

# Об алгоритме генерализации линейных объектов

Феоктистов Дмитрий

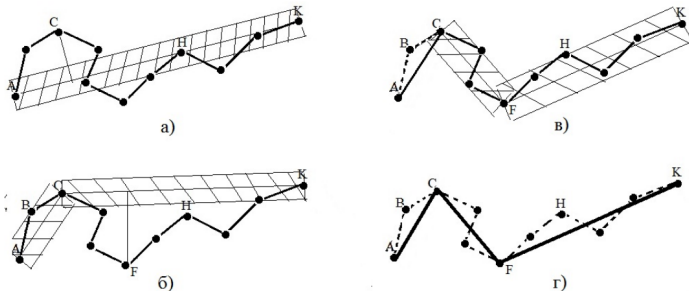
ВМК МГУ

*feoktistovdd@my.msu.ru*

25 апреля 2022

# Алгоритм Дугласа-Пекера и идея его улучшения

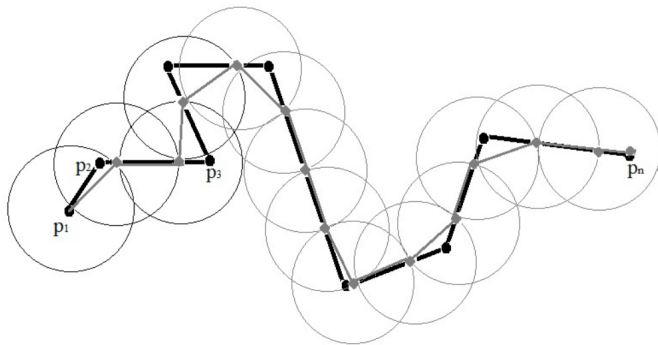
- Когда возникает задача генерализации линейных объектов?
- Самый популярный алгоритм – алгоритм Дугласа-Пекера.



- На более "кривых" участках должно оставаться много точек, на более "гладких" – меньше. Значит, нужно определять ширину коридора в зависимости от кривизны (Мусин О.Р., Ухалов А.Ю., Эдельсбруннер Г., Якимова О.П., 2012)

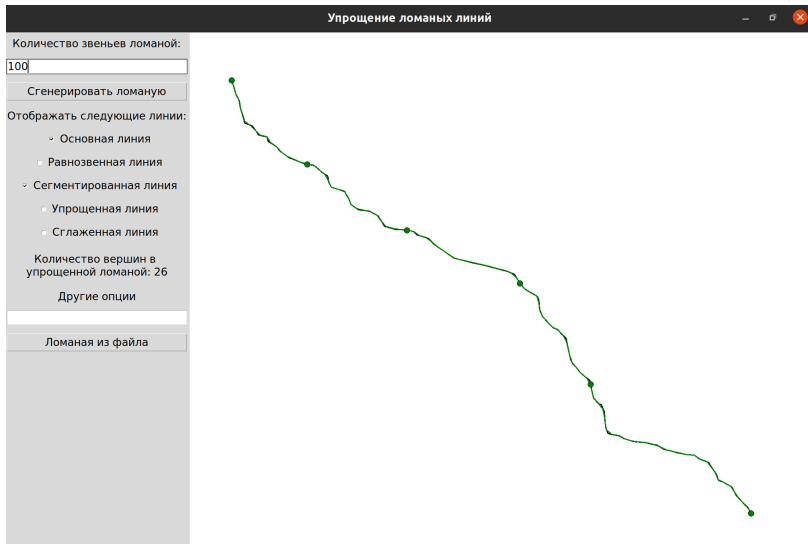
- Приведение ломаной к равнозвенному виду (подготовительный этап)
- Сегментация
- Расчет фрактальной размерности
- Применение алгоритма Дугласа-Пекера
- Сглаживание B-сплайнами

# Приведение к равнозвенному виду

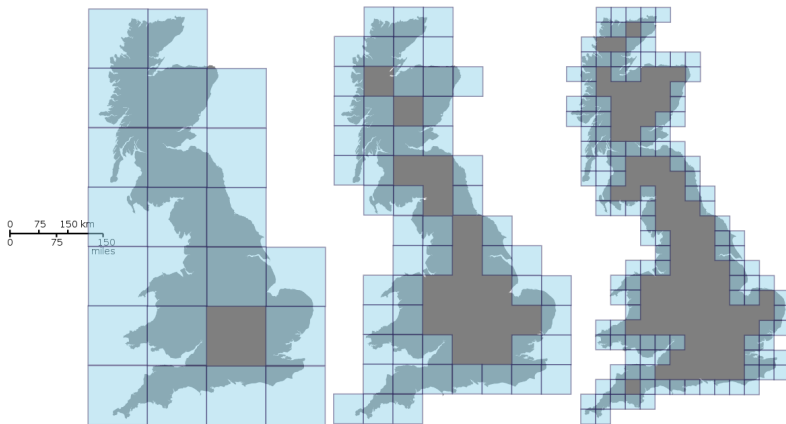


- Как всегда двигаться вперед?
- Сложность этапа  $O(n)$

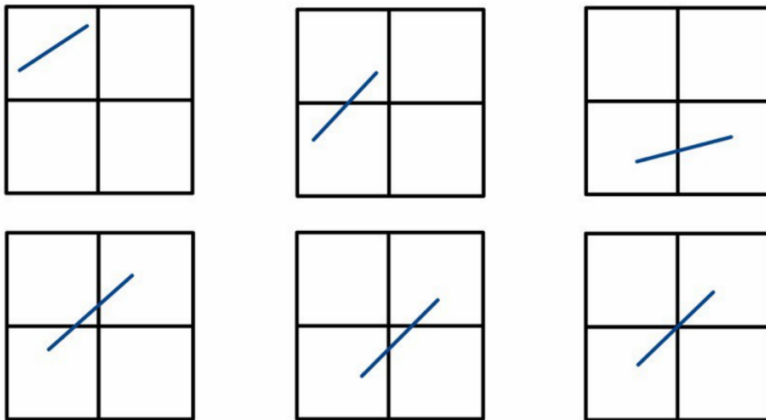
# Сегментация ломаной



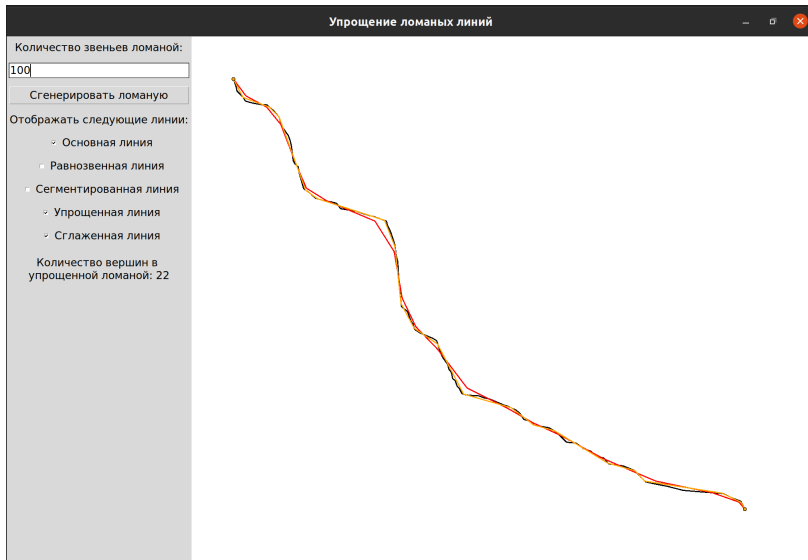
# Размерность Минковского



# Размерность Минковского: вычисление



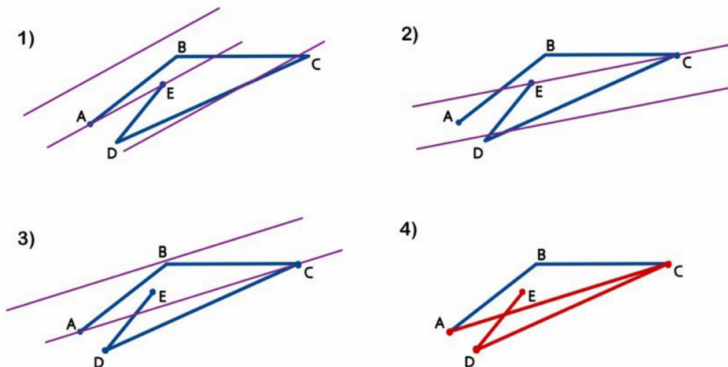
# Алгоритм Дугласа-Пекера и сглаживание





# Алгоритм Дугласа-Пекера: проблема самопересечения

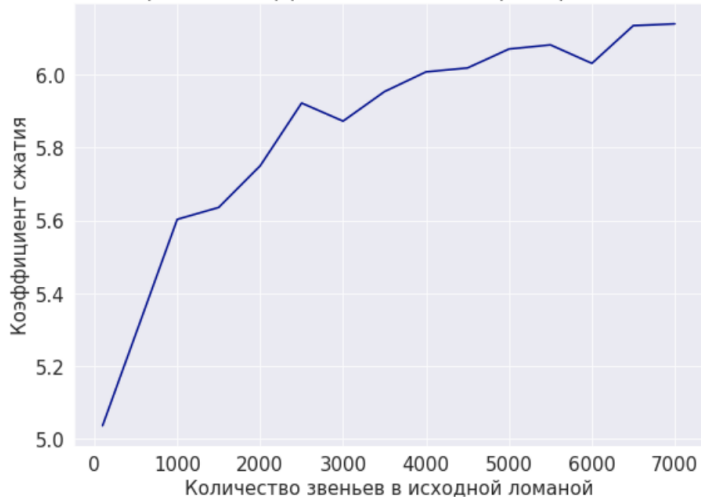
- Алгоритм Дугласа-Пекера не всегда сохраняет топологию исходной ломаной



- Очевидно, при бесконечно малой ширине коридора, эта проблема решится. Но решает ли ее наш подход?

# Исследование алгоритма: качество сжатия

Зависимость среднего коэффициента сжатия от размера исходной ломаной



# Исследование алгоритма: качество сжатия



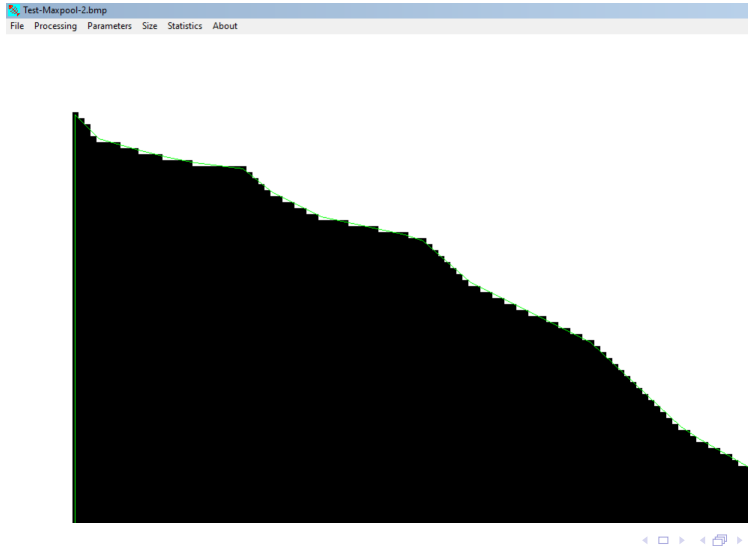
# Исследование алгоритма: сложность этапа сегментации



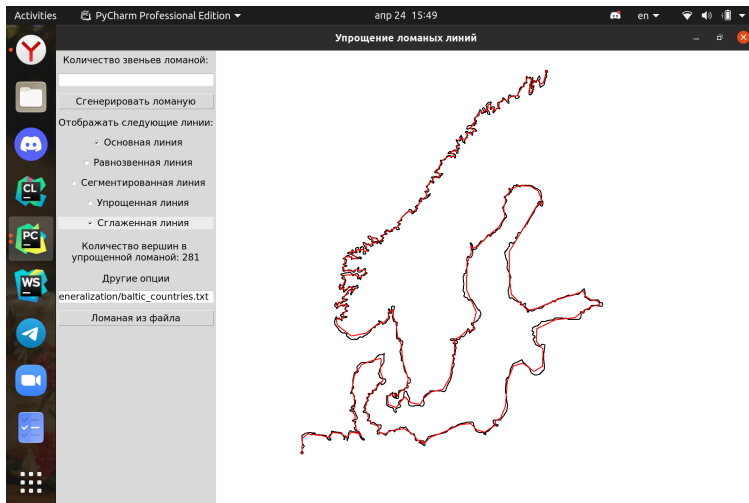
# Исследование алгоритма: сложность этапа сегментации



# Альтернативный алгоритм









# Применение на реальных данных



- Алгоритм Дугласа-Пекера не всегда сохраняет топологию, но определенный выбор ширины коридора решает эту проблему. В данном алгоритме используется определенная формула для вычисления ширины, решает ли она эту проблему?
- Какова временная сложность этапа сегментации в зависимости от параметров алгоритма?
- Существует ли действительно оптимальный подбор параметров для этапа сегментации?



# Список литературы

-  Мусин О. Р., Ухалов А.Ю., Эдельсбруннер Г., Якимова О. П.; Применение методов фрактальной и вычислительной геометрии для картографической генерализации линейных объектов; 2012
-  Ричард М. Кроновер; Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории; Постмаркет, Москва, 2000
-  Urs Ramer; An iterative procedure for the polygonal approximation of plane curves; Computer Graphics and Image Processing
-  Helmut Alt; Computing the Fréchet Distance between Two Polygonal Curves; 1995
-  Marc van Kreveld, Maarten Löffler, Lionov Wiratma; On Optimal Polyline Simplification Using the Hausdorff and Fréchet Distance; 2018
-  Местецкий Л.М; Непрерывная морфология бинарных изображений: фигуры, скелеты, циркуляры; Москва, Физматлит, 2009.