

Сегментация трехмерной модели на основе видимых областей

Монькин А.

Научный руководитель: Петров А. Г.

Рецензент: Вяткина К. В.

Введение

- Реконструктивная хирургия
- Сегментация трехмерных моделей

Постановка задачи

- Реализовать сегментацию трехмерных моделей на основе видимых областей
- Модифицировать алгоритм для случая незамкнутых моделей



Обзор

- Метрики

- Angular
- Geodesic
- VSI

- Основные подходы

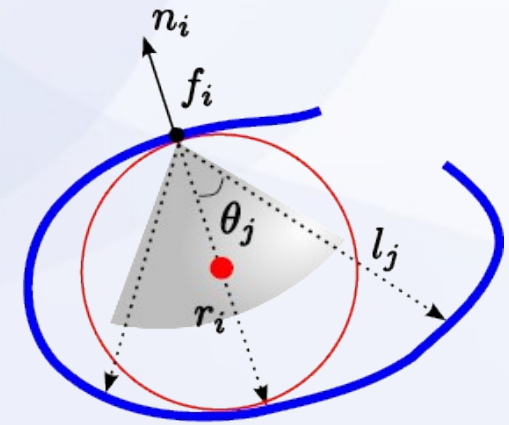
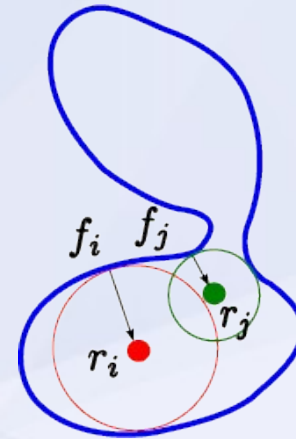
- Машинное обучение
- Иерархическая кластеризация
- ...

Сегментация модели

- Алгоритм
 - Построение опорных точек
 - Определение видимых областей
 - Определение сегментов
- A Part-aware Surface Metric for Shape Analysis
Rong Liu, Hao Zhang, Ariel Shamir, Daniel Cohen-Or, 2009

Построение опорных точек

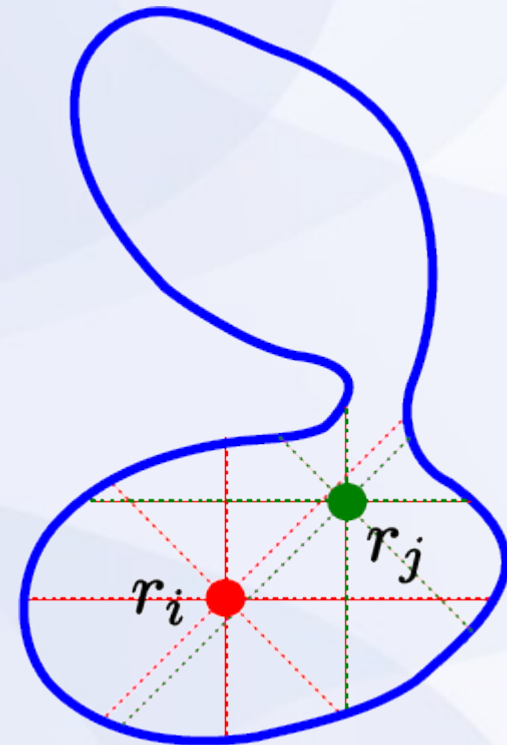
- Определение опорной точки
- $r_i = c_i - 0.5 * d_i * n_i$
- Область поиска опорной точки



- f_i - face
- n_i - normal
- c_i - centroid
- r_i - reference point
- Угол $\theta = 40$ градусов

Определение видимых областей

- Фиксированное множество направлений
- Определение длин отрезков
- Уменьшение погрешности

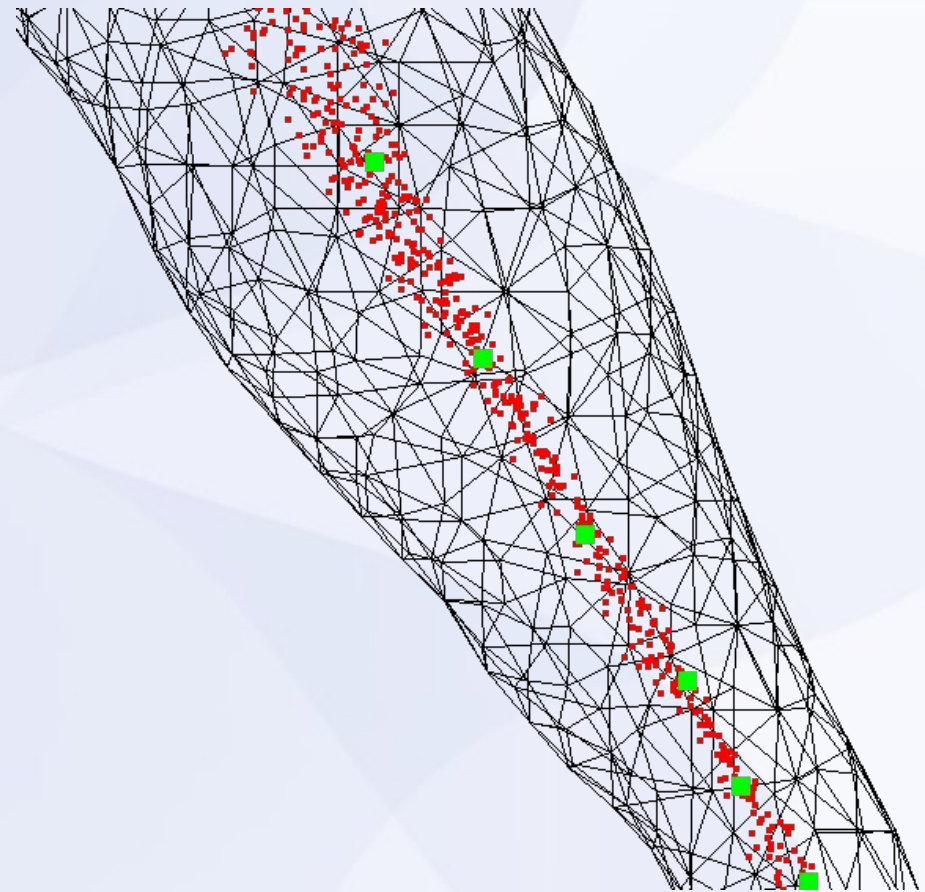


Определение сегментов

- VSI Metric
 - $\text{diff}(S_i, S_j) = (1/m) \sum_k \|s_i(k) - s_j(k)\|^2$
- Комбинация метрик
 - Angular, Geodesic, VSI

Оптимизация

- Избыточность опорных точек
- Точность сегментации в зависимости от оптимизации



Примеры



Фотограмметрический подход



Princeton Segmentation Benchmark

Примеры



M1h.GV3



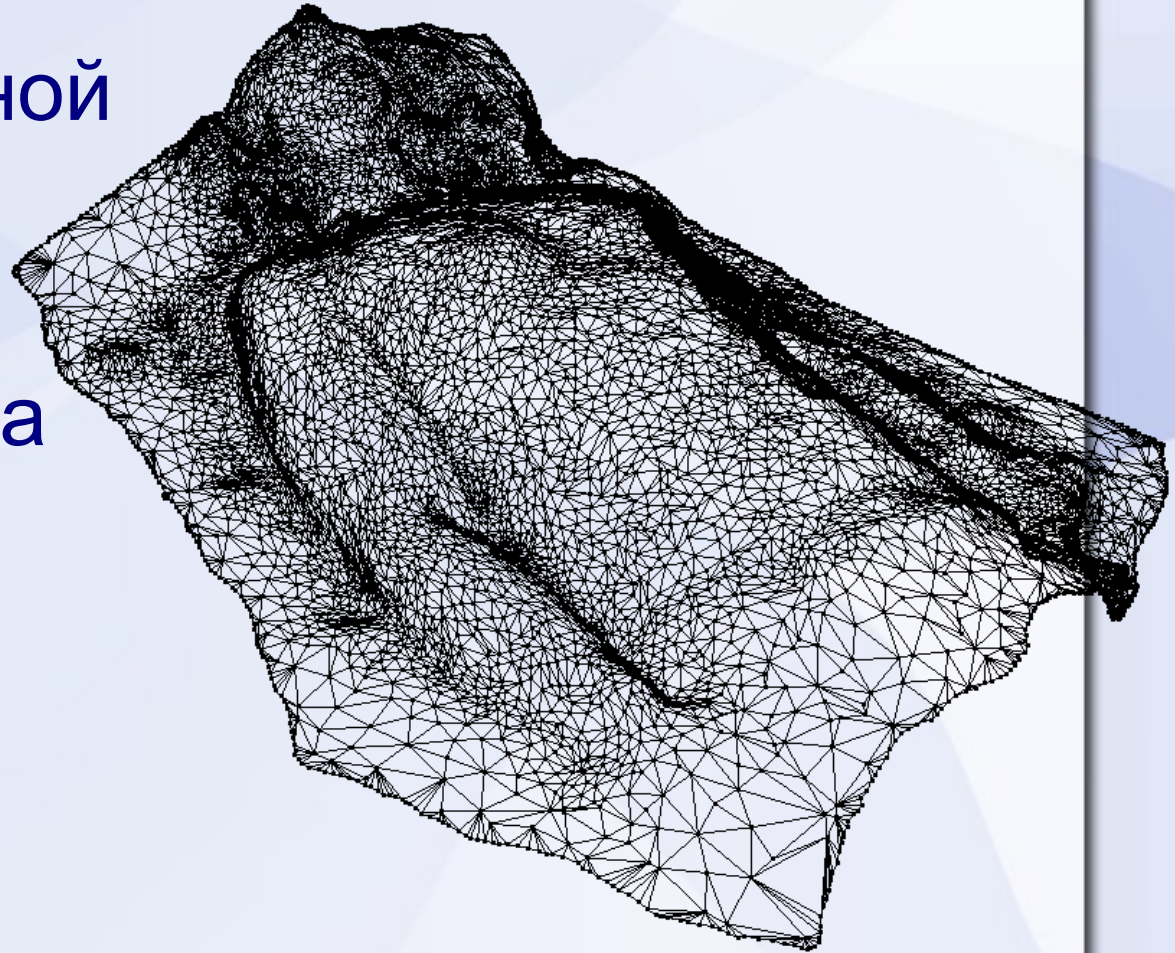
M1h.GV6



M1h.VSI5

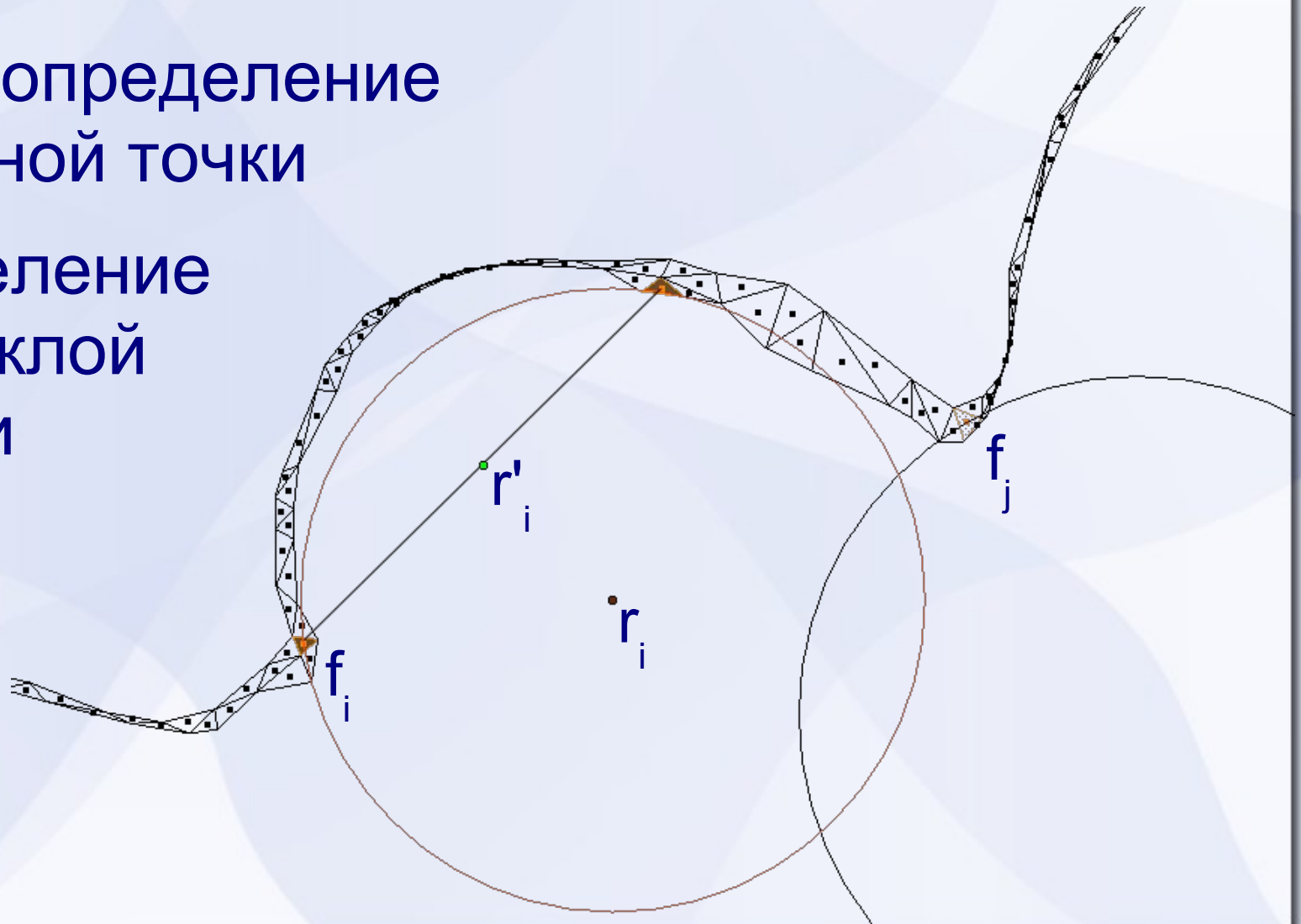
Случай незамкнутых моделей

- Вычисление радиуса вписанной сферы
- Определение видимого объема

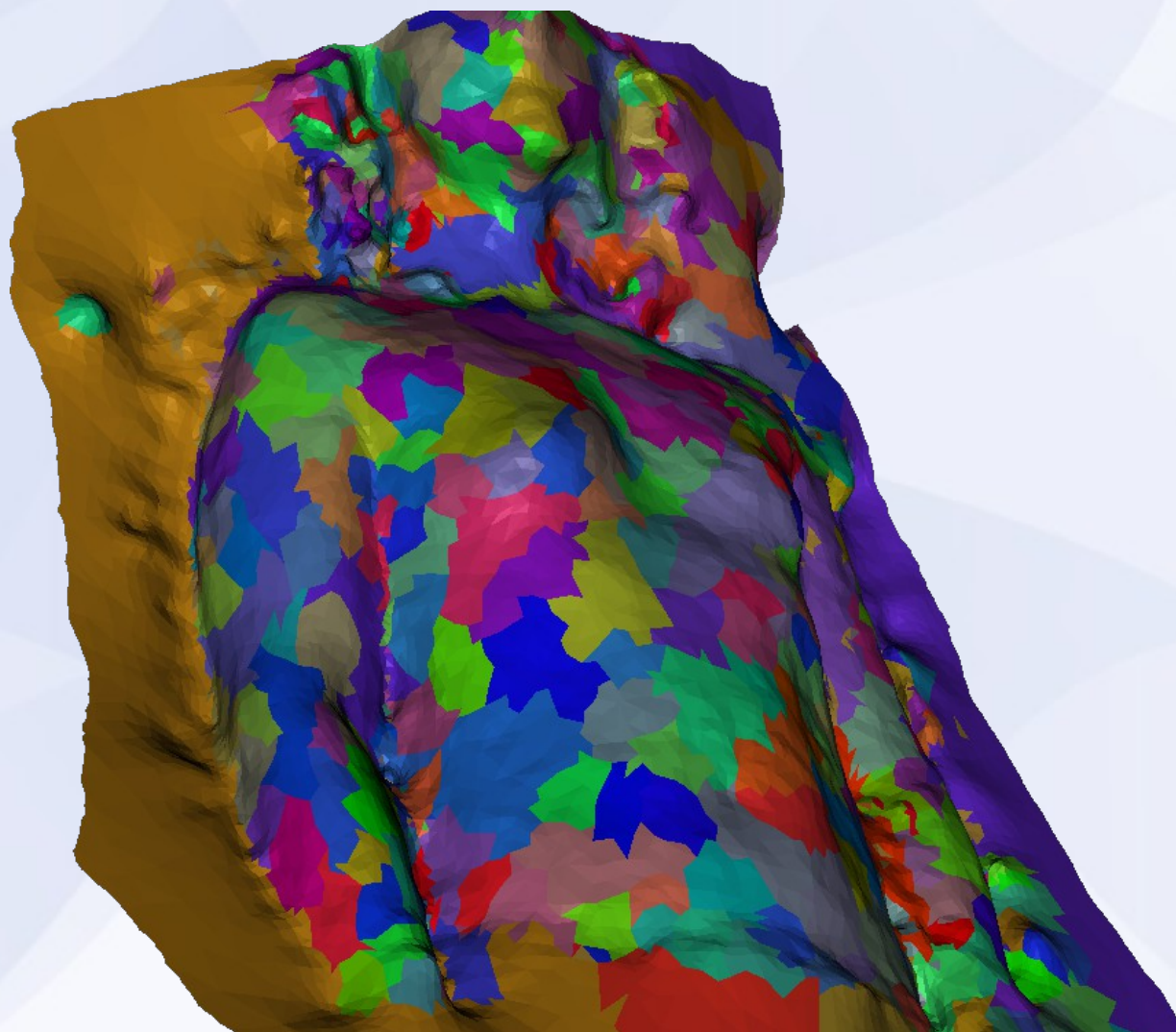


Модификация алгоритма

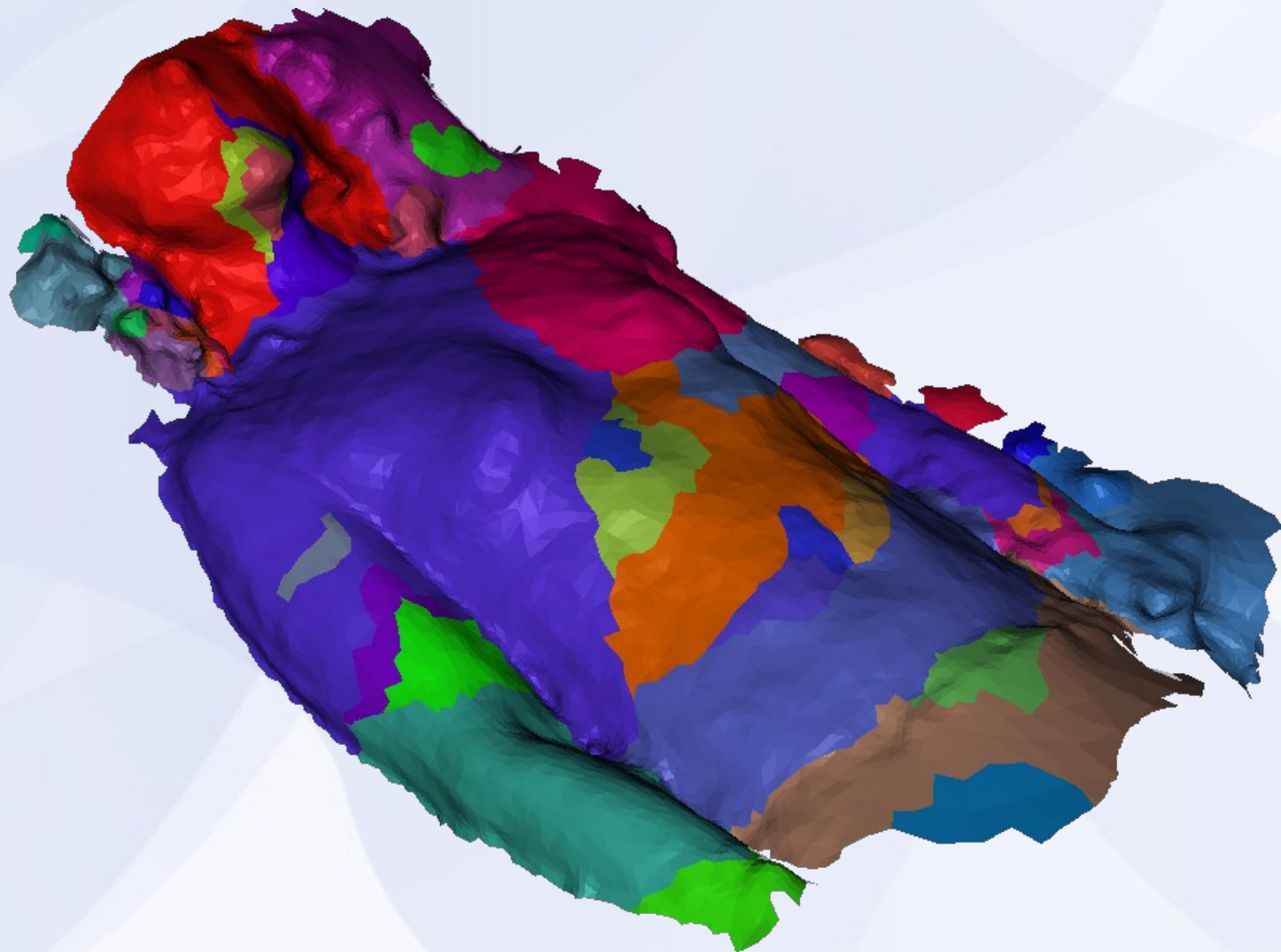
- Переопределение опорной точки
- Выделение выпуклой части



Сегментация незамкнутой модели



Сегментация упрощенной модели



Используемые средства

- C++
- trimesh2
- OpenMP

Результаты

- Реализована сегментация трехмерных моделей на основе видимых областей
- Алгоритм изменен для случая незамкнутых моделей