

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

О Т Ч Е Т

по учебной практике

Выполнили студенты гр. МИР-22-26

Гребенщиков Кирилл Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

ст. преподаватель Д.А. Карлов

(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

О Т Ч Е Т

по учебной практике

Выполнили студенты гр. МИР-22-26

Тятенков Артём Александрович
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

ст. преподаватель Д.А. Карлов

(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

О Т Ч Е Т

по учебной практике

Выполнили студенты гр. МИР-22-26

Стрельников Максим Романович
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

ст. преподаватель Д.А. Карлов

(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

О Т Ч Е Т **по учебной практике**

Выполнили студенты гр. МИР-22-26

Козлов Павел Дмитриевич
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

ст. преподаватель Д.А. Карлов

(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2023

РЕФЕРАТ

Лодка на радиоуправлении.

Объектом исследования является радиоуправляемая лодка.

Предмет исследования – управление лодкой при помощи пульта дистанционного управления.

Целью исследования является создание лодки на дистанционном управлении.

Для определения метода реализации проекта был изучен принцип судостроения и был произведён анализ работы устройств на дистанционном управлении.

В результате проведенного исследования разработан план-проект по созданию лодки на радиоуправлении.

Содержание

Введение.....	4
Необходимые материалы.....	5
Характеристики лодки.....	13
Организационно-штатная структура.....	14
Заключение.....	15
Список литературы.....	16

Введение

Лодка на радиоуправлении которая будет носить название "Титаник". Лодка будет работать на базе микроконтроллера Arduino nano с сервоприводом и управляться при помощи пульта дистанционного управления по воде за счёт воздушных винтов, соединённых с электродвигателем. А также лодка будет способна поворачивать за счёт килей, которые будут расположены за аэровинтами, соединёнными с сервоприводом при помощи рычага. А также на лодке будет находится орудие, которое будет управляется за счёт сервоприводов при помощи дистанционного управления и стрелять страйк-больными шариками так же при помощи пульта дистанционного управления. Держатся на плаву лодка будет благодаря воздушной камере от велосипеда.

Цель исследования: спроектировать и запрограммировать лодку на радиоуправлении на Arduino nano.

Задачи исследования:

1. Составить список комплектующих.
2. Составить схему подключения элементов управления.
3. Собрать схему элементов лодки
4. Написать код в Arduino IDE для передвижения лодки.

Характеристика кафедры ИТАС:

- 1) Основы программирования на Python.
- 2) Подготовка данных для анализа.
- 3) Методы визуализации данных.
- 4) Информационные технологии для распределенного реестра и блокчейна.
- 5) Информационные технологии анализа социальных сетей.
- 6) Компьютерное моделирование роботов-манипуляторов.

Необходимые материалы

Мы составили список комплектующих, которые нам понадобятся для создания лодки ду.

Список комплектующих:

1. Плата Arduino nano (2шт) (рис.1)
2. Сервопривод (1шт) (рис.2)
3. Электромотор (5В) (2шт) (рис.3)
4. Аккумулятор (9В) (рис.4)
5. Н-мост (L298В) (рис.5)
6. Радиомодуль (2шт) (рис.6)

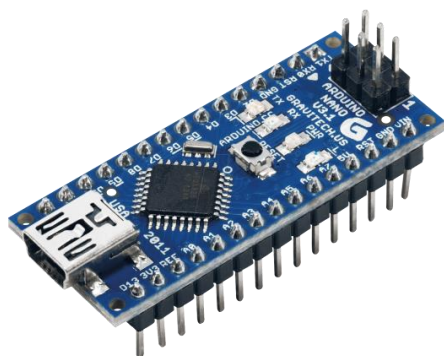


Рисунок 1 – Arduino Nano



Рисунок 2 – сервопривод



Рисунок 3 – электромотор



Рисунок 4 - аккумулятор

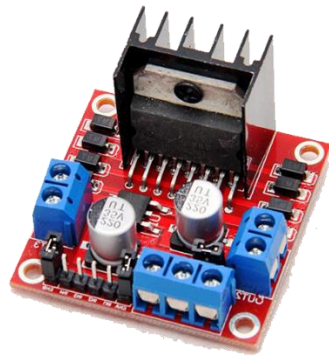


Рисунок 5 – Н-мост



Рисунок 6 - радиомодуль

В ходе работы, мы использовали следующие схемы (рис.7) и (рис.8)

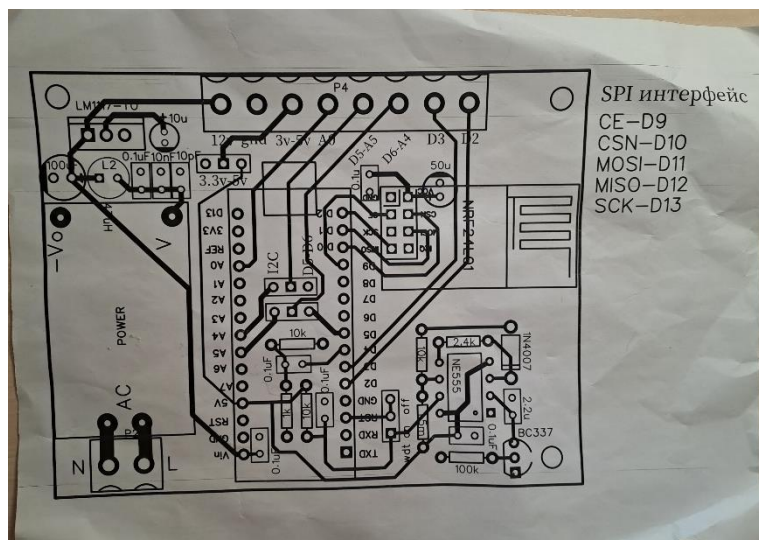


Рисунок 8 – схема платы

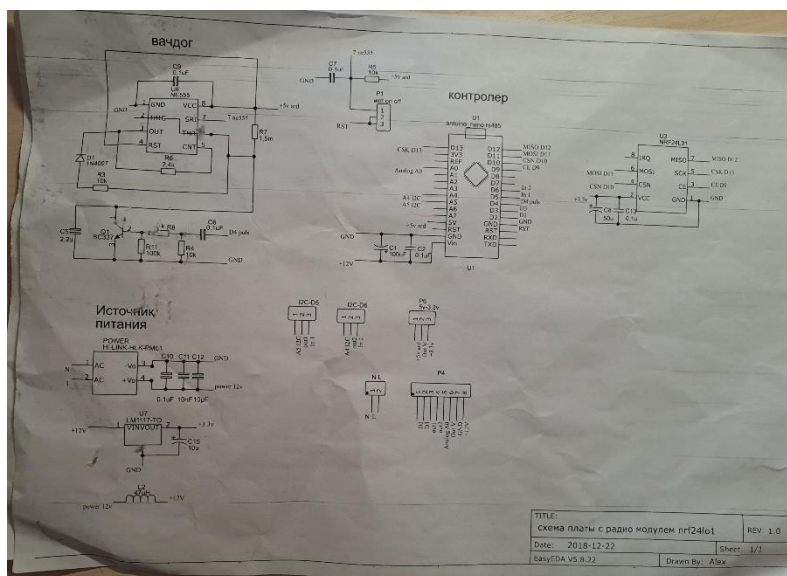


Рисунок 9 – распиновка контроллера

Пользуясь информацией в интернете, мы смогли собрать нашу схему для передвижения лодки. Готовая модель (рис. 10) , (рис.11),(рис.12)



Рисунок 10 – готовая схема передвижения лодки ду

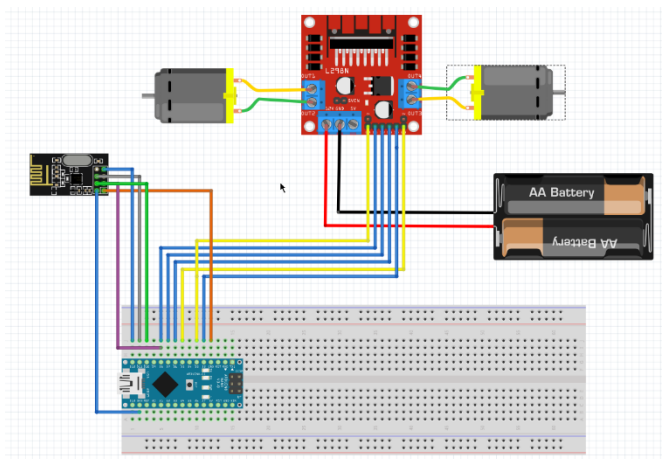


Рисунок 11 – макетная схема устройства лодки

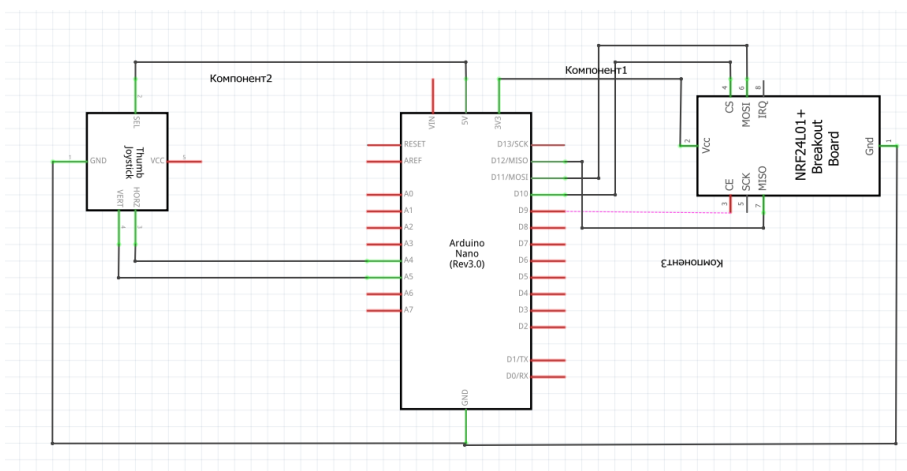


Рисунок 12 – принципиальная схема пульта управления

Для того, чтобы схема правильно работала, в программе Arduino IDE был написан следующий код:

```
#include <iarduino_MultiServo.h>
#include <SPI.h> // Подключаем библиотеку для работы с SPI-интерфейсом
#include <nRF24L01.h> // Подключаем файл конфигурации из библиотеки RF24
#include <RF24.h> // Подключаем библиотеку для работы с модулем NRF24L01
#define IN1 8 // Input1 подключен к выводу 8
#define IN2 7 // Input2 подключен к выводу 7
#define IN3 6 // Input3 подключен к выводу 6
#define IN4 2 // Input4 подключен к выводу 2
#define EN1 3 // Input4 подключен к выводу 3
#define EN2 5 // Input4 подключен к выводу 5
#define CE 10 // Номер пина Arduino, к которому подключен вывод CE радиомодуля
#define CSN 9 // Номер пина Arduino, к которому подключен вывод CSN радиомодуля
RF24 radio(CE,CSN); // Создаём объект radio с указанием выводов CE и CSN

iarduino_MultiServo MSS;

int potValue[1]; // Создаём массив для приёма значений джойстика

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(EN1, OUTPUT);
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);

  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(EN2, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  MSS.servoSet(0, SERVO_MG996R); // Сервопривод MG996R подключён к выводу №0 на плате
  расширения PCA9685
  MSS.begin();
  radio.begin(); // Инициализация модуля NRF24L01
  radio.setChannel(5); // Обмен данными будет вестись на пятом канале (2,405 ГГц)
  radio.setDataRate(RF24_2MBPS); // Скорость обмена данными 2 Мбит/сек
  radio.setPALevel(RF24_PA_HIGH); // Выбираем высокую мощность передатчика (-6dBm)
  radio.openReadingPipe(1, 0x78787878LL); // Открываем трубу ID передатчика
  radio.startListening(); // Начинаем прослушивать открываемую
}

void loop() {
  if(radio.available()){ // Если в буфер приёмника поступили данные
    radio.read(&potValue, sizeof(potValue)); // Читаем показания потенциометра
    analogWrite(EN1, map(potValue[0],509,1023,0,255)); // Регулируем скорость электромотора при
    движении вперёд
    Serial.print(potValue[1]);
  }
```

```

#include <SPI.h> // Подключаем библиотеку для работы с SPI-интерфейсом
#include <nRF24L01.h> // Подключаем файл конфигурации из библиотеки RF24
#include <RF24.h> // Подключаем библиотеку для работы с модулем NRF24L01
#define CE 10 // Номер пина Arduino, к которому подключен вывод CE радиомодуля
#define CSN 9 // Номер пина Arduino, к которому подключен вывод CSN радиомодуля
RF24 radio(CE,CSN); // Создаём объект radio с указанием выводов CE и CSN

byte address[][6] = {"1Node", "2Node", "3Node", "4Node", "5Node", "6Node"}; //возможные номера труб

byte OX = 4; // Ось X джостика на 4 аналоговом
byte OY = 5; // Ось Y джостика на 5 аналоговом

byte transmit_data[2]; // массив, хранящий передаваемые данные
byte latest_data[2]; // массив, хранящий последние переданные данные
boolean flag; // флажок отправки данных

void setup() {
    Serial.begin(9600); //открываем порт для связи с ПК

    radio.begin(); // активировать модуль
    radio.setAutoAck(1); // режим подтверждения приёма, 1 вкл 0 выкл
    radio.setRetries(0, 15); // (время между попыткой достучаться, число попыток)
    radio.enableAckPayload(); // разрешить отсылку данных в ответ на входящий сигнал
    radio.setPayloadSize(32); // размер пакета, в байтах

    radio.openWritingPipe(address[0]); // мы - труба 0, открываем канал для передачи данных

    radio.openWritingPipe(address[0]); // мы - труба 0, открываем канал для передачи данных
    radio.setChannel(0x60); // выбираем канал (в котором нет шумов!)

    radio.setPALevel(RF24_PA_MAX); // уровень мощности передатчика. На выбор RF24_PA_MIN,
    RF24_PA_LOW, RF24_PA_HIGH, RF24_PA_MAX
    radio.setDataRate(RF24_250KBPS); // скорость обмена. На выбор RF24_2MBPS, RF24_1MBPS,
    RF24_250KBPS
    //должна быть одинакова на приёмнике и передатчике!
    //при самой низкой скорости имеем самую высокую чувствительность и дальность!!

    radio.powerUp(); //начать работу
    radio.stopListening(); //не слушаем радиозфир, мы передатчик
}

void loop() {

    transmit_data[0] = map(analogRead(OX), 509, 1023, 0, 255); // получить значение
    // в диапазоне 0..1023, перевести в 0..255, и записать на 1 место в массиве
    transmit_data[1] = map(analogRead(OY), 509, 1023, 0, 255);

    for (int i = 0; i < 2; i++) { // в цикле от 0 до числа каналов
        if (transmit_data[i] != latest_data[i]) { // если есть изменения в transmit_data
            flag = 1; // поднять флаг отправки по радио
            latest_data[i] = transmit_data[i]; // запомнить последнее изменение
        }
    }
}

```

```
if (flag == 1) {  
    radio.powerUp(); // включить передатчик  
    radio.write(&transmit_data, sizeof(transmit_data)); // отправить по радио  
    flag = 0;        //опустить флаг  
    radio.powerDown(); // выключить передатчик  
}
```


Характеристики лодки

Корпус:	
Длина	32.5 см
Ширина	19.5 см
Высота	15.5 см
Масса	1.5 кг
Материал	Пластик
Технические характеристики:	
Радиус связи	1100м
Предполагаемая скорость	20км/ч
Количество батареек	4 шт.



Организационно-штатная структура

Тятенков Артём Александрович - руководитель группы. Во время проведения летней практики в центре робототехники занимался аппаратной составляющей радиоуправляемой лодки.

Стрельников Максим Романович - программный инженер группы. Во время проведения летней практики в центре робототехники занимался созданием кода.

Козлов Павел Дмитриевич – ответственный за сбор информации. Во время проведения летней практики в центре робототехники занимался сбором необходимой информации для дальнейшего развития проекта.

Гребенщиков Кирилл Владимирович – ответственный за обработку и оформление информации. Во время проведения летней практики в центре робототехники занимался обработкой собранной информации и её конспектированием.

Заключение

Нам удалось выполнить все поставленные задачи, а именно:

1. Составили список комплектующих.
2. Разработали схему подключения элементов управления.
3. Собрать схему для передвижения лодки.
4. Написать программу в Arduino IDE для передвижения лодки.

Список источников

1. Картинки комплектующих - <https://www.pngwing.com/ru>
2. Datasheet драйвера L298N - <https://arduinomaster.ru/uroki-arduino/shema-raboty-n-mosta-dlya-upravleniya-dvigatelyami/>
3. Datasheet Arduino nano - http://arduino-kid.ru/arduino_nano_datasheet
4. Datasheet сервопривода - <https://iarduino.ru/lib/6faa4f588b9f18197eb547ad2e8c4cb6.pdf>