

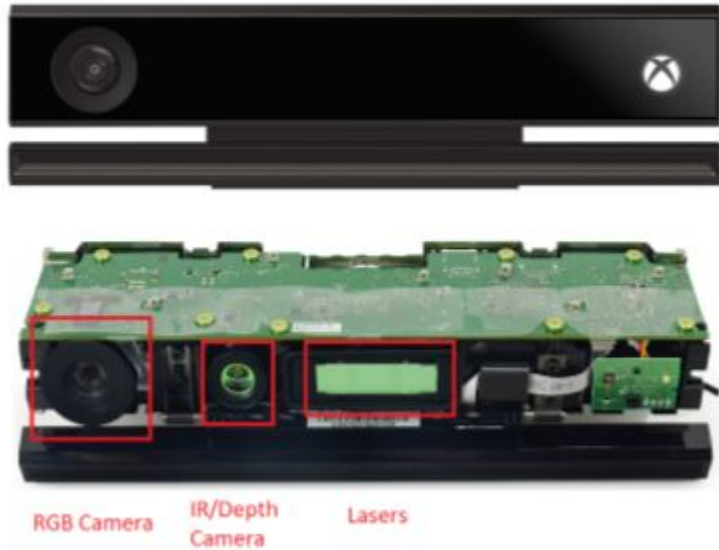
Фреймворк 3D-сканирования при помощи сенсоров глубины

Платонов Владислав, 344 гр.
Руководитель: асп. каф. СП Менькин С. А.

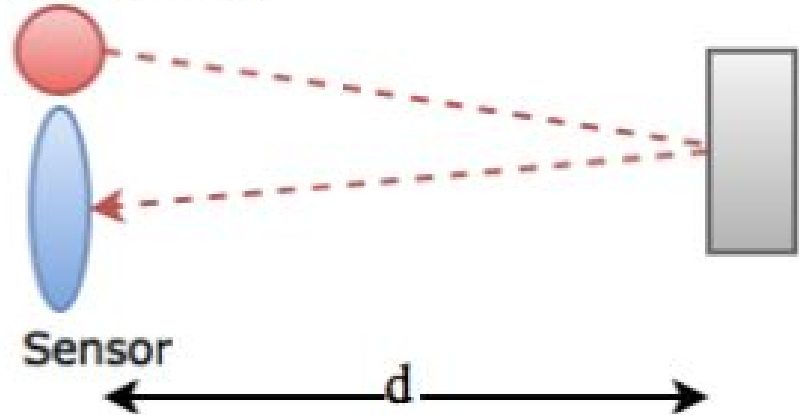
Технологии 3D-реконструкции

Stereo	Structured Light	ToF
<ul style="list-style-type: none">+ Не требует проектора+ Работает на больших дистанциях+ Может работать с обычными камерами (дешевое железо)	<ul style="list-style-type: none">+ Работают в темноте+ Относительно простая постобработка	<ul style="list-style-type: none">+ Работают в темноте+ Очень простая постобработка+ Плотная карта расстояний+ Низкий уровень шума
<ul style="list-style-type: none">- Не работает в темноте- Не работает на слабо текстурированных объектах- Вычислительно сложная постобработка- В общем случае не плотная карта глубины	<ul style="list-style-type: none">- Расстояние ограничено мощностью проектора- Относительно дорогое железо- Разреженная карта расстояний- 2 и более камер мешают друг другу	<ul style="list-style-type: none">- Расстояние ограничено мощностью проектора- Относительно дорогое железо- Проблема вторичного отражения- 2 и более камер мешают друг другу

Kinect v 2



Light source



Постановка задачи

- Провести обзор SDK для работы с Кинектом
- Провести обзор алгоритмов повышения точности сканирования
- Разработать архитектуру фреймворка
- Реализовать алгоритмы фильтрации карт глубины

SDK для работы с Kinect

Kinect for Windows SDK

OpenKinect

ArtecStudio

KScan3D

Базовый алгоритм реконструкции

ICP (Iterative closest point) - итеративный алгоритм ближайших точек

- Начальная оценка преобразования трансформации
- Поиск оптимальной трансформации минимизацией ошибки

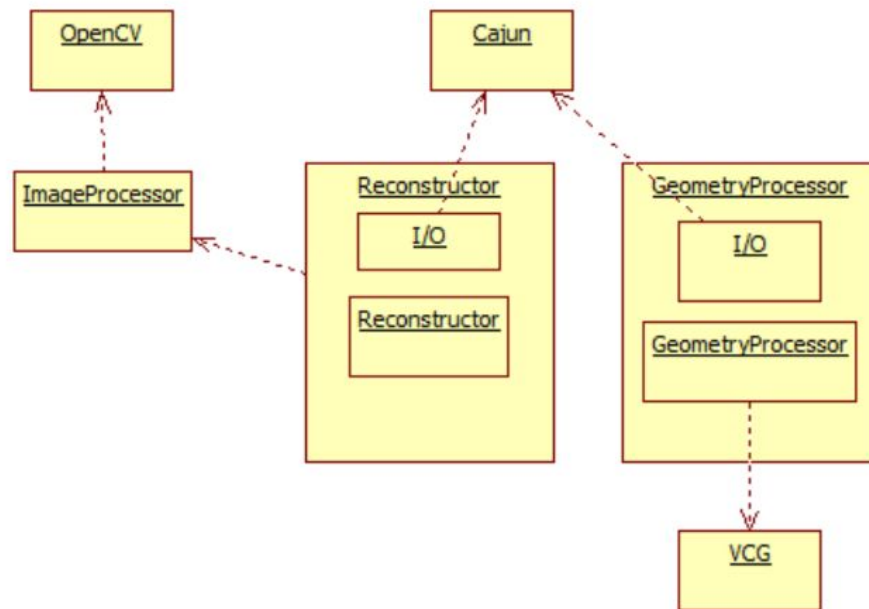
Алгоритмы повышения точности

Обработка карт глубин - удаление шумов, применение фильтров

Обработка 3D-моделей - удаление дублирующихся вершин, сшивание моделей, полученных разными сенсорами

Применение поляризационных фильтров - получение карты нормалей и объединение с картой глубин

Архитектура фреймворка



GeometryProcessor

Удаление дублирующихся вершин и граней

Удаление “островов” и несвязанных точек.

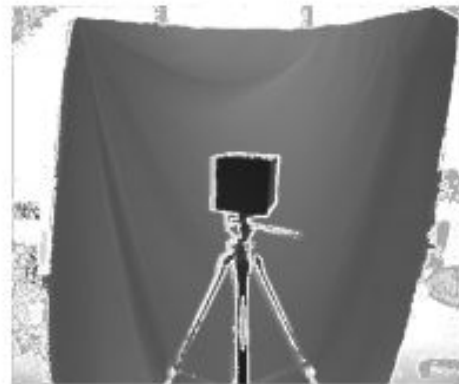
Обработка карт глубин

Фильтры Лапласа и Собеля

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{\delta} & \frac{2}{\delta} & \frac{1}{\delta} \\ \frac{2}{\delta} & \frac{-10}{\delta} & \frac{2}{\delta} \\ \frac{1}{\delta} & \frac{2}{\delta} & \frac{1}{\delta} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix} ;$$

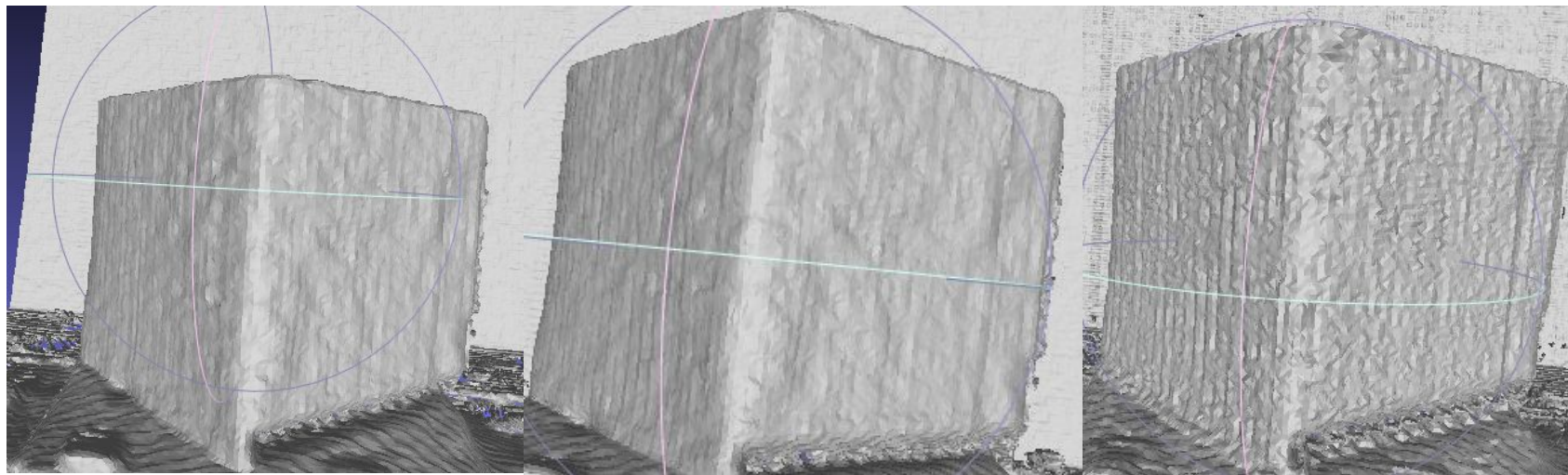
Фильтр Собеля



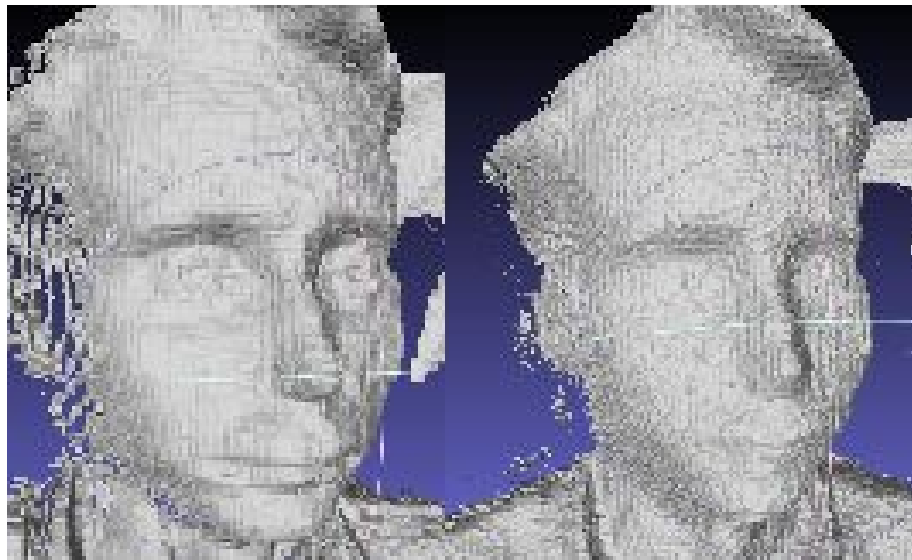
Фильтр Лапласа



Фильтр Лапласа



Фильтр Лапласа



Результаты

- проведён обзор SDK для работы с Кинектом
- проведён обзор алгоритмов повышения точности
- спроектирован и разработан фреймворк сканирования с помощью сенсора глубины
- реализованы алгоритмы фильтрации карт глубины