

## Повышение качества систем 3D реконструкций внутренних помещений с помощью "дорисовки" карт глубин.

Никулин Д.С.

daniil.s.nikulin@yandex.ru

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – Попов В.А.

(ООО "Геоскан ИТ", Санкт-Петербург)

**Введение.** Существуют системы, способные по набору RGB фотографий построить 3D модель. Для этого большинство из них с помощью методов Structure from Motion (SfM) оценивают положения и ориентации камер в общих 3D координатах для каждой фотографии. Полученная информация используется в методах Multi-View Stereo (MVS) для построения плотного облака точек и полигональной сетки (mesh). Часто модель содержит дыры, когда большие части оригинальной 3D сцены не представлены в реконструированной модели. Данные дыры образуются вследствие того, что MVS не смог оценить участки карт глубин для изображений, проецирующих пропущенный участок оригинальной 3D сцены.

Методы MVS имеют настраиваемые параметры, которые способны увеличить плотность генерируемых карт глубин. Однако повышение плотности приводит к резкому повышению шума или даже к полному расхождению алгоритма построения 3D модели.

В научной области, посвященной фильтрации RGBD изображений, полученных от специальных сенсоров, имеются методы "дорисовки" карт глубин (depth inpainting), которые решают задачу оценки значений карт глубин для пропущенных участков. Данные методы уже применяются в приложениях дополненной реальности компаний Google и Facebook для генерации плотных карт глубин в реальном времени. В то же время, в системах 3D реконструкции, методы "дорисовки" карт глубин пока нигде не применялись.

Нами было принято решение провести исследования применимости методов "дорисовки" для избавления от дыр получаемой 3D модели, путем встраивания их в существующие системы 3D реконструкции.

RGBD сенсоры применяются исключительно во внутренних помещениях с искусственным освещением, а значит, и методы "дорисовки" применялись в тех же условиях. В связи с этим было решено на начальном этапе ограничить исследования только данными сценами.

**Цель работы.** Повышение качества систем 3D реконструкций внутренних помещений путем избавления от дыр получаемой 3D модели с помощью методов "дорисовки" карт глубин.

**Промежуточные результаты.** В ходе работы были получены следующие промежуточные результаты:

- Рассмотрены и выбраны для тестирования алгоритмы "дорисовки" карт глубин.
- Создан эталонный набор реальных данных, необходимых для объективного сравнения алгоритмов "дорисовки".
- Произведено тестирование методов "дорисовки" на данных, типичных для результата работы MVS систем.
- Выбран набор эталонных данных для тестирования систем 3D реконструкции.
- Создана система автоматического сопоставления реконструированных и эталонных 3D моделей.

- Произведено встраивание методов “дорисовки” карт глубин в системы 3D реконструкции ColMap и Photoscan.
- Произведено тестирование исходных и модифицированных систем 3D реконструкции.

**Основной результат.** Основным результатом работы являются системы 3D реконструкции внутренних помещений, модифицированные путем добавления алгоритмов “дорисовки”. Данные системы значимо лучше исходных, как визуально, так и по формальным общепринятым метрикам, которые считают точность и полноту реконструированной модели.

Автор: Никулин Д. С.

Научный руководитель: Попов В. А.

Руководитель программы: Иванов А. В.