

Отчет по проекту «Робот-тьютор»

Тренер: Четвергов А. Б.

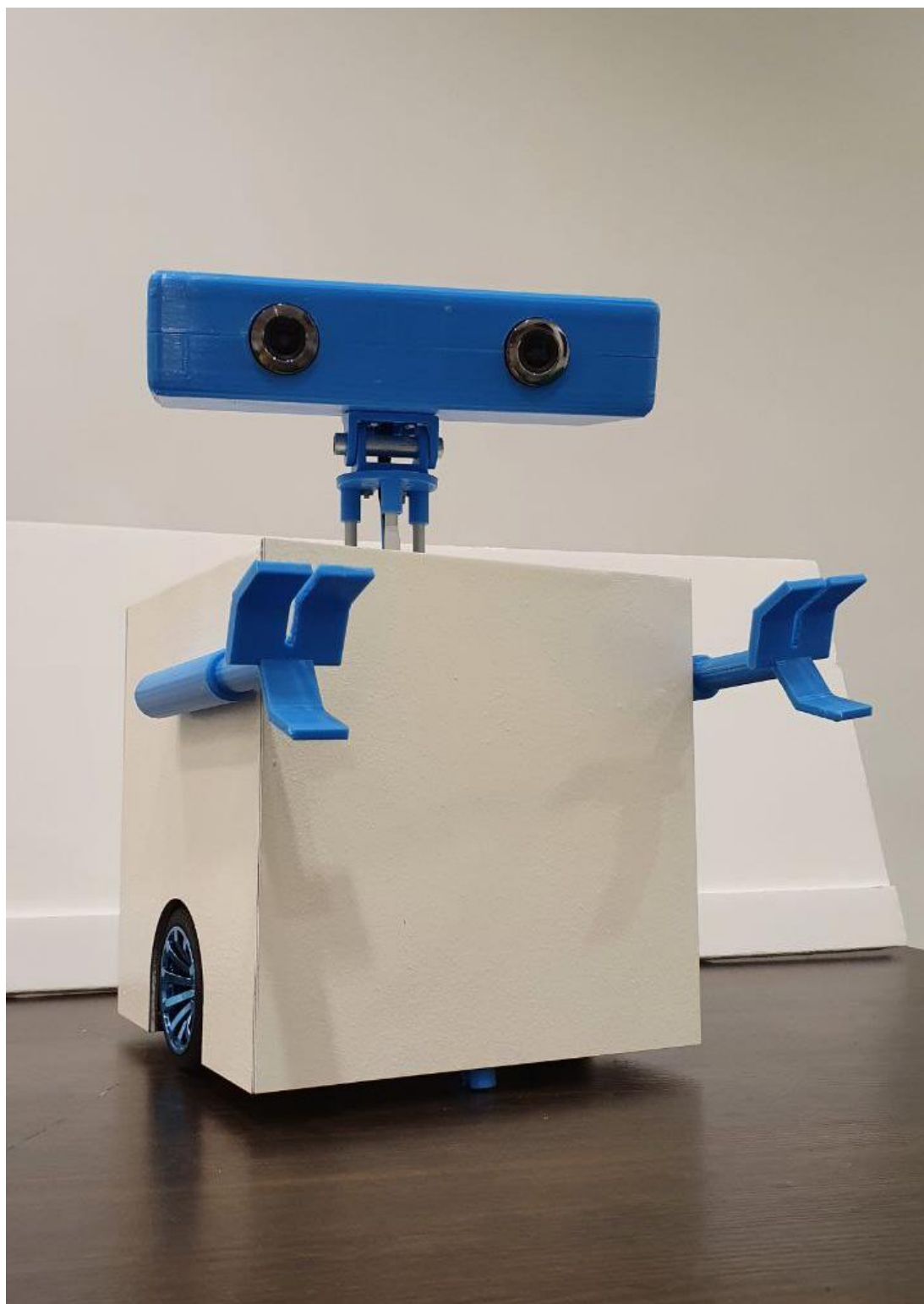
Состав команды: Вафин Карим,

Мугинов Айдар, Фадеев Илья

Оглавление

Представление команды.....	3
Идея проекта.....	4
Этапы разработки проекта.....	7
Презентация роботизированного решения.....	10
Социальное взаимодействие нашего проекта на общество.....	19
Канва бизнес-модели.....	20

Робот-Тьютор



Представление команды



Участники команды:

- Вафин Карим
- Мугинов Айдар
- Фадеев Илья

Город: Казань

Распределение ролей и задач:

- Вафин Карим – разработка программы Робота-тьютора
- Мугинов Айдар – программирование робота и Telegram бота
- Фадеев Илья – Программирование, моделирование и сборка робота
- Мы проводили социальные опросы, а именно опрашивали наших младших братьев и сестёр, какие игры им нравятся. На основе их предпочтений мы выяснили, какие игры можно добавить в Telegram бота

Идея проекта

Чтение остается важным механизмом развития личности человека и его умственных способностей. Чем раньше человек научится читать, тем больше шансов, что он увлечется чтением. Чем больше человек прочтет, тем грамотнее будет он писать, тем лучше он будет понимать прочитанные тексты, тем легче ему будет учиться в школе и вузе.

С умением читать напрямую связано умение учиться, и способность получить образование. А это важно как для каждого человека, так и для устойчивого развития общества в целом. Не случайно качественное образование является одной из целей устойчивого развития.

Проблема, на решение которой направлен наш проект, заключается в том, как сделать так, чтобы ребенок научился читать как можно раньше, как сделать процесс обучения легким, увлекательным и современным. Считается, что дети, освоившие устную речь готовы к освоению чтения, но как увлечь их этим, если они хотят играть и еще не готовы учиться?

Мы рассуждали так: мы знаем, что маленькие дети учатся во время игры, маленькие дети интересуются всем новым, маленькие дети видят роботов в мультфильмах.

Мы подумали и решили сделать робота, который будет играть с детьми в игры, во время которых ребенок будет учиться читать. Но занявшись разработкой такого робота, мы осознали еще одну важную вещь: наш проект служит не только решению проблемы раннего обучения чтению, и не просто делает это современным способом, в ходе игры с роботом ребенок знакомится с миром робототехники. Ребенок, в ходе игры, меняясь с роботом ролями, получает первый опыт взаимодействия с программируемыми машинами.



ч

Для маленького ребёнка общение с роботом, будет чем-то необычным и увлекательным, интерес к занятию с роботом, позволит сделать процесс изучения букв или других объектов, сопутствующим, а значит наиболее эффективным.

Кроме обучения буквам робот может играть в игры, обучающие детей различению и систематизации предметов окружающего мира, а также знанию других знаков: цифр, нот, иероглифов. Это необходимо, потому что чтение это не только озвучивание знаков, но прежде всего понимание, стоящих за знаками смыслов.

Важно! Наш робот не заменяет человека, родителя или воспитателя, который впервые знакомит ребенка с буквами или изображенными на карточках овощами, фруктами, созвездиями и др. Наш робот служит средством, с помощью которого родитель и воспитатель делают процесс обучения чтению и знакомство с окружающим миром более занимательным.

Также, мы надеемся, что робот может заинтересовать ребёнка с точки зрения своего устройства, своего внутреннего механизма и границ своих возможностей.

В качестве обучающей игры мы используем игру с карточками. На карточках изображаются, буквы, слоги, слова, картинки и т.д. Взрослый организует взаимодействие робота и ребенка, выкладывая ряд тех или иных карточек и выбирая тот или иной режим работы робота. Ребенок и робот по очереди дают друг другу задания найти ту или иную букву, слог или слово.

Для прототипа нашего робота мы используем специально разработанные нами карточки. Для распознавания изображений на карточках мы используем библиотеку Open CV для языка Python. Каждая карточка описана нами в виде цифрового массива. Массивы изображений хранятся в написанном нами модуле.

В будущей модели нашего робота, для различения изображений на карточках, мы планируем использовать специально обученную нейронную сеть.

Кроме того, с умением читать связано не только умение учиться и возможность расширения кругозора, с умением читать связана способность человека работать со знаковыми системами и прежде всего умение писать и читать компьютерный код. В современном цифровом мире умение кодить является необходимым навыком для многих отраслей экономики.

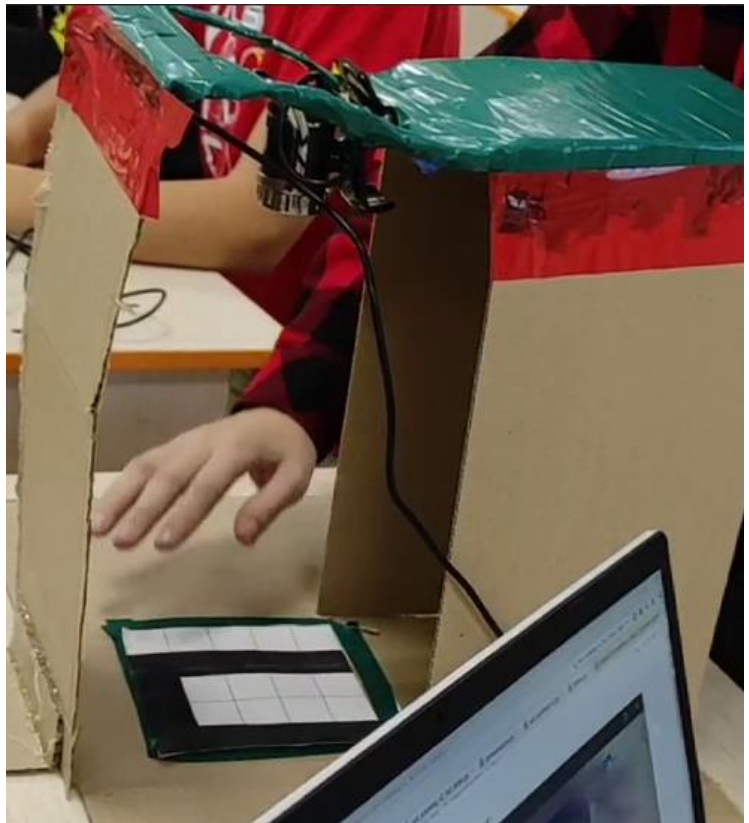
Чем раньше человек научится читать, тем больше вероятности, что он быстрее определится с областью своих интересов и своим призванием, а это очень важно, работать там, где хочешь.

Мы считаем, что современные технологии должны применяться во всех сферах жизни и важно, чтобы они не просто делали жизнь человека легче и беззаботней, а чтобы они развивали человека и делали его более совершенным чем были его предки. Наш робот должен научить человека читать в более раннем возрасте, чем это было до его появления.

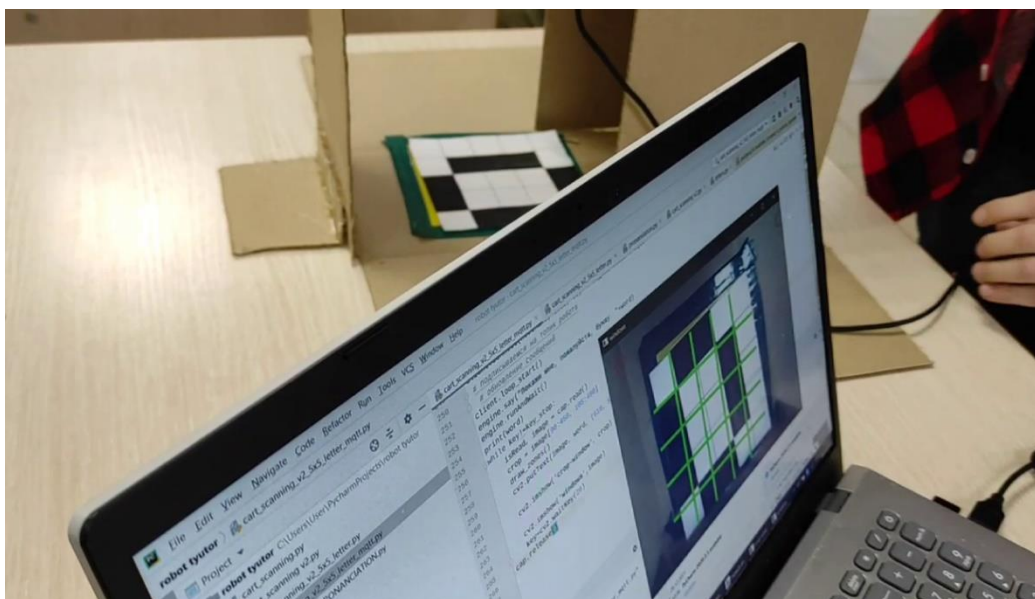
Этапы разработки проекта

Работа над проектом началась 24 декабря 2021 года, когда мы приехали на робототехнический лагерь, который проходил в лагере “Байтик”.

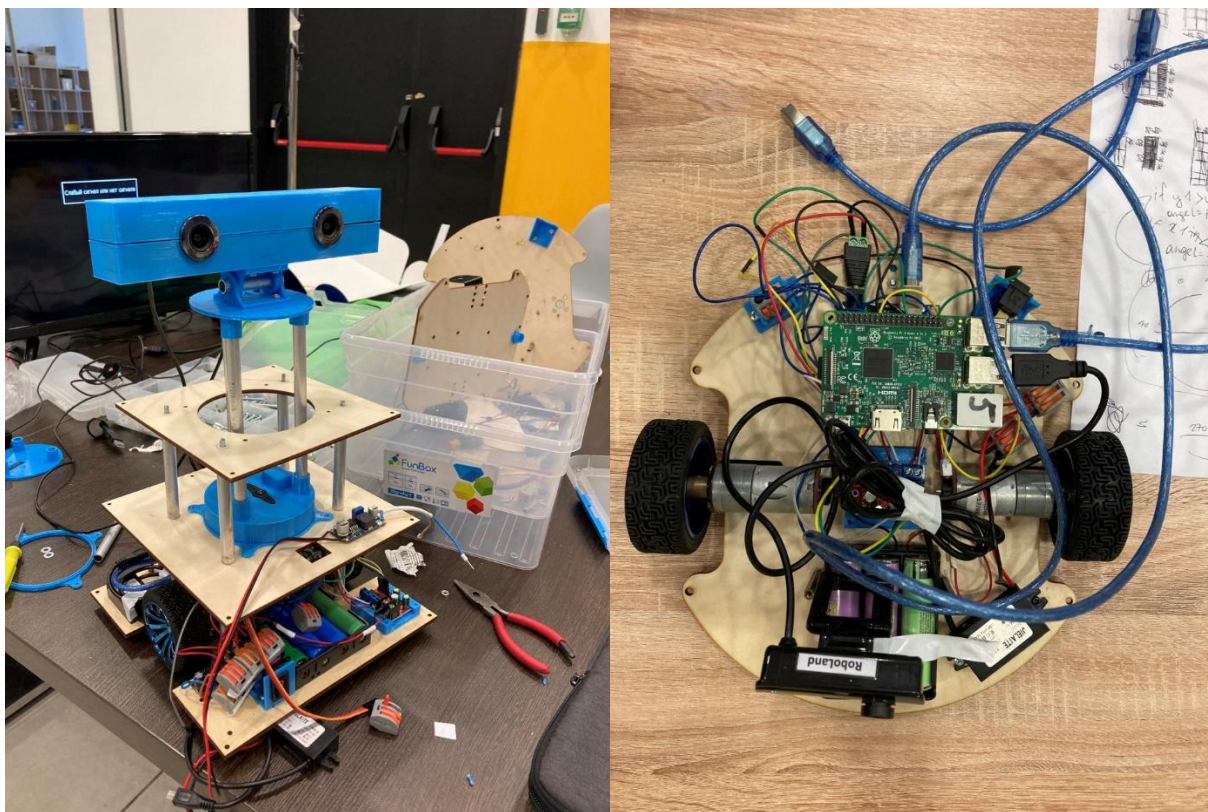
Первым разработчиком проекта стал Карим. Он и дал начало этому масштабному проекту. Изначально идея проекта заключалась в улучшении образования. Робот появился не сразу, в рамках лагеря Карим лишь



успел на скорую руку построить конструкцию из картона, на вершине которой находилась камера, смотрящая вниз, прямо на карточку с буквой.



После окончания лагеря к проекту присоединился Илья. В программу были добавлены массивы, и она была оптимизирована.



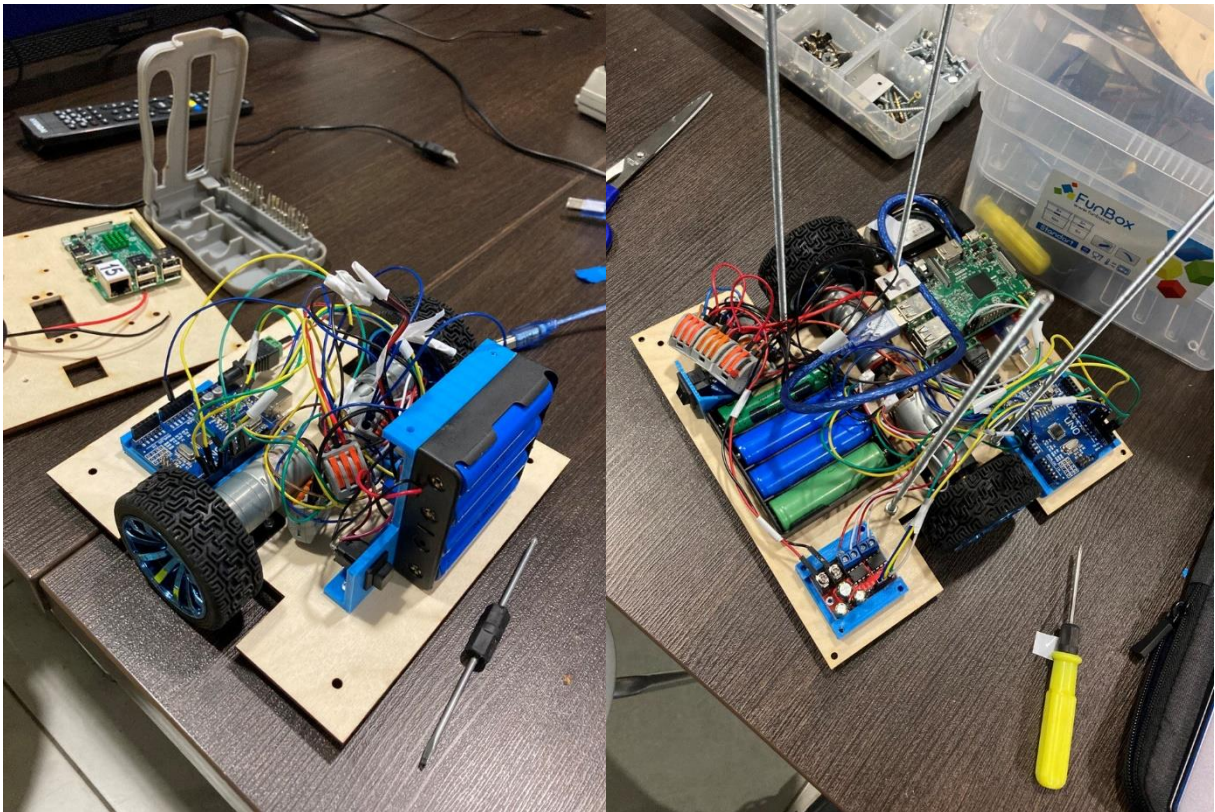
Через месяц работы проект был успешно представлен на Робосабантуе. После Робосабантуя к проекту присоединился Айдар, и теперь над проектом работала команда из трёх человек, и началась подготовка к Российской Робототехнической Олимпиаде. Здесь мы уже решили распределить обязанности следующим образом: Карим продолжал совершенствовать и оптимизировать программу, Илья отвечал за конструкцию робота и за его движение, а Айдар занимался Telegram ботом-ассистентом нашего проекта.

Источники, которые мы использовали:

- <https://sn.ria.ru/20190215/1550919300.html>
- <https://ktv-ray.ru/novost/bolshinstvo-podrostkov-zayavili-cto-im-ne-hochetsya-hodit-v->

shkolu/43624/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Finstory%2FOpro_72_shkolnikov_ne_nravitsya_uchitsya--a4e53ecfa8b243f0cce3d1f99cccc586

- <https://snob.ru/entry/200018/>
- https://yandex.ru/news/story/Opro_72_shkolnikov_ne_nravitsya_uchitsya--a4e53ecfa8b243f0cce3d1f99cccc586?lang=ru&fan=1&stid=1YB6cNhs-25tkmQ05Eso&persistent_id=9296&story=35595f18-4ee7-5ed4-8a4c-58434da36b5f



Через некоторое время мы начали разработку второго игрового режима. Программа была максимально оптимизирована, мы закончили программировать Telegram бота. Мы определились с окончательным дизайном робота, и через неделю разработка дизайна успешно завершилась.

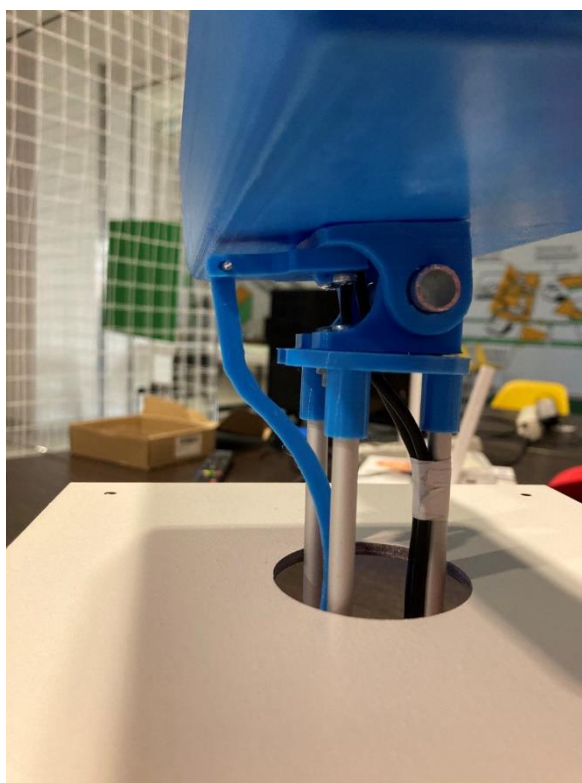
Презентация роботизированного решения

Мы рассматривали тему устойчивого развития и остановились на теме хорошего, качественного образования и начали развивать её. Мы тщательно изучали интернет и нашли тему образования очень актуальной. На основе опросов школьников, которые есть в интернете в открытом доступе, мы выяснили, что около 75% школьникам и детям нравится учиться, и лишь 25% нравится. Осознав, что тема масштабная, мы начали с малого.

Мы думали над идеей создать робота, который будет учить ребёнка читать целые слоги, слова, предложения и даже учить правописанию. А вообще, у нас было мало других идей кроме как той, к которой мы пришли.

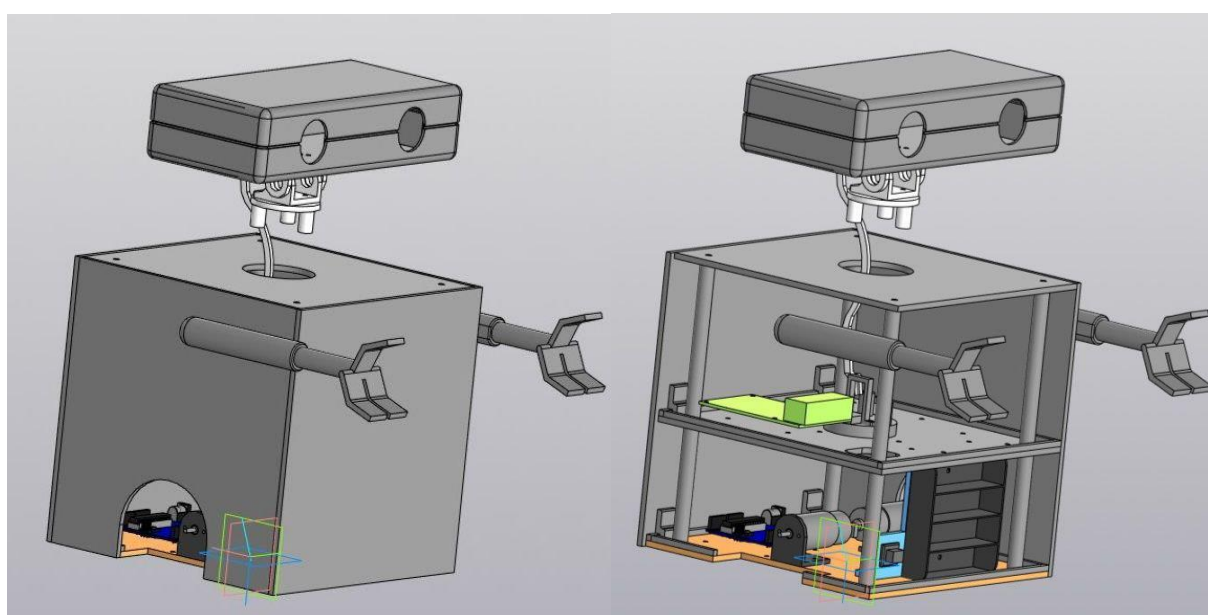
Как нам показалось, сделать это намного сложнее, чем обучить ребенка буквам, и мы могли просто не осилить это. Мы увидели проблему совсем маленьких детей более актуальной, чем проблемы более взрослых поколений.

Наш робот представляет из себя двухмоторную тележку в виде куба с головой, на которой расположены глаза-камеры. Голова может двигаться влево и вправо, а также вверх и вниз благодаря сервоприводу, соединённому тягой с головой.



Вся конструкция выполнена из дерева и пластика. Поворотная ось головы выполнена в виде шеи, она держится на трёх алюминиевых трубках, которые расположены по углам вписанного в окружность (пластиковый цилиндр) равностороннего треугольника.

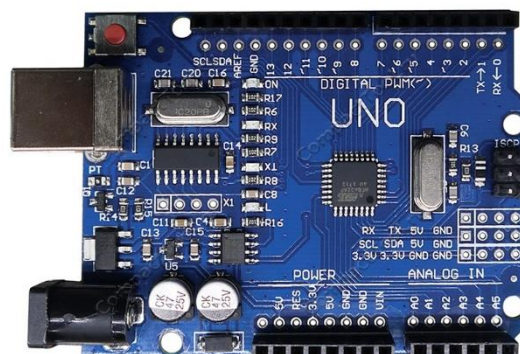
Стенки съёмные, а значит можно посмотреть внутреннее устройство робота. Все элементы конструкции робота были смоделированы нами самостоятельно в приложении для 3д моделирования КОМПАС-3Д.



Робот окрашен в белый цвет для возможности дальнейшей зарисовки. Робот является неким прототипом и аналогом главного героя известного мультфильма Wall-E. Мы посчитали эту идею очень интересной, ведь дети наверняка захотят себе такого робота, потому что они возможно видели его в мультфильме.



В основе нашей двухмоторной тележки лежит плата Arduino Uno, которая и отвечает за езду робота.

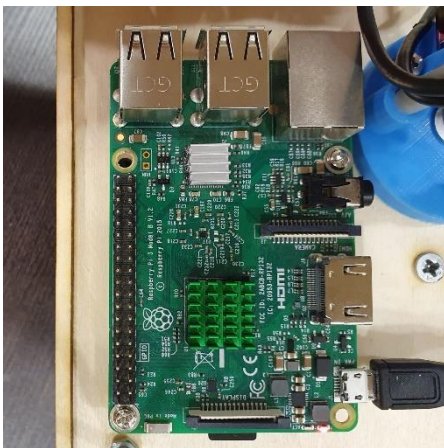
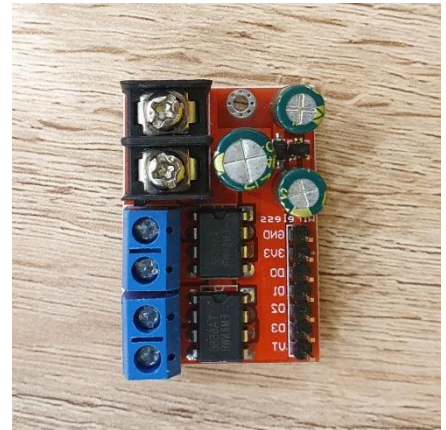


Робот передвигается благодаря двум моторам JGA25-371. Мы выбрали именно эти моторы из-за оптимальной мощности и скорости вращения при своих достаточно компактных размерах.



Мы думали над диаметром колёс и остановились на колесах диаметром 67мм, так как имеем большой опыт построения роботов с ними, а также они как нельзя кстати подходят к используемым нами моторам.

За управление ездой отвечает достаточно известный в своем роде драйвер ZK5-AD, так как это недорогой и проверенный временем драйвер, с которым мы также имели дело.



Самым главным элементом в нашем проекте является плата RaspberryPi 3. На работе их 2: одна отвечает за движение робота, а другая за распознавание букв.

На корпусе также расположено 2 сервомотора. Первый называется TowerPro MG996R и отвечает за поворот головы влево и вправо.





Второй называется TowerPro MG90S, он позволяет поднимать и опускать голову.

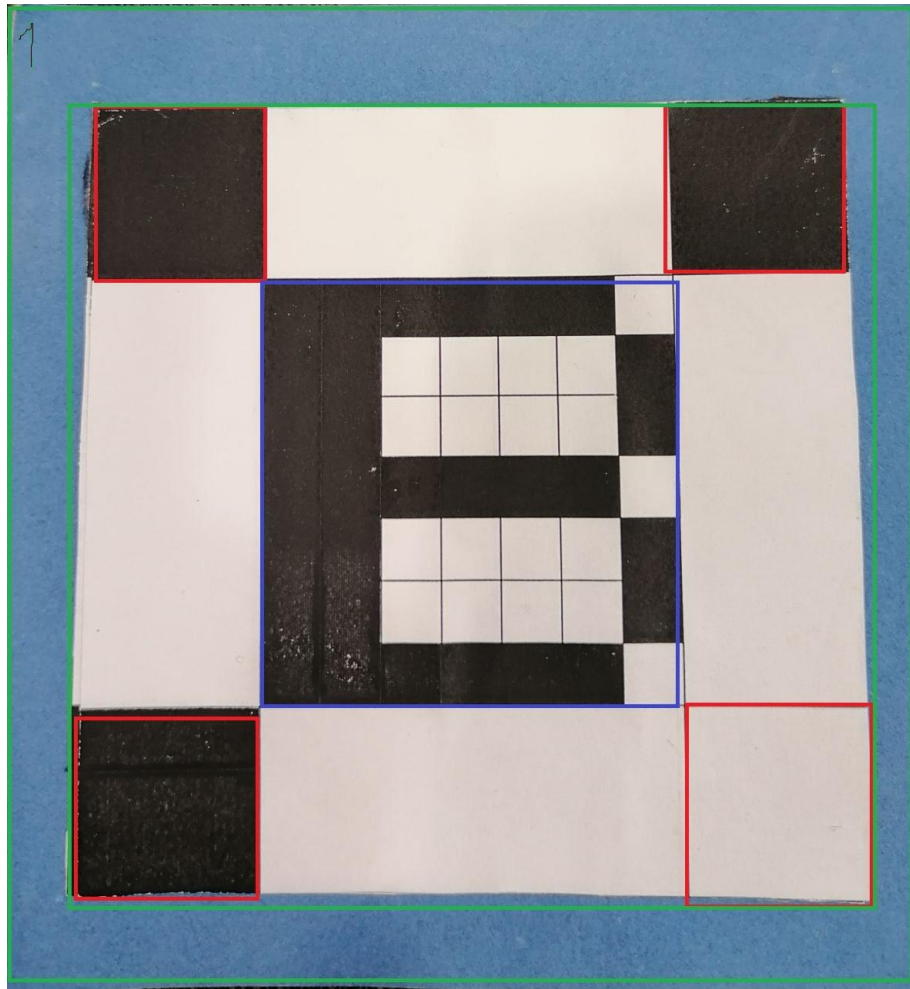
Как работает распознавание карточек камерой?

Мы написали библиотеку для распознавания собственно сделанных карточек;

Сначала камера находит синий контур карточки и с помощью матричных преобразований обрезает под ее размеры и ставит таким образом, что образуется в левом нижнем углу угол 90 градусов. Затем по принципу Qr-кода камера сканирует квадратики, расставленные по углам, и записывает значения их цветов в массив (0-белый, 1-черный)

и сравнивает правильным массивом (карточка повернутая в 0 градусов) и в зависимости от того, совпадают ли они или нет, она поворачивает карточку.

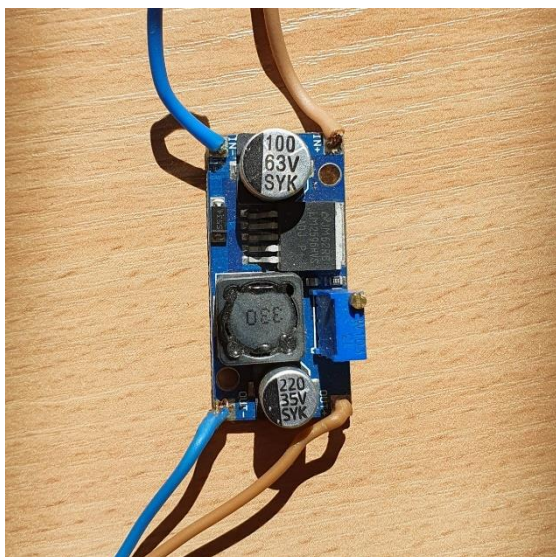
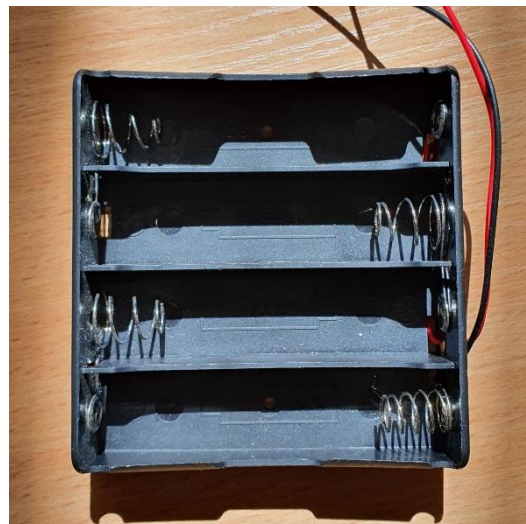
Затем он сканирует квадрат 7 на 7 пикселей и смотрит цвет каждого и записывает в массив как текущую букву. После данной процедуры программа сравнивает текущий массив с заготовленными и определяет букву. Затем сравнивает правильную и текущую буквы и определяет правильно ли ребенок показал или нет.



Однако есть одна проблема, которая заключается в том, что встроенный в плату Raspberry динамик очень тихий, и услышать его очень затруднительно. Решить эту проблему можно путем установки цифрового усилителя звука RDC2-0059 и подключением его к колонке, чем мы в данный момент и занимаемся.

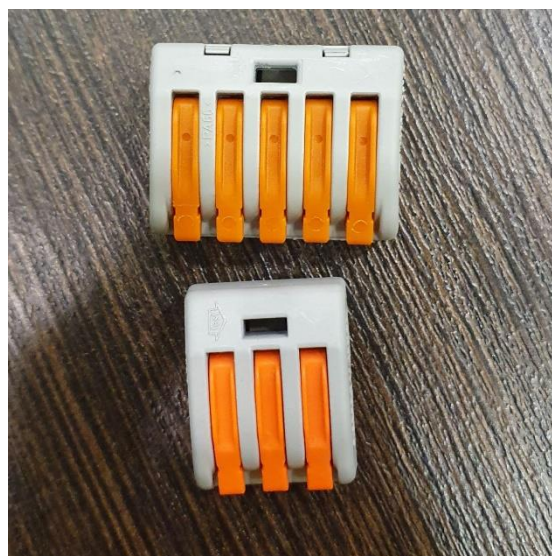


За питание всей машины отвечает батарейный блок, состоящий из 4 аккумуляторов типа 18650, соединённые последовательно. Следовательно, батарейный блок выдаёт около 15В.

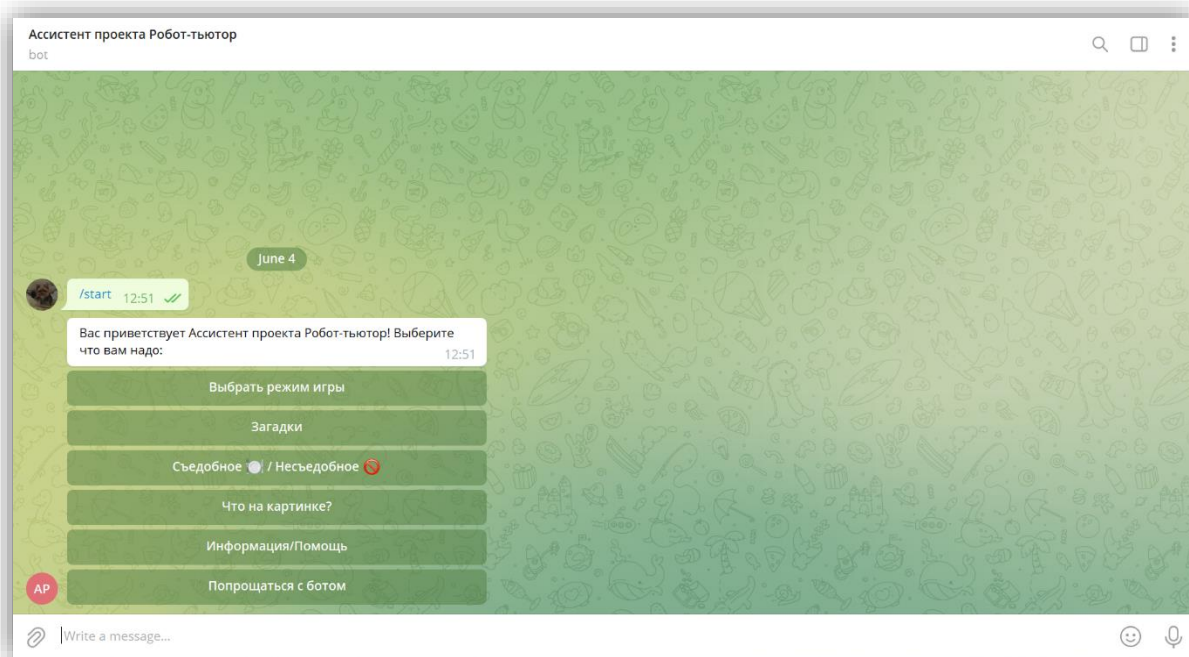


Для распределения напряжения в конструкции использованы 2 преобразователя. Они подключены к батарее напрямую (не считая кнопку). Один из преобразователей преобразует 15В в 12В для питания обеих плат Raspberry, Arduino и драйвера. Другой преобразует 15В в 5В для питания сервомоторов.

Так как во всей системе много проводов питания и заземления, в работе использованы клипсы, соединяющие несколько проводов. Они помогают упростить схему проводов и аккуратно развести их по роботу.



Еще одной немало важной частью является ассистент проекта Робот-тьютор - Telegram бот. Благодаря нему можно управлять роботом через мессенджер! А именно, можно выбрать любой из двух игровых режимов, а также закончить игру. Помимо помощи роботу, ассистент выполняет развлекательную функцию, ведь содержит в себе такие игры как “Отгадай загадку!”, “Съедобное или несъедобное” и “Что на картинке?”. Игра “Отгадай загадку!” заключается в том, что бот пишет в чат какую-либо загадку из базы данных, а родитель или взрослый человек, который играет с ребёнком, зачитывает загадку, а ребёнок отвечает; под загадкой можно узнать ответ на неё, изменить загадку или закончить игру. Вторая игра “Съедобное или несъедобное” представляет из себя игру, в которой бот присылает любое слово из своей базы слов и спрашивает, съедобное это или нет; под сообщением можно будет выбрать “съедобное” или “несъедобное” и закончить игру. И в третьей игре “Что на картинке” бот присылает фотографию объекта и спрашивает, что, это; под фотографией можно узнать правильный ответ, поменять загадку или так же закончить игру. Более подробную информацию можете узнать, в видеогайде, как пользоваться ассистентом проекта Робот-тьютор: [Видеогайд по использованию ассистента проекта Робот-Тьютор](#) (ссылка на YouTube)

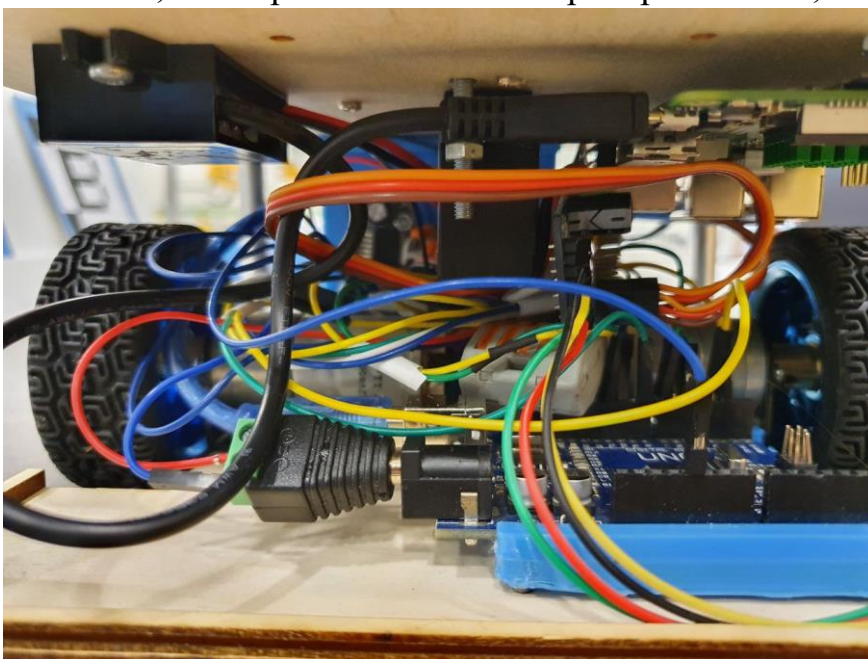


Мы оставили ссылку на GitHub с нашим репозиторием:

<https://github.com/AidarusIkarus/Robot-Tyutor.git>

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.

Социальное взаимодействие нашего проекта на общество

Наш проект поможет детям как можно легче научиться читать (с помощью игровых процессов)

Чем раньше ребенок начнет читать, тем легче ему будет повышать свой уровень знаний.

В детском саду детям будет интересно играть с роботом, они будут обучаться чтению, повышать свой уровень знаний букв.



Канва бизнес-модели

Инфраструктура.

Процессы. Главными процессами в цепочке создания ценностей являются процессы разработки сценариев для новых обучающих игр, разработки программного обеспечения для новых игр, разработка методического обеспечения (карточек) для новых игр.

Ресурсы. Ключевыми ресурсами для создания ценности клиентам компании являются интеллектуальные ресурсы и радиоэлектронные компоненты (для создания самого робота).

Партнеры. Ключевыми партнерами являются: сеть детских садов Баласити и IT-парк Республики Татарстан в сфере высоких технологий.

Предложение

Предлагаемая ценность. Инновационная обучающая игрушка для детей 4-6 лет. Игрушка требует участия взрослого. Задача игрушки: расширить технические представления ребенка, начать знакомить ребенка с робототехнической средой его будущей жизни, **осуществить попутное непроизвольное обучение ребенка чтению, пробудить интерес к программированию.** Основные ценности достигаются попутно, и это очень важно.

Клиентами нашего проекта являются физ. лица, детские образовательные учреждения.

Основными каналами сбыта являются интернет продажа и продвижение в образовательных учреждениях.

Клиенты и взаимоотношения

Клиентами являются юридические лица, дошкольные учреждения, и физические лица, не боящиеся нового семьи с детьми 4 – 6 лет (сообщество родителей, чьи старшие дети занимаются робототехникой, а младшие еще не пошли в школу).

Мы презентовали наш проект министру цифровизации республики Татарстан Хайруллину Айрату Ринатовичу, директору сети детских садов «БАЛА-СИТИ» Альбине Мунировне Насыровой, и они заинтересовались нашим проектом.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!