



РоссельхозБанк

AgroCode Hack 2021

**Построение оптимизированного маршрута
движения автономного трактора в поле**

Команда: DST-OFF



КЕЙС

Задание



Необходимо создать алгоритм построения непрерывного маршрута движения автономного трактора на поле для различных операций.



ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ



Окончательного решения не сформировано
Тем не менее было решено несколько интересных задач:

1. Нахождение наиболее длинной стороны с игнорированием незначительных неровностей границы
2. Вращение участка для удобства оператора и нахождения наилучшего маршрута
3. Оптимальное заполнение грядками поля
4. Скругление траекторий при переходе с грядки на грядку
5. Двухконтурный проход сеялкой по периметру для полного засева участка. Это позволяет пройти по периметру опрыскивателю.
6. Предусмотрены простая реализация радиальной схемы засева и опрыскивания.

Мы полностью довольны знаниями и навыками, полученными в ходе хакатона, которые несомненно будут полезны в будущем.



ХОД РЕШЕНИЯ



Используем python – Jupiter notebook

Прочитали данные, нашли поле, произвели корректную проекцию из WGS 84 на EPSG:2584 (Pulkovo 1942 / 3-degree Gauss-Kruger CM 27E).

Более корректно произвести ручную проекцию с центром непосредственно в поле, но это задел на будущее. Мы знаем как это делать, но надо время.

Визуализировали границы поля



ХОД РЕШЕНИЯ



Геометрический центр:

<https://earth.google.com/web/search/53.21249+26.97440>

Длина периметра: 871.23 м

Площадь: 41 115.66 кв. м



ХОД РЕШЕНИЯ

Программа позволяет задать допустимую кривизну границы при определении оптимального угла наклона грядок
Например:



ХОД РЕШЕНИЯ

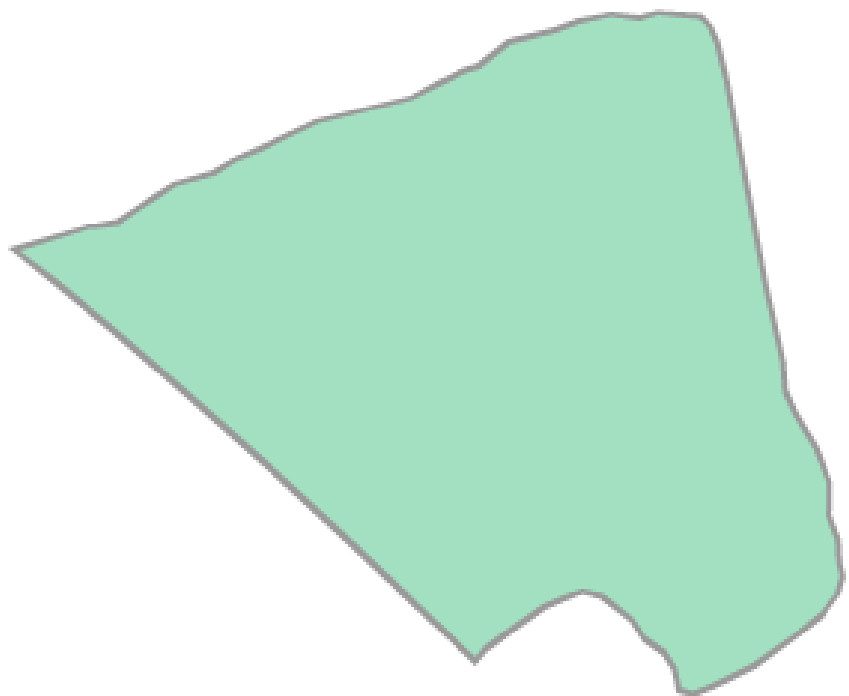


При минимально допустимой кривизне наклон будет выбран исходя из самого длинного участка периметра:



ХОД РЕШЕНИЯ

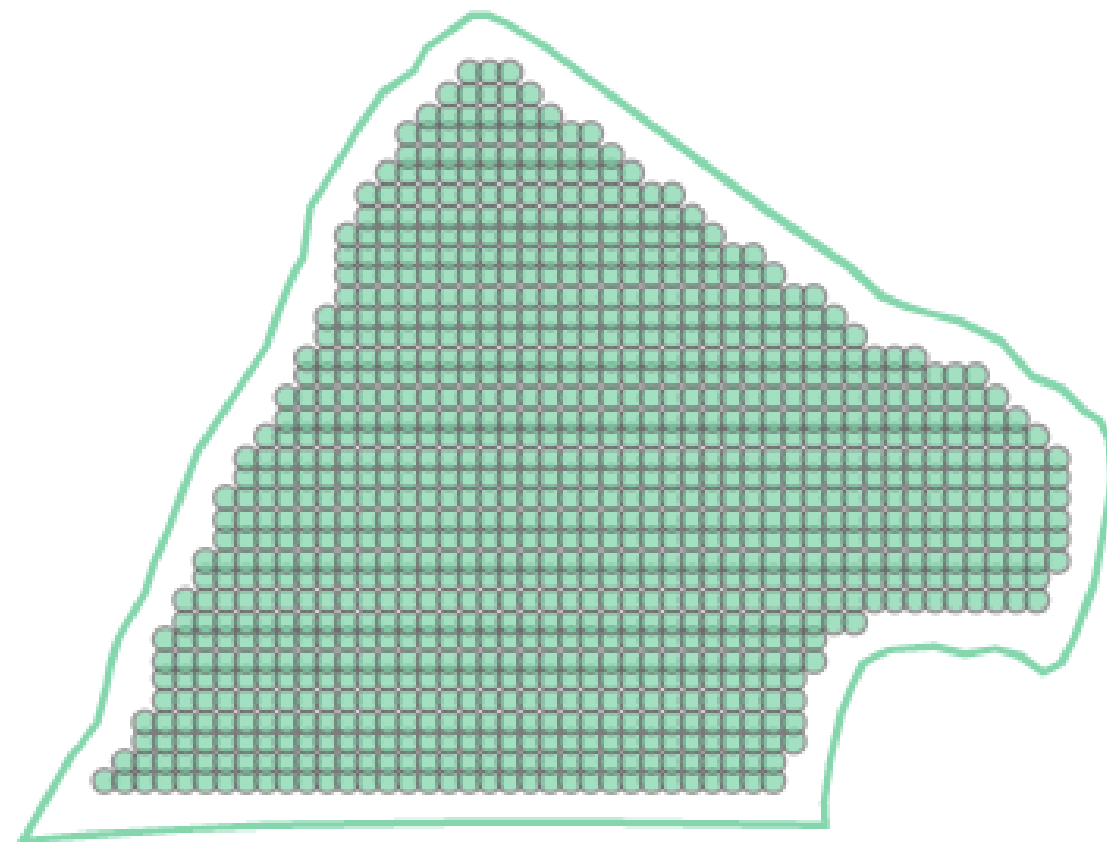
Также можно задать угол наклона вручную.
Далее поле вращаем на определенный угол



ХОД РЕШЕНИЯ



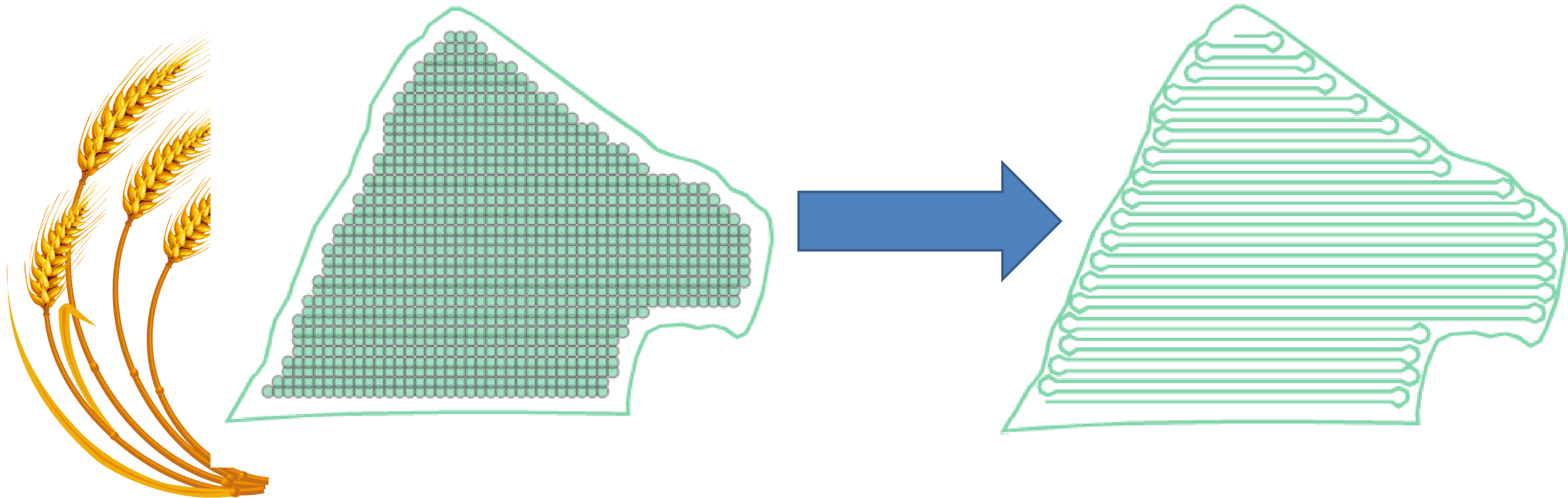
Заполняем поле опорными точками с учетом отступа от периметра. Отступ задается, с ним надо экспериментировать. Сейчас $1,5 * 5,6 = 8,4$ м от периметра. Это хватает для двух траекторий прохода сеялки вдоль периметра и одного прохода опрыскивателя.



ХОД РЕШЕНИЯ



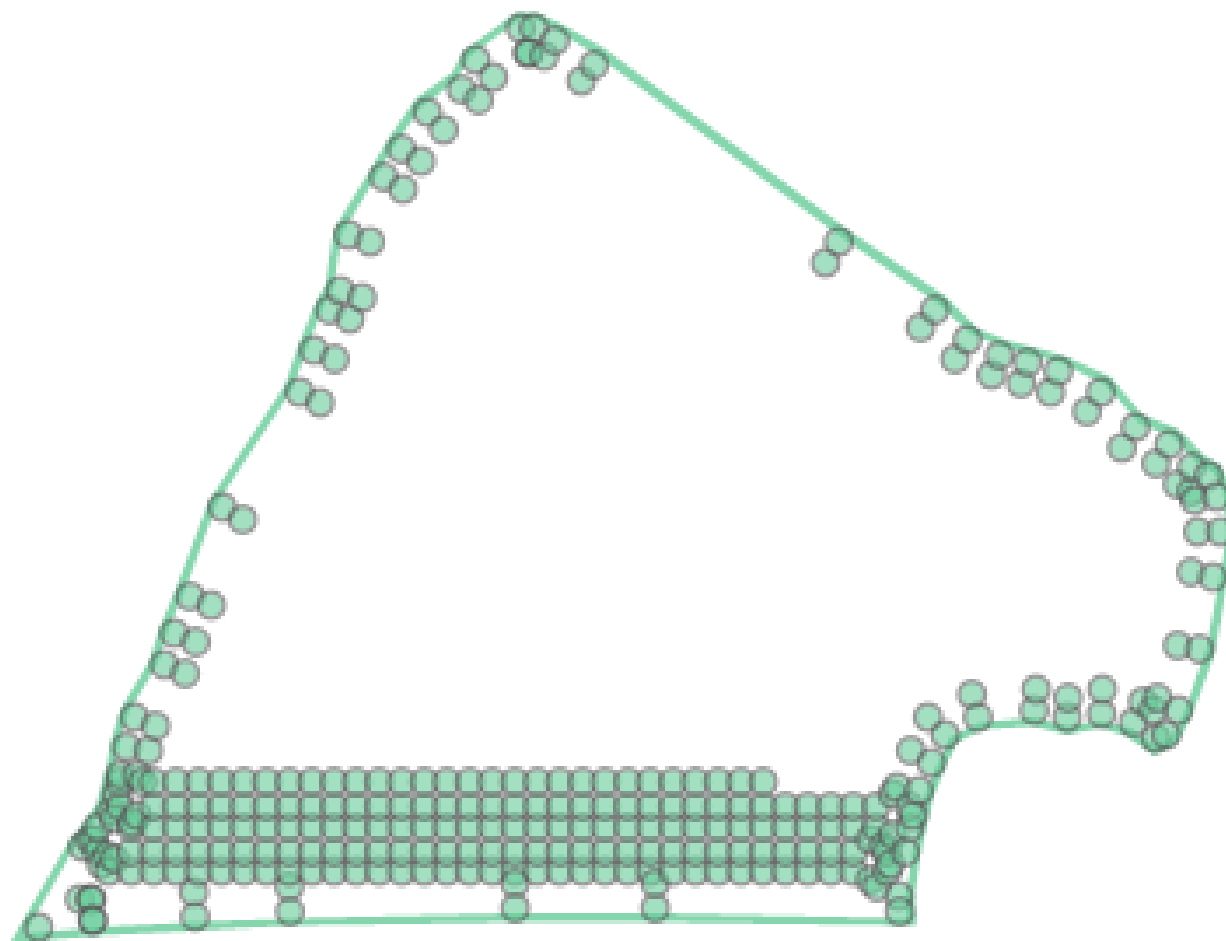
По опорным точкам строим проход сеялки. Переход на следующую грядку выполняем с закруглением траектории по радиусу 5м



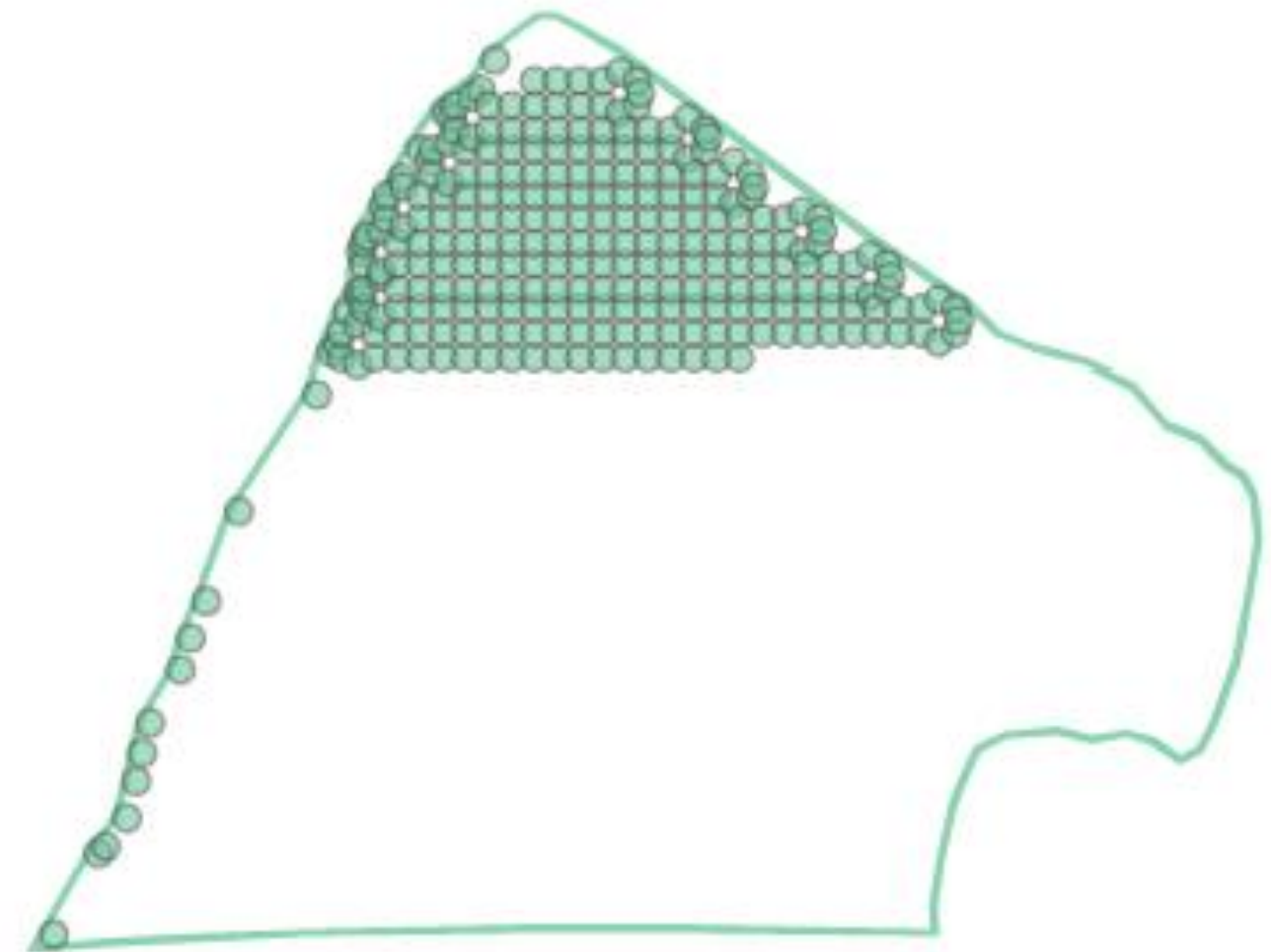
ХОД РЕШЕНИЯ



'Стартовые 300 точек пути'

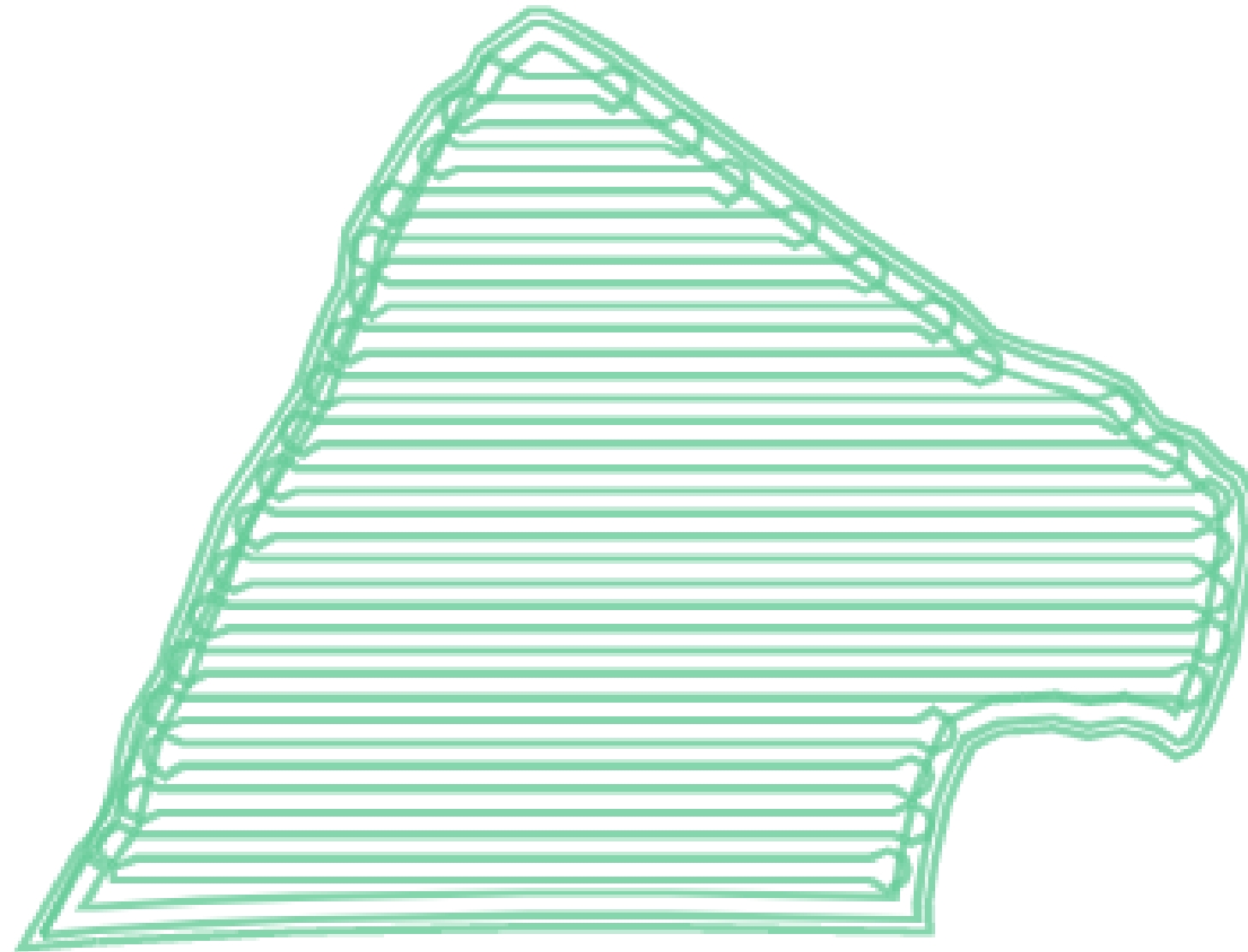


'Финальные 300 точек пути'



ХОД РЕШЕНИЯ

Добавляем обход периметра и возвращение в исходную точку



ХОД РЕШЕНИЯ



Далее надо сгладить острые угла при движении по траектории.

Алгоритм прописан и находится в стадии отладки.

При наличии опорных точек, которые у нас есть, нет никаких сложностей для построения аналогичной траектории для опрыскивателя



ССЫЛКИ



Github: <https://github.com/nigani/agrohack21>

Архив: <https://github.com/nigani/agrohack21/archive/refs/heads/main.zip>



КОМАНДА DST-OFF



НИКОЛАЙ ГАНИБАЕВ
Капитан команды

Telegram: nganibaev
Email: ganibaev@gmail.com
Тел. +7 903 851 5919

- Python;
- Финансовое планирование;
- Методы моделирования процессов и программные средства для построения моделей;
- Основы программирования: типы и структуры данных;
- SQL;
- Архитектура приложений и базы данных.



АЛЕКСАНДР ГАНИБАЕВ
Аналитик, разработчик

Telegram: aganibaev
Email: acleriot@gmail.com
Тел. +7 960 111 4192

- C/C++;
- Python;
- Основы программирования: типы и структуры данных;
- Теория алгоритмов;
- R.



ВАСИФ ФАРАДЖОВ
Data Scientist

Telegram: valthazari
Email: vasif.faradzhov@yandex.ru
Тел. +7 906 062 9089

- Python;
- Project Management;
- Маркетинг и дизайн;
- Теория машинного обучения.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

