

Автоматизация контроля и учета в тепличных комплексах

Докладчик: Дорохин Артем Александрович, 3 курс Университета “Дубна”

Руководитель: Ужинский Александр Владимирович, млит оияи

Руководитель от университета: Теряев Лев Николаевич, директор СИМ



Введение

- Автоматизация процессов в сельском хозяйстве сейчас играет не меньшую роль, чем автоматизация производственных процессов.
- Работы над данной тематикой активно ведутся в развитых странах, и оставание в одной из ключевых сфер экономики недопустимо.









Тепличные комплексы

Проблематика

Размеры теплиц



Разнородные задачи
на большой высоте

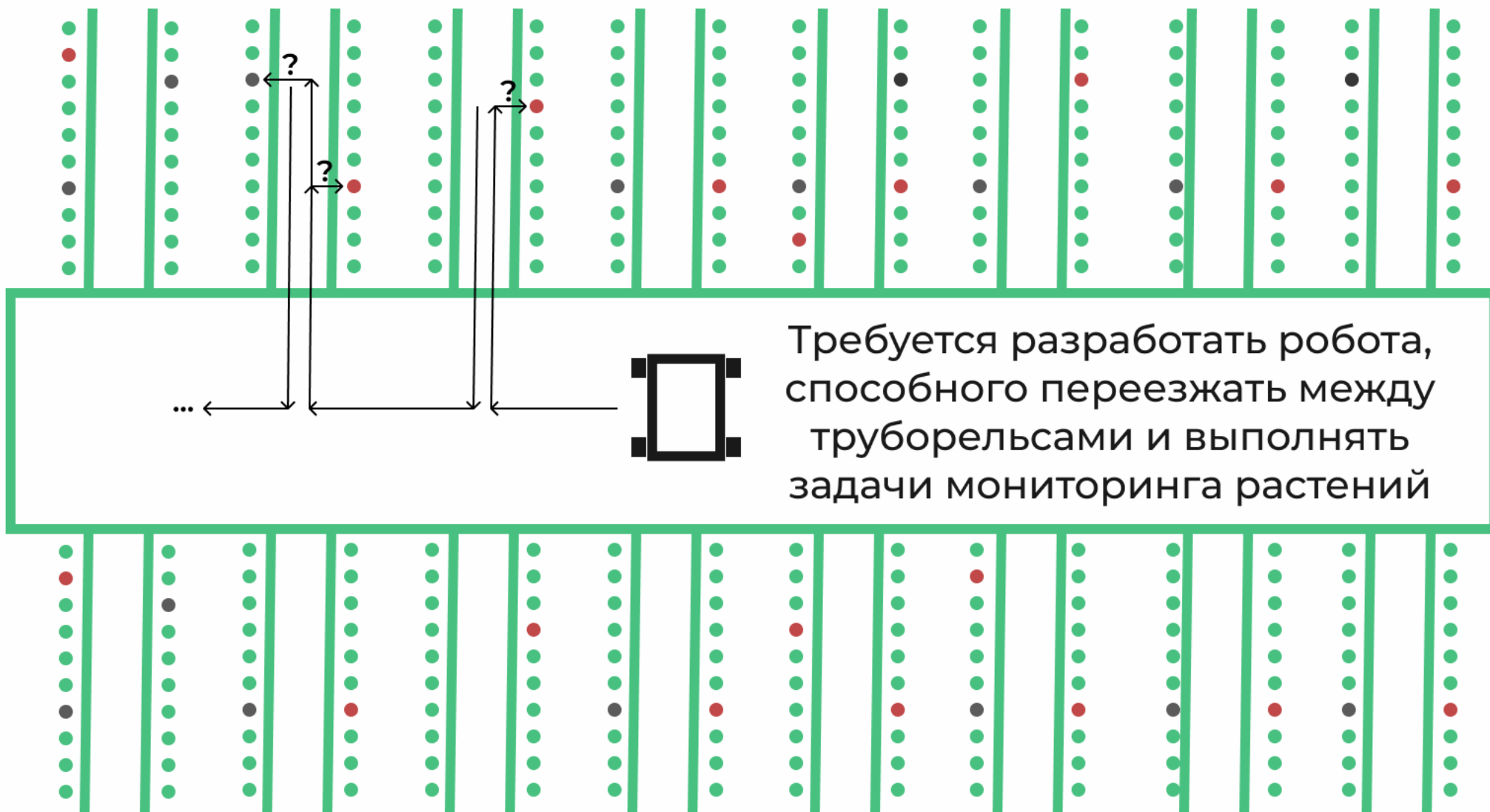


Два способа передвижения -
рельсы и бетонная площадка

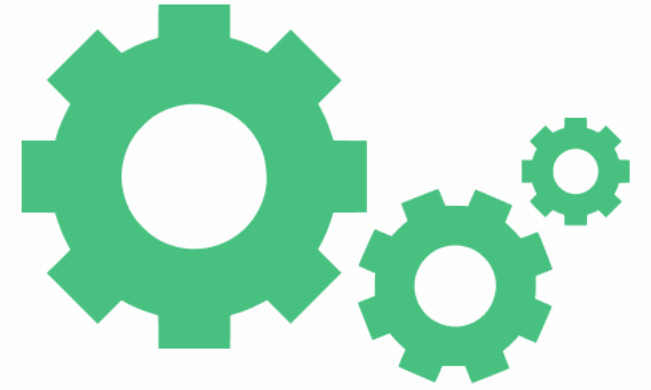
Объем рынка

№	Компания	Регион	Площадь, га
1	УК «Рост»	г. Санкт-Петербург	443
2	Агропромышленный холдинг «ЭКО-Культура»	г. Москва	304,2
3	АО «Агрокомбинат «Южный»	Карачаево-Черкесская Республика	144
4	ООО «Агро-Инвест»	г. Москва	105
5	ООО «Агрокультура Групп»	Московская область	100
6	ГК <u>«Горкунов»</u>	Новосибирская область, Ярославская область, Смоленская область, Республика Крым	89,8
7	ООО «ТК «Зеленая линия»	Краснодарский край	85
8	Компания «Ботаника»	Волгоградская область	68
9	ООО «Родина»	Воронежская область	61
10	ГГУП ВОСП «Заря»	Волгоградская область	47

Постановка задачи



Задачи



- 1** Проектирование, моделирование и сборка робота, способного передвигаться как по бетонному полу, так и по трубопроводам, причем в любых направлениях
- 2** Разработка интеллектуальной системы управления, обеспечивающей автоматизированный проезд на трубопроводах, навигацию внутри помещения и прочие необходимые функции
- 3** Разработка единой базы данных, основанной на карте теплицы, сервера для управления роботами и сбора данных, клиентского интерфейса для удобного и понятного взаимодействия с системой

Реализация



Были разработаны универсальные ролики для тепличных трубопельс



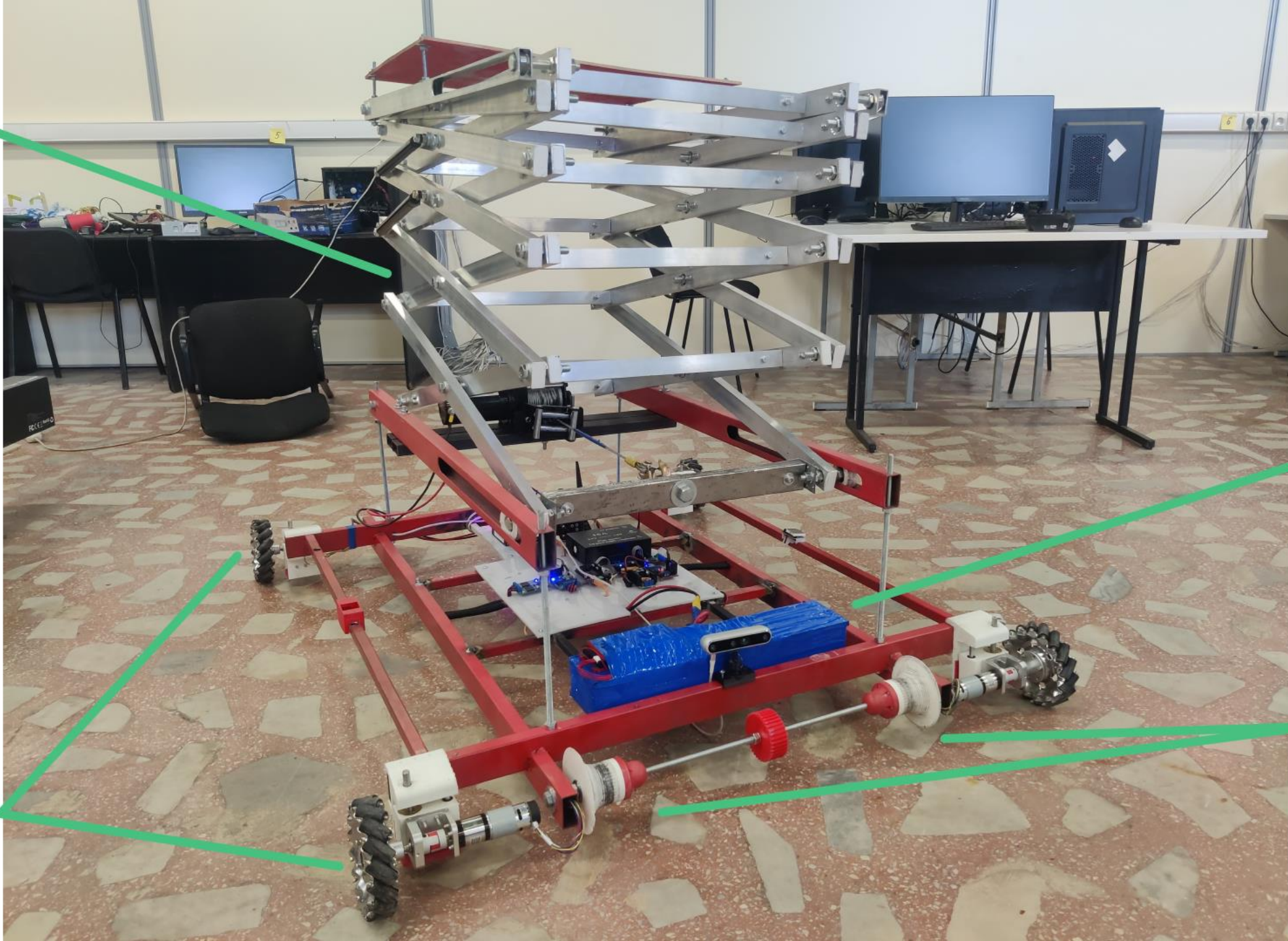
Разработана конструкция с механум-колесами, способная двигаться в любом направлении



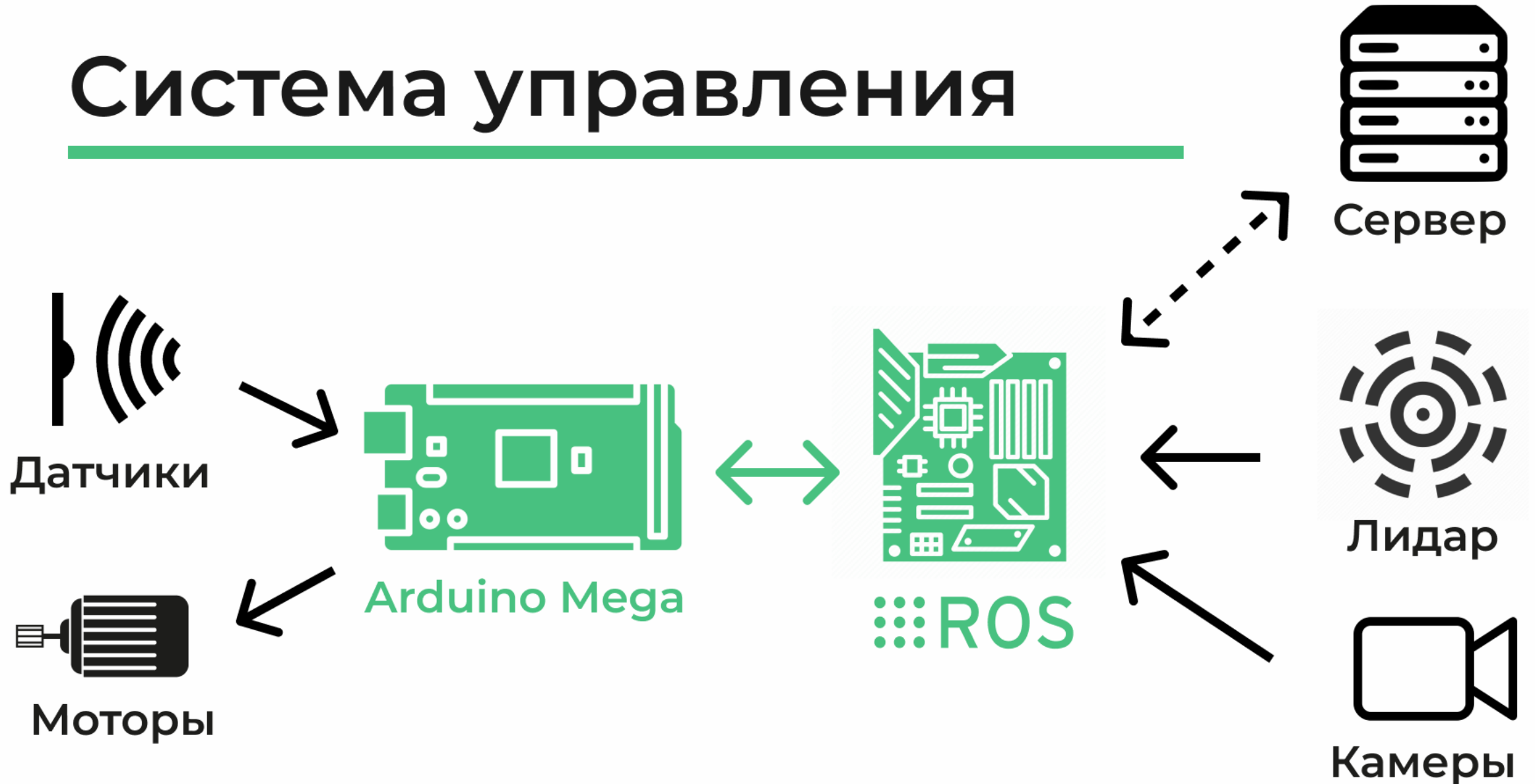
Разработан подъемник ножничного типа, способный подниматься на высоту в 4 метра



Собран литий-ионный аккумулятор с подходящим соотношением веса и емкости



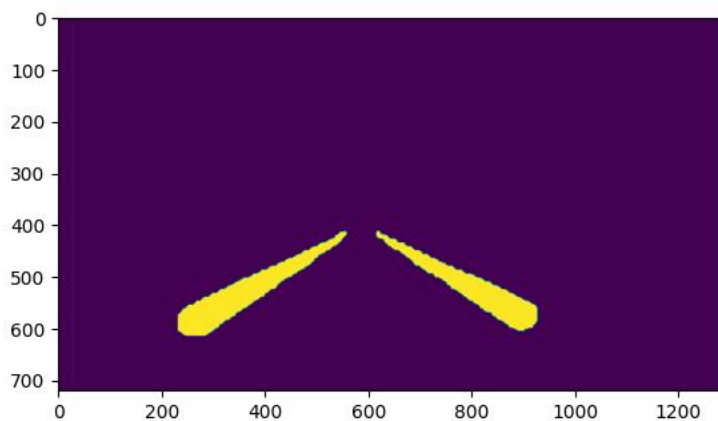
Система управления



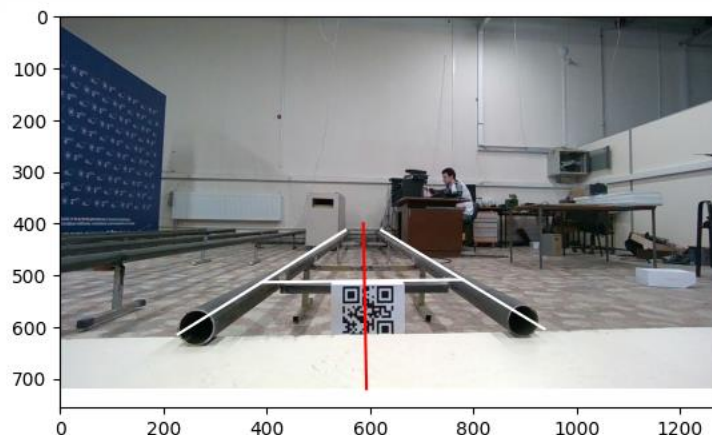
Автоматический заезд



1. Сегментация -
отделение труборельс
от изображения

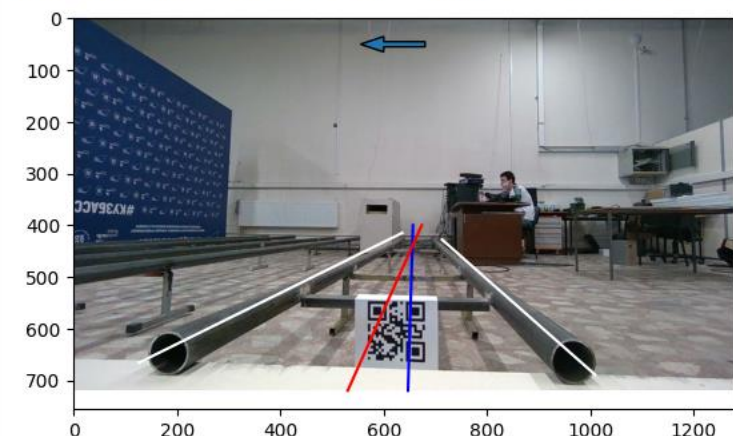


2. Линейная регрессия
- построение прямых
поверх рельс



3. Сравнение с
откалиброванной
прямой и заезд

[INFO] [1713190021.356020]: Корректирую позицию влево 17.01456344981375 -116.641236



Стек



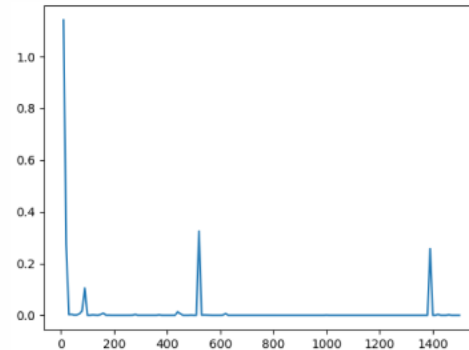
1. YOLO v8
Обучена на своём датасете из 37 изображений

0.995
mAP50

0.905
mAP50-95

195 слоёв
11779989
параметров

2. ArcFace
Классификация масок
Обучена на своём датасете из 3079 изображений

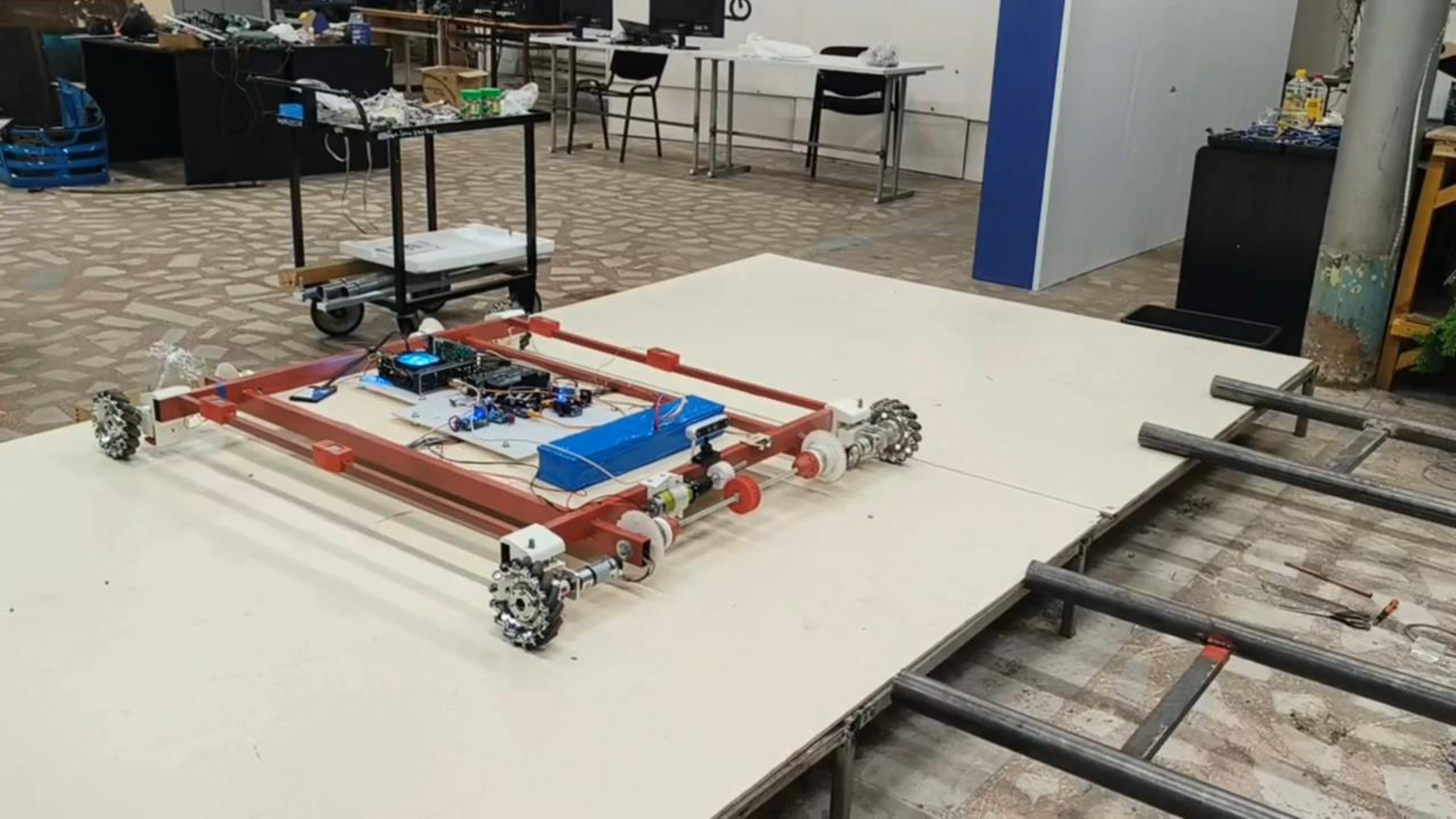


```
Epoch: 1/10
Epoch : 000, Training: Loss - 0.0254, Accuracy - 98.6128%,
           Validation : Loss - 0.0000, Accuracy - 100.0000%, Time: 20.3499s
Epoch: 2/10
Epoch : 001, Training: Loss - 0.0001, Accuracy - 100.0000%,
           Validation : Loss - 0.0000, Accuracy - 100.0000%, Time: 20.3858s
Epoch: 3/10
Epoch : 002, Training: Loss - 0.0000, Accuracy - 100.0000%,
           Validation : Loss - 0.0000, Accuracy - 100.0000%, Time: 20.3648s
```

3. Sklearn LinearRegression
Получение прямой из набора точек выбранной маски

4. OpenCV, PIL
Работа с изображениями

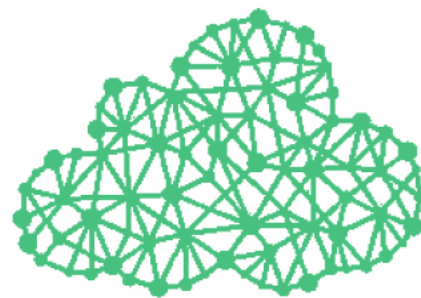
5. Jupyter, JupyterOS, Conda
Окружение для разработки, подключение к ROS



Навигация



QR коды



Облако точек

IMU
Одометрия



Лидары

Планы



- Реализация навигации для ориентирования в теплице
- Апробация в реальных условиях
- Создание клиент-серверной архитектуры и ее реализация для управления несколькими роботами
- Развитие прототипа по результатам апробации



Спасибо за внимание

Руководитель: Ужинский Александр Владимирович
МЛИТ ОИЯИ

Telegram: @bigzmey

Email: auzhinskiy@jinr.ru

Докладчик: Дорохин Артем Александрович

3 курс, Программная инженерия, Университет “Дубна”

Telegram: @artdorokhin

