



Робот-художник

Тронов Кирилл

Выбор темы проектного задания с учётом анализа потребностей

Недавно передо мной встала проблема. Собрать робота, которого можно было бы показывать в школьном робото-техническом клубе, прививая интерес школьников к программированию микроконтроллеров и конструированию роботов, тем самым популяризируя в нашей стране мехатронику и робототехнику.

Оценка и обоснование актуальности выбранной темы

Такие страны как США, Китай, Япония опережают нашу страну в создании различных роботов и компьютерных комплектующих. Поэтому я считаю, что популяризация и продвижение среди подростков мехатроники и роботехники особенно актуально сейчас, ведь это поможет создать прослойку людей, которая будет поднимать отечественное производство роботов и компьютерных комплектующих в будущем.

Ранжирование проблемы

Цель моей работы: Сделать робота-художника на базе микроконтроллера Arduino в качестве демонстрационного проекта для школьного робототехнического кружка

Задачи: Сделать робота интересным. Он должен получиться не слишком дорогим, быть не очень сложным в изготовлении и программировании, чтобы школьники, заинтересовавшиеся проектом, смогли повторить его после полугода-года занятий в робототехническом кружке.

Вывод: Чтобы робот соответствовал выставленным условиям, его аппаратная и программная части не должны быть слишком сложными, а его изготовление не должно требовать использования специального оборудования, которого нет в школьном робототехническом кружке.

Школьный робототехнический кружок

Учащиеся старшей и средней школы

Демонстрационный проект

Робот-художник

Выбор материалов



Способы получения необходимых материалов

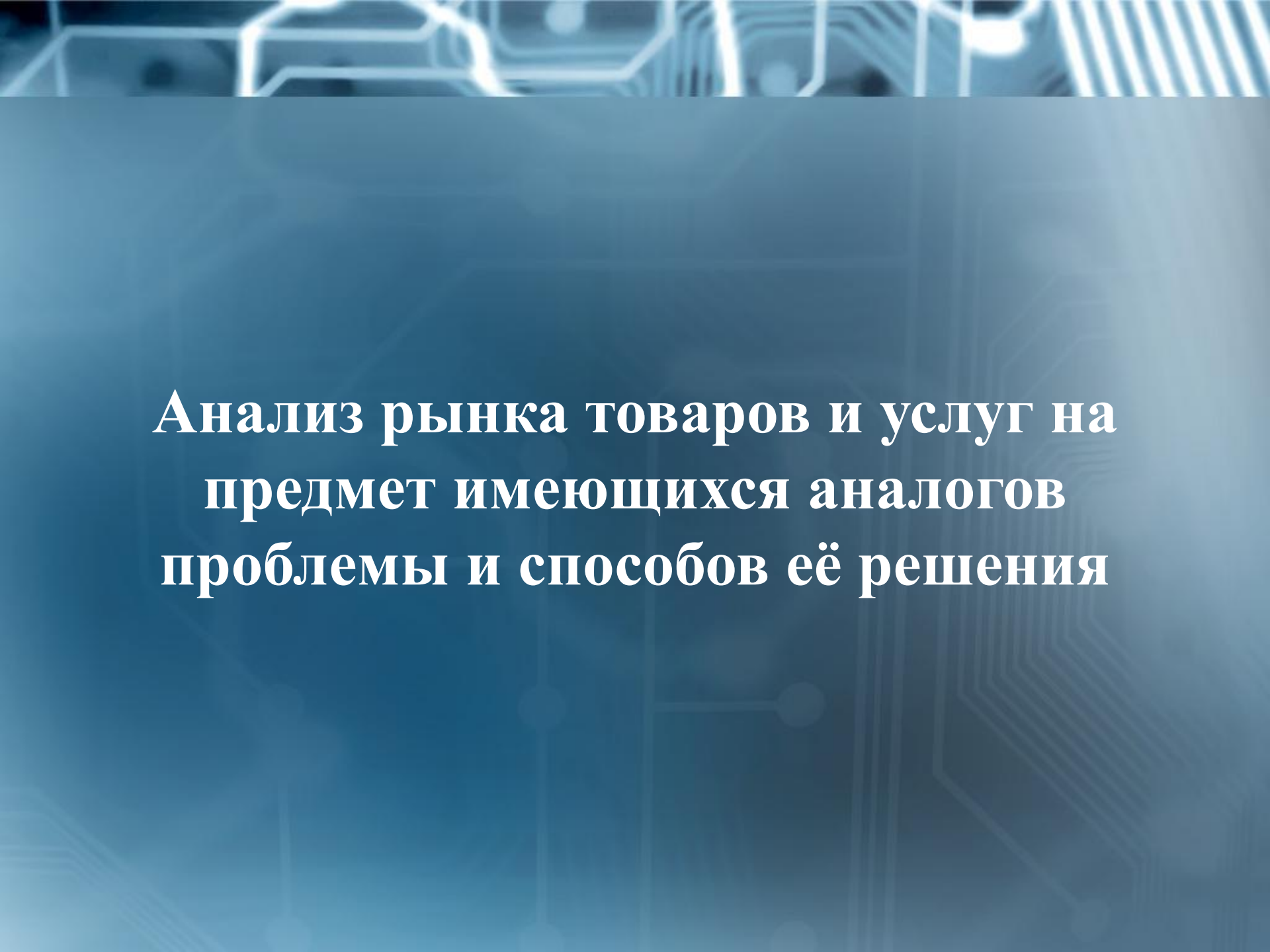
Пути получения материалов	Достоинства	Недостатки
Купить	Можно выбрать нужные размеры. Материал новый.	Требует денежных затрат
Взять дома или у знакомых	Не требует денежных затрат	Нельзя выбрать подходящие размеры. Часто не новый или б/у материал. К тому же у моих знакомых может не оказаться многих нужных мне материалов

Пути получения денег

Пути получения	Достоинства	Недостатки
Сбережения	Деньги можно получить быстро.	Нет
Попросить у родителей	Деньги можно получить быстро. Собственные деньги остались целы.	Растрата семейного бюджета
Заработать	Деньги будут получены собственным трудом.	Требуется время

Изучение истории решения аналогичных проблем в культуре разных времён и народов

С древних времен люди хотели упростить выполнение многих процессов. Сначала это были процессы, связанные тяжелым трудом. Люди придумывали приспособления, с помощью которых можно было легко поднимать или переносить тяжелые грузы. С развитием технологий эти приспособления заменили роботы и техника. Но на этом человек не остановился. Были созданы многие устройства, которые облегчают даже повседневные домашние дела: робот-пылесос, система «умный дом». Так постепенно человек дошел и до культурной сферы. Так появилась идея создания робота-художника, которую воплотили в жизнь инженеры из различных стран.



Анализ рынка товаров и услуг на предмет имеющихся аналогов проблемы и способов её решения

Модель № 1

Самозашнуровывающиеся ботинки



Кадр из к/ф "Назад в будущее - 2"

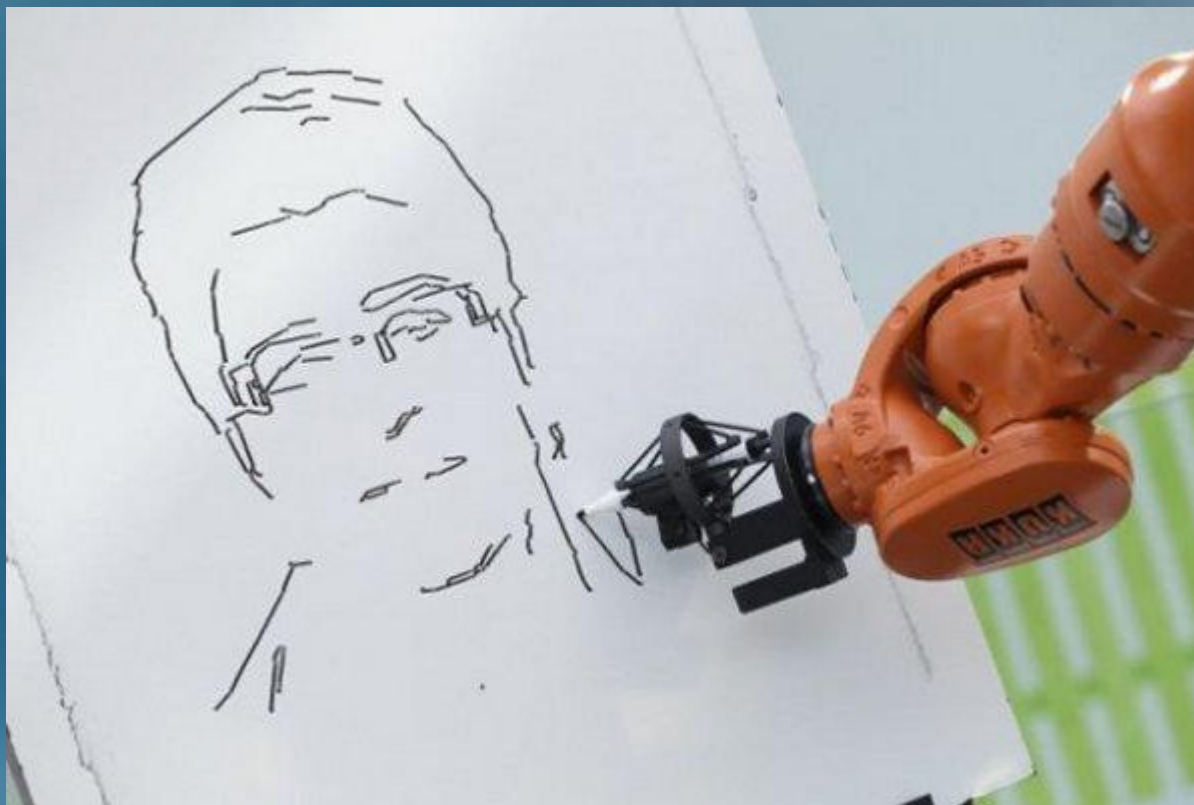
Модель №2

Автоматическая кормушка для домашних животных



Модель №3

Робот - художник



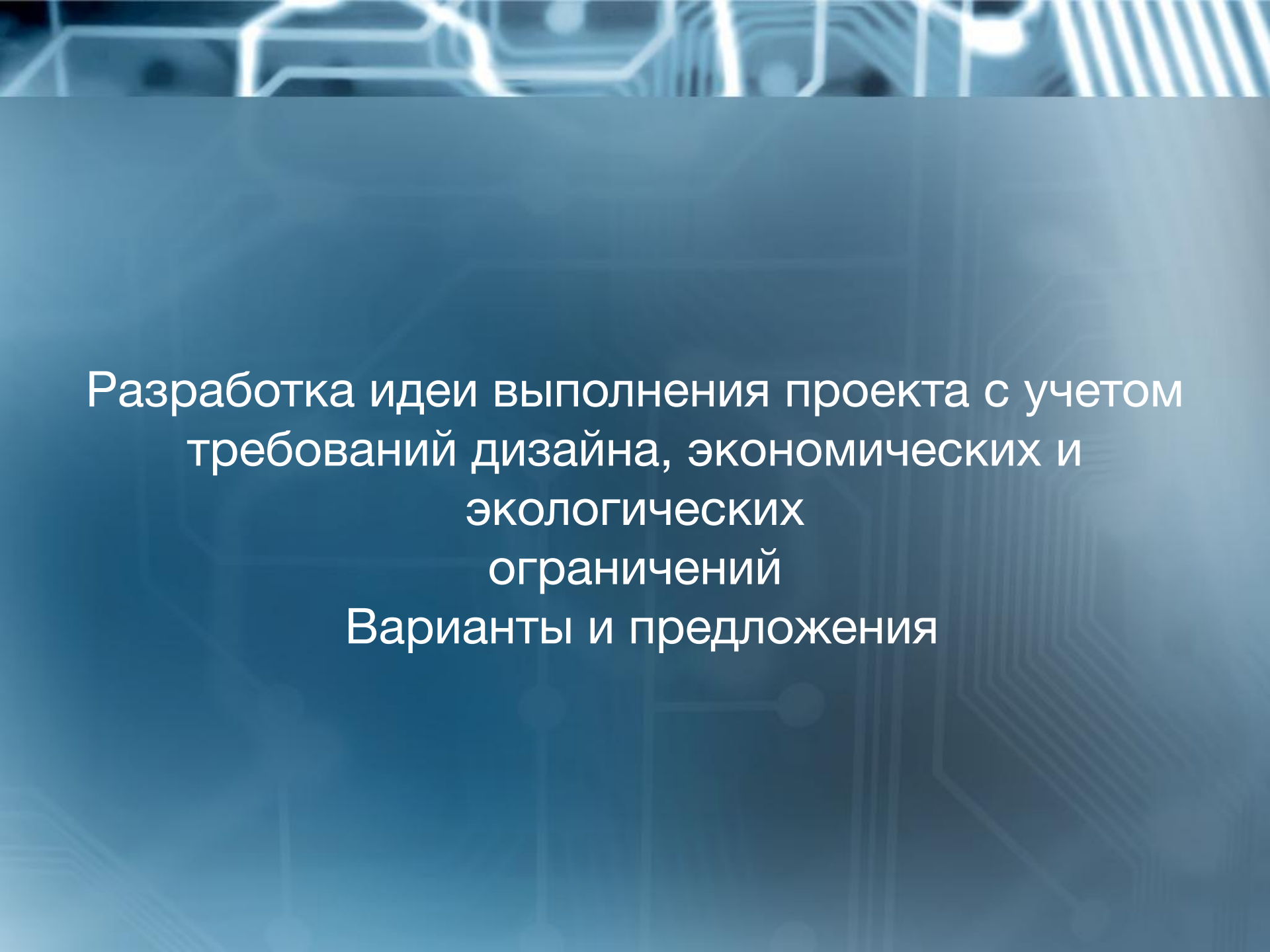
Модель №4

Тетрис



Дизайн-спецификация

Описание изделия – робот-художник представляет собой манипулятор с 2-мя степенями свободы, в качестве рабочего органа у которого используется карандаш. В проекте решена обратная задача кинематики и задача определение положения рабочего органа в плоскости в зависимости от углов поворота сервоприводов. В качестве микроконтроллера используется Arduino, который совместно с Matlab управляет серводвигателями, результатом работы которых становится заданный рисунок.



Разработка идеи выполнения проекта с учетом
требований дизайна, экономических и
экологических
ограничений
Варианты и предложения

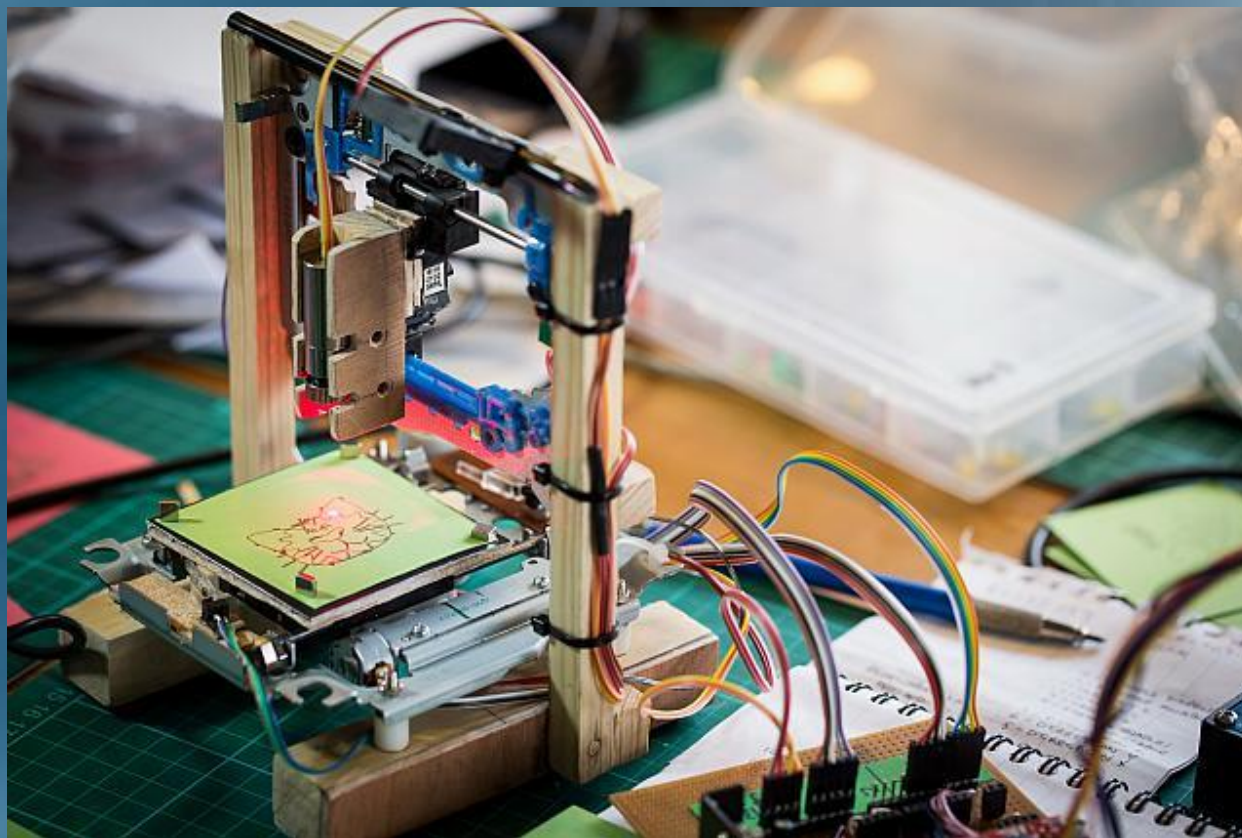
Идея №1

Робот-художник с тремя фломастерами



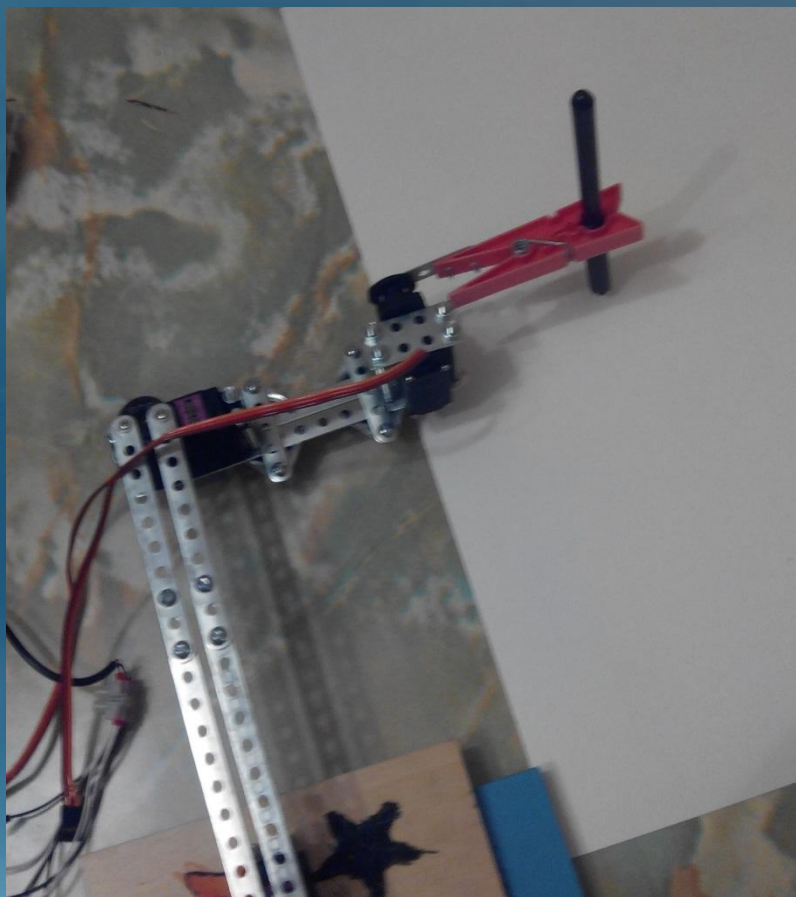
Идея №2

Робот-художник на основе ЧПУ станка



Идея №3

Робот-художник в виде манипулятора



Идея №4

Полноценный робот художник



Качественная и количественная оценка

	Идея 1	Идея 2	Идея 3	Идея 4
за	Легко сделать	Высокая точность рисунка	Неплохая точность рисунка	Полностью самостоятелен
	Легко запрограммировать		Не сложен в сборке	Эффектно выглядит
против	Нельзя задать свой рисунок	Достаточно сложная конструкция	Для создания не хватит одной лишь программы микроконтроллера	Очень сложно изготовить и написать программу

критерии	1	2	3	4
Эстетичность	4	3	4	5
Экологичность	5	5	5	5
Простота изготовления	5	3	5	2
Простота программирования	5	4	4	2
Эффектность	1	4	4	5
Итого	20	19	22	19

Вывод: Проведя количественную и качественную оценки я выявил, что лучше всех идея №3. Это простой в сборке и относительно не сложный в программировании робот, но при этом рисующий заданный ему рисунок с неплохой точностью.

Экологичность изделия





№	Описание операции	Графическое изображение операции	Оборудование, материалы, инструменты.	Текущий контроль и корректировка деятельности
1	Перед началом сборки проверяем, работают ли двигатели		Arduino, компьютер, соединительные провода	Сам

2

Делаем отверстия
в прищепке для
крепления
металлической
планки



сверло

Сам

3

Крепим
металлическую
планку к
прищепке



Отвертка,
саморезы

Сам

4

Соединяем планку
с качалкой
привода



Отвертка,
саморезы

Сам

5

Присоединяем
вторую планку к
качалке привода,
затем соединяем
свободные концы
планок со второй
качалкой привода

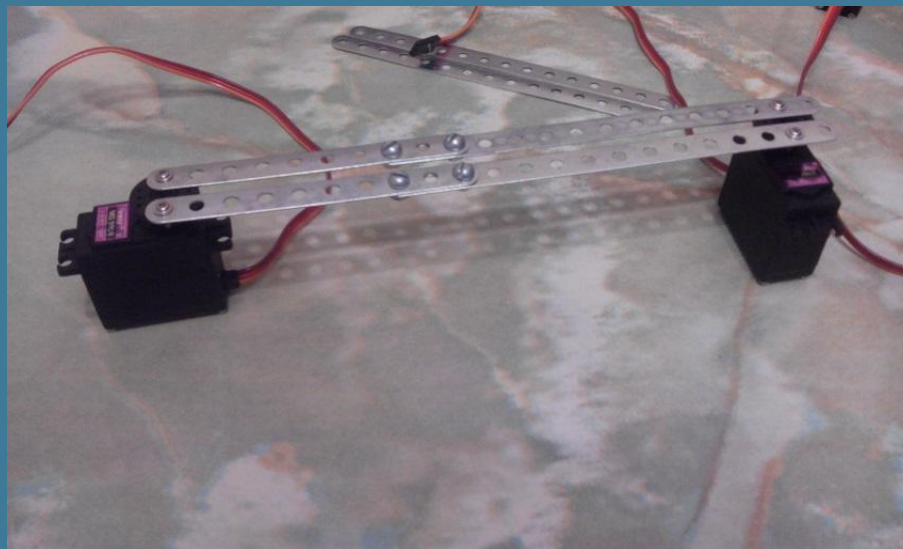


Отвертка,
саморезы

Сам

6

Соединяем
двигатели между
собой



Сам

7

Крепим двигатель
болтами к планке

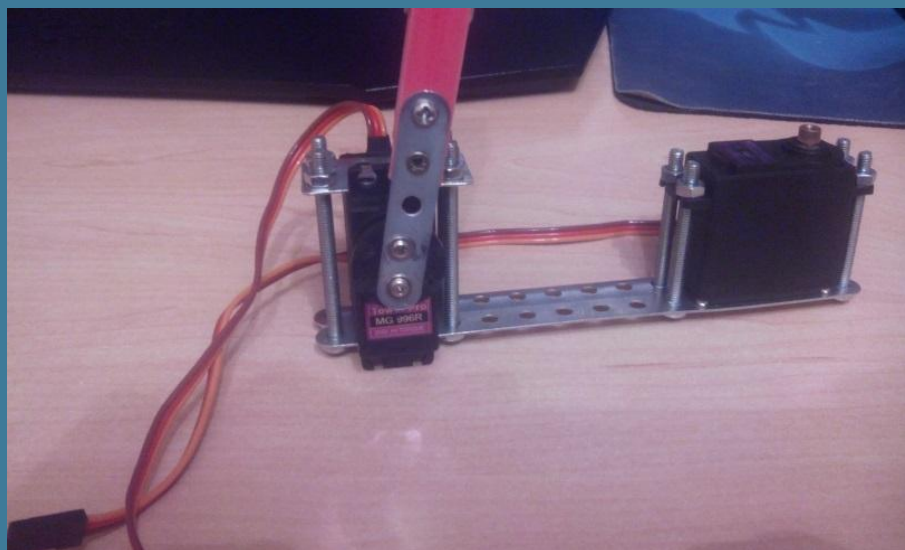


Ключ, болты,
гайки

Сам

8

Аналогично
крепим второй
двигатель

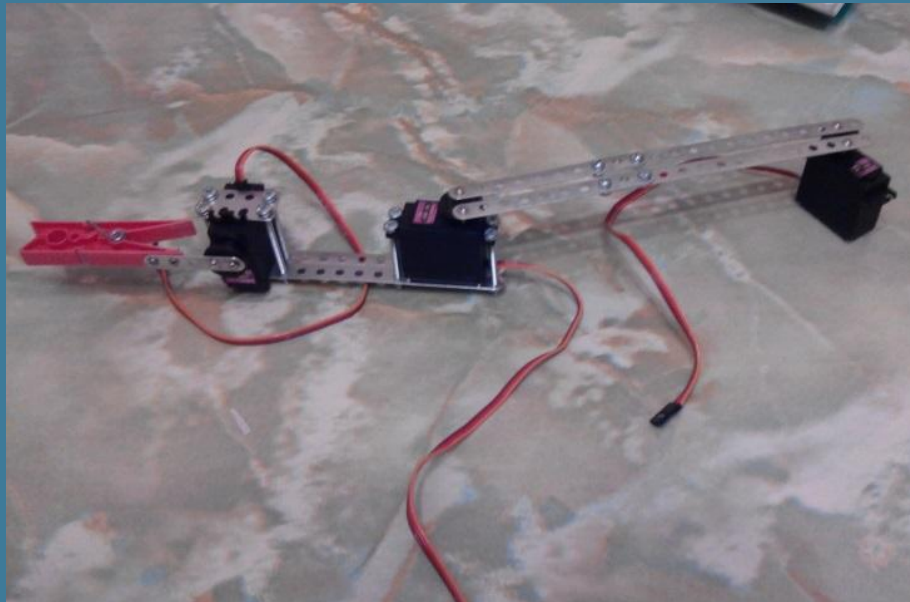


Ключ, болты,
гайки,
металлическая
планка

Сам

9

Соединяем все
части между собой



Сам

10

Отрезаем часть
провода от
источника
питания,
зачищаем и
отрезаем все
провода, кроме
тех, по которым
идет ток

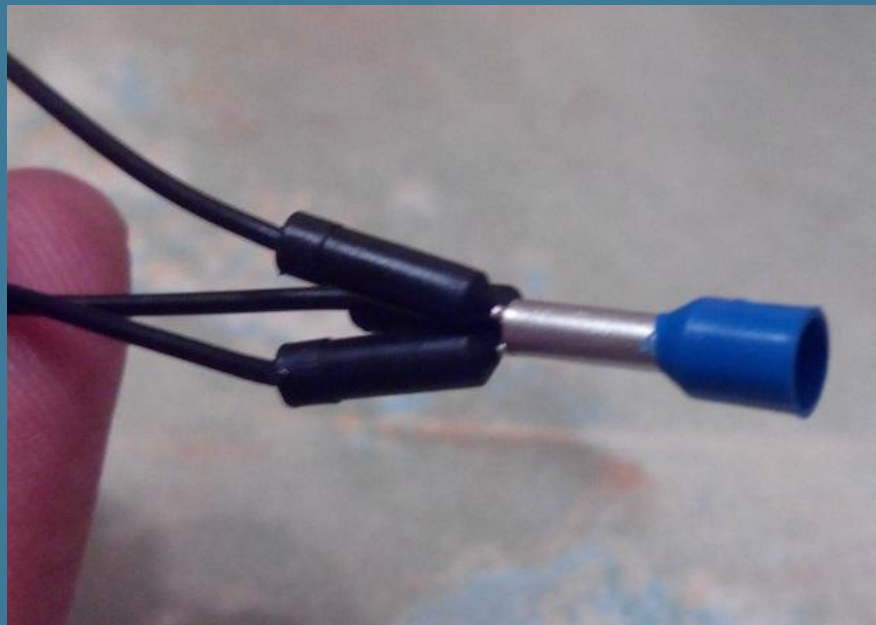


Нож, бокорезы,
мультиметр

Сам

11

Обжимаем
провода с
помощью
наконечника



Наконечник,
пассатижы

Сам

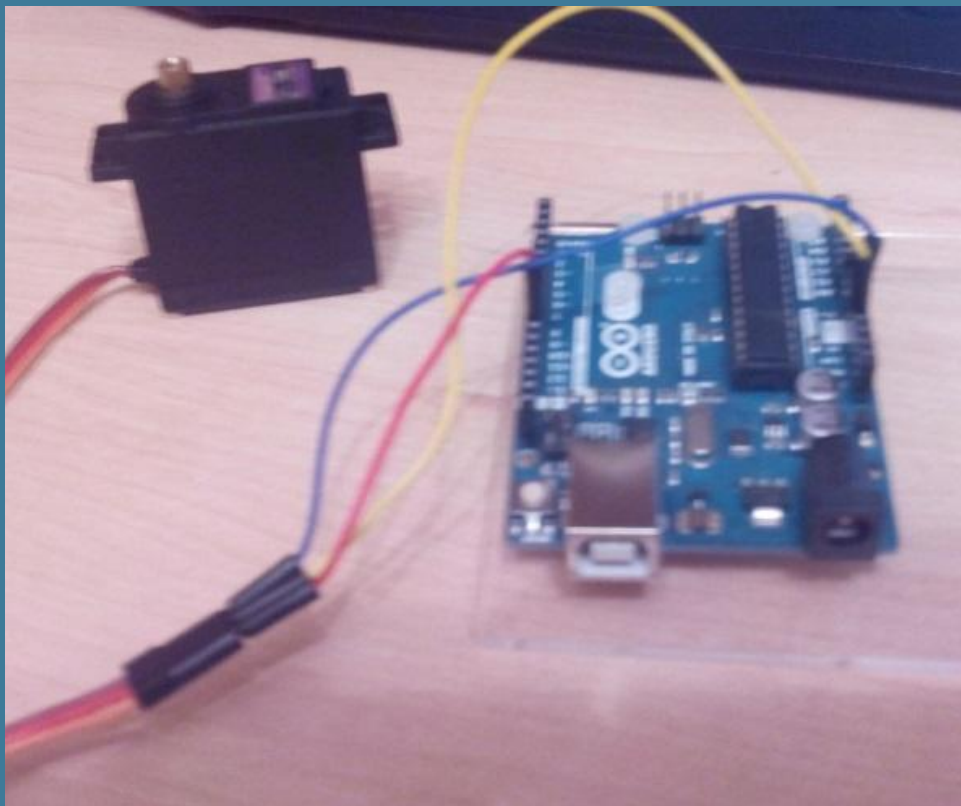
Соединяем провода
с источником
питания с помощью
клеммника



Отвертка,
клеммник

Сам

Калибруем
двигатели
(устанавливаем
положение вала на
90 градусов)

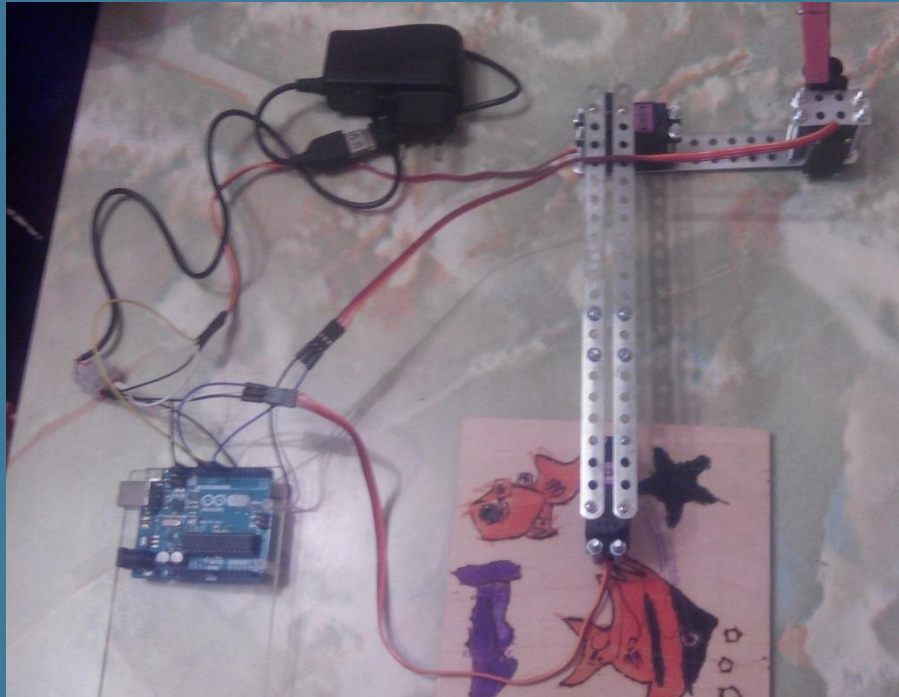


Arduino,
компьютер,
соединительные
провода

Сам

14

Соединяем
Arduino с
двигателями и
источником
питания



Сам

15

Пишем программу
для Arduino

```
    pause(0.01);  
end  
  
function reach(a,m,n,s)  
global E R;  
t=calct(m,n,s(1,1),s(1,2));  
p=calcp(m,n,s(1,1),s(1,2));  
servoAngle(a,9,180-p);  
servoAngle(a,8,180-t);  
E=180-p;  
R=180-t;  
  
end  
  
function t=calct(r,c,o,u)  
y=(r/o)*30 + 4;  
x=(c/u)*20 + 4;  
h=(800-(x*x+y*y))/800;  
k=acosd(h);  
k=k*10;  
t=round(k);  
t=t/10;  
end
```

Компьютер,
arduino

Сам

```
Editor - D:\Users\Arduinor\Documents\finaldraw.m
finaldraw.m  x  +
1 - u=imread('emma.png');
2 - i=rgb2gray(u);
3 - w=edge(i,'canny',[.05,.20]);
4
5 - EyeDetect = vision.CascadeObjectDetector('EyePairBig');
6 - if step(EyeDetect,u)
7 - BB=step(EyeDetect,u);
8 - l=round(BB(1,4)/3);
9 - for s=(BB(1,2)+1):(BB(1,2)+2*1)
10 -     for t=BB(1,1):(BB(1,1)+BB(1,3))
11 -         if i(s,t)<72
12 -             w(s,t)=1;
13 -         end
14 -     end
15 - end
16 - end
17
18 - I=imrotate(w,180);
19 - imshow(w);
20 - impixelinfo;
21 - a=arduino('COM4');
22 - servoAttach(a,9);
23 - servoAttach(a,8);
24 - servoAttach(a,7);
25 - set(0,'RecursionLimit',2000);
26 - servoWrite(a,7,85);
27 - pause(0.02);
28 - global E R;
29 - E=servoRead(a,9);
```

17

Заливаем
программу в
Arduino

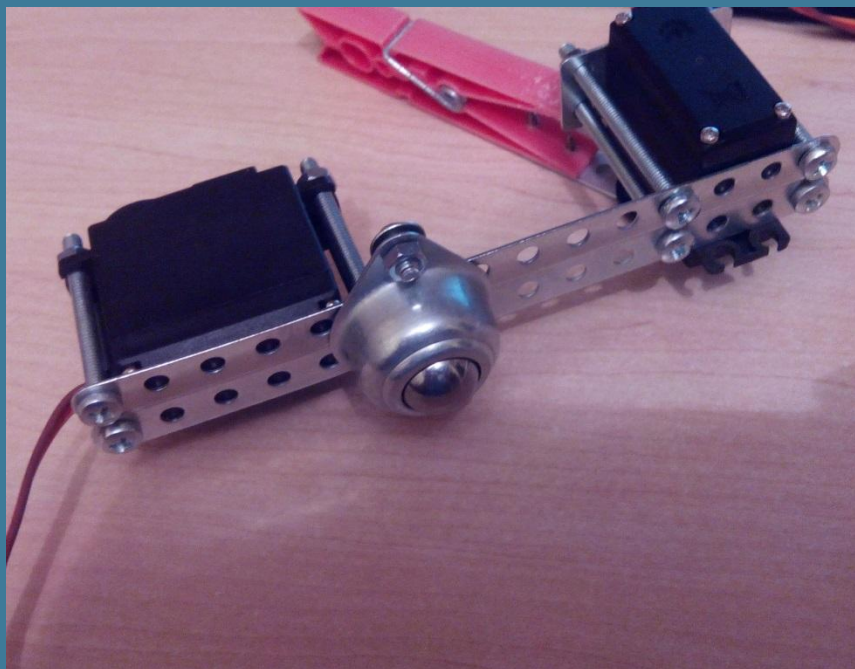


USB кабель,
arduino,
компьютер

Сам

18

Прикрепляем
опорные колеса

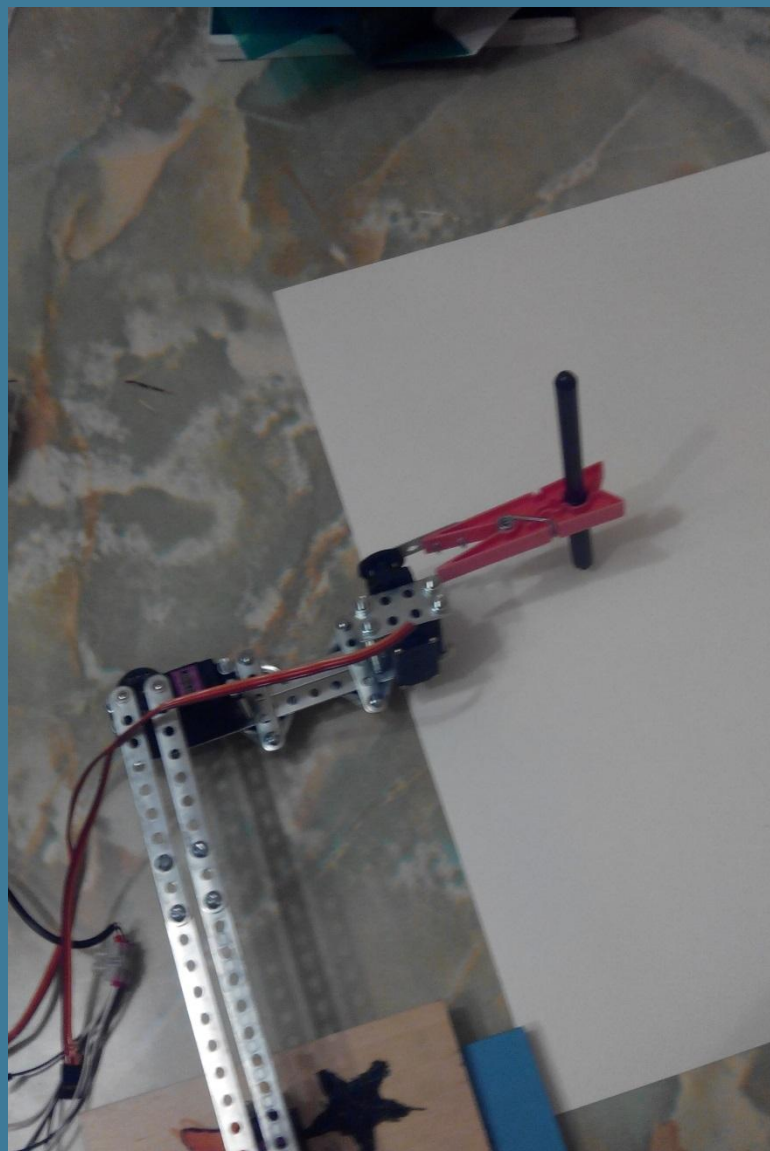


Отвертка,
болты, гайки

Сам

19

Готово



Сам

Себестоимость

материалы	количество	размер	Цена за шт	Стоимость
Arduino (Оригинальный)	1 шт	69x53	1790 руб	1790 руб
Серводвигатель	3 шт	40x19x43	280 руб	840 руб
Железный конструктор	1 шт	-	350 руб	250 руб
Колесо	2 шт	50x32x21	131 руб	262 руб
Итого				3142 руб

Arduino (Копия)	1 шт	69x53	300 руб	300 руб
Серводвигатель	3 шт	40x19x43	280 руб	840 руб
Железный конструктор	1 шт	-	350 руб	250 руб
Колесо	2 шт	50x32x21	131 руб	262 руб
Итого				1652 руб

$$P_{оп} = 32 \times 50 = 1600$$

$$P_{эз} = 22 \times 4 = 88$$

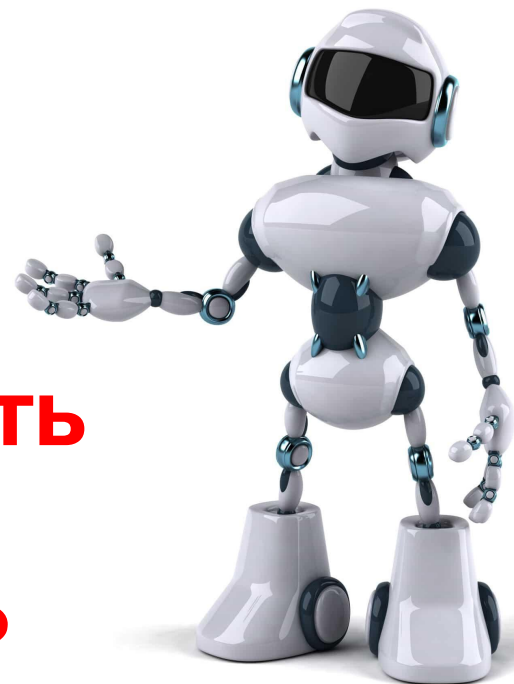
$$C_{пр.тр.(1)} = 4830 \text{ руб}$$

$$C_{пр.тр.(2)} = 3340 \text{ руб}$$

Самооценк

Мне понравился конечный результат моей работы, робот-художник получился такой как я и хотел. Во время работы я не встретил сильных затруднений, но научился многим новым вещам, например, подключать двигатели к Arduino и управлять ими через программу Matlab. Мой проект очень понравился моим друзьям и родителям. Робот-художник произвел впечатление на членов робототехнического кружка и многие из них захотели научиться программировать микроконтроллеры и собирать роботов. Я считаю, что я выполнил свою основную задачу – развить у школьников интерес к мехатронике и робототехнике.

Реклама



Хочешь
приобрести
Классного
Или хочешь
научиться собирать
роботов
самостоятельно?

Тогда приходи к
нам!

МОУ Гимназия г.
Малоярославца

Робототехнический кружок

Используемая литература

- Сайт <http://amperka.ru/>
- Книга Джереми Блума «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
- Книга Виктора Петина «Проекты с использованием контроллера Arduino»
- <http://chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm>
- Книга Matlab для студентов (А.М. Половко, П.Н. Бутусов)