

# Анализ и манипулирование геометрией формы 3D скана человека

Петров Александр

545 группа

Научный руководитель:

И.Г. Антипов

Рецензент:

А.А. Пименов

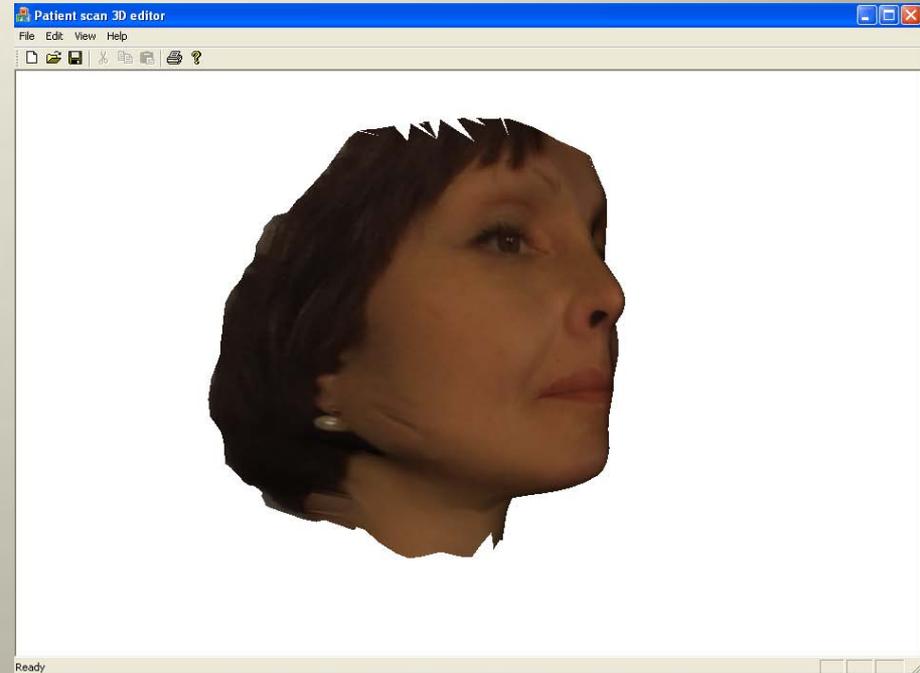
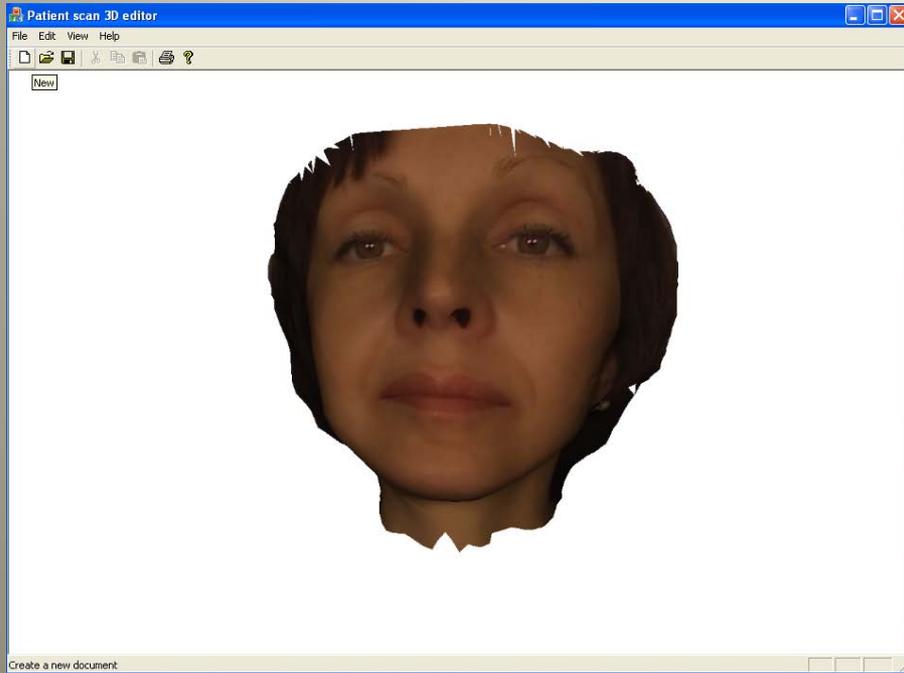
# Цель дипломной работы

- Разработка инструмента
  - Анализ формы 3D скана человека: расстояния, объемы, кривизны
  - Редактирование 3D скана человека помещением имплантата
  - Редактирование 3D скана с учетом анатомии человека

# Постановка задачи

- Анатомический признак на 3D модели
  - Часть поверхности 3D модели человека, соответствующая анатомии реального тела (нос, ребра, ключица).
- Задача
  - Анализ формы анатомических признаков
    - Расстояние, Объем, Кривизна
  - Изменение анатомических признаков
    - Помещение имплантата под анатомический признак
    - Ручное редактирование с учетом анатомии

# 3D скан головы



# Применение

- Медицина – пластическая хирургия (реконструктивная и эстетическая)
  - Хирург
    - Подготовка к операции – анализ тела пациента
    - Общение с пациентом
    - Анализ результатов - повышение квалификации
- Сценарий использования
  - Создание 3D модели пациента: стереосъемка, 3D реконструкция
  - Анализ и редактирование 3D модели
  - Демонстрация пациенту

# Существующие программы

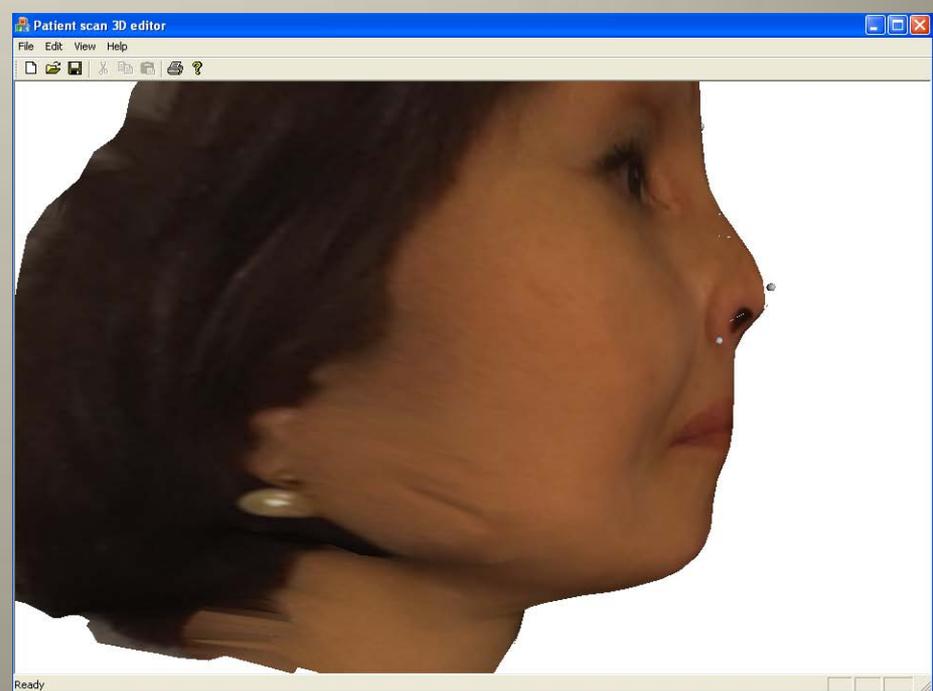
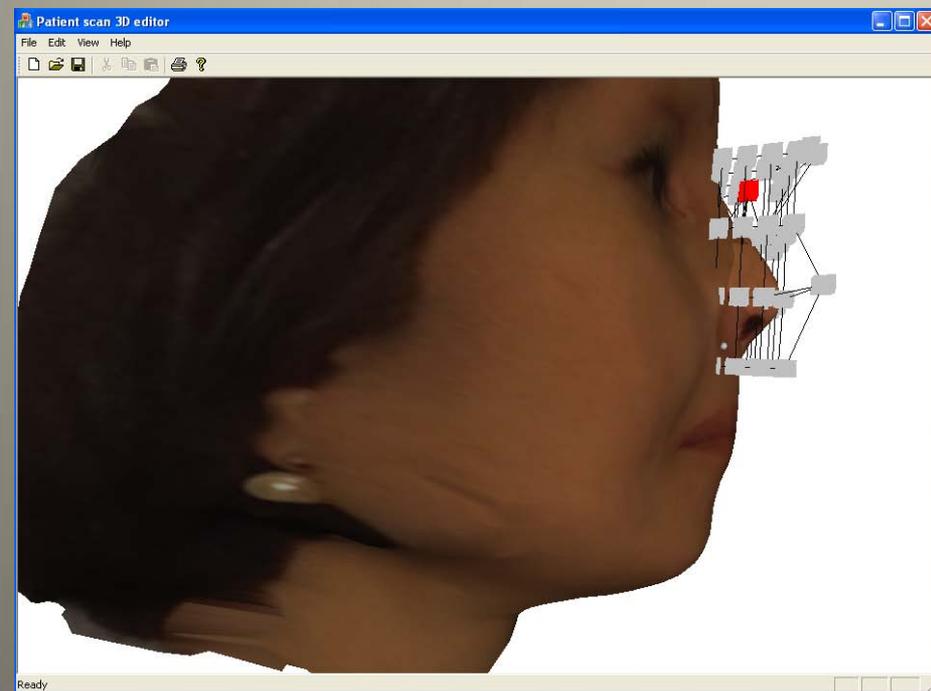
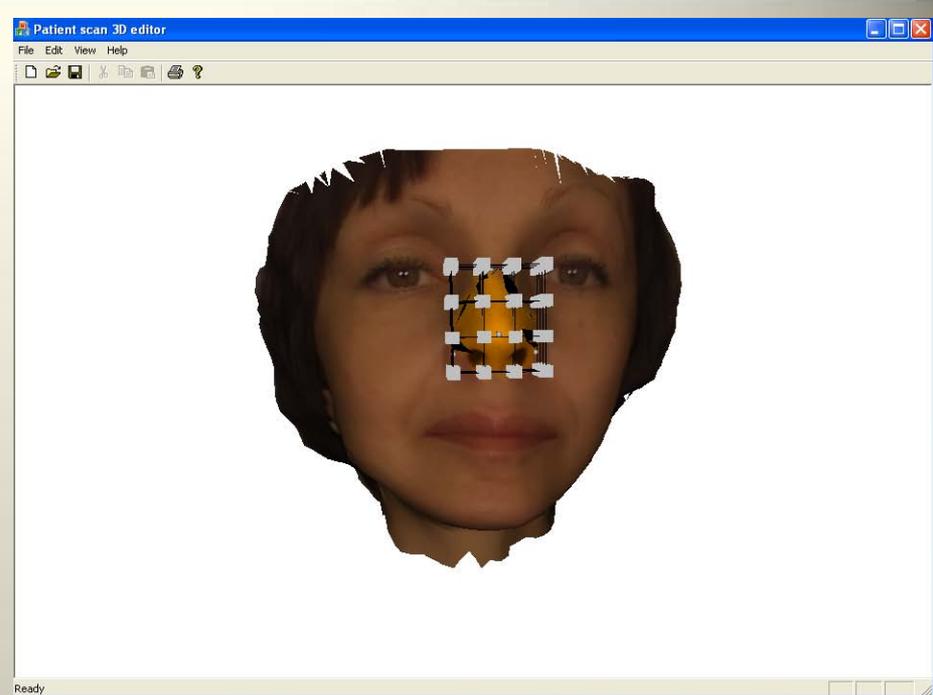
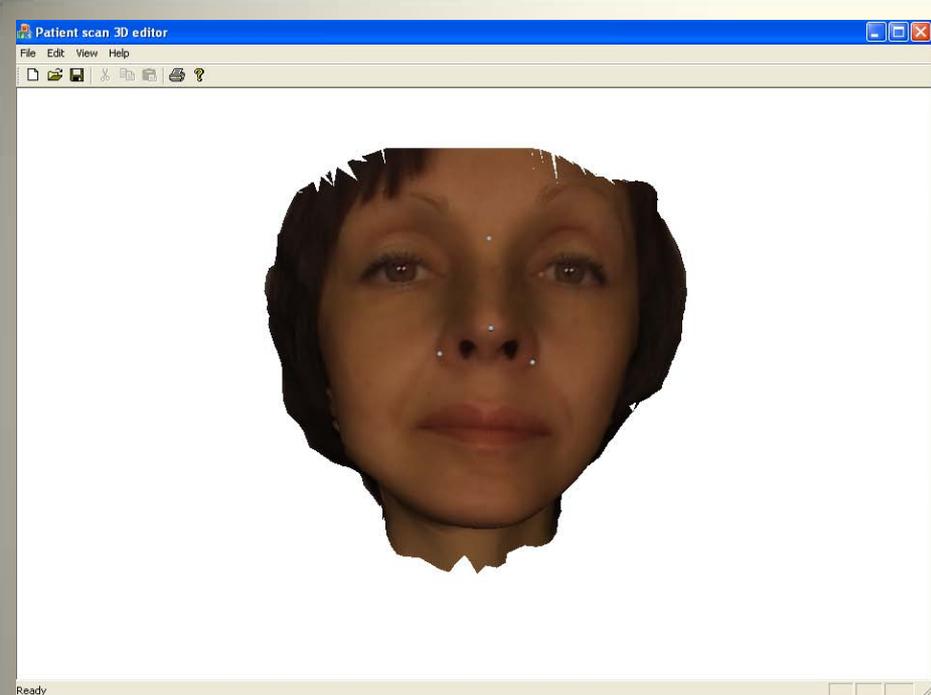
- Axis Three Portrait3D, Canfield Vectra3D
  - Отсутствие необходимых хирургу инструментов анализа формы 3D скана человека
  - Лицо и область грудной клетки
- 3DS Max, Blender, MeshLab
  - Отсутствие готовых инструментов анализа и редактирования на основе анатомии

# Алгоритмы решения: анализ модели

- Математическая модель анатомии
  - Описание формы анатомического признака
  - Граничных условий для деформации
- Анализ формы анатомических признаков
  - Кривизна - карта гауссовой кривизны
  - Объем - поверхность достраивается с учетом модели анатомии

# Алгоритмы решения: редактирование модели

- Помещение имплантата
  - SurfaceChainMail
  - Модель анатомии – область деформации, параметры растяжения, граничные условия
- Ручное редактирование
  - Основан на Free Form Deformation
  - Модель анатомии – область редактирования и степени свободы



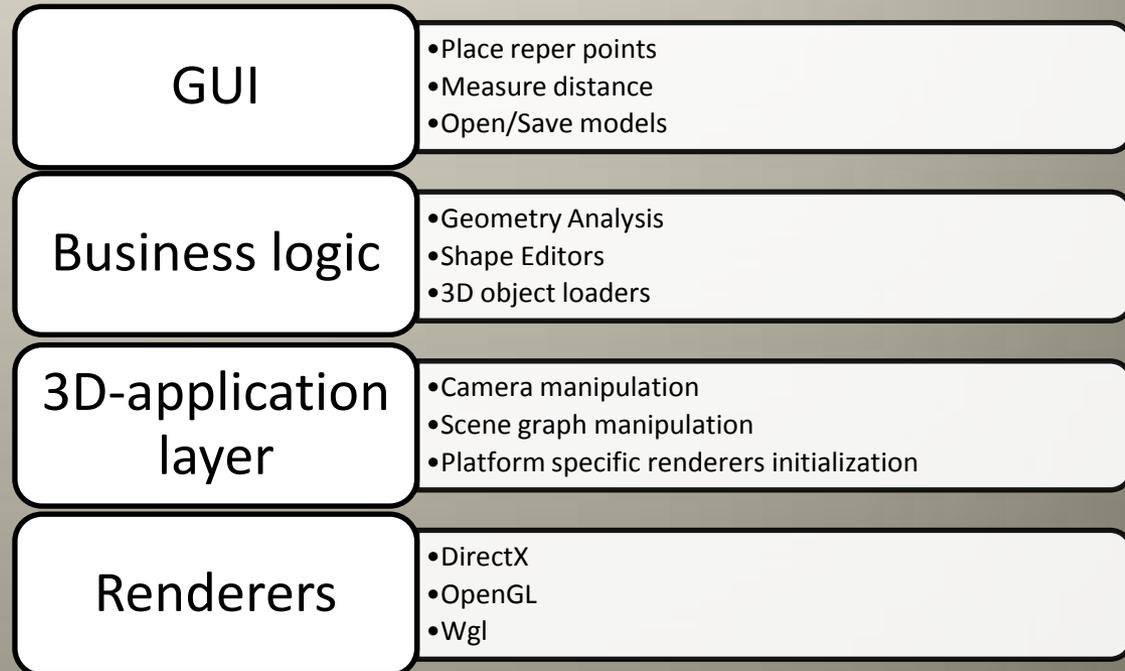
# Реализация

- Сбор бизнес требований
  - Функциональные требования
  - Матрица трассируемости

- Архитектура

- Технологии

- C++
- OpenGL/DirectX
- MFC
- Visual Studio 2008



# Внедрение

- Customer development – осень 2009
- Пилотный проект в клинике пластической хирургии - июль 2010
- Часть программного комплекса моделирования результатов пластических операций
  - Проект программы СТАРТ-10

# Заключение

- Результат дипломной работы – программа
  - Мат.модель для носа и грудной клетки
  - Анализ 3D скана человека: объем, кривизна
  - Деформации на основе анатомических признаков
- Востребованный инструмент
- Лучше существующих решений
  - При анализе и редактировании используется знание об анатомии
  - Анализ кривизн
  - Гибкость в добавлении новых анатомических признаков



# Визуализация кривизны

