

НА ПУТИ К АВТОМАТИЧЕСКОМУ ПОИСКУ ПЕРЕПУТАННЫХ РАКУРСОВ В СТЕРЕОВИДЕО

Лаврушкин Сергей Валерьевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: sergey.lavrushkin@graphics.cs.msu.ru

Каждый год выпускается большое число фильмов в 3D. При создании стереоскопического контента появляется целый ряд новых проблем, не возникающих при работе с 2D. Геометрические несоответствия между ракурсами, а также несоответствия по цвету, яркости и четкости достаточно часто появляются при съемке 3D-фильмов [1]. При этом большинство этих артефактов вызывают дискомфорт при просмотре стереоскопических фильмов.

Перепутанный порядок ракурсов в стереовидео является менее распространенной проблемой, однако при наличии может привести к существенному дискомфорту при просмотре. Данный артефакт может появиться практически на любом этапе постпроизводства, особенно если в процессе постпроизводства участвуют люди с небольшим опытом в области стереоскопии или полным его отсутствием.

В предложенном методе поиска перепутанных ракурсов используется композиция пяти признаков, описанных в работе [2]. Данные признаки основаны на анализе:

1. перспективы;
2. «выпадающих» объектов;
3. распределения диспаратета;
4. областей открытия в стереопаре;
5. областей открытия/закрытия по движению.

Для улучшения признаков 4 и 5 была использована фильтрация карт диспаратета и векторов движения guided-фильтром [3] с использованием информации из исходных изображений, что позволяет восстановить структуру рассматриваемых карт. Данный шаг улучшает качество построения карт областей открытия/закрытия по соответствующим картам диспаратета и векторов движения. Также после фильтрации отпадает необходимость построения к областям открытия/закрытия карт доверия, предложенных в работе [2] для повышения точности вычисления признаков.

Вместо вычисления признаков для одного кадра сцены (согласно работе [2]) было предложено вычисление признаков для каждого кадра сцены. Результирующие значения вычисляются как сред-

ние значения признаков по всем кадрам. Данный шаг позволяет избавиться от выбросов, возникающих в результате обработки неправильно вычисленных в виду особенностей определенного кадра сцены карт диспаритета, векторов движения, областей открытия/закрытия, что встречается, например, при анализе высокодинамичных участков сцен.

Также в предложенном методе при анализе сцены не учитываются кадры с постоянным диспаритетом и кадры с очень низкой яркостью. Для кадров с постоянным диспаритетом не имеет смысла проводить анализ на наличие перепутанных ракурсов, а при анализе кадров с очень низкой яркостью часто возникают ошибки при вычислении карт диспаритета и векторов движения. При этом возникающий дискомфорт при просмотре «темных» кадров с перепутанными ракурсами значительно меньше, чем при просмотре «ярких» кадров [4], что в целом позволяет не учитывать такие кадры при анализе. Для исключения из рассмотрения кадров с постоянным диспаритетом строится взвешенная гистограмма карты диспаритета, где в качестве весов выступают значения доверия к рассматриваемой карте. В построенной гистограмме отбрасываются 5% максимальных и 5% минимальных значений для исключения выбросов и вычисляется стандартное отклонение диспаритета. Кадры с низким стандартным отклонением диспаритета не учитываются. Для исключения из рассмотрения кадров с очень низкой яркостью строится гистограмма яркости левого ракурса. В построенной гистограмме отбрасываются 10% максимальных значений и вычисляется среднее значение яркости. Кадры с низким средним значением яркости не учитываются.

Для предсказания вероятности наличия перепутанных ракурсов в сцене по построенным признакам были использованы логистическая регрессия и метод опорных векторов. Для обучения и тестирования разработанного метода были подготовлены обучающая и тестовая выборки. Обучающая выборка была составлена из 1000 сцен по 30 кадров, а тестовая выборка — из 300 сцен по 30 кадров. В половине сцен порядок ракурсов был искусственно изменен, в остальных сценах порядок ракурсов соблюден. На обучающей выборке были построены модели логистической регрессии и метода опорных векторов. Оптимальные по показателю AUC ROC параметры алгоритмов были подобраны с помощью кросс-валидации по 5 блокам. Качество классификации построенных моделей было протестировано на тестовой выборке. Также было проведено сравнение предложенного метода с методами [2, 5]. Результаты тестирования представлены на

Рис. 1.

Иллюстрации

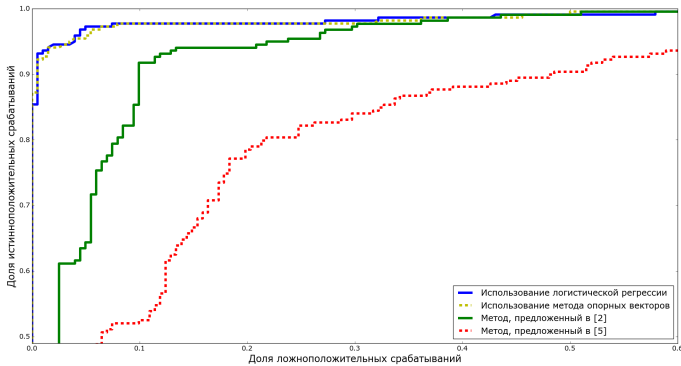


Рис. 1. ROC-кривые предложенного метода и методов, описанных в [2, 5]

Литература

1. Khaustova D., Fournier J., Wyckens E., Le Meur O. An objective method for 3d quality prediction using visual annoyance and acceptability level // In SPIE/IS&T Electronic Imaging, 2015, P. 93910.
2. Bokov A., Lavrushkin S., Erofeev M., Vatolin D., Fedorov A. Toward fully automatic channel-mismatch detection and discomfort prediction for S3D video. // In International Conference on 3D Imaging (IC3D), 2016, P. 1–7.
3. Min D., Choi S., Lu J., Nam B., Sohn K., Do M. N. Fast global image smoothing based on weighted least squares. // In IEEE Transactions on Image Processing, 2014, V. 23, № 12, P. 5638–5653.
4. Ватолин Д. С., Лаврушкин С. В. Исследование и предсказание заметности перепутанных ракурсов в стереовидео // Вестник Московского Университета, серия 15, Вычислительная Математика и Кибернетика. 2016. № 4. С. 40–46.
5. Shestov A., Voronov A., Vatolin D. Detection of swapped views in stereo image. // In 22st GraphiCon International Conference on Computer Graphics and Vision, 2012, P. 23–27.