



Департамент образования Белгородской области

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского технического творчества» г.Белгорода**

Мобильный Интернет-манипулятор «МАЛЫШ»

Авторы:

Овсеенко Сергей Иванович,
обучающийся муниципального
бюджетного учреждения
дополнительного образования «Центр
детского технического творчества»
г.Белгорода

Руководитель:

Захаров Анатолий Михайлович,
педагог дополнительного образования
муниципального бюджетного учреждения
дополнительного образования «Центр
детского технического творчества»
г.Белгорода

г. Белгород 2015 г.

Анотация

Интернет-роботы перспективное направление современной робототехники. Могут управляться в онлайн режиме по Интернету с любой точки земного шара, а также работать автономно. **«МАЛЫШ»** - новый робот телеприсутствия из многолетнего поколения наших интернет-манипуляторов. Он может выполнять различные функции. **Быть , например, домашним роботом.** Даже находясь в другом городе можно по Интернету связаться со своим роботом, посмотреть, с помощью веб камеры, обстановку в квартире. Расположенные на работе руки-манипуляторы позволят покормить домашних животных, убрать разбросанные вещи, при небольшой доработке робот **может подать сигнал опасности своему хозяину на мобильный телефон.**

Введение

«МАЛЫШ» от наших прошлых интернет-манипуляторов сильно отличается. Во первых – он самый маленький; во-вторых сделан на 3D принтере; в-третьих в качестве основания использована гусеничная платформа . Стояла задача сделать легко тиражируемого, простого в изготовлении домашнего робота манипулятора. Была сделана 3D модель манипулятора в программе CATIA . И наконец создана новая программа для управления роботом с мобильного телефона и получения на нём потокового видео.

Краткий обзор Робота:

В роботе может устанавливаться: нетбук, материнская плата, процессор, блок питания, жёсткий диск, wifi-сетевая карта, видео карта, жк-монитор. А так же платы управления двигателями, web-камера, микрофон (опционально), колонки с встроенным усилителем, различные светозвуковые устройства. Далее на жёсткий диск устанавливается уникальная для каждого робота программа. Которая и является драйвером, программой,

взаимодействия администратора с роботом по средствам беспроводной сети wi-fi. Состоящая из различных модулей:

Основные действия (модули) программы-драйвера робота:

1. Приём команд управления:

Общее описание:

Принимает от администратора команду на включение/выключение определённого двигателя(нога, рука и т.д.) Выполняет действие.

Описание реализации:

Открывается сетевое соединение, пересылка данных осуществляется по собственному протоколу на основе tcp/ip. Так же каждые N миллисекунд посылается команда "пинг", таким образом идёт постоянная проверка связи. И при обрыве связи или сильных помехах в Wi-Fi, пинг задерживается и роботы реагируют на обрыв, прекращая выполнять уже заданные действия.

2. Передача изображения с веб-камеры:

Общее описание:

Видео с веб-камеры передаётся в реальном времени администратору.

Описание реализации:

Принимает от администратора команду на включение/выключение активности камеры. При активации создаётся сетевой видео поток и транслируется на хост администратора. Трансляция по средствам udp/ip что позволяет снизить нагрузки на компьютеры и сеть, а так же передавать видео с минимальной задержкой. Так же встроен механизм пинга, при отсутствии связи с администратором, трансляция видео потока прекращается.

3. Передача аудио потока с микрофона:

Общее описание:

Звук с микрофона передаётся в реальном времени администратору.

Описание реализации:

Принимает от администратора команду на включение/выключение активности микрофона. При активации создаётся сетевой аудио поток и транслируется на хост администратора. Трансляция по средствам udp/ip, что позволяет снизить нагрузки на компьютеры и сеть, а так же передавать аудио с минимальной задержкой. Так же встроен механизм пинга, при отсутствии связи с администратором, трансляция аудио потока прекращается.

4. Воспроизведение речи:

Общее описание:

Звук с микрофона администратора передаётся, а затем воспроизводится в реальном времени в работе.

Описание реализации:

Почти то же что и 4 пункт только наоборот, звук идёт от администратора к роботу.

5. Воспроизведение видео:

Общее описание:

Принимает от администратора команду на воспроизведение определённого видео файла, либо команды. Воспроизведение происходит в полноэкранном режиме.

Описание реализации:

На основе собственного протокола принимаются команды на воспроизведение, стоп, паузу и т.д., а так же времени воспроизведения, либо не ограничено.

6. Генеральный модуль:

Описание:

Отслеживает работу всех модулей. При сбое в модуле пишет в лог файл. Перезапускает модуль. Так же контролирует нагрузку процессора, при сбое в системе выключает все двигатели.

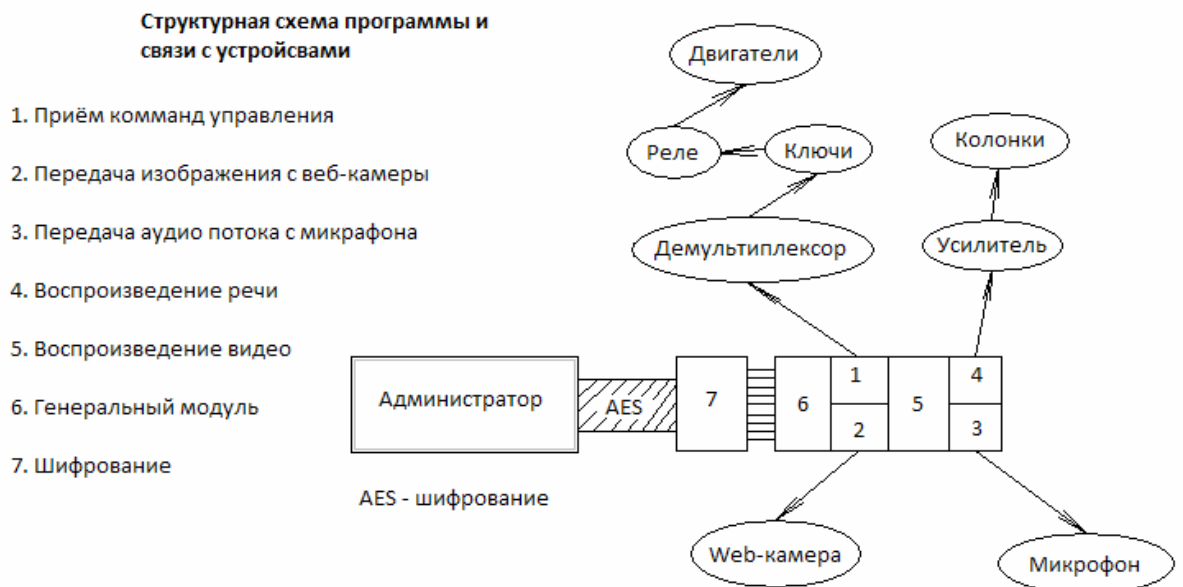
7. Шифрование:

Описание:

Модуль является опциональным. В стандартной реализации не используется. Так как управление роботами ведётся по беспроводной сети wi-fi, есть вероятность перехватить третьим лицом управление. Модуль шифрования первоначально устанавливает зашифрованное соединение с администратором по средствам криптостойких алгоритмов шифрования. Далее всё управление идёт через зашифрованный канал.

На рисунке pic_robots.bmp вы можете посмотреть структурную схему программы

И взаимодействия с аппаратной частью.



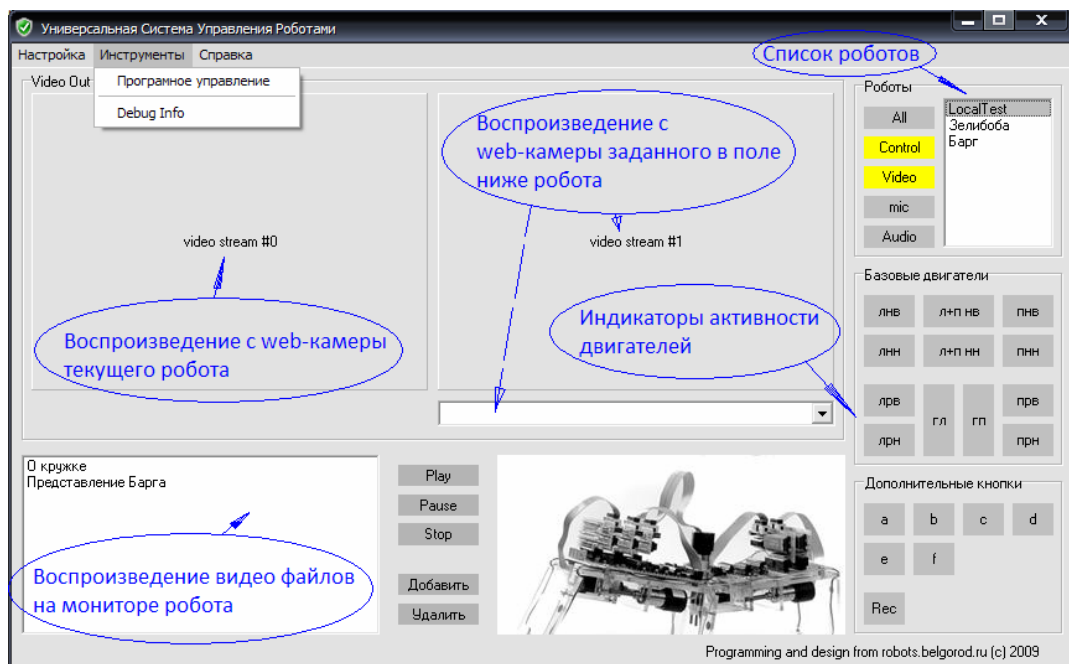
Краткий обзор Администратора:

Администратор является руководителем подразделения роботов. Управление ведётся с ноутбука. На ноутбуке запускается специальная программа управления роботами. Между роботами и администратором настраивается wi-fi сеть.

Основные моменты программы управления роботами:

1. Считывание с конфигурационного файла, количество роботов и их параметры.
2. Управление роботами в реальном времени. Переключение между роботами осуществляется при нажатии клавиши "tab" или клавиши 0-9.
3. Принятие видео, звука, а так же передача.
4. Написание программ синхронного управления роботами (театр роботов).
5. Управление роботами может осуществляться как с одного ноутбука, так и с нескольких.

Смотреть картинку `pic_admintool.bmp`



Программа управления роботом для iPhone

Программа устанавливается на смартфон или планшет с операционной системой iOS.

Программа была написана на языке программирования Objective-C*.

Между роботом и мобильным устройством устанавливается канал обмена данными Wi-Fi.

Видео кодируется мини-компьютером робота, пересылается по Wi-Fi на устройство, которое его декодирует и воспроизводит.

Передвижения робота контролируются встроенным в мобильное устройство гироскопом**: наклоняешь телефон вперед - робот едет вперед, поворачиваешь телефон вправо - робот едет направо.

Управление механической рукой робота осуществляется по средствам кнопок, расположенных на экране мобильного устройства.

Перспективы развития программы:

1) Возможность передавать речь с микрофона телефона на робота, и воспроизводить ее.

2) Установить на манипулятор ультразвуковые датчики, чтобы можно было отслеживать положение робота в пространстве и контролировать расстояние до окружающих объектов

3) Установить на манипулятор датчик присутствия, это даст возможность использовать робота в качестве домашнего охранника. 4) Планируется установить на манипулятор микрофон, что в объединении с колонками даст возможность «общаться» с роботом.

Разработка и изготовление МИМ «Малыш»

Выбор «мозга» для робота – один из важнейших этапов в его построении. Робот на базе обычного компьютера – наиболее хорошее решение с точки зрения программиста: большое количество документации; можно использовать стандартные порты ввода/вывода; прекрасные средства

программирования, множество готовых библиотек; возможно подключение почти любых современных устройств и использование передовых технологий; максимальная производительность.

Наш робот собран на базе новой модели **РОУТЕРА**, тогда как в прошлом использовался **миникомпьютер MID A10**. Питается он от литий полимерного аккумулятора от автомоделей напряжением 11,4 В. Применены понижающие DC-DC преобразователи, поэтому могут использоваться литий полимерные аккумуляторы на любое напряжение больше 7В. Сервомоторы представляют собой двигатели постоянного тока с редуктором, снабженные системой обратной связи, которая позволяет позиционировать положение ротора сервомотора с высокой точностью. Вал большинства сервомоторов для любительского конструирования может быть позиционирован в интервале поворота не менее $90^\circ (\pm 45^\circ)$.

Нами использовались сервомоторы с усилием в 10 кг . Всего применено восемь сервомоторов .

Управление роботом осуществляется с ноутбука или **мобильного телефона по беспроводной сети Wi – Fi**. Сигнал передаётся на роутер, который находится в работе.

Сигнал с роутера через USB-порт поступает на плату микроконтроллера и драйверов сервомоторов. К роутеру подключается веб-камера

Для управления роботом применяется *Универсальная программа управления роботами* на языке C. Существует уже несколько версий данной программы. Уникальность разработки заключается в том, что она позволяет с ноутбука управлять одновременно неограниченным количеством роботов и получать от них потоковое видео с помощью Web – камер на них установленных, программа создана и постоянно совершенствуется воспитанником объединения- Рисухиным Михаилом. Её описание приводится в приложении.

Также в этом году разработана программа для управления роботом с помощью мобильного телефона и получение на нём потокового видео с веб камеры, находящейся на манипуляторе; для управления движением манипулятора может **использоваться внутренний гироскоп мобильного телефона** . Описание программы также приводится в приложении.

Размеры робота: 25см-ширина, 30см-длина, 30см-высота.Вес-1кг.
Оценочная стоимость 50 тыс. руб.

Дизайн, корпус, механику, электронику , программу для управления манипулятором с мобильного телефона разрабатывал **Овсеенко Сергей**.

Общая структурная схема работы:

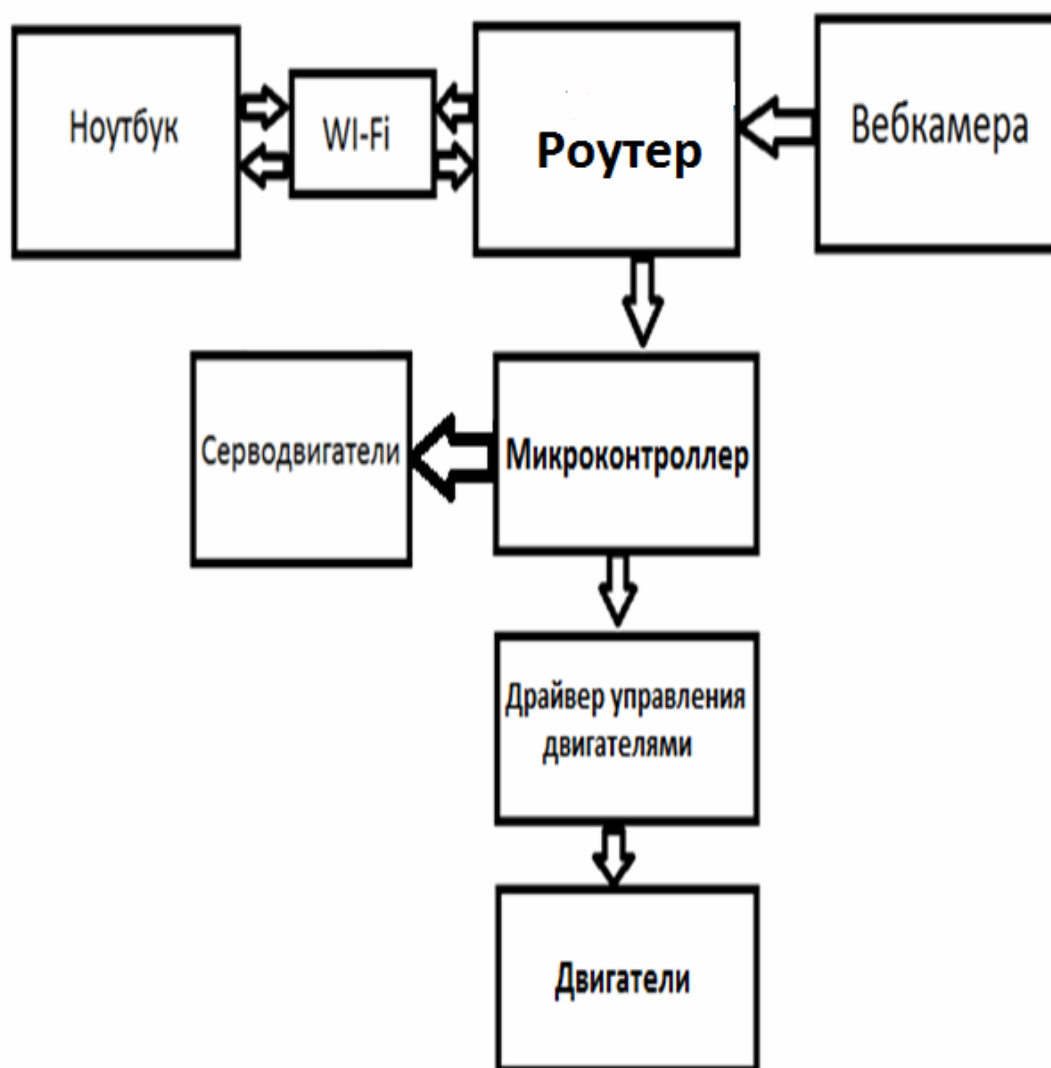
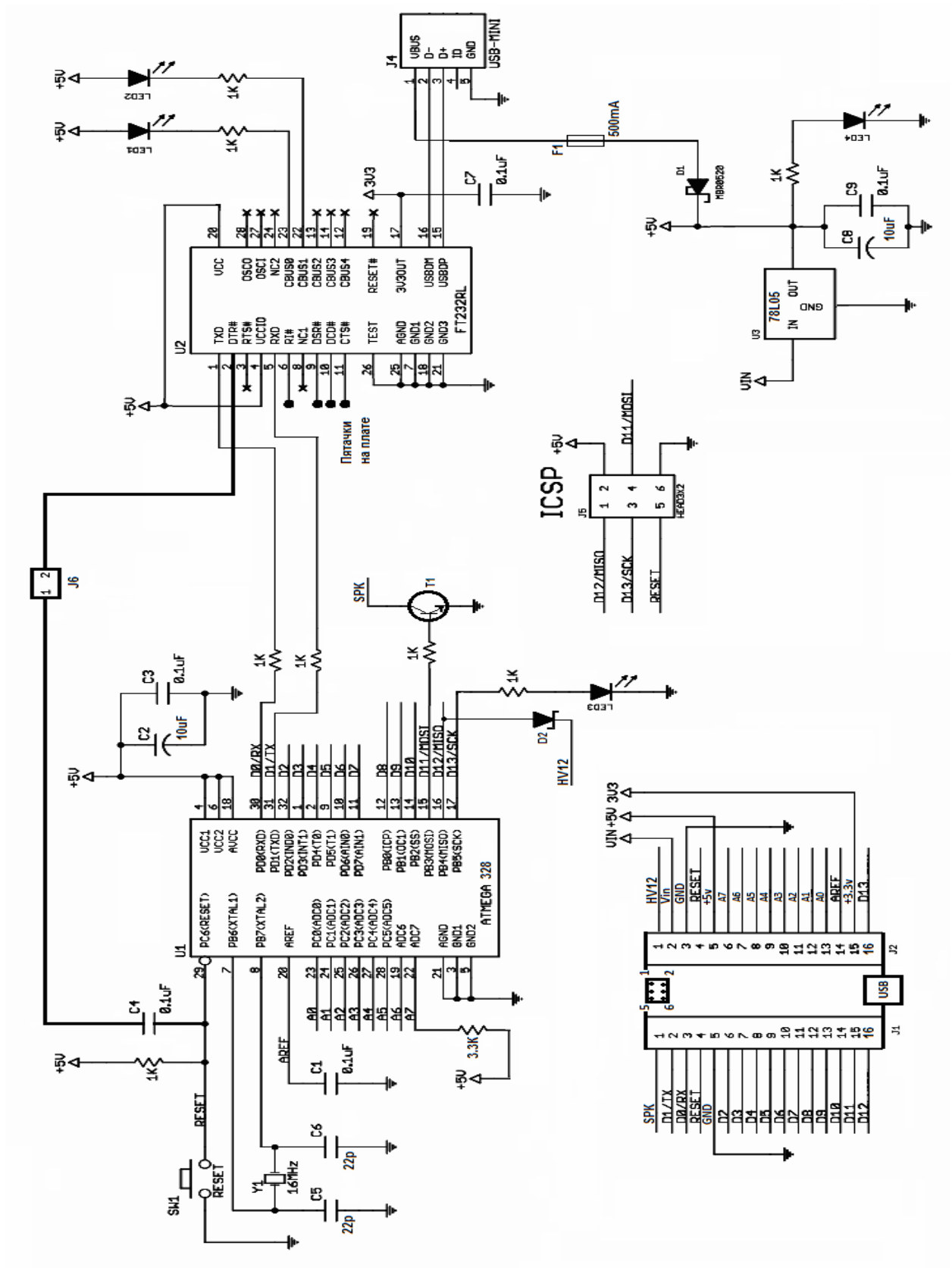
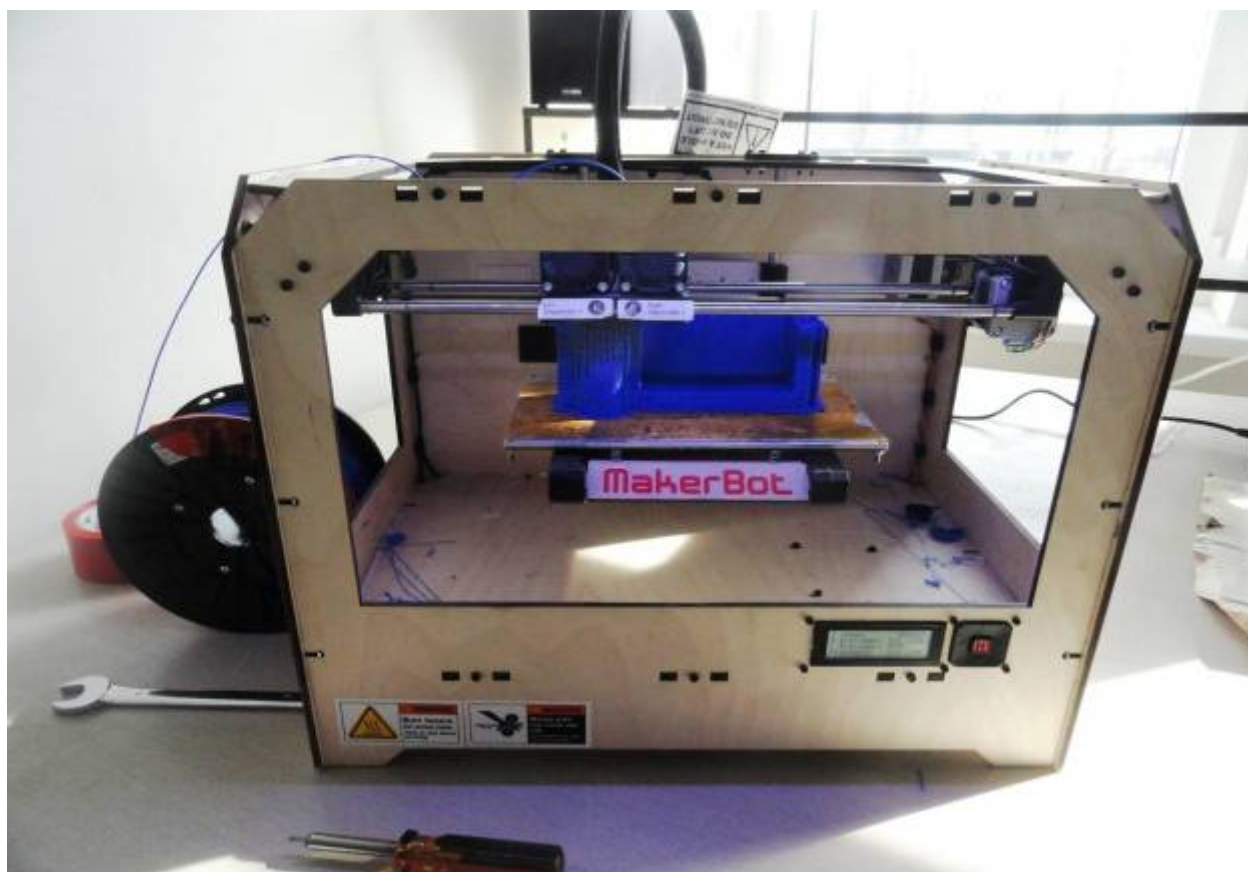
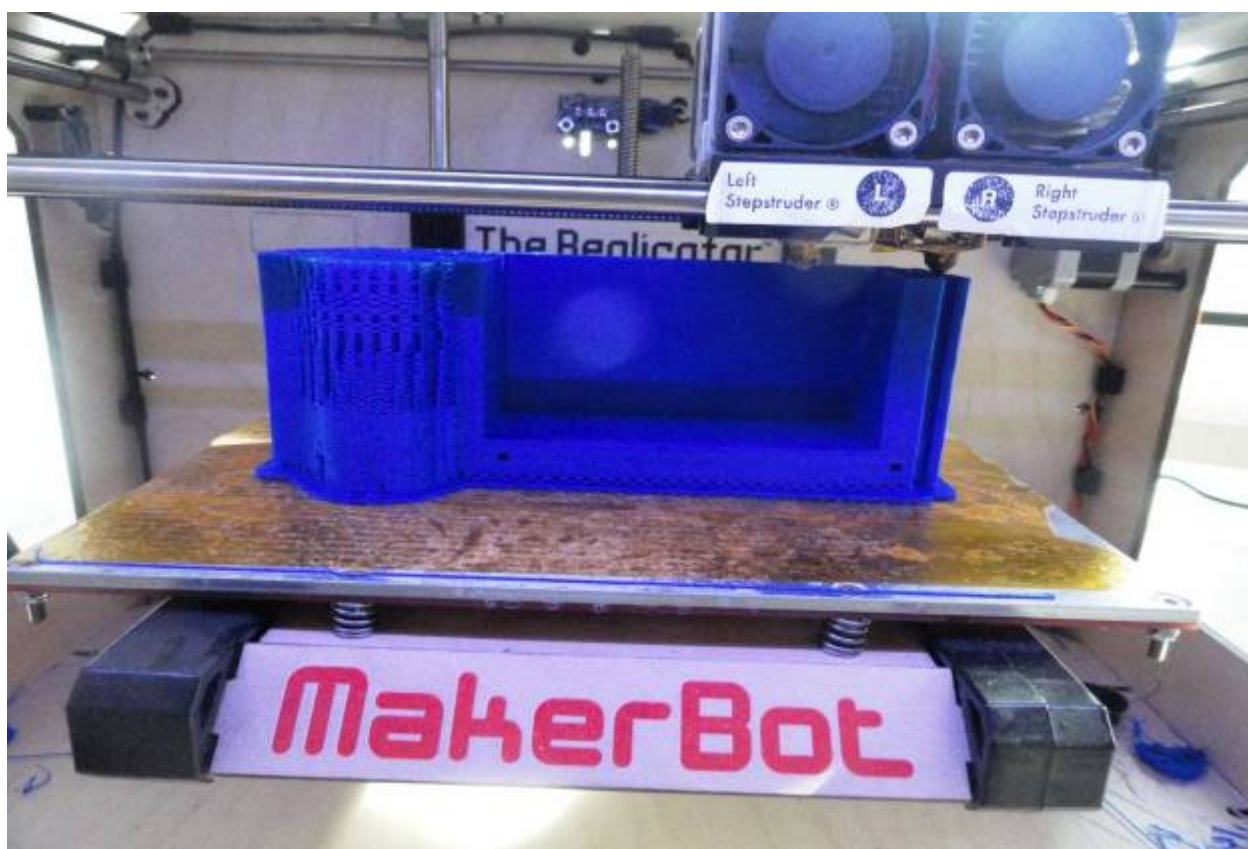


Схема платы микроконтроллера:





Корпус отливается на 3Д принтере.



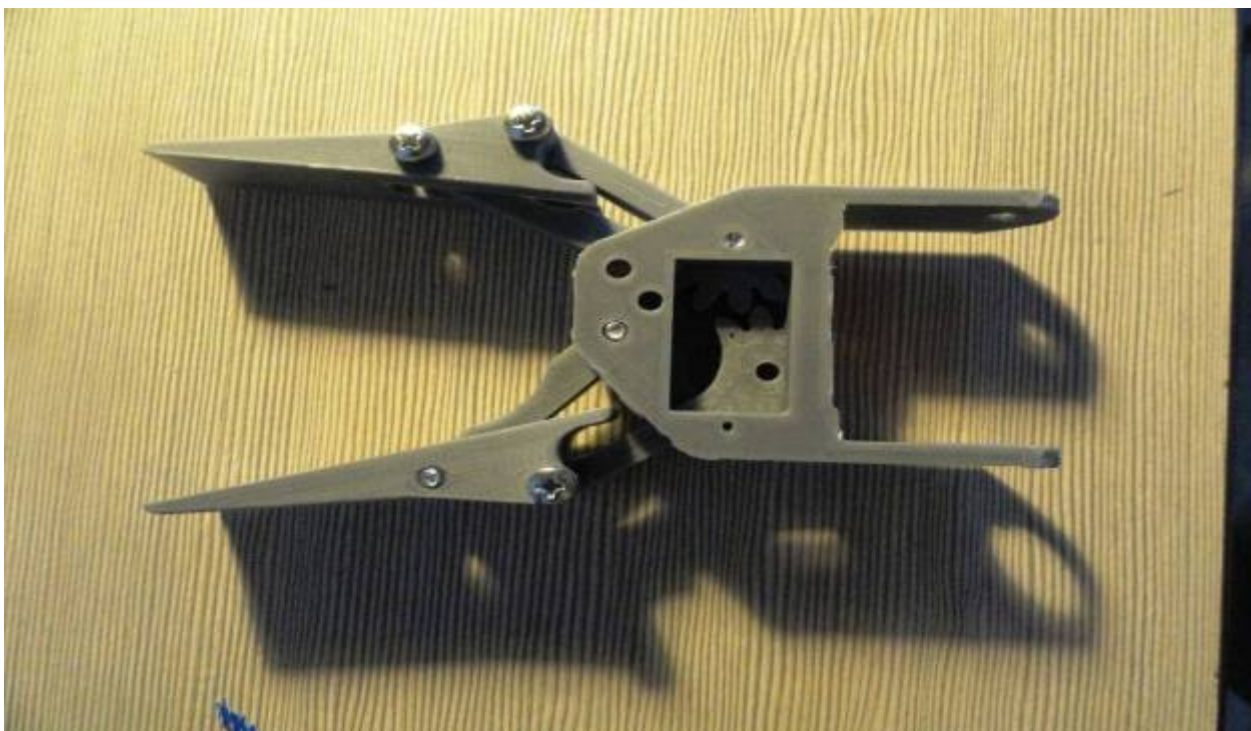
Корпус отливается на 3Д принтере.



Детали захвата сделанные на 3Д принтере.



Детали захвата сделанные на 3Д принтере.



Этап сборки захвата.



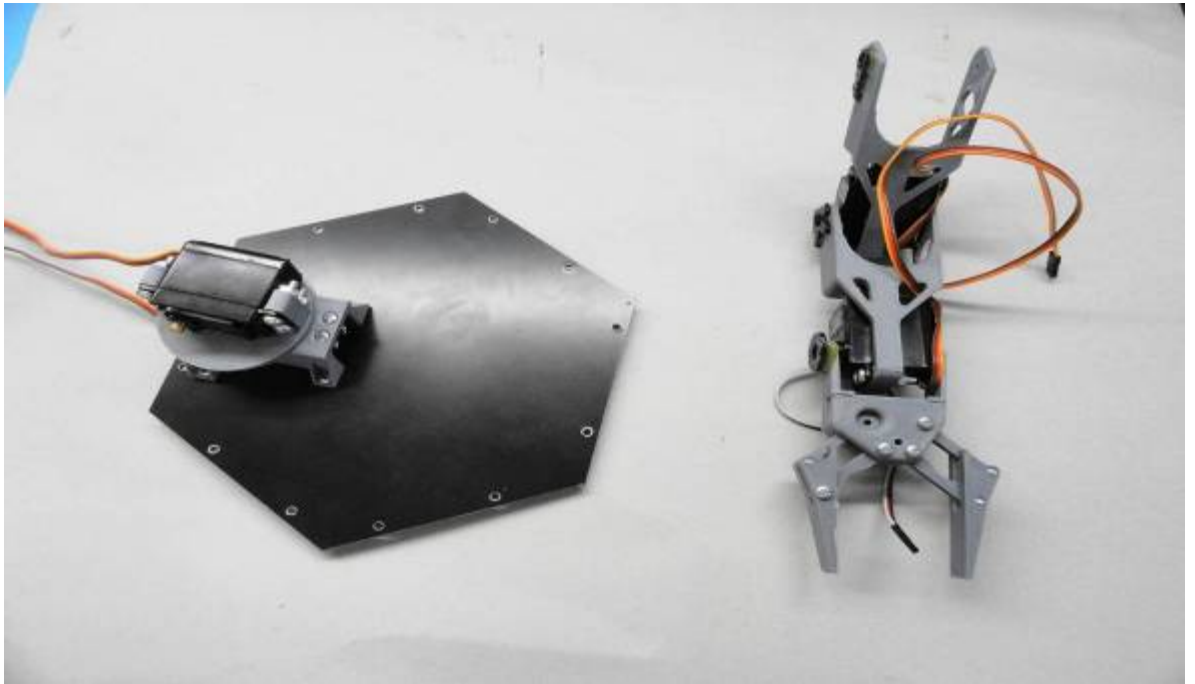
Манипулятор в сборе с сервоприводами.



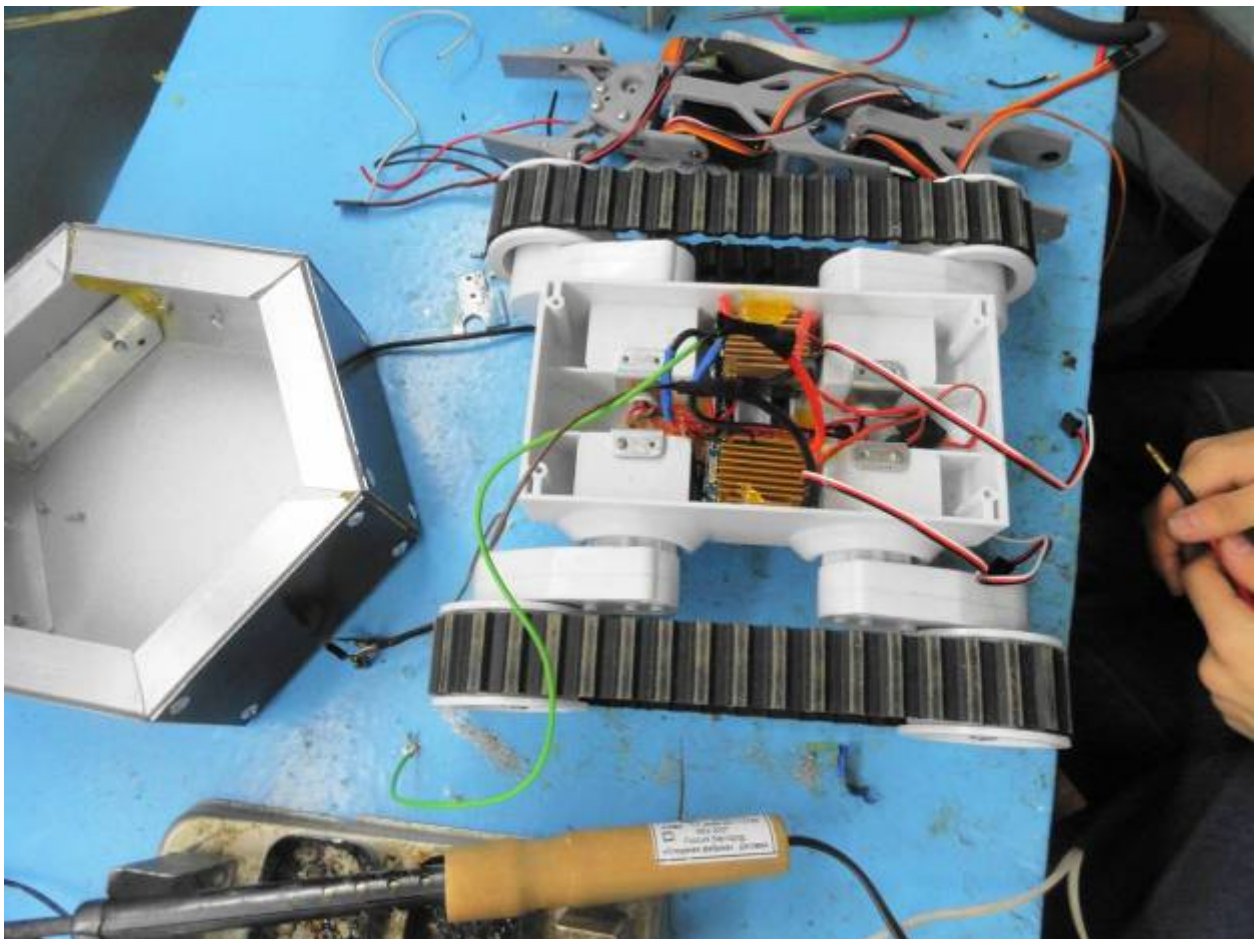
Манипулятор в сборе с сервоприводами.



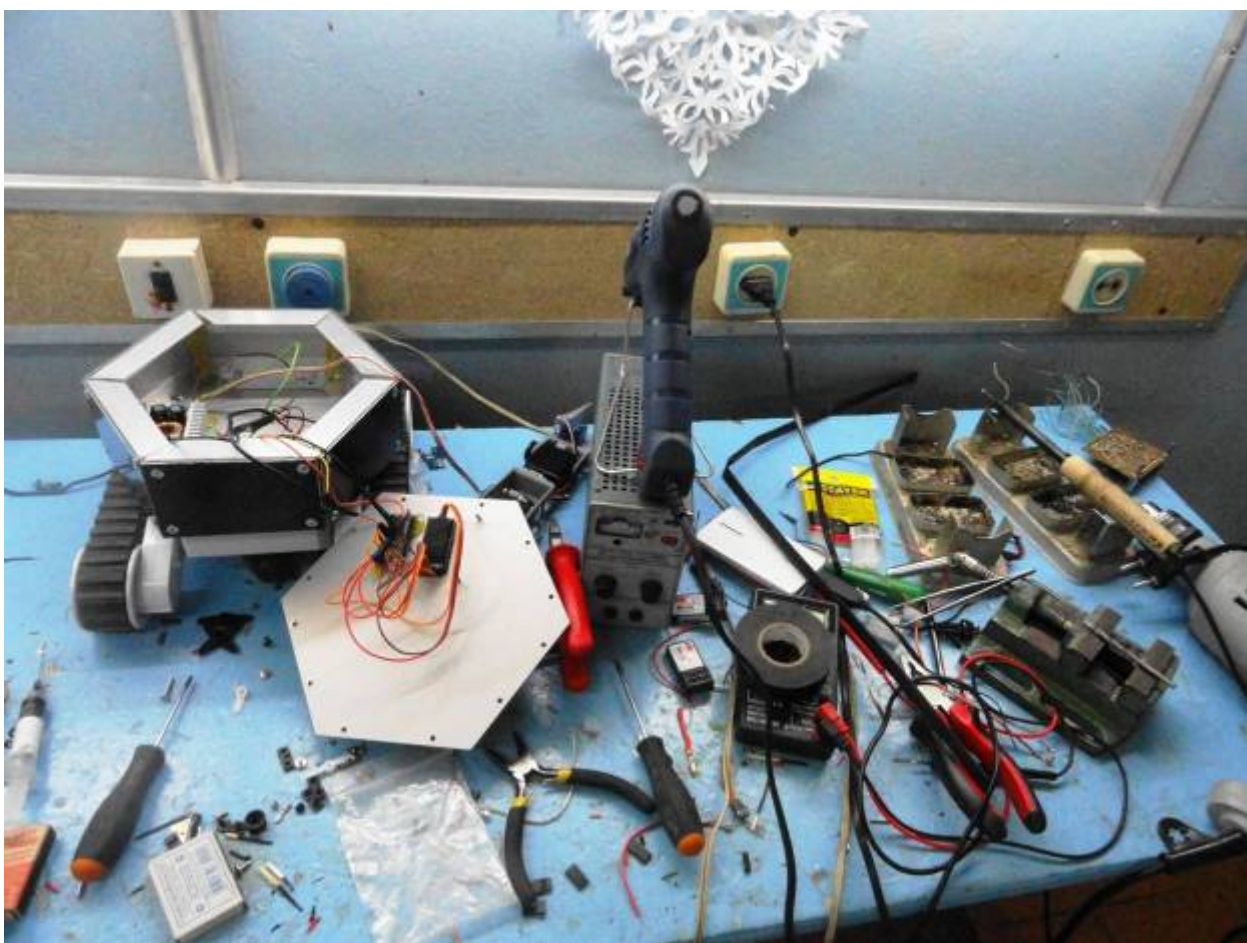
Манипулятор в сборе с сервоприводами.



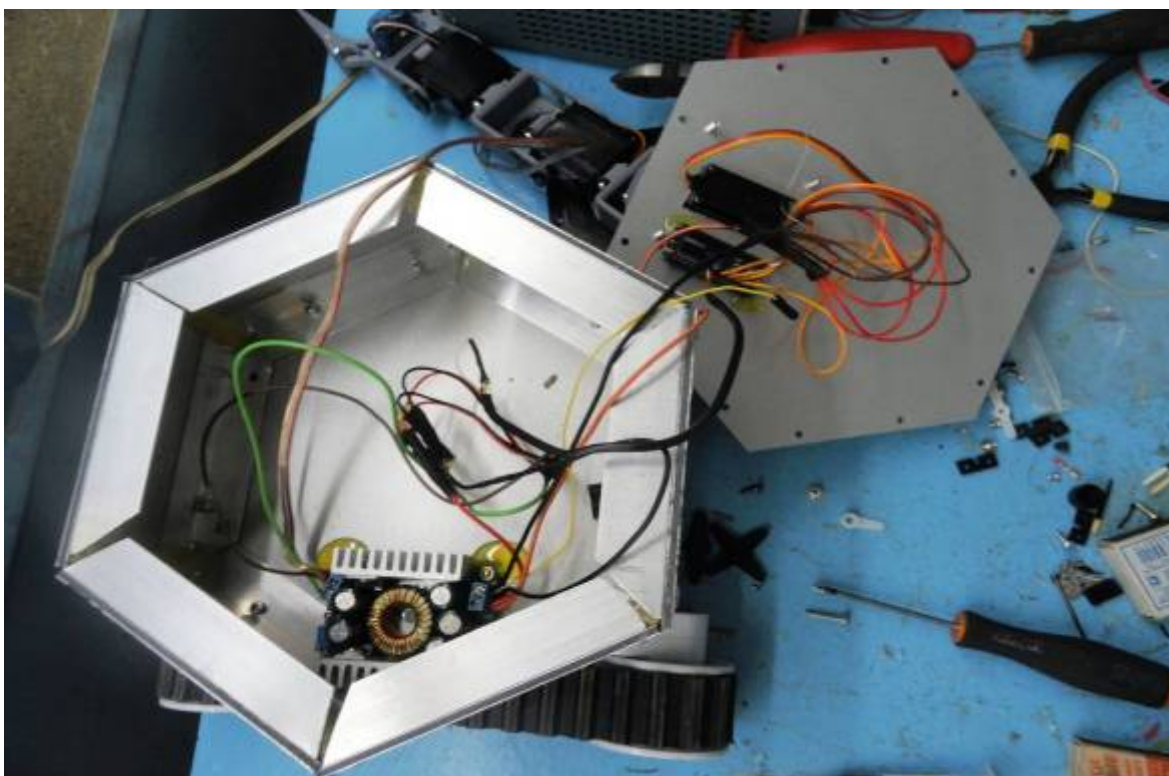
Верхняя крышка робота с манипулятором.



Корпус и нижняя платформа с регуляторами.



Процесс сборки.



Корпус с преобразователем.



Этап настройки.



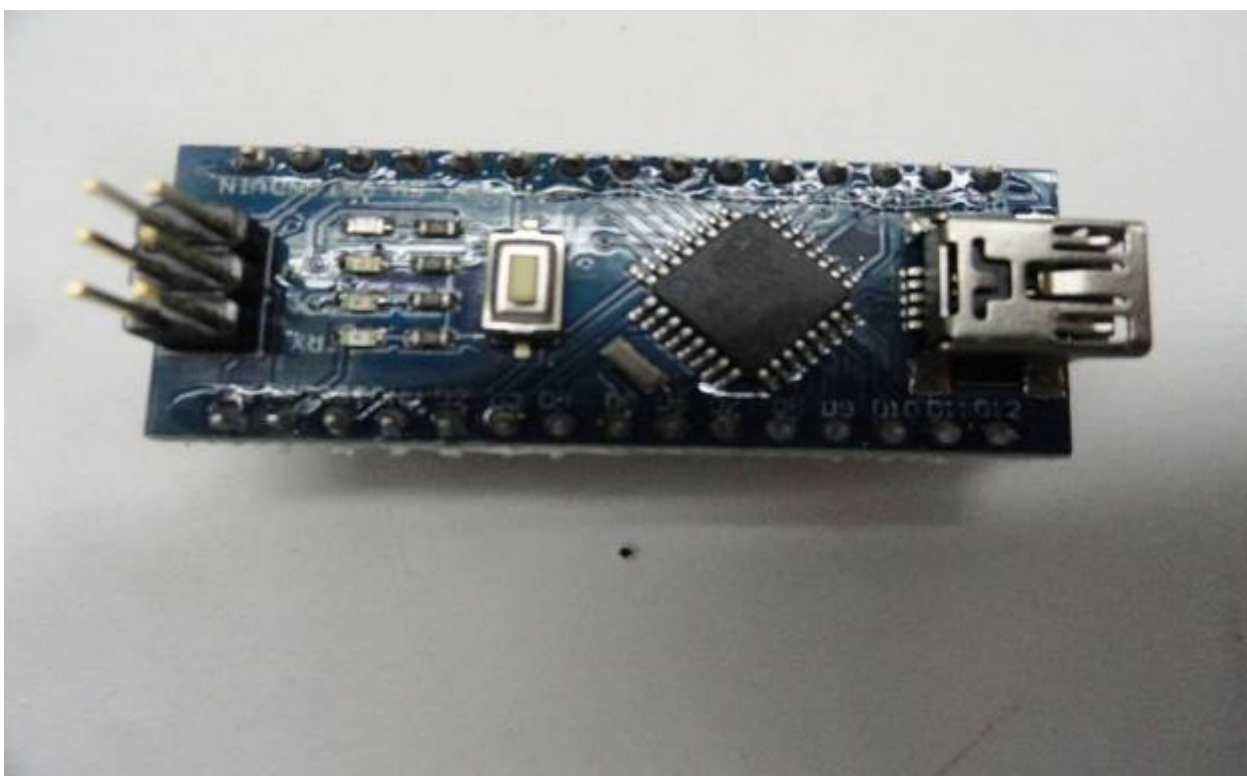
Этап настройки.



Этап настройки.



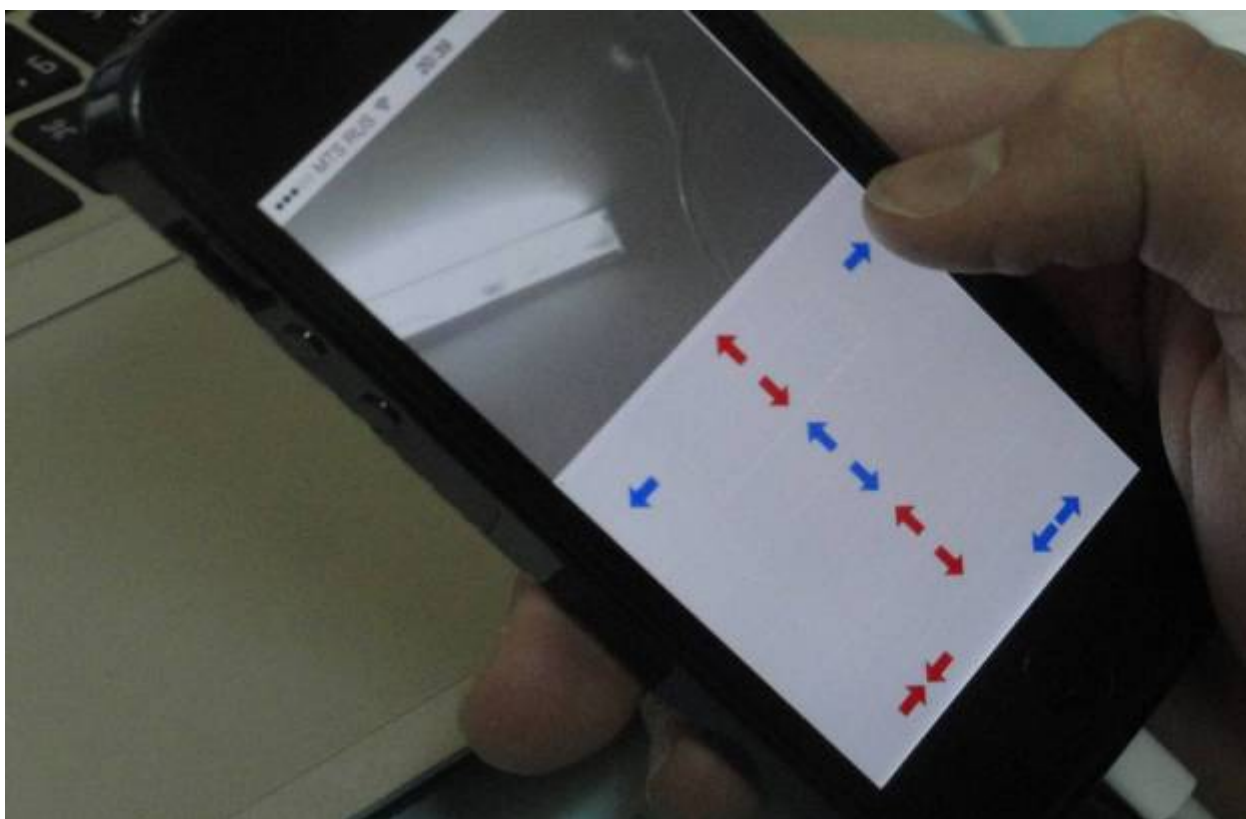
Роутер.



Плата Ардуино

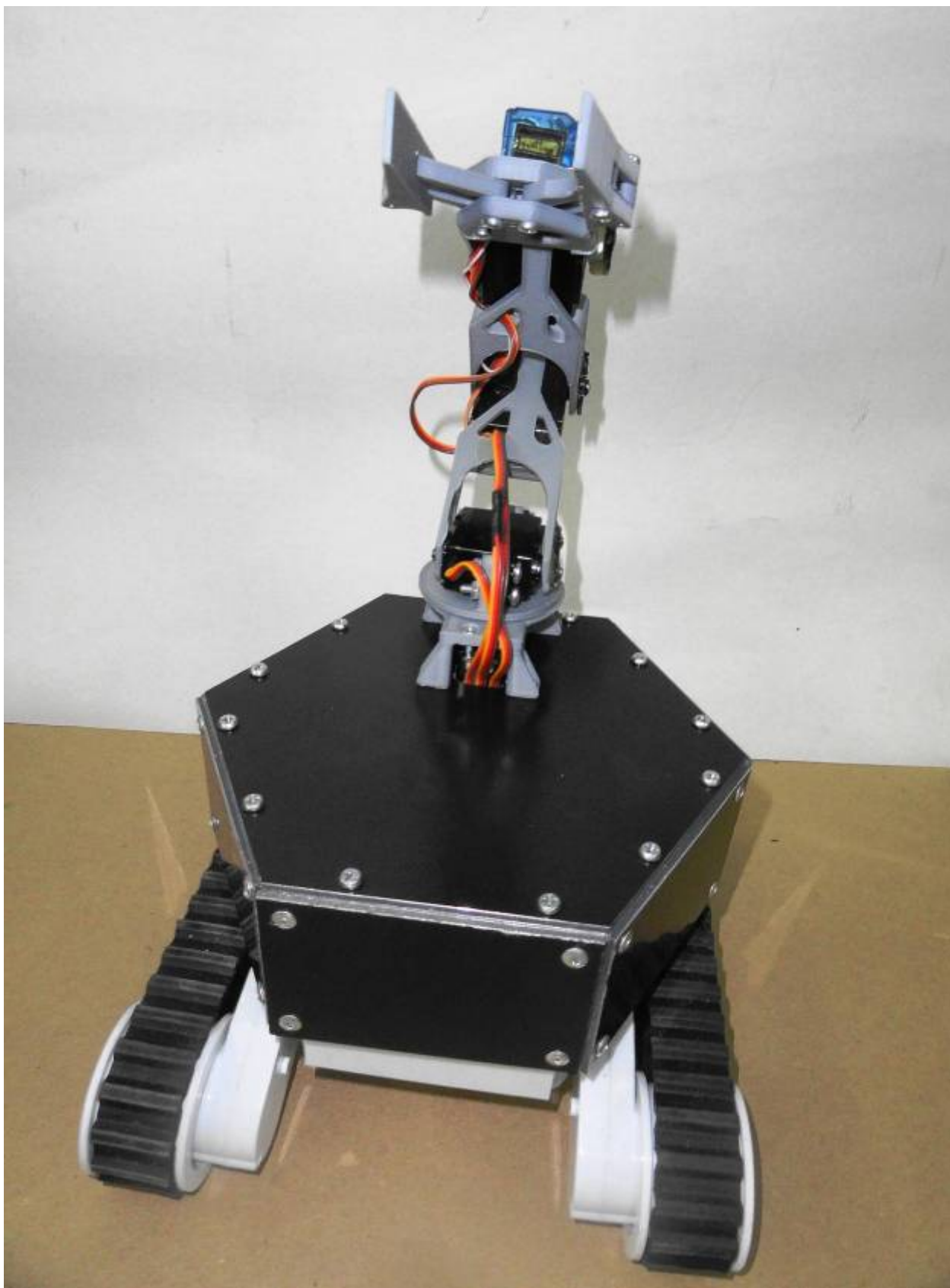


Разработка программы для мобильного телефона

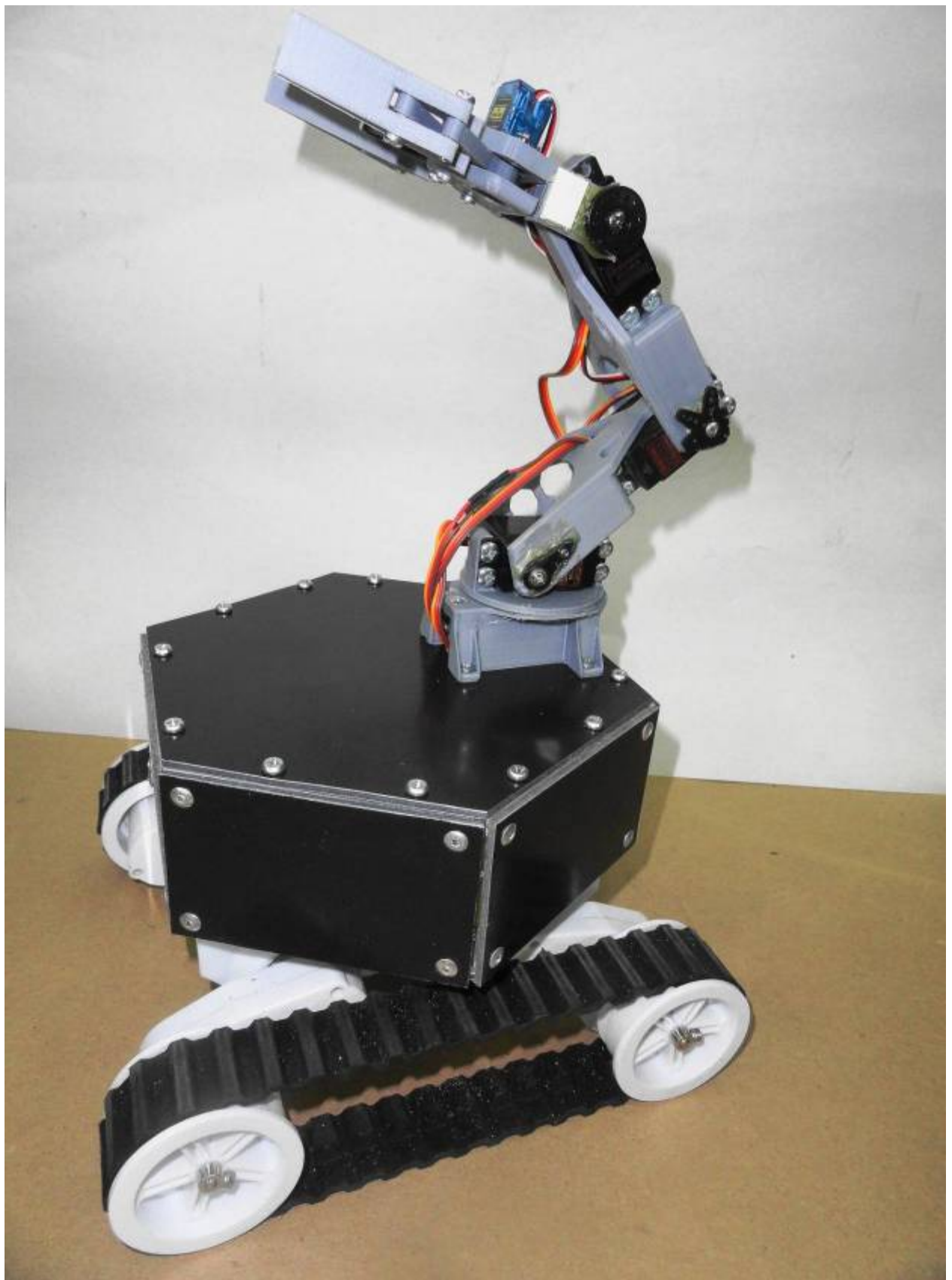


Разработка программы для мобильного телефона:





Готовое изделие.



Carrier

1:12 PM

