

**Реконструкция текстуры фасадов зданий под проводами
Кононов Владимир Андреевич, Конушин Вадим Сергеевич**

Студент, аспирант

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

E-mail: kovlan@rambler.ru, vadim@graphics.cs.msu.ru

В настоящее время активно развивается такое направление, как трехмерное моделирование городов. Для реалистичности трехмерных моделей зданий очень важным является использование текстур, взятых из фотографий. Основной проблемой при этом является очищение текстуры от всевозможных посторонних объектов. Одним из наиболее распространенных случаев являются загораживающие здания провода.

Задача восстановления текстуры здания под проводами состоит из двух частей: выделения (сегментации) проводов и непосредственной реконструкции текстуры. Современные, общие алгоритмы автоматической сегментации не позволяют получить точную маску проводов. Большинство же интерактивных алгоритмов [1] для данной задачи очень неудобны для пользователя, т.к. требуют точного указания нескольких пикселей внутри тонкого провода. Основной же проблемой общих алгоритмов реконструкции текстуры [2] является медленная скорость работы, неприемлемая для интерактивного приложения. Но, учитывая специфику данной задачи, можно эффективно решить обе части.

Предлагаемый алгоритм является составной частью разрабатываемой системы по интерактивному трехмерному моделированию зданий. От других модулей системы, алгоритм реконструкции текстуры получает на вход ректифицированную текстуру здания, а также маски фасадных элементов здания (таких, как балконов, окон).

Для сегментации проводов пользователь грубо выделяет область проводов (например, с помощью кисти большого диаметра). Далее положение провода внутри указанной маски уточняется. Данная задача формулируется как задача минимизации энергии. В эту энергию входят члены, отвечающие за градиент изображения и цветовую статистику (провода по большей части темнее окружения). Энергия минимизируется с помощью алгоритмов, основанных на разрезах графов [3].

Для непосредственного восстановления текстуры мы используем упрощенный вариант алгоритмов заполнения пикселей заданной области патчами из оставшейся части изображения. Область проводов заполняется итеративно, каждый раз копируется наиболее подходящий к окрестности обрабатываемого пикселя кусок изображения. Учитывая особенности текстур фасадов зданий, поиск только по текущей горизонтали и вертикали с небольшим радиусом дает приемлемые результаты. Использование масок окон дополнительно улучшает время и качество работы.

По результатам экспериментов было показано, что предложенная схема позволяет качественно решать поставленную задачу в большинстве случаев. Дальнейшая работа может быть посвящена большей автоматизации выделения проводов.

Литература

1. Boykov Y. and Jolly M.,-P., "Interactive graph cuts for optimal boundary and region segmentation of objects in n-d images. ", In Proc. of the International Conference on Computer Vision, vol. 1, 105-112, 2001.
2. Criminisi A., Perez P., Toyama K., "Region filling and object removal by exemplar-based image inpainting", IEEE Transactions on Image Processing, Volume: 13, Issue: 9 2004
3. Boykov Y., Veksler O., Zabih R., "Fast approximate energy minimization via graph cuts", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 23(11):1222-1239, 2001