

Моделирование установки имплантатов на воксельной модели лица



АВТОР: ФАСХИТДИНОВ РАМИЛЬ
444 ГРУППА
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: АЛЕКСАНДР
ПЕТРОВ

Цель и задачи курсовой работы



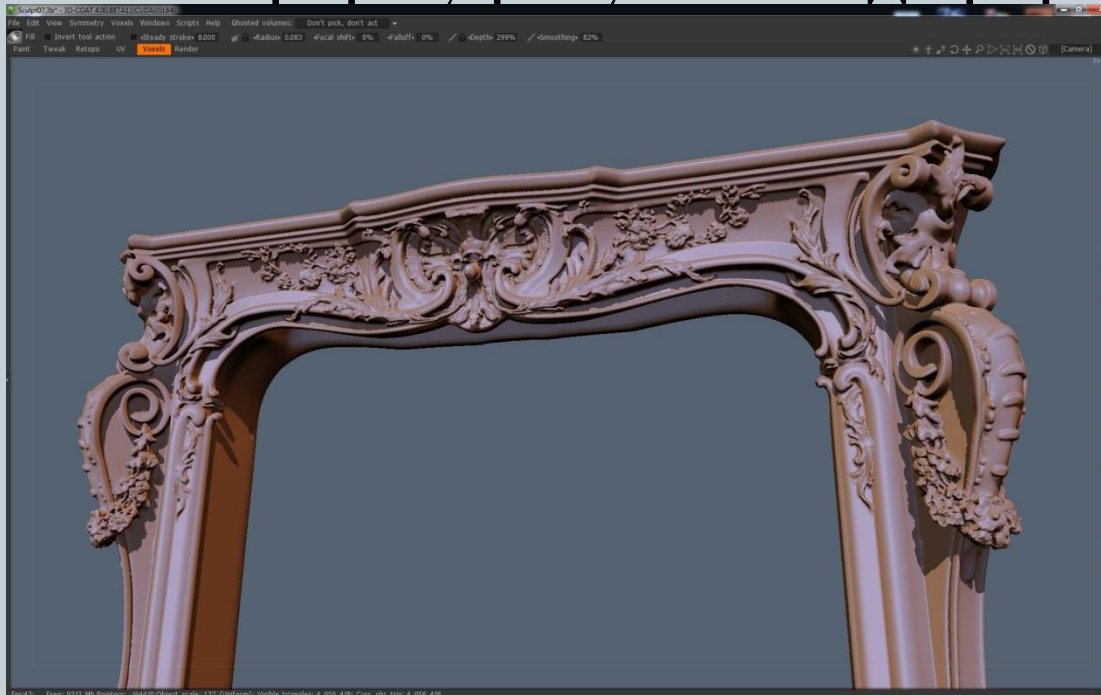
Разработка инструмента моделирования объемных деформаций трехмерной модели в воксельном представлении

- Преобразование полигональной модели в воксельную
- Добавление к произвольной области воксельной модели множества вокселей заданного объема и формы
- Преобразование воксельной модели в полигональную
- Преобразование полученной полигональной сетки к регулярной
- Наложение текстуры деформируемой области на деформированную область

Существующие решения

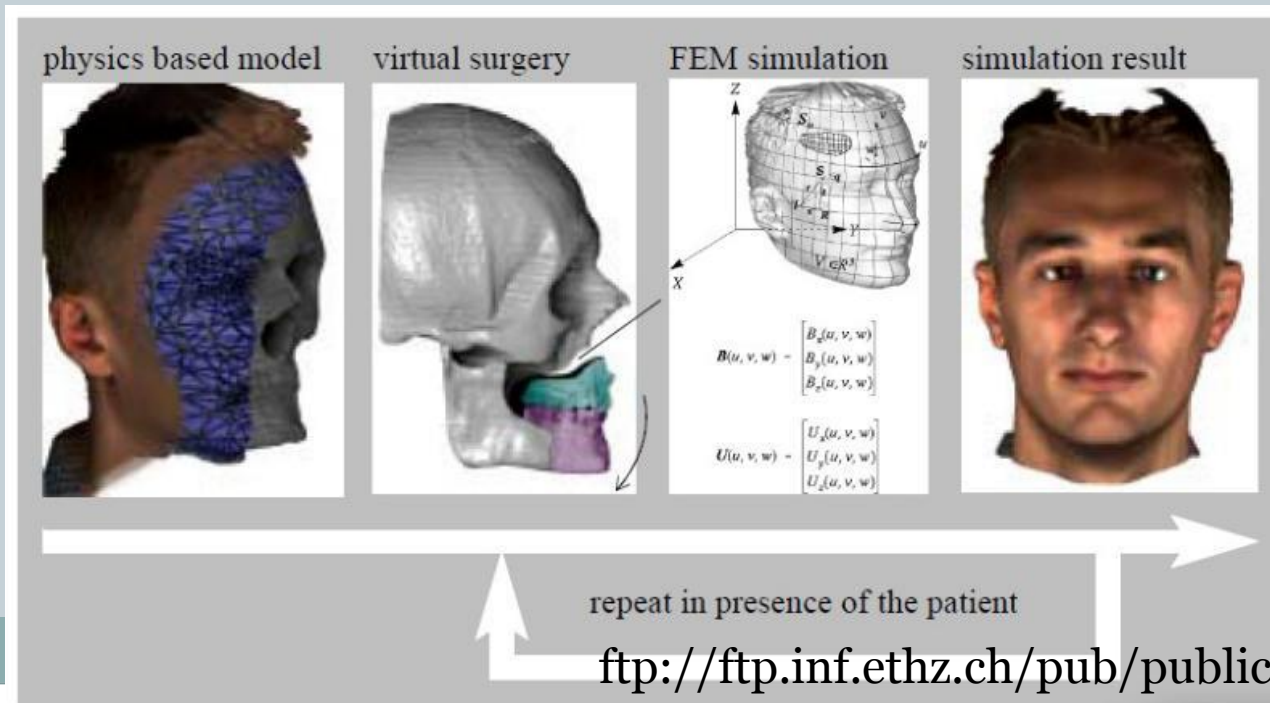


- Воксельное скульптурирование
- Нет ограничения на объем деформированной области и форму результата деформации



Существующие решения

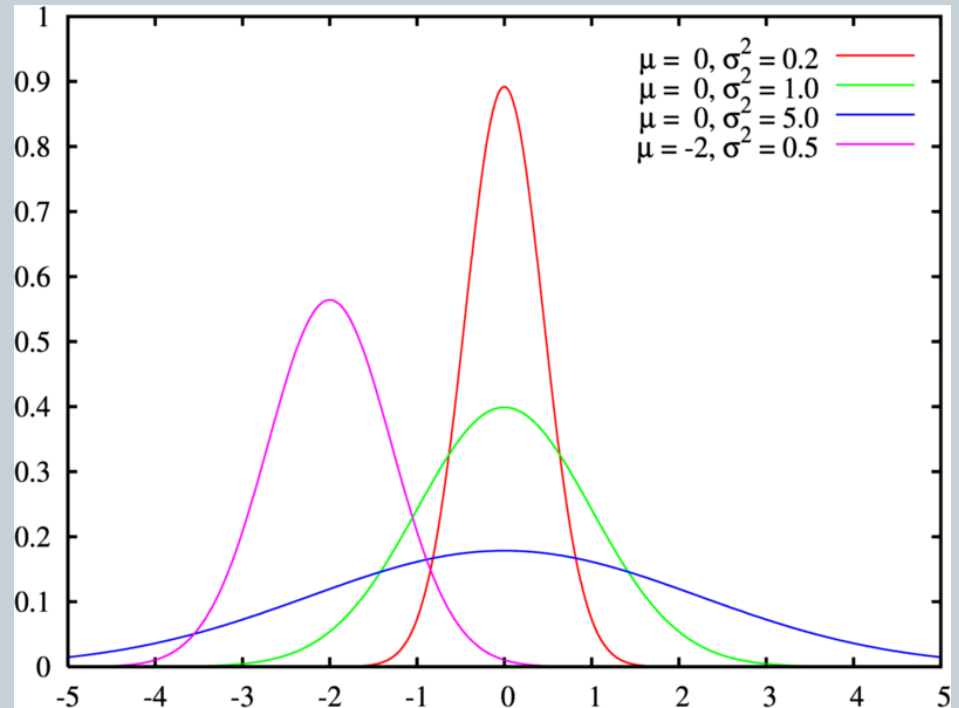
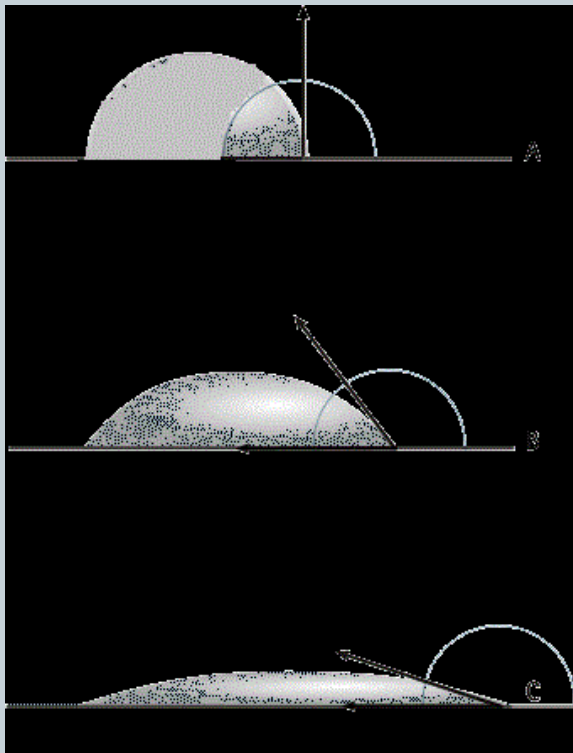
- Алгоритмы Computational Surgery
 - Много времени на расчет
- Много входных параметров – отдельный инженер для работы



Метод деформации



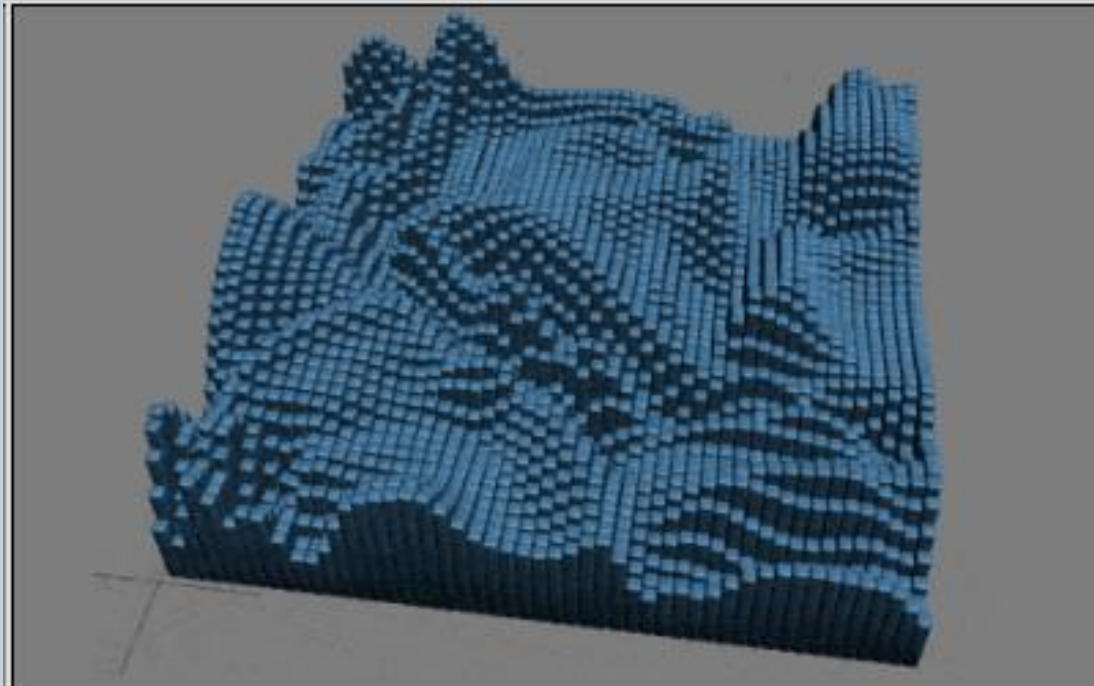
- Добавляемый к поверхности объем вычисляется как объем тела вращения, а форма определяется параметрами Гауссового распределения



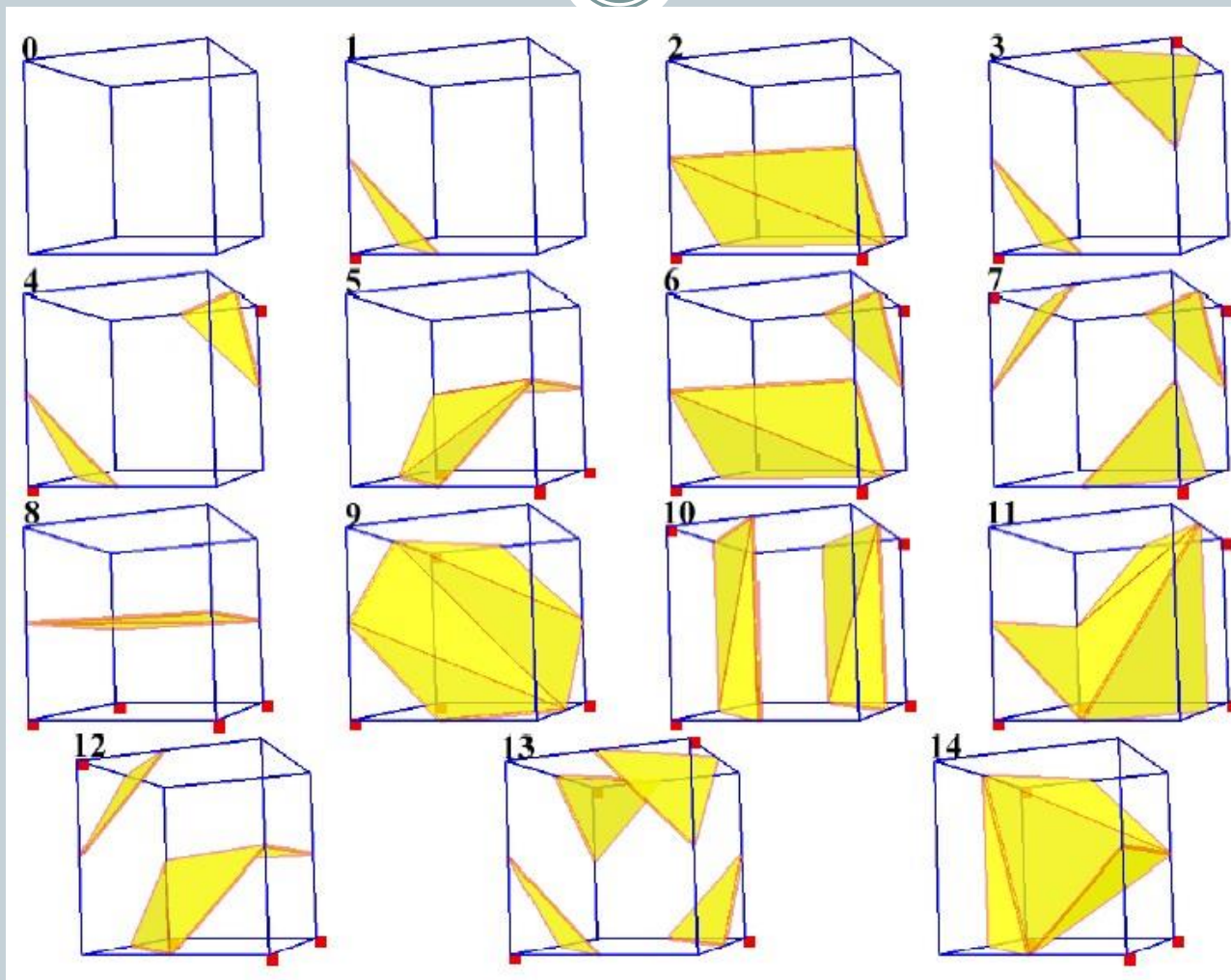
Метод деформации



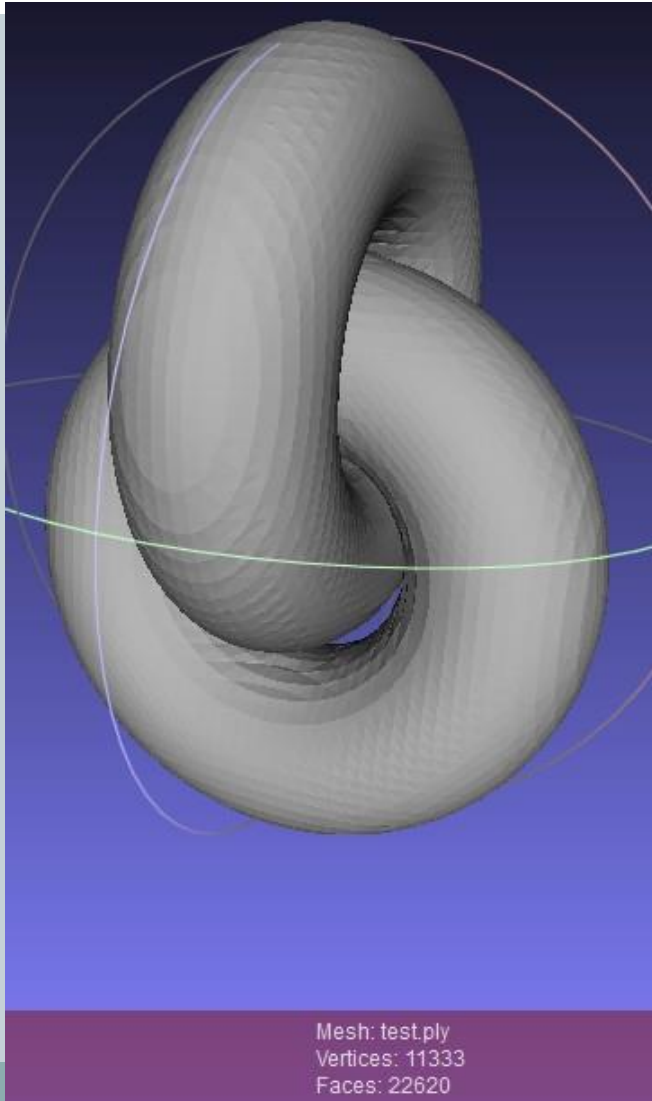
- При необходимости увеличить/уменьшить объем исходной области полученная форма складывается/вычитается с выделенной областью



Алгоритм марширующих кубов

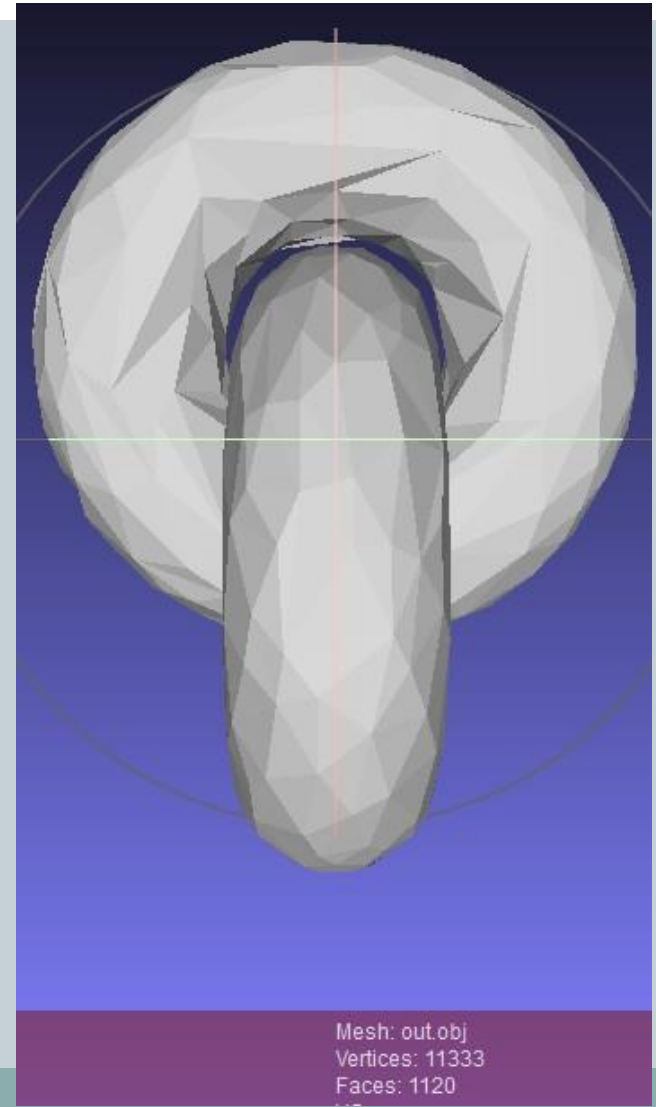


Децимация



Mesh: test.ply
Vertices: 11333
Faces: 22620

- “Marching Cubes should generate 2.85 triangles per cube, based on a probabilistic argument” © On Histograms and Isosurface Statistics



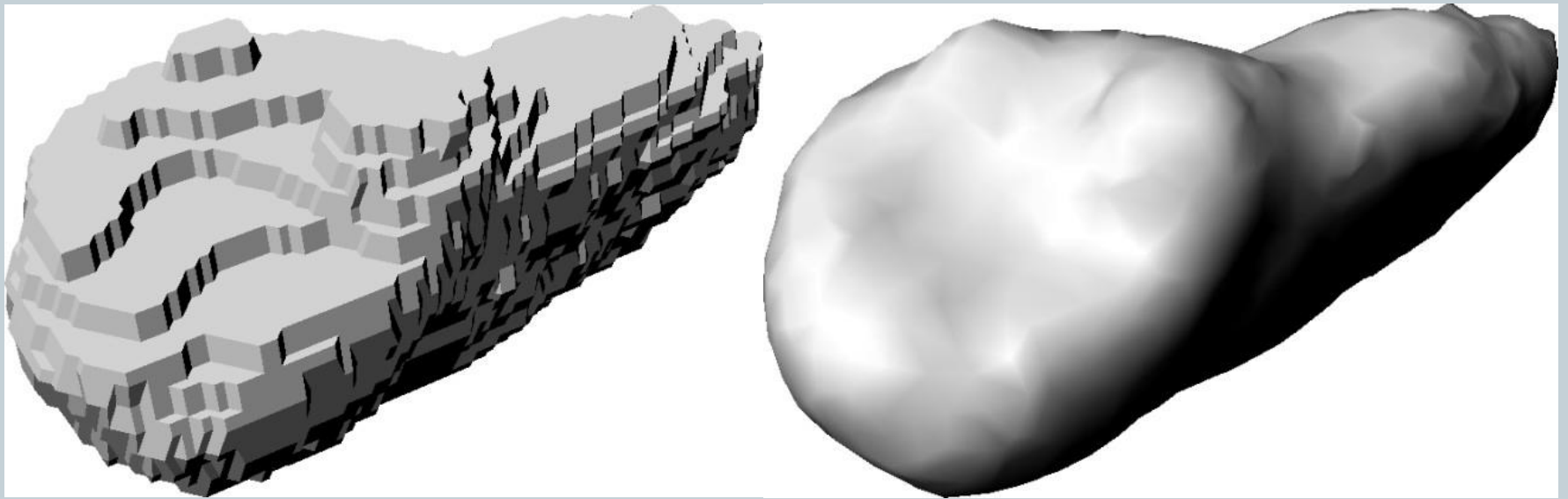
Mesh: out.obj
Vertices: 11333
Faces: 1120

Сглаживание



Результат работы
алгоритма
марширующих кубов

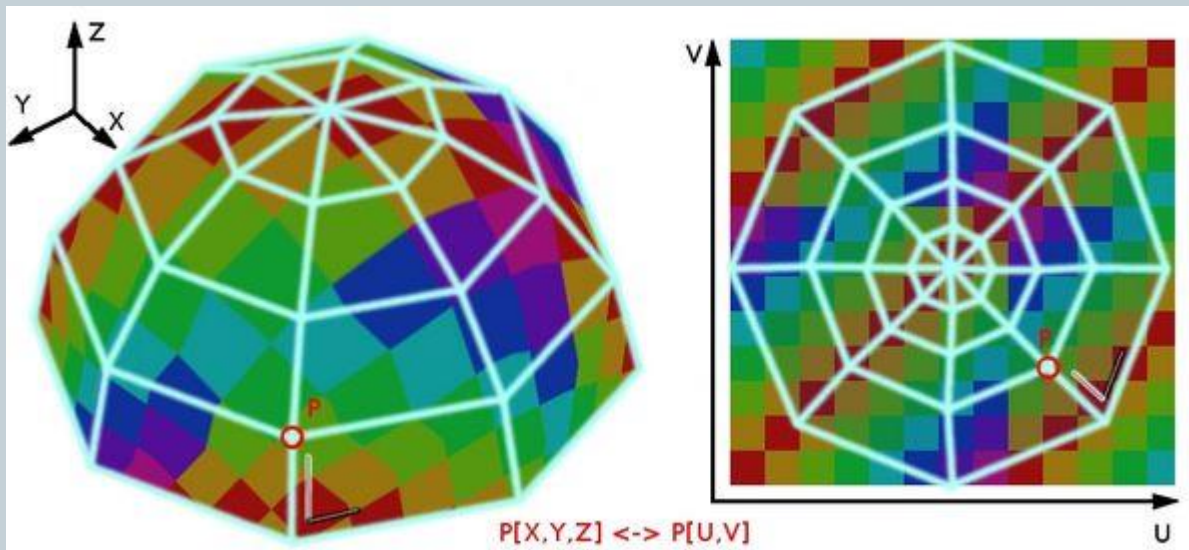
Желаемый результат



Наложение текстуры



Идеальный случай проектирования:



Наложение текстуры



Разрыв текстуры на
границе деформируемой
области:



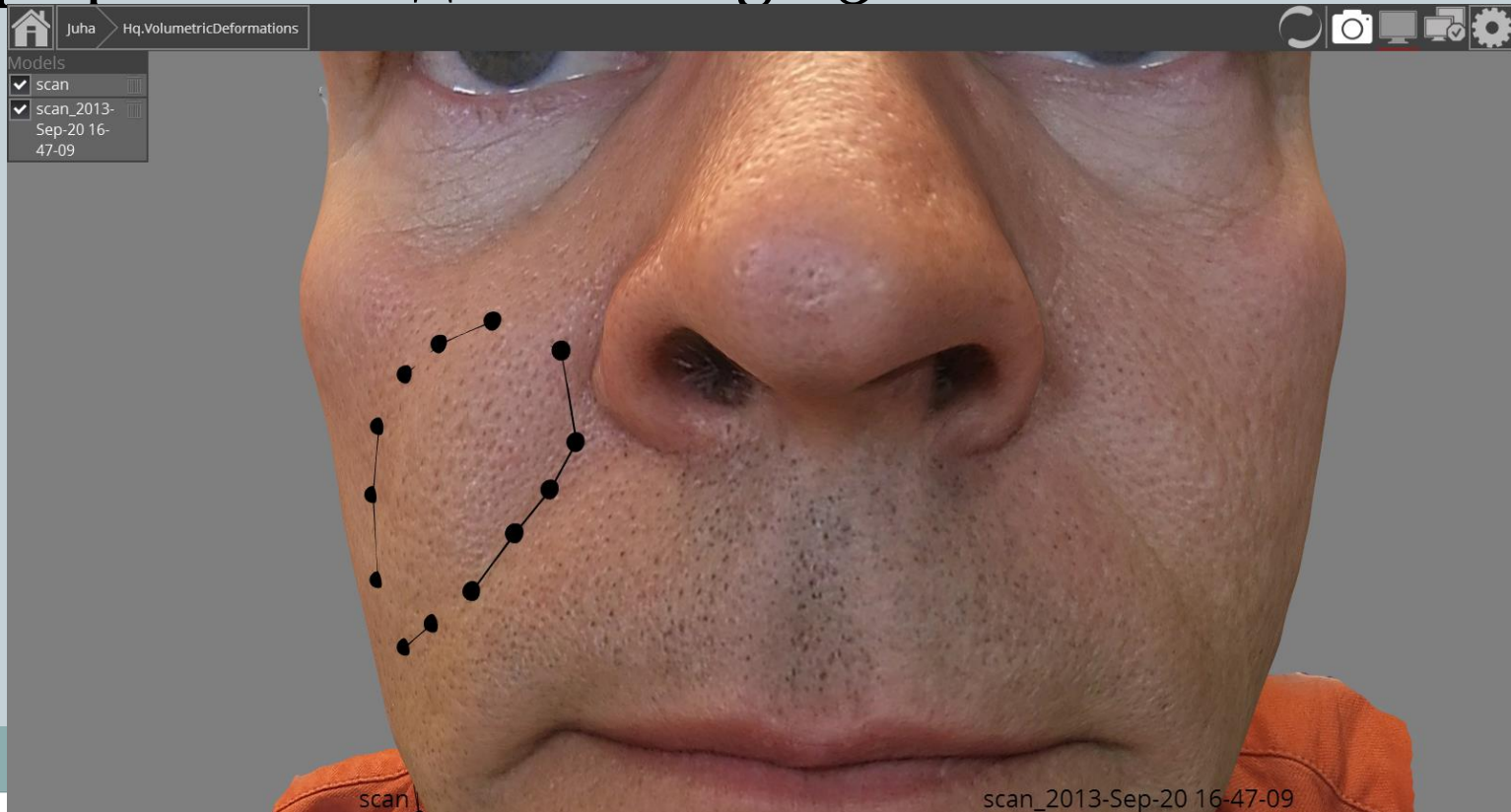
Поворот и
масштабирование
полигонов:



Результат



- BioCAD – среда трехмерного моделирования для врачей от компании Биомоделирование
- Графический движок Ogre3D



Результат



- Обработка модели – библиотека GTS



Результат



- Реализовано преобразование полигональной модели в воксельную
- Реализовано добавление к произвольной области воксельной модели множества вокселей заданного объема и формы
- Реализовано преобразование воксельной модели в полигональную
- Приведение полученной полигональной модели к стандартному формату, т.е. соблюдение топологической связности, гладкости и правильной триангуляции полигональной сетки.
- Реализовано наложение текстуры деформируемой области на деформированную область