**1. Точное название проекта: Управление 4ых-звенным манипулятором на всенаправленной платформе.**

**2.Организации:**

|  |
| --- |
| ОУ СОШ «Первая школа» |
| 1) Проведение консультаций |
| 2) Предоставление научно-теоретической базы |
| 3) Научное и организационное руководство |
| 4) Занятия в рамках проектной деятельности и уроков робототехники и математики |
| ЦТО «ТЕХНОМИШКИ» |
| 1) Предоставление технической базы |

**3. Команда проекта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ФИО | ОУ и класс/ организация и должность | Функция в проекте | Задачи в проекте |
| Пятков Александр Дмитриевич | Работник доп. Образования по Робототехнике.  Преподаватель информатики. | Научный руководитель | 1. Организация работы проектной команды,  2. Обеспечение ресурсами  3. Научное сопровождение инженерно- конструкторского направления |
| Алпатов  Кирилл  Ильич | ОУ СОШ «Первая школа», 9 класс | Поисковик информации.  Радиомонтажник.  Программист Arduino. | Поиск информации.  Разработка программы Arduino.  Создание прототипа.  Распайка схемы. |
| Магомедов  Арсен  Хайбулаевич | ОУ СОШ «Первая школа», 9 класс | 3д дизайнер.  Математик.  Программист Processing. | Разработка 3д модели корпуса.  Составитель математической модели и сопутствующих расчетов.  Разработка программы Processing. |

**4.Развернтая формулировка цели:** Необходимо создать четырехзвенный манипулятор на всенаправленной платформе. Управление данным манипулятором происходит при помощи программы на компьютере. Звенья манипулятора приводятся в движение сервоприводами. Управление сервоприводами осуществляется при помощи микроконтроллера Arduino. Движение манипулятора происходит на шасси с всенаправленными колесами, позволяющими передвигаться в любом направлении и поворачиваться на месте.

**5.Обоснование актуальности проекта:**

В местах с ограниченным пространством, например в складских помещениях или во дворах, крайне востребована высокая маневренность тяжелой техники. Для этих целей используют рулевое управление с двумя управляемыми осями или технику на гусеничном ходу. Первый вариант не позволяет разворачиваться на месте, а второй может испортить поверхность по которой передвигается транспорт. Есть еще и третий вариант. Использование колес Илона. Данные колеса позволяют вращаться на месте при минимальной силе трения и низком вращательном моменте. И с помощью них можно двигать транспортное средство в любом направлении, под любым углом, даже вращать вокруг своей оси.

Также хотелось обратить внимание на способ погрузки штабелёров. Грузы можно только поддевать снизу и двигать вверх и вниз. Передвижение в горизонтальной плоскости происходит только за счет движения транспортного средства. А если есть необходимость не шевеля колесами передвинуть груз с одного места на другое? В таких ситуациях на помощь может прийти манипулятор.

**6. Анализ существующих решений**

Погрузчики с подобными колесами производит фирма Airtrax. Среди минусов стоит отметить, стоимость в 2-3 раза превышающую стоимость обычных вилочных погрузчиков и отсутствие возможности манипулировать грузом не двигая колеса погрузчика.

Манипуляторы же активно используются повсеместно на конвейерных производствах. Например роботы фирмы Fanuc имеют 6 степеней свободы. Они способны выполнять только заложенный в них оператором алгоритм. Также у них небольшой размер и как правило стационарная установка.

Если абстрагироваться от колес и назначения, техникой наиболее похожей на нашу разработку являются экскаваторы. Они недостаточно маневренны, и в основном призваны тянуть и копать, а не аккуратно и с большой точностью перемещать предметы с места на место.

**7.Список источников информации**

* Робототехника, Фу К., Гонсалес Р., Ли К. 1989г. Мир. - Книга с описанием проектирования 6-тизвенных манипуляторов.
* [http://arduino-diy.com/](http://arduino-diy.com/arduino-thermistor)  (Дата обращения: 20.09.2020) –сайт с описанием работы с arduino.
* https://www.processing.org/ (Дата обращения: 20.09.2020) –сайт с описанием работы с processing.
* <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BE_%D0%98%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B0> (Дата обращения: 16.11.2020) –сайт с описанием колеса Илона
* <http://www.airtrax.com/> (Дата обращения: 20.01.2020) -сайт погрузчиков на омниколесах
* <https://www.fanuc.eu/ru/ru> (Дата обращения: 25.01.2020) -сайт роботов манипуляторов

**8.Дорожная карта проект**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление работы, ключевые задачи. | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Январь | Февраль |
| Введение в тематику проекта.  Изучение существующих решений. |  |  |  |  |  |  |
| Создание управления шасси в Tinkercad. |  |  |  |  |  |  |
| Создание корпуса в Tinkercad. |  |  |  |  |  |  |
| Создание программы управления сервоприводами. |  |  |  |  |  |  |
| Расчет координат звеньев. |  |  |  |  |  |  |
| Создание отрисовки 3d моделей звеньев в программе. |  |  |  |  |  |  |
| Распайка схемы |  |  |  |  |  |  |
| Распечатка корпуса. |  |  |  |  |  |  |
| Создание автономного питания |  |  |  |  |  |  |
| Тестирование устройства |  |  |  |  |  |  |
| Доработка устройства |  |  |  |  |  |  |
| Подготовка к конференции |  |  |  |  |  |  |

**9.Список использовавшихся ресурсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **Назначение** | **Кем предоставлено** | **Условие предоставления** |
| Arduino IDE  Processing | Разработка программы | ОУ СОШ «Первая школа» | Использование в учебном процессе |
| Микроконтроллер и радиодетали | Для проведения опытов и отладки схемы | ОУ СОШ «Первая школа» | Использование в учебном процессе |
| www.tinkercad.com | Создание 3д модели  Создание схемы устройства | ОУ СОШ «Первая школа» | Использование в учебном процессе |
| Паяльное оборудование и фрезер | Создание платы | ТЕХНОМИШКИ | Использование в учебном процессе |
| 3Д принтеры | Распечатывание 3д моделей | ТЕХНОМИШКИ | Использование в учебном процессе |

**10.Подробное описание разработанного решения**

Был создан четырехзвенный манипулятор на всенаправленной платформе. Управление данным манипулятором происходит при помощи разработанной на Processing программы на компьютере. Робототехническая система отрисовывается в программе и позволяет на экране компьютера наблюдать за происходящим с нашей системой. Звенья манипулятора приводятся в движение сервоприводами. Управление сервоприводами осуществляется при помощи микроконтроллера Arduino Mega. Движение манипулятора происходит на шасси с всенаправленными колесами, позволяющими передвигаться в любом направлении и поворачиваться на месте. Управление ими происходит при помощи микросхем L293D.

Питание реализовано съемным модулем, позволяющем быстро заменить батарею, в случаях необходимости беспрерывной работы. Также есть возможность подзаряжать технику не заменяя аккумулятор.

**11.Дальнейшие цели**

Улучшить позиционирование колес. Заменить двигатели на шаговые. Добавить дополнительную степень свободы для манипулятора. Улучшить захват манипулятора. Сделать возможность установки различных инструментов на конце манипулятора. Сделать зарядку беспроводной. Добавить удаленное управление. Оно станет доступно после увеличения точно вращения колес.