

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
15.02.10.111493 .020 ПЗДП

Тема: «Разработка конструкции шагающего поисково-спасательного робота»

РАЗРАБОТАЛ
РУКОВОДИТЕЛЬ
РЕЦЕНЗЕНТ
Н.КОНТРОЛЬ
ЗАВ. ОТДЕЛЕНИЕМ

/Феофанов А.А./
/Варфоломеев А.В./
/Библев Д.О./
/ Недоступенко Д.А./
/ Беляева Г.Н. /

Актуальность дипломного проекта

На сегодняшний день человечество стремится минимизировать события бедствий и их последствия, изобретая новые средства защиты. Технические достижения в области аварийно-спасательных работ достаточно быстро развиваются и приводят к роботизированным техническим комплексам (РТК), которые в дистанционно управляемом, полуавтономном и автономном режиме проводят поисково-спасательные операции, наиболее часто в таких случаях используются шагающие роботы.

Цель дипломного проекта

Целью дипломного проекта является разработка модели шагающего поисково-спасательного робота.

Объект дипломного проекта - шагающий робот.

Предмет исследования: процесс создания шагающего робота.

Задачи дипломного проекта

- Обзор аналогов других шагающих роботов;
- Изучить назначение и функциональные возможности робота;
- Разработать структурную схему действия устройства;
- Проектирование чертежей и 3D моделей основных компонентов коллаборативного робототехнического устройства в среде КОМПАС - 3D;
- Описать принцип работы поиско-спасательного шагающего робота;
- Подбор элементной базы и компонентов для реализации устройства;
- Разработка системы управления робототехническим устройством в среде Bluetooth spp tools pro;
- Технико – экономическое обоснование проекта.

ОБЗОР АНАЛОГОВ

Мобильные роботы подразделяются на колесные, летающие и шагающие.

Шагающие роботы в свою очередь подразделяются на двухногие, четырехногие, шестиногие и многоногие.



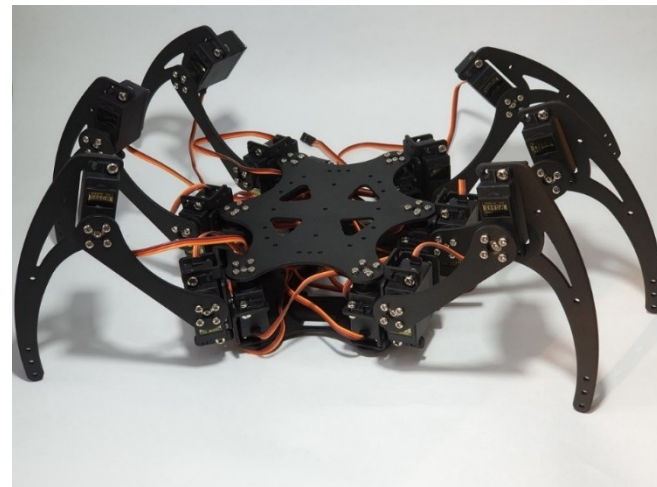
Пример реального боевого робота



Робот, разминирующий взрывчатку

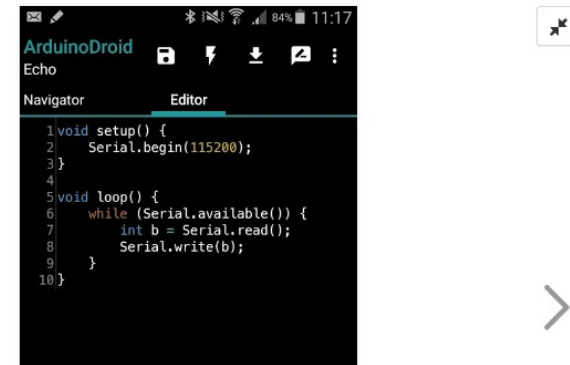
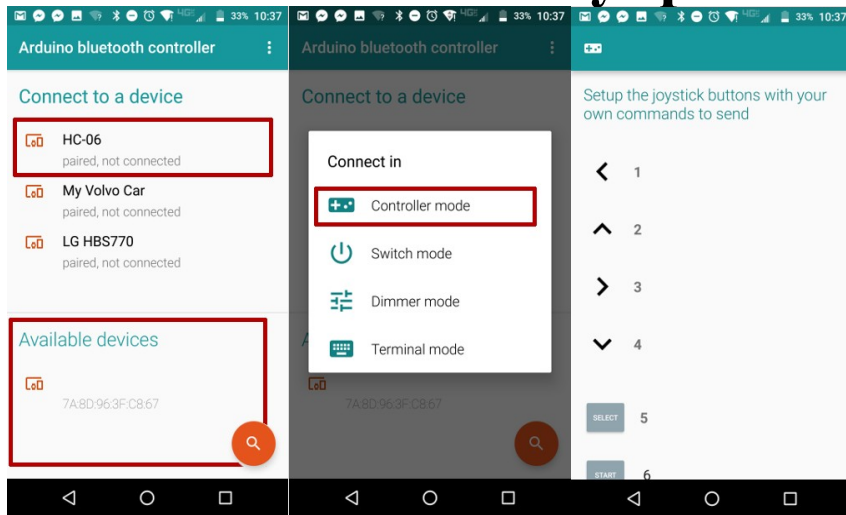


Робот BigDog

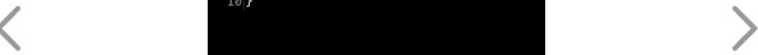


Робот Hexapod Anubis без модулей

Обзор аналогов приложений для дистанционного управления устройствами



Визуализация работы приложения Arduino Bluetooth Controller

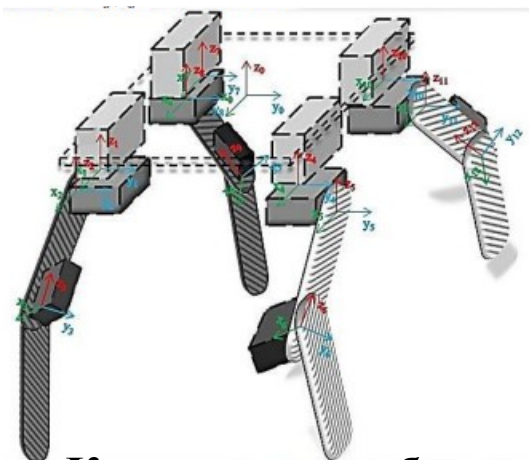


Визуализация работы приложения Arduino IDE

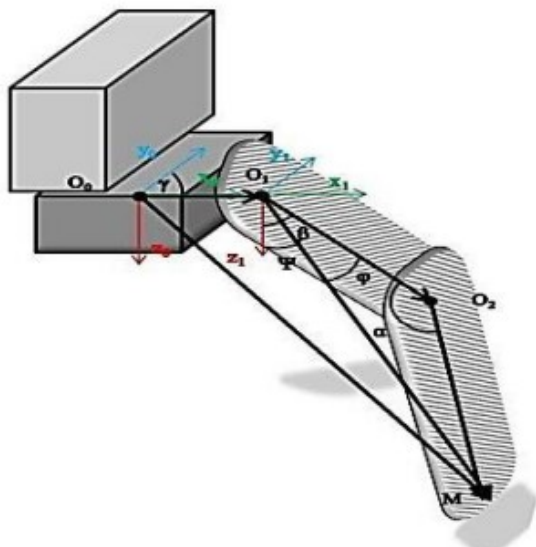


Визуализация работы приложения RemoteXY: Arduino Control

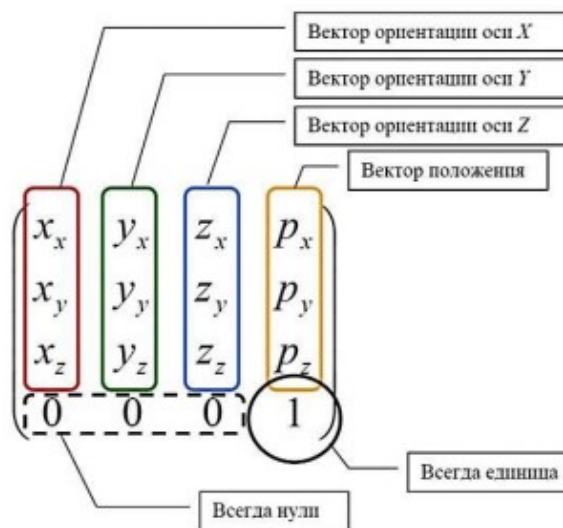
Разработка структурной схемы и принципа действия устройства



Кинематика робота

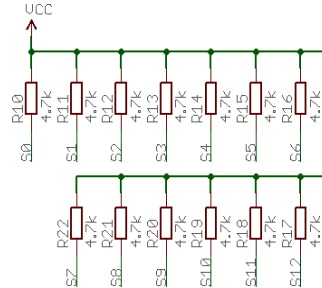
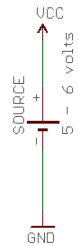
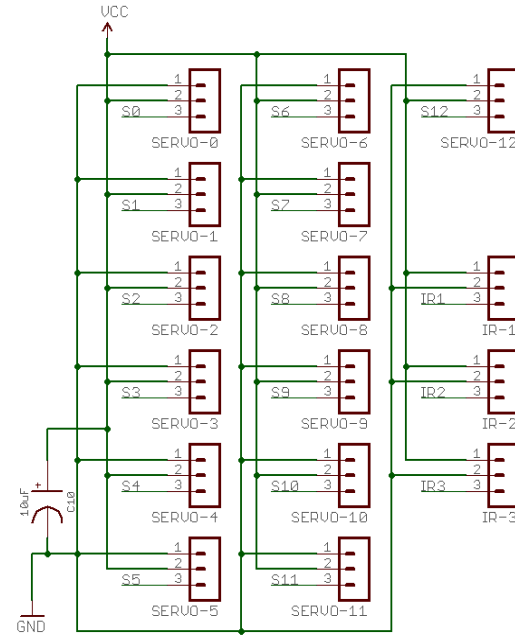
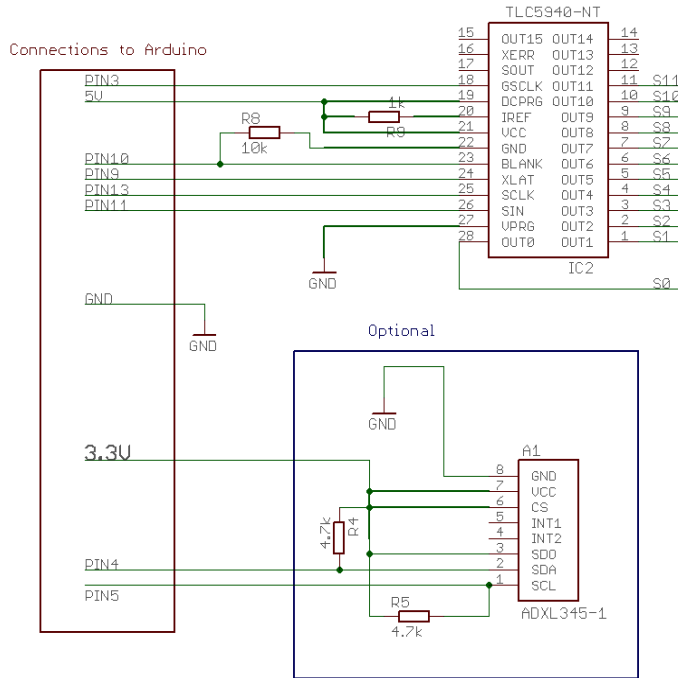


Макет передней ноги с нанесёнными осями и векторами

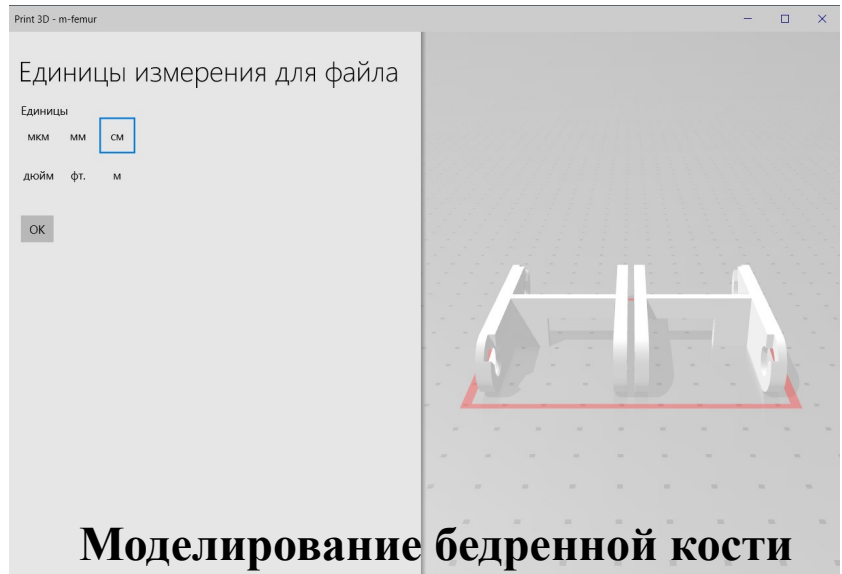
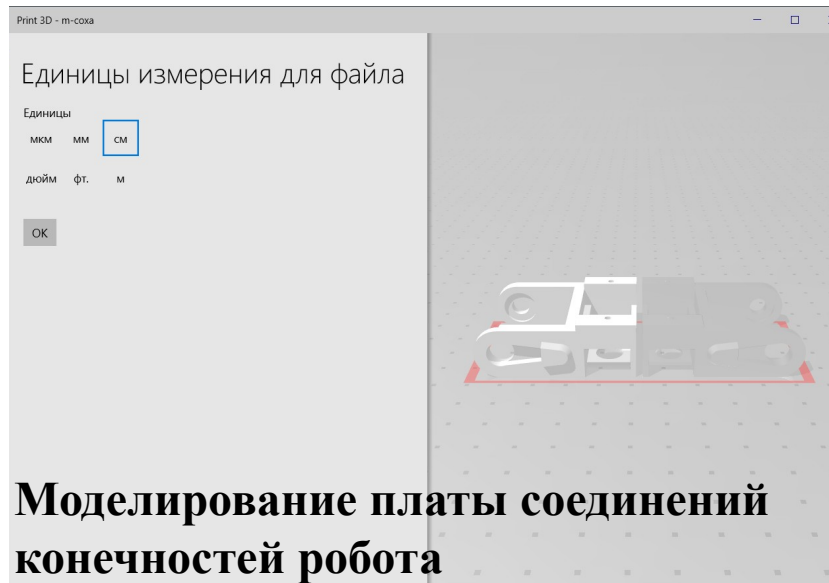
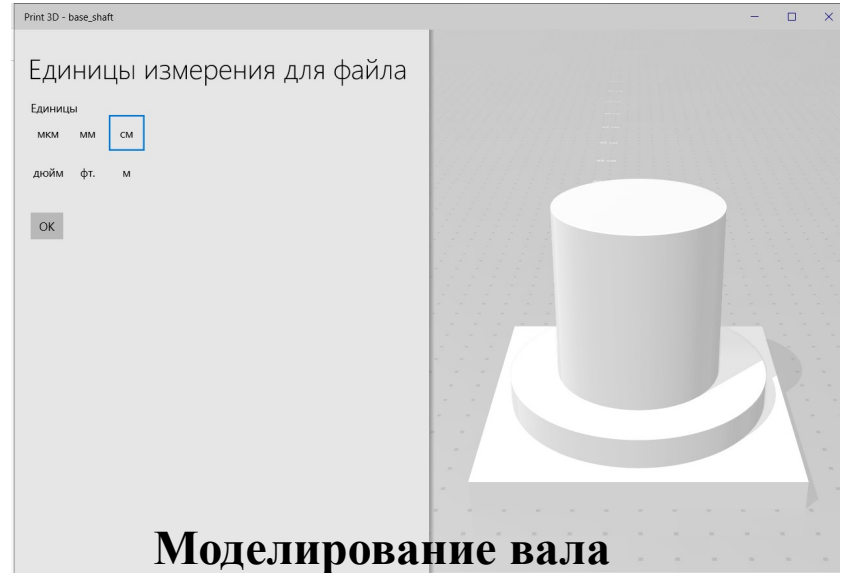
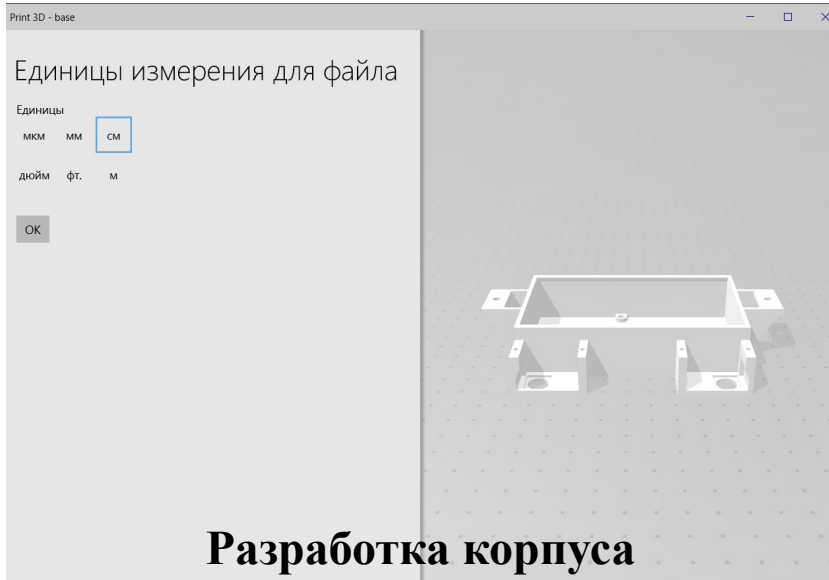


Заполнение матрицы

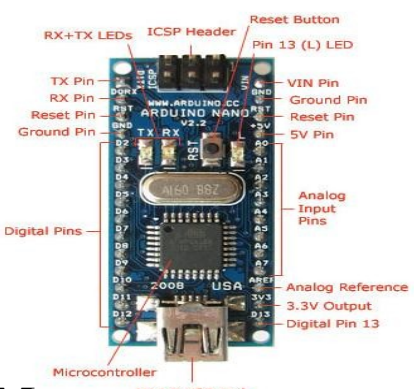
Структурная схема работы шагающего робота



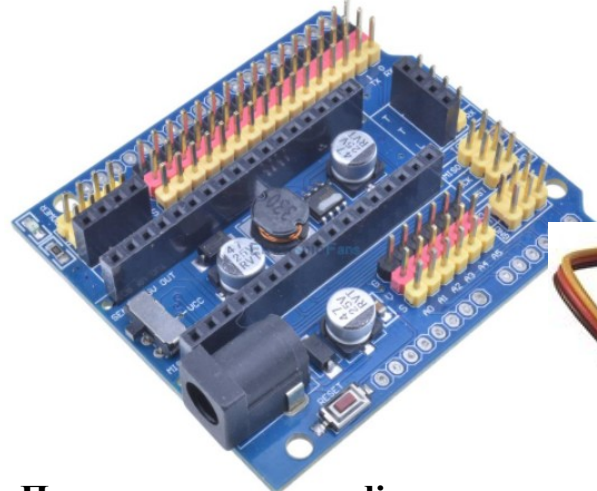
Проектирование чертежей и 3D моделей основных компонентов коллаборативного робототехнического устройства в среде КОМПАС-3D



Подбор элементной базы и компонентов для реализации устройства



Микроконтроллер Arduino Nano



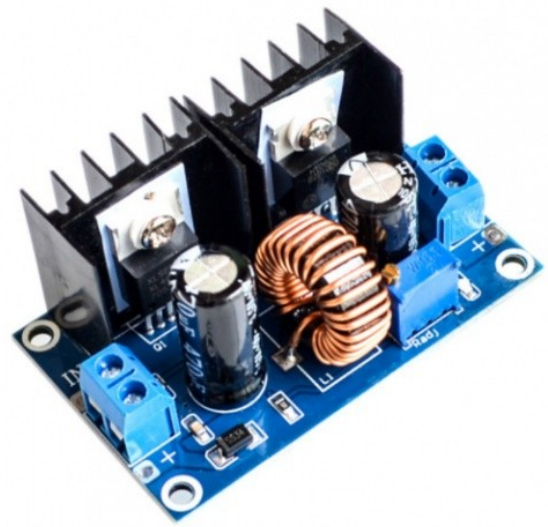
Плата расширения diymore Standard Nano V3.0



Сервопривод MG90S



HC-06 bluetooth module

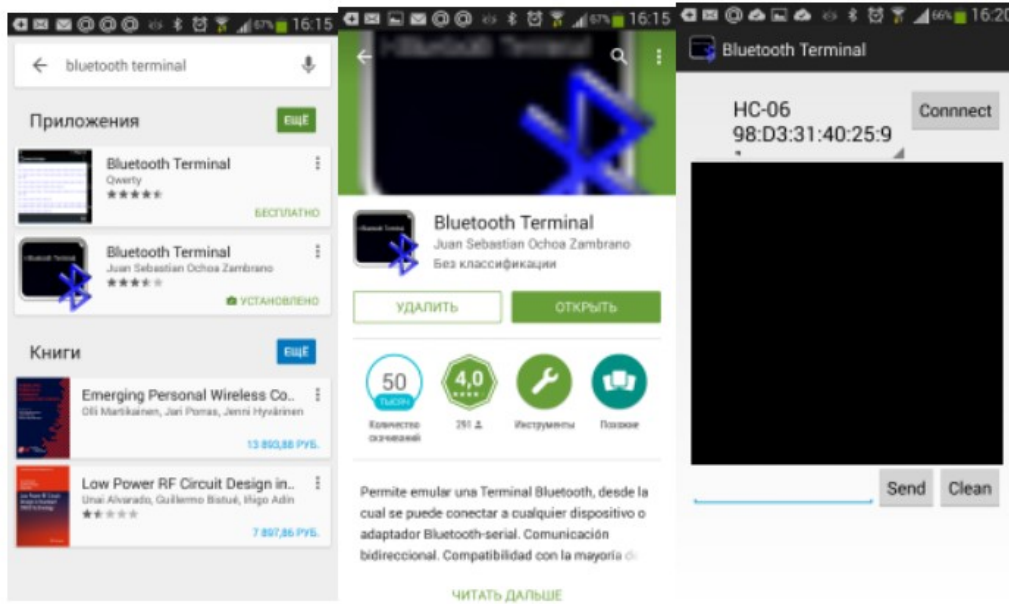


Понижающий преобразователь XL4016

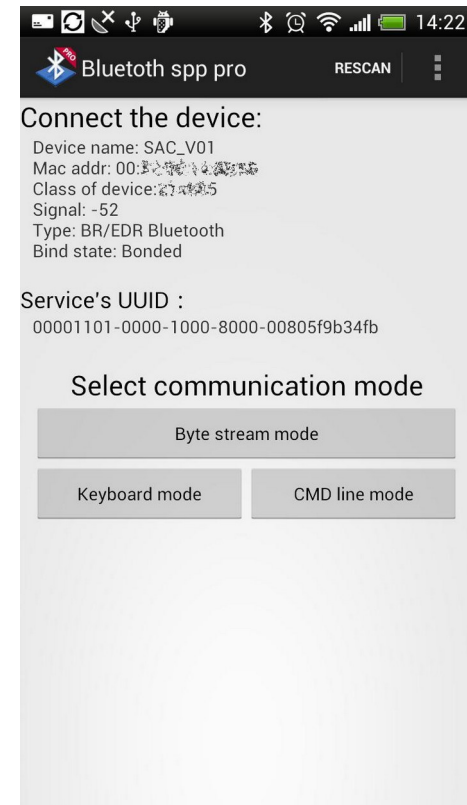


Сервомотор аналоговый SG90 analog servo

Разработка системы управления робототехническим устройством в среде Bluetooth spp tools pro

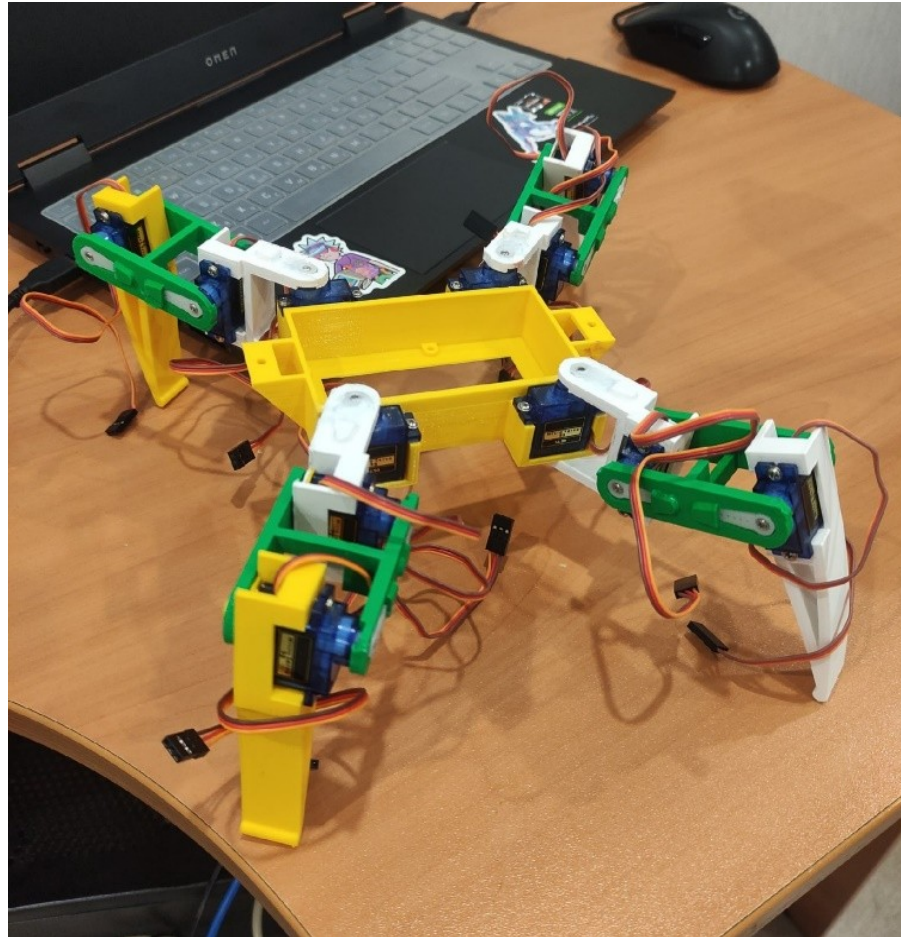


Подключение Bluetooth к телефону



Приложение Bluetooth spp tools pro

Сборка макета, установка управляющей программы



На основе проведённого анализа техники ходьбы, анализа существующих конструкций была выбрана четырехногая конструкция робота, так как она считается уникальной в своем роде, из-за того, что в отличие от двух- и шестиногих, тут вес играет намного большую значимость, а также нужно соблюдать условия для равновесия робота.

Робот состоит из корпуса, на котором закреплены приводы, на выходном валу привода расположена втулка, на которой закреплена с натягом лапа. Питание робота осуществляется с помощью аккумулятора

Технико-экономические показатели

Таблица расчета сметной стоимости разрабатываемого прибора

Наименование	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Плата Arduino nano	1	1390	1390
Плата расширения diymore Standard Nano V3.0	1	136	136
Bluetooth модуль HC-06	1	183	183
Сервомотор аналоговый SG90 analog servo	12	100	1200
Понижающий преобразователь XL4016	1	266	266
Сервопривод MG90S	1	97	97
Аккумуляторная батарея Liitokala HG2	1	642	642
40-контактный кабель Dupont Line	1	42	42
Чехол для внешнего аккумулятора 18650 s	1	347	347
Итого			4303 руб.

Сводная таблица затрат

№ п/п	Наименование статьи затрат	Сумма, руб.
1	Материалы	4303
2	Заработная плата руководителя	1680
3	Отчисления на страхование	504
4	Электроэнергия	473,9
5	Прочее	325
6	Амортизация	77.25
Итого:		7363,15 руб

Заключение

В ходе дипломного проекта был разработан прототип модели шагающего поисково-спасательного робота на базе микроконтроллера Arduino nano, который полностью удовлетворяет техническому заданию: имеет малую цену по сравнению с существующими аналогами на рынке, так как комплектующие стоят недорого и доступны. Программа для устройства написана на языке C++.

В проекте проведен анализ программируемых логических контроллеров, рассмотрены их недостатки и преимущества. Рассмотрены существующие подобные системы в робототехнических проектах, изучены существующие проекты шагающих роботов.

В дипломном проекте осуществлена разработка, создание рабочей программы, отладка и изготовление действующего прототипа модели шагающего поисково-спасательного робота на базе микроконтроллера Arduino nano.