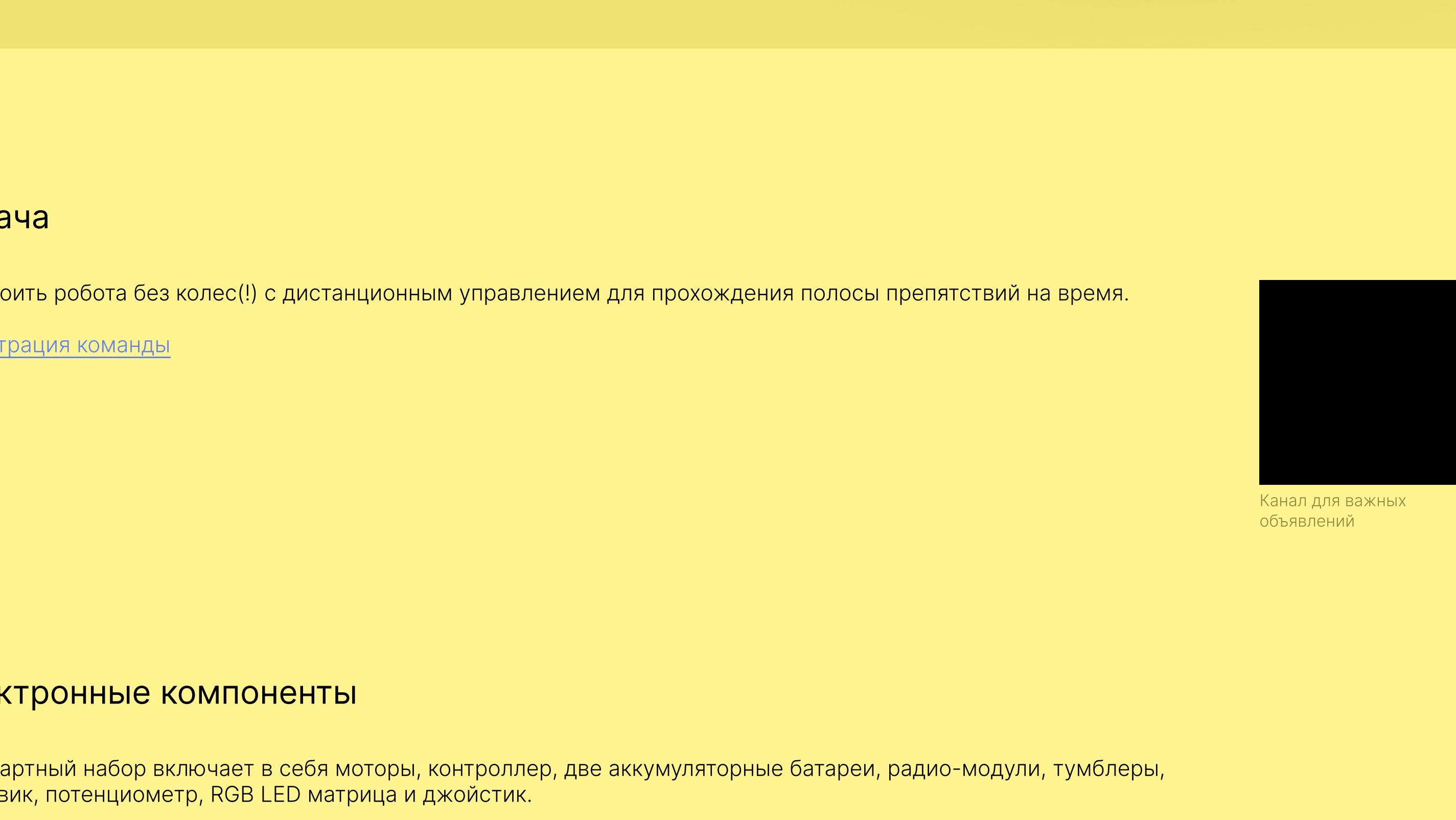


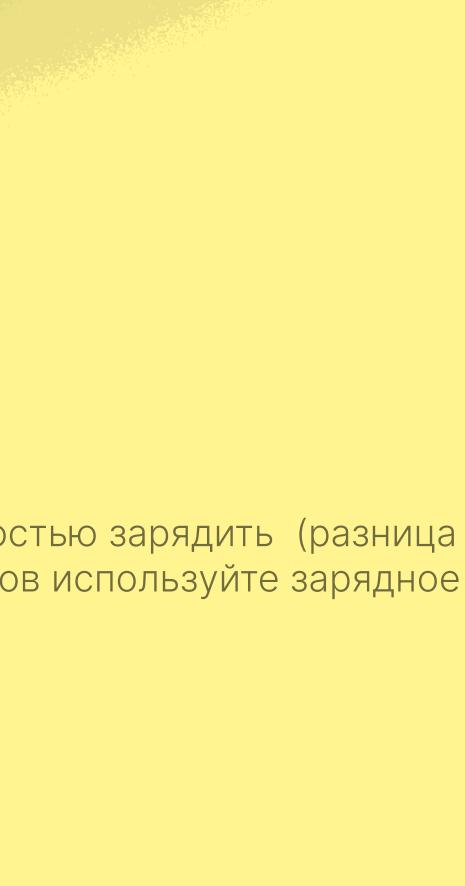
Bots



1 Задача

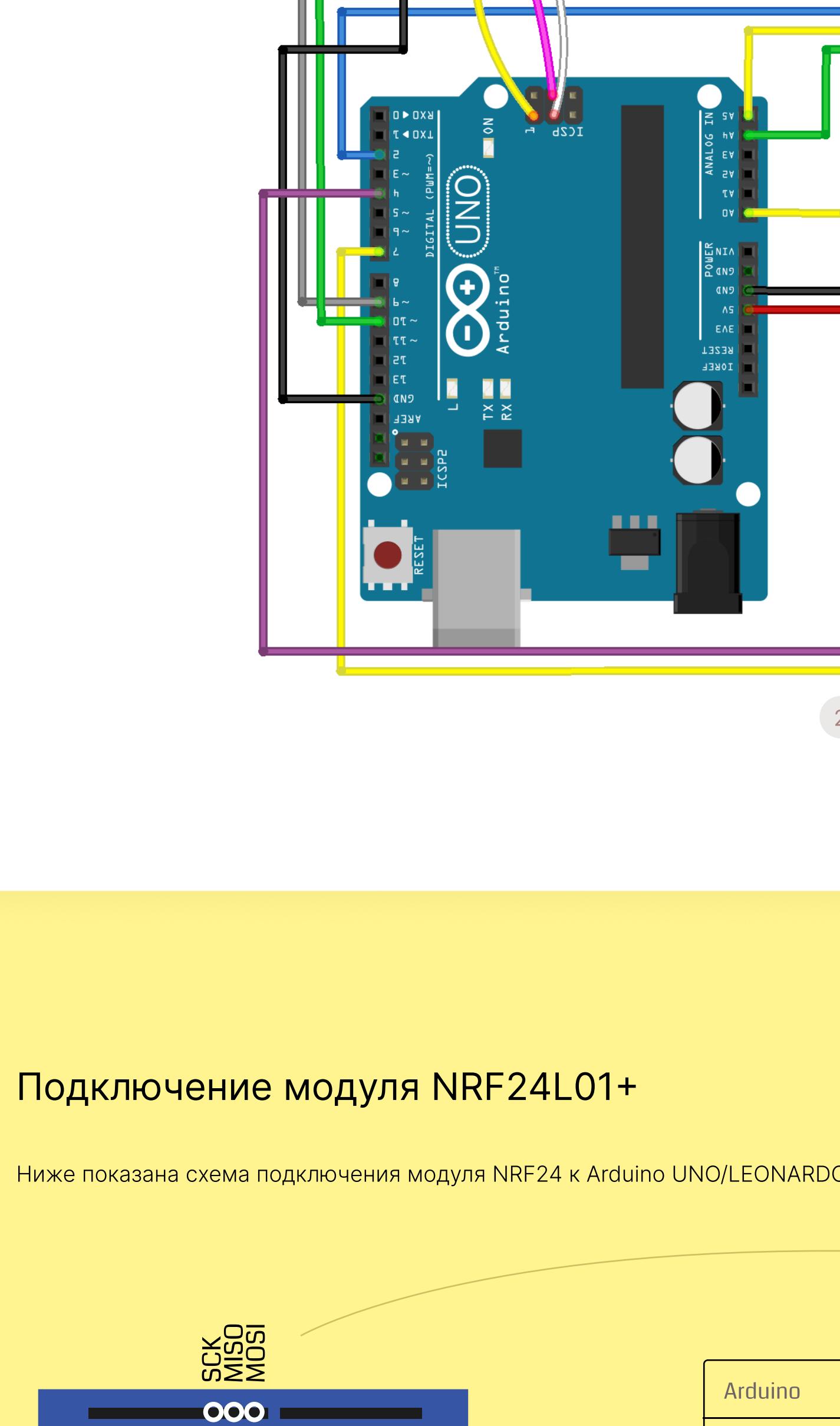
Построить робота без колес(!) с дистанционным управлением для прохождения полосы препятствий на время.

[Регистрация команды](#)



2 Электронные компоненты

Стандартный набор включает в себя моторы, контроллер, две аккумуляторные батареи, радио-модули, тумблеры, концевик, потенциометр, RGB LED матрица и джойстик.



W! Не вращайте вручную вал мотора или сервопривода

W! Перед использованием все аккумуляторы нужно полностью зарядить (разница не должна превышать 0,5 В). Для зарядки аккумуляторов используйте зарядное устройство Robiton в зоне электроники (2 этаж)

3 Машины (и материалы)

Детали для робота и пульта управления можно изготовить с помощью FFF принтера (PLA, PETG, Easy Flex - для эластичных элементов), лазерного станка (фанера, акрил), фрезерного станка (фанера).

4 Пример пульта управления

Ниже показана схема подключения модуля NRF24 (1), тумблера (2), джойстика (3), потенциометра (4) и кнопки (5) к Arduino UNO:



5 Подключение модуля NRF24L01+

Ниже показана схема подключения модуля NRF24 к Arduino UNO/LEONARDO:



6 Установка библиотеки RF24

В менеджере библиотек (library manager) Arduino IDE найдите и установите библиотеку RF24 by TMRh20.

7 Работа с модулем NRF24L01+

В одном пространстве можно развернуть до 125 каналов (channel) связи между парами устройств NRF24L01. На каждом канале можно разместить 1 приемник и до 6 передатчиков или труб (pipe).

Канал устанавливается с помощью метода `.setChannel(n)`, где `n` - номер канала в диапазоне от 0 до 125. Частота канала вычисляется по формуле: $2400 \text{ MHz} + n$:

```
radio.setChannel(3);
```

Скорость передачи данных устанавливается с помощью метода `.setDataRate(rate)`, где `rate` принимает одно из следующих значений: RF24_250Kbps, RF24_1Mbps, RF24_2Mbps:

```
radio.setDataRate(RF24_1Mbps);
```

Мощность передатчика (чем больше расстояние между устройствами, тем большая мощность необходима) устанавливается с помощью метода `.setPAlevel(level)`, где `level` принимает одно из следующих значений: RF24_PA_MIN, RF24_PA_LOW, RF24_PA_HIGH, RF24_PA_MAX:

```
radio.setPAlevel(RF24_PA_HIGH);
```

Level	dBm
RF24_PA_MIN	-18
RF24_PA_LOW	-12
RF24_PA_HIGH	-6
RF24_PA_MAX	0

Для того чтобы два NRF устройства могли найти друг друга нужно установить для них одинаковый адрес трубы. Адрес может состоять из символов A, B, C, D, E, F и цифр от 0 до 9. Труба с уникальным адресом может быть открыта только для записи или только для чтения. Адрес трубы имеет вид:



Адрес трубы устанавливается с помощью метода `.openWritingPipe(address)` для передатчика и метода `.openReadingPipe(id, address)` для приемника, где `id` - номер трубы (с 0 по 5), `address` - адрес трубы:

```
radio.openWritingPipe(0x1234567890LL);
```

```
radio.openReadingPipe(1, 0x1234567890LL);
```

Пример кода для передатчика (TX):

```
#include <SPI.h>
#include <nRF24L01.h>
#include <RF24.h>

RF24 radio(9, 10); // CNS, CE
int data[2];

void setup() {
    radio.begin();
    radio.setChannel(1);
    radio.setDataRate(RF24_1Mbps);
    radio.setPAlevel(RF24_PA_HIGH);
    radio.openWritingPipe(0x1234567890LL);
    radio.stopListening();
}

void loop() {
    data[0] = 0;
    data[1] = 1;
    radio.write(&data, sizeof(data));
    delay(1000);
}
```

Пример кода для приемника (RX):

```
#include <SPI.h>
#include <nRF24L01.h>
#include <RF24.h>

RF24 radio(9, 10); // CNS, CE
int data[2];

void setup() {
    radio.begin();
    radio.setChannel();
    radio.setDataRate(RF24_1Mbps);
    radio.setPAlevel(RF24_PA_HIGH);
    radio.openReadingPipe(0, 0x1234567890LL);
    radio.startListening();
}

void loop() {
    if (radio.available()) {
        radio.read(&data, sizeof(data));
        Serial.print(data[0]);
    }
}
```

8 Полоса препятствий

На пути к финишу робот должен преодолеть несколько препятствий:

- marshmallow ocean - бассейн с сифиром глубиной 50 мм;
- foggy mountain - гора высотой 200 мм, шириной 320 мм и углом наклона ~16°;
- silent cave - тоннель длинной 1300 мм и высотой 290 мм, ворота которого открываются при увеличении освещенности (срабатывает фотодиод);
- deadly balloon - шарик, привязанный к арке, отделяющий робота от финиша.

9 Механизмы

Где брать вдохновение и примеры:

- Linkage simulator, One more.
- YouTube: механизмы и 3D файлы к ним.
- Reuleaux: Kinematic Mechanisms.
- 507 mechanisms.
- Strandbeast.
- Grasshopper belt and pulley generator (not yet).
- Grasshopper gear generator and simulation (not yet).

10 Файлы

Вал редуктора (плотная посадка):

Параметры FFF печати (Creality Ender-3 Si Pro)	
Nozzle	0.4
Layer height	0.2
First layer temperature	215
Other layers temperature	210
Bed temperature	60

Держатель моторов:

11 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

12 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

13 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

14 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

15 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

16 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

17 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

18 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

19 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

20 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

21 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

22 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

23 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

24 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

25 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

26 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

27 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

28 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

29 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

30 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)

31 Декорирование и имя робота

Роботу можно добавить прическу, корпус, глаза и т.д. За декорирование можно получить дополнительные баллы.

32 Документирование

Необходимо создать репозиторий на GitHub с подробным описанием робота (все схемы, итерации, проблемы и решения, компоненты, видео и фото работы и т.д.).

[Пример](#)