

Образовательное учреждение
Лаборатория робототехники «RoboLand»

Проект

«Roboland_RetireeCareBot»

1Выполнили ученики:

Севастьянов Андрей «10А» Класса

МБОУ «Гимназии №6»,

Садыков Хасан «9А» Класса

ГАОУ «Адымнар — Казань»,

Юдин Сергей «8А» Класса

ОШИ «Лицей имени Н.И.

Лобачевского» КФУ.

Тренер: Четвергов А. Б.

г. Казань

2022 г.

Содержание

| | |
|--|---|
| 1 Презентация команды | 3 |
| 1.1 Члены команды | |
| 1.2 Как распределяли роли и задачи в команде | |
| 2 Краткая идея проекта | 5 |
| 2.1 Описание проекта | |
| 2.2 Какую проблему решает наш проект и почему вы выбрали именно эту проблему | |
| 2.3 Какова ценность вашего роботизированного решения | |
| 2.4 Почему наш проект важен | |
| 3 Этапы разработки проекта | |
| 3.1 График работы над проектом | |
| 3.2 Источники | |
| 3.3 Социальные опросы | |
| 4 Презентация роботизированного решения | |
| 4.1 Описание роботизированного решения | |
| 4.1 Как нам пришла в голову эта идея | |
| 4.3 Существуют ли аналоги | |
| 4.4 Технические аспекты | |
| 4.5 Проблемы в процессе разработки | |
| 5 Социальное взаимодействие и инновации | |
| 5.1 Влияние нашего решения на общество | |
| 5.2 Кому поможет этот проект | |
| 5.3 Пример использования | |
| 5.4 Инновационные и предпринимательские аспекты вашего проекта | |

Презентация команды

Участники команды:

- Севастьянов Андрей



- Садыков Хасан



- Юдин Сергей



Город: Казань

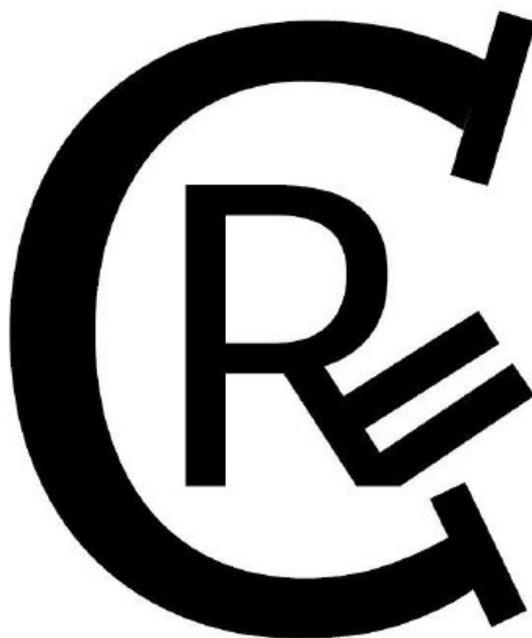
Распределение ролей и задач:

- Севастьянов Андрей - разработка системы диалогов, а так же исследовательская часть проекта и создание 3d моделей - макетов нашего проекта.
- Садыков Хасан - создание конструкции робота и его корпуса, а также системы передачи и обработки информации, включающая в себя веб-приложение, telegram-бота и ftp-сервер
- Юдин Сергей - создание и обучение нейросети для распознавания эмоций, а так же подготовка и отладка езды робота.



Краткая идея проекта55

Retiree Care – это система, которая следит за психологическим состоянием пенсионеров и помогает родственникам пенсионера постоянно оставаться с ним на связи. Наш проект решает проблему одиночества пожилых людей. Данная проблема стала очевидна во время пандемии COVID-19. При отсутствии родных рядом пенсионеры испытывают психологические проблемы, а эти проблемы могут уже влиять и на физическое состояние человека.



Основная же идея нашего проекта заключается в создании робота - компаньона, который сможет помогать и следить за психологическим состоянием пенсионера. Также посредством диалогов и системы диагностики настроения робот может стать больше, чем компаньон, он может стать другом.

Так же у нашего робота есть два функциональных направления. Первое направление — это функция компаньона как было сказано выше. А другая же это функция контроля за здоровьем пенсионера. Функция контроля же осуществляется на основе биометрических показателей и диагностики настроения пенсионера. Делаем же мы это посредством наблюдения и так

называемого интервью. Второе направление — это разработка система диагностики. Система обработки информации и её передачи. Эта часть отвечает за аналитику и передачу информации.

Наш проект наш важен, потому что проблема нехватки времени для контакта и посещения пенсионера очень остра в данный момент и ее решение помогло бы помочь многим людям.

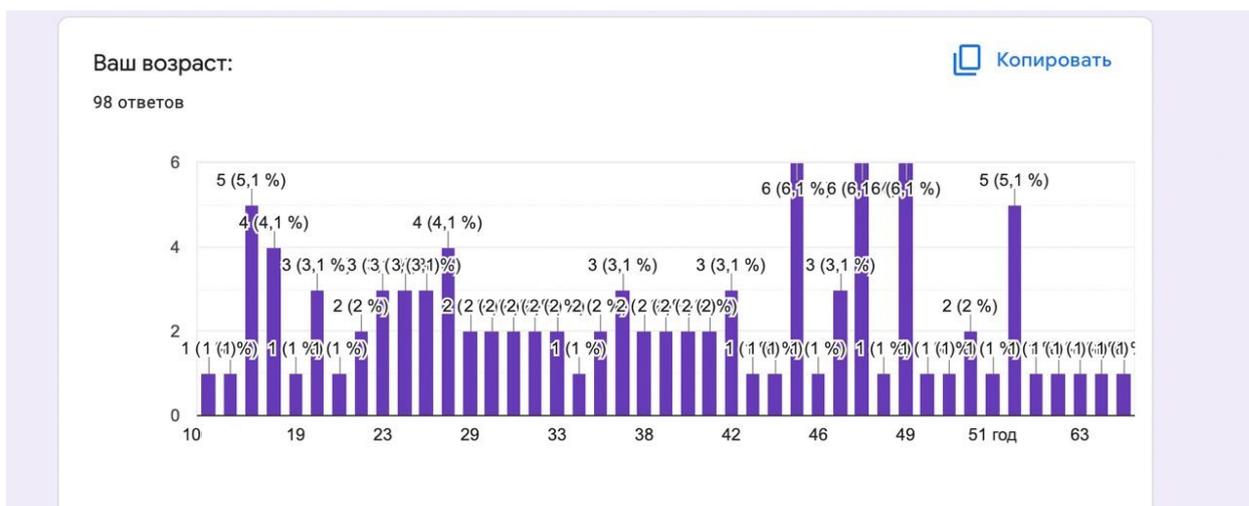
Этапы разработки проекта

Первый вариант проекта появился в лагере “Байтик”. Примерно 20 — 25 декабря. Хасан и Сергей работали в одной команде, создавая проект. Им пришла в голову идея создать робота — помощника, который мог бы помогать людям. В лагере мы смогли создать простейшую систему анализа голоса и эмоций на основе Каскада Хаара и других библиотек. Также мы смогли сделать примитивный проезд по лабиринту с помощью датчиков ультразвука. К концу лагеря идею доработали и решили, что робот-помощник должен быть ориентирован в первую очередь на пенсионеров. В течение двух месяцев разработка шла неспешно. Мы создали telegram-бота, организовали передачу фотографий и аудиозаписей по FTP протоколу, но только в рамках локальной сети. Робот сменил конструкцию на более сложную тележку, но совершенствования в системе езды не было. К Робо-Сабантую (27 февраля) проект не был достаточно готов, так что не сыскал успеха. После Робо-Сабантуя к проекту присоединился Андрей. В течение 3 месяцев мы продолжали работу над проектом. Он работал над улучшением нынешней системы распознавания голоса и лица. Хасан работал над FTP сервером и к Республиканскому этапу Робототехнической олимпиады организовал полноценный FTP сервер, работающий не локально, а в облаке. Сергей доработал езду, теперь она работала с помощью энкодеров и запрос-ответной системы. На Республиканском этапе Робототехнической олимпиады мы успешно выступили и заняли 1 место.

Источники, которые мы использовали:

- <https://zen.yandex.ru/media/banknn/skolko-stoit-sdat-cheloveka-v-dom-prestarelyh-5da99cb479c26ecb8488ac6a>
- http://dobrostory.ru/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=48437370&utm_content=8426046985&utm_term=Сколько%20стоит%20дом%20престарелых&placement=none&yclid=3070019208648647286
- <https://www.pansion-zabota.ru/info/articles/odinokaya-starost-problema-i-prichiny-odinochestva-pozhilykh-lyudey/>
- <https://pansionat-osen.ru/poleznye-materialy/odinochestvo-pozhilyh-lyudej/>

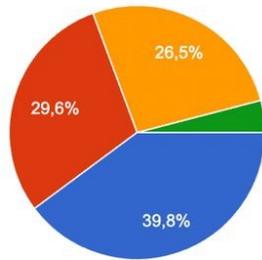
Так же мы сделали опрос:



Хватает ли у вас времени видиться с родителями, пожилыми родственниками:

 Копировать

98 ответов

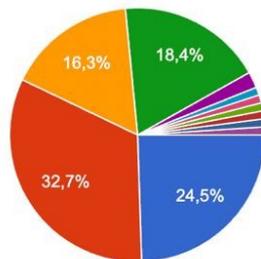


- Да, хватает
- Скорее хватает, чем не хватает
- Скорее не хватает, чем хватает
- Нет, не хватает

Как часто вы навещаете своих родителей/пожилых родственников:

 Копировать

98 ответов



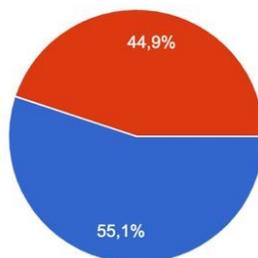
- Ежедневно
- Раз в неделю
- Большую часть недели
- Раз в месяц
- Раз в год
-
- Раз в 2-3 месяца

▲ 1/2 ▼

Есть ли у ваших родителей хронические заболевания:

 Копировать

98 ответов

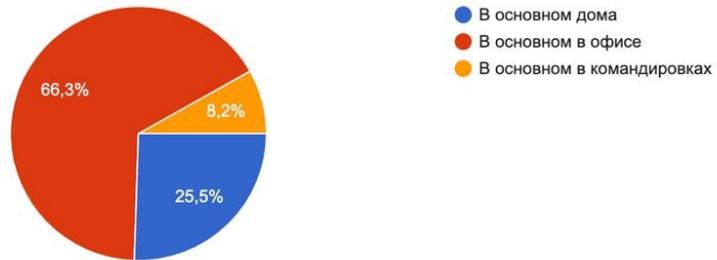


- Да
- Нет

Какой у вас метод работы:

Копировать

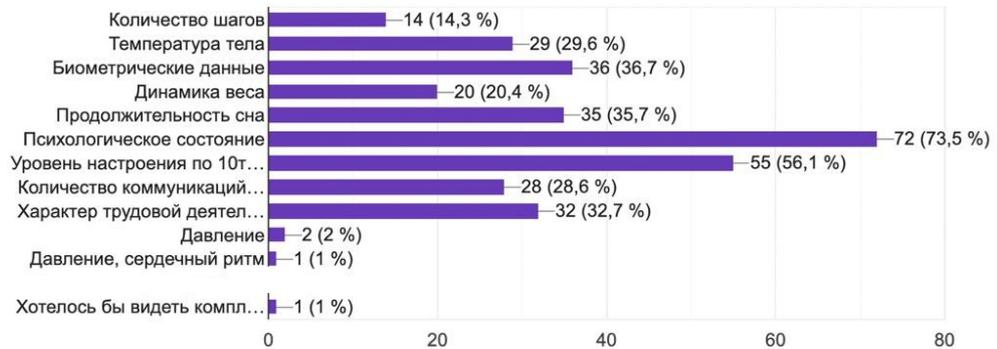
98 ответов



Какую информацию о состоянии родителей вы хотели бы узнавать:

Копировать

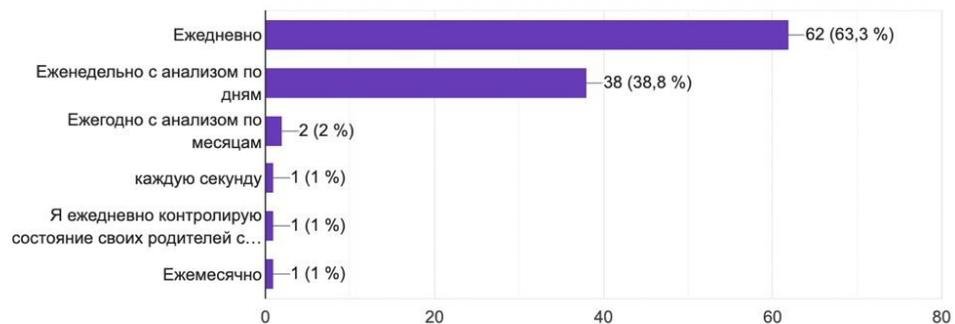
98 ответов



С какой периодичностью вы хотели бы получать полноценный отчёт:

Копировать

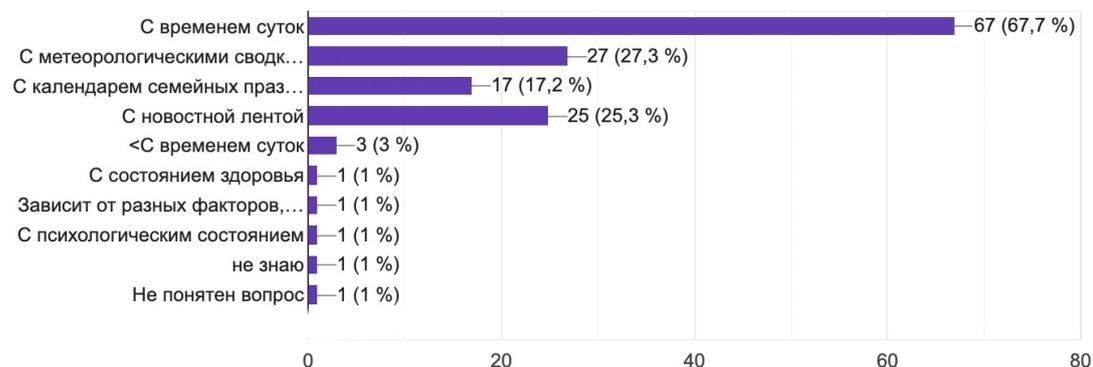
98 ответов



С какими внешними данными должна быть сопоставлена информация, получаемая роботом:

Копировать

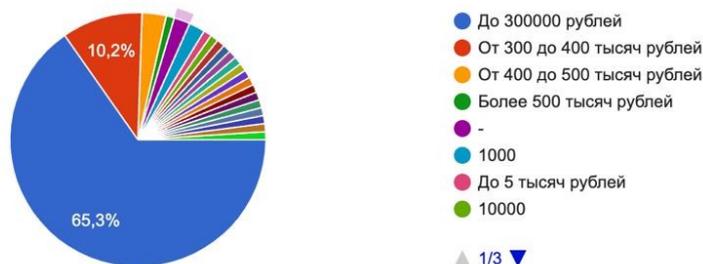
99 ответов



Сколько вы готовы были бы отдать за готовое роботизированное решение для устранения проблем коммуникации между вами и вашими пожилыми родственниками:

Копировать

98 ответов



Из Этого опроса видно что около 33% Не навещают своих родственников раньше чем раз в неделю, а примерно 18% вообще навещают своих родственников примерно раз в месяц. Так же можно заметить что 66% из опрошенных людей преимущественно работают в офисе что способствует более редкому визиту к своим родственникам

Презентация роботизированного решения

Наш робот представляет из себя двухмоторную тележку в виде сглаженного куба с башней и цилиндром на неё. Башня представляет из себя несколько полочек, которые скреплены друг с другом. В полочках есть отсек для таблеток. В цилиндре находится камера для распознавания настроения пенсионера. Так же на цилиндре находится 2 небольших экрана, которые эмулируют глаза и рот человека. Вся конструкция выполнена из дерева и пластика. Робот окрашен в черные и белые цвета.

Также в рамках модели в робота встроена нейросеть, способная распознавать эмоции. Есть возможность распознавать речь человека, есть telegram бот и веб-приложение.

Конечная модель робота появилась не сразу. Первый прототип представлял из себя лишь голую тележку с двумя. Далее посредством 3D-моделирования была создан конечный вариант, где все этажи были убраны и у робота появился корпус.

В процессе разработки мы решили заняться поиском аналогов и конкурентов нашему проекту и обнаружили следующее:

Прямые аналоги:

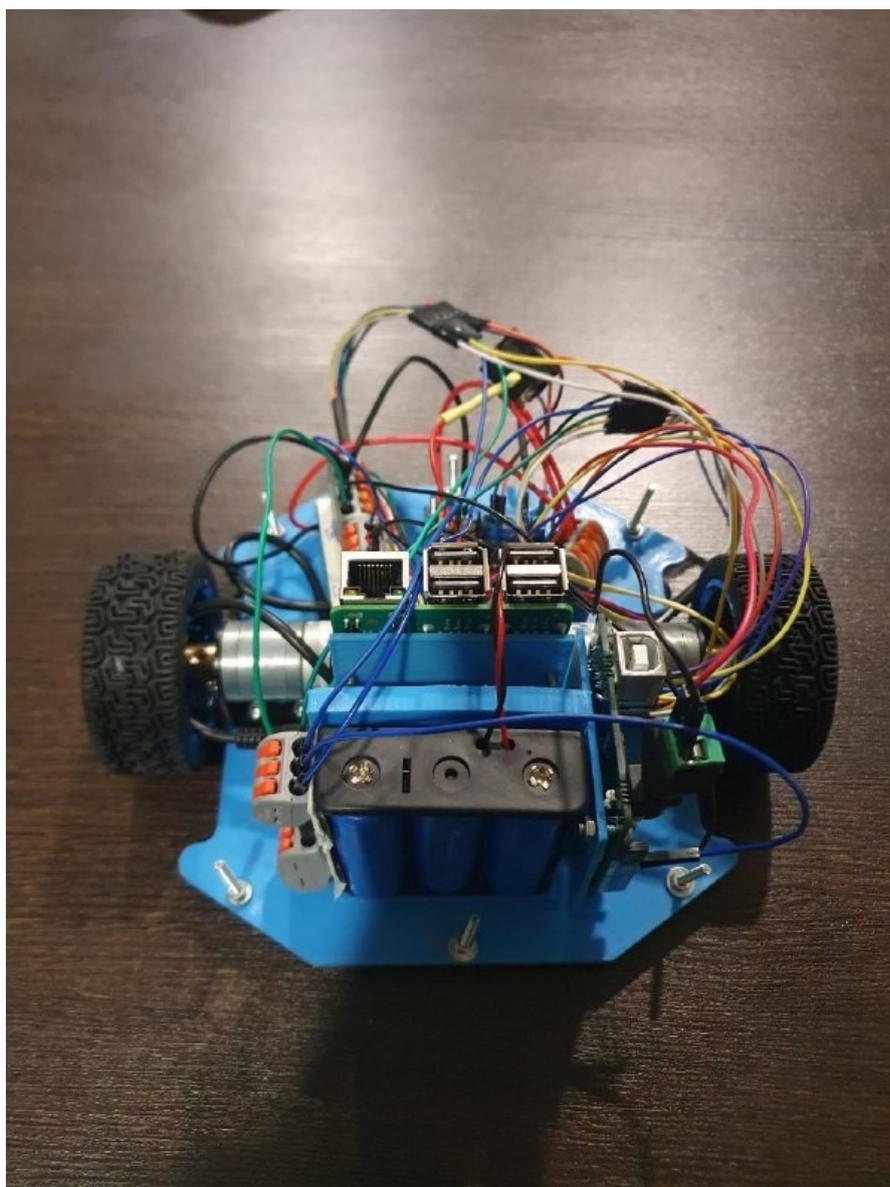
- Care - O - Bot 4 (Германия)
- Ramcip (Великобритания)

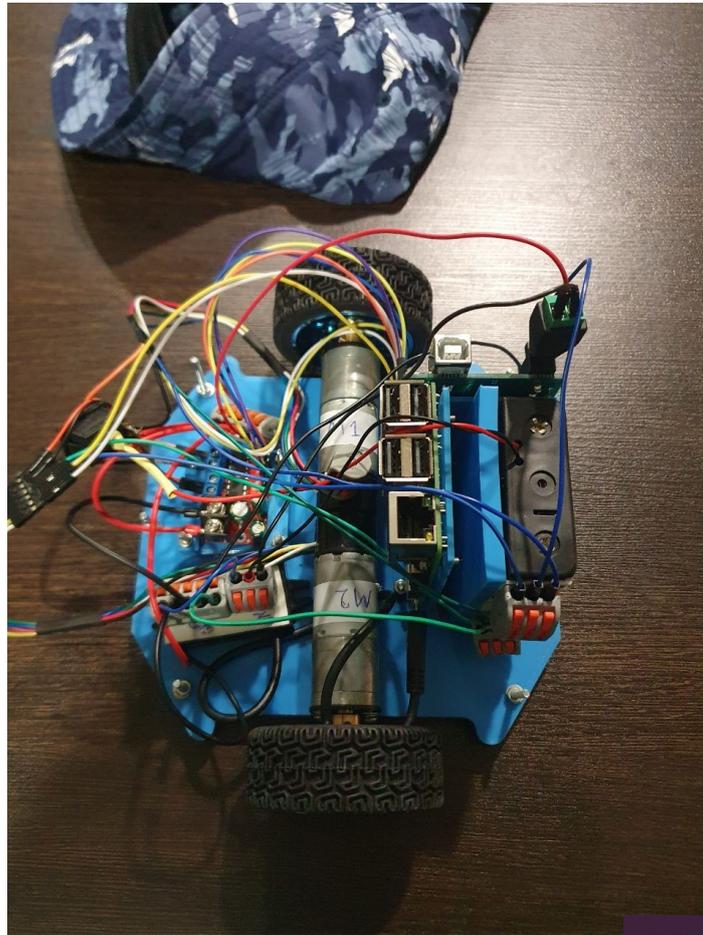
Косвенные:

- MiRo (Великобритания)
- Companionable (Германия)
- Dinsow (Япония)
- HERB (Великобритания)

Прямые аналоги имеют достаточно похожий на наш функционал. Но отличия всё равно существуют. Например, они не имеют возможности анализа настроения пенсионера и измерения физиологических данных. Косвенные аналоги имеют, в свою очередь, функционал, который не имеет прямого отношения к нашему роботу, но относящийся к нашей теме. Например, робот HERB имеет возможность подавать людям что-либо с помощью роботизированной руки.

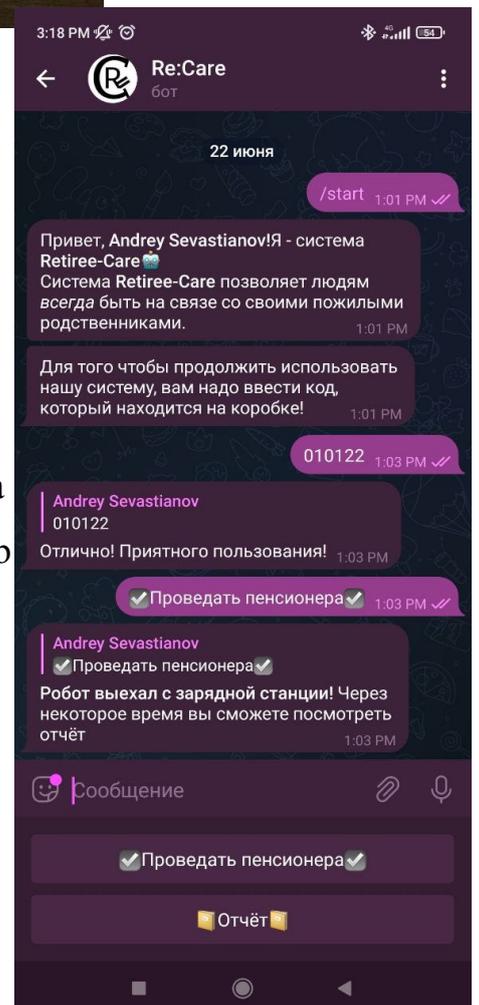
Выдвижная полочка работает за счёт сервомоторов sg90. Так же мы использовали Raspberry pi для связи, Arduino Uno для работы с моторами. Для езды использовались моторы gm25-12cpr с магнитными энкодерами, драйвер zk5-ad а так же 67 мм колёса. Весь код для езды был написан на языке Arduino C. На самом роботе установлена Aruco-метка. Код для камеры был написан языке python. Использовалась библиотека cv2.





Для написания Telegram бота использовалась асинхронная библиотека aiogram языка python Для передачи файлов, а именно фотографий и аудио записей, использовался протокол передачи данных FTP. Мы развернули FTP сервер на Ubuntu LTS. На python использовалась встроенная библиотека ftplib

Для написания веб-приложения использовался фреймворк Django языка python. Для обработки данных с нейродатчиков мы использовали микроконтроллер Arduino Uno. Данные с неё мы передавали на другой микроконтроллер Esp 8266 с прошивкой NodeMcu





User

Code:

Управление роботом

Проведать

Отчёт

Отлично! Робот выехал. Подождите пару минут и вы сможете посмотреть отчёт!



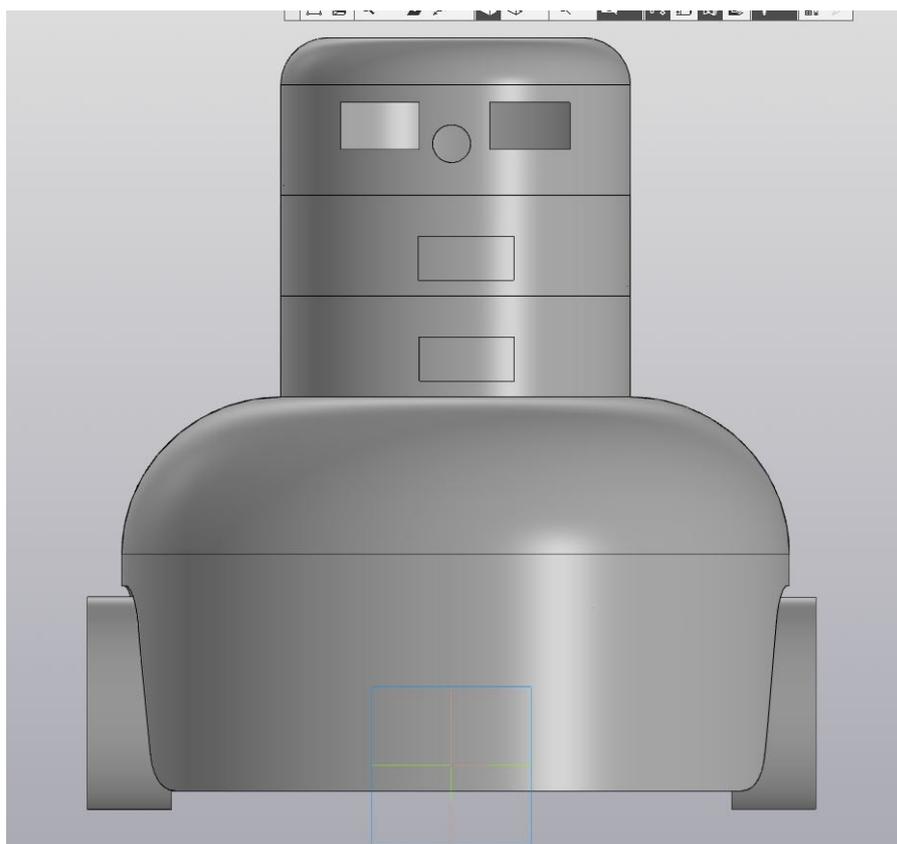
С ESP8266 данные передаются в Telegram-бот посредством протокола передачи данных MQTT.

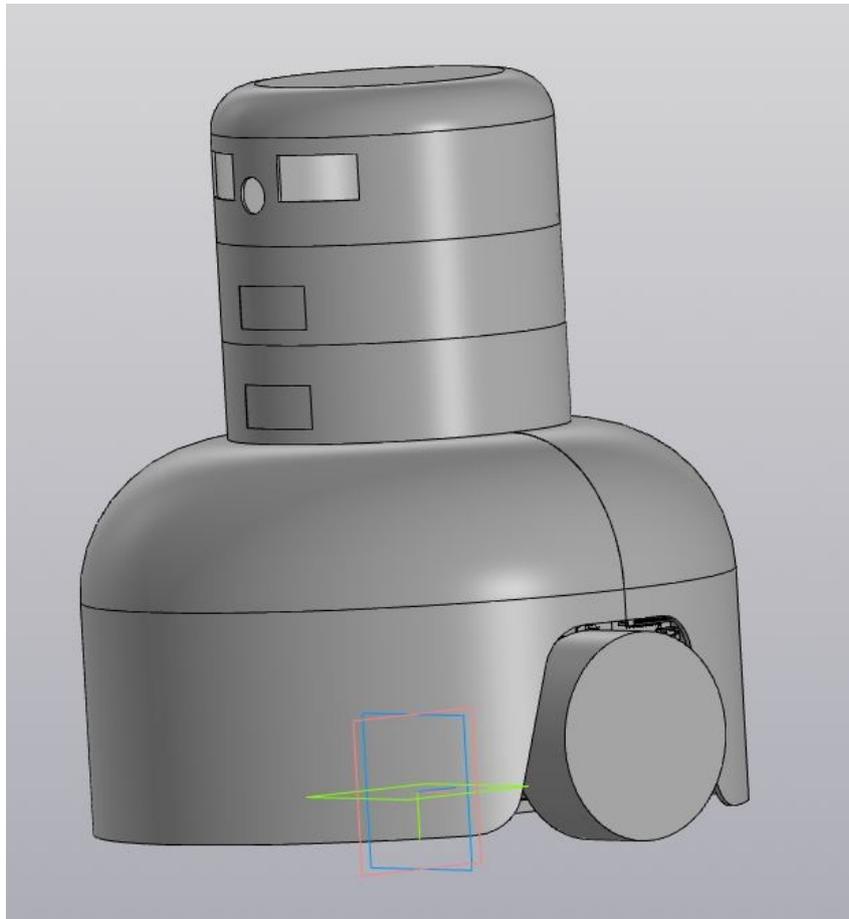
Также во всём python коде использовалась библиотека loguru для логгирования и дебага всего кода.

Для распознавания эмоций мы использовали открытую библиотеку TensorFlow. Во-первых, она практична для использования и легка в обучении, а во-вторых, она не требовательна к ресурсам железа. Нейросеть натренирована на распознавание трех эмоций: радость, грусть, боль. Она способна распознавать эмоции куклы, которую мы используем в рамках

модели, а также человека.

В процессе разработки возникло немало проблем с 3д моделированием, так как некоторые детали были достаточно сложной формы. К тому же, мы не имели опыта работы с приложением КОМПАС-3Д, что так же доставило некоторые проблемы. Мы долго не могли определиться с дизайном и фактором, как будет выглядеть робот, на кого или на что он будет похож, поэтому просто экспериментировали и придумывали разные дизайны, а значит мы перевели слишком много времени на разработку конструкции. У нас были проблемы с сервомоторами, мы выяснили, что проблема была в преобразователе, он выдавал помехи в шим сигнале и напряжение было слишком высоким. Так как робот содержит слишком много электроники, была проблема в размещении всех элементов в максимально компактном корпусе. Хотя эту проблему мы и решили, из компактности вытекла другая проблема: Все элементы и порты плат и другой электроники были очень труднодоступными, поэтому на проверку подключения уходило много времени. Из всего вышеперечисленного вытекает уже иная проблема: тяжело разобраться и держать в голове все провода и порты и манипулировать ими. Конкретно в построении особо глобальных проблем у нас не возникало.





Так же у нас есть репозитории на GitHub:

https://github.com/tomatoCoderq/django_app_recare

https://github.com/tomatoCoderq/retiree_care

<https://github.com/tomatoCoderq/RetireeNeuralNetwork>

https://github.com/tomatoCoderq/retiree_movement

Социальное взаимодействие нашего проекта на общество

Благодаря нашему проекту мы можем спасти множество жизней. Наш робот поможет не только пожилым людям, но и их детям, как можно больше знать о состоянии своего пожилого родственника.

Чем больше родственники знают о состоянии пенсионера, тем спокойнее им и они могут больше сосредоточиться на своей жизни, при этом не забывая о своих пожилых родственниках.

В престарелых домах за пенсионерами будут наблюдать роботы которые более точно будут определять состояние пенсионера и вовремя уведомлять врачей.

Re:Care

Лечим одиночество.