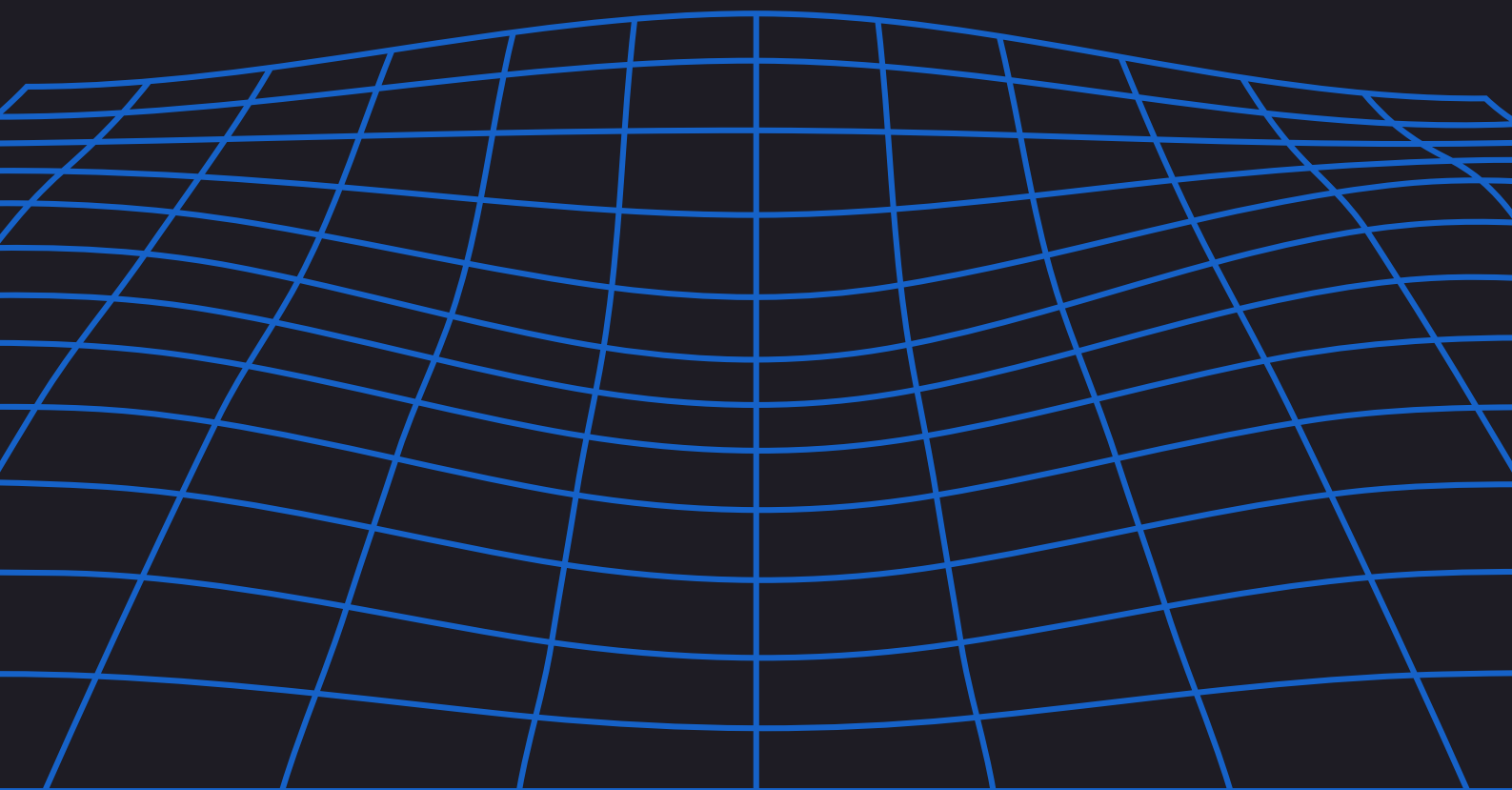


# INPUT/OUTPUT

17438  
POWERPLAY



Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2022-2023

# СОДЕРЖАНИЕ

Состав команды	3
План на начало сезона	4
История о том, как мы планировали старт сезона и что смогли реализовать	
Миссия команды	5
Чего мы добиваемся и хотим добиться в будущем	
Распространение идеи FIRST	6
Наш вклад в популяризацию движения FIRST среди научного мира и школьников	
Развитие навыков	8
Развиваем навыки новобранцев, решая реальные проблемы разработки	
Бренд	11
Уникальность и узнаваемость команды своими руками	
Участие в соревнованиях	12
Робот	13
Краткая экскурсия по роботу изнутри	
Программы	14
Магия закулисья	
Приложения	16
Ссылки на наши социальные сети	

# СОСТАВ КОМАНДЫ

## Кирилл

- Overall Lead, Driver
- Участник с сезона FREIGHT FRENZY
- Готовится к чему-то большому

## Дима

- Hardware Lead, Driver
- Участник с сезона FREIGHT FRENZY
- Хорошо проводит время

## Костя Орлов

- 3D Modeler
- Участник с сезона FREIGHT FRENZY
- Всеми руками и ногами за успех команды

## Никита

- Hardware Middle
- Участник с сезона POWERPLAY
- Бежит навстречу прекрасному будущему в IT

## Марьям

- Community Manager, Copyrighter
- Участник с сезона POWERPLAY
- Работа с людьми - большего для счастья не нужно

## Лиза

- Hardware Intern
- Участник с сезона POWERPLAY

## Алана

- Software Junior
- Участник с сезона POWERPLAY
- Программирование - способ быть востребованным

## Аня

- Hardware Intern
- Участник с сезона POWERPLAY
- Все инженеры - передовые люди

## Маша

- Copyrighter, Hardware Junior
- Участник с сезона POWERPLAY
- Работа в коллективе доставляет удовольствие

## Вероника

- Volunteer, Hardware Junior
- Участник с сезона POWERPLAY
- Мехатроник по призванию

## Костя Чернятьев

- Software Intern
- Участник с сезона POWERPLAY
- Дорогу молодым

## Таня

- Software Intern
- Участник с сезона POWERPLAY

## Даша

- Software Intern
- Участник с сезона POWERPLAY

# ПЛАН НА НАЧАЛО СЕЗОНА

- Еще перед началом сезона POWERPLAY опытные участники команды разработали план по старту в новом сезоне.
- Самой первой целью стал рекрутинг новых участников. Имеющийся на тот момент состав команды разработал несколько способов привлечения новых участников. Лучшие из методов были реализованы - подробнее об этом на странице 6.
- Следующей целью в нашем плане был ребрендинг. Нам не очень нравилось старое название команды, к тому же оно было выбрано еще до формирования основного состава команды. Поэтому мы в кратчайшие сроки всей командой выбрали новое название. Теперь оно нравится всем! За изменением названия следовала разработка визуального стиля команды, с чем мы тоже справились. (стр. 8).
- Мы заранее предусмотрели увеличение численного состава нашей команды. Поэтому теперь настало время рассказать о введении новых участников в курс дела. Для этого мы провели интенсив, где рассказали всем новобранцам о правилах нового сезона, показали матчи сезона FREIGHT FRENZY. Лидеры отдельных команд: Hardware Lead, Software Lead и Community Manager рассказали своим ребятам о базовых методах работы в своих сферах. Но, к сожалению, этого недостаточно для полного введения новичков в FIRST Tech Challenge. Поэтому большинство своих первых практических навыков новички получили в хакатоне в ГМФЛ №30 (стр. 8).
- Для участия в товарищеских встречах не обойтись без самого робота! Новые ребята под руководством бывалых специалистов разработали первый в своей жизни рабочий прототип робота своими руками - о роботе мы рассказываем на странице 13.
- Разумеется, в плане было и участие во всех встречах Лиги Санкт-Петербурга. В ходе лиги команда постепенно совершенствовала робота, чтобы в Региональном чемпионате показать свой лучший результат. Сейчас мы уверены в своем роботе и своей команде!
- Также в самом начале сезона наша команда решила внести существенный вклад в Лигу Санкт-Петербурга, проведя свою встречу в ГБОУ СОШ № 263! Участники команды сами спланировали, организовали и провели встречу - подробнее на странице 6.

# МИССИЯ КОМАНДЫ

К сожалению, школьное образование не подразумевает удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся. Нам это не нравится, поэтому мы трудимся над тем, чтобы каждый участник команды мог развивать именно те навыки, которые ему нужны, не забывая о таких базовых вещах, как работа над проектом и командная деятельность. Все участники команды получают поддержку как в деятельности внутри FTC, так и вне этого движения. В команде состоят участники и менторы, имеющие разнообразный практический опыт – это позволяет помогать новым участникам в любых задачах – от волонтерства до программирования.

Конечно, мы занимаемся не только участниками по отдельности, но и работаем над развитием своей команды в целом: устраиваем командные митинги, занимаемся рекрутингом новых участников, стремимся к улучшению результатов на соревнованиях FTC. С сезона FREIGHT FRENZY, когда команда была основа, очень многое преобразилось. Существенно увеличилась эффективность самой команды, возросла вовлеченность участников в процессы разработки и поддержки продуктов, и сам робот стал совершеннее.



# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИДЕИ FIRST

Мы активно работаем над привлечением как участников в команду, так и расширением сообщества зрителей в FIRST. Команда проводит мероприятия по рекрутингу новых умов и привлечению заинтересованных людей в сообщество. Мы считаем, что популяризация FIRST несет влияние на популяризацию IT в целом - привлекая людей в спортивную робототехнику, мы дарим миру будущих IT-специалистов.

## МАСТЕР-КЛАСС ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

21 октября команда провела районное мероприятие для привлечения заинтересованных людей в сообщество - мастер класс по робототехнике.

Цель - привлечь новых участников в команду и в сообщество зрителей

Целевая аудитория - учащиеся СОШ и СПО, их родители и учителя

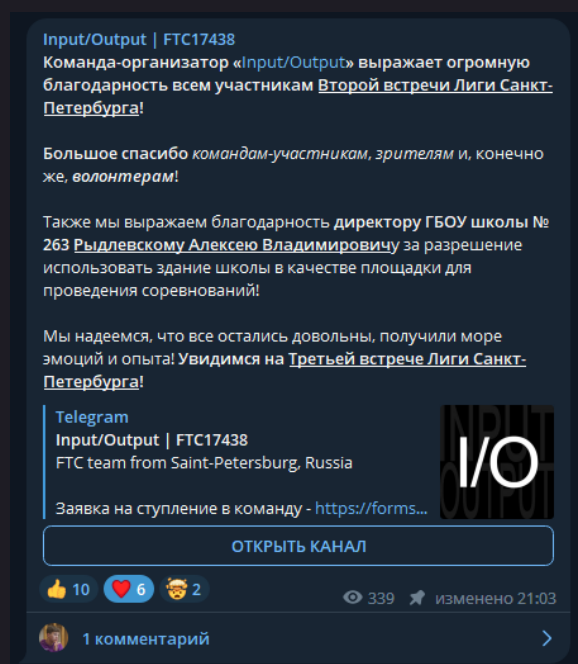
Мастер-класс организовали и провели сами участники команды: составили план, договорились с администрацией ГБОУ СОШ №263 (для использования здания как площадки для проведения мероприятия), пригласили зрителей и провели мероприятие.

Мастер-класс включал в себя презентацию о деятельности FTC, тест-драйв робота, ответы на вопросы, обратную связь

## ВТОРАЯ ВСТРЕЧА ЛИГИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

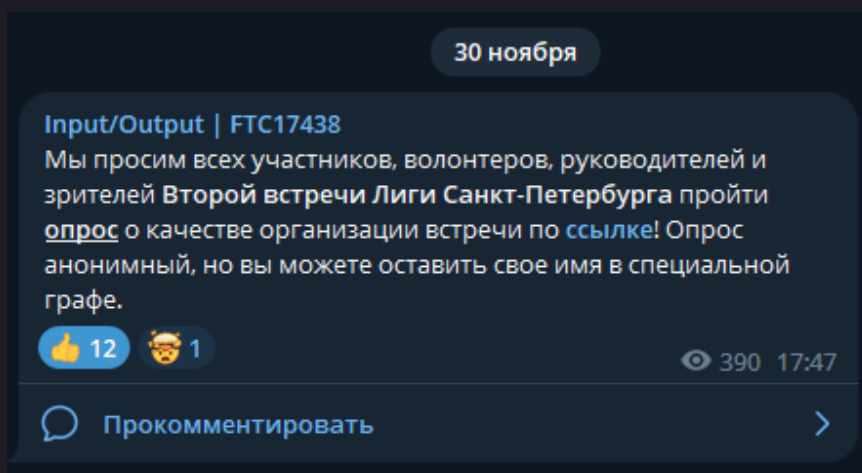
Наша команда самостоятельно провела огромное мероприятие, очень важное для всего FTC в России, особенно в Санкт-Петербурге. Участники команды с поддержкой менторов разработали план мероприятия, нашли волонтеров (в том числе среди учащихся школы), утвердили мероприятие с администрацией ГБОУ школы № 263 и сами подготовили площадку к проведению соревнований!

Огромную благодарность наша команда выражает командам «16950 Phantom», «12524 Sputnik Original», «14103 Sputnik Old School» и ГФМЛ № 30 за неизмеримую помощь в организации и проведении Второй встречи Лиги Санкт-Петербурга!



После проведения соревнований команда собрала обратную связь среди участников мероприятия (команд, руководителей, волонтеров и зрителей) и подготовила сводку в виде таблицы. Это нужно для того чтобы в будущем наша команда учла ошибки и исправила их. Таким образом наши организаторские навыки будут с каждым разом выше!

Роль	Организация игрового поля	Организация питания	Организация волонтеров	Организация тестовых полей	Организация технических зон	Организация оповещений участников	Общее впечатление о встрече	Средняя оценка	Число опрошенных
Участник	4,46	3,08	3,77	4,54	4,46	3,62	4,46	4,05	13,00
Волонтер	5,00	4,00	3,50	4,75	4,25	4,50	4,50	4,36	4,00
Руководитель	4,50	3,75	4,75	4,25	4,25	3,50	4,25	4,18	4,00
Зритель	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,71	1,00
Средняя оценка	4,59	3,45	3,95	4,55	4,36	3,77	4,45	4,16	



## ПРОВЕДЕНИЕ КЛАСНЫХ ЧАСОВ

Для привлечения новых людей в FTC, мы проводим классные часы в ГБОУ СОШ № 263. Участники команды сами разработали интерактивную презентацию, с которой выступают перед учащимися 8-11 классов школы. Хотя такие мероприятия не дают существенной прибавки к численности команды, мы оповещаем учащихся о существовании команды FTC в их школе - так заинтересовавшиеся слушатели становятся волонтерами или зрителями FTC.

# БРЕНД

Мы считаем, что любой команде важно быть узнаваемой. Поэтому в этом сезоне мы уделили особое внимание разработке бренда своей команды. В самом начале сезона мы всей командой придумали новое название – простое и запоминающееся – «Input/Output». Разумеется, ребрендинг на этом не закончился – после выбора названия команда стала трудиться над визуальным стилем команды: логотипом, цветами, одеждой, оформлением социальных сетей и дизайном самого робота.

Своими основными цветами мы выбрали синий и черный – выбор совершался с помощью голосования внутри команды.

У логотипа было много вариантов в ходе разработки, но мы выбрали и довели до ума самый лучший из них.

К одежде мы подошли максимально творчески. Принты – прошлый век, поэтому мы придумали использовать липучки. Такое решение делает вид одежды более запоминающимся, к тому же каждый участник может прикрепить свою уникальную нашивку.

Дизайн робота во многом навязан финансовыми возможностями и аппаратным устройством – поэтому дизайн робота в первую очередь практичный.

Своими силами мы смогли разработать свой визуальный стиль и добиться узнаваемости!

```
println(team);  
>>Input/Output
```



# РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ

## ХАКАТОН

Сразу после выхода правил сезона POWERPLAY в ГФМЛ №30 проводился хакатон "Робот за 24 часа". Наша команда с удовольствием приняла участие в этом мероприятии.

В ходе хакатона инженеры нашей команды познакомились с инженерами других команд, даже смогли поработать вместе над одним роботом. Такой обмен опытом очень важен для выявления слабых сторон наших участников. Так наши инженеры совместно с другими придумали виды захвата конусов, которые сейчас используют все команды в СПб. Также наши ребята научились изготавливать разные виды захвата. В ходе работы над этим роботом появилась нужда в вырезке деталей для механизма захвата из дерева. В ГФМЛ №30 как раз имеется лазерный резак по дереву. Наставник команд 19958 "АТОМ" и 22051 "The Best" Владимир Владимирович Камаганцев научил нас моделировать изделия и пользоваться лазерным резаком по дереву.

Ближе к концу хакатона команды стали разрабатывать программу робота. В этом участвовали и наши программисты - они научились у специалистов из других команд настройке и отладке серво-моторов, теперь мы используем серво-моторы для захвата конусов в нашем роботе.

Так хакатон стал очень важным мероприятием, которое дало мощный старт новым участникам нашей команды!

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Для написания эффективной программы Autonomous нам необходимо было научиться использовать камеру Robot Controller для определения Signal Sleeve. Для того, чтобы научиться использовать камеру для определения объектов, мы обратились за помощью к наставнику команды 16950 "Phantom" Александру Игоревичу Смагину. Он рассказал нам о библиотеке OpenCV, на примере программы своей команды объяснил принцип использования. Мы написали свою программу с использованием OpenCV, после чего Александр помог нам с настройкой и отладкой нашей программы. Таким образом, программисты нашей команды познакомились с технологией компьютерного зрения и научились ее использовать.

## 3D ПЕЧАТЬ

Некоторые необходимые элементы робота невозможно найти в розничных магазинах по доступным ценам. Поэтому у нас появилась нужда в 3D принтере. Для того, чтобы узнать, какие 3D принтеры существуют, как выбрать нужный и как им пользоваться, всей командой мы отправились на экскурсию в Академию машиностроения имени Ж. Я. Котина. На экскурсии специалисты показали все популярные типы 3D принтеров, показали как они работают, продемонстрировали модели, напечатанные на них, объяснили, как ими пользоваться. Также специалисты дали рекомендации по выбору 3D принтера для наших нужд. Теперь мы выбрали нужную нам модель 3D принтера и занимаемся привлечением финансовых средств для его приобретения.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ РОБОТА

При тестировании робота драйверы столкнулись с проблемой смещения центра тяжести робота. Так как в работе используются механум-колеса, смещение центра тяжести лишает драйверов возможности аккуратно двигать робота в бок. Для решения этой проблемы мы обратились к двум учителям физики - к Алле Ивановне Сандыге и Валентине Андреевне Квасковой. Учителя рассказали нам о том, что распределение массы тем равномернее, чем ниже к земле находится центр тяжести. То есть для правильного распределения массы нам нужно наиболее тяжелые элементы робота разместить как можно ниже. Также нам посоветовали поменять расположение перемещаемых тяжелых элементов робота так, чтобы они компенсировали тяжесть тех, которые переместить нельзя. В нашем случае невозможным было переместить направляющие лифта. Поэтому мы переместили аккумулятор, мотор лифта, Robot Contoroller и Expansion Hubs в противоположащую от лифта сторону робота. Так инженеры нашей команды научились распределять массу робота.

## ДИЗАЙН ЛОГОТИПА

Перед началом сезона команда провела ребрендинг - сменила название и выбрала визуальный стиль для будущего дизайна. Но опытных дизайнеров в нашей команде не было - поэтому мы попросили помощи у Даны Алексеевны Максимовой. Дана Алексеевна - опытный дизайнер, имеющий опыт коммерческой разработки. Специалист рассказал нам о доступных инструментах для разработки логотипа, показал примеры использования шрифтов и сочетаний цветов. Итак, теперь у нас есть запоминающийся и локаничный логотип команды, которым мы очень гордимся.



# УЧАСТИЕ В СОРЕВНОВАНИЯХ

Команда активно принимает участие во всех соревнованиях Санкт-Петербурга, участвует в национальных чемпионатах. Соревнования – наша возможность проверить себя и своего робота на практике. На товарищеских встречах мы тестируем робота в реальных матчах и дорабатываем его, чтобы в чемпионатах участвовать с максимальной эффективностью!

После каждого соревнования мы собираемся всей командой, чтобы обсудить результаты. Мы подводим итоги по своей работе, выделяем все успехи и недочеты, составляем план подготовки к следующим соревнованиям.

На самих мероприятиях мы активно взаимодействуем с сообществом FIRST! Нам нравится общаться с участниками других команд, мы всегда делимся своим опытом и идеями с другими членами сообщества! Также в ходе соревнований мы оповещаем зрителей обо всех новостях в наших социальных сетях.

Перед каждым соревнованием мы оповещаем всю школу № 263 о предстоящем мероприятии, договариваемся с педагогом-организатором о привлечении волонтеров от школы. Среди своей команды мы также всегда стараемся отправить как можно больше участников в роли волонтеров на соревнования.



# РОБОТ

Теперь мы хотим рассказать о том, что непосредственно относится к робототехнике. Начнем с самого робота!

Корпус имеет следующие размеры: 430мм в длину, 250мм в ширину и 360мм в высоту (с учетом сложенных направляющих). С учетом колесной базы, ширина робота составляет 360мм.

Колесная база состоит из 4 меканум-колес (3:1), размещенных под корпусом. Колесная база шире корпуса на 55мм с каждой стороны.

Лифт выполнен из двух направляющих, расположенных друг напротив друга. Они размещены так, чтобы до передней стороны корпуса осталось место для захвата (80мм в длину и 190мм в ширину). Направляющие приводятся в движение с помощью одного Tetrix мотора (зубчатая передача 3:1), установленного по направлению вдоль корпуса. На направляющих установлены металлические блоки, через которые протянута нить, наматываемая катушку на оси мотора.

Захват работает по принципу "лохотрона". С помощью двух Servo-моторов приводятся в действие пластины, расположенные перпендикулярно поверхности поля. Таким образом механизм захвата помещается внутрь конуса (сверху) и расширяется, фиксируя конус.



# ПРОГРАММЫ

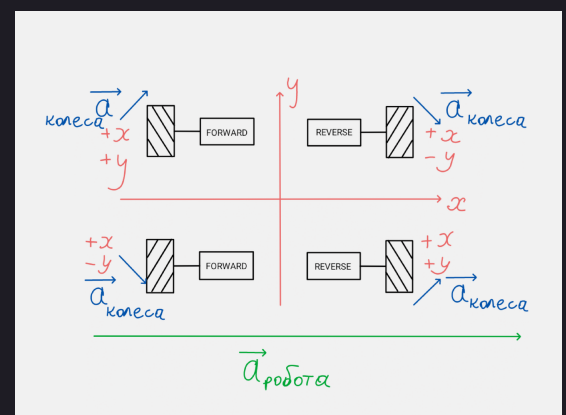
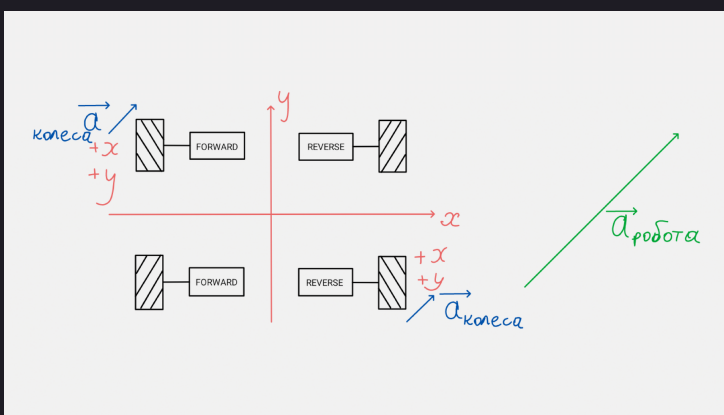
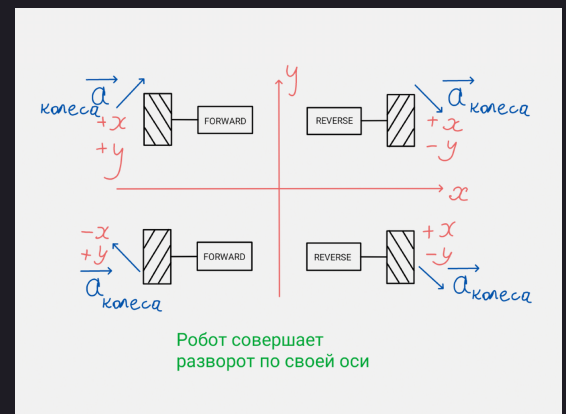
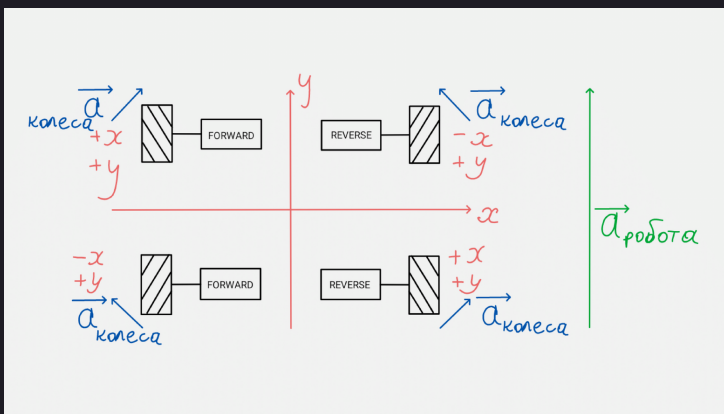
Робот сам по себе бесполезен. Чтобы заставить его выполнять нужные нам действия, мы его запрограммируем!

Запрограммируем мы в среде разработки Android Studio, свой код храним в публичном репозитории GitHub.

## TELEOP

Работают 2 драйвера: драйвер колесной базы и драйвер лифта с захватом.

Колесная база состоит из 4 меканум-колес, поэтому мы разработали свою схему для программирования этих колес.



Для удобства на геймпаде драйвера колесной базы определены кнопки для переключения скоростей.

У робота смещен центр тяжести - передняя часть значительно тяжелее задней, поэтому на задние моторы колесной базы значение скорости подается с коэффициентом  $0 < k < 1$ .

Для управления лифтом используется правый стик - драйвер с помощью стика управляет направлением и скоростью работы мотора.

Захват же управляется перекрестьем - на каждую кнопку задано заранее определенное положение серво-моторов.

## AUTONOMOUS

Основная программа автономного режима выполняет поиск Signal Sleeve, определяет положение для парковки с помощью камеры Robot Controller (OpenCV), отвозит конус в Terminal и паркуется в нужной зоне. Но в будущем мы планируем добавить возможность установки конуса на Low Junction перед парковкой.

Все моторы в автономном режиме работают по энкодерам - это повышает точность всех действий и делает результат программы независимым от заряда аккумулятора.



# ПРИЛОЖЕНИЯ

TELEGRAM КАНАЛ



ГРУППА VK



GITHUB

