

1. Введение

Актуальность

Высокая скорость развития сенсоров для построения 3d-моделей в последние годы, а также востребованность данных сенсоров в картографировании и системах дополненной реальности.

Целью данной работы является воздания инструмента для упрощения полигональных 3D моделей.

Задачи данной работы:

- Критерии и анализ существующих алгоритмов упрощения 3D-моделей.
- Разработка алгоритма упрощения 3D-моделей.
- Анализ точности полученных результатов, таких как временные затраты на обработку модели и ошибки в сохранении линейных размеров модели.
- Разработка интерфейса.
- Тестирование разработанного инструмента.

Объект исследования:

Методы упрощения сетки полигонов 3D-модели.

Предмет исследования:

Создание инструмента для быстрого упрощения сетки полигонов 3D-модели.

2. Обзор предметной области

2.1. Методы упрощения 3D моделей

2.1.1. Обработка вершин.

Описание способов удаления или объединения вершин.

2.1.2. Сохранение топологии.

2.1.3. Временные оценки упрощения.

2.2. Топологические свойства модели.

2.2.1. Объём модели.

2.2.2. Линейные размеры модели.

3. Реализация алгоритма упрощения.

Описание критериев используемому алгоритму, а также описание самого алгоритма: описание итераций алгоритма, условий удаления вершин и условий остановки.

3.1. Критерии разрабатываемого алгоритма.

3.2. Описание алгоритма.

3.2.1. Обработка вершин.

Объединение двух вершин методом схлопывания ребра используя значение квадратичной ошибки.

3.2.2. Обработка компонент вершины.

«Интерполяция» хранимых в вершине данных при схлопывании (Текстуры, цвет).

3.2.3. Остановка алгоритма.

Условия остановки алгоритма. Достижение нужного количества полигонов, ограничение по времени, или же достижение некоторого граничного значения ошибки сохранение топологии модели.

3.3. Вычисление топологических свойств модели.

3.3.1. Вычисления объема и линейных размеров.

3.4. Вычисление погрешности упрощения.

4. Архитектура приложения.

Описание архитектуры приложения с разделением на взаимодействие компонентов программы между собой для работы с данными и описание интерфейса пользователя для взаимодействия с 3D моделями для оценки и просмотра статистики.

4.1. Модель упрощения.

4.1.1. UML диаграмма классов.

4.1.2. Хранение и доступ к данным.

4.1.3. Обработка данных.

4.2. GUI.

4.2.1. Используемые технологии.

4.2.1.1. OpenGL.

4.2.1.2. CGAL.

4.2.2. Интерфейс пользователя.

4.2.3. Визуализация модели.

4.3. IO

4.3.1. Доступные форматы хранения данных.

4.3.2. Импорт и экспорт модели.

5. Тестирование приложения.

Определение временных затрат на упрощение в зависимости от размера модели, а также вычисление ошибки сохранения топологических свойств модели, таких как объем и линейные размеры модели.

- 5.1. Временные затраты упрощения.
- 5.2. Качество упрощенной модели.
 - 5.2.1. Изменение объема.
 - 5.2.2. Изменение линейных размеров.
- 6. Безопасность жизнедеятельности.
- 7. Заключение.
- 8. Список источников.