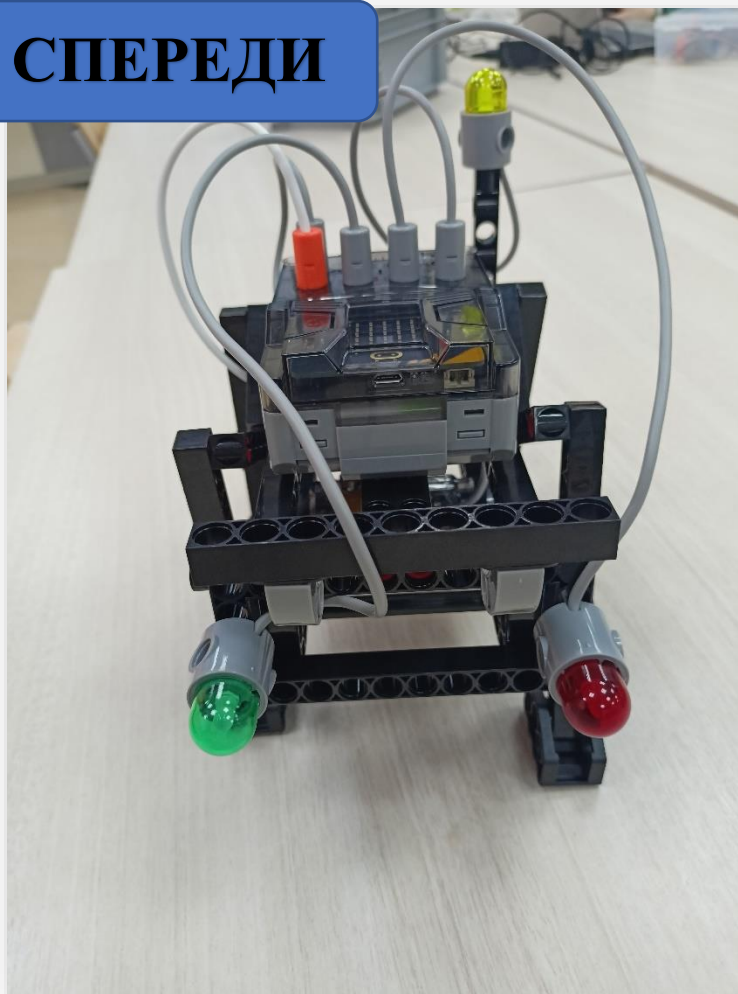
未命名

Navigation icons: back, forward, search, home, refresh, zoom in, zoom out, help, settings.

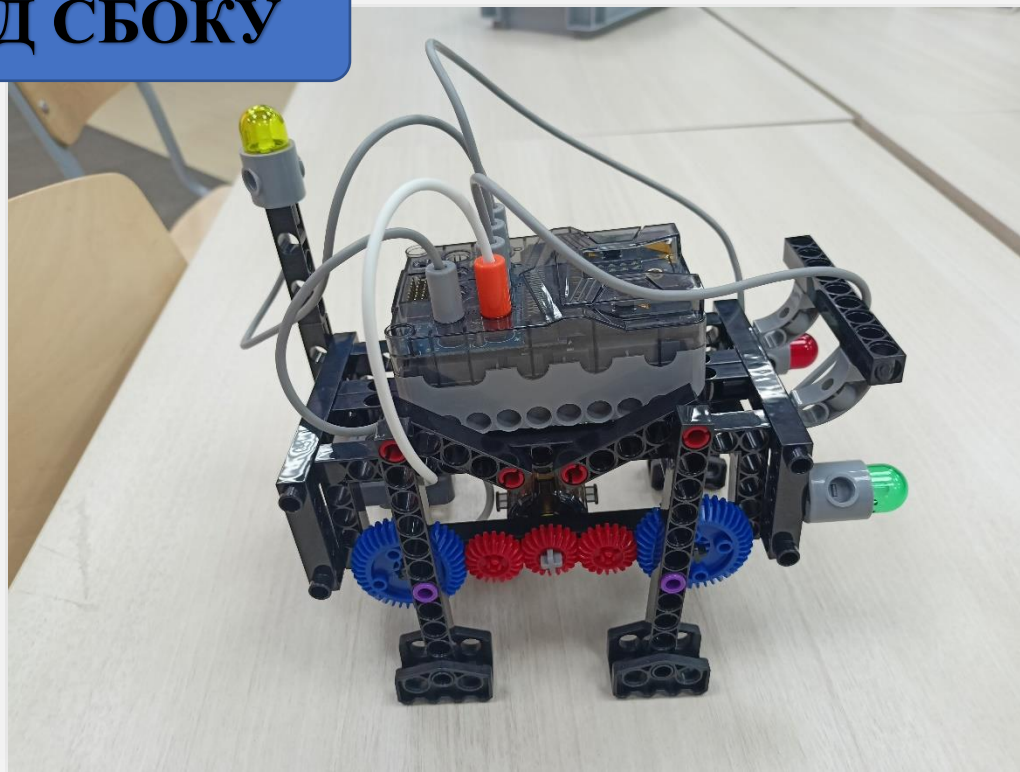
ВИД СНИЗУ



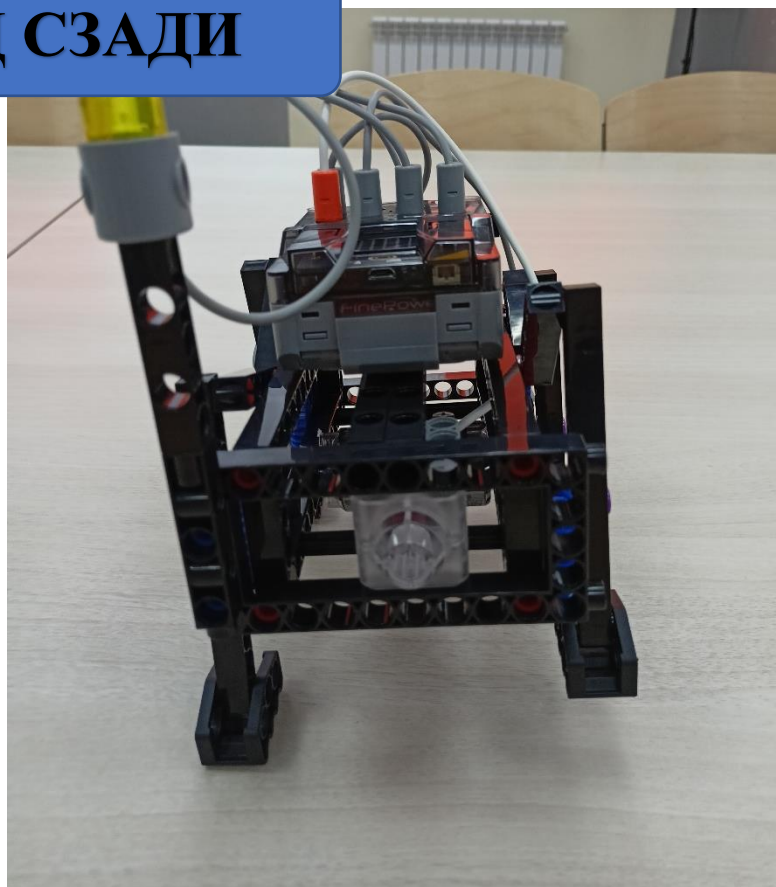
ВИД СПЕРЕДИ



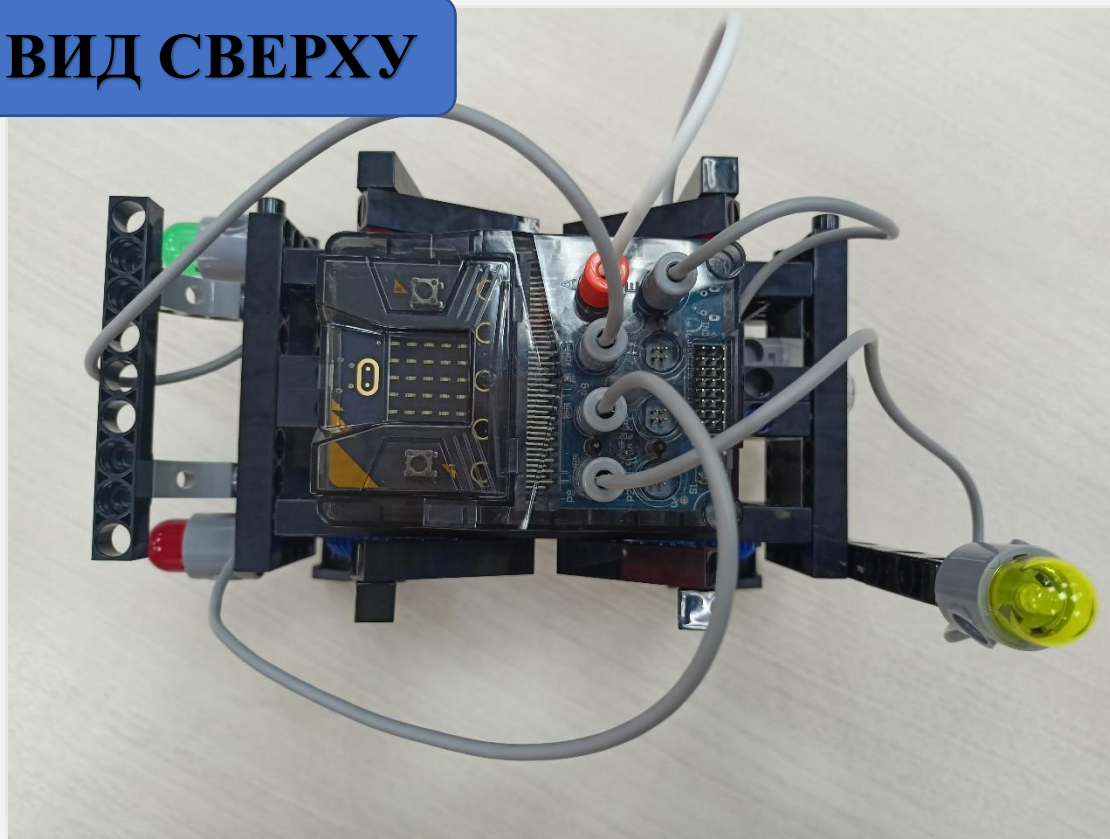
ВИД СБОКУ



ВИД СЗАДИ



ВИД СВЕРХУ



Литература

1. Учебно – инженерный комплекс. Тетрадь #1234R «Мощность и механизмы»
2. Учебно – инженерный комплекс. Тетрадь #1235R «Движение и механизмы»
3. Учебно – инженерный комплекс. Тетрадь #1269R «Роботы. Micro bit»
<https://robotrends.ru/robopedia/hodyashie-roboty>
<https://monitorbank.ru/shagayushhie-roboty-teoriya-i-osnovy/>
https://pikabu.ru/story/shagokhod_kak_sdelat_rabochuyu_model_shagayushchey_mashinyi_svoimi_rukami_7298644