

Трехмерная реконструкция объектов класса тел вращения по наброскам пользователя

Сенюкова Ольга Викторовна, Дегтярева Анна Александровна¹

студент, соискатель

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: olsen222@yandex.ru, adegtiareva@graphics.cs.msu.su

Задача трехмерной реконструкции реальных физических объектов по изображениям, в настоящее время чрезвычайно актуальна в связи с тем, что построение моделей объектов вручную требует много времени и усилий, а применение алгоритмов, работающих с изображениями, позволяет значительно ускорить этот процесс.

В рамках данного исследования рассматривается задача реконструкции тел вращения по изображениям. Тело вращения – это трехмерная фигура, полученная вращением плоской кривой, называемой образующей, вокруг произвольно выбираемой оси. В отличие от многогранных моделей, на которых можно сопоставить друг другу точки, видимые на разных изображениях (например, вершины граней), на телах вращения при отсутствии на них четкой текстуры такая особенность отсутствует. Поэтому для тел вращения оказываются неприменимыми традиционные подходы реконструкции, такие как, например, алгоритмы стереовидения.

Был проведен обзор методов, учитывающих геометрические особенности класса тел вращения. Был предложен новый алгоритм, показывающий более устойчивые результаты.

На вход алгоритму подаются калибровочные данные (информация о положении камеры, ее направлении и внутренних параметрах) и контуры (наброски) тела вращения, выделенные пользователем на двух фотографиях тела, полученных с разных ракурсов.

Алгоритм состоит из трех основных шагов. На первом шаге по двум изображениям строится ось симметрии тела вращения в трехмерном пространстве с помощью алгоритмов стереовидения. На втором шаге итеративно вычисляются горизонтальные сечения реконструируемой модели тела вращения. На третьем, заключительном шаге по этим сечениям строится модель тела вращения. Ключевой идеей алгоритма является построение сечений тела вращения с помощью набора расширяющихся сечений. Алгоритм строит модель, максимально соответствующую входным данным, последовательно перебирая значения радиусов всех сечений с некоторым шагом.

Данный алгоритм обладает следующими достоинствами по сравнению с существующими подходами: он устойчив по отношению к изменениям входных данных, работает одинаково хорошо с любыми телами рассматриваемого класса и позволяет пользователю регулировать детализацию модели, изменяя число сечений. Устойчивость алгоритма обусловлена тем, что он учитывает непрерывную структуру результирующей модели, в отличие от алгоритмов, вычисляющих точки модели независимо друг от друга.

На базе предложенного алгоритма было разработано программное обеспечение. Алгоритм был протестирован на реальных примерах. В дальнейшем предполагается развитие алгоритма для других классов обобщенных цилиндров.

Литература

- [1]. Pan, C., Yan, H., Medioni, G., Ma, S. "Parametric reconstruction of generalized cylinders from limb edges", *IP(14)*, No. 8, August 2005, pp. 1202-1214.
- [2]. Конушин А.С. "Алгоритмы построения трехмерных компьютерных моделей реальных объектов для систем виртуальной реальности". Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Москва, 2005.

¹ Авторы выражают признательность Якубенко А.А. за помощь в подготовке тезисов.