

УДК 681.6

3D-СКАНИРОВАНИЕ БЮСТА ЧЕЛОВЕКА

Силич М.В., студент, кафедра МСТ ХНУРЭ
Кулишова Н.Е., к.т.н., проф., кафедра МСТ ХНУРЕ

Аннотация. Рассмотрен и описан процесс 3D-сканирования с помощью подручных средств на примере бюста человека. Изучены и решены проблемы, возникшие при получении данной трехмерной модели.

Ключевые слова: 3D, СКАНИРОВАНИЕ, БЮСТ, ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ.

3D-сканирование – бесконтактный процесс перевода физического объекта в цифровую форму. 3D-сканирование используется для получения точных моделей сложнопрофильных объектов, которые в дальнейшем могут быть использованы для получения прототипов изделия, построения новых изделий на базе существующих. Так же оно применяется в киноиндустрии, в медицине, в музейном деле, в промышленном дизайне и в индустрии развлечений, например, при создании компьютерных игр. С помощью трехмерного сканирования можно оцифровывать культурное наследие, археологические объекты, предметы искусства. Кроме того, широкое применение трехмерное сканирование нашло в медицинском протезировании, в цифровом архивировании и других индустриях.

Для 3D-сканирования существуют специальные 3D-сканеры. Сканер исследует расстояние до объекта в разных точках, а затем сопоставляет полученные от камер картинки. С помощью 3D-сканера можно быстро и качественно создать максимально точную модель объекта [2]. Суть работы 3D-сканера состоит в принципе стереозрения. То есть, сама камера подобна человеческому глазу, она без проблем определяет расстояние до сканируемого предмета, а также его габариты. Но у 3D-сканеров есть существенный недостаток – высокая цена.

Для получения качественной трехмерной модели можно также использовать множество фотокамер, которые расположены вокруг предмета сканирования с одинаковым расстоянием между ними, и охватывают объект на 360 градусов на разной высоте.

В данной работе исследован способ сканирования бюста человека при помощи одной камеры – фотоаппарата Canon EOS 6D. Но не обязательно иметь профессиональный фотоаппарат. Сканирование можно производить и при помощи обычных телефонов, с матрицей достаточно высокого разрешения (5 МПикс и более). Необходимо избегать сверхширокоугольных объективов. Наилучшие результаты могут быть получены при помощи объективов с фокусным расстоянием 50 мм (в 35 мм пленочном эквиваленте). Рекомендуемые рамки изменения фокусного расстояния объективов от 20 до 80 мм. Также рекомендуется использовать объективы с фиксированным фокусным расстоянием.

Точность 3D-сканирования зависит от размера объекта (сканирование больших объектов производится по частям, следовательно, необходима сшивка,

которая увеличивает погрешность); правильного выбора объектива; настроек камеры; субъективных факторов (колебания поверхности, освещения).

Большое количество фотографий – важная особенность для получения качественной модели. Для сканирования данного бюста человека было сделано 60 фотографий. Так как сканирование было произведено в помещении, возникали сложности с освещением. Изучение фотографий, сделанных при различных источниках света, позволило сделать вывод, что наиболее удачное освещение для этого – боковой свет и еще один точечный источник.

Необходимо упомянуть, что необходимо избегать блестящих и зеркальных поверхностей. Свет от них отражается, или дает такой блик, что программа не может корректно распознать линию. Если есть необходимость сканирования такого объекта, то подобные части необходимо замаскировать (смывающейся краской, бумажным скотчем и т.д.).

Еще одна особенность 3D-сканирования с одной камерой – снимаемый объект должен занимать наибольшую часть кадра, так как будет создано облако точек лишних объектов, из-за этого генерация кадров будет значительно замедлена и далее придется потратить некоторое время на удаление ненужных локаторов.

Получение готовой модели производилось в программе Agisoft PhotoScan автоматической генерацией. Программа определяет положение и параметры внешнего и внутреннего ориентирования камер [3]. PhotoScan находит общие точки фотографий и по ним определяет все параметры камеры: положение, ориентацию, внутреннюю геометрию (фокусное расстояние, параметры дисторсии и т.п.). Результатом этого этапа является разреженное облако точек в 3D пространстве модели и данные о положении и ориентации камер. Далее на основе данных точек строится модель, на которую накладывается текстура, сформированная на базе сделанных фотографий. Полученная 3D-модель была экспортирована в формат Wavefront OBJ и загружена в программу 3D моделирования для дальнейшей обработки и получения финального результата. Так как данная модель состоит из нескольких миллионов полигонов, ей необходимо сделать ретопологию. Сложность создания 3D-модели бюста, в отличие от неорганических объектов, состоит в том, что программа не воспринимает волосы, она делает их единой геометрией с головой. Поэтому моделирование волос необходимо выполнять вручную.

В результате научной работы, благодаря доступной аппаратуре и без денежных затрат был изучен ряд проблем 3D-сканирования, получена 3D-модель бюста человека, которая в дальнейшем будет отредактирована и импортирована в игру.

Литература.

1. 3D scanning technologies community. – Режим доступа: [www / URL : http://www.3dscanningtechnologies.com/](http://www.3dscanningtechnologies.com/) – 01.04.2016. – Загл. с экрана.
2. Koller, D. Protecting 3D Graphics Content / D. Koller, M. Levoy // Communications of the ACM. – 2005. – No 48 (6). – P.74–80.
3. To be 3D or not to be... / CADMASTER. – 2007. – №5(40). – С.108-112.