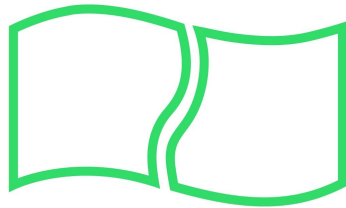


Agisoft



PhotoScan

Полярный Николай
polarnick@agisoft.com

PhotoScan

Основная задача: по множеству фотографий восстановить трехмерную модель. (structure from motion)



IMG_3023.JPG



IMG_3024.JPG



IMG_3025.JPG



IMG_3026.JPG



IMG_3027.JPG



IMG_3028.JPG



IMG_3029.JPG



IMG_3030.JPG



IMG_3031.JPG



IMG_3032.JPG



IMG_3033.JPG



IMG_3034.JPG



IMG_3035.JPG



IMG_3036.JPG

PhotoScan

Основная задача: по множеству фотографий восстановить трехмерную модель. (structure from motion)



Предложенные задачи

1. **Сжатие модели:** сохранение небольших отклонений геометрии в **normal** и **bump/displacement** текстурах вместо треугольников (ради уменьшения размера и скорости отрисовки). Через **ray tracing**?
2. **Векторизация зданий:** по плотному облаку точек здания находить множество плоскостей (многоугольников), которые хорошо опишут стены и крыши.
Кроме того хочется по плотному облаку точек деревьев определять где находятся верхушки и контура крон деревьев.

1. Сжатие модели.

Трехмерная модель состоит из множества треугольников в 3D пространстве и их сопоставления в картинку-текстуру.

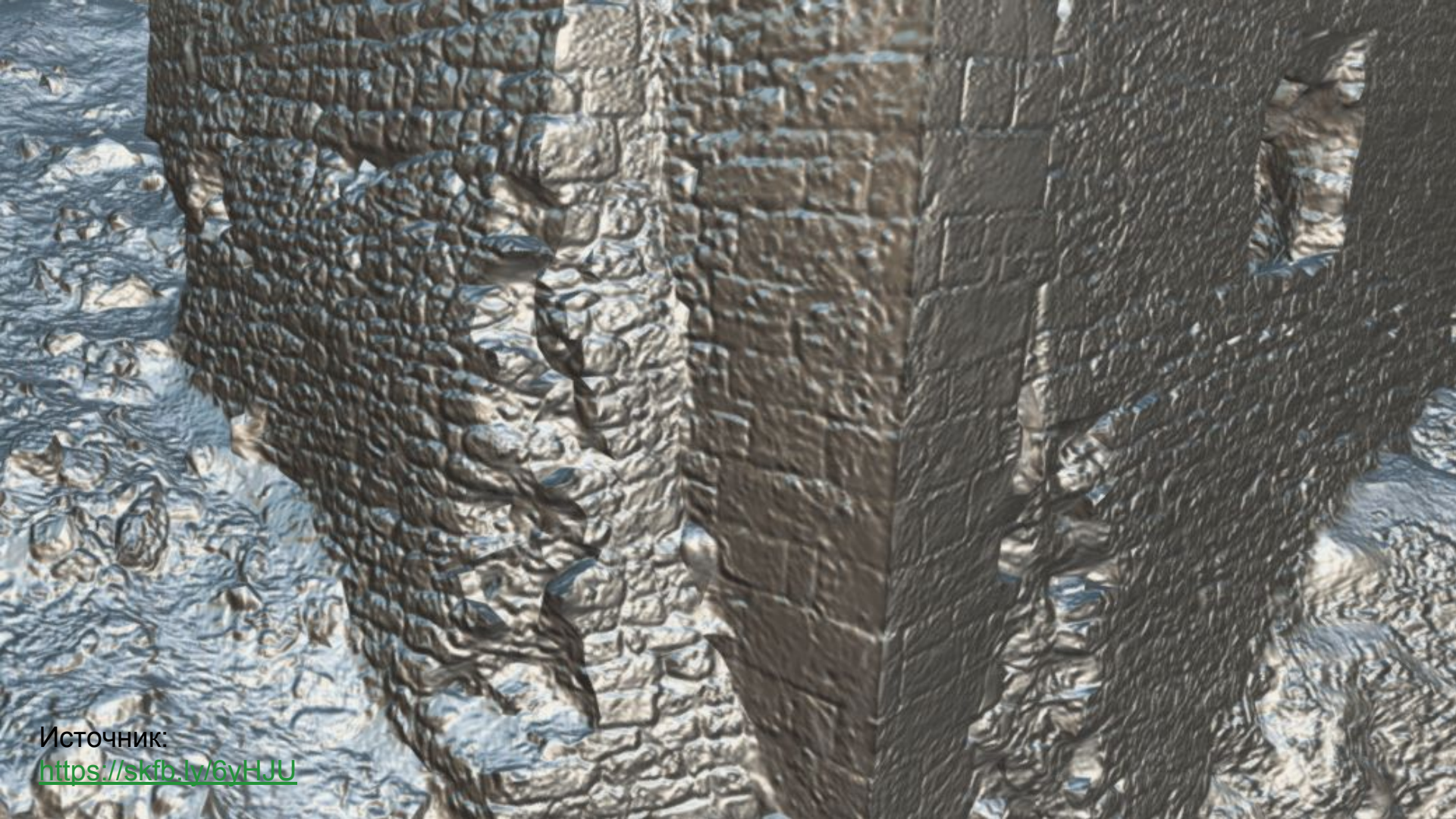


Источник модели: <https://skfb.ly/CJlr>



Источник:

<https://skfb.ly/6yHJU>

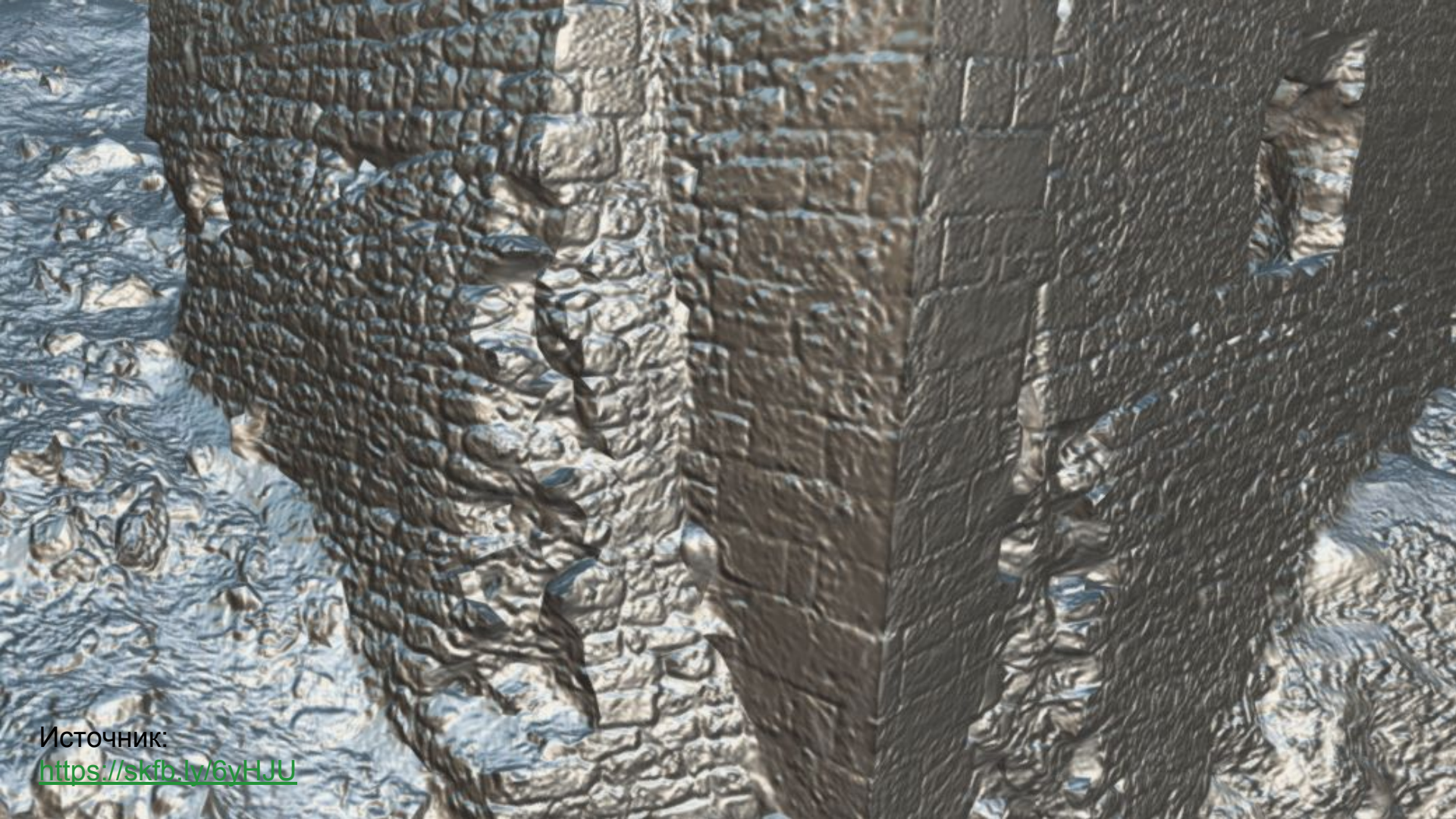


Источник:
<https://skfb.ly/6yHJU>

1. Сжатие модели. Проблема.

Геометрия может быть очень сложной. Например треугольников может быть 10 миллионов. Это ~400 мегабайт. И отрисовывать это видеокarte может быть сложно.

При этом большая часть треугольников описывает небольшие отклонения относительно довольно простой поверхности.



Источник:
<https://skfb.lv/6yHJU>

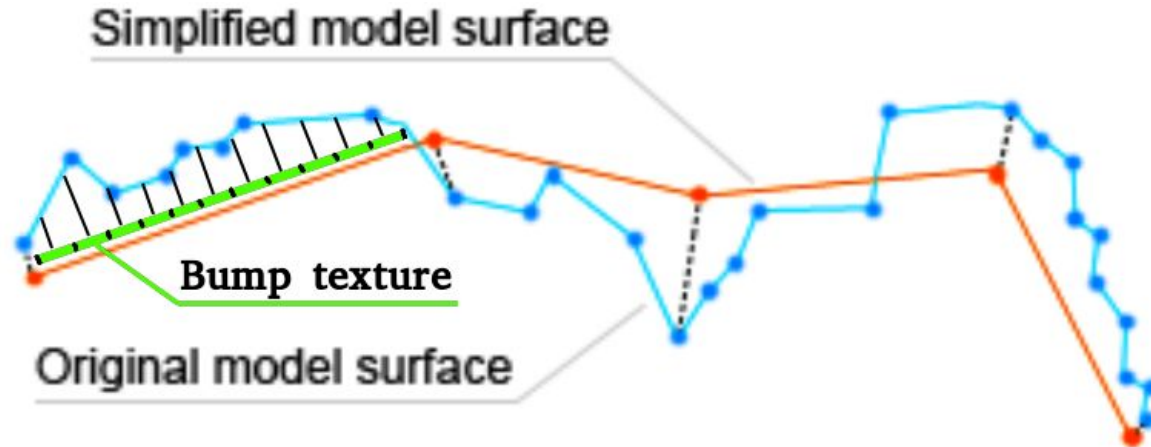


Источник:

<https://skfb.ly/6yHJU>

1. Сжатие модели. Решение.

- Упростить множество треугольников, т.е. явной геометрией описывать только грубую поверхность:



- Небольшие отклонения оригинальной детальной поверхности сохранить в **bump texture** (текстура с отклонениями относительно грубой поверхности) по аналогии с тем как хранится текстура цветов.

1. Сжатие модели. Ссылки.

О том что такое bump/displacement/normal mapping:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Bump_mapping
- <http://docs.cryengine.com/display/SDKDOC4/Tangent+Space+Normal+Mapping>
- <https://help.sketchfab.com/hc/en-us/articles/204429595-Materials-PBR-#displacement>

Статья с обзором двух решений и акцентом на GPU ray tracing (но в первую очередь будет испробован простой способ - **Ctrl+F(“ZBrush”)** в этой статье):

[Displacement and Normal Map Creation For Pairs of Arbitrary Polygonal Models Using GPU and Subsequent Model Restoration](#)

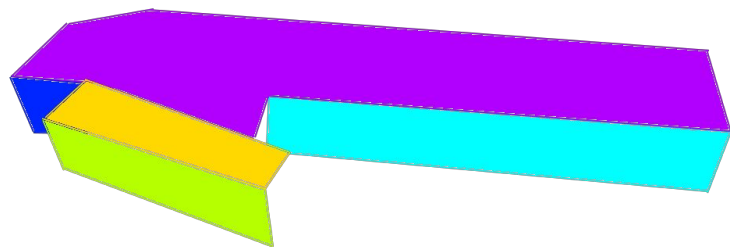
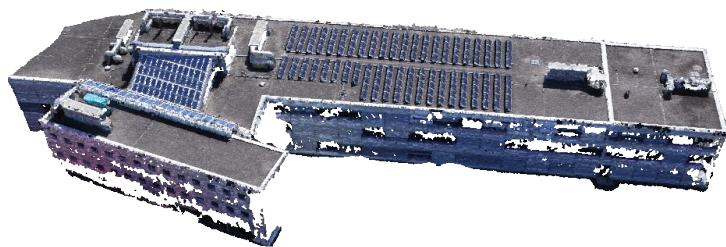
Если простого способа окажется недостаточно - будет исследован способ опирающийся на ray tracing. Что это такое можно почитать [здесь](#).

Самому реализовывать ray tracer не придется - есть [Embree](#).

2. Векторизация зданий и деревьев.

Нужно реализовать алгоритм описывающий здания плоскостями.

На вход дано плотное облако точек и, если окажутся необходимы, и сами фотографии.



2. Векторизация зданий и деревьев.

Пример простой попытки решения:

1. Упростить облако точек до детализации “одна точка на кубический метр”.
2. По каждой точке и ее соседям построить бесконечную плоскость, найти среди всех точек число лежащих на этой плоскости (т.е. голосующих за нее).
3. Из всех плоскостей-кандидатов оставить победителей голосования.

Существующие подходы:

- [Automatic 3D building reconstruction from a dense image matching dataset](#)
- [An Integrated Simplification Approach for 3D Buildings with Sloped and Flat Roofs](#)
- [The ISPRS benchmark on urban object classification and 3D building reconstruction](#)
- [Results of the ISPRS benchmark on urban object detection and 3D building reconstruction](#)
- [Robust Estimation of Multiple Inlier Structures](#)
- <https://github.com/xiaohulugo/3DLineDetection>

Организационные детали

- Язык: **C++**
- Адрес офиса: [Дегтярный Переулок, 11 лит. Б](#)
- С любыми вопросами можно писать на polarnick@agisoft.com или <http://t.me/PolarNick239>
- К предложенным темам есть тестовые задания - вышлю по запросу

Вопросы?



Agisoft

Полярный Николай

polarnick@agisoft.com

Предложенные задачи

1. **Сжатие модели:** сохранение небольших отклонений геометрии в **normal** и **bump/displacement** текстурах вместо треугольников (ради уменьшения размера и скорости отрисовки). Через **ray tracing**?
2. **Векторизация зданий:** по плотному облаку точек здания находить множество плоскостей (многоугольников), которые хорошо опишут стены и крыши.
Кроме того хочется по плотному облаку точек деревьев определять где находятся верхушки и контура крон деревьев.