

Моделирование гауссовых рельефных поверхностей и исследование алгоритмов поиска пути

Научный руководитель – Самохин Александр Сергеевич

Пронин Дмитрий Дмитриевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной математики, Москва,
Россия

E-mail: qazinop2004@icloud.com

В работе рассматривается подход к моделированию рельефной среды на основе суперпозиции гауссовых функций с вещественными параметрами центра, амплитуды и дисперсий. Непрерывная модель поверхности дискретизируется на регулярной сетке, формируя поле высот, используемое для дальнейшего анализа.

На основе полученного поля выполняется бинаризация с целью выделения экстремальных участков рельефа (возвышенностей и понижений). По бинарному представлению определяются связные компоненты, вычисляются их геометрические центры и характеристики.

Центры компонент используются для построения триангуляции Делоне, на основе которой формируется диаграмма Вороного. Полученная диаграмма интерпретируется как граф безопасной навигации, минимизирующий пересечение с препятствиями и экстремальными участками рельефа.

На построенном графе реализованы алгоритмы поиска пути A^* , Dijkstra и Greedy. Выполнено сравнение алгоритмов по длине маршрута, количеству обработанных узлов и времени работы. Показано, что A^* демонстрирует наилучшее соотношение скорости и оптимальности, тогда как Greedy является быстрым, но менее устойчивым к сложной конфигурации среды.

Работа сопровождается программной реализацией на языке C++ и системой визуализации результатов. Код выложен на гитхаб: <https://github.com/DebugDestroy/gauss>

В будущем я хочу сравнить поиск пути на графе Воронова с поиском пути на сеточном представлении данных с точки зрения вычислительной сложности повторных запросов маршрутизации. Также есть интерес к исследованию других алгоритмов путей и оптимизации текущих алгоритмов.

Иллюстрации

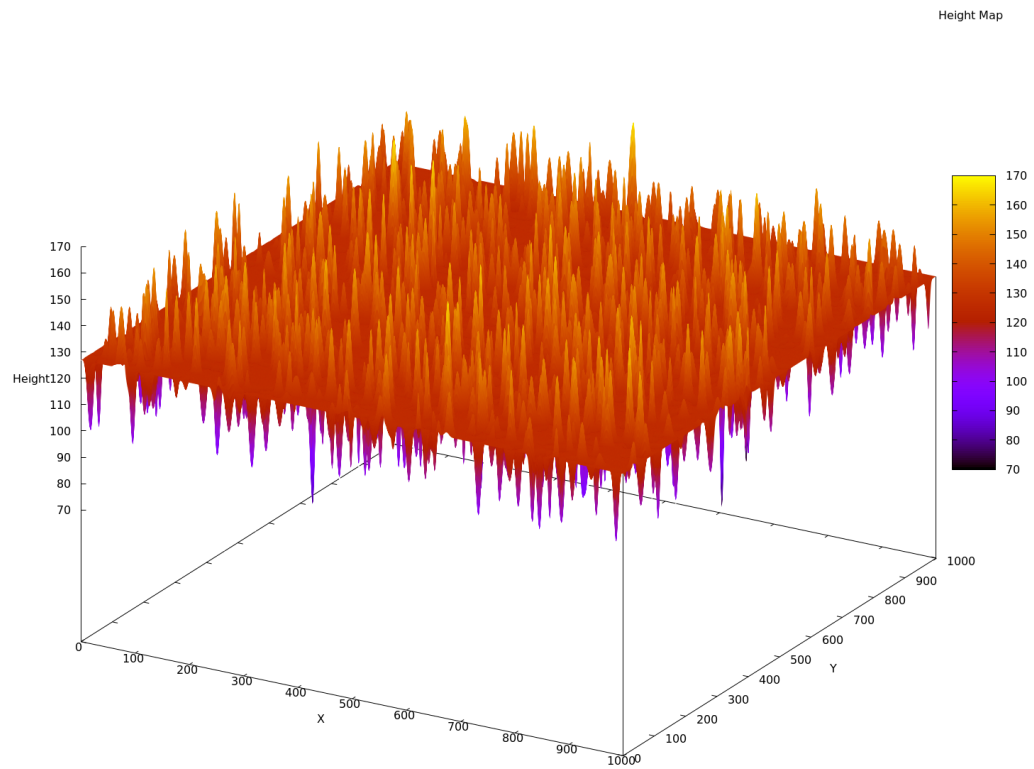


Рис. : Гауссово поле

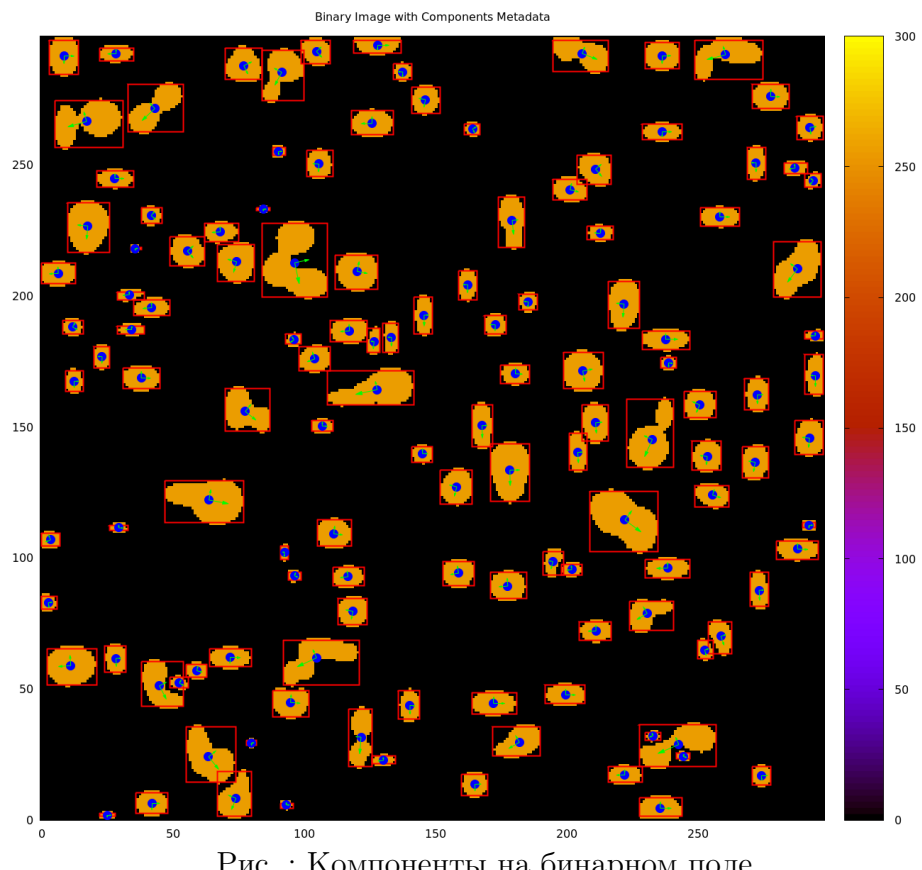


Рис. : Компоненты на бинарном поле

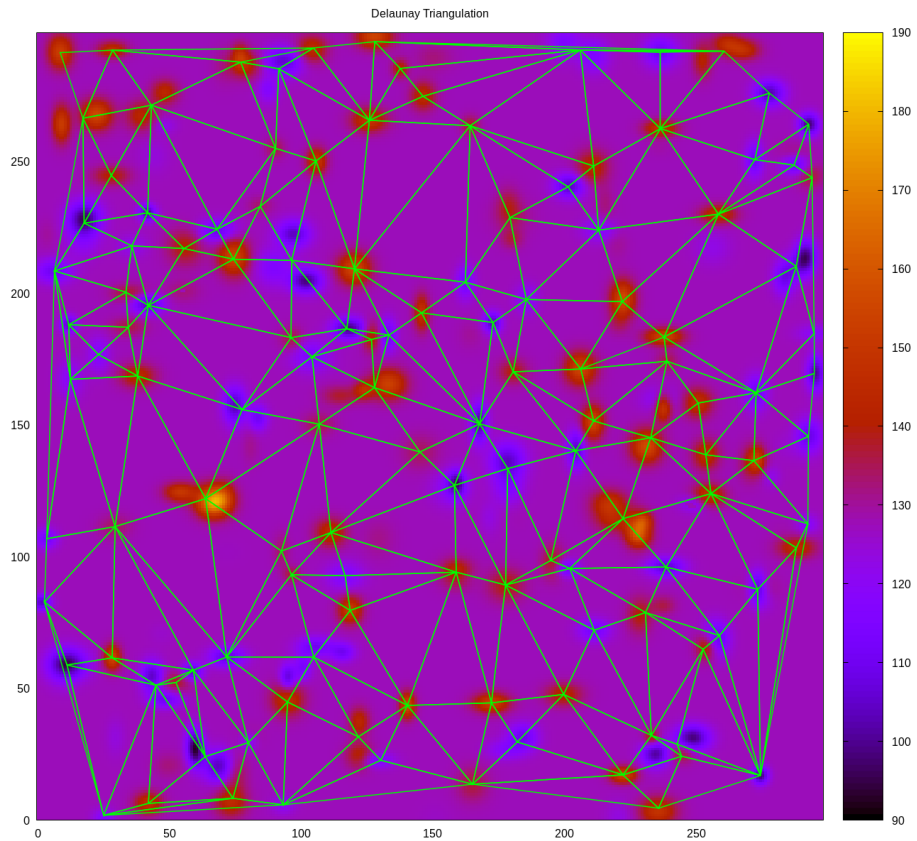


Рис. : Триангуляция Делоне

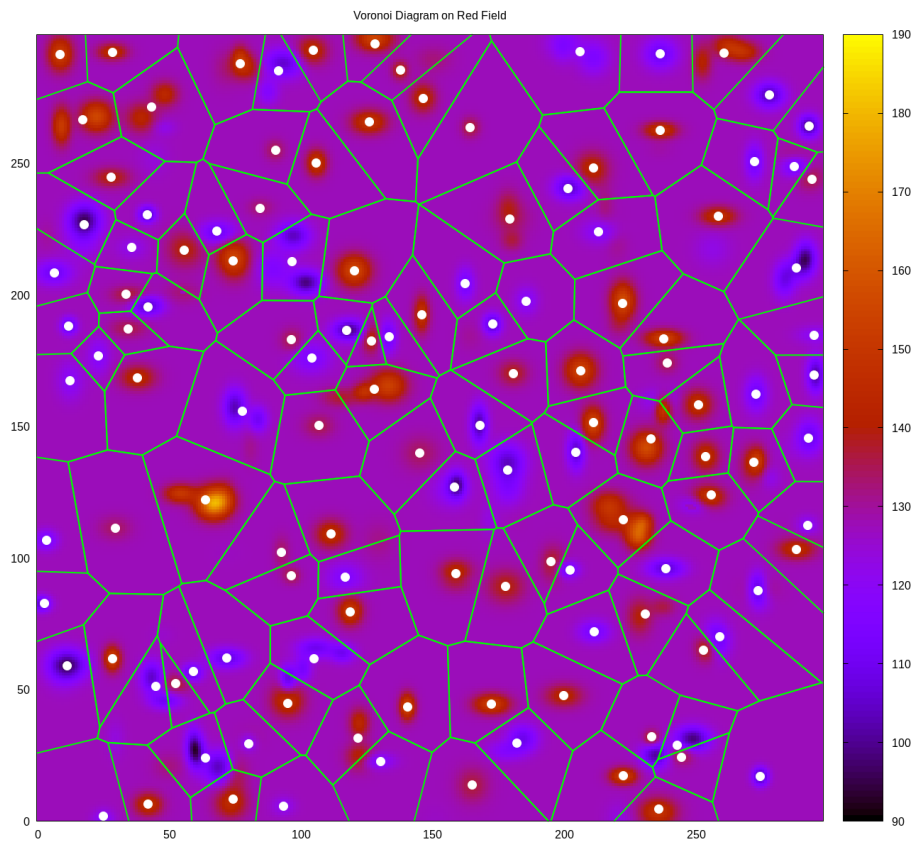


Рис. : Диаграмма Воронова

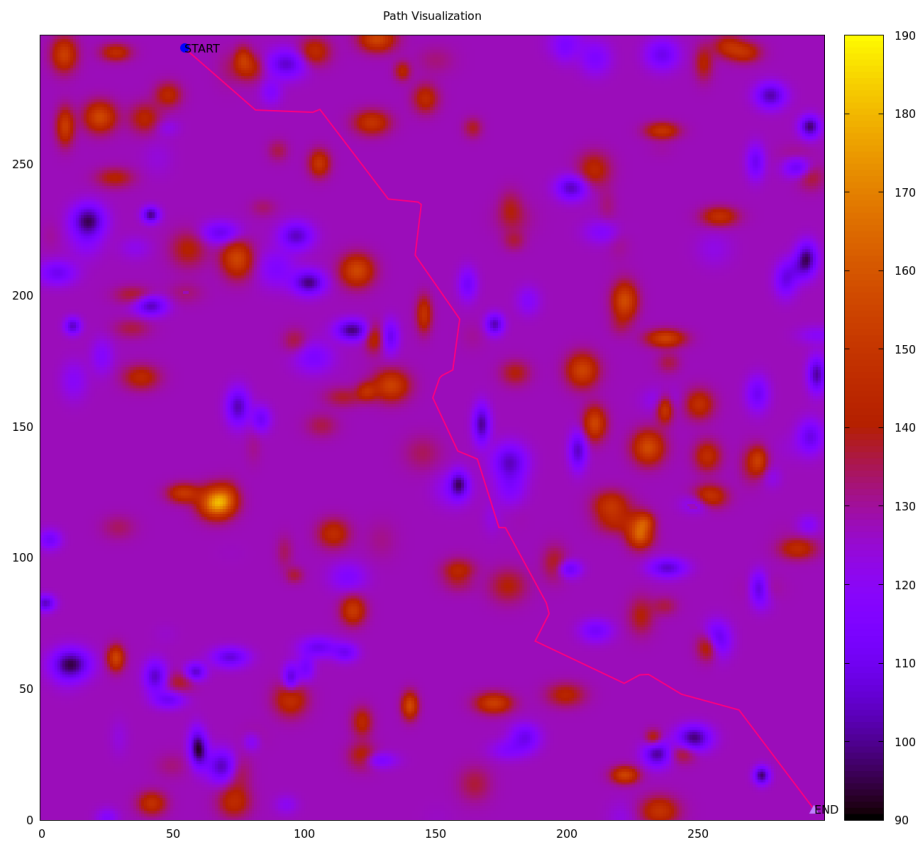


Рис. : Алгоритм A*