

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Выделение полупрозрачных частиц переднего плана в видео на основе анализа резкости кадра

Акимов Дмитрий Александрович

Студент

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

E-mail: Dmitry.Akimoff@gmail.com

В настоящее время технологии трехмерного видео активно развиваются и все больше применяются в кино- и телеиндустрии. Все больше фильмов выходят в формате 3D, появляются 3D-трансляции спортивных событий и целые спутниковые каналы, вещающие в формате 3D. Повсеместно открываются цифровые 3D-кинотеатры, продаются 3D-мониторы, 3D-проекторы и другие устройства с поддержкой функции отображения объемных изображений. Основной проблемой трехмерного формата остается высокая сложность и дороговизна производства материалов в данном формате. Для съемки стереовидео необходимо использование максимально точно откалиброванных и настроенных камер, достижение подобной скалиброванности оборудования является нетривиальной задачей. Еще более трудным этапом становится монтаж, во время которого часто необходимо для более комфортного восприятия зрителем изменение параллакса стереоизображений — разницы в положении объектов переднего плана на разных ракурсах. Кроме того, часто стоит задача перевода видео из традиционного формата в объемный, иначе конвертация. Для целей перемонтажа и конвертации необходима информация о расстоянии от камеры до объектов сцены. В настоящее время в качестве данной информации используются карты глубины, которые представляют собой визуализацию расстояния до объектов в сцене для каждой точки изображения. В общем случае задача полностью автоматического построения карты глубины по сходному изображению алгоритмически не разрешима, из-за чего на данный момент процесс создания карт глубины осуществляется вручную. Для обработки полнометражного фильма требуется отрисовать карту глубины для каждого кадра, что составляет порядка сотен тысяч кадров. Специально для этого нанимается большое количество обученных для данной цели художников. Работы занимают несколько месяцев, их стоимость может достигать сотен тысяч рублей за одну минуту видео. В настоящее время активно ведутся работы по снижению объемов ручного труда в данных задачах, разрабатываются автоматические и полуавтоматические инструменты. К таким инструментам можно отнести как инструменты для стандартной обработки изображений (кисти, заливка, сегментация и т. п.), так и специализированные (фильтры карты глубины, алгоритмы распространения ручной разметки, методы автоматического построения карты глубины для видео). Однако существует класс особо сложных сцен с большим количеством полупрозрачных небольших объектов переднего плана, таких как снег, дождь, конфетти, частицы взрыва и т. д. В таких сценах требуется выделить каждый объект, определить его маску, глубину и отрисовать это на карте глубины. Часто такие сцены просто оставляют без перемонтажа или конвертации. В данной работе предлагается метод выделения большого количества полупрозрачных частиц в кадре на основе анализа резкости их границ, построения маски прозрачности и карты глубины данных объектов. С этой целью при-

нимается основное предположение, что вся сцена находится после области фокусировки, на переднем плане располагаются искомые частицы. В рамках данного предположения для объектов переднего плана возможно аппроксимировать модель размытия гауссовой моделью, что позволяет вычислить коэффициент расфокусировки в каждой точке изображения. На основе данного коэффициента принимается решение, является ли данная точка изображения частичей переднего плана или нет, после чего все обнаруженные точки сегментируются и обрабатываются как единые объекты. Карта глубины и маска прозрачности для каждого выделенного объекта вычисляется из взвешенных значений расфокусировки всех точек объекта.

Литература

1. Zhuo S., Sim T. On the Recovery of Depth from a Single Defocused Image // Proceedings of the 13th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns, 2009, pp. 889-897.
2. Akimov D., Vatolin D., Smirnov M. Single-Image Depth Map Estimation Using Blur Information // 21st GraphiCon International Conference on Computer Graphics and Vision, 2011, pp. 12-15.
3. Акимов Д.А. Методы восстановления карты глубины сцены по одному изображению // Материалы XVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Ломоносов". 2011. Т.IV:Вычислительная математика и кибернетика. Компьютерная графика. М., 2011.

Иллюстрации



Рис. 1: Пример особо сложной для обработки сцены с большим количеством небольших полупрозрачных объектов переднего плана

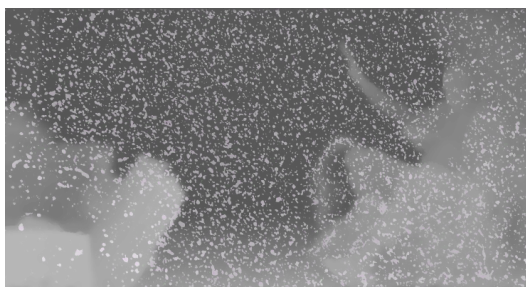


Рис. 2: Карта глубины сцены с большим количеством полупрозрачных частиц, созданная с применением предложенного метода