

## Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

### Трилатеральный метод пространственной постфильтрации карт глубины для построения стереоизображений

*Воронов Александр Александрович*

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

*E-mail: avoronov@graphics.cs.msu.ru*

Один из методов автоматического построения карты глубины основан на оценке движения объектов в сцене. В случае панорамной съёмки смещение объекта в одном кадре относительно другого зависит от того, насколько близко этот объект находился к камере [3, 4].

Наиболее качественным способом получения информации о движении в сцене является использование алгоритма оптического потока. Однако результаты работы этого алгоритма могут быть не идеальны. Проблемы могут возникать в областях перекрытия движущихся объектов, а также на гладких областях, для которых часто невозможно корректно определить движение. И в силу высокой вычислительной сложности для ускорения работы системы приходится жертвовать качеством работы алгоритма оптического потока. Поэтому часто полученная карта глубины нуждается в обработке с целью уменьшения ошибок алгоритма, либо уменьшения их заметности на конечном результате. Для подавления ошибок применяют как простое гауссово сглаживание [5] с разными вариациями, так и более сложные методы фильтрации, например, билатеральный [2].

Одним из недостатков билатеральной фильтрации карт глубины является размытие границы между объектами в случае, если они сильно отличаются по глубине, но похожи по цвету. В данной работе предложен трилатеральный метод фильтрации карт глубины [1]. Ядро свёртки для каждого пикселя состоит из трёх компонент: геометрического расстояния от центрального пикселя, фотометрического расстояния по исходному изображению и фотометрического расстояния по глубине. Зависимость от разности по цвету представляет собой линейную функцию, а зависимость от разности по глубине строится на основе логистической функции. Также при построении ядра свёртки необходимо использовать предобработанную карту глубины, иначе ошибки, присутствующие на исходной карте глубины будут оказывать влияние на структуру ядра свёртки и, как следствие, на финальный результат. Для предварительной обработки используется билатеральный фильтр с адаптивным выбором порога для каждого пикселя. Такой подход позволяет подавить импульсный шум, но при этом сохраняет границы объектов резкими.

В результате экспериментов (см. Рис. 1) было показано, что использование трилатеральной фильтрации вместо билатеральной даёт лучшее визуальное качество карт глубины и получаемых по ним стереоизображений.

### Литература

1. Ватолин Д. С., Воронов А. А., Смирнов М. А. Трилатеральная постфильтрация карт глубины // Молодежь. Наука. Инновации (Youth.Science.Innovation): Труды

II международной научно-практической интернет-конференции. Пенза: Издательство Пензенского филиала РГУИТП, 2010. с. 224-229

2. Chao-Chung Cheng, Chung-Te Li, Po-Sen Huang, Tsung-Kai Lin, Yi-Min Tsai, and Liang-Gee Chen, A Block-based 2D-to-3D Conversion System with Bilateral Filter // International Conference on Consumer Electronics (ICCE), p. 1-2, 2009
3. Kim D., Min D., Sohn K., Stereoscopic Video Generation Method Using Motion Analysis // In Proc. of the 3DTV Conference, p. 1-4, 2007
4. Mahsa T. Pourazad, Panos Nasiopoulos, Rabab K.Ward, Generating the DepthMap from the Motion Information of H.264-Encoded 2D Video Sequence // EURASIP Journal on Image and Video Processing Volume 2010
5. Zhang L., Tam W. J., Stereoscopic Image Generation Based on Depth Images for 3D TV // IEEE Trans. on Broadcasting, vol. 51, pp. 191-199, Jun. 2005

### Иллюстрации

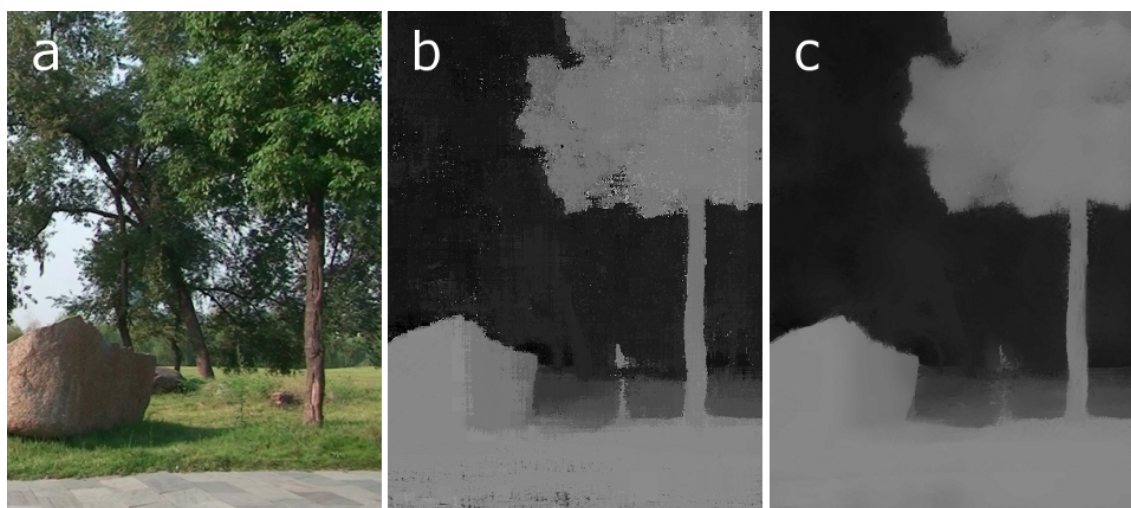


Рис. 1: Результат работы алгоритма. (a) Исходный кадр (b) Исходная карта глубины (c) Обработанная карта глубины