

Обработка облаков точек для повышения качества 3д моделей

Сидоренко А. А. (ИТМО), Меженин А. В. (ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Меженин А. В.
(ИТМО)

Введение. Облако точек представляет собой набор данных, полученных в результате 3D-сканирования объектов реального мира. Однако исходные данные, полученные в результате сканирования, часто содержат шумы, артефакты и пропуски, что значительно снижает качество итоговых 3D-моделей. Такие проблемы могут возникать по многим причинам: освещение, изменчивость окружающей среды, помехи сканера и т. д. Существующие методы обработки облаков точек, как автоматические, так и ручные, имеют свои ограничения: автоматические методы часто недостаточно гибки для работы со сложными объектами, а ручные требуют значительных временных затрат. Целью данной работы является разработка и тестирование собственного метода обработки облаков точек.

Основная часть. В рамках работы решаются следующие задачи:

- 1) Устранения шумов и артефактов в облаках точек. С помощью выборочного выделения определяется область, где необходимо убрать шумы отсканированного объекта. Для этого применяются методы фильтрации, которые позволяют выделить и удалить точки, не соответствующие реальной геометрии объекта.
- 2) Восстановление пропущенных данных. Пропуски данных часто возникают из-за сложной геометрии объектов или ограниченного угла обзора сканера. С помощью выборочного выделения определяется область, где необходимо восстановить область. Для восстановления пропущенных участков используются методы интерполяции, которые позволяют заполнить пробелы на основе анализа соседних точек.
- 3) Повышение однородности облака точек. Неоднородность облака точек возникает из-за неравномерного распределения станций сканера. С помощью выборочного выделения определяется область, где необходимо повысить однородность области. Для этого рассчитывается среднее расстояние между точками и применяется алгоритм оптимизации облака точек.

Для реализации метода обработки облаков точек используется Geometry Node в программе Blender. Для упрощения реализации и тестирования инструмента применяется модульная система построения алгоритма: модуль фильтрации – включает устранение шумов и артефактов, модуль восстановления данных – для интерполяции данных, модуль оптимизации – для регулирования плотности облака точек, модуль интерфейса – интерфейс Geometry Node для ввода контролируемых параметров.

Выводы. В рамках работы разработан и апробирован метод обработки облаков точек, направленный на повышение качества 3D-моделей. Предложенный подход включает устранение шумов и артефактов, восстановление пропущенных данных и оптимизацию плотности облаков точек путем выборочного выделения проблемных областей. Для реализации метода создан Geometry Node в Blender, который позволяет выполнять выборочную обработку данных. Экспериментальная проверка проводилась путем опроса и показала, что обработка данным методом обеспечивает более высокое визуальное качество моделей по сравнению с автоматическим подходом. Статистический анализ подтвердил значимость влияния метода обработки на субъективное восприятие качества.

Список использованных источников:

1. Westoby M.J. et al. 'Structure-from-Motion' photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications // *Geomorphology*. – 2012. – Т. 179. – С. 300-314.

2. Миненко М.В. Способы восстановления 3D сцены по двумерным изображениям // Молодежная школа-семинар по проблемам управления в технических системах имени А.А. Вавилова. – 2019. – Т. 1. – С. 47-50. – EDN RVASFD.
3. Зобов П.Г. Современные методы 3D-сканирования при размерном анализе судовых моделей с учетом их аддитивного изготовления / П. Г. Зобов, А. В. Дехтярев, В. Н. Морозов // Известия КГТУ. – 2019. – № 53. – С. 151-161. – EDN QWZXJZ.
4. Mezhenin A., Izvozchikova V., Grigoreva A., Shardakov V. Point cloud registration hybrid method // CEUR Workshop Proceedings [this link is disabled](#), 2020, 2893.