

Отчетная региональная конференция детского технопарка «Кванториум»
«Кванториум — Омская область»

Робот-помощник ROBOTRACK
Роботизированная уборка городской среды

Секция: Передовые производственные, информационные технологии и
промышленный дизайн

Выполнил: Герасименко Георгий Андреевич
БОУ г.Омска «Лицей БИТ», 7 класс
Технопарк «Кванториум», IT-квантум

Научный руководитель: Аллагулов Станислав
Сайфуллович, педагог дополнительного
образования детского технопарка
«Кванториум» г.Омска

г. Омск

2023 г.

Введение

Проблема: Чистый город всегда должен оставаться чистым. И чтобы с комфортом проживать в чистом городе необходимо кому-то убираться. Автономный робот-помощник ROBOTRACK с искусственным интеллектом поможет поддерживать чистоту города 24/7 365 дней в году с перерывом на подзарядку :)

Актуальность работы: Человечеству постоянно приходится бороться за чистоту городской среды для комфортного проживания. Но природа иногда очень суровая и после ураганов, снегопадов, землетрясений и наводнений людям требуется очень много времени, чтобы привести городскую среду в привычный безопасный и чистый вид.

Робот-помощник будет помогать коммунальным работникам и спасателям работать в тяжелых ситуациях.

Цель

Мой робот-помощник должен делать то, что не под силу человеку, работать 24/7 365 дней в году.

Мой робот будет надежный и за счет гусениц очень маневренный и проходимый. Роборука позволит оператору управлять её на больших расстояниях, разгребая завалы и пробираясь сквозь преграды.

И благодаря навесному оборудованию мой робот-помощник будет незаменимым уборщиком городской среды.

Задачи

1. Проектирование проходимой гусеничной платформы, роборуки и навесного оборудования

Я спроектировал робота-помощника Robotrack в САПР Компас 3D. Получилось больше 50 деталей, которые я собрал в сборку и получил 3D модель робота-помощника.

2. Разработка электрической схемы и сборка электроники

Мною была придумана схема на базе arduino, к ней я подключил сервоприводы роборуки, регуляторы ходовых моторов, подключил радиоприёмник и лидар для объезда препятствий.

3. Изготовление деталей и сборка функционального прототипа

Большие детали робота-помощника я изготовил на ЧПУ фрезере, остальные распечатал на 3D принтере. Запрограммировал arduino.

4. Подготовка презентации проекта

- Подготовил видеоролик о проекте и разместил на youtube на своём канале "Техномейкер" [4]
- Подготовил презентацию и инженерную книгу [5]
- Надо сделать лендинг. Изучаю тильду и скоро сделаю.

Этапы проектирования

1. Разработка гусеничного трака

Ведущее колесо гусеничной тележки было самым сложным в разработке, я несколько раз его переделывал и перепечатывал. Также спроектировал автоматический механизм натяжки гусеницы на пружинке.

Всё проектирую в САПР Компасе 3D [1, с.3], детали собираю в сборку, если всё ок, то печатаю на 3D принтере и собираю.

2. Силовые установка. Двигатели и планетарные редуктора

Для своего проекта взял бесщеточные двигатели из гироскутера, оттуда же взял плату управления двигателями и перепрошил ее для работы с Arduino. Сделал танковую схему управления [2, с.7], это обеспечило маневренность роботу. Теперь робот может развернуться на месте.

Для привода механизма отвала я использовал двигатель от шуруповерта, также из шуруповерта я взял шестеренки и сделал кастомный корпус объединяющий двигатель и редуктор, получился мотор-редуктор. Он с легкостью поднимает тяжелый отвал на винтовой передаче. Кстати, винтовую передачу я сделал из болта M12 и гайки, всё замечательно работает.

3. Разработка шасси

Шасси - основной силовой элемент, на который приходится все нагрузки, поэтому решено было сделать его одной деталью. На 3D принтере такой уже не распечатать, поэтому я пошел для себя новой дорогой, разобрался с работой ЧПУ-фрезера, научился делать управляющие программы в Artcam и выфрезеровал корпус из фанеры 10мм.

4. Разработка отвала с изменяемой геометрией

Для робота Robotrack разработал отвал с изменяемой геометрией, он имеет несколько рабочих положений для эффективной уборки территории. Может сгребать снег по ходу движения на лево или направо, может собирать в кучу, а может как ледокол, пробивать дорожку, отбрасывая снег в две стороны. Элементы отвала управляются серводвигателями, подключенными к arduino

5. Разработка роборуки

Роботизированный манипулятор (роборуку) я сделал с тремя степенями свободы, при этом сама клешня у меня получилась поворотной и очень мощной. В видеоролике есть тестдрайв роборуки, там я перемещаю крупные ветки и мну пэт-бутылки 😊. [4, тест-драйв смотреть с 5:54]

Сборка, тестирование. Экспериментальная часть.

Все пластиковые элементы я распечатал на 3D принтере пластиком ПЭТГ. Не все детали подходили с первого раза, даже если в сборки САПР Компас3D всё выглядело отлично.

На канале у меня выложены видеоролики с тест-драйвом робота-уборщика Turbotrack [7]

Результаты проекта

Робот-уборщик TURBOTRACK получился очень маневренным. Работает на литиевом аккумуляторе. Управляется с помощью радиоаппаратуры как в прямой видимости, так и через FPV-шлем.

С развитием своего проекта я знакомлю подписчиков через свой youtube-канал «ТехноМейкер» <https://www.youtube.com/@Techno-Maker>

Хочу сделать Robotrack умнее, установить больше датчиков, настоящий лидар, чтобы сделать технику ещё безопаснее. Хочу написать программу для Arduino для автономного передвижения.

Коммерциализация

В России 145 млн человек. Уверен, что каждый 145-ий гражданин был бы рад иметь такого робота-помощника, таким образом ёмкость рынка составляет 1 000 000 роботов.

Продавать буду на 100 000 рублей дороже себестоимости.

1 000 000 покупателей * 100 000 рублей = **100 млрд. рублей** я смогу заработать, когда я доработаю проект, найду инвестора и запущу в серию!

Заключение

Подводя итоги создания робота-помощника Robotrack, виден огромный потенциал использования его как помощник любого человека, так и для нужд спасателей. Мой робот Robotrack сможет помогать человечеству для решения бытовых вопросов по уборке территории в автоматическом режиме, без участия человека, без загрязнения окружающей среды вредными выбросами.

Я уверен, что мой Robotrack будет приносить пользу людям!

Список литературы:

1. Никонов Вячеслав. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать./В.В.Никонов — СПб.: Питер, 2020. — 208 с.: ил. — (Серия «Учебное пособие»).
2. Стрелков А. Г. Конструкция быстроходных гусеничных машин./А.Г. Стрелков. - М.: МГТУ «МАМИ», 2005. - 616 с.
3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino./В.А.Петин — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.
4. Герасименко Георгий Андреевич. ТехноМейкер. Робот-помощник ROBOTRACK/ Г.А. Герасименко / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=sAg2JjmrN94&t=1s>
5. Герасименко Георгий Андреевич. Информация по проекту/ [Эл. ресурс]. – Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/d/hlO6aOa0yNUGew>