

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*Журавлёв Александр Иванович*

студент 3 курса

факультета природообустройства и водных ресурсов

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный

технологический университет»

г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ AGISOFT
PHOTOSCAN PROFESSIONAL**

Аннотация: в статье рассматривается структура программного обеспечения, предназначенного для трехмерного моделирования объектов. Создана текстурированная, масштабированная трехмерная модель кубика Рубика 3*3*3.

Ключевые слова: Agisoft PhotoScan, трехмерное моделирование, масштабированная модель кубика Рубика.

В программе Agisoft PhotoScan Professional (далее PhotoScan) реализована современная технология создания трехмерных моделей высокого качества на основе цифровых фотографий. PhotoScan позволяет использовать для реконструкции 3D модели объекта фотографии, снятые любыми цифровыми фотокамерами с любых ракурсов, при условии, что каждый элемент реконструируемой сцены виден по крайней мере с двух позиций съемки.

PhotoScan позволяет, для моделей с заданным масштабом, измерять расстояния. Задание масштаба модели производится на основании предварительных измерений т.е. в программу вносятся известные размеры объекта, например, размеры оконного проема моделируемого здания.

Для фотографирования объекта (кубика Рубика) была использована цифровая камера Canon Power Shot SX130 IS. Фотографирование выполняется при соблюдении следующих правил:

1. Снимки выполнены с большим перекрытием.
2. Ракурс выбран с целью избегания бликов.
3. Фокусное расстояние не изменяется весь период съемки.
4. Получено достаточное количество снимков объекта, с учетом возможного удаления некоторых неудачных кадров.

Снимки получены в ходе фотографирования кубика Рубика по часовой стрелке. Формат входных данных изображения JPG (Рис. 1).

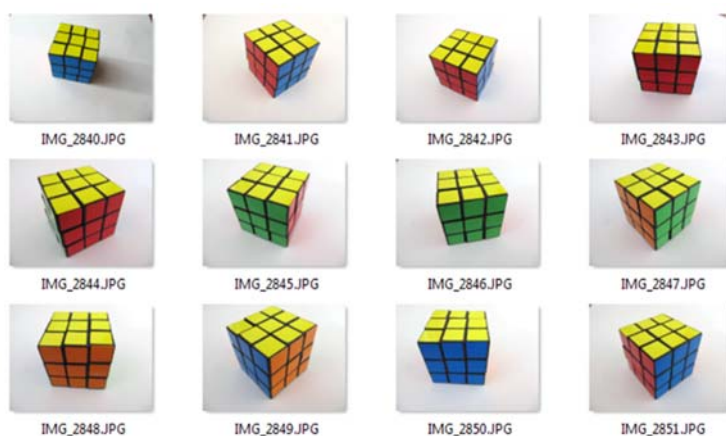


Рис. 1. Фотографии кубика Рубика с разных ракурсов

Как правило, целью пользователей программы PhotoScan является восстановление текстурированной 3D модели объекта. Эта цель достигается посредством четырех этапов обработки:

1. Определение положений и параметров внешнего и внутреннего ориентирования камер. На этой стадии PhotoScan находит общие точки фотографий и по ним определяет все параметры камер: положение, ориентацию, внутреннюю геометрию (фокусное расстояние, параметры дисторсии и т.п.). Результатами этого этапа являются разреженное облако точек в 3D пространстве модели и данные о положении и ориентации камер.

2. Построение плотного облака точек. Построение плотного облака точек выполняется PhotoScan на основании рассчитанных положений камер и исполь-

зуемых фотографий. Плотное облако точек может быть отредактировано и классифицировано до экспортирования или перехода на следующий этап создания 3D модели.

3. Построение полигональной модели объекта. На третьем этапе PhotoScan строит трехмерную полигональную модель, описывающую форму объекта, на основании плотного облака точек. После построения модели иногда требуется ее редактирование.

4. Последний этап включает в себя текстурирование, т.е процесс создания максимально реальной поверхности объекта [2] (Рис. 2).



Рис. 2. Трехмерная модель кубика Рубика сгенерированная автоматическим методом (без редактирования в стороннем ПО)

PhotoScan включает в себя набор измерительных инструментов, которые позволяют вычислять расстояния между точками, площадь поверхности и объем реконструированной трехмерной модели. Расстояния находятся путем установления специальных меток (маркеров) на трехмерной модели.

В нашем случае мы масштабируем модель созданием масштабной линейки на кубике Рубике от угла со сторонами, имеющими красный, синий, желтый цвета, до угла пересечения с оранжевой, синей и желтой. Длина грани равняется 0,052 метра, в программе это значение задано между маркерами с названиями point1 и point 2 т. е масштабной линейкой scale 1. Все остальные параметры кубика рассчитаны автоматически (Рис. 3).

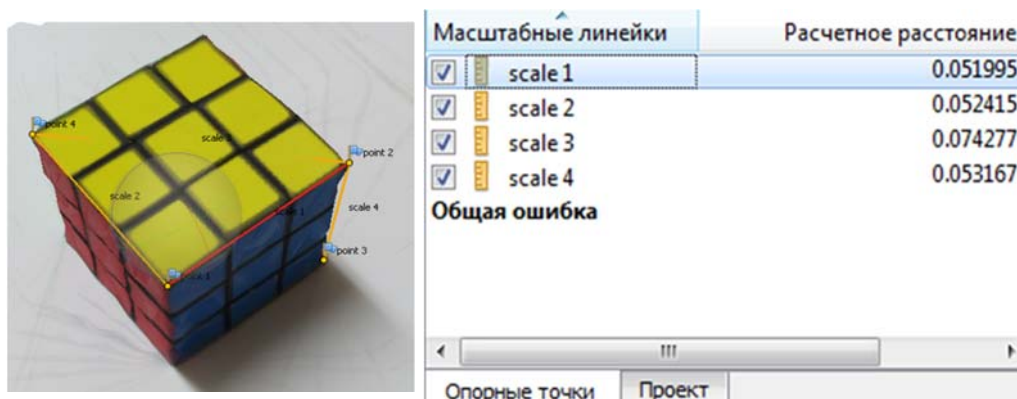


Рис. 3. Трехмерная модель кубика Рубика с масштабными линейками

Таблица 1

Данные полученные в результате масштабирования модели

Масштабные линейки	Полученные размеры, м.	Реальные размеры, м.	Погрешности, м.
Scale 1	0,051995	0,052	0,000005
Scale 2	0,052415	0,052	-0,000415
Scale 3	0,074277	0,073539	-0,000738
Scale 4	0,053167	0,052	-0,001167

В результате моделирования кубика Рубика были получены размеры с максимальной ошибкой в 1 миллиметр. Статья имеет практическую значимость не только для моделирования объекта, но и при необходимости нахождения размеров, когда нет возможности определить параметры другими методами.

Примечание: данная статья является логическим дополнением статьи «Трехмерное компьютерное представление объектов»[1].

Список литературы

1. Журавлёв А. И. Трехмерное компьютерное представление объектов // [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.geoprofi.ru/news14/News_6894_84.aspx.

2. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan Professional Edition, версия 1.0 [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.agisoft.ru/pdf/photoscan_pro_1_0_ru.pdf.