

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Временной метод фильтрации карт глубины, построенных автоматически по видеопоследовательности.

Матюнин Сергей Борисович

Студент

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

E-mail: smatyunin@graphics.cs.msu.ru

Карты глубины широко используются при производстве трехмерного видео. Их создание очень трудоемкий процесс, поэтому разрабатываются методы, автоматизирующие их построение. Задача однозначного точного восстановления глубины по видео без дополнительной информации является в общем случае неразрешимой, поэтому для автоматического построения используются подходы, основанные на минимизации локальных критериев, что приводит к появлению ошибок и временной нестабильности. Такие карты глубины часто не подходят для создания трехмерных изображений.

Обработка карт глубины часто применяется, чтобы уменьшить заметность ошибок карт глубины при визуализации. Для этого используются различные модификации гауссовского размытия [2,3]. Для увеличения стабильности во времени применяются подходы, основанные на решении задач минимизации энергии для нескольких последовательных кадров [4,5]. Большинство разработанных методов не полностью использует информацию из исходного видео (движение, цвет объектов) либо имеют высокую вычислительную сложность.

Предложенный метод использует несколько соседних кадров исходной видеопоследовательности и уже построенную карту глубины [1]. Фильтрация производится с учетом сходства пикселей исходного видео по яркости (цвету), их пространственной близости и информации о движении объектов. Фильтрация производится в два этапа. На первом этапе применяется временной медианный фильтр с учетом меры доверия векторов движения и межкадровой разности. Медианная фильтрация применяется для устранения резких разрывов во временной области. На втором этапе карта глубины сглаживается посредством взвешенного усреднения. Весовая функция учитывает ошибку компенсации движения для исходного видео, меру доверия векторам движения и пространственную близость текущего и соседних пикселей.

Предложенный алгоритм имеет приемлемую вычислительную сложность и позволяет значительно улучшить качество (см. Рис. 1) автоматически построенных карт глубины за счет использования как информации о цвете из исходного видео, так и о движении объектов. Он может быть использован для облегчения ручного труда при преобразовании обычных фильмов в 3D.

Литература

1. Ватолин Д. С., Матюнин С. Б., Смирнов М. А. Темпоральный метод фильтрации карт глубины // Молодежь. Наука. Инновации (Youth.Science.Innovation): Труды II международной научно-практической интернет-конференции. Пенза: Издательство Пензенского филиала РГУИТП, 2010. с. 229-233.

2. Chen, W.-Y., Chang, Y.-L., Lin, S.-F., Ding, L.-F., Chen, L.-G. Efficient depth image based rendering with edge dependent depth filter and interpolation // Proceedings of IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME), p. 1314-1317, 2005.
3. Tam, W. J., Zhang, L. Non-uniform smoothing of depth maps before image-based rendering // Proceedings of Three-Dimensional TV, Video and Display III (ITCOM'04), Vol. 5599, p. 173-183, 2004.
4. Zhang, G., Jia, J., Wong, T., Bao, H. Recovering Consistent Video Depth Maps via Bundle Optimization // Proceedings of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, p. 1-8, 2008.
5. Zhang, G., Jia, J., Wong, T., Bao, H. Consistent Depth Maps Recovery from a Video Sequence // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 31, 6, p. 974-988, 2009.

Иллюстрации

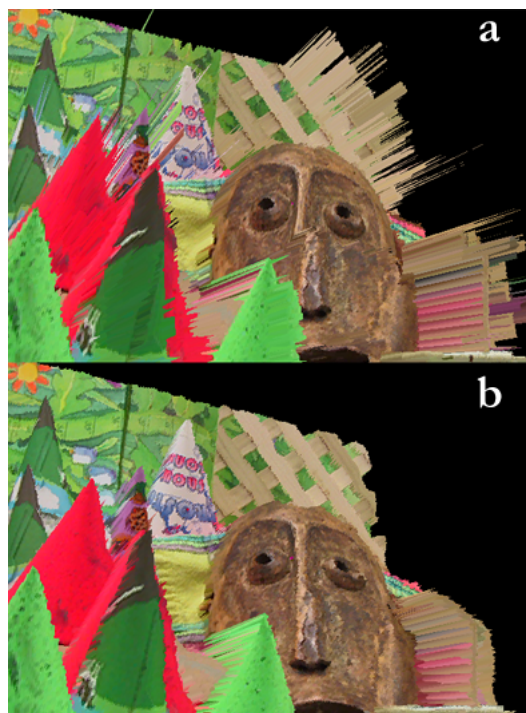


Рис. 1: Результат построения трехмерного изображения по исходной (а) и отфильтрованной (б) картам глубины.