

Программа для создания полигональной модели по томографии трехмерного объекта

Студент: Дегтярев А. И. ИУ7-53Б
Научный руководитель: Павельев А. А.

Цель работы

Целью моей работы является разработка программного обеспечения для создания полигональной модели по результатам томографии.

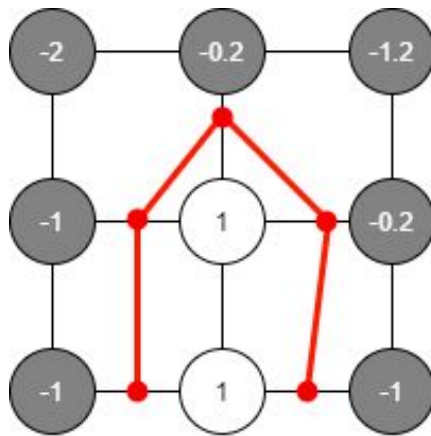
- изучить и проанализировать алгоритмы компьютерной графики построения полигональных моделей из послойных снимков;
- выбрать и реализовать наиболее подходящий алгоритм;
- разработать программное обеспечение, позволяющее применить его к томографии, просмотреть полигональную модель и сохранить ее в файл.

Формализация объектов

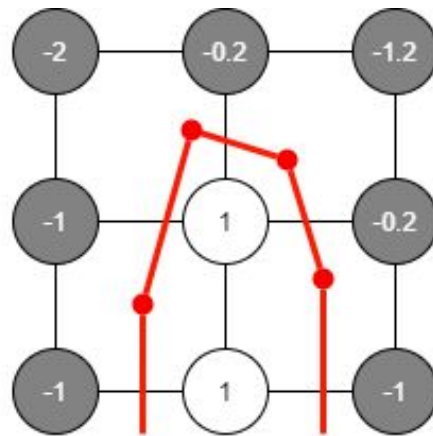
- Результат томография - регулярная сетка вокселей, в которой каждому вокселю соответствует усредненное значение (температура, плотность материала) в данной точке трехмерного объекта.
- Изоповерхность - поверхность, представляющая точки с постоянным значением (например, плотности, давления, температуры, или скорости) в некоторой части пространства.
- Полигональная сетка - совокупность вершин, ребер и граней, которые определяют форму многогранного объекта.

Алгоритмы полигонизации

- Marching Cubes
- Marching Tetrahedra
- Dual Contouring
- Dual Marching Cubes

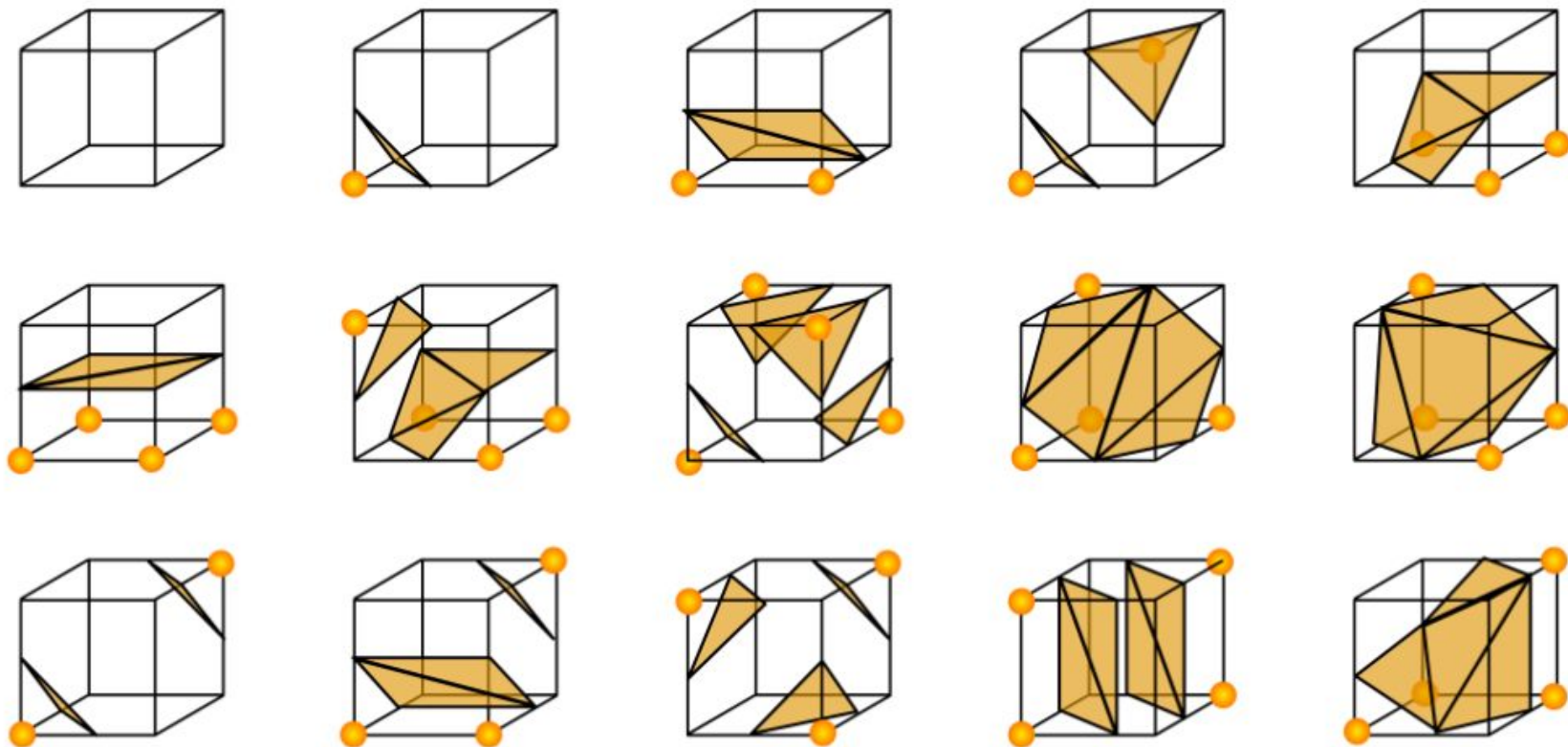


Primal

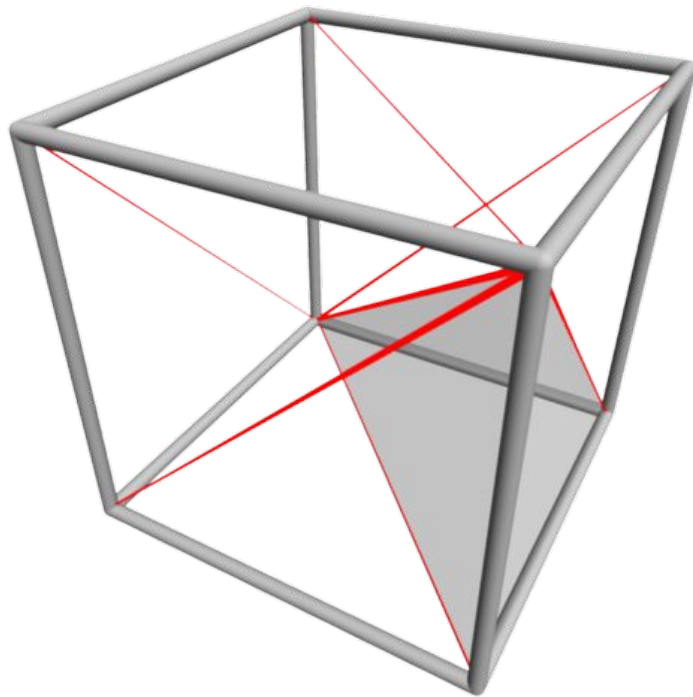


Dual

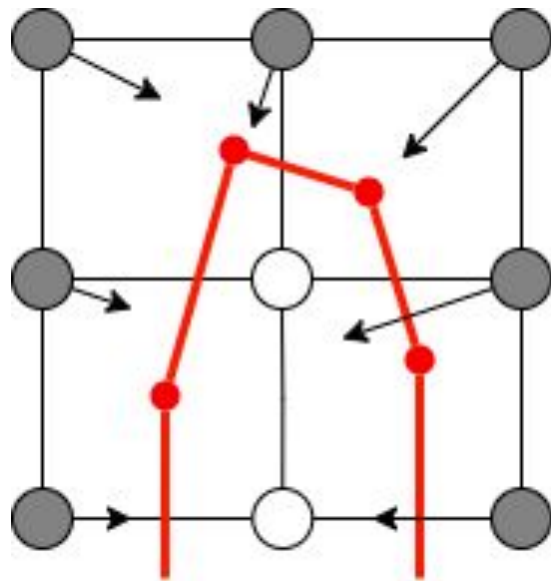
Marching Cubes



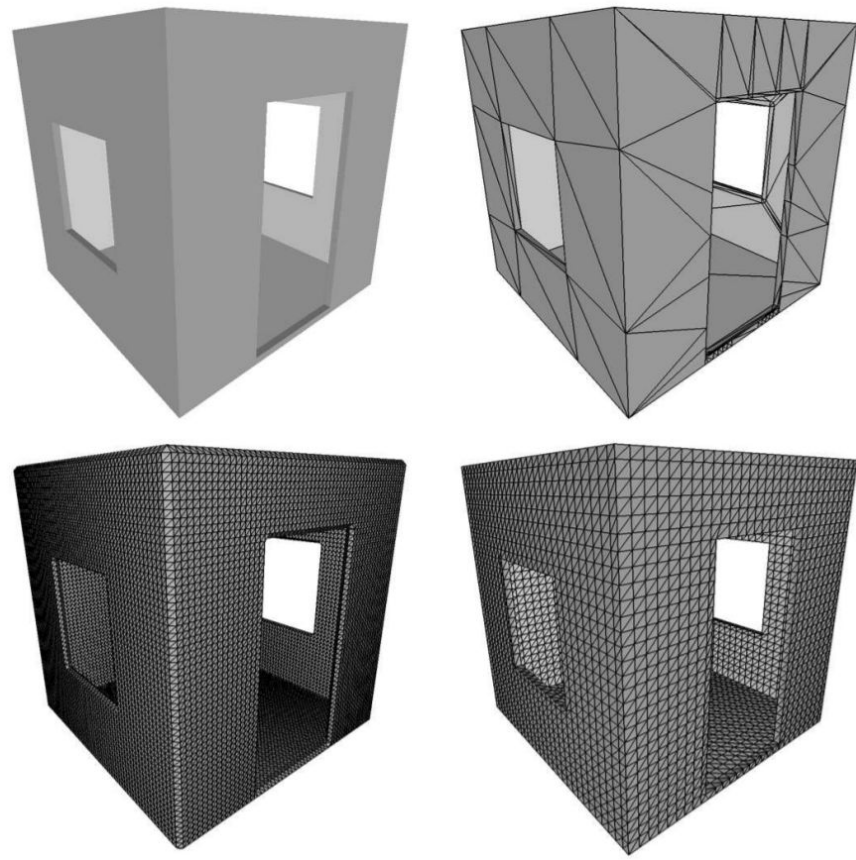
Marching Tetrahedra



Dual Contouring

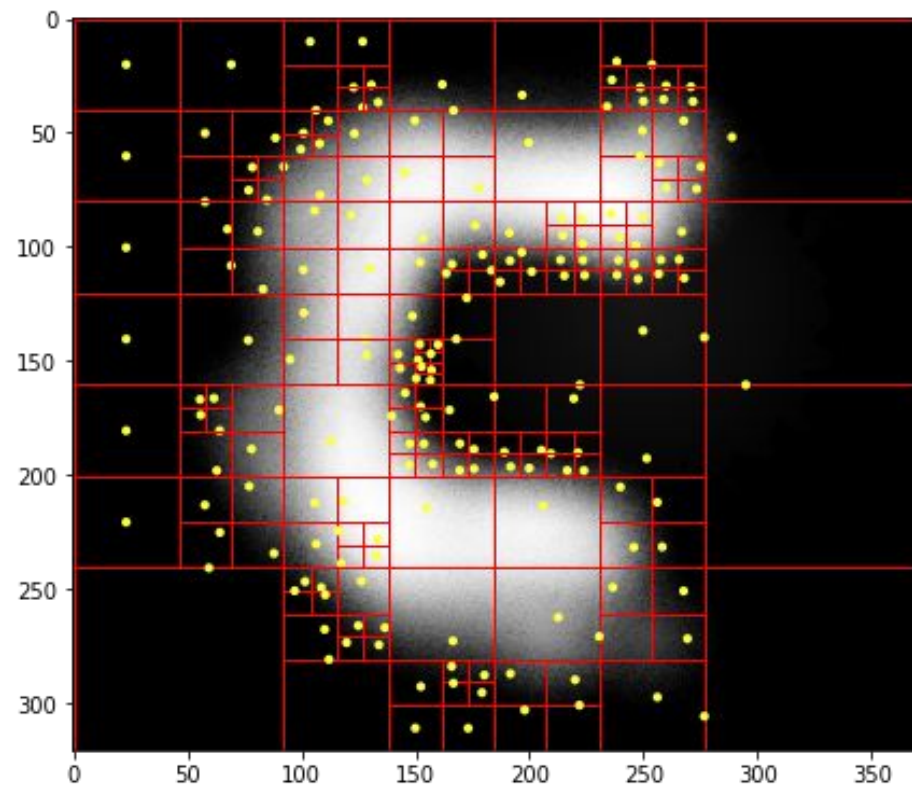
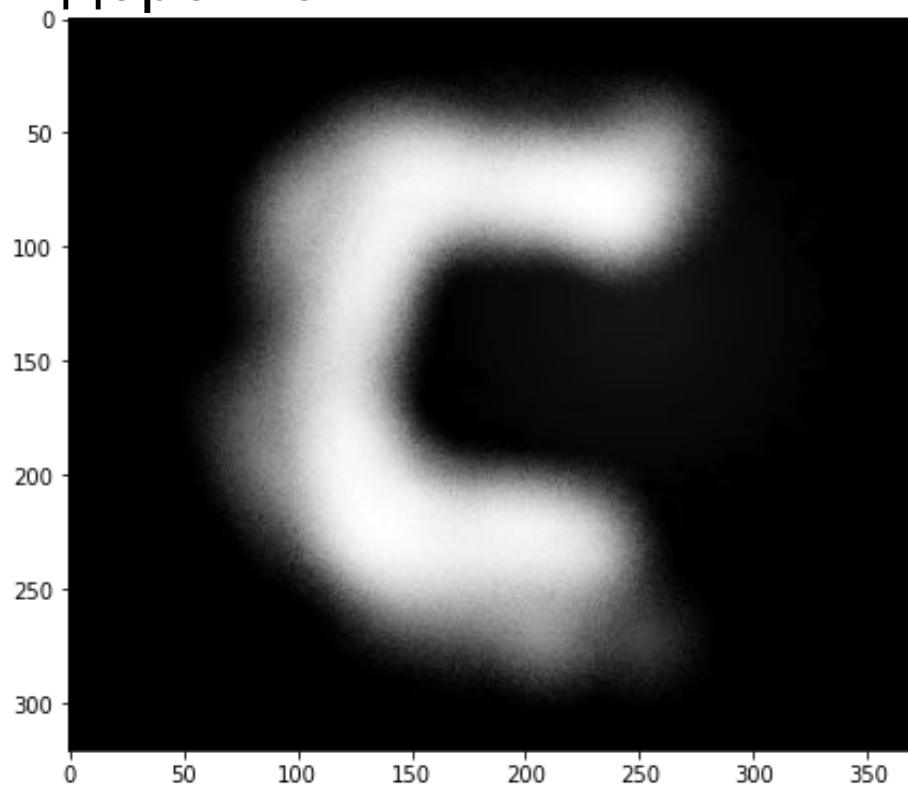


Dual Marching Cubes

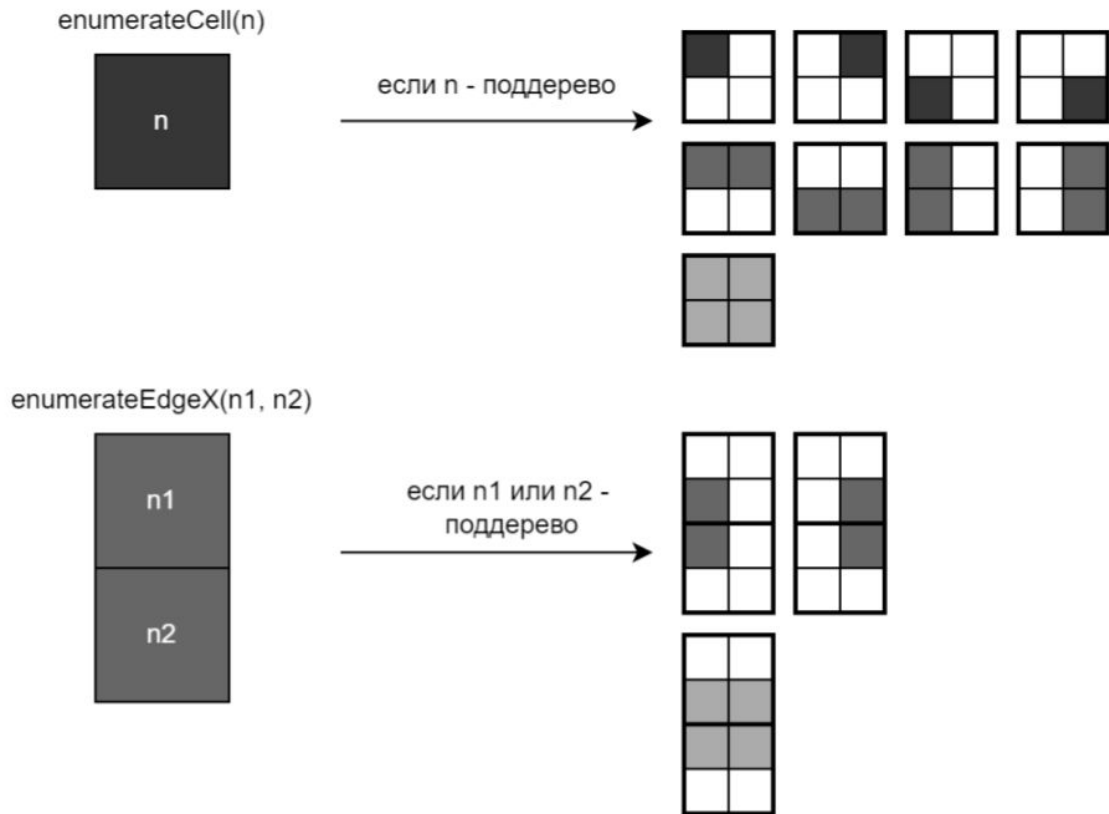


Слева сверху - комната-оригинал, построенная с использованием конструктивной блочной геометрией. Слева снизу - результат работы Marching Cubes (67 тыс. полигонов). Справа снизу - Dual Contouring (17 тыс. полигонов). Сверху справа - Dual Marching Cubes (440 полигонов)

Первый этап. Построение леса восьмиричных деревьев



Второй этап. Перечисление всех треугольников

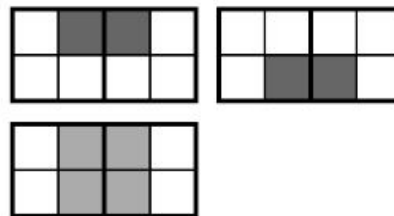


Второй этап. Перечисление всех треугольников

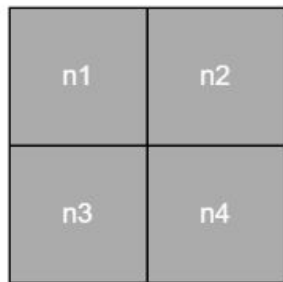
enumerateEdgeY(n1, n2)



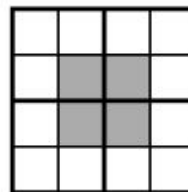
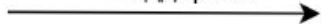
если n1 или n2 -
поддереву



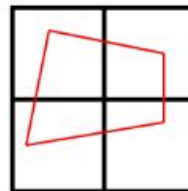
enumerateVertex(n1, n2, n3, n4)



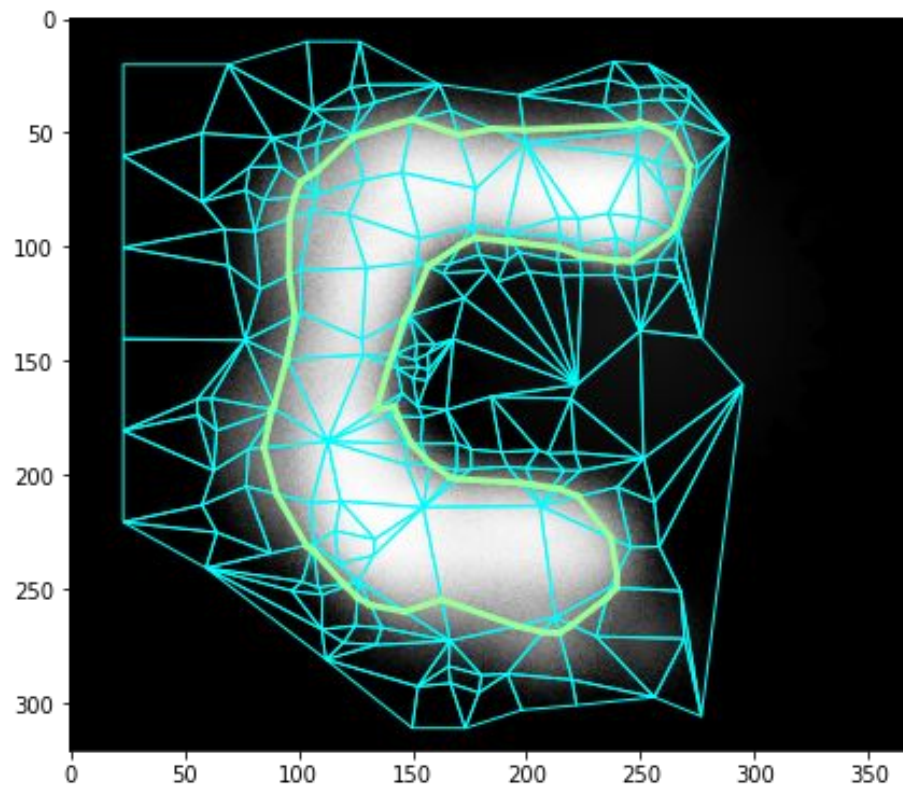
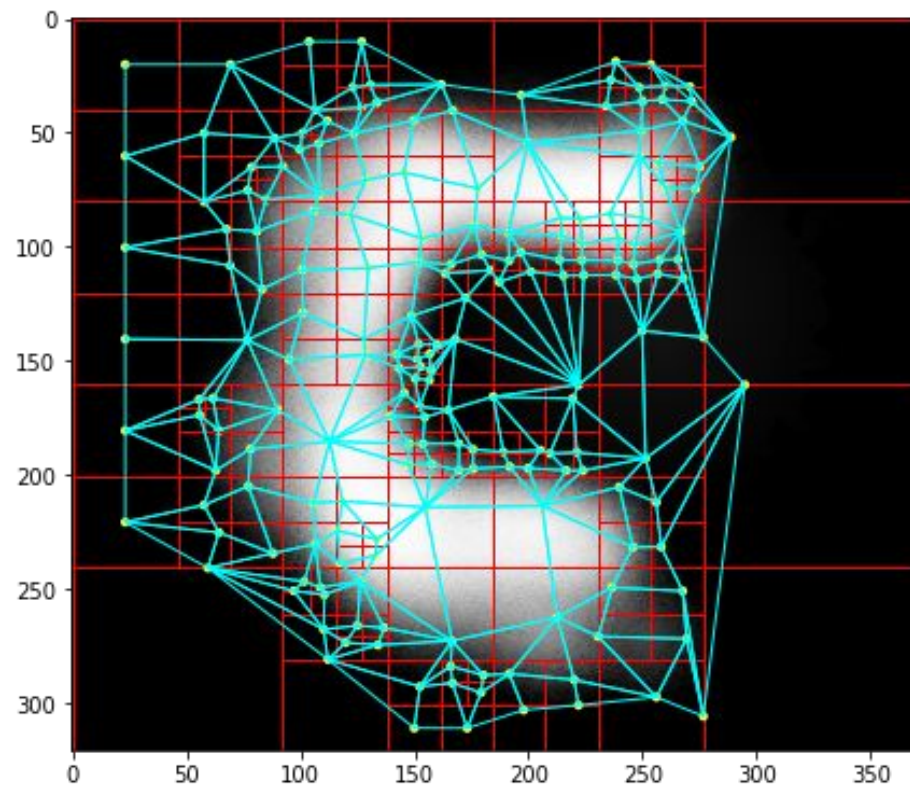
Если хотя бы один узел
из n1, n2, n3 или n4 -
поддереву



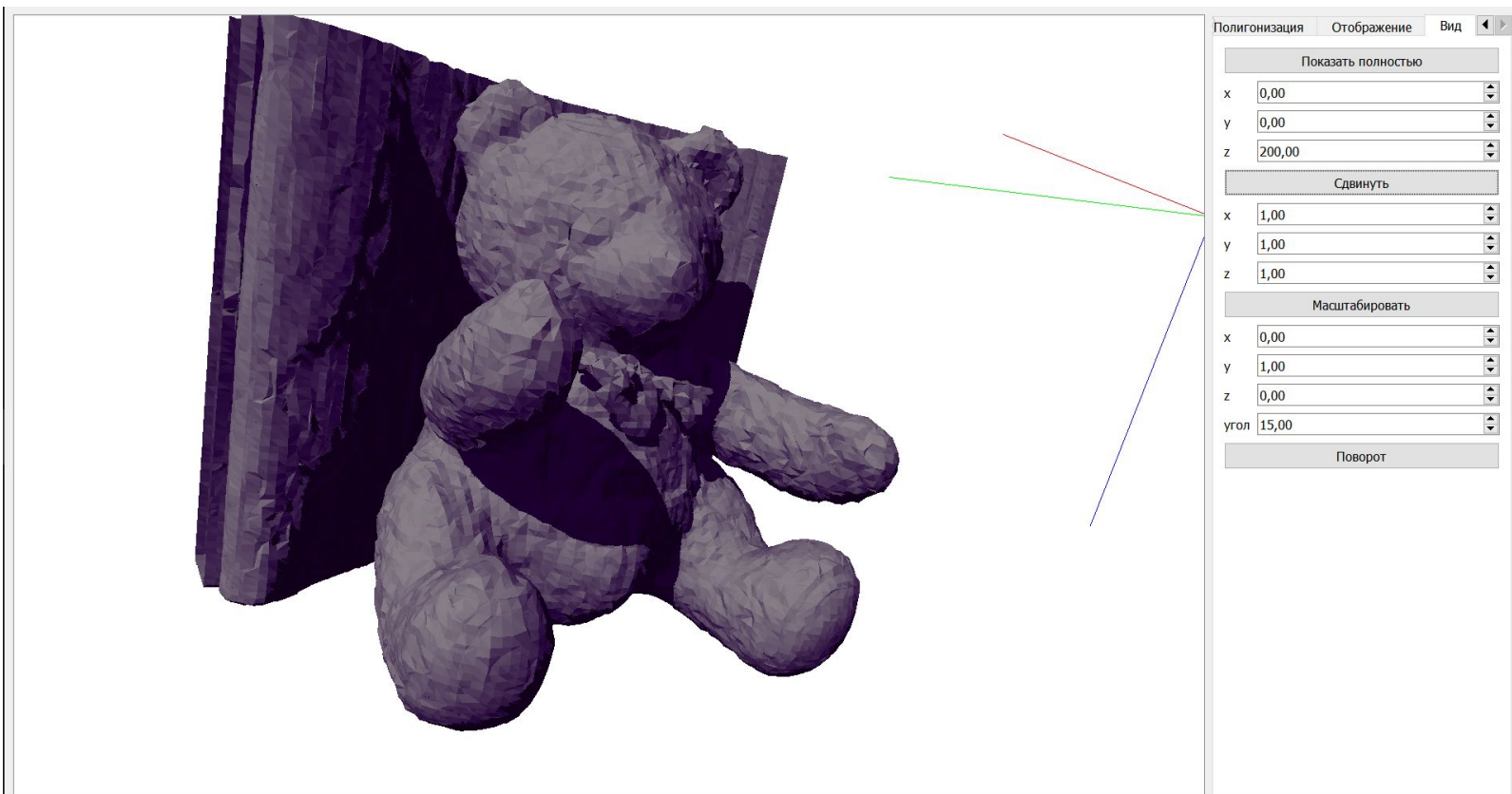
Если все узлы листья



Второй этап. Перечисление всех треугольников



Результат работы



Исследование распараллеливания

Время, мс

