

Анализ и манипулирование геометрией формы 3D скана человека

Петров Александр

545 группа

Научный руководитель:

И.Г. Антипов

Рецензент:

А.А. Пименов

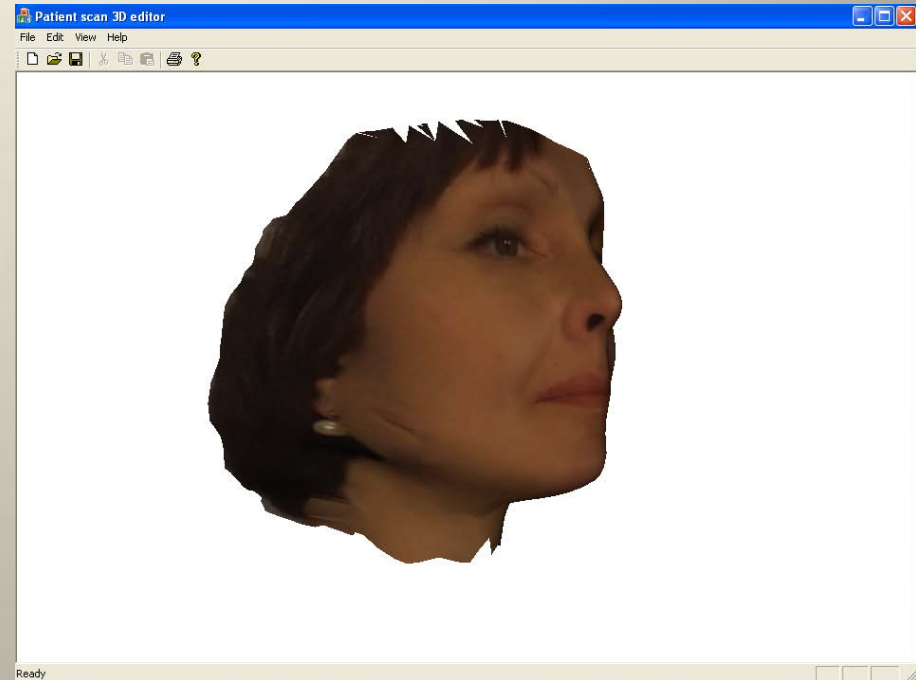
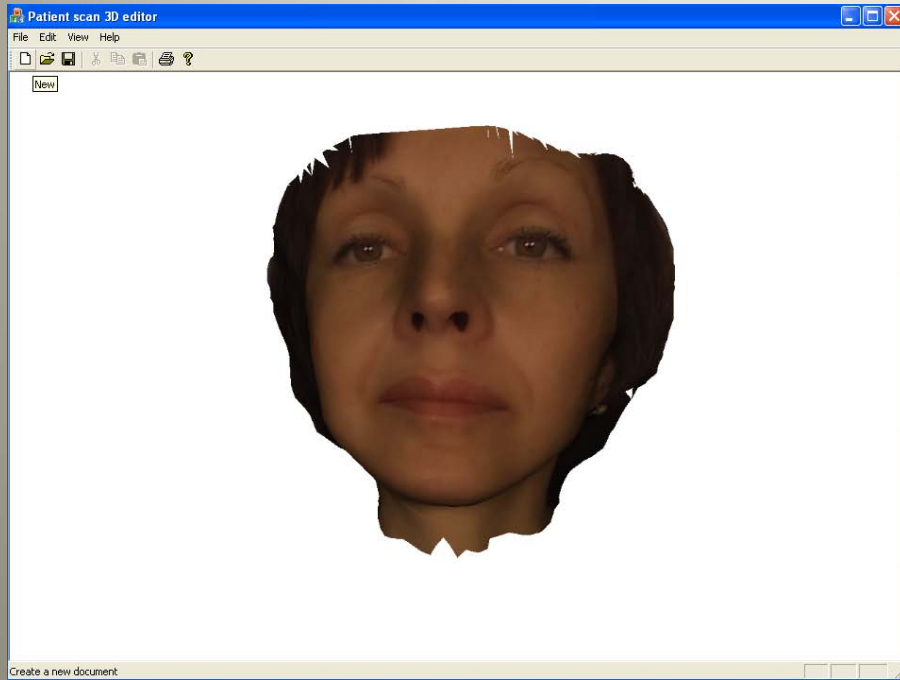
Цель дипломной работы

- 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

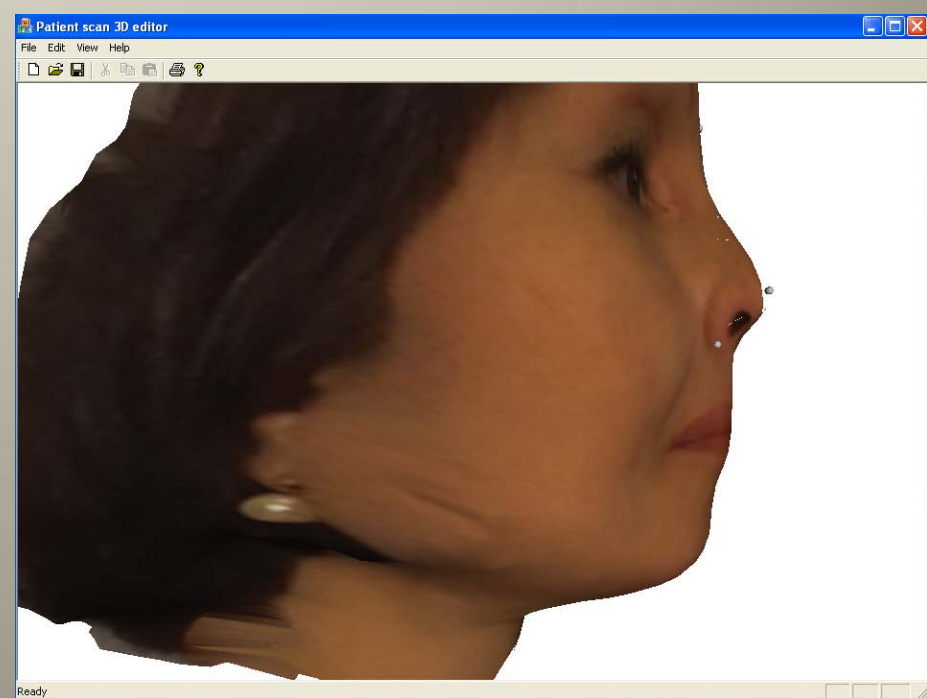
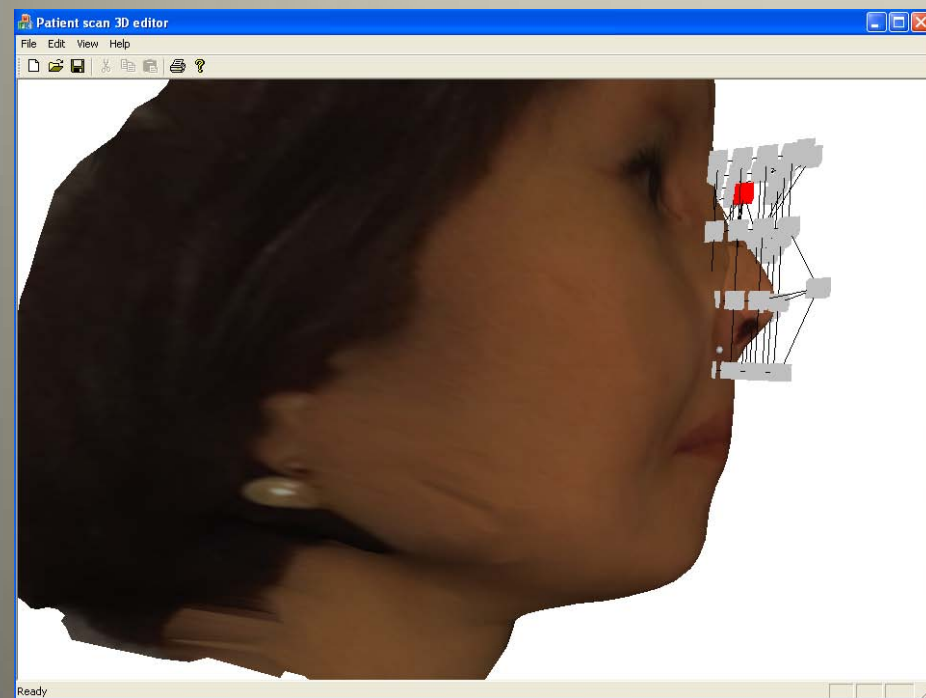
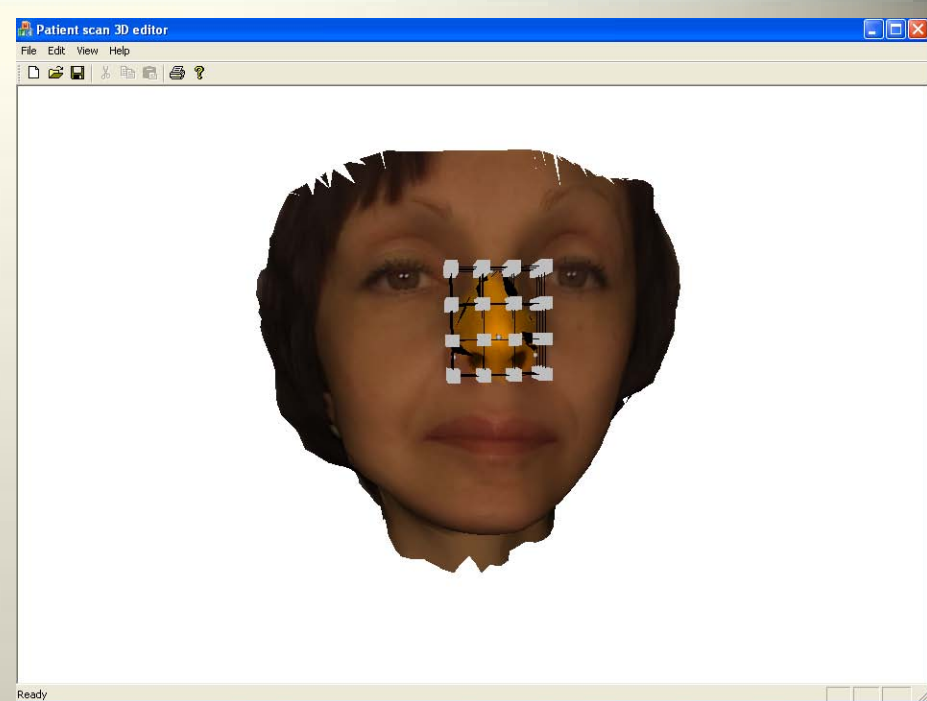
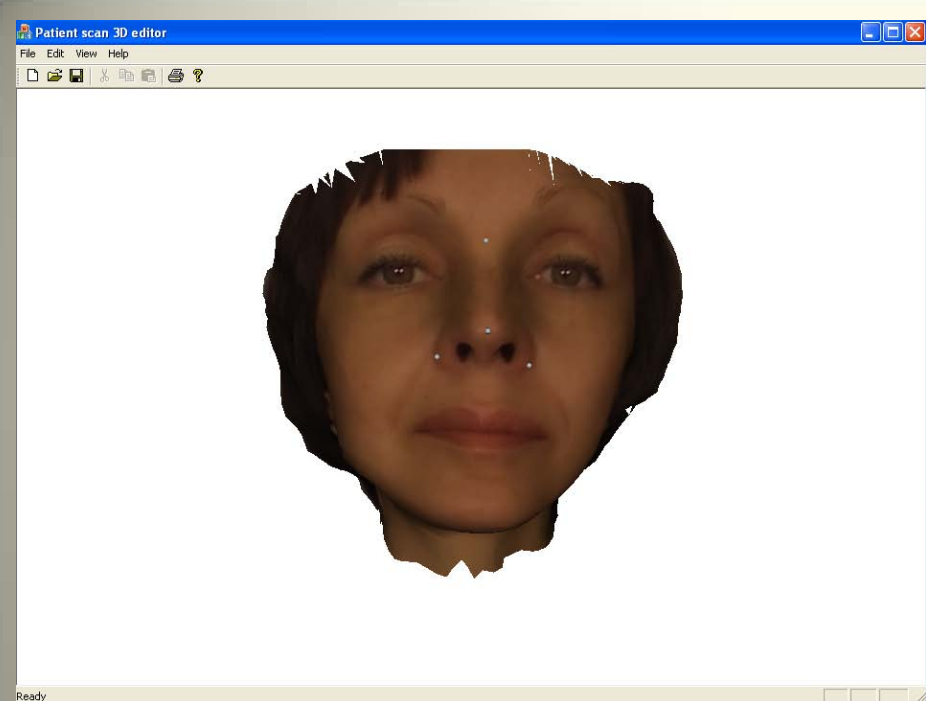
- Axis Three Portrait3D, Canfield Vectra3D
 - Отсутствие необходимых хирургу инструментов анализа формы 3D скана человека
 - Лицо и область грудной клетки
- 3DS Max, Blender, MeshLab
 - Отсутствие готовых инструментов анализа и редактирования на основе анатомии

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



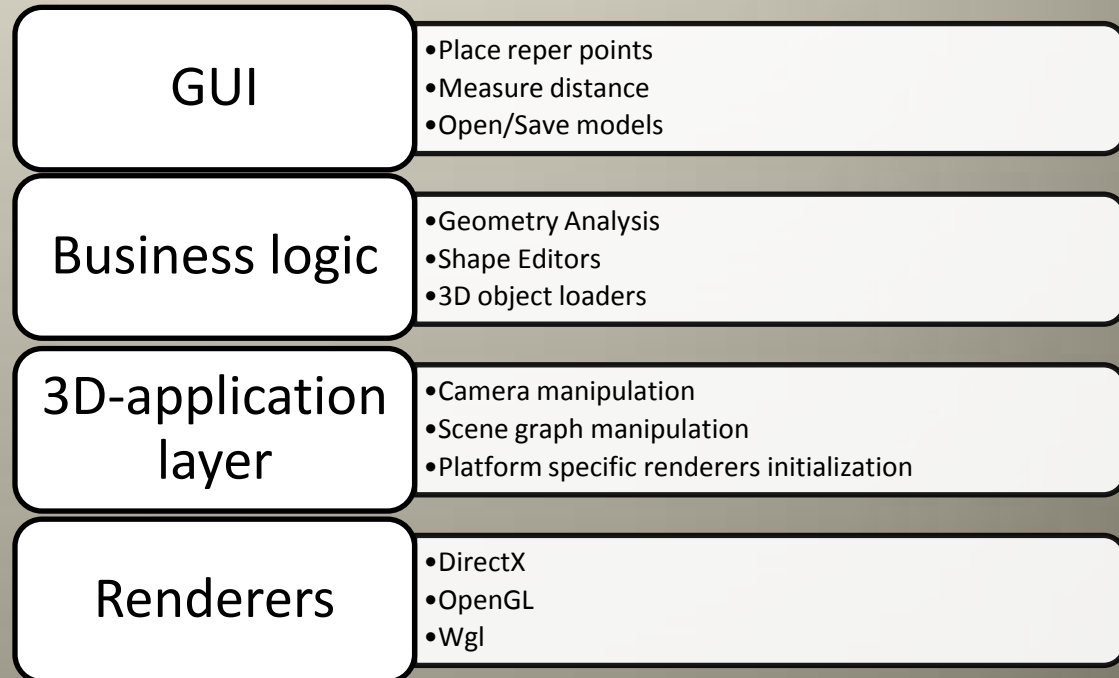
Реализация

- 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

