

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №10 ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Проектная работа по
Информатике

Тема: РОБОТ-СПАСАТЕЛЬ

Выполнил:

Михеев Алексей Евгеньевич

учащийся 10 Т класса

МУНИЦИПАЛЬНОГО

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

УЧРЕЖДЕНИЯ

ЛИЦЕЯ №10 ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Руководитель:

Чеснокова Татьяна Сергеевна

Учитель информатики

МУНИЦИПАЛЬНОГО

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

УЧРЕЖДЕНИЯ

ЛИЦЕЯ №10 ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Г.о. Клин, 2022

Оглавление

1. Введение.....	3
3. Основная часть	4
3.1. Готовимся к работе	4
3.2. Технология работы	5
3.2.2. Выбор способа передвижения.	5
3.2.3. Печать компонентов.	6
3.2.4. Сборка.	7
3.2.5. Программа.	8
4. Проблемы в ходе работы.....	8
5. Заключение	9
Библиографический список использованной литературы и электронных ресурсов.....	11
Приложения	12

1. Введение

Мы живем в современном мире, но, несмотря на это, в жизни человека существуют опасности, связанные с угрозой его здоровью и жизни, например, техногенные, природные, социальные. При возникновении таких ситуаций люди ждут помощи от служб спасения, ведь именно у служб спасения есть современные способы защиты от опасных факторов и самое современное техническое оснащение. И всё же, спасая людей из завалов, пожаров и других чрезвычайных ситуаций, спасатели продолжают получать много травм и даже увечья. И я уверен, что в наш век это неприемлемо! Для уменьшения подобных ситуаций, как вариант, вполне допустимо использовать роботов.

Для защиты и помощи человеку можно использовать различные роботы. Их можно запрограммировать так, что в непредсказуемых и опасных условиях окружающей среды роботы будут быстро определять алгоритмы действий и безошибочно, несмотря, например, на фактор волнения человека, их выполнять. Роботы могут работать как при помощи оператора, так и в автономном (без участия человека).

Я решил создать своего робота-спасателя - легко управляемого, малогабаритного, который сможет доставлять небольшие грузы и будет обладать высокой проходимостью. Изучая литературу и интернет-источники по теме моего проекта, я не нашел программ, которые можно было бы «взять» для создания моего робота, поэтому есть новизна в моем исследовании.

Актуальность. Многие спасатели получают увечья и травмы из-за работы в очень сложных условиях – огонь, пыль, дым в зоне бедствия, возможность обрушения и утечки газа и прочее. Спасение пострадавших

может принести к потере спасателей, но созданный мной робот может способствовать снижению в потерях человеческой жизни.

Гипотеза. Возможно самостоятельно создать и запрограммировать робота спасателя.

Цель проекта: создание и программирование робота-спасателя для того, чтобы облегчить работу спасателей.

2. Задачи:

- познакомиться с разнообразными приемами создания роботов-спасателей;
- выбрать все необходимые инструменты и материалы для собственного робота-спасателя;
- приобрести нужные электронные компоненты и материалы для робота-спасателя;
- распечатать нужные детали с помощью 3D принтера и программы Cura;
- собрать конструкцию робота-спасателя;
- запрограммировать на основе языка C++ Плату Arduino Mega, что позволит управлять всей работой робота-спасателя;
- установить, настроить FPV систему.

3. Основная часть

3.1. Готовимся к работе

Сначала я решил разобраться в способе перемещения робота, то есть изучить применение колес, возможность полета или создание шагающего робота. Я выбрал последний вариант – «шагающий робот», ведь «ноги» имеют большую проходимость, чем колеса и имеют меньшие габариты по сравнению с летательными аппаратами.

После из-за большого количества шаговых роботов, я нашел наиболее оптимальную для себя 3д модель корпуса и прототип программы в интернете.

Затем я составил список нужных мне деталей и заказал их.

3.2. Технология работы

При рассмотрении вариантов работы робота я руководствовался принципами – дешевизна создания и простота использования.

3.2.2. Выбор способа передвижения.

Выбор способа передвижения я начал с изучения в социальных сетях моделей используемых роботов, например:

- тяжёлый гусеничный Робот Tmsuk T52, который используют для разбора завалов и поднятия веса до 500 кг;
- Небольшой гусеничный Робот Cougar 10-LTM, который способен видеть сквозь стены;
- Змееподобный робот Snakebot, он с легкостью проникает сквозь узкие проходы;
- Разработанный русским конструктором Игорем Лобановым, робот Isorod.

Приложение 1.

Основываясь на опыт использования тех или иных роботов, я остановил свой выбор на трех вариантах средств передвижения, которые я бы смог реализовать в своей работе – ходьба, колеса или беспилотный летательный аппарат. При этом я руководствовался следующими правилами:

- 1) робот должен обладать высокой проходимостью,
- 2) робот должен быть малогабаритным,
- 3) роботу возможно дать дополнительную нагрузку.

Однозначно нет вопросов в том, что такое малогабаритный и обладающий хорошей проходимостью, а вот про возможность нагрузки поясню. Я не планирую, что созданный мной робот вытащит на себе человека, а предполагаю, что на него можно поместить набор первой

необходимости, который поможет пострадавшему, например, оказать себе первую помощь во время ожидания спасателей. Поможет понять состояние пострадавшего. Появится возможность общения с пострадавшим.

Теперь поясню почему все-таки приоритетным для меня стал шагающий робот.

Хоть при помощи передвижения на колесах или гусеницах, за счет мощных и хороших движков, робота можно сильно нагрузить, но при этом в проходимости, при таком размере, они сильно уступают другим вариантам.

Летательный аппарат или коптер сможет быстро преодолеть большое расстояние, например, пролететь весь лес, и на него даже можно будет повесить аптечку, но в стрессовой ситуации люди его могут испугаться, он травмоопасен, если вешать на него груз, то его размеры сильно увеличиваются и в условиях условного пожара будет плохая видимость из-за дыма. Поэтому этот вариант для воплощения своего проекта я отклонил.

Остаётся вариант шагающего робота. Такой вид робота соответствует цели и концепции моего проекта:

- он обладает высокой проходимостью,
- малогабаритен,
- его конструкция позволяет увеличить нагрузку в случае необходимости,
- можно управлять дистанционно на большом расстоянии, что позволит избежать возможных травм спасателей.

3.2.3. Печать компонентов.

После того, как я определился со способом передвижения и задачами, которые должен выполнять мой робот, встал вопрос о внешнем виде робота, материале для его изготовления и способе изготовления. В интернете можно найти сайты, где люди рассказывают о своих проектах, на одном из них я нашел 3D модель корпуса своего будущего робота. На следующем этапе приступаю к печати деталей на 3D принтере. Я использовал два - Anet A 8 и Flying Bear Ghost 5.

В качестве филамента были выбраны:

- 1) ABS для деталей на которые идет нагрузка
- 2) PLA для остальных деталей корпуса
- 3) В будущем корпус будет усилен карбоновыми стержнями

Для печати нужно с начала разделить 3D модель на слои для загрузки программы в принтер. Естественно никто не будет делать это вручную, поэтому существуют слайсеры, в моем случае это Cura. В ходе работы не обошлось без проблем. Иногда у меня сбивалась настройка стола, иногда напечатанные детали были некачественные и их приходилось переделывать, например, когда я забывал менять настройки печати при смене филамента. Приложение 2 и Приложение 3.

3.2.4. Сборка.

После того, как я распечатал детали корпуса я приступил к сборке робота.

В качестве микроконтроллера, проще говоря мозгов робота, я выбирал между raspberry pi 3 и Arduino mega. Для своего проекта я решил, что роботу будет нужен оператор, поэтому был сделан выбор в пользу Arduino mega – ее мощности достаточно для выполнения задач моего робота.

Пластиковые детали соединяются между собой винтами, поэтому для большей надежности в местах соединения вплавлены металлические втулки

Далее я приступил к сборке ног. Тут надо отметить, что у ног робота 3 сустава и управляет каждым отдельный сервопривод.

Далее были поставлены габариты (светодиоды) они управляются через мосфет модули. По идее, данный модуль как ключ, он замыкается, когда на него подадут сигнал. Также была в виде двух вентиляторов подключена система охлаждения. Далее подключены приемник и камера. Приложение 4.

Весь робот питается от одного четырехбаночного аккумулятора и одного понижающего преобразователя.

3.2.5. Программа.

Алгоритм я решил взять из интернета, программу для управления роботом написал в Arduino IDE. В чем заключается сложность программирования многоногих роботов? В том, что надо написать такую программу, при которой конечности при движении робота будут перемещаться последовательно.

В рамках моего проекта я предусмотрел возможность управления фонариком и габаритными огнями. Внешне это выглядит просто: когда я нажимаю на кнопку на пульте, он отправляет сигнал приемнику, тот его принимает и отправляет микроконтроллеру, тут он обрабатывается и либо включает габариты или выключает их. Также и с фонариком. Наличие фонарика и габаритов позволяет использовать робота в темное время суток. Приложение 5.

4. Проблемы в ходе работы.

Ранее я описал проблемы с печатью деталей, а сейчас расскажу об остальных. Главной моей проблемой до сих пор является работа серводвигателей не в полную мощность. В связи с этим мне пришлось поменять аккумулятор и перейти с повышающих преобразователей на понижающие. Из-за неправильной документации сервоприводов и проблемы, которую описал выше, я неправильно запитал сервы и они все сгорели. Также даже после перехода на понижающий преобразователь, серводвигатели работают не в полную мощность. В будущем планирую поставить дополнительный понижающий преобразователь. На гладкой поверхности из-за маленького трения между пластиковыми ногами и полом, ноги робота проскальзывают и на серводвигатели ложится слишком большая нагрузка. Сейчас на кончики ног нанесен слой резины, но я планирую поставить резиновые наконечники для наилучшего сцепления.

5. Заключение

В ходе работы я точно убедился в том, что роботы-спасатели действительно являются эффективным инструментом для современных спасателей.

Создание робота-спасателя – это очень интересный и неоценимый опыт для меня. В ходе проекта был создан робот-спасатель, способный помочь реальным спасателям. Приложение 6.

Проект был представлен в Лицее на классных часах в 6 классах и учащимся 10 класса. В настоящее время сложно удивить современных детей, но мне это удалось сделать. Проектом очень заинтересовались и задавали интересные вопросы. Приложение 7. Также решил попробовать свои силы в Международном конкурсе научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке», жду результата.

Проект может быть использован на уроках информатики, кружках по моделированию и программированию.

Практические советы

1. Следует начинать с простых задач.
2. Не старайтесь делать все и сразу.
3. Делайте перерывы.
4. Будьте готовы к ошибкам.
5. Соблюдать технику безопасности на всех этапах работы – это обязательно!
6. Тщательно изучайте документацию при покупке комплектующих.
7. Не стесняйтесь использовать опыт других людей.

В результате работы над проектом создан робот-спасатель, который может облегчить и обезопасить работу спасателей.

Я достиг цели и всех поставленных задач, но останавливаться на достигнутом я не планирую. В будущем можно изменить пульт и приемник, тогда будет увеличен радиус работы, можно поставить raspberry pi и написать программу, которая позволит работать роботу без оператора.

Библиографический список использованной литературы и электронных ресурсов

1. <https://markwtech.com/robots/hexapod/>
2. <https://www.arduino.cc/en/main/docs>
3. Книга “Программирование на Python. Том II. 4-е издание (2011)”

Приложения

Приложение 1. Используемые службой спасения роботы

Робот Tmsuk T52



Робот Cougar 10-LTM



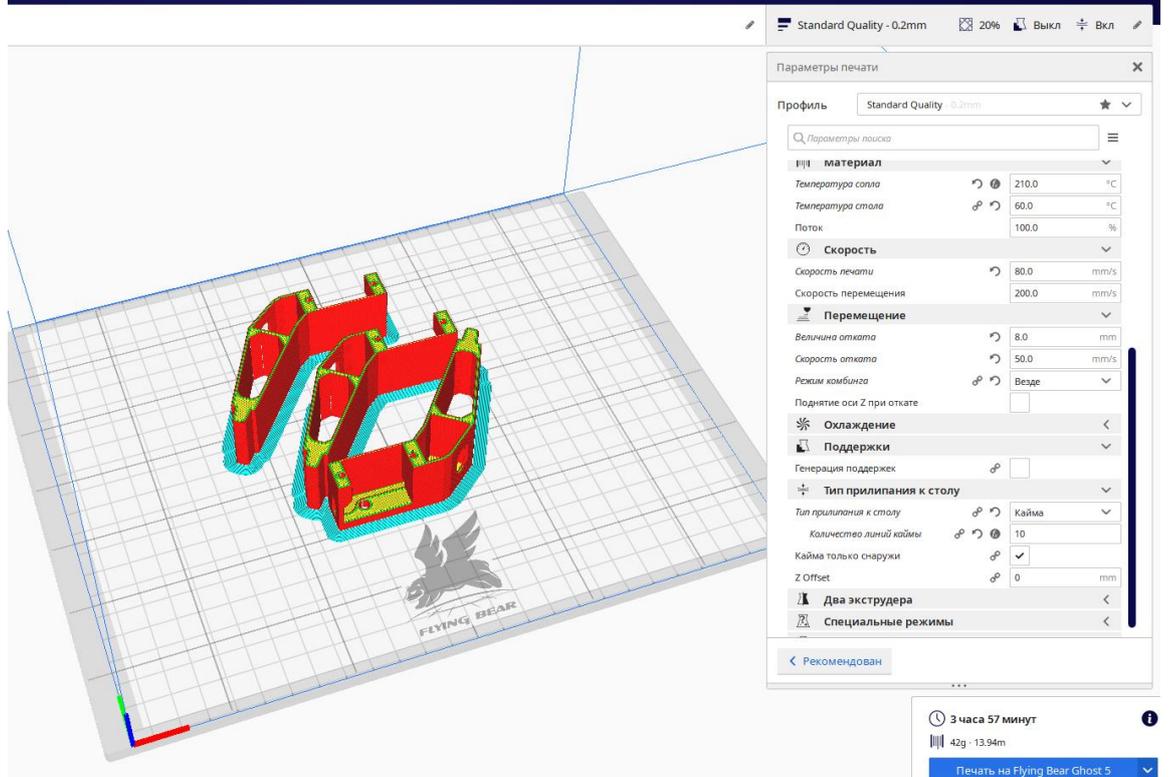
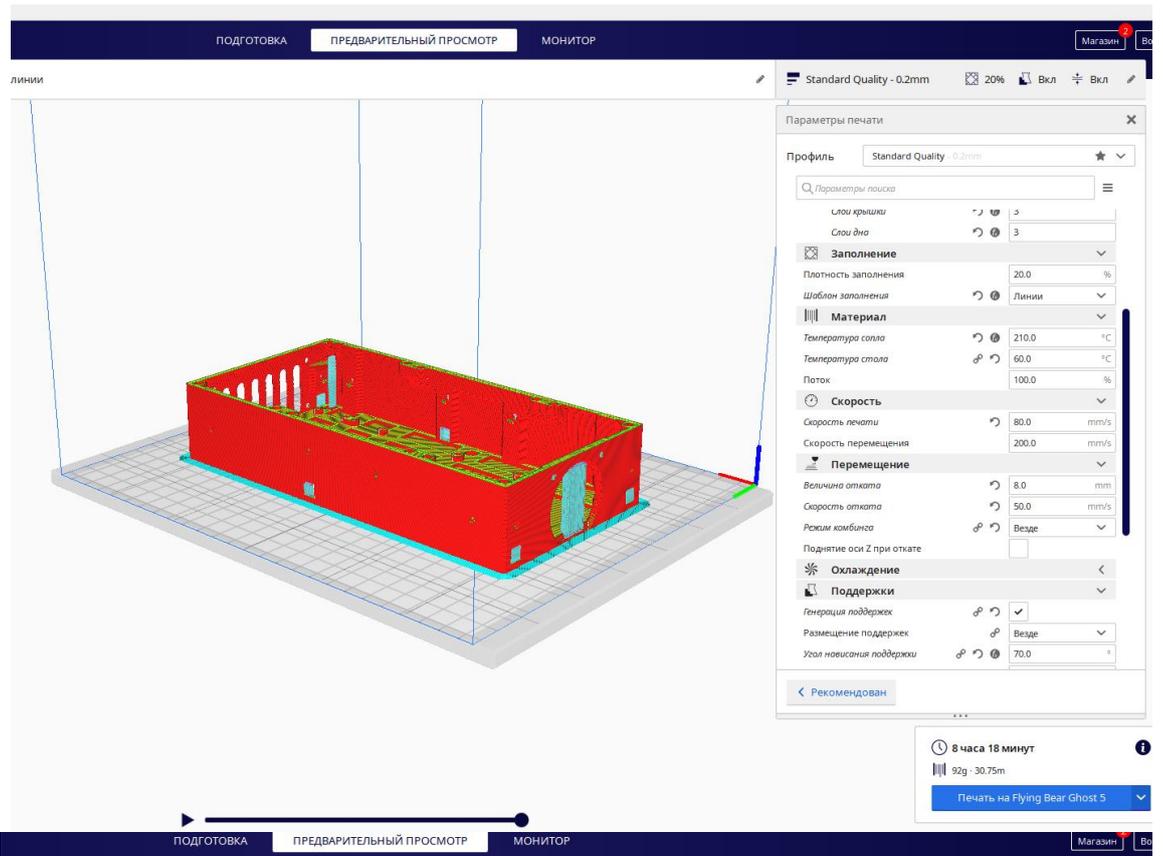
Змееподобный робот Snakebot



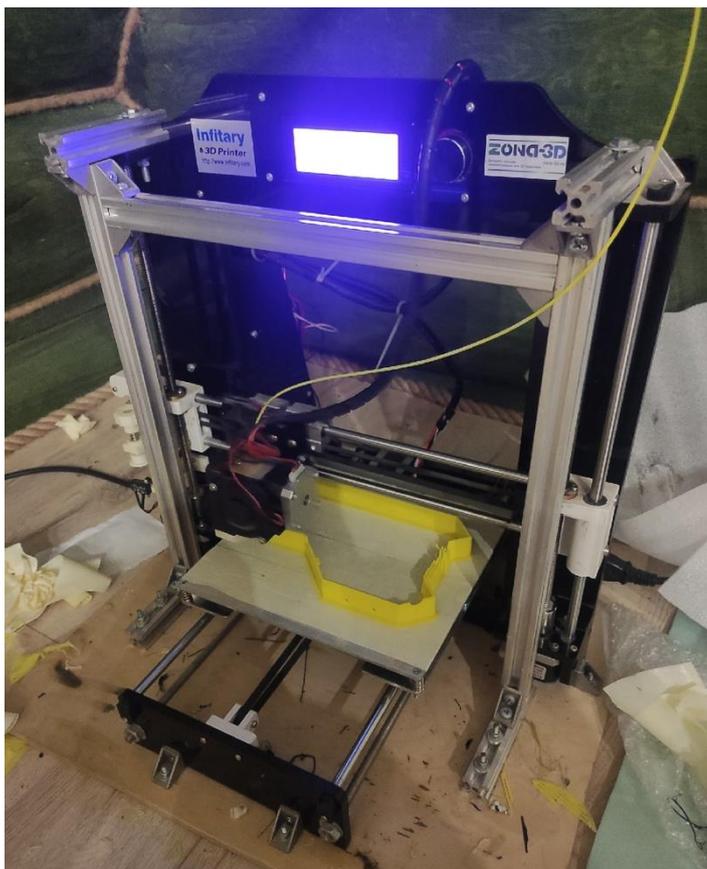
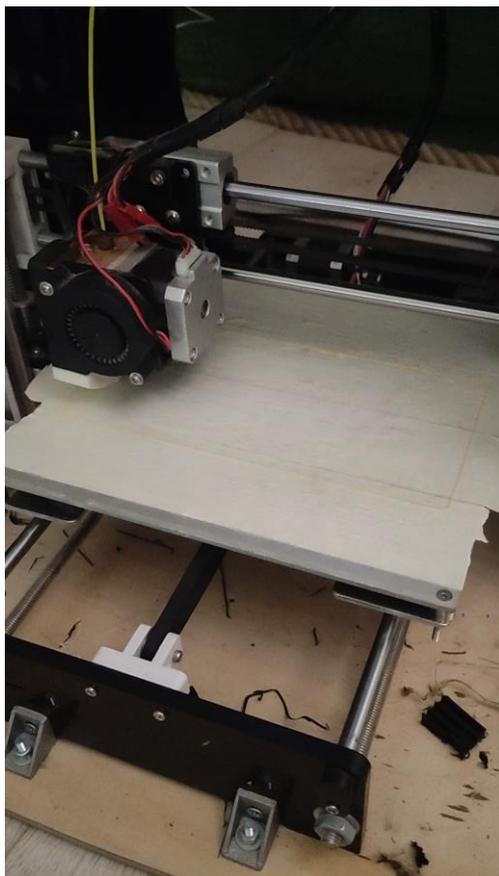
робот Isopod



Приложение 2. Настройки печати в программе Cura

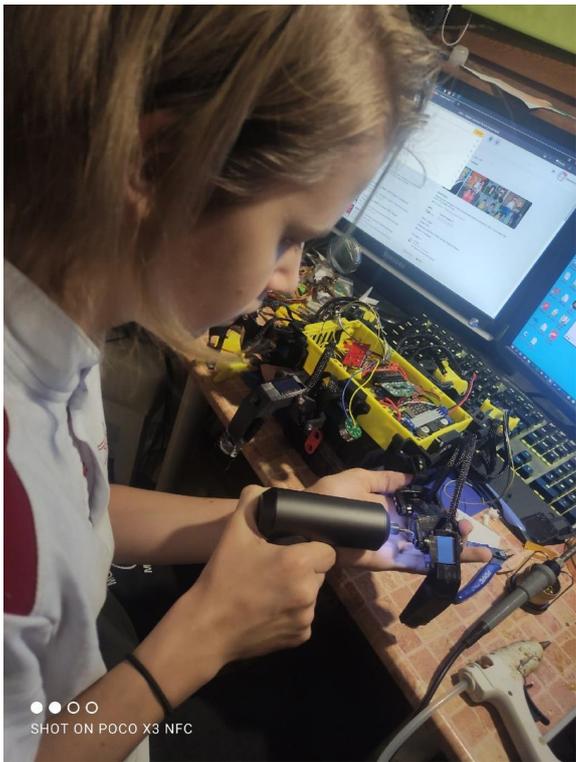
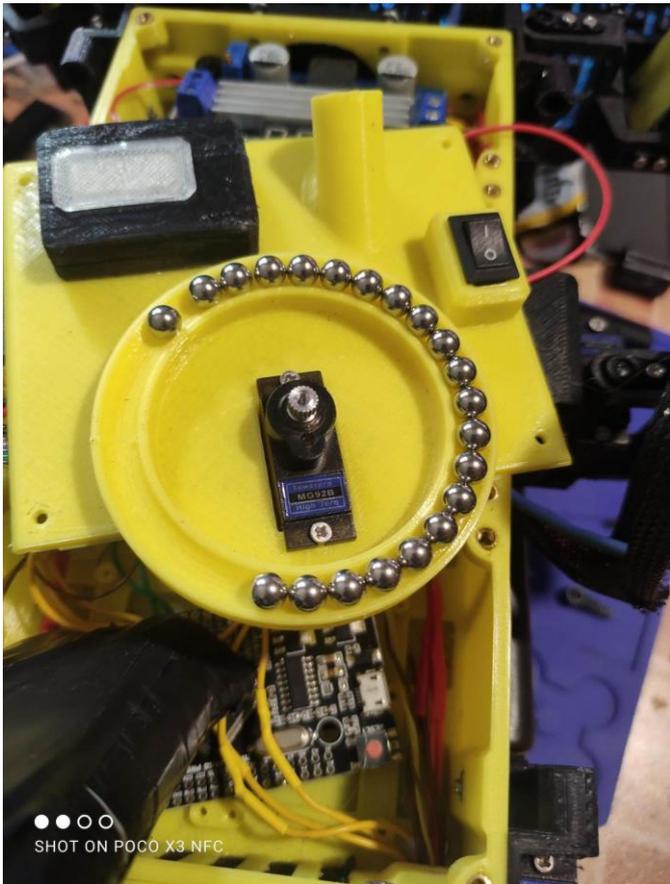


Приложение 3. Процесс печати частей робота



Приложение 4. Процесс сборки робота - спасателя





Приложение 5. Программирование робота - спасателя

```

APC-1_firmware_V1.4
{
  //start serial
  Serial.begin(115200); //115200

  //attach servos
  coxal_servo.attach(COXAL_SERVO, 730, 3300);
  femur1_servo.attach(FEMUR1_SERVO, 730, 3300);
  tibial_servo.attach(TIBIAL_SERVO, 730, 3300);
  coxa2_servo.attach(COXA2_SERVO, 730, 3300);
  femur2_servo.attach(FEMUR2_SERVO, 730, 3300);
  tibia2_servo.attach(TIBIA2_SERVO, 730, 3300);
  coxa3_servo.attach(COXA3_SERVO, 730, 3300);
  femur3_servo.attach(FEMUR3_SERVO, 730, 3300);
  tibia3_servo.attach(TIBIA3_SERVO, 730, 3300);
  coxa4_servo.attach(COXA4_SERVO, 730, 3300);
  femur4_servo.attach(FEMUR4_SERVO, 730, 3300);
  tibia4_servo.attach(TIBIA4_SERVO, 730, 3300);
  coxa5_servo.attach(COXA5_SERVO, 730, 3300);
  femur5_servo.attach(FEMUR5_SERVO, 730, 3300);
  tibia5_servo.attach(TIBIA5_SERVO, 730, 3300);
  coxa6_servo.attach(COXA6_SERVO, 730, 3300);
  femur6_servo.attach(FEMUR6_SERVO, 730, 3300);
  tibia6_servo.attach(TIBIA6_SERVO, 730, 3300);
  servo_X.attach(SERVO_X, 730, 3300); // (pin, min, max)
  servo_Y.attach(SERVO_Y, 600, 2400); // (pin, min, max)

  pinMode(Sl, OUTPUT); // Side lights
  pinMode(Fl, OUTPUT); // Flashlight

  digitalWrite (Sl, 0); // 1 - HIGH, 0 - LOW
  digitalWrite (Fl, 0);

  //connect the gamepad
  gamepad_error = ps2x.config_gamepad(PS2_CLK, PS2_CMD, PS2_ATT, PS2_DAT, PRESSURES, RUMBLE);
  if(gamepad_error == 0) Serial.println("Controller attached");
  else if(gamepad_error == 1) Serial.println("No controller found");
  else if(gamepad_error == 2) Serial.println("Controller found but not accepting commands");
  else if(gamepad_error == 3) Serial.println("Controller refusing to enter Pressures mode");

  //verify the gamepad type

```

Приложение 6. Робот-спасатель в законченном виде



Приложение 7. Представление проекта.

