

Фреймворк для разработки навигационных медицинских систем

Ершов Кирилл Максимович, 444 группа

Научный руководитель:
ст. пр. Смирнов М. Н.

Рецензент:
разработчик ООО "Системы КМ" Монькин С. А.

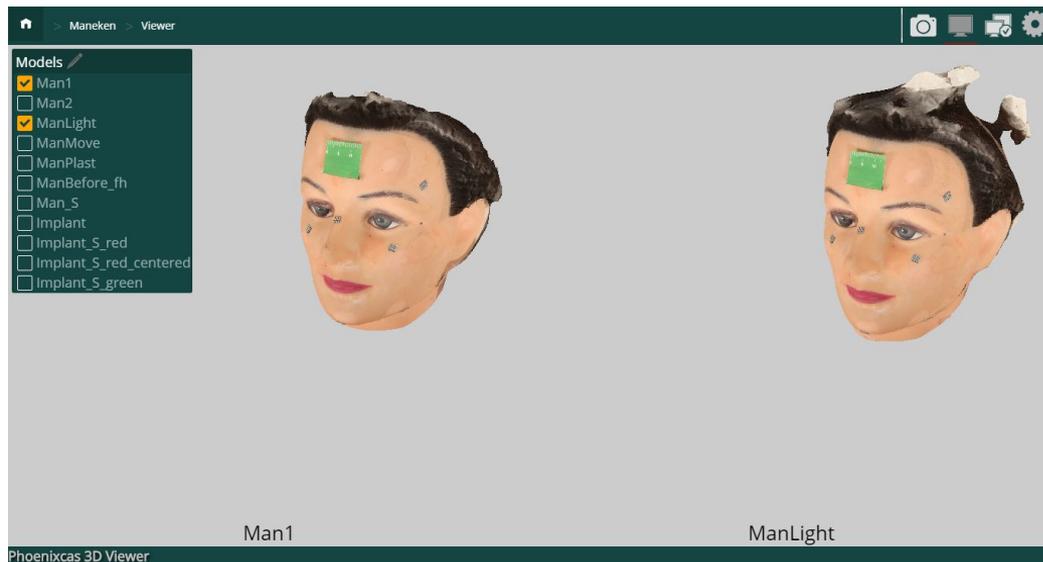
Консультант:
техн. дир. ООО "Системы КМ" Петров А. Г.

Введение

- Навигационные медицинские системы:
 - малоинвазивные операции
 - высокая точность
 - сокращают длительность операции
 - уменьшают срок восстановления пациента
- Применение:
 - нейрохирургия
 - установка имплантов
 - спинальная хирургия и др.
- Этапы проведения операции:
 - предоперационная подготовка (МРТ-снимки, сканирование пациента)
 - регистрация пациента
 - трекинг инструмента или импланта

Введение

- Способы навигации:
 - механические системы
 - датчики глубины
 - маркеры
- Phoenixcas 3D Viewer

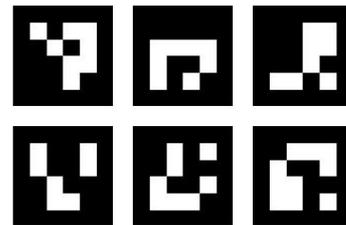


Постановка задачи

- Реализовать фреймворк для разработки навигационных медицинских систем на основе маркерных технологий
- Разработать модуль в системе Phoenixcas 3D Viewer для ассистирования хирургу и проведения малоинвазивных операций
- Провести апробацию

Обзор

- Маркерные технологии:
 - оптические активные
 - оптические пассивные
 - ArUco
 - электромагнитные системы
- Регистрация пациента
 - Корректное размещение модели пациента в виртуальной системе координат
- Трекинг импланта и инструмента
 - Координаты, ориентация объекта



Обзор

- Navient
- Brainlab Curve
 - нейрохирургия
 - спинальная хирургия



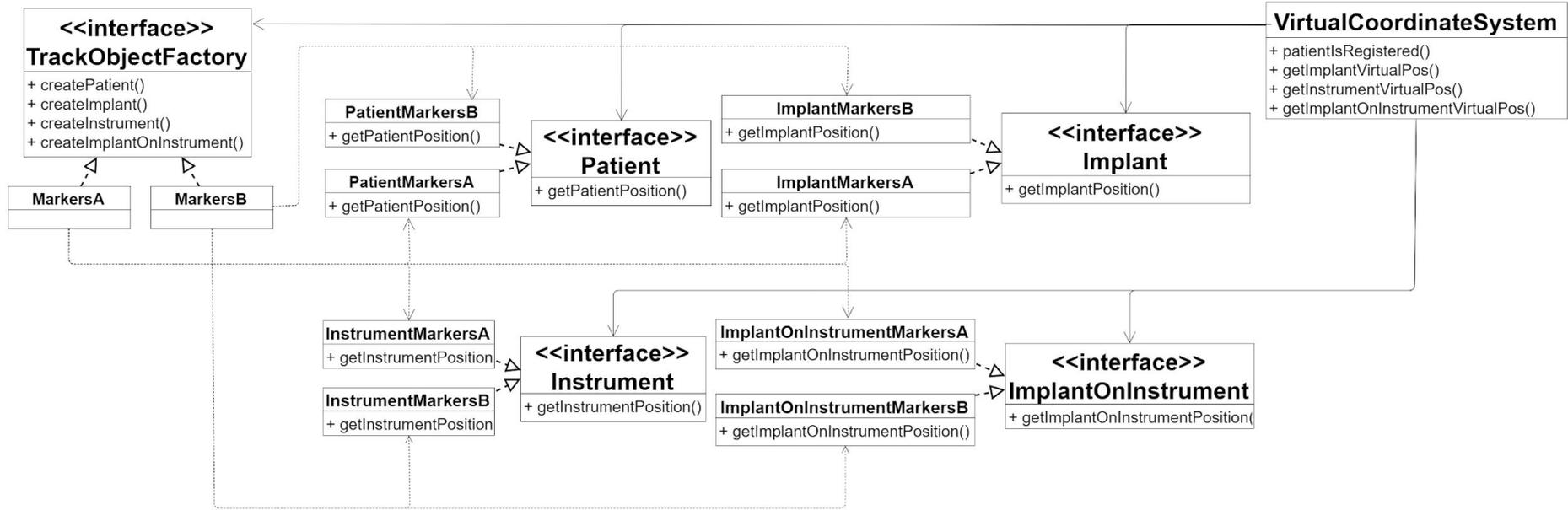
Используемые технологии

- C++
- OpenCV, ArUco Library
- JavaScript, HTML

Фреймворк для навигации в хирургии

- Объекты, которые необходимо отслеживать:
 - пациент
 - инструмент
 - имплант
 - имплант на инструменте
- Информация об отслеживаемом объекте:
 - координаты
 - ориентация
- Легко выбирать маркерную технологию и добавлять новые

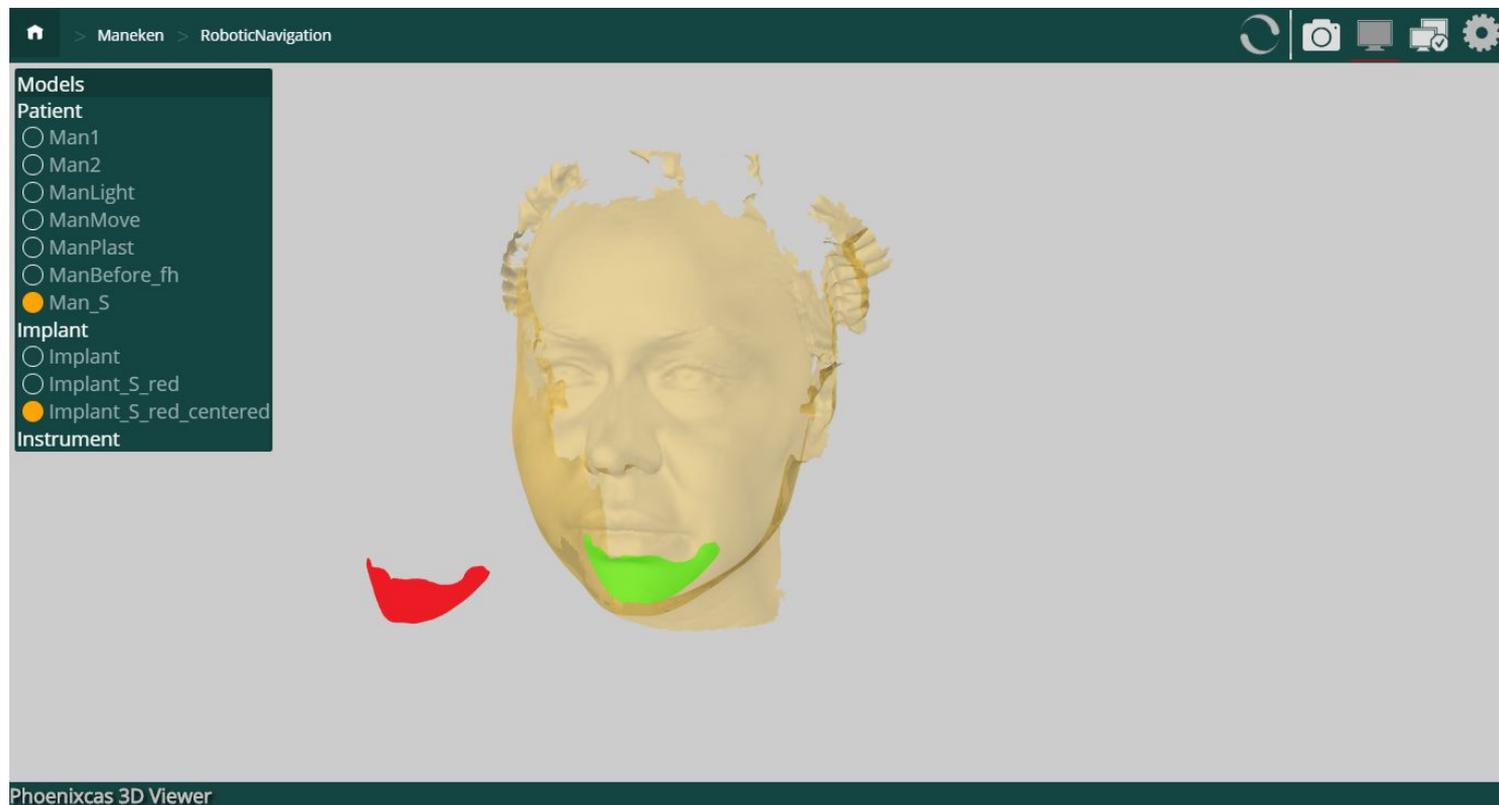
Архитектура



Модуль для навигации

- Размещение 3D модели пациента, импланта, инструмента
- Возможность выбрать 3D модель
- Обозначено место установки отслеживаемого объекта

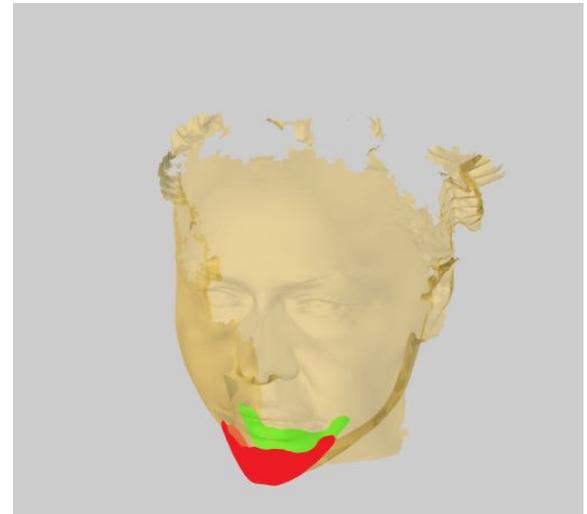
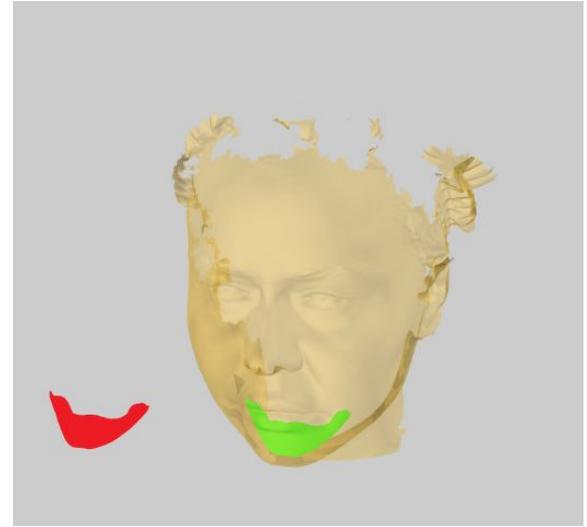
Модуль для навигации



Апробация

- Демонстрация разработанной системы врачам
- Получены 3D модели реального пациента и импланта
- На манекене была смоделирована операция установки импланта нижней челюсти
- Подтверждена актуальность решаемой задачи
- Устранённые замечания:
 - выделить отслеживаемые объекты и место их установки цветом
 - использовать маркеры меньшего размера
- В дальнейшем в систему будут добавлены другие маркерные технологии

Апробация



Результаты

- Реализован фреймворк для разработки навигационных медицинских систем на языке C++. Добавлена поддержка маркеров ArUco.
- Разработан модуль в системе Phoenixcas 3D Viewer для ассистирования хирургу и проведения малоинвазивных операций.
- Проведена апробация с использованием реальных моделей пациента и импланта